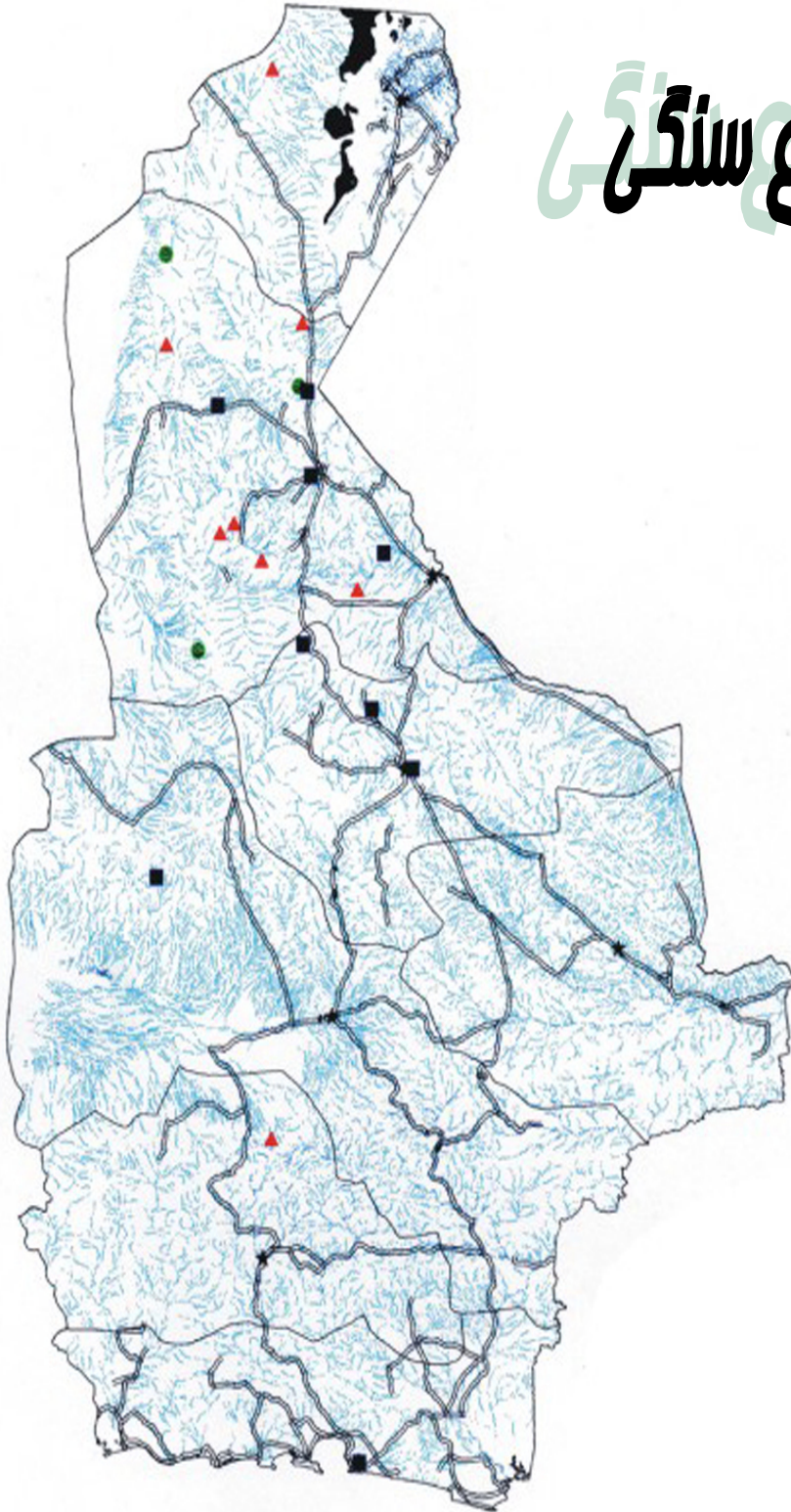


# فصل سوم فصل سوم

## جدایش جوامع سنگی



**مقدمه:**

یکی از اساسی‌ترین فرض‌های لازم برای تحلیل صحیح مقدار متغیرها در جوامع ژئوشیمیایی همگن بودن آنهاست (یک جامعه بودن) و هرگونه انحراف در صحت چنین فرضی می‌تواند کم و بیش موجب انحرافات در تحلیل داده‌ها گردد و نهایتاً به نتایج نادرستی منجر شود. یکی از متغیرهای محیط‌های سطحی که می‌تواند موجب ناهمگنی در جوامع ژئوشیمیایی گردد نوع سنگ بستر رخنمون‌دار است که نقش منشاء را برای رسوبات حاصل از فرسایش آنها ایفا می‌کند. از آنجا که تغییرات لیتولوژی در ناحیه منشاء رسوبات آبراه‌ای می‌تواند زیاد باشد و از طرفی مقادیر زمینه عناصر مورد بررسی در این سنگها تا چندین برابر ممکن است تغییر کند، بنابراین فاکتور تغییرات لیتولوژی در ناحیه منشاء رسوبات به نظر می‌رسد که یکی از مهمترین عوامل ایجاد ناهمگنی در جامعه نمونه‌های ژئوشیمیایی باشد. بدین لحاظ در این گزارش سعی شده تا پردازش داده‌ها برای جوامع مختلف نمونه‌های ژئوشیمیایی صورت پذیرد.

**جدایش جوامع سنگی:**

از آنجا که هر رسوب آبراه‌ای فقط از سنگهای بالادست خود مشتق می‌شود بدون نرمال نمودن مقدار عنصر نسبت به جنس لیتولوژی بالادست درحوضه آبریز امکان دستیابی به جامعه همگن که بتوان بر اساس آن مقادیر زمینه، آستانه و آنومالی‌ها را مشخص کرد، غیرممکن می‌باشد. تقسیم‌بندی این جوامع بر اساس نوع یا انواع سنگ بسترهای رخنمون‌دار موجود در بخش بالادست محل هر نمونه صورت پذیرفته است.

جدول (۱-۳) تنوع لیتولوژیکی منطقه را با توجه به علائم اختصاری به کار رفته نشان می‌دهد. با توجه به نقشه ۱/۱۰۰۰۰۰ زمین شناسی چهل کوره و موقعیت هر نمونه، کل جوامع نمونه‌های مورد بحث در این برگه به زیر جوامع ذیل تقسیم یافته است.

