

۴۶۳۲

۲۷

۲۷۰

۱۹

۴

۱۳۸۲

وزارت صنایع و معادن

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک

در محدوده

کتابخانه سازمان زمین‌شناسی و
اکتشافات معدنی کشور
شماره ثبت: ۹۱۹۴۰
۸۵۷۹۹

برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ فرم‌هین

کتابخانه سازمان زمین‌شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

مجری طرح

مهندس محمدتقی کره‌ای

بهمن ماه ۱۳۸۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

◀ فصل اول (کلیات)

- | | |
|---|-------------------------------|
| ۱ | ۱- مقدمه |
| ۱ | ۲- جغرافیا و وضعیت آب و هوایی |
| ۲ | ۳- زمین شناسی منطقه |
| ۷ | ۴- توده‌های آذرین منطقه |
| ۷ | ۵- تکنونیک منطقه |

◀ فصل دوم (نمونه برداری)

- | | |
|----|---|
| ۱۲ | مقدمه |
| ۱۲ | اهداف اکتشاف |
| ۱۳ | ۱- نمونه برداری |
| ۱۳ | ۱-۱- انتخاب محیط نمونه برداری |
| ۱۴ | ۱-۲- طراحی شبکه بهینه نمونه برداری |
| ۱۴ | ۱-۳- تعیین نقاط نمونه برداری |
| ۱۴ | ۱-۴- انجام عملیات نمونه برداری |
| ۱۶ | ۱-۵- نمونه‌های ژئوشیمیایی |
| ۱۶ | ۲- آماده‌سازی نمونه‌ها |
| ۱۶ | ۳- آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی |
| ۱۶ | ۳-۱- روش آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی و حد حساسیت دستگاهها |
| ۱۷ | ۳-۲- دقت آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی |

◀ فصل سوم (پردازش داده‌ها)

۲۲	مقدمه
۲۲	۱- محاسبات آماری داده‌های خام
۲۳	۲- جدایش جوامع سنگی
۳۳	۳- بررسی مقدار کلارک عناصر در سنگهای رخنمون‌دار در منطقه
۳۴	۴- بررسی زمینه محلی در هر یک از جوامع سنگی و مقایسه آن با جامعه کلی
۴۳	۵- محاسبه شاخص غنی‌شدگی و همگن‌سازی جوامع
۴۳	۶- محاسبات پارامترهای آماری شاخص‌های غنی‌شدگی
۴۴	۷- نرمال‌سازی شاخص‌های غنی‌شدگی
۴۵	۸- تعیین ضرایب همبستگی
۵۱	۹- بررسی آماری چند متغیره
۵۱	۹-۱- آنالیز خوشه‌ای و تفسیر آن
۵۴	۹-۲- تجزیه عاملی

◀ فصل چهارم (تخمین شبکه‌ای شاخص‌های غنی‌شدگی)

۶۲	۱- مقدمه
۶۳	۲- شرح موقعیت محدوده آنومالی‌های مقدماتی
۶۳	۱- آنومالی‌های Au (نقشه شماره ۴)
۶۶	۲- آنومالی‌های Ag (نقشه شماره ۳)
۶۸	۳- آنومالی‌های As (نقشه شماره ۴)
۷۰	۴- آنومالی‌های Ba (نقشه شماره ۵)
۷۳	۵- آنومالی‌های Bi (نقشه شماره ۶)

۷۶	۶- آنومالی های Cd (نقشه شماره ۷)
۷۹	۷- آنومالی های Cr (نقشه شماره ۸)
۸۲	۸- آنومالی های Cu (نقشه شماره ۹)
۸۴	۹- آنومالی های Hg (نقشه شماره ۱۰)
۸۶	۱۰- آنومالی های Fe (نقشه شماره ۱۱)
۸۹	۱۱- آنومالی های Mn (نقشه شماره ۱۲)
۹۱	۱۲- آنومالی های Mo (نقشه شماره ۱۳)
۹۳	۱۳- آنومالی های Ni (نقشه شماره ۱۴)
۹۶	۱۴- آنومالی های Pb (نقشه شماره ۱۵)
۹۸	۱۵- آنومالی های Sb (نقشه شماره ۱۶)
۱۰۰	۱۶- آنومالی های Sn (نقشه شماره ۱۷)
۱۰۲	۱۷- آنومالی های Sr (نقشه شماره ۱۸)
۱۰۳	۱۸- آنومالی های Ti (نقشه شماره ۱۹)
۱۰۴	۱۹- آنومالی های V (نقشه شماره ۲۰)
۱۰۷	۲۰- آنومالی های W (نقشه شماره ۲۱)
۱۰۷	۲۱- آنومالی های Zn (نقشه شماره ۲۱)
۱۰۹	۳- آنومالی های حاصل از فاکتور آنالیز
۱۱۶	۴- محاسبه احتمال رخداد هر یک از شاخص های غنی شدگی

◀ فصل پنجم (فاز کنترل آنومالی های ژئوشیمیایی)

۱۲۶	مقدمه
۱۲۷	۱- ردیابی کانی سنگین

- ۱۲۸ ۲-بزرگی هاله‌های کانی سنگین
- ۱۲۸ ۳-برداشت نمونه‌های کانی سنگین
- ۱۲۸ ۴-آماده‌سازی و مطالعه نمونه‌های کانی سنگین
- ۱۲۹ ۵-پردازش داده‌های کانی سنگین
- ۱۲۹ ۵-۱-رسیم هیستوگرام متغیرهای کانی سنگین
- ۱۳۹ ۵-۲-آنالیز خوشه‌ای متغیرهای کانی سنگین
- ۱۴۱ ۶-شرح آنومالی‌های کانی سنگین
- ۱۴۵ ۷-نمونه‌های مینرالیزه
- ۱۵۱ ۸-پردازش داده‌های مینرالیزه
- ۱۵۱ ۸-۱-آنالیز ویژگی نمونه‌های مینرالیزه

◀ فصل ششم (تلفیق آنومالی‌ها)

- ۱۵۶ مقدمه
- ۱۵۶ ۱-جنوب روستای فرسمانه
- ۱۵۷ ۲-غرب و جنوب غرب روستای فرک
- ۱۵۷ ۳-جنوب روستای جفتان
- ۱۵۸ ۴-جنوب روستای تراران بالا و حوالی روستای زاغر
- ۱۵۸ ۵-شمال شرق روستای تلخاب
- ۱۵۸ ۶-حوالی روستای کسرآصف
- ۱۵۹ ۷-شمال غرب روستای تریزآباد
- ۱۵۹ ۸-محدوده معدن باریت سلطان آباد

◀ فصل هفتم (مدل سازی آنومالیهای ژئوشیمیایی)

۱۶۲	۱- روش کار
۱۶۳	۲- مدل سازی
۱۶۴	۳- مدل ساز آنومالیهای ژئوشیمیایی
۱۶۸	۴- اولویت بندی مناطق امید بخش
۱۶۸	۴-۱- منطق اولویت بندی
۱۶۹	۴-۲- معرفی مناطق اولویت بندی شده
۱۷۱	منابع و مأخذ

راهنمای اشکال

شماره صفحه	شماره شکل	شماره فصل	توضیح	ردیف
۱۹	۱۲	۲	منحنی خطای نسبی	۱
۲۸	۲۳	۳	هیستوگرام توزیع انواع سنگ‌های بالادست برای جوامع مختلف	۲
۲۹-۳۲	۲۴-۲۷	۳	مقادیر موجود در هر جامعه سنگی (هیستوگرام و درصد سنگ‌های مختلف)	۳
۳۶-۴۲	۲۸-۳۴	۳	هیستوگرام مقایسه‌ای زمینه محلی عناصر	۴
۴۷-۴۸	۷۹-۸۰	۳	نمودار پراکنش برای عناصر مختلف	۵
۵۳	۸۱	۳	آنالیز خوشه‌ای برای عناصر مختلف	۶
۱۳۳-۱۳۸	۱-۶	۵	پارامترهای آماری و هیستوگرام کانی‌سنگین	۷
۱۳۹	۷	۵	پارامترهای آماری و هیستوگرام متغیرهای کانی‌سنگین	۸
۱۴۰	۸	۵	آنالیز خوشه‌ای برای کانی‌سنگین	۹
۱۶۶	۱	۷	مناطق آنومالی بر گره فرم‌هین	۱۰
ضمیمه	۱-۱۱	۲	نمودار کنترلی تامسون	۱۱
ضمیمه	۱-۲۲	۳	پارامترهای آماری برای داده‌های خام	۱۲
ضمیمه	۳۵-۵۶	۳	پارامترهای آماری برای داده‌های شاخص غنی‌شدگی	۱۳
ضمیمه	۵۷-۷۸	۳	پارامترهای آماری برای داده‌های نرمال	۱۴

راهنمای جداول

شماره صفحه	شماره جدول	شماره فصل	توضیح	ردیف
۸	۱	۱	لیتولوژی موجود در محدوده برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ فرمبیم	۱
۱۹	۱۲	۲	خطای نسبی و استاندارد برای عناصر مختلف	۲
۲۶	۱	۳	تنوع واحدهای سنگی با علائم اختصاری در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرمبیم	۳
۳۵	۲	۳	مقادیر کلارک و نسبت ماکزیمم و مینیمم آنها	۴
۴۹	۳	۳	ضریب همبستگی اسپیرمن برای داده‌های نرمال	۵
۵۰	۴	۳	ضریب همبستگی اسپیرمن برای داده‌های نرمال	۶
۵۷-۶۰	۵	۳	نتایج فاکتور آنالیز در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرمبیم	۷
۱۱۷	۱	۴	مقادیر آنومالی PN برای عناصر مختلف	۸
۱۵۰	۱	۵	نتایج آنالیز نمونه‌های مینرالیزه	۹
۱۵۳-۱۵۴	۲	۵	نتایج تجزیه و تحلیل ویژگی برای عناصر و نمونه‌های مینرالیزه	۱۰
۱۶۷	۱	۷	موقعیت جغرافیایی و لیتولوژی حوضه آبریز محدوده‌های آنومالی	۱۱
ضمیمه	۱-۲۰	۲	داده‌های مربوط به نمونه‌های تکراری	۱۲
ضمیمه	—	۵	مشخصات کانی‌سنگین برداشت‌شده در محدوده چهارگوش فرمبیم	۱۳
ضمیمه	—	۷	نتایج مدل‌سازی مناطق آنومالی	۱۴

کلیات

۱- مقدمه:

سنگ‌های مختلف دربردارندهٔ عناصر مختلف هستند. برای پی‌جویی عناصر مختلف در یک منطقه باید نوع سنگ‌های آن منطقه مدنظر قرار گیرد. هر نوع سنگ از لحاظ توزیع عناصر کمیاب، ویژگی ژئوشیمیایی خاصی دارد.

