



## ترکیب شیمیایی منابع آب روستاهای استان خراسان جنوبی

پروین اکبری<sup>۱</sup>، محمد رضا الهی<sup>۲</sup>

### چکیده

استان خراسان جنوبی با وسعت ۸۲۸۶۵ کیلومترمربع در شرق کشور واقع شده است. تنها منبع تامین آب این استان، ذخائر سفره های زیرزمینی بوده که با توجه به بافت و ساختار زمین شناسی هر منطقه ترکیب آن متفاوت می باشد. آنیون های اصلی آب شامل بی کربنات ها، سولفات ها، کلروها در ترکیب با کاتیون ها تعیین کننده تیپ آب می باشند. سه تیپ اصلی آب عبارت است از کلوره، سولفات و بی کربناته.

در این مطالعه ترکیب و تیپ ۱۸۲ منبع تامین آب روستاهای تحت پوشش شرکت آبفاز استان در شهرستان های بیرجند، قاین، سربیشه، درمیان، سرایان و نهبندان با استفاده از نتایج آنالیز شیمیایی انجام شده در شش ماهه نخست سال ۱۳۸۶ توسط روش گرافیک ستونی مورد بررسی قرار گرفت.

حاصل این بررسی نشان داد که ۵۱ درصد منابع آب روستاهای استان از نوع کلوره و ۲۴/۷ درصد از نوع سولفات می باشد، که در بسیاری از موارد عدم رضایت مصرف کنندگان را سبب گردیده، و ایجاب می کند که استفاده از سیستم های آب شیرین کن مورد توجه قرار گیرد.

با توجه به این که ۲۴/۳ درصد منابع آب استان از نوع کربناته و با کیفیت مطلوب می باشد، لزوم مدیریت استفاده بهینه از آب های فوق را آشکار می سازد.

**کلمات کلیدی:** ترکیب شیمیایی، تیپ آب، منابع تامین آب، روستاهای خراسان جنوبی

### سرآغاز

استان خراسان جنوبی با وسعت ۸۲۸۶۵ کیلومتر مربع، دارای ۲۰۷۲ روستا و آبادی با جمعیت ۲۹۳۹۹۴ نفر در شرق کشور واقع شده است. این استان دارای ۶ شهرستان بوده که تعداد منابع تامین آب روستاهای آن با توجه به وسعت و اقلیم هر شهرستان متفاوت می باشد. به دلیل میزان بالای تبخیر آب که به مراتب بیشتر از میزان بارندگی در منطقه است، این استان در شمار مناطق خشک و کویری قرار گرفته و فاقد رودخانه دائمی می باشد، لذا تنها منبع تامین آب استان، ذخایر سفره های زیرزمینی است، که آب آن توسط چشمه، قنات و چاه استحصال می گردد.

آب در هنگام عبور یا تماس با زمین های مختلف، دارای ترکیب خاصی در رابطه با نوع و ساختار زمین شناسی منطقه می گردد. لذا منشأ یون های محلول در آب، بافت زمین شناسی هر منطقه خواهد بود. از نظر آب شناسی رده بندی آب ها بیشتر با توجه به یون های موجود در آب صورت می گیرد. لذا تیپ آب براساس آنیون های اصلی آب مشخص می شود. آنیون های اصلی آب شامل بی کربنات ها، سولفات ها و کلروها بوده که در ترکیب با کاتیون های سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم تعیین کننده تیپ آب می باشند.

برای تعیین تیپ آب از روش های شولر، برکالف، پایپر، مکنیل و کولینس استفاده می شود.

<sup>۱</sup> کارشناس بهداشت محیط و سرپرست اداره ی کنترل کیفی و امور آزمایشگاه ها، شرکت آب و فاضلاب روستایی خراسان جنوبی

<sup>۲</sup> فوق دیپلم عمران آب و فاضلاب و ناظر پروژه، اداره آب و فاضلاب روستایی شهرستان بیرجند

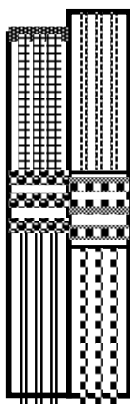
مطالعه جامع و کاملی در خصوص تیپ منابع آب زیرزمینی روستاهای استان تاشکون صورت نگرفته و تنها بصورت موردی در طرح‌های مطالعاتی تیپ آب در بعضی از دشت‌ها تعیین گردیده است.