در زیر، رده‌بندی نمونه‌های ژئوشیمیایی برحسب تعداد سنگ بالادست آورده شده است:

الف) زیر جامعه تک‌سنگی : ۲۶۳ نمونه (در ۱۰ گونه سنگ مختلف)

ب) زیر جامعه دو سنگی : ۲۰۰ نمونه (در ۲۵ گونه سنگ مختلف)

ج) زیر جامعه سه سنگی : ۶۷ نمونه (در ۲۹ گونه سنگ مختلف)

د) زیر جامعه چهارسنگی : ۱۵ نمونه (در ۱۲ گونه سنگ مختلف)

ه) زیر جامعه پنج سنگی : ۱ نمونه (در ۱ گونه سنگ مختلف)

و) زیر جامعه شش سنگی : ۲ نمونه (در ۲ گونه سنگ مختلف)

زیر جامعه تک‌سنگی شامل آن دسته از نمونه‌های ژئوشیمیایی است که یا در بالادست محل برداشت نمونه در حوضه آبریز مربوطه فقط یک نوع سنگ بستر رخنمون داشته (قبل از ترکیب واحدهای سنگی مشابه) و یا پس از ترکیب جزو گروه تک‌سنگی قرار گرفته‌اند. (همچنین برای جوامع دوسنگی، سه‌سنگی و چهارسنگی)

بدیهی است هرچه به تعداد زیر جامعه تک‌سنگی افزوده و از تنوع گونه‌های سنگ بالادست کاسته گردد محیط همگن‌تری از سنگ منشاء رسوبات آبراه‌های در اختیار داشته و شدت تأثیر این عامل کاهش می‌یابد. این تقسیم‌بندی در پردازش داده‌ها از آن جهت اهمیت دارد که اجازه می‌دهد تا در هنگام محاسبه مقدار زمینه و حد آستانه، برای هر محیط مشابه به طور جداگانه عمل کرده و باعث افزایش درجه همگنی جامعه مورد بررسی می‌شود.

جدول (۳-۱): واحدهای سنگی مربوط به هر جامعه سنگی در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰۰۰ چهل کوره

جامعه سنگی	واحد سنگی	شرح لیتولوژی
Gn	gn	گنایس
Aophi	Opm	آمیزه افیولیتی
Sash	Efe4	ماسه سنگ سبز و ضخیم لایه با درون لایه های شیلی
	Efe3	شیل با درون لایه های ماسه سنگی دانه درشت
	Efe2	تناوب ماسه سنگ و شیل مدادی خاکستری مایل به سبز
	Efle	تناوب شیل خاکستری مایل به سبز و ماسه
	Ef1	تناوب شیل سبز و خاکستری با ماسه سنگ
	Ef3	شیل با درون لایه های ماسه سنگی درشت دانه
Bsh	Eshe	شیل سبز تیره و سیاه
Co	Ece	کنگلومرای خاکستری مایل به قهوه ای دارای قلوه های آهکی نومولیت دار
	Ec2	کنگلومرای خاکستری تا قهوه ای
	Ecl	کنگلومرای قهوه ای رنگ
	Pic	کنگلومرای خاکستری و قهوه ای رنگ
Sch	am	آمفیبولیت شیست ، آمفیبولیت
	sch	سریسیت شیست، شیست
Ga	gbm	گابروی دگرگون شده
	db	دیاباز
	gb	گابرو، تراکتولیت، یروکسن گابرودار
Fly	Pef	تیپ فلیشی ( تناوبی از ماسه سنگ و شیل و عدسیه های آهکی )
	Kf	تیپ فلیشی ( فیلیت و آهک متبلور شده )
An	bam	بازالت دگرگون شده
	ba	بازالت
	da	داسیت
	an	آندزیت
	Ean	آندزیت
Gr	gr	گرانیت
	di	دیوریت، گرانودیوریت
Sa	Esd2	ماسه سنگ دانه درشت سبز تیره
	Esd1	ماسه سنگ قهوه ای مایل به زرد
Lim	El	آهک نومولیتی خاکستری
	Ele	آهک نومولیتی خاکستری
	L1	آهک نومولیتی دوباره متبلور شده
	Pel	آهک ضخیم لایه خاکستری
	lst	آهک پلاژیک سبز تا قرمز
	ra	رادبولاریت
Slph	Eph1	فیلیت سبزرنگ همراه با رگه های کوارتز
	Eph2	فیلیت سبز تا زرد با عدسیه های از آهک دوباره متبلور شده
	Eph3	فیلیت قطع شده با دایکهای دیوریتی و رگه های کوارتز
	Esl	اسلیت سبز تیره و سیاه
um	lv	لیستونیت
	sr	سرپانتینیت
	h	هارزبورژیت، پریدوتیت، لروزولیت، دونیت

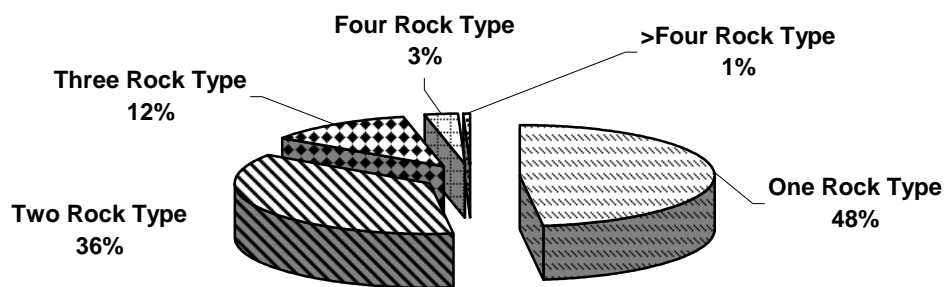
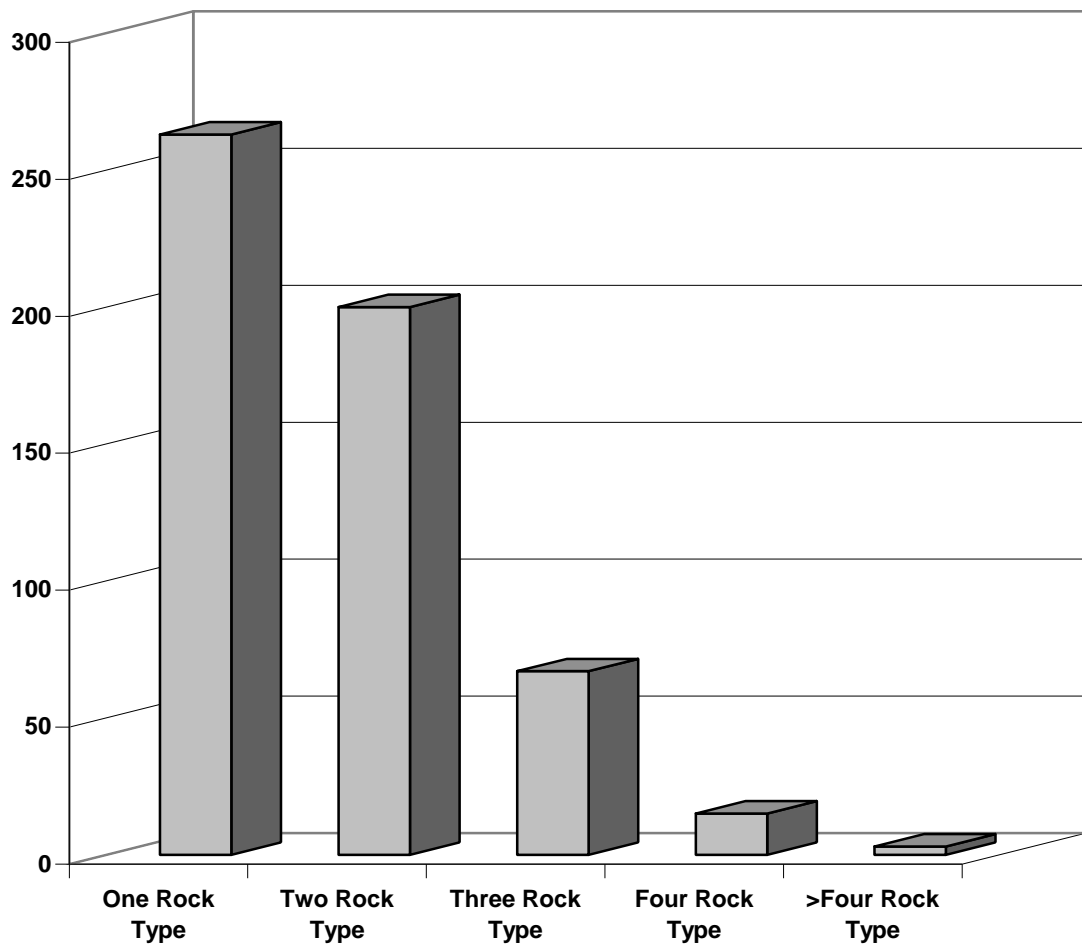
در پایان رده‌بندی جوامع سنگی گونه‌هایی که کمتر از ۵ نمونه را در خود جای داده بودند (مجموعاً ۵۷ گونه با ۱۰۱ نمونه) که مورد آنالیز خوشه‌ای قرار گرفتند. در نتیجه در دو گروه جای گرفته و جهت پردازش‌های بعدی همانند سایر جوامع سنگی به کار گرفته شدند. دلیل این کار کاهش تأثیر سنگ بالا دست در این نمونه‌ها ( به علت بالا بودن تعداد سنگ بالادست) است.