خصوصیات ژئوشیمیایی هر منطقه بوسیله شرایط کلی زمین‌شناسی آن منطقه مانند شرایط تشکیل و جایگیری کمپلکس‌های آذرین در یک چرخه معین آذرین-تکتونیک تعیین می‌شود.

کمپلکس‌های آذرین، دگرگونی و رسوبی که تمرکزهای اقتصادی عناصر شیمیایی را به صورت مؤلفه‌های "وابسته به زایش سنگ" و "وابسته به کانی‌سازی احتمالی" به همراه دارند، معمولاً الگوهای ژئوشیمیایی خاصی را به نمایش می‌گذارند. این الگوهای ویژه امکان تمایز سازندهای بالقوه فلزدار و عقیم و همچنین شناخت الگوهای پراکندگی عناصر را در سنگها فراهم می‌کنند. کانی‌سازی در یک کمپلکس زمین‌شناسی بسته به مناسب بودن یا نبودن شرایط زمین‌شناسی منطقه ممکن است تبدیل به تمرکز اقتصادی ماده معدنی بشود یا شاید نشود. در حقیقت ژئوشیمی، قوانین حاکم بر توزیع عناصر را در هر منطقه آشکار نموده و مدل آن را نشان می‌دهد. لذا مطالعات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای مبتنی بر مطالعات لیتولوژیکی است که توان بالقوه و بالفعل هر ناحیه را مشخص می‌نماید.

۲- موقعیت جغرافیایی و آب و هوای منطقه:

ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرمهین که بخشی از شمال غربی چهارگوش ۱:۲۵۰۰۰۰ قم را شامل می‌شود در شمال شهرستان اراک و غرب شهرستان نقرش جای دارد. این ناحیه دارای طولهای جغرافیایی ۵۰°، ۴۹°، ۳۰' و شرقی و عرض‌های جغرافیایی ۳۵°، ۳۰' و ۳۴°، ۳۰' شمالی می‌باشد و از نظر تقسیمات کشوری در محدودهٔ استان مرکزی قرار می‌گیرد. این ورقه شامل چهار نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ به نام‌های بازرجان، شهراب، فرمهین و خنجین می‌باشد.

با توجه به وضعیت پراکندگی بلندیها نسبت به دشت، بخش اعظم این منطقه را نواحی کوهستانی و فقط بخش‌های جنوبی و جنوب غربی را دشتهای آبرفتی و حاصلخیز فراهان تشکیل می‌دهند. مرتفع‌ترین نقطه منطقه در کوه رستم (جنوب روستای نقوسان) با ارتفاع ۲۸۸۵ متر و کمترین ارتفاع در دشت فراهان با ارتفاع ۱۷۶۰ متر می‌باشد. روند ارتفاعات منطقه شمال غربی-جنوب شرقی می‌باشد.

از نظر آب و هوایی بخشهای مرکزی و شمالی به دلیل کوهستانی بودن از زمستان‌های سرد و مرطوب و تابستانهای معتدل برخوردار است که در بخش جنوبی (دشت فراهان) همجواری با کویر میقان اراک سبب شده که زمستان‌ها سرد و خشک و تابستان‌ها تا حدی گرم باشد. میانگین بارندگی سالیانه در حدود ۱۲۰^{mm} و رطوبت نسبی ۶۴٪ است. منابع تأمین کننده آب کشاورزی و آشامیدنی منطقه را قنات‌ها، چاه‌ها، چشمه‌ها و رودخانه‌ها تشکیل داده‌اند. بزرگترین رودخانه این منطقه رودخانه قره‌چای است که از منتهی‌الیه شمال غربی منطقه مورد بررسی جریان پیدا کرده و پس از مشروب ساختن اراضی مسیر خود به سوی شرق ادامه مسیر داده و ضمن عبور از دشت جنوبی ساوه به سمت دریاچه نمک قم جریان می‌یابد.

راههای دسترسی به منطقه شامل جاده‌های آسفالتی سلفچگان-تفرش، تفرش-آشتیان-فرمهین، اراک-تفرش، تفرش-روستای فرک و جاده در حال احداث تفرش-نوبران می‌باشد که جاده‌های فرعی و شوسه خاکی منشعب از آنها امکان دسترسی به تمام نقاط منطقه را میسر می‌سازند.

۳- زمین‌شناسی منطقه*:

بر پایه تقسیم‌بندی پهنه‌های ساختاری (Structural Zone) (نوگل سادات، ۱۹۷۸)، منطقه مورد بررسی بخشی از پهنه ایران مرکزی و کمر بند آتشفشانی تبریز-بزمان یا سه‌بند-بزمان (درویش‌زاده، ۱۳۷۱) می‌باشد و تنها گوشه جنوب غربی ورقه فرمهین در محدوده پهنه سندج-سیرجان است.

* اقتباس شده از گزارش برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرمهین سازمان زمین‌شناسی کشور

قدیمیترین واحدهای رخنمون یافته در منطقه سنگ آهکهای تریاس میانی موسوم به آهک نقره کمر می‌باشد. در ذیل به تشریح واحدهای سنگی مختلف در منطقه می‌پردازیم:

مزوزوئیک:

سنگهای تریاس میانی موسوم به آهک نقره کمر قدیمی‌ترین برونزد سنگی مربوط به دوران مزوزوئیک در منطقه می‌باشد. بر روی این سنگها به ترتیب شیل و ماسه‌سنگ‌های شمشک، سنگ آهکهای کرتاسه زیرین و آهک و مارن کرتاسه بالا نهشته شده است.

تریاس:

سنگهای مربوط به تریاس در منطقه شامل واحدهای TR_{n1} , TR_{n2} می‌باشد که لیتولوژی غالب آنها را آهک سفید (TR^1)، تناوب آهک، شیل و ماسه‌سنگ‌های آهکی (TR_{n1}) و شیل‌های خاکستری با میان لایه‌های ماسه‌سنگی و سنگ آهک‌ماسه‌ای (TR_{n2}) معادل سازند نایبند تشکیل می‌دهد. واحدهای تریاس در جنوب و جنوب غربی شهرستان تفرش رخنمون دارند. در جنوب و جنوب غربی روستای زاغر بر اثر تزریق توده نفوذی دیوریتی-کوارتز دیوریتی شیل‌های واحد TR_{n2} دگرگونی مجاورتی (واحد SC) را متحمل شده‌اند.

ژوراسیک:

سنگهای مربوط به ژوراسیک شامل شیل‌های ماسه‌ای سیلتی و رسی با میان لایه‌های ماسه‌سنگی (J_s^{sh}) و ماسه‌سنگ با میان لایه‌های شیل، شیل آهکی (J_s^s) و آهک (J_s^a) می‌باشد که این واحدها معادل سازند شمشک می‌باشند. واحدهای ژوراسیک در بخشهای غربی و جنوب غربی ورقه و در جنوب و جنوب غربی شهرستان تفرش و در جنوب غرب و غرب برگه $1/50000$ فرمپین رخنمون دارند.

کرتاسه:

سنگهای مربوط به کرتاسه شامل واحدهای سنگ آهک ماسه‌ای (K_1^a)، سنگ آهک اسلیتی (K_1^s)، سنگ آهک گلوکونیته (K_2^g)، شیل ماسه‌ای و شیل آهکی با میان لایه‌های آهکی و مارنی (K_2^m) می‌باشد.

سنگهای کرتاسه در جنوب غرب شهرستان نقرش، شمال غرب شهرستان آشتیان و در جنوب غرب برکه رخنمون دارند.

سنوزوئیک:

سنگهای رسوبی ائوسن زیرین قدیمترین رخنمون سنگی دوران نوزیستی در ناحیه مورد بررسی است. پس از آن مجموعه آتشفشانی-رسوبی ائوسن، سنگهای رسوبی الیگوسن، الیگومیوسن و میوسن قابل ذکر هستند.

ائوسن:

سنگهای مربوط به ائوسن بیشترین رخنمون را در منطقه مورد مطالعه دارا هستند.

— واحد E_1^m : برونزد این واحد در شمال غرب آشتیان است. این واحد شامل سنگهای کنگلومرایی و ماسه‌سنگی (E_1^c)، مارن ماسه‌ای (E_1^m) و در بخش بالایی نیز سنگ آهک ماسه‌ای (E_1^l) می‌باشد.

— واحد E_2^{tb} : این واحد گسترش وسیعی در منطقه داشته و بخش اعظم رخنمون‌های سنگی در مرکز و شرق برکه متعلق به این واحد هستند. این واحد بطور عمده از توف برش‌های اسیدی تا بازیک، توف‌های قطعه‌دار شیشه‌ای و گدازه‌های تراکی آندزیتی-آندزیتی تشکیل شده است.

— واحد E_2^g : این واحد در جنوب شرق قرمز چشمه، شمال شرق ضیاآباد و جنوب غرب کردآباد رخنمون دارد. ترکیب سنگ‌شناسی این واحد شامل ایگنمبریت و توف‌های ریولیتی می‌باشد.

— واحد E_2^{rh} : این واحد در کنار شهرباب، شمال غرب امیر و شرق ارتگل رخنمون داشته و توف بلورین و گدازه ریولیتی بخش اعظم این واحد را شامل می‌شود. در بخشهایی از این واحد دگرسانی رسی و هماتیتی دیده می‌شود.

— واحد E_2^{an} : این واحد در حوالی روستاهای نقوسان، واشقه، قرمزچشمه و کردآباد رخنمون داشته و از رخساره‌های نیمه عمیق با ویژگی نیمه آتشفشانی-ریوداسیتی تشکیل شده که دایک‌های با

ترکیب ریولیتی-داسیتی آنها را قطع می‌کنند. هجوم این واحد به داخل واحد E_2^{tb} ، آلتراسیون هماتی، رسی، کلریتی، اپیدوتی و غیره را در واحد E_2^{tb} باعث شده است.

— واحد E_3^m : این واحد با رخنمون وسیع در شمال غرب ورقه دیده می‌شود. این واحد عمدتاً شامل مارن همراه با سنگ آهک ماسه‌ای، سنگ آهک مارنی، ماسه‌سنگ، شیل و توف می‌باشد. بر اثر هجوم سنگهای داسیتی در توف‌های واحد E_3^m آثار دگرسانی به صورت تشکیل کانی‌های رسی، اپیدوت، کلریت و اکسیدهای آهن در این سنگها دیده می‌شود.