در این مقاله تیپ کلیه منابع آب روستاهای تحت پوشش استان مورد بررسی قرار گرفت. آب ۵۰۸ روستای تحت پوشش شرکت آب‌فارس توسط ۱۸۲ منبع تامین می‌گردد، که از این تعداد ۲۸ منبع در شهرستان بیرجند، ۶۲ منبع در شهرستان قاین، ۲۷ منبع در شهرستان سریشه، ۲۴ منبع در شهرستان درمیان، ۹ منبع در شهرستان سرایان و ۳۲ منبع در شهرستان نهبندان قرار دارد.

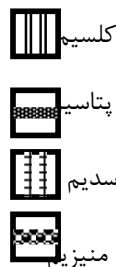
### روش تحقیق

آنالیز شیمیایی برای کلیه منابع آب روستاهای استان و تعیین عناصر آب شامل کاتیون‌های کلسیم، منیزیم، سدیم و پتاسیم و آنیون‌های کلرور، سولفات و بی‌کربنات بر اساس روش استاندارد متد انجام پذیرفته است. در این بررسی برای تعیین ترکیب و تیپ آب از روش گرافیک ستونی استفاده شده است.

در این نوع گرافیک در ستون چپ از پایین به بالا تعداد میلی‌اکی‌والان‌های اصلی به ترتیب  $Ca$ ,  $Mg$ ,  $Na$ ,  $K$  و در ستون مجاور، سمت راست تعداد میلی‌اکی‌والان‌های آنیون‌های اصلی به ترتیب  $Cl$ ,  $SO_4$ ,  $HCO_3$ ,  $CO_3$  آورده می‌شود. این نوع گرافیک به نام کولینس (Collins) نیز معروف است. در این مطالعه با تهیه فرمول گرافیک ستونی در نرم‌افزار Excel تیپ کلیه منابع تعیین گردیده است.



کاتیون‌ها :



آنیون‌ها :



نمودار شماره ۱ (۱) : گرافیک ستونی

### نتایج تحقیق

تعداد منابع تامین آب روستاهای استان با توجه به وسعت، پراکندگی و اقلیم هر منطقه متفاوت می‌باشد. در این بررسی ترکیب ۱۸۲ منبع تامین آب با استفاده از روش کولینس تعیین گردید. نتایج آزمون‌های انجام شده بر روی منابع تامین آب روستاهای استان در شش ماهه نخست سال ۱۳۸۶ به تفکیک در جداول زیر ثبت گردید.

جدول شماره (۱): نتایج آزمون‌های شش ماهه نخست سال ۱۳۸۶ منابع تامین آب

روستاهای شهرستان سرایان (برحسب میلی‌اکی‌والان گرم بر لیتر)

ردیف	نام روستا	سدیم	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	کلرور	کربنات	بیکربنات	سولفات
۱	مصعبی	0.83	0.02	2.03	1.21	0.45	0.42	3.02	0.27
۲	دوست‌آباد	10.43	0.14	1.07	0.96	2.98	0.55	5.54	3.56
۳	نوده	1.36	0.02	1.79	2.52	0.53	0.55	4.1	0.48
۴	نرم	4.12	0.08	1.53	3.74	1.67	0.97	5.5	1.62
۵	نوبهار	1.5	0.03	1.92	2.65	0.66	0.46	4.32	0.83
۶	چرمه	0.79	0.02	0.97	1.34	0.45	0.36	1.9	0.48
۷	سرآب	2.78	0.06	1.5	4.94	1.01	0.92	5.41	1.83
۸	کریمو	1.18	0.03	1.79	2.02	0.5	0	3.94	0.48
۹	دوحصاران	9.26	0.05	0.54	1.82	2.91	0.94	6.13	1.37



جدول شماره (۲): نتایج آزمون‌های شش ماهه نخست سال ۱۳۸۶ منابع تامین آب روستاهای شهرستان بیرجند (برحسب میلی‌اکی‌والان گرم بر لیتر)