در پایان ذکر این نکته ضروری به نظر می‌رسد که در جدایش جوامع سنگی در منطقه تحت پوشش، عامل زمانی در نظر گرفته نشده‌است بدین معنی که اگر سنگ بالادست رخنمون‌دار در آبراهه‌ای از جنس آهک (چه آهک متعلق به پرکامبرین یا کرتاسه) باشد، تأثیری در طبقه‌بندی نداشته و هر دو به عنوان یک جامعه سنگ بالادست مورد بررسی قرار گرفتند زیرا در غیر این صورت تعداد جوامع سنگی بالادست آنقدر افزایش خواهد یافت که ممکن است در هر جامعه فقط چند نمونه قرار گیرد. در نتیجه تحلیل آماری روی آنها خطای بیشتری را بوجود خواهد آورد و این امر موجب کاهش شدید دقت تخمین‌های بعدی خواهد شد.

شکل (۱-۳) تعداد نمونه‌های هر زیر جامعه و سهم هر یک در جامعه کلی را نشان

می‌دهند.

**Fig(3-1) : Histogram and Percent of Social Rock Unit**



### بررسی مقادیر کلارک در سنگهای رخنمون دار منطقه:

از آنجا که مقدار غلظت اندازه‌گیری شده هر عنصر در سنگ و یا رسوب آبراهه‌ای را می‌توان به دو مولفه اپی‌ژنتیک (وابسته به کانی‌سازی احتمالی) و سن‌ژنتیک (وابسته به زایش سنگ) تقسیم کرد. بنابراین برخی از آنومالی‌های ژئوشیمیایی در ارتباط با کانی‌سازی نبوده بلکه تغییرات لیتولوژی آنها را ایجاد می‌کند. عناصری که در سنگهای مافیک دارای مولفه‌های سن‌ژنتیک قوی می‌باشند شامل عناصر (Cr, Mn, Co, Ni, V) بوده که معمولاً در کانه‌هایی با وزن مخصوص بالا ظاهر می‌شوند و بدین ترتیب ممکن است آنومالی‌های دروغین ایجاد نمایند. در مورد سنگهای رسوبی باید توجه داشت که در حوضه آبریز دو نوع سنگ رسوبی ایجاد مشکل می‌کنند. یکی سنگهای آهکی و دولومیتی که در آنها جزء کانی سنگین، ممکن است از باریت، سولستین، آپاتیت غنی باشد در حالی که سایر کانیهای سنگین آنقدر یافت می‌شوند که ممکن است مورد استفاده‌ای نداشته باشند دیگری شیلها بویژه شیلهای سیاه‌رنگ غنی از مواد آلی هستند که در آنها مقدار زمینه تعداد زیادی از عناصر کانساری، بالا است و در نتیجه پتانسیل زیادی برای ایجاد آنومالی‌های دروغین دارند که با توجه به نقشه زمین‌شناسی مناطق این عوامل باید در نظر گرفته شوند.

جدول (۲-۳) مقدار فراوانی ۲۰ عنصر را در تیپ‌های سنگی رسوبی و آذرین با گسترش نسبتاً زیاد به همراه نسبت حداکثر و حداقل مقادیر کلارک را نشان می‌دهد تغییر مقادیر کلارک عناصر در بین این سنگها به قدری شدید است که می‌تواند به طور بالقوه نمونه‌های ژئوشیمیایی را تحت تأثیر قرار دهد به این ترتیب اکثر عناصر نسبت به سنگ بستر رخنمون دار در حوضه آبریز حساسیت نشان می‌دهند و بیشترین حساسیت را کبالت با ضریب ۴۸۰ (ماکزیمم مقدار آن در سنگهای بازیک) و سپس مس ۸۷، باریم ۸۴، نیکل ۶۵ و ... و کمترین مقدار تغییرپذیری را عنصر بیسموت با ضریب

*Table (3-2) :Clark values and Max/Min ratio of the clark values For Different Elements*

Variable	Sedimentary Rock			Igneous Rock			Max/Min
	<i>LM</i>	<i>SH</i>	<i>CS</i>	<i>Acidic</i>	<i>Intermediate</i>	<i>Basic</i>	
<b>Ag</b>	<b>0.0n</b>	<b>0.07</b>	<b>0.0n</b>	<b>0.04</b>	<b>0.07</b>	<b>0.11</b>	<b>2.8</b>
<b>As</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>1.5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>13</b>
<b>Au(ppm)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.8</b>	<b>2.8</b>	<b>3.6</b>	<b>4.5</b>
<b>Ba</b>	<b>10</b>	<b>580</b>	<b>-</b>	<b>840</b>	<b>380</b>	<b>330</b>	<b>84</b>
<b>Bi</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.01</b>	<b>0.008</b>	<b>0.007</b>	<b>1.4</b>
<b>Co</b>	<b>0.1</b>	<b>19</b>	<b>0.3</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>48</b>	<b>480</b>
<b>Cr</b>	<b>11</b>	<b>90</b>	<b>35</b>	<b>10</b>	<b>55</b>	<b>170</b>	<b>17</b>
<b>Cu</b>	<b>4</b>	<b>45</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>87</b>	<b>87</b>
<b>Fe</b>	<b>8300</b>	<b>48000</b>	<b>28000</b>	<b>25000</b>	<b>55000</b>	<b>84000</b>	<b>10.1</b>
<b>Hg(ppm)</b>	<b>45</b>	<b>66</b>	<b>74</b>	<b>67</b>	<b>75</b>	<b>65</b>	<b>1.7</b>
<b>Mn</b>	<b>400</b>	<b>800</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>1200</b>	<b>1200</b>	<b>3</b>
<b>Mo</b>	<b>0.4</b>	<b>2.6</b>	<b>0.2</b>	<b>1.3</b>	<b>1.1</b>	<b>1.5</b>	<b>13</b>
<b>Ni</b>	<b>2</b>	<b>6.8</b>	<b>2</b>	<b>4.5</b>	<b>50</b>	<b>130</b>	<b>65</b>
<b>Pb</b>	<b>9</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>19</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>3.3</b>
<b>Sb</b>	<b>20</b>	<b>150</b>	<b>0.n</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>7.5</b>
<b>Sn</b>	<b>0.n</b>	<b>6</b>	<b>0.n</b>	<b>3</b>	<b>1.6</b>	<b>1.5</b>	<b>4</b>
<b>Sr</b>	<b>19</b>	<b>26</b>	<b>220</b>	<b>100</b>	<b>440</b>	<b>465</b>	<b>24.5</b>
<b>Ti</b>	<b>1200</b>	<b>3800</b>	<b>3000</b>	<b>2700</b>	<b>6000</b>	<b>8000</b>	<b>6.7</b>
<b>W</b>	<b>0.6</b>	<b>1.8</b>	<b>1.6</b>	<b>2.2</b>	<b>1.2</b>	<b>0.7</b>	<b>3.7</b>
<b>Zn</b>	<b>20</b>	<b>95</b>	<b>16</b>	<b>39</b>	<b>75</b>	<b>105</b>	<b>6.6</b>