— واحد E_4^{th} : این واحد در بخش شمالی برگه در جنوب شرقی نقوسان، شمال شرق بازرجان و چندین محل دیگر بیشترین رخنمون را دارد. لیتولوژی این واحد شامل توف با میان لایه‌هایی از سنگ آهک نومولیت‌دار می‌باشد.

— واحد E_5^t : این واحد در جنوب بازرجان، شرق فرد

قان، شمال شرق عزالدین، کوه امجک و چندین محل دیگر رخنمون دارد. این واحد از توف‌های ریولیتی و توف‌های داسیتی به همراه میان لایه‌هایی از سنگهای رسوبی تشکیل شده است.

— واحد E_6^{th} : برونزدهای گسترده این واحد در نیمه شمال شرقی ورقه قابل دسترس است. این واحد شامل توف‌های قطعه‌دار بلورین با میان لایه‌هایی از سنگ آهک توفی و گچ می‌باشد. در بعضی نقاط واحد فوق تغییر لیتولوژی داده و به صورت واحدهای زیر مشاهده می‌شود. واحد سنگهای آهکی و آهک ماسه‌ای (E_6^{ls})، واحد گچ همراه با مارن و رس (E_6^{sv})، گدازه‌های آندزیت پورفیری (E_6^{ap})، گدازه‌های ایگنمبریتی و گدازه‌های اسیدی (E_6^{ig})، گدازه‌های آندزیت-هیالوآندزیت، تراکی آندزیت، کوارتز لایتیت، آندزیت و آندزی بازالت (E_6^{an})، توف‌های ریولیتی (E_6^{th}) و واحد مارن ماسه‌ای (E_6^m) که این واحدها آخرین واحدهای مجموعه رسوبی-آتشفشانی اتوسن را تشکیل می‌دهند.

الیگوسن:

سنگهای مربوط به الیگوسن شامل کنگلومرا، مارن ماسه‌ای (واحد OI) و مارن با میان لایه‌های کنگلومرا و ماسه‌سنگ (OI^{III}) می‌باشد. این واحدها در بخش شمال شرقی برگه، شمال و شمال غربی آن و شمال غرب آستیان رخمون دارند.

الیگومیوسن:

سنگهای مربوط به الیگومیوسن شامل واحدهای زیر می‌باشند: واحد ماسه‌سنگ و شیل همراه با میان لایه‌هایی از مارن و کنگلومرا (Om^S)، واحد آهکی با تناوبی از مارن (Mq^I)، واحد مارن ماسه‌ای، ماسه‌سنگ با میان لایه‌هایی از آهک ماسه‌ای (Mq^{ms})، مارن ماسه‌ای با میان لایه‌هایی از سنگ‌آهک (Mq^{ms}) و واحد آهک با میان لایه‌های مارن (Omq^{lm}) می‌باشد. این واحدها همگی متعلق به سازند قم می‌باشند که واحد (Omq^{lm}) گسترده‌ترین واحد مربوط به سازند قم در منطقه مورد مطالعه می‌باشد. این واحدها در بخشهای غربی و شمال غربی و شمالی نقشه رخمون دارند.

میوسن:

در منطقه مورد مطالعه واحدهای میوسن شامل نهشته‌های مربوط به سازند قرمز بالایی می‌باشد. که از سنگهای ماسه‌سنگی و کنگلومرای همراه با رس و مارن گچ‌دار (واحد M^{msc})، مارن، مارن ماسه‌ای، ماسه‌سنگ، گچ و کنگلومرا (واحد M^{BY}, M^{III})، ماسه‌سنگ و شیل‌های رسی، مارنی و سیلتی ژیبس‌دار (M^S) و کنگلومرا (M^C) تشکیل شده که در بخش بالایی نیز واحد ولکانیکی (Ng^V) با لیتولوژی سنگهای آذرآواری و گدازه‌های آندزیتی و آندزی بازالتی واقع شده است. این واحدها در بخشهای مرکزی و شمالی برگه رخمون دارند.

پلیوسن:

سنگهای مربوط به پلیوسن شامل واحد کنگلومرای (PI^C) می‌باشد که در ناودیس جفتان رخمون دارد.

کواترنری:

نهشته‌های این دوران در بخش‌های مختلف بر گه مورد مطالعه پراکنده شده‌است. این نهشته‌ها بر اساس نوع سنگ‌های تشکیل دهنده، درجه سخت‌شدگی و سطح ترازشان به انواع تراورتنی، پادگانه‌های آبرفتی بلند و کوتاه و رسوبات رودخانه‌ای تفکیک می‌شوند.

۴- توده‌های آذرین منطقه:

— واحد E^{th} : این واحد آتشفشانی واحد E^{lb} را قطع می‌کند و ترکیب سنگ شناختی این واحد شامل دیاباز، آندزی بازال، کوارتز تراکی آندزیت و آندزیت می‌باشد.

— واحد mm^d : این واحد در شمال و شرق قرمز چشمه، جنوب و جنوب غرب آن و شرق کبودان به صورت میکروموزوگابرو و میکرودیوریت رخمون دارد.

— واحد S: این واحد در شرق روستای مرق رخمون دارد. گنبد نمکی واقع در این بخش در اثر گسلش به وجود آمده است. با توجه به شواهد چینه‌ای این گنبد پس از الیگومیوسن جایگزین شده است.

— واحد d: در نزدیکی روستای زاغر توده نفوذی با ترکیب کوارتز دیوریتی-دیوریتی به داخل واحد TR_{n2} تزریق شده است. سن جایگزینی توده بعد از ائوسن می‌باشد. که در اثر مجاورت آن با سنگهای رسوبی تریاس (شیل‌های واحد رسوبی TR_{n2}) سنگهای دگرگونی مجاورتی گرونا و کردیریت‌دار بوجود آمده‌اند. (واحد Sc). در جدول (۱-۱) واحدهای لیتولوژیکی موجود در بر گه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرمپین آورده شده است.

۵- تکتونیک منطقه:

بر پایه تقسیم‌بندی پهنه‌های ساختاری (Structural Zone) - (نوگل سادات، ۱۹۷۸) منطقه مورد مطالعه بخشی از پهنه ایران مرکزی و کمر بند آتشفشانی تبریز- بزمان و یا سهند-بزمان (درویش زاده،

(۱۳۷۱) می‌باشد و تنها گوشه جنوب غربی بر گه فرم‌هین در محدوده پهنه سندنج-سیرجان قرار گرفته است.

در زون سندنج-سیرجان ردیفی از سنگهای آهکی و اسلیتی مربوط به کرتاسه زیرین دیده می‌شود که متحمل دگرگونی با درجه ضعیف (Epizonal) شده‌اند.

زون ایران مرکزی شامل ردیفی از سنگهای تریاس تا کواترنر است و با فعالیت شدید آتشفشانی در ترشیری همراه است. افزون بر آن، پلوتونیسیم ترشیری آن نیز از اهمیت کافی برخوردار است. گسله‌های عمده با راستای کلی شمال غربی-جنوب شرقی آن را به سه پهنه شمال شرقی، مرکزی و جنوب غربی تقسیم می‌کنند. (امامی، ۱۳۷۰)

تحولات ساختاری این ناحیه را در سنوزوئیک می‌توان در یک الگوی زون برشی (Shear Zone) بررسی کرد. تغییر محور چین‌ها و آتشفشانهای شدید سنوزوئیک، در شمار مواردی است که ما را به الگوی زون برشی هدایت می‌کند. ساختار کنونی منطقه برآیند جنبش‌های زمین‌ساختی فازهای آلپین است و در این میان تغییر جهت محور چین‌ها، عدسی‌های برشی، گسله‌های خمیده و غیره نشانه‌هایی از یک زون برشی راست بر است. شکستگی‌های موجود در منطقه روند شمالی غربی-جنوب شرقی داشته و به طور عمده شامل گسله‌های فشاری می‌باشند. علاوه بر این، شکستگی‌های دیگر نیز یافت می‌شوند که از روند تقریبی شمالی-جنوبی پیروی می‌کنند. سیستم‌های چین‌خوردگی در منطقه به طور عمده از نوع چین‌های وابسته به گسله‌اند. می‌توان گسله‌های مهم منطقه را به گسله‌های راندگی و گسله‌های امتداد لغز تقسیم نمود که از گسله‌های راندگی می‌توان به گسله راندگی تلخاب، زاغر، عزالدین، فرسمانه، زورجین و گسله معکوس تفرش اشاره نمود.

گسله‌های امتداد لغز روند شمالی-جنوبی و شمال شرقی-جنوب غربی دارند و گسله‌های راندگی را قطع کرده‌اند.

فصل دوم

نمونه برداری

نمونه‌برداری

مقدمه

نمونه‌برداری، تجزیه نمونه‌ها و تفسیر نتایج سه بخش اساسی در ژئوشیمی اکتشافی هستند. در صورتیکه خطائی در تجزیه نمونه‌ها رخ دهد باید بار دیگر آنرا تکرار کرد و به تفسیر مجدد داده‌ها پرداخت. ولی در صورت ایجاد خطا در نمونه‌برداری نه تنها باید این مرحله را تکرار کرد بلکه باید تجزیه نمونه‌ها و تفسیر داده‌ها را نیز دوباره انجام داد که در مجموع مخارج زیادی را در بر می‌گیرد. بنابراین نمونه‌برداری صحیح از اهمیت خاصی برخوردار است. در نمونه‌برداری دست‌کم باید سه پارامتر را در نظر داشت:

۱- تعیین مناسب‌ترین محیط نمونه‌برداری به عنوان تابعی از اهداف پروژه

۲- رعایت نکات فنی نمونه‌برداری به منظور برداشت نمونه معرف

۳- طراحی شبکه نمونه‌برداری بهینه

نمونه‌ها باید در حد قابل قبولی معرف باشند. تعداد نمونه‌ها باید در حدی باشد که موجب کشف هاله‌های ثانوی عناصر مختلف در حوضه‌های آبریز شود. بنابراین انتخاب نمونه مناسب مستلزم داشتن اطلاع کافی از مقیاس پروژه، نوع عناصر مورد اکتشاف و نهایتاً محیط مناسب برای نمونه‌برداری است.

اهداف اکتشاف

در این پروژه هدف از اکتشاف ترسیم نقشه‌های ژئوشیمیائی و تعیین مناطق امید بخش برای

عناصر $Zn, W, V, Ti, Sr, Sb, Sn, Pb, Ni, Mo, Mn, Hg, Fe, Cd, Cr, Cu, Co, Ba, Bi, Au, As, Ag$

می‌باشد.