ردیف	نام روستا	سدیم	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	کلرور	کربنات	بیکربنات	سولفات
1	مولید	15.86	0.16	5.62	1.92	8.68	0	4.15	11
2	خنک	16.01	0.13	3.2	1.22	8.06	0	4.46	7.25
3	مهموئی	35.3	0.16	24.6	10.06	44	0	3.76	28.66
4	گازار	27.13	0.15	12.5	7	32.23	0	4.26	10.94
5	دارج	3.62	0.01	1.64	0.39	1.04	0	3.76	0.75
6	اوجان	13.91	0.13	4.49	2.71	12.02	0	2.77	6
7	ساقی	7.38	0.05	1.99	3.24	3.04	0	4.95	4.38
8	سیوجان	6.78	0.06	2.42	6.65	5.45	0	5.64	4.38
9	امیرآباد	3.6	0.03	2.16	5.6	1.55	0	6.44	3.44
10	گیو	9.91	0.05	1.12	3.15	5.39	0	4.65	4
11	اکبرآباد	12.36	0.03	1.47	4.37	6.26	0	6.53	5.5
12	ماژان	11.85	0.06	2.16	7.44	9.42	0	5.94	5.96
13	چهکنند	6.46	0.06	1.98	3.06	2.72	0	4.65	4.08
14	کوچ	1.13	0.05	1.81	1.84	1.28	0	2.17	0.75
15	چاج	13.3	0.11	2.07	3.49	4.95	0	6.45	8.37
16	بجد	8.37	0.09	4.92	4.19	3.45	0	10.69	3.12
17	خور	11.21	0.15	3.45	2.18	6.5	0	4.75	5.62
18	گل	5.73	0.06	3.62	8.39	6.32	0	4.15	7.12
19	بصیران	27.93	0.03	6.04	4.54	17.97	0	2.67	17.93
20	سرچاه شور	15.11	0.07	3.36	6.03	8.3	0	3.76	12.5
21	گلون‌آباد	15.76	0.06	5.88	4.11	8.3	0	3.66	14
22	سیچان	30.5	0.08	6.48	3.06	21.69	11.88	6.44	12.5
23	روشناوند	13.51	0.12	1.73	6.82	7.68	0	5.15	9
24	قطارگز	23.56	0.17	4.32	5.69	15.49	0	6.04	12.25
25	شوشود	11.87	0.05	1.9	4.2	3.78	5.94	3.96	11.33
26	بلنجاب	20.63	0.12	5.01	3.24	8.92	0	3.66	16.33
27	فلارگی	12.78	0.14	19.4	7.44	14.25	0	6.24	18
28	نوخاب	6.91	0.14	1.3	2.62	1.55	0	2.87	6.38



جدول شماره (۳): نتایج آزمون‌های شش ماهه نخست سال ۱۳۸۶ منابع تامین آب روستاهای شهرستان سریشه (برحسب میلی‌اکی والان گرم بر لیتر)

ردیف	نام روستا	سدیم	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	کلرور	کربنات	بیکربنات	سولفات
1	بهاباد	12.02	0.08	2.16	5.68	6.98	0	5.34	7.5
2	حجت آباد	14.08	0.05	3.02	4.37	6.77	0	6.43	8.25
3	سلم آباد	11.21	0.16	3.62	2.01	7.6	0	2.87	6.27
4	زولسک	11.73	0.15	3.88	2.01	6.04	0	6.43	5.1
5	دهنه چاه	7.72	0.1	1.98	5.07	2.34	0	9.7	2.25
6	شیرگ آقا	0.65	0.05	3.02	3.49	1.3	0	4.35	1.5
7	علی آباد	12.8	0.12	2.16	0.81	5.05	0	3.66	7.14
8	مود	15.62	0.13	3.71	0.34	6.98	0	4.05	9.16
9	گورید بالا	10.82	0.13	2.16	0.87	4.95	0	3.86	4.37
10	گلوباغ	2.92	0.03	3.02	2.88	2.1	0	1.18	5.31
11	خوشاب	11.78	0.01	3.28	1.13	4.46	0.39	5.05	6.12
12	مشوکی	10.04	0.16	7.08	6.56	6.19	0	7.22	10.25
13	درخت توت	6.47	0.13	4.58	3.67	3.53	0.19	5.94	5.5
14	نوده علیا	6.73	0.14	2.68	2.53	2.97	1.38	3.47	3.93
15	لانو	5.19	0.1	4.32	3.06	3.59	0.19	3.96	4.62
16	کلاته شب	7.17	0.18	3.63	2.45	3.71	0	4.06	5.33
17	درج	22.36	0.05	3.46	6.3	17.97	0.59	3.67	10.06
18	حسین آباد	14.01	0.1	6.22	4.99	11.4	0	4.16	9.75
19	حسن کلنگی	5.06	0.14	3.37	2.71	3.59	1.38	3.77	2.6
20	چهکندوک	10.14	0.18	1.75	1.11	5.31	0	4.39	3.62
21	چنشت	0.47	0.03	2.42	2.65	0.8	0.22	3.35	1.04
22	گز	15.51	0.13	1.18	4.37	8.08	0.86	6.69	5.33
23	اصغول	1.3	0.04	1.76	3.72	1.15	0	4.98	0.66
24	میناخان	0.91	0.03	1.06	3.8	0.69	0	4.65	0.48
25	مختاران	7.85	0.13	2.28	10.5	7.5	0	8.1	4.83
26	تومند	11.47	0.2	1.6	1.2	5.66	0.6	3.62	4.37
27	چشمه رچ	2	0.08	2.61	4.57	1.64	0	6.99	0.6