۱/۴ نشان می‌دهد. این ارقام نشانگر تأثیر سنگ منشاء بر نمونه‌های ژئوشیمیایی است که موجب می‌گردد تا عناصر اندازه‌گیری شده، شدیداً از خود تغییرپذیری نشان داده و بدون نرمال کردن مقدار عناصر نسبت به جنس سنگهای بالادست در حوضه آبریز امکان دستیابی به یک جامعه همگن که بتوان بر اساس آن مقادیر زمینه حد آستانه‌ای و آنومالی‌ها را در آنها مشخص نمود، غیرممکن باشد.

### بررسی زمینه محلی در هر یک از جوامع سنگی و مقایسه آنها با جامعه کلی:

معیاری که برای بررسی زمینه محلی عناصر ژئوشیمیایی در هر یک از جوامع سنگی انتخاب شد، بر اساس میانگین است. به این ترتیب ابتدا مقدار میانگین هر عنصر در بعضی از جوامع سنگی محاسبه گردیده و سپس در یک نمودار میله‌ای، مقادیر آنها در جوامع سنگی مختلف مقایسه گردیدند. اشکال (۲-۳ الی ۳-۱۱) مقادیر عناصر مختلف را در جوامع سنگی نشان می‌دهد. در کنار ستونهای مربوط به جوامع سنگی مختلف، میانگین جامعه کلی نیز جهت مقایسه میزان تأثیرپذیری آن از نوع سنگ بالادست آورده شده است.

میانگین عناصر کادمیوم، قلع و روی در جوامع سنگی **SIPh - SaSh** افزایش نشان می‌دهد.

میانگین عناصر کبالت، نیکل، کروم در جامعه سنگی **Um** افزایش داشته است.

میانگین عناصر تنگستن، فسفر در جامعه سنگی **Fly** افزایش داشته است.

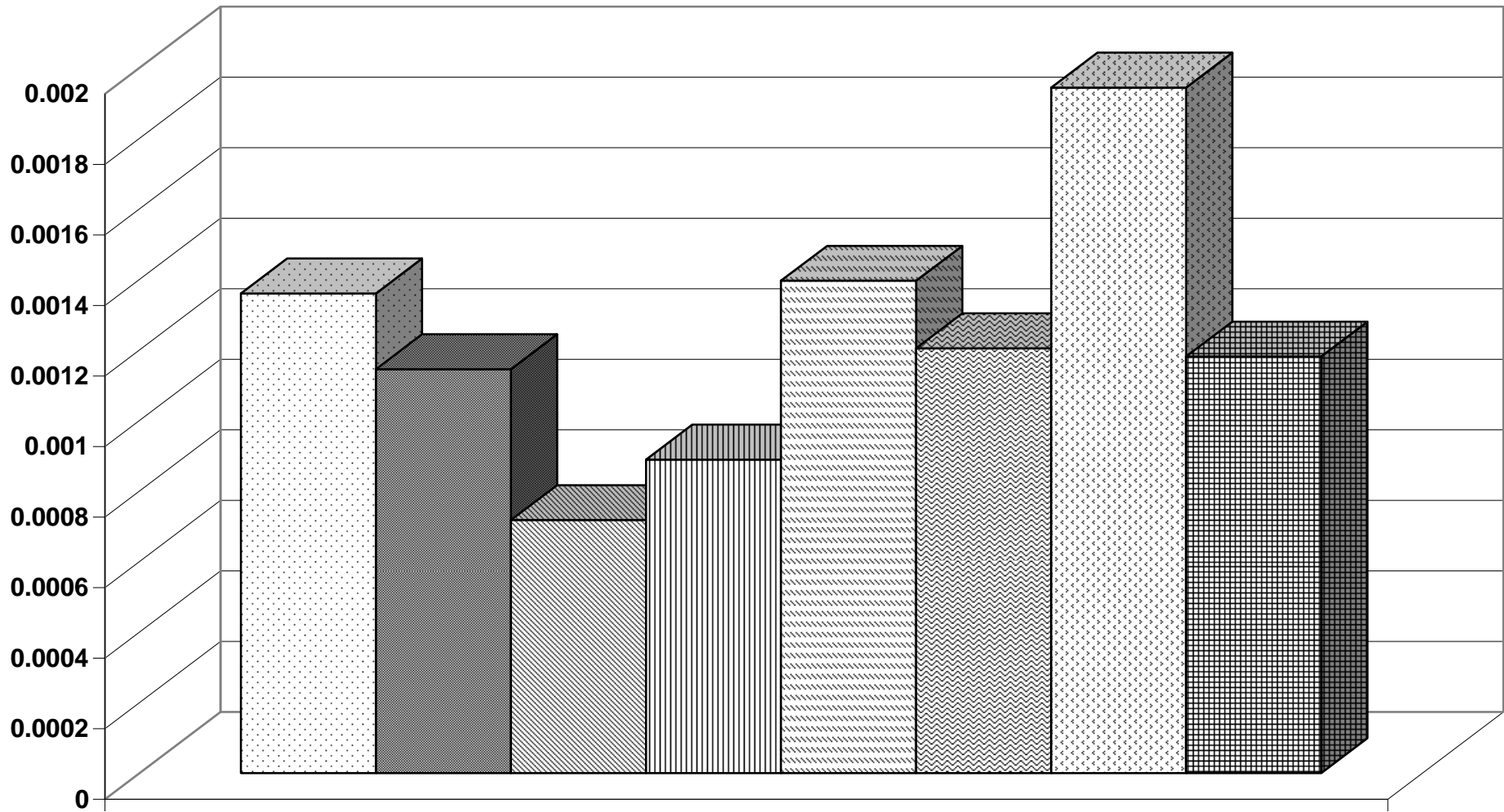
میانگین عناصر استرانسیوم، وانادیوم، لیتیم، آرسنیک، منگنز، و باریم در جامعه سنگی **An** داشته است.