۱- نمونه برداری

۱-۱- انتخاب محیط نمونه برداری

بطور کلی هدف از بررسی‌های اکتشاف ناحیه‌ای مشخص کردن مناطق امیدبخش برای مراحل بعدی اکتشاف می‌باشد. با در نظر گرفتن وسعت محدوده تحت پوشش اکتشاف ژئوشیمیایی ناحیه‌ای روش مطالعه هاله‌های لیتوژئوشیمیایی اولیه نمی‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. لذا محیط‌های در برگیرنده هاله‌های ثانویه، تحت پوشش عملیات اکتشافی قرار می‌گیرند. اساس این مطالعات، بررسی هاله‌های پراکنده ثانویه عناصر در محیط‌های سطحی نظیر خاکها، آبرفتها، رسوبات رودخانه‌ای، یخرفت‌ها، شیبرفت‌ها و غیره که ضمن هوازگی سوپرژن کانسارها تشکیل می‌شوند، می‌باشند. از اینرو هاله پراکندگی ثانویه منطقه‌ایست که در آن تمرکزهای غیرعادی از عناصر معینی که معرف کانی‌سازی می‌باشند، وجود دارد. این منطقه شامل مواد سنگی سخت‌نشده‌ای است که رخنمون توده کانسار و حتی گاهی هاله‌های اولیه آنها را احاطه می‌کند. در ژئوشیمی اکتشافی بروش مطالعه هاله‌های ثانویه، بررسی رسوبات رودخانه‌ای از اهمیت خاصی برخوردار است و بویژه در شرایط بارندگی متوسط اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. دلایل استفاده از روش ژئوشیمی آبراه‌های به قرار زیر است:

الف: وجود هاله‌های پراکندگی وسیع

ب: سهولت نمونه برداری و آماده‌سازی

ج: سادگی اجراء

بالابودن احتمال آلودگی، تغییر وضعیت مورفولوژیکی و فعال‌بودن پدیده رسوب‌گذاری مجدد در آبراه‌ها سبب مشکل شدن تفسیر داده‌ها و برقراری ارتباط بین آنومالی و منبع تولید آن می‌شود.

۲-۱- طراحی شبکه بهینه نمونه برداری

بطور کلی در پروژه‌های اکتشافات ژئوشیمیائی آبراهه‌ای در مقیاس ناحیه‌ای، چگالی نمونه برداری پیشنهادی برای طراحی اولیه بر مبنای یک نمونه آبراهه‌ای برای هر $3 \text{ Km}^2 - 2/5$ مناسب می‌باشد. در طراحی شبکه نمونه برداری پارامترهای گوناگون مانند زون‌های دگرسانی، تکتونیک (بویزه شکستگی‌های فرعی)، نواحی دارای توده‌های نفوذی و ولکانیک و غیره بر چگالی نمونه برداری تأثیر فراوان دارند.

۳-۱- تعیین نقاط نمونه برداری

برای توزیع بهینه نمونه‌ها و حصول نتایج مطلوب از داده‌های حاصل از هر نمونه طراحی اولیه نقاط نمونه برداری، عمدتاً بر اساس مرکز ثقل آبراهه‌ها بوده است. برای این منظور ابتدا نقشه آبراهه‌های ناحیه با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی ترسیم گردید. از آنجا که چگالی آبراهه‌ها در مرکز ثقل تأثیر زیادی دارد و با توجه به عدم دقت کافی نقشه‌های توپوگرافی در این زمینه این نقص حتی الامکان با کمک فتوژئولوژی و عکس هوایی پوشش داده شد. بدین ترتیب این عمل سبب می‌شود تا در طراحی شبکه نمونه برداری بواسطه در نظر گرفته نشدن برخی آبراهه‌ها هیچ گونه اریبی (Biase) در طراحی وارد نشود.

نمونه برداری متوالی از مراکز ثقل در مواردی عملی است که بتوان در محل نمونه برداری و همزمان با آن ارزش اکتشافی نمونه‌ها را (مثبت یا منفی) ارزیابی کرد. در صورتیکه چنین کاری قابل اجراء نباشد بجای روش متوالی از روش نمونه برداری همزمان از مراکز ثقل استفاده می‌شود. طراحی شبکه نمونه برداری در این برهه طوری صورت گرفت که بیشترین تطابق را با روش مرکز ثقل داشته باشد.

۴-۱- انجام عملیات نمونه برداری

پس از تعیین نقاط نمونه برداری بر روی نقشه و مشخص شدن شبکه نمونه برداری بر روی نقشه توپوگرافی، اکیب‌های نمونه برداری در ناحیه اکتشافی مستقر شدند. در طی عملیات نمونه برداری پس

از یافتن محل نمونه‌ها و با استفاده از نقشه توپوگرافی و دستگاه GPS (Global Positioning System) از نقاط از قبل تعیین شده و از جدیدترین رسوبات آبراهه‌ای، نمونه برداشت گردید. در طی نمونه برداری برخی معیارها به شرح زیر اعمال گردیدند.

۱- در محل هر نمونه پس از کنار زدن مواد سطحی بستر آبراهه توسط بیلچه اقدام به نمونه برداری شد.

۲- به منظور کاهش خطای نمونه برداری سعی شد تا حتی الامکان طول مسیر برداشت نمونه‌ها در آبراهه افزایش پیدا کند مشروط بر آنکه در طول مسیر، شاخه فرعی جدید آبراهه را قطع نکند. با توجه به عرض کم آبراهه‌ها امکان نمونه برداری دایره‌ای وجود نداشت لذا فواصل چند متری تا چند ده متری انتخاب شدند.

۳- از برداشت مواد آلی اجتناب شد چراکه اغلب بدلیل ارتباط با پدیده جذب، غلظت فلزات در آنها بالا است. تجربه نشان داده است که در مواردی آنومالی در این مواد از نوع بی اهمیت بوده است و ارتباطی با کانی سازی ندارد.

۴- در جاهایی که عرض آبراهه‌ها کم بود، سعی شد حتی الامکان نمونه‌ها از وسط آبراهه‌ها برداشت شود. کوشش زیادی برای اجتناب از برداشت واریزه‌های کنار آبراهه‌ها شد زیرا این اجزاء معرف ترکیب میانگین رسوبات حوضه آبریز نیستند.

۵- بر مبنای نظر کارشناسان و با توجه به اهداف اکتشاف در صورت لزوم اقدام به تغییر وضعیت شبکه نمونه برداری گردید که بدلالی نظیر مشخص شدن آبراهه جدید، نداشتن رسوب در نقاط از پیش تعیین شده و غیره بوده است.

مشخصات هر نمونه شامل شماره صحرائی، مشخصات محیط نمونه برداری (نظیر رودخانه، آبرفت

و ...)، لیتولوژی بالادست آبراهه، نقش سنگ بستر در قطع کردن آبراهه و ... ثبت گردید.

۱-۵- نمونه‌های ژئوشیمیائی

مطالعات در نواحی گوناگون و در طی پروژه‌های مختلف ناحیه‌ای، جزء ۸۰- مش را بعنوان مناسب‌ترین اندازه دانه‌ها برای برداشت نمونه‌های رسوبات آبراهه‌ای معرفی می‌کنند. در ایران نیز طبق روال معمول در پروژه‌های مختلف ژئوشیمیائی، نمونه‌های ژئوشیمیائی با ابعاد ۸۰- مش برداشت می‌شود. بدین ترتیب در محل نمونه‌برداری ۱۰۰ تا ۲۰۰ گرم از جزء ۸۰- مش رسوب آبراهه‌ای برداشت شد، سپس مشخصات محل نمونه‌برداری و خود نمونه‌ها در برگه‌های توضیحات ثبت شدند.

۲- آماده‌سازی نمونه‌ها

همانطوریکه عنوان شد نمونه‌های ژئوشیمیائی با الک ۸۰ مش الک گردیدند و به میزان ۱۰۰ الی ۲۰۰ گرم از نمونه الک شده به منظور ارسال به آزمایشگاه آماده‌سازی شد. برای این منظور مقدار ۱۰۰ گرم از نمونه آبراهه‌ای انتخاب و بوسیله پودرکننده حلقوی تا زیر ۲۰۰ مش پودر گردید و از این پودر یک نمونه برای تجزیه انتخاب و باقیمانده نمونه بایگانی شد.

۳- آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیائی

در این پروژه ۲۲ عنصر $Ti, Sr, Sb, Sn, Pb, Ni, Mo, Mn, Hg, Fe, Cd, Cr, Cu, Co, Ba, Bi, Au, As, Ag$ مورد تجزیه شیمیائی قرار گرفتند. جدول مربوط به آنالیز نمونه‌ها در CD آورده شده است.

۳-۱- روش آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیائی و حد حساسیت دستگاهها

مهمترین پارامتر در انتخاب روش آنالیز حد حساسیت آن می‌باشد. اصولاً وجود مقادیر سنسورد برای یک عنصر در تجزیه و تحلیل‌های آماری اختلال ایجاد می‌کند و علاوه بر این از آنجا که در اکتشافات ژئوشیمیائی اهمیت و کاربرد مقادیر عددی مربوط به هر یک از عناصر صرفاً به منظور مقایسه نسبی آنها با یکدیگر برای تعیین مقادیر آنومالی می‌باشد لذا حصول مقادیر عددی (غیرسنسورد) برای یک عنصر از درجه اهمیت بالائی برخوردار است. حد حساسیت یک روش آزمایشگاهی برای یک عنصر در ارتباط با مقدار زمینه آن انتخاب می‌شود و باید کوچکتر از آن باشد.

لذا با توجه به توضیحات فوق، مقادیر حد حساسیت برای عناصر مورد نظر با توجه به تکنیک‌های آزمایشگاهی موجود و مقدار زمینه عناصر تعیین شد تا با توجه به فراوانی کم عناصر در برخی از سنگها تا حد امکان مقادیر غیر سنسورد حاصل شود.