جدول شماره (۴): نتایج آزمون‌های شش ماهه نخست سال ۱۳۸۶ منابع تامین آب  
روستاهای شهرستان درمیان ( برحسب میلی اکی والان گرم بر لیتر)

ردیف	نام روستا	سدیم	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	کلرور	کربنات	بیکربنات	سولفات
1	فورگ	2.6	0.05	3.88	7.7	4.01	0	3.46	6.25
2	درمیان	7.56	0.08	3.37	7.87	5.08	0	6.93	6.75
3	محمدابادعلیا	1.8	0.02	3.2	3.85	1.68	0	1.48	5.72
4	دادران	3.6	0.05	2.85	7.78	2.16	0	5.24	6.12
5	طبس	17.11	0.11	2.42	7.35	12.14	0	7.32	7.33
6	علیآباد	22.04	0.16	2.94	8.66	17.35	0	8.31	7.5
7	آبگرم	30.06	0.05	2.68	8.31	21.69	0	7.02	12.25
8	آواز	16.95	0.18	4.32	10.9	18.59	0	4.85	8.33
9	گزیک	21.47	0.25	9.5	10.5	27.79	0	2.57	9.62
10	نوغاب	22.04	0.05	6.91	6.56	25.4	0	4.05	3.5
11	بورنگ	6.89	0.2	3.23	2.94	3.42	0	5.1	5.18
12	منصورآباد	22.1	0.5	3.64	3.84	12.01	1	8.4	9.43
13	دره عباس	15.3	0.36	3.64	1.06	7.65	0	6.4	6.4
14	سیدآباد	17.46	0.02	3.8	1.47	7.76	0	8.6	7.36
15	شیرگ ججگ	9.42	0.05	4.44	1.62	3.46	0	7.9	3.66
16	نوزاد	13.15	0.05	12.1	9	18.48	0.6	3.8	12.84
17	آسیابان	17.18	0.13	7.67	3.11	9.05	0	7.2	11.48
18	درخش	7.85	0.06	4.6	1.47	3.43	0	7.3	3.42
19	براندود	14.19	0.06	5.25	2.21	11.66	0	2.4	6.95
20	هندوالان	21.08	0.22	4.04	2.45	10.86	0.4	5.7	9.95
21	بوته زیرگ	7.14	0.05	0.98	0.47	2.35	0	4.14	2
22	تخته جان	3.16	0.07	1.04	0.49	0.56	0.57	2.98	0.7
23	سرآب	8.87	0.13	2.66	0.43	4.02	0.36	3.04	4.12
24	سیدان	4.67	0.08	2.08	5.39	2.54	0.73	5.38	2.31



جدول شماره (۵): نتایج آزمون‌های شش ماهه نخست سال ۱۳۸۶ منابع تامین آب  
روستاهای شهرستان نهبندان ( برحسب میلی اکی والان گرم بر لیتر)

ردیف	نام روستا	سدیم	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	کلرور	کربنات	بیکربنات	سولفات
1	حسین اباد	12.2	0.08	2.16	2.27	7	0	3.77	5.8
2	سیاه خونیک	8.35	0.05	2.76	5.77	3.67	0	8.41	5.53
3	گرم تمام ده	13.69	0.18	15.1	10.5	14.85	0	3.86	22.63
4	چهارفرسخ	19.63	0.14	11.7	8.74	21.28	0	7.52	12.48
5	حسین اباد	8.79	0.05	4.06	4.2	7.4	0	4.65	5.2
6	خواجه دوچاهی	15.52	0.16	17.7	14	23.76	0	5.05	16.77
7	سهل اباد	3.52	0.02	2.93	2.75	2.79	0	2.87	3.49
8	بیچند	13.87	0.24	11.7	11.4	13.43	0	5.44	18.05
9	حسین اباد	11.76	0.17	1.81	2.45	7.34	0	2.28	5.52
10	بیچند	10.43	0.13	9.07	13.6	9.77	0	8.01	12.64
11	چهارفرسخ	11.48	0.19	1.72	2.09	4.74	5.94	3.86	5.75
12	چاه اردونی	22.82	0.26	32	34.1	50.23	0	7.23	33.71
13	سمک	15.23	0.17	3.64	2.78	7.853	0	2.8	10.83
14	برک	3.782	0.02	2.42	1.55	1.68	0	1.7	4.25
15	زهری	19.13	0.14	2.42	6.95	10.51	0	3.3	14.66
16	دهک	12.68	0.11	3.31	4.42	8.43	0	2.7	9.33
17	توتسک	19.89	0.2	2.67	6.63	9.158	0.4	8.5	11
18	الوند	4.782	0.05	1.77	3.68	2.194	0.2	1	6.62
19	سیدال	6.521	0.03	2.34	2.29	2.818	0.6	2.4	5.25
20	چشمه زرد	5.63	0.05	2.18	3.44	2.598	1	4.2	3.33
21	چاهدراز	13.23	0.08	2.59	4	10.8	0.4	1.9	6.62
22	سمافات	3.13	0.03	1.66	0.9	2.286	0	1.2	2.16
23	سلطانی	12.83	0.13	3.47	4.42	7.391	0	3.4	10
24	استونند	2.86	0.03	2.02	1.72	1.44	0.28	3.47	1.33
25	علی رئیس	30.38	0.12	3.68	9.92	21.07	0	10.06	12.75
26	سیکوری	7.42	0.04	1.39	3.25	3.78	0.36	3.64	4.19
27	شیرشتر	2.19	0.06	0.4	2.99	2.33	0.26	1.55	1.33
28	مزارسید علی	7.94	0.09	0.89	10.2	7.93	1.08	6.45	3.44
29	چاهداشی	20.67	0.11	6.26	2.14	14.13	0	3.15	11.63
30	طبسین	19.22	0.02	1.18	1.4	8.06	1.04	4.15	8.63
31	همند	15.7	0.08	4.87	5.87	14.87	0.28	3.53	8.13
32	طارق	16.64	0.06	3.36	3.38	12.39	0.48	2.87	7.29