میانگین عنصر مولیبدن در جامعه سنگی **SaSh** افزایش نشان می‌دهند.

میانگین عناصر طلا و اسکاندیوم در جوامع سنگی **Sa - SaSh** افزایش نشان می‌دهند.

میانگین عنصر بریلیوم در جوامع سنگی **Sa - SaSh - SIPh - SaSh** افزایش داشته است.

**Fig(3-2):Comprative Histogram of Local Background Element in the Rock Socities**

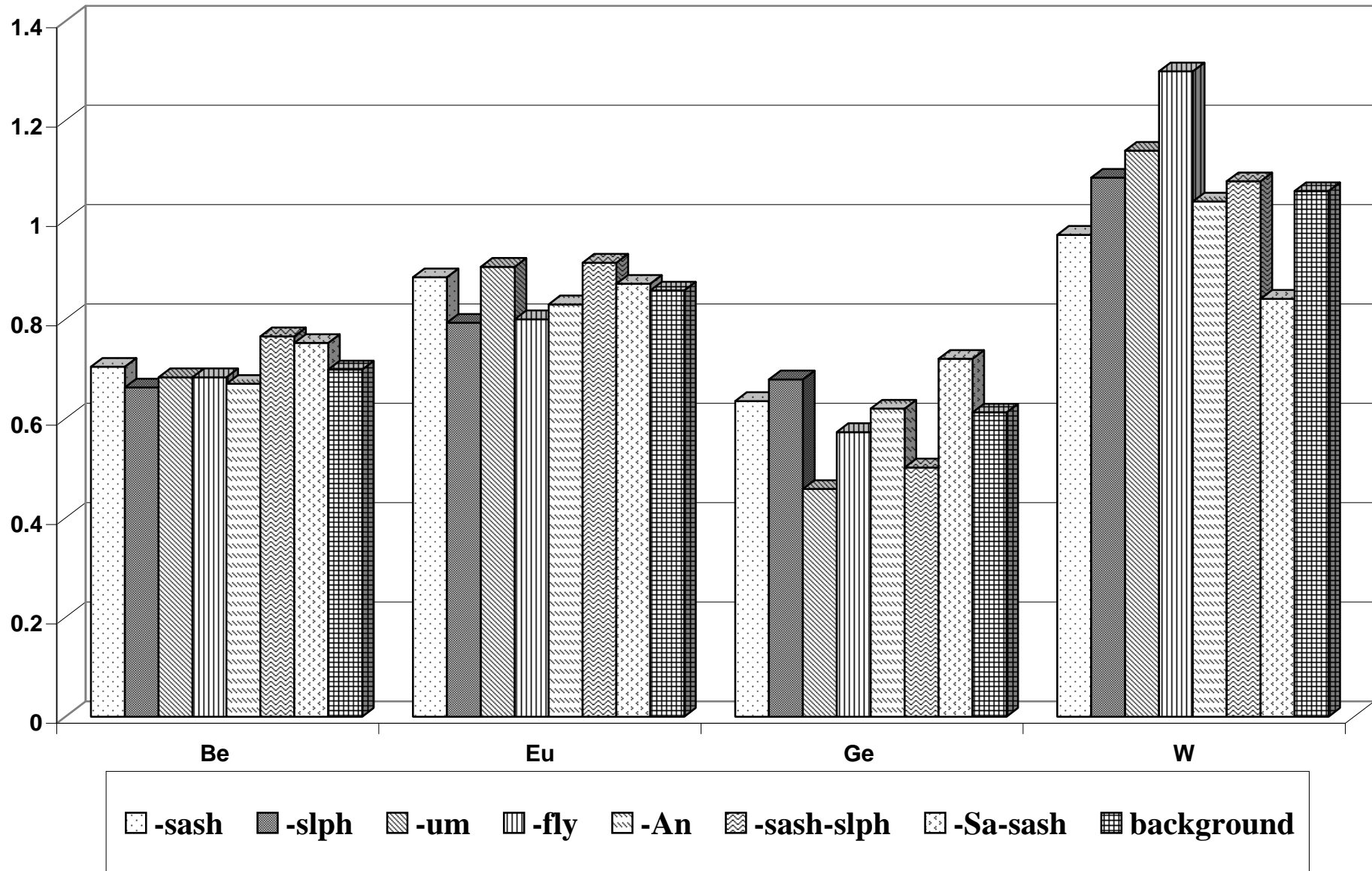


Au

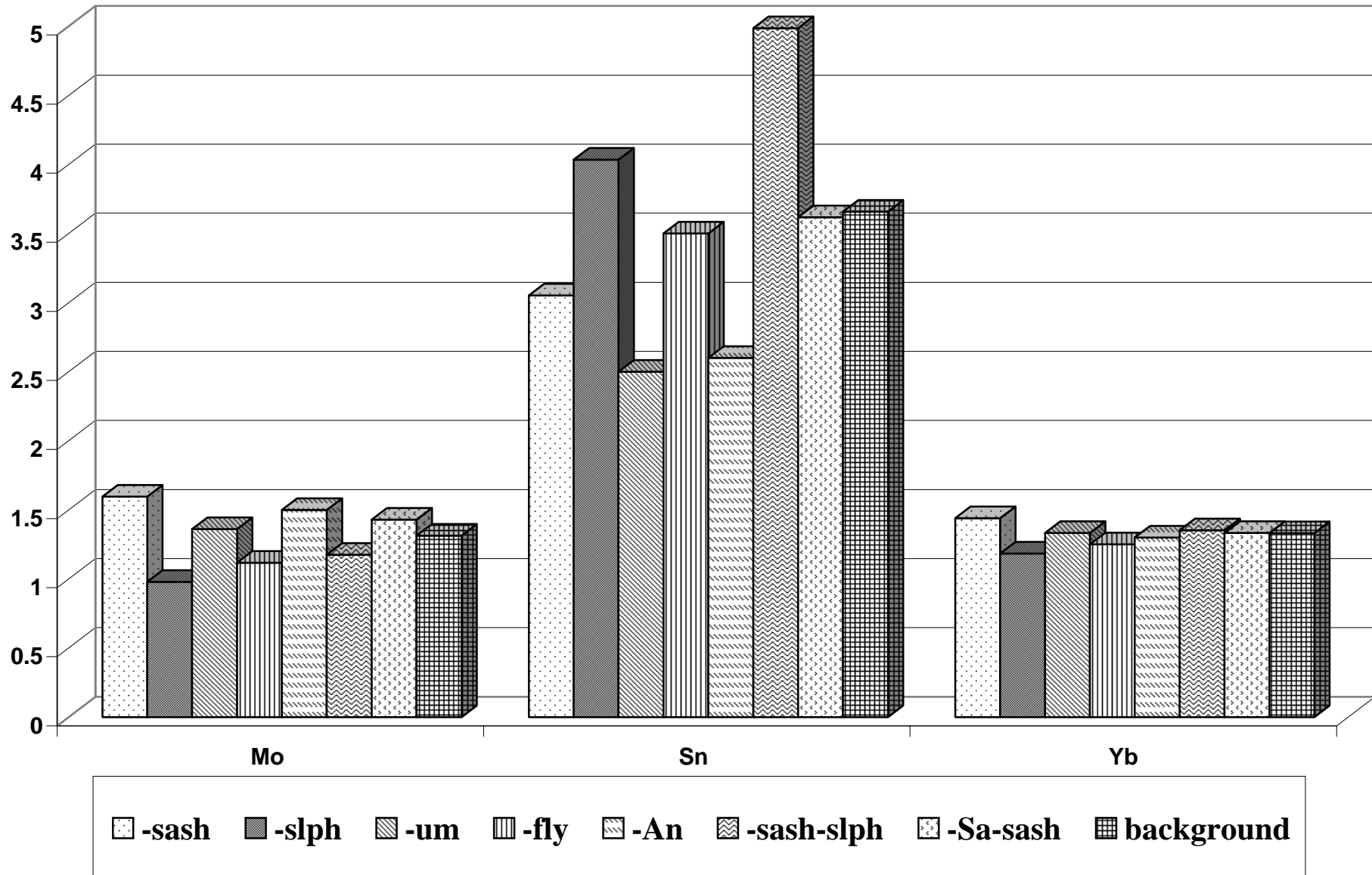
**-sash -slph -um -fly -An -sash-slph -Sa-sash background**