۳-۲- دقت آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیائی

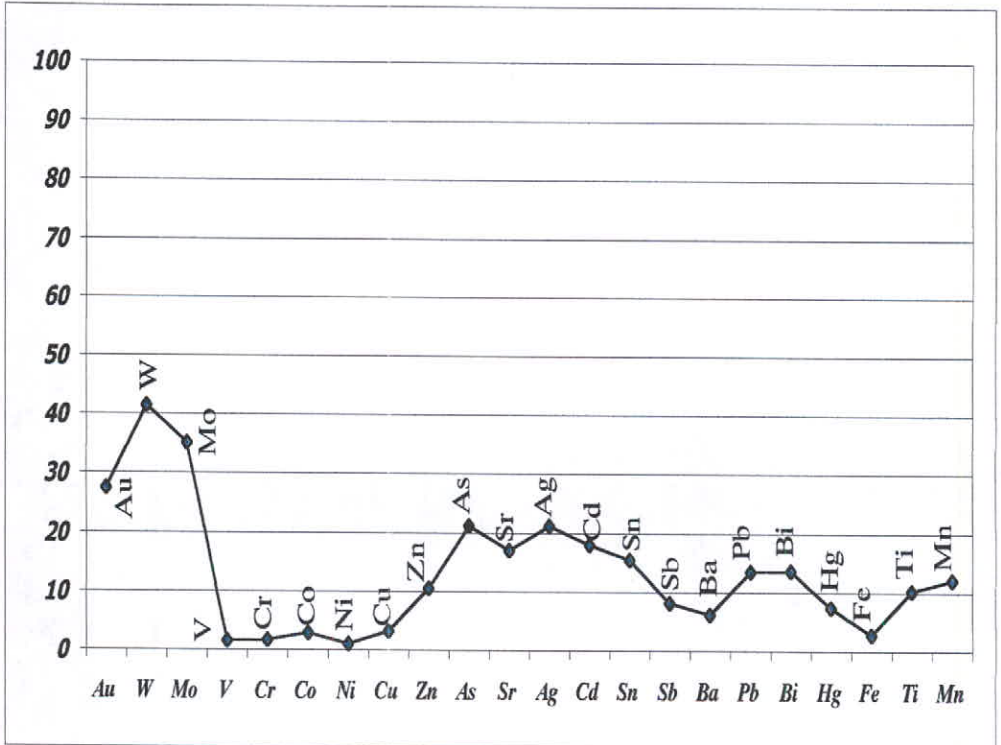
در مباحث ژئوشیمی یکی از سه مؤلفه اصلی خطای کلی در عملیات اکتشافی، خطای آزمایشگاهی است و بدست آوردن این خطا برای اطلاع از میزان دقت آنالیز حائز اهمیت است. از آنجا که در پروژه‌های ژئوشیمیائی در مقیاس ناحیه‌ای هدف سنجش نسبی مقادیر هر عنصر نسبت به یکدیگر به منظور معرفی نواحی امیدبخش می‌باشد لذا دقت اندازه‌گیری‌ها در مقایسه با صحت آنها از درجه اهمیت بیشتری برخوردار است. به همین دلیل با آنالیز تکراری نمونه‌های ژئوشیمیائی دقت عملیات مورد بررسی قرار گرفت. در مرحله نخست برای بررسی وضعیت دقت عملیات از دیاگرام کنترلی طراحی شده برای ۱۰٪ خطا که در سال ۱۹۷۶ توسط تامسون^۱ ارائه شد، استفاده گردید. بدین منظور ابتدا جداول (۱-۲) تا (۱۱-۲) ترسیم شدند. در این جداول در ستون اول نام متغیر، در ستون دوم شماره سریال نمونه‌ها، در ستون های سوم و چهارم مقادیر اندازه‌گیری شده برای هر جفت نمونه، در ستون پنجم مقدار میانگین و در ستون ششم قدر مطلق تفاضل هر زوج نمونه آورده شده است. در دیاگرام کنترلی تامسون، محورهای افقی و قائم به ترتیب مقادیر لگاریتمی میانگین و قدر مطلق تفاضل دو اندازه‌گیری را نشان می‌دهند. پس از پیاده کردن نقاط مربوط به جفت نمونه‌های آنالیز شده در صورتیکه ۹۰٪ داده‌ها زیر خط معادل ۱۰٪ و ۹۹٪ داده‌ها زیر خط معادل ۱٪ قرار گیرند خطا در حد ۱۰٪ خواهد بود. براساس داده‌های موجود در جداول (۱-۲) تا (۱۱-۲) دیاگرام‌های کنترلی هر یک از عناصر ترسیم گردیدند.

Table(2-12):Relative Error for different elements

Variable	V	S	CI	RE%	SE
Au	0.000	0.000	0.001	27.456	0.000
W	0.024	0.156	0.306	41.454	0.058
Mo	0.034	0.185	0.363	35.103	0.069
V	0.457	0.676	1.325	1.541	0.242
Cr	0.675	0.822	1.611	1.691	0.294
Co	0.309	0.556	1.090	2.904	0.199
Ni	0.031	0.177	0.347	0.935	0.063
Cu	0.923	0.961	1.883	3.127	0.344
Zn	63.237	7.952	15.586	10.539	2.846
As	0.261	0.511	1.002	21.187	0.183
Sr	65.933	8.120	15.915	16.979	2.906
Ag	0.000	0.009	0.017	21.204	0.003
Cd	0.000	0.007	0.014	18.015	0.002
Sn	0.031	0.177	0.348	15.426	0.063
Sb	0.023	0.151	0.295	8.107	0.054
Ba	458.221	21.406	41.956	6.117	7.660
Pb	3.229	1.797	3.522	13.450	0.643
Bi	0.000	0.019	0.037	13.608	0.007
Hg	0.000	0.002	0.004	7.334	0.001
Fe	0.004	0.064	0.125	2.748	0.023
Ti	0.001	0.033	0.064	10.211	0.012
Mn	0.000	0.006	0.012	12.032	0.002

Average 13.23%

Fig (2-12): Curve Of Relative Error



اشکال (۱-۲) تا (۱۱-۲) دیاگرام کنترلی عناصر مورد نظر را نشان می‌دهد. با بررسی این دیاگرام‌ها دیده می‌شود که برای کلیه عناصر دقت آنالیز از شرایط قابل قبولی برخوردار است. اشکال و جداول ذکر شده در ضمیمه فصل دوم آورده شده‌اند.

در مرحله بعد برای اطلاع از میزان خطای نسبی (RE) از پراش آنالیز نمونه‌ها استفاده شد که با محاسبه پراش می‌توان ضریب اطمینان (CI) مربوط به آنالیز نمونه‌ها را در سطح اعتماد ۹۵٪ محاسبه نمود و سپس بوسیله آن مقدار خطای نسبی را بدست آورد. علاوه بر آن خطای نسبی و خطای استاندارد هر عنصر نیز محاسبه شد. میزان خطای نسبی و استاندارد در جدول (۲-۱۲) آورده شده است. همانطور که دیده می‌شود عناصر Mo, Au, W میزان خطای نسبی نسبتاً بالایی را نشان می‌دهند. میزان متوسط خطای نسبی در سطح اعتماد ۹۵٪ برابر ۱۳/۲۳۵٪ می‌باشد. شکل (۲-۱۲) میزان خطای نسبی را برای عناصر مختلف بصورت نمودار نشان می‌دهد.

فصل سوم

پردازش داده‌ها

پردازش داده‌ها

مقدمه

تجزیه و تحلیل داده‌های اکتشافی تابع نحوه برداشت، تهیه و جمع آوری داده‌هاست. بعبارت دیگر روند صحیح جمع آوری و پردازش داده‌ها تأثیر مهمی در نتایج حاصل از تحلیل آماری دارد. اجرای صحیح این روند نیز نیازمند بهره‌گیری از تکنیک‌های مناسب برای پردازش است. یکی از این تکنیک‌ها استفاده از روش‌های آماری مختلفی است که بتواند در تجزیه و تحلیل داده‌ها در چهارچوب روابط علت و معلولی مؤثر واقع شود بعنوان مثال بررسی آماری داده‌ها و شناخت ویژگی‌های آماری جامعه داده‌های خام شناخت ماهیت تابع توزیع آنها را امکان‌پذیر می‌سازد. در این فصل به بررسی پردازش‌های آماری تک متغیره و چند متغیره پرداخته می‌شود.

۱- محاسبات آماری داده‌های خام

اولین مرحله پردازش داده‌های ژئوشیمیائی بررسی پارامترهای آماری مربوط به تک‌تک عناصر جهت شناخت ماهیت توزیع هر یک از آنها می‌باشد که با محاسبه پارامترهای آماری از قبیل میانگین، انحراف معیار، چولگی، کشیدگی، واریانس و غیره می‌توان به این مهم دست یافت.

در این قسمت برای هر عنصر (به عنوان یک متغیر آماری) جدول حاوی تعداد نمونه‌ها، حداقل و حداکثر عیار، میانگین، میانه، انحراف معیار، چولگی و کشیدگی و نیز نمودارهای هیستوگرام توزیع فراوانی و توزیع نرمال $Q-Q$ محاسبه و ترسیم شده‌اند. (شکل‌های (۳-۱) تا (۳-۲۲) موجود در ضمیمه فصل سوم).

دامنه تغییرات عنصر Ag بین 0.024-0.131 ppm بوده و چولگی و کشیدگی آن به ترتیب 0.156 و 0.165 می‌باشد.

دامنه تغییرات عنصر Pb بین 9.585-91.467 ppm بوده و تابع توزیع آن دارای چولگی 2.936 و کشیدگی 32.419 می‌باشد.

دامنه تغییرات عنصر Cr بین 42.835-175.64ppm بوده و تابع توزیع آن دارای جولگی و کشیدگی 33.947 و 68.949 می‌باشد.

دامنه تغییرات بقیه عناصر و دیگر پارامترهای آماری آنها در شکل‌های (۱-۳) تا (۲۲-۳) ضمیمه آمده است.

۲- جدایش جوامع سنگی

از مهمترین شرایط لازم جهت تحلیل صحیح مقدار متغیر در جوامع ژئوشیمیایی، همگن بودن آنهاست و هرگونه انحراف در صحت چنین فرضی می‌تواند کم و بیش موجب انحرافات در تخمین مقادیر شده و نهایتاً به نتایج نادرستی منجر شود. از جمله متغیرهای سطحی که باعث ناهمگنی در جوامع ژئوشیمیایی می‌گردد نوع سنگ بستر رخنمون‌دار است که نقش منشأ را در رسوبات حاصل از فرسایش آنها ایفا می‌کند. از آنجا که تغییرات لیتولوژی در ناحیه منشأ رسوبات آبراه‌ای می‌تواند زیاد باشد و از طرفی مقادیر زمینه عناصر مورد بررسی در این سنگها تا چند برابر ممکن است تغییر کند، بنابراین فاکتور تغییرات لیتولوژی در ناحیه منشأ رسوبات یکی از مهمترین عوامل ایجاد ناهمگنی در جامعه نمونه‌های ژئوشیمیایی به نظر می‌رسد. از آنجا که هر رسوب آبراه‌ای فقط از سنگهای بالادست خود مشتق می‌شود بدون نرمالایز کردن مقادیر عناصر نسبت به جنس سنگ بالادست درحوضه آبریز امکان دستیابی به جامعه همگن که بتوان بر اساس آن مقادیر زمینه، آستانه و آنومالی‌ها را مشخص کرد، غیرممکن می‌باشد.