جدول شماره (۶): نتایج آزمون‌های شش ماهه نخست سال ۱۳۸۶ منابع تامین آب  
روستاهای شهرستان قاین (برحسب میلی‌اکی‌والان گرم بر لیتر)

ردیف	نام روستا	سدیم	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	کلرور	کربنات	بیکربنات	سولفات
1	شیرگ	12.52	0.07	4.06	2.89	11.65	0	1.9	6
2	بایمرغ	11.97	0.11	4.84	2.71	10.78	0	2.97	6.25
3	جان احمد	4.7	0.06	2.16	1.14	2.54	1.1	2.96	1.67
4	پایهان	15.3	0.09	3.02	1.57	11.53	0	3.13	6
5	پهنایی	18.3	0.05	2.59	4.99	8.18	2.34	6.67	9.67
6	بیدمشک	28.67	0.05	3.24	6.99	27.27	0.91	3.45	7.44
7	خرواج	17.56	0.06	5.27	9.62	10.41	1.86	5.39	14.87
8	خونیک گدار	5.76	0.04	4.32	4.11	2.66	0	8.41	3.25
9	نیگ	15.86	0.04	2.94	6.38	12.39	0	4.85	8.17
10	سراب	7.02	0.07	1.9	6.39	3.47	0	7.7	4.33
11	روم	9.65	0.03	0.95	1.31	3.1	1.19	4.29	3.42
12	روم	23.1	0.03	6.05	11.4	20.45	0	5.46	14.44
13	چاهک	33.51	0.04	4.32	5.25	23.55	0	3.27	18.81
14	حانم آباد	23.76	0.03	3.24	1.53	8.34	0	6.93	13.75
15	کلی وزن آباد	12.75	0.13	1.81	1.49	6.77	0	3.27	6.13
16	کلی وزن آباد	19.4	0.13	2.16	2.19	8.34	0	3.72	12.75
17	کلی وزن آباد	45	0.29	4.75	6.12	31.27	0	3.68	21
18	محمدآبادعلم	47	0.32	5.18	6.99	39.08	0	3.5	16.63
19	کنارنگ	6.5	0.39	4.67	5.77	2.55	0	8.91	6.25
20	تگابند	0.87	0.03	1.43	1.62	0.42	0.95	1.53	0.71
21	چدان	8	0.04	6.48	12.7	3.65	0	9.01	15
22	علی آباد	15.25	0.39	3.24	8.31	5.94	0	7.03	14
23	شاهیک	13.67	0.41	3.46	6.78	6.25	0.63	4.32	13
24	فخران	14.08	0.12	2.85	1.62	7.73	0.139	4.81	5.77
25	حسن آباد زهان	9.91	0.11	2.41	0.87	5.721	0.118	3.149	3.93
26	سردوان	30.05	0.22	4.75	6.12	19.05	0	6.831	14.85
27	کبودان	24.35	0.21	7.77	7.87	23.67	0	4.356	11.37
28	افین قدیم	19.63	0.26	9.94	6.12	21.94	0	5.148	8.31
29	شهرک افین	13.22	0.08	4.58	2.8	10.64	0.158	2.713	6.325
30	کلاته شیخ علی	4.134	0.03	1.51	1.75	2.401	0	2.772	2.003
31	سینیدر	19.99	0.14	3.02	7.87	10.97	0.158	11.722	7.87
32	خونیک	8.47	0.13	1.47	0.87	1.472	0	6.633	2.5
33	خونیک	36.03	0.19	18.1	7.87	37.53	0.139	3.722	20.66
34	فیض آباد	3.913	0.08	3.72	4.17	2.945	0	3.6	5.53
35	دهشک	4.22	0.05	4.5	5.62	2.639	0	5.9	5.739