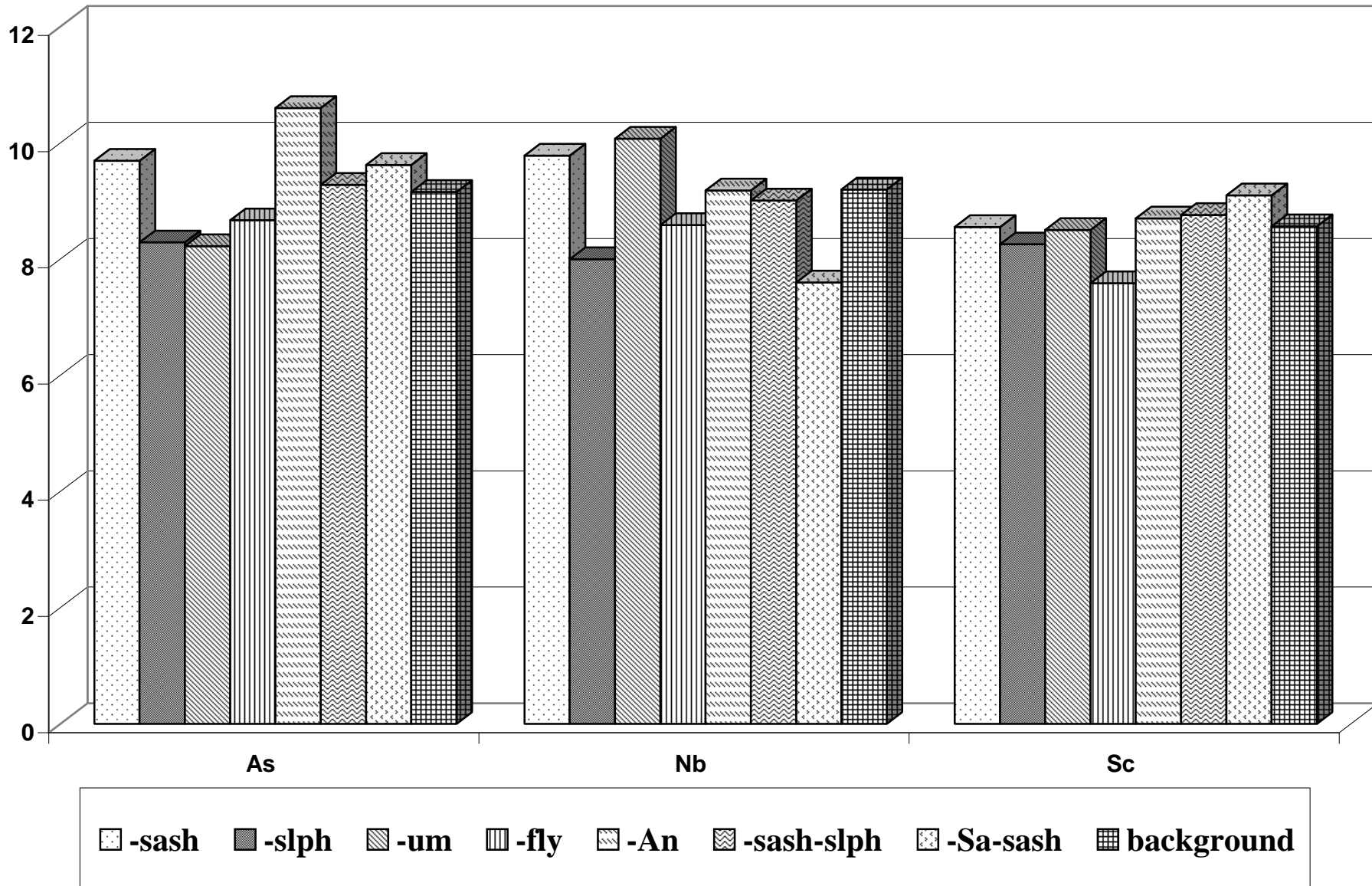
**Fig(3-4):Comprative Histogram of Local Background Element in the Rock Socities**