برای حذف ناهمگنی‌های ذکر شده لازم است جنس سنگهای بالادست هر نمونه مشخص گردد. وجود نقشه‌های زمین‌شناسی هم‌مقیاس کمک شایان توجهی در کار اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای به خصوص در قسمت جدایش جوامع سنگی می‌کند. تنوع واحدهای سنگی موجود در این برکه با علائم اختصاری گروه‌های مربوطه در جدول (۱-۳) آورده شده است.

شکل‌های (۳-۲۳) تا (۳-۲۷) تعداد نمونه‌های هر زیر جامعه و سهم هر یک را در جامعه کلی نشان می‌دهند.

الف- زیر جامعه تک‌سنگی شامل ۱۳۷ نمونه در ۸ گروه می‌باشد.

ب- زیر جامعه دوسنگی شامل ۱۸۵ نمونه در ۱۰ گروه می‌باشد.

ج- زیر جامعه سه‌سنگی شامل ۷۰ نمونه در ۱۰ گروه می‌باشد.

د- زیر جامعه بیشتر از سه‌سنگی شامل ۴۷ نمونه می‌باشد.

در زیر جامعه تک‌سنگی بیشترین نمونه‌ها از رخنمون Ib (آذرین بازیک) و در زیر جامعه دو سنگی از رخنمون Li-Ma (مارن-سنگ آهک) منشأ گرفته‌اند.

تعداد ۱۶۴ نمونه دارای بیش از سه گروه سنگ بالادست می‌باشند که در ۱۲ جامعه قرار داده شده‌اند. این نکته لازم به ذکر است که تأثیر سنگ بالادست در این نمونه‌ها به دلیل متنوع بودن گروه‌های سنگ بالادست، کاهش می‌یابد.

در این گروه (نمونه‌های دارای بیش از سه گروه سنگ بالادست)، جوامع سنگی که تعداد نمونه‌های آن کمتر از ۵ نمونه بود مورد آنالیز خوشه‌ای قرار گرفتند که در نتیجه این کار، گروه به دو زیرگروه (جامعه سنگی) تقسیم شدند و جهت پردازش‌های بعدی همانند سایر جوامع سنگی به کار گرفته شدند.

بدیهی است هر چه بر تعداد زیر جامعه تک سنگی افزوده شود و از تنوع گونه‌های سنگ بالادست کاسته گردد محیط همگن‌تری از سنگ منشأ رسوبات آبراهه‌ای در اختیار داریم و شدت تأثیر این عامل کاهش می‌یابد.

در پایان ذکر این نکته ضروری به نظر می‌رسد که در جدایش جوامع سنگی در منطقه تحت پوشش، عامل زمانی در نظر گرفته نشده است بدین معنی که اگر سنگ بالادست رخنمون‌دار در آبراهه از جنس آهک باشد چه این آهک متعلق به پرکامبرین باشد و چه کرتاسه، اثری در طبقه‌بندی

نداشته و هر دو بعنوان یک جامعه سنگ بالادست مورد بررسی قرار گرفتند زیرا در غیر اینصورت 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.

جدول (۳-۱): واحدهای سنگی مربوط به هر جامعه سنگی در برگه ۱۰۰۰۰۰:۱ فرمپین

Li	سنگ آهک ماسه ای
	سنگ آهک ماسه ای -مارنی
	سنگ آهک به طور متناوب با مارن در بخش بالایی
	سنگ آهک ماسه ای با میان لایه های از خاکستر توف و ماسه سنگ
St	شیل ماسه ای با میان لایه های ماسه سنگ
	ماسه سنگ و شیل
	تناوب ماسه سنگ و شیل با میان لایه های مارن و کنگلومرا
Co	کنگلومرا و ماسه سنگ رسی
	کنگلومرای خاکستری پلی ژنتیک
	ماسه سنگ و کنگلومرا همراه با سنگ رس و مارن گچ دار
	کنگلومرا همراه با میکروکنگلومرا و ماسه سنگ و سنگ رس
Ma	مارن ماسه ای
	مارن
	مارن با میان لایه هایی از شیل، سنگ آهک و توف قطعه دار بلورین
	مارن با میان لایه هایی از کنگلومرا و ماسه سنگ
	مارن ماسه ای و ماسه سنگ
	مارن ماسه ای همراه با میان لایه های سنگ آهک
	مارن با سنگ آهک ماسه ای
Sh	تناوب سنگ آهک با شیل
	شیل و شیل ماسه ای همراه با ماسه سنگ و سنگ آهک ماسه ای
	شیل ماسه ای و شیل آهکی با میان لایه های آهک و مارن فسیل دار
	هورنفلس گارنت و کوردیریت دار
	اسلیت آهکی
Tu	مارن و خاکستر توف و توف قطعه دار بلورین
	سنگ آهک توفی و توف
	توف قطعه دار بلورین اسیدی با میان لایه هایی از سنگ آهک
	توفهای قطعه دار بلورین با میان لایه های از سنگ آهک توفی نومولیت دار و گچ
Ev	گچ با مارن و رس
	سنگ گچ با مارن و رس
	گنبد نمکی
	ایگنمبریت و توف ریولیتی بلورین و توف شیشه ای بلورین

	توف سیلیسی و گدازه ریولیتی
	سنگهای نیمه عمیق داسیتی- ریوداسیتی ودایکهای ریولیتی- داسیتی
Ia	توف ریولیتی بلورین وتوف شیشه ای داسیتی با میان لایه هایی ازسنگهای رسوبی
	ایگنمبریت و گدازه های اسیدی
	برش اسیدی تا بازیک وتوف قطعه دارشیشه ای بلورین وگدازه های تراکی اندزیتی- اندزیتی
	گدازه های اندزی بازالتی
	گدازه های اندزیت پورفیری وداسیت اندزیت
	زه های هیا لواندزیت- تراکی اندزیت وتراکی اندزیت وکوارتزلاتیت اندزیت واندزی بازالتی
Ib	دیوریت- کوارتزدیوریت ودایکهای میکرو دیوریتی
	میکروموزوددیوریت تا میکرو گابرو
	دایکهای دیابازی وآنذزی بازالتی وکوارتزتراکی اندزیتی واندزیتی
	بازالت های آنالسیم داروآنذزیت وتوف

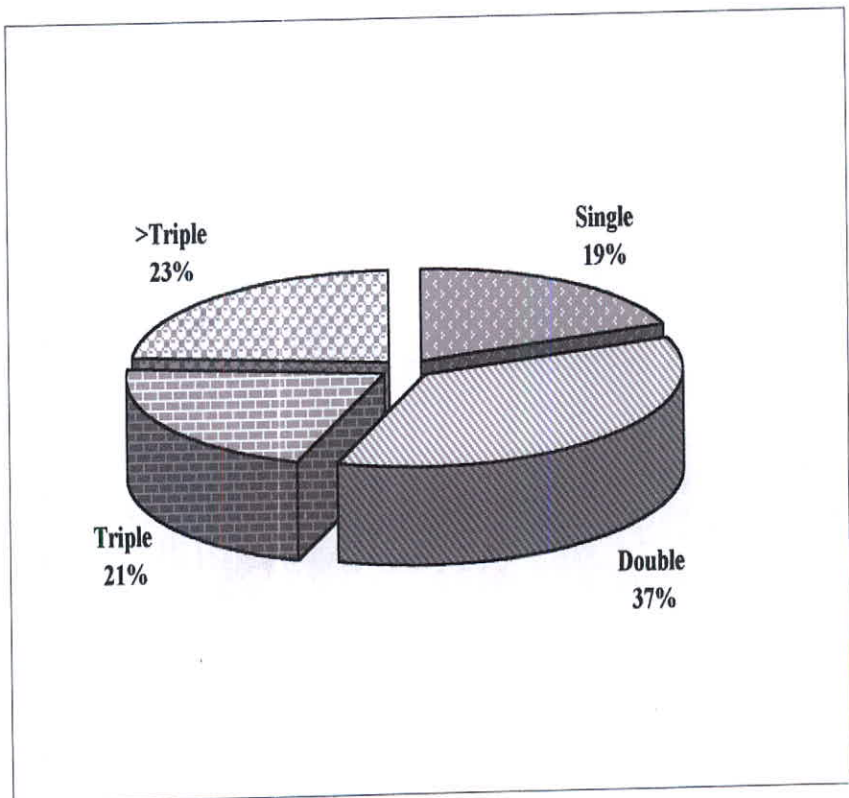
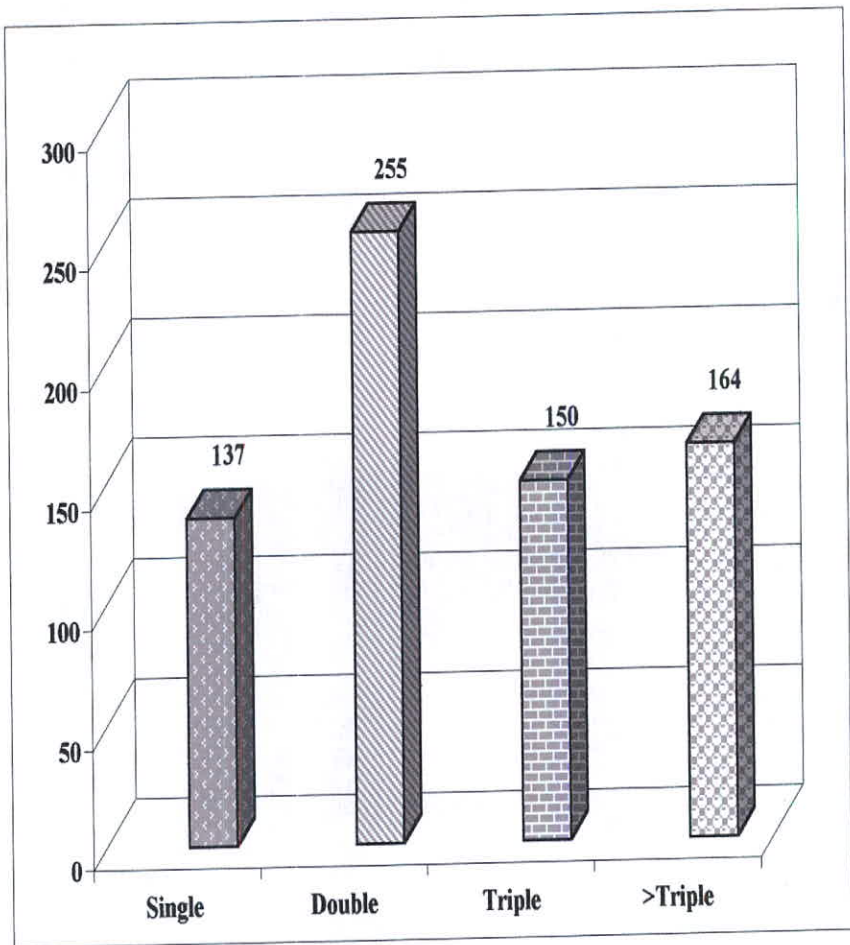


Fig.(3 - 23):Number of the Upstream Rock Type of Stream Sediment Samples Collected from Farmahin 1:100,000 Sheet.