ادامه جدول شماره (۶): نتایج آزمون‌های شش ماهه نخست سال ۱۳۸۶ منابع تامین آب  
روستاهای شهرستان قاین (برحسب میلی‌اکی‌والان گرم بر لیتر)

ردیف	نام روستا	سدیم	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	کلرور	کربنات	بیکربنات	سولفات
36	گریمنج	12.66	0.2	4.42	6.81	6.15	0	3.6	13.35
37	خنجوک	9.739	0.14	5.82	8.18	5.204	0	9.3	8.428
38	تیغاب	25.75	0.24	6.85	2.96	17.32	0	3.19	15.201
39	شهرک هاشمیه	2.78	0.06	2.83	4.9	1.881	0	4.2	4.553
40	قومنجان	6.652	0.05	3.96	5.64	3.828	1	3.8	7.551
41	کرچ	3.886	0.09	3.47	4.91	2	0	4.59	5.673
42	قومنجان	21.37	0.2	6.87	7.36	20.21	0.6	2.25	11.97
43	آفریز	9.443	0.05	2.34	3.35	4	0	6.5	4.534
44	شهید رجایی	4.87	0.06	1.2	1.87	2.776	0.54	2.67	1.95
45	شهید رجایی	5.04	0.06	1.85	1.73	2.478	0.28	2.47	3.375
46	شهید رجایی	8.478	0.12	1.7	1.58	4.647	0.58	2.86	3.687
47	حاجی اباد	6.3	0.09	1.32	2.23	3.532	0.5	2.88	3.06
48	معصوم اباد	20.08	0.18	1.17	1.69	8.676	0.78	4.29	9.33
49	بارنجگان	28.07	0.23	3.17	2.03	21.69	0	3.08	9.04
50	شاهرخت	21.15	0.14	3.45	1.53	15.49	0.42	2.52	7.625
51	فندخت	2.06	0.02	1.61	1.62	1.12	0.7	2.23	1.27
52	فندخت	1.391	0.03	1.6	1.62	1.21	0.44	2.47	0.416
53	فندخت	1.52	0.03	1.6	1.79	1.26	0.7	2.03	0.875
54	استند	1.84	0.04	3.89	1.91	1.735	0	5.17	0.687
55	تیگاب	10.13	0.08	1.68	1.75	5.453	0.96	2.9	4.75
56	برکوک	31.38	0.17	7.47	6.66	38.42	0	1.81	6.33
57	دره باز	4.02	0.07	3.06	4.51	1.16	1.3	6.22	3.12
58	کلاته سری	6.65	0.19	5.86	4.93	3.44	0	8.75	5.25
59	فضل اباد	9.26	0.2	5.19	4.74	3.94	0	9.84	5.33
60	شندان عرب	15.65	0.14	4.34	6.65	8.27	0	11.09	8.17
61	خوگ	6.42	0.13	1.42	5.54	1.85	1.07	6.83	3.67
62	بزبیشه	6.03	0.08	2.53	4.83	2.51	0.63	7.39	3.12

سه تیپ اصلی آب و نتایج حاصل از این مطالعه بدین شرح می باشد .

**آب های بی کربناته :** آب های بی کربناته مشخصه آب های شیرین هستند ، که با توجه به مقادیر یون های کلسیم ، منیزیم و سدیم به دو گروه تقسیم می شوند .

- بی کربنات کلسیک : در این تیپ یون های کلسیم و منیزیم از سدیم بیشتر بوده ، این گروه جزء آب های تازه به حساب می آیند.

- بی کربنات سدیک : در این گروه میزان یون سدیم بیش از یون های کلسیم و منیزیم می باشد .

در بررسی آب های استان ۳/۲۴ درصد منابع از نوع بی کربناته می باشد ، که از این تعداد ۲۱ درصد در گروه بی کربنات کلسیک و ۳/۳ درصد در گروه بی کربنات سدیک قرار دارند .