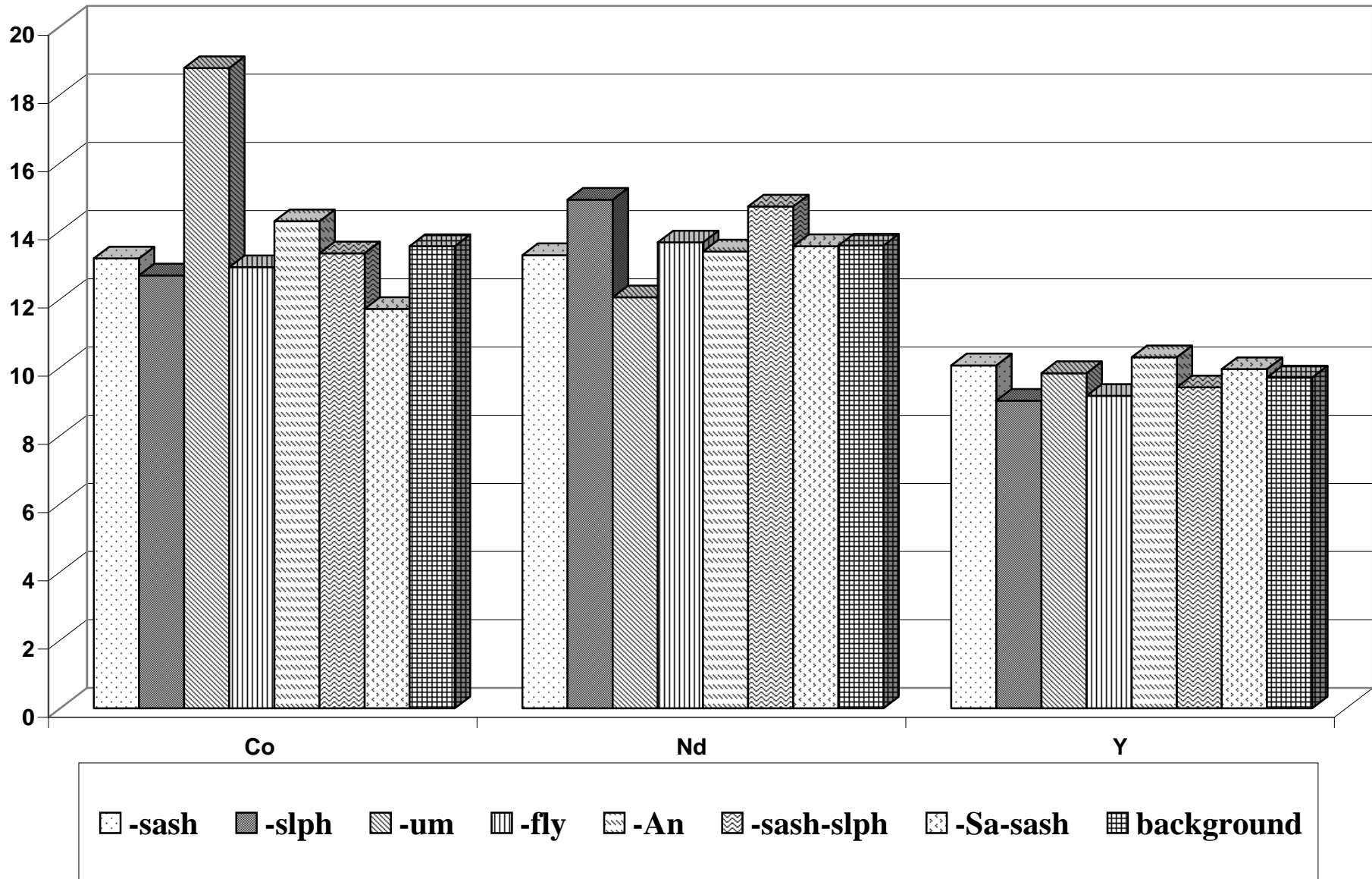
**Fig(3-5):Comprative Histogram of Local Background Element in the Rock Socities**



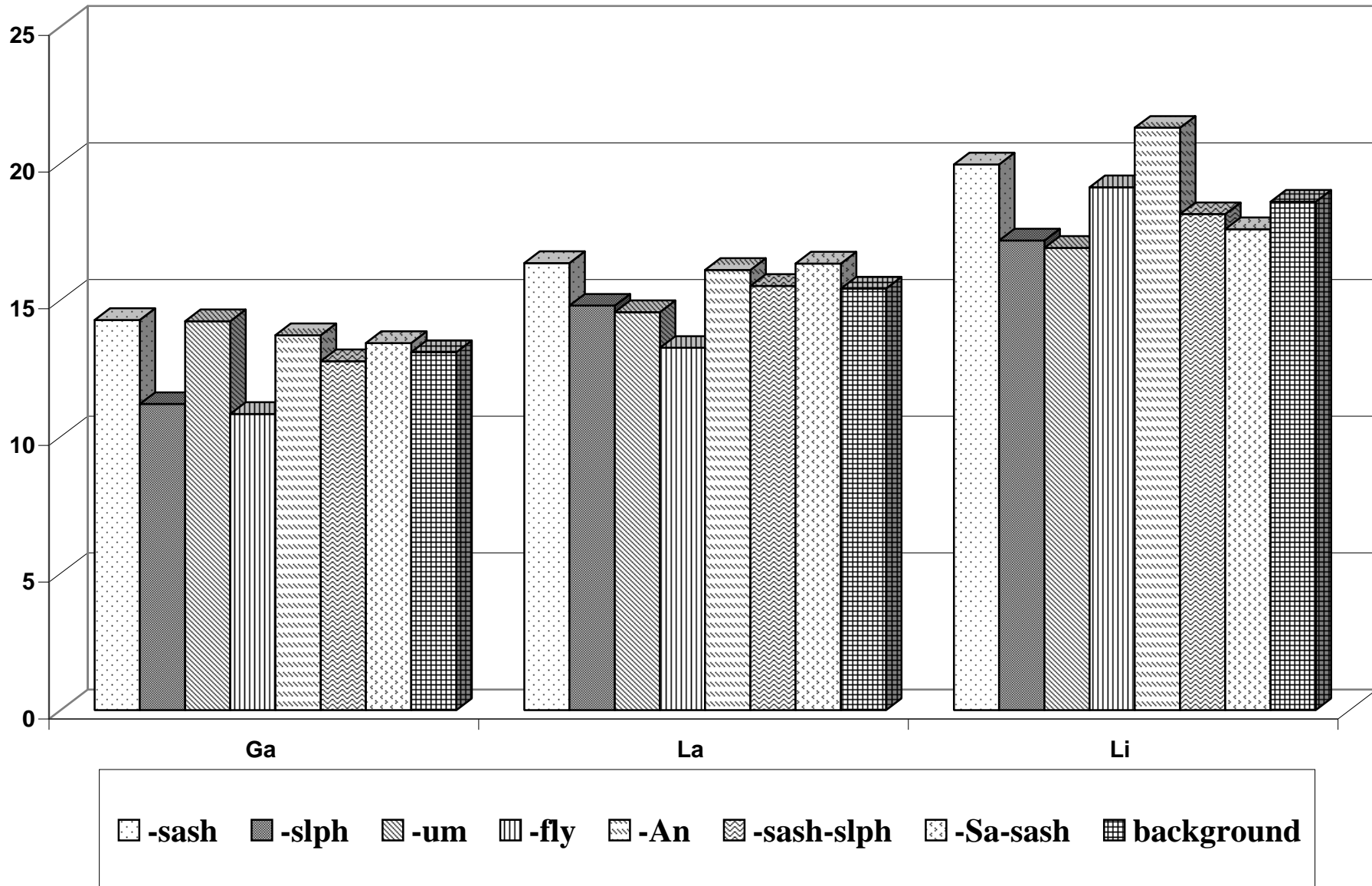
**Fig(3-6):Comprative Histogram of Local Background Element in the Rock Socities**