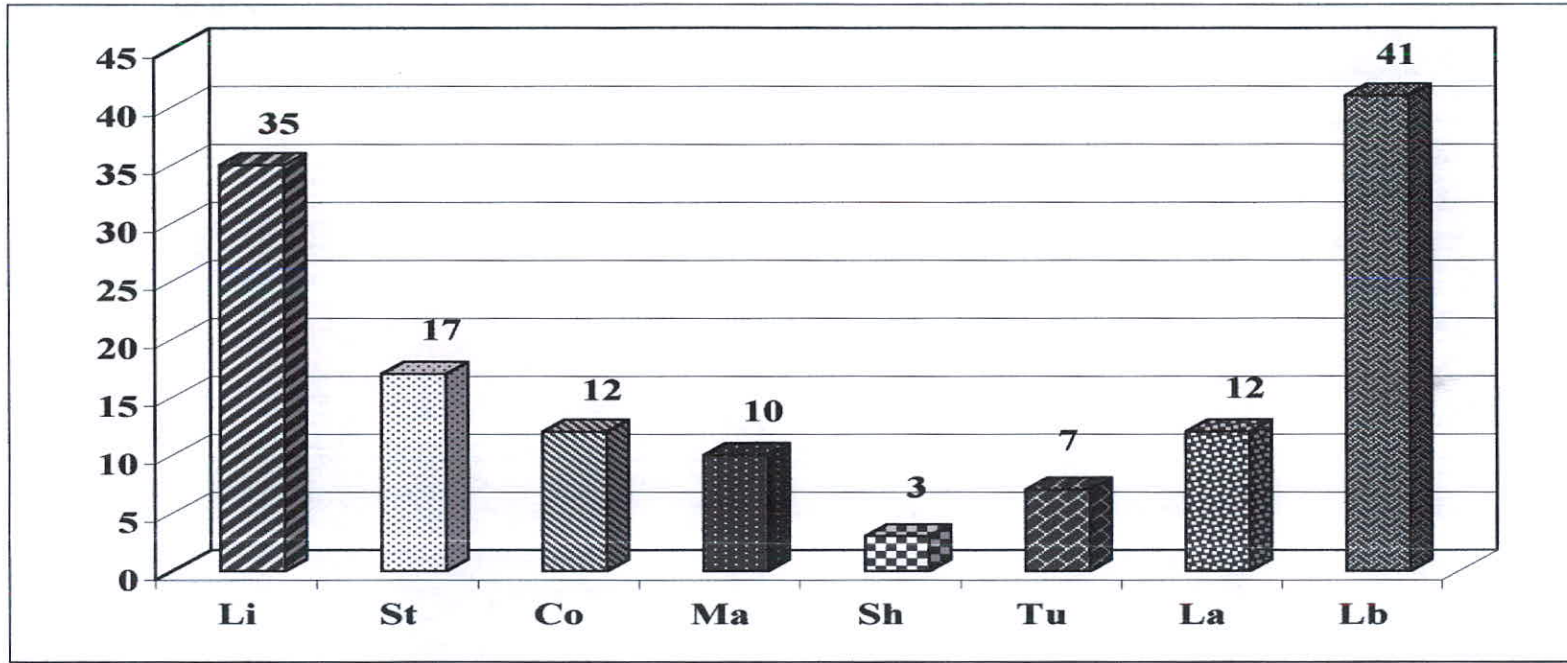


Fig.(3 - 24):Number of Upstream Single Rock Type of the Stream Sediment Samples Collected from Farmahin 1:100,000 Sheet.

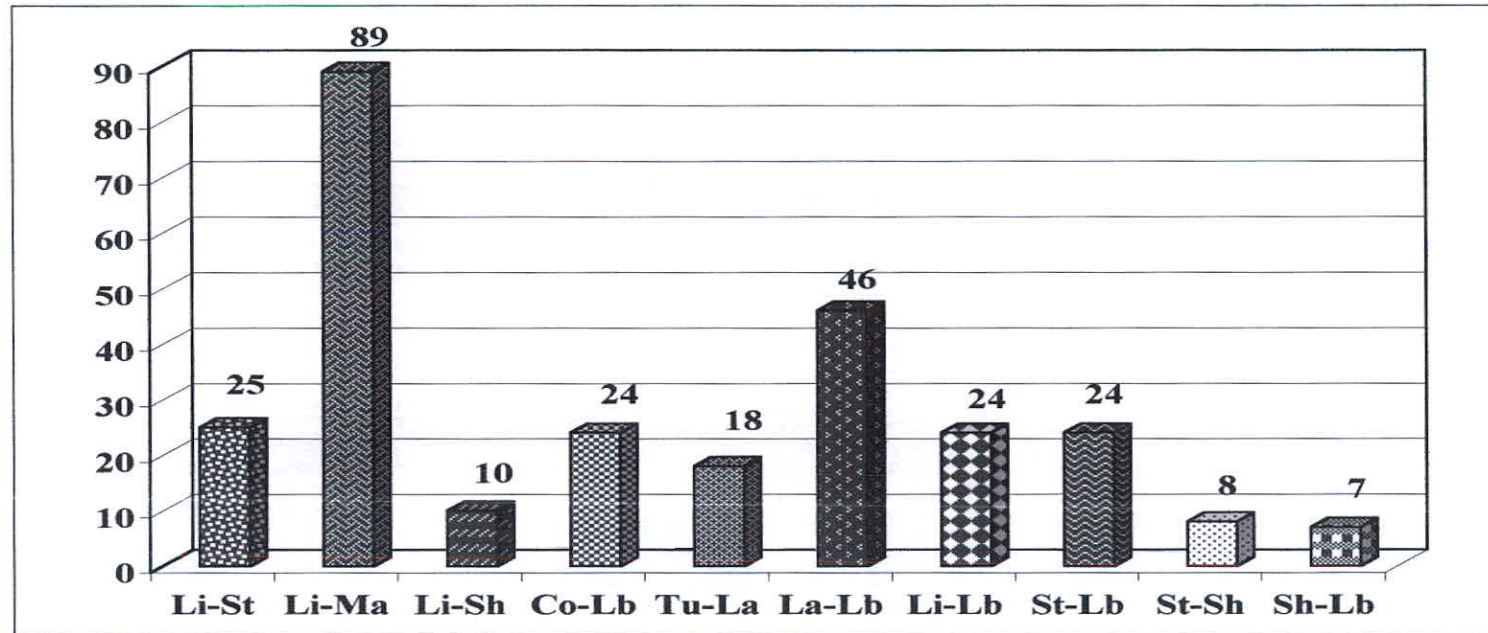


Fig.(3 - 25):Number of Upstream Double Rock Type of the Stream Sediment Samples Collected from Farmahin 1:100,000 Sheet.

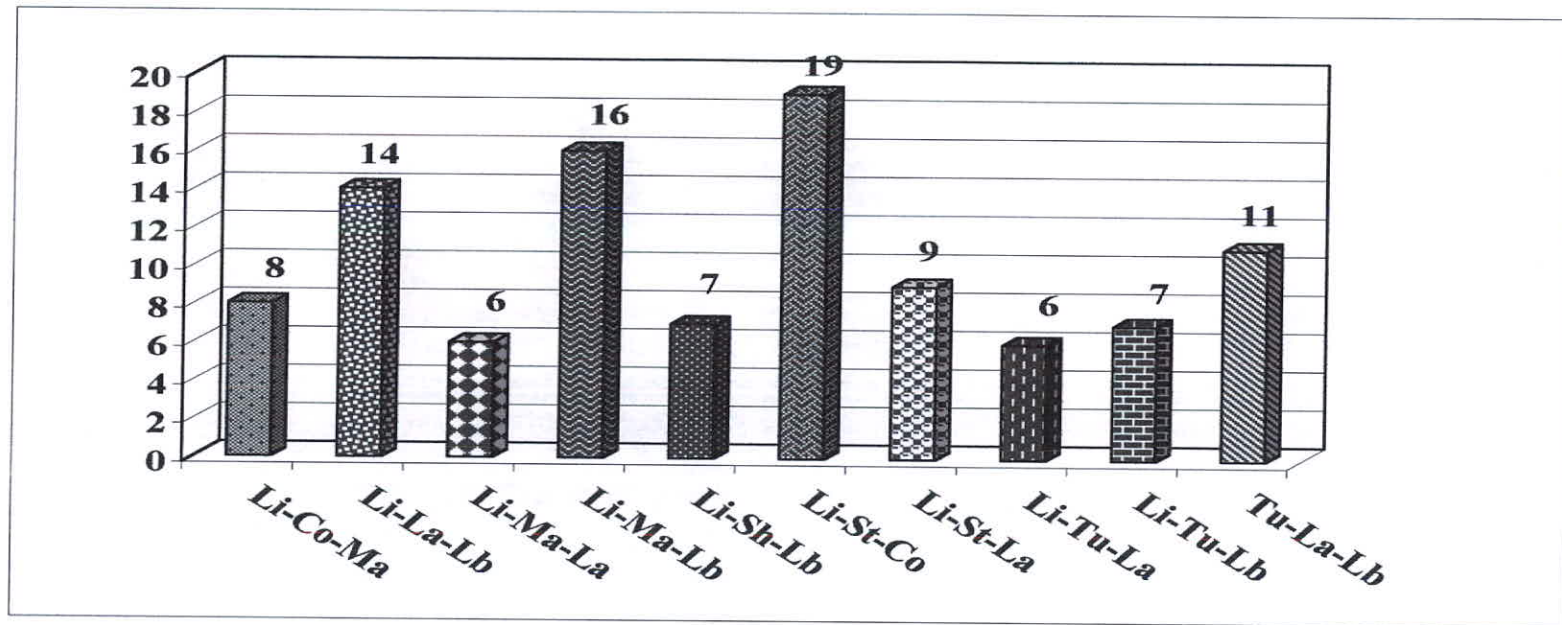


Fig.(3 - 26):Number of Upstream Triple Rock Type of the Stream Sediment Samples Collected from Farmahin 1:100,000 Sheet.