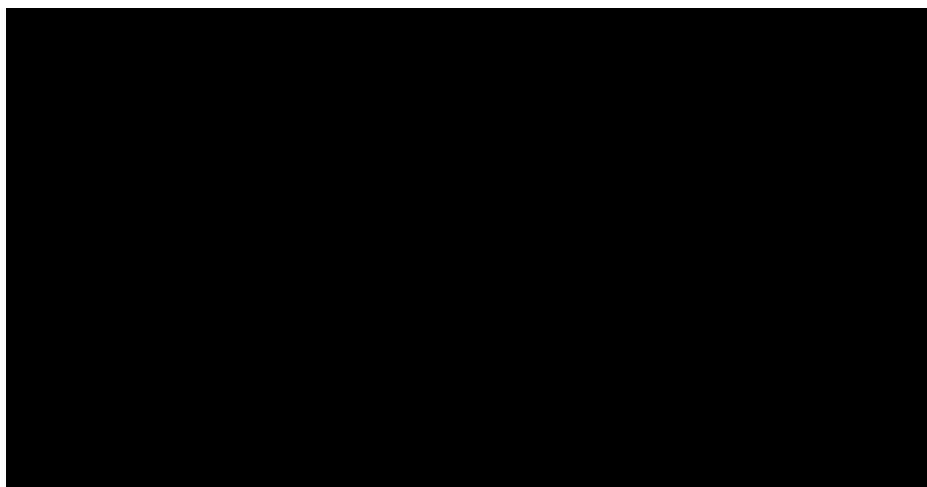
**آب های سولفات:** آب های سولفات به دو گروه سولفات سدیک و سولفات کلسیک طبقه بندی می شوند، آب های سولفات در مواقعی که آب دارای میزان بالای منیزیم باشد، دارای خواص مسهلی بوده و باعث عدم رضایت مصرف کنندگان خواهد شد.

- سولفات سدیک: در این گروه میزان یون سدیم بیشتر از یون های کلسیم و منیزیم می باشد.  
 - سولفات کلسیک: در این گروه میزان یون های کلسیم و منیزیم بیشتر از سدیم می باشد.  
 در این بررسی ۲۴/۷ درصد از منابع آب استان سولفات می باشد، که از این تعداد ۱۶/۵ درصد در گروه سولفات سدیک و ۸/۲ درصد در گروه سولفات کلسیک طبقه بندی می شوند.  
**آب های کلروره:** این تیپ از آب در دو گروه کلرور سدیک و کلرور کلسیک طبقه بندی شده، و جزء آب های لب شور به شمار می روند.

کلرور سدیک: در این گروه میزان یون سدیم بیشتر از یون های کلسیم و منیزیم می باشد.  
 کلرور کلسیک: در این گروه میزان یون های کلسیم و منیزیم بیشتر از سدیم می باشد.  
 در بررسی آب های استان ۵۱ درصد از منابع، کلروره می باشد که از این تعداد ۵۰/۵ درصد در گروه کلرور سدیک و ۰/۵ درصد از منابع در گروه کلرور کلسیک طبقه بندی می شوند.  
 در جدول زیر تعداد و ترکیب منابع آب هر شهرستان به تفکیک ارائه شده است.

جدول شماره (۷): ترکیب شیمیایی منابع آب روستاهای تحت پوشش استان خراسان جنوبی

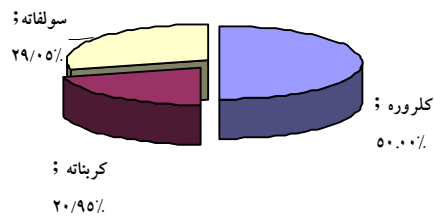
تیپ آب						تعداد منابع	شهرستان	ردیف
سولفات		کلرور		بی کربنات				
کلسیک	سدیک	کلسیک	سدیک	کلسیک	سدیک			
۲	۶	-	۱۶	۳	۱	۲۸	بیرجند	۱
۶	۱۲	-	۳۱	۱۲	۱	۶۲	قاین	۲
۱	۵	-	۱۲	۹	-	۲۷	سربیشه	۳
۴	۲	-	۱۳	۳	۲	۲۴	درمیان	۴
-	-	-	-	۷	۲	۹	سرایان	۵
۲	۵	۱	۲۰	۴	-	۳۲	نهبندان	۶
۱۵	۳۰	۱	۹۲	۳۸	۶	۱۸۲	جمع کل	



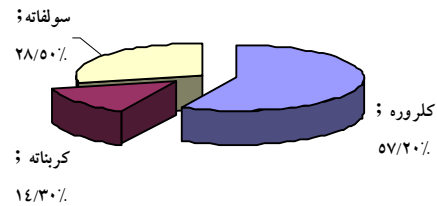
نمودار شماره (۳): ترکیب شیمیایی منابع آب روستایی در شهرستان های استان