**Fig(3-7):Comprative Histogram of Local Background Element in the Rock Socities**

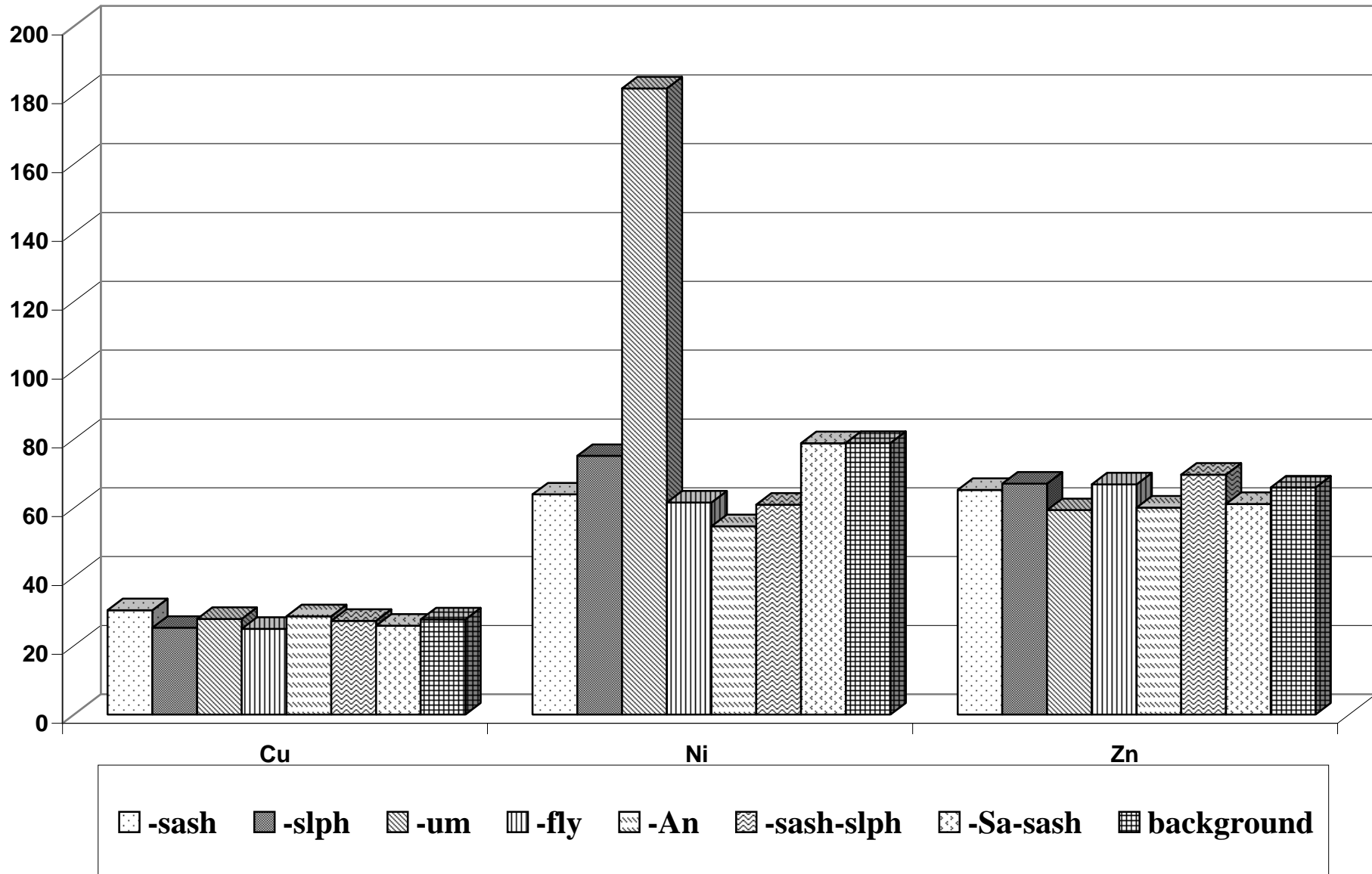


**Fig(3-8):Comprative Histogram of Local Background Element in the Rock Socities**

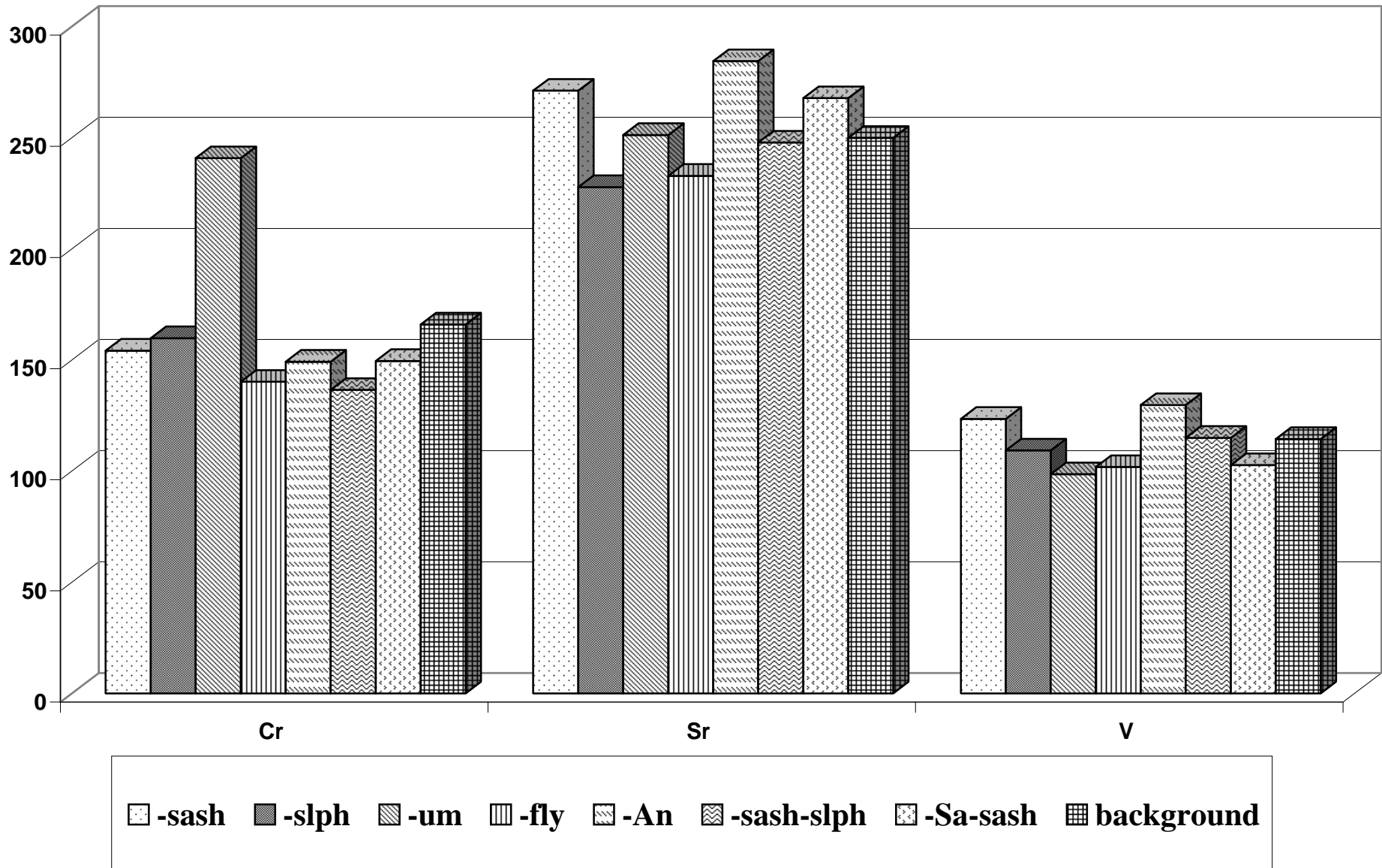




**Fig(3-9):Comprative Histogram of Local Background Element in the Rock Socities**



**Fig(3-10):Comprative Histogram of Local Background Element in the Rock Socities**



**Fig(3-11):Comprative Histogram of Local Background Element in the Rock Socities**