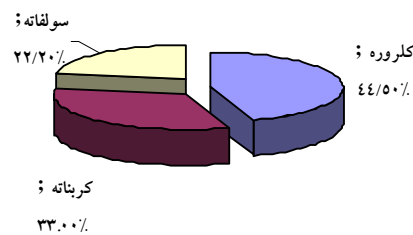
نمودار منابع شهرستان قاین



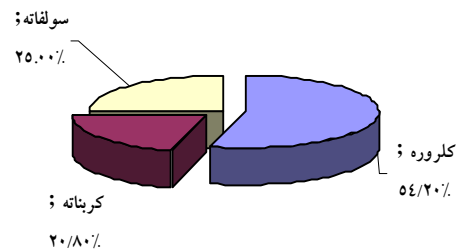
نمودار منابع شهرستان بیرجند



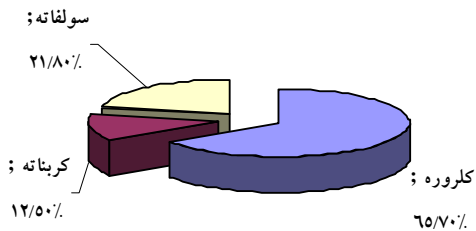
نمودار شهرستان سریشه



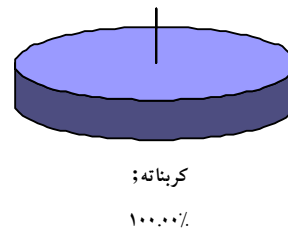
نمودار شهرستان درمیان



نمودار شهرستان نهبندان



نمودار شهرستان سرایان



### بحث و نتیجه گیری

قسمت اعظم تشکیلات زمین شناسی استان از نوع فلیش و کالردلانژ می باشد. تشکیلات فلیش شامل رس، مارن، ماسه سنگ، کنگلومرا، آهک و گاهی رسوبات تبخیری مانند ژئپس است که در مناطقی از استان با بافت رس، شیل، مارن و ژئپس آب از کیفیت نامطلوبی برخوردار است. در رسوبات دوره های مختلف زمین شناسی از جمله دوره سوم ترکیباتی از قبیل مارن های ژئپسی، مارن های توفی و کنگلومرا در ساختار زمین شناسی منطقه نیز سبب کیفیت نامطلوب آب گردیده است. کالردلانژ از دیگر تشکیلات زمین شناسی منطقه شامل سنگ های بازیک و اولترا بازیک بوده، که در کیفیت آب تاثیر چندانی نداشته و آب این سفره هادر بیشتر موارد شیرین می باشد. براساس نتایج حاصل از این بررسی تیپ منابع آب شهرستان های بیرجند، قاین، درمیان، نهبندان و سریشه در بیش از ۵۰ درصد منابع، کلروره و در بیش از ۲۰ درصد منابع، سولفات می باشد. به طور کلی ۵۱ درصد از منابع آب روستاهای استان کلروره و ۲۴/۷ درصد سولفات می باشد، که لزوم استفاده از سیستم های آب شیرین کن را برای تهیه آب شرب در حد استانداردهای ملی که رضایت مصرف کنندگان را در پی داشته باشد توجیه پذیر می نماید. تیپ آب در ۱۰۰ درصد منابع آب شهرستان سرایان، ۱۴/۳ درصد منابع شهرستان بیرجند، ۲۰/۹ درصد منابع شهرستان قاین، ۳۳ درصد منابع شهرستان سریشه، ۲۰/۸ درصد منابع شهرستان درمیان و ۱۲/۵ درصد منابع شهرستان نهبندان از نوع کربناته می باشد. به طور کلی تنها ۳/۳ درصد منابع آب استان از نوع کربناته و با کیفیت مطلوب می باشد، لذا برای استفاده بهینه از این آبها ضروری است اجرای سیستم های دوگانه (آب شرب و بهداشت) مورد بررسی و توجه قرار گیرد.



### منابع مورد استفاده

- ۱ - طالبی، سهراب (۱۳۸۴) " روند تغییرات ورخساره ی کیفیت آب ارومیه "، نشریه آب ومحیط زیست، شماره ی ۶۲
- ۲ - غفوری، محمد رضا و مرتضوی، سید رضا (۱۳۷۱) " اب شناسی "، انتشارات دانشگاه تهران
- ۳ - نوری سپهر، محمد وهمکاران (۱۳۸۵) " بررسی ترکیب شیمیایی منابع آب روستایی استان سمنان "، اولین همایش ملی بهره برداری در بخش آب وفاضلاب - تهران
- ۴ - ولایتی، سعد الله و توسلی، سعید (۱۳۷۰) " منابع ومسائل آب استان خراسان "، انتشارات آستان قدس رضوی