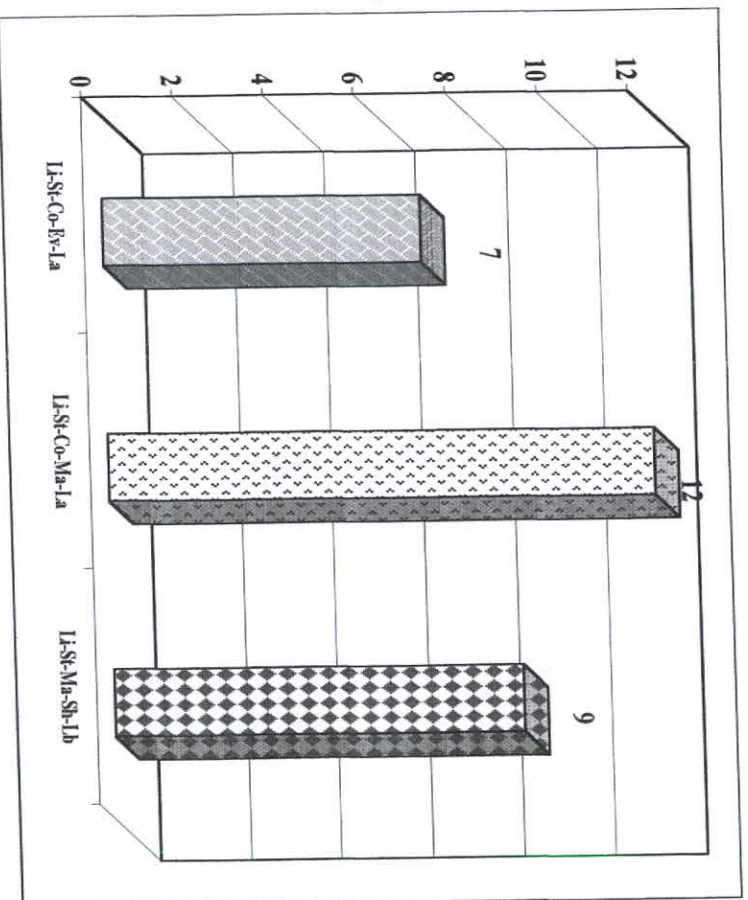
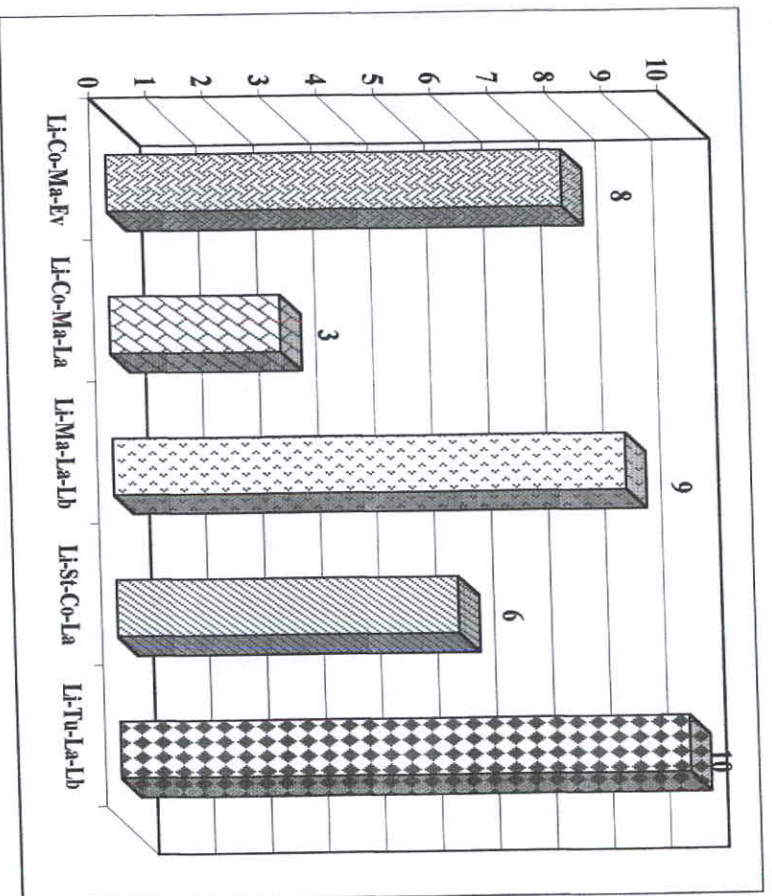


Fig.(3-27):Number of Upstream More than Triple Rock Type of the Stream Sediment Samples Collected from Farmahin 1:100,000 Sheet.

۳- بررسی مقدار کلارک عناصر در سنگهای رخنمون‌دار منطقه

بطور کلی مقدار غلظت اندازه‌گیری شده هر عنصر در سنگ و یا رسوب آبراه‌های را می‌توان به دو مؤلفه سن ژنتیک (وابسته به زایش سنگ) و اپی ژنتیک (وابسته به کانی‌سازی احتمالی) نسبت داد. لذا بعضی از آنومالی‌های ژئوشیمیایی در ارتباط با کانی‌سازی نبوده بلکه تغییرات لیتولوژی آنها را ایجاد می‌کنند. عناصری مانند Be, Ba, Sr, Pb که بیشتر با سنگهای فلسیک همراهند و بصورت محلول جامد در کانی‌هایی مانند فلدسپاتها و میکاها جای می‌گیرند مؤلفه‌های سن ژنتیک بیشتری دارند و بدین ترتیب ممکن است آنومالی دروغین ایجاد نمایند. از موارد دیگری که می‌توان مثال زد شیلها بخصوص شیل‌های سیاه غنی از مواد آلی است که در آنها مقدار زمینه تعدادی 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) فراوانی ۲۰ عنصر را در تیپ‌های سنگی آذرین و رسوبی با گسترش نسبتاً زیاد به همراه نسبت حداکثر به حداقل (Max/Min) مقادیر کلارک نشان می‌دهد.

تغییر مقادیر کلارک عناصر در بین این سنگها بقدری شدید است که می‌تواند به طور بالقوه نمونه‌های ژئوشیمیایی را تحت تأثیر قرار دهد. به این ترتیب اکثر عناصر نسبت به سنگ بستر رخنمون‌دار در حوضه آبریز حساسیت پیدا می‌کنند. بیشترین حساسیت از آن کبالت با ضریب ۴۸۰ (ماکزیمم مقدار آن در سنگهای بازیک و حداقل آن در سنگهای آهکی است) و سپس کادمیم ۲۳۱، مس ۸۷، باریوم ۸۴ و کمترین مقدار تغییرپذیری را عنصر بیسموت با ضریب ۱/۴ نشان می‌دهد.

این ارقام نشان می‌دهند که تأثیر سنگ منشأ بر نمونه‌های ژئوشیمیایی موجب می‌گردد تا عناصر اندازه‌گیری شده شدیداً تغییرپذیر بوده و بدون نرمالایز کردن مقدار عنصر نسبت به جنس سنگ‌های بالادست در حوضه آبریز امکان دست‌یابی به یک جامعه همگن که بتوان بر اساس آن مقادیر زمینه، حد آستانه و آنومالی را در آنها مشخص نمود غیرممکن می‌باشد.

۴- 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 میانگین است. به این ترتیب 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 (۳-۲۸) تا (۳-۳۴) میانگین عناصر مختلف را در جوامع سنگی متفاوت نشان می‌دهند.

در کنار ستون‌های مربوط به جوامع سنگی مختلف میانگین جامعه کلی نیز جهت مقایسه میزان تأثیرپذیری آن از نوع سنگ بالا دست آورده شده است.

میانگین عنصر Au در جامعه سنگی Ia-Ib افزایش پیدا کرده است و در جامعه St بیشترین کاهش را داراست.

میانگین عنصر Hg در جوامع سنگی Tu-Ia, Ib, Ia-Ib کاهش یافته است.

میانگین عنصر Pb, Ag, Sn, Cu در تمام جوامع سنگی تقریباً یکسان است.

میانگین عناصر Ni, Cr, V نیز در تمام جوامع سنگی تقریباً یکسان است.

میانگین عناصر Ti, W, Sr, Sb, Mo, Zn در جوامع مختلف تغییرات شدید از خود نشان می‌دهد.

تغییرات عناصر Ba, Mn در جامعه Tu-Ia افزایش نشان می‌دهد.

میانگین عنصر As در جامعه Tu-Ia نسبت به سایر جوامع کمترین است.

میانگین عنصر Fe نیز در جامعه سنگی Tu-Ia افزایش و در جامعه Li کاهش نشان می‌دهد.

میانگین عنصر Bi در تمام جوامع سنگی تقریباً یکسان و تنها در جامعه Tu-Ia کاهش یافته است.

جدول (۲-۳): مقادیر کلارک و نسبت (Max/Min) مقادیر کلارک در سنگهای رخنمون‌دار برکته فرمهین

Variable	Sedimentary Rocks			Igneous Rocks			Max/Min
	Lim & Dol	Shale	Sandstone	Acidic	Intermediate	Basic	
Ag (ppm)	0.0n	0.07	0.0n	0.04	0.07	0.11	2.7
As (ppm)	1	13	1	1.5	2	2	13
Au (ppm)	-	-	-	0.0008	0.0028	0.0036	4.5
Ba (ppm)	10	580	-	840	380	330	84
Bi (ppm)	-	-	-	0.01	0.008	0.007	1.4
Cd (ppm)	4	30	n	0.13	0.18	22	231
Co (ppm)	0.1	19	0.3	1	9	48	480
Cr (ppm)	11	90	35	10	55	170	17
Cu (ppm)	4	45	1	10	40	87	87
Hg(ppm)	0.045	0.066	0.074	0.067	0.075	0.065	1.7
Mn (ppm)	400	800	400	400	1200	1200	3
Mo (ppm)	0.4	2.6	0.2	1.3	1.1	1.5	13
Ni (ppm)	2	68	2	4.5	50	130	65
Pb (ppm)	9	20	7	19	12	6	3.3
Sb (ppm)	0.2	1.5	0.n	0.2	0.2	0.2	7.5
Sc (ppm)	1	13	1	7	20	30	30
Sn (ppm)	0.n	6	0.n	3	1.6	1.5	4
Sr (ppm)	610	300	20	110	450	470	30.5
Ti (ppm)	1200	3800	3000	1700	6000	8000	6.7
V (ppm)	20	130	20	44	150	250	12
W (ppm)	0.6	1.8	1.6	2.2	1.2	0.7	3.7
Zn (ppm)	20	95	16	39	75	105	6.5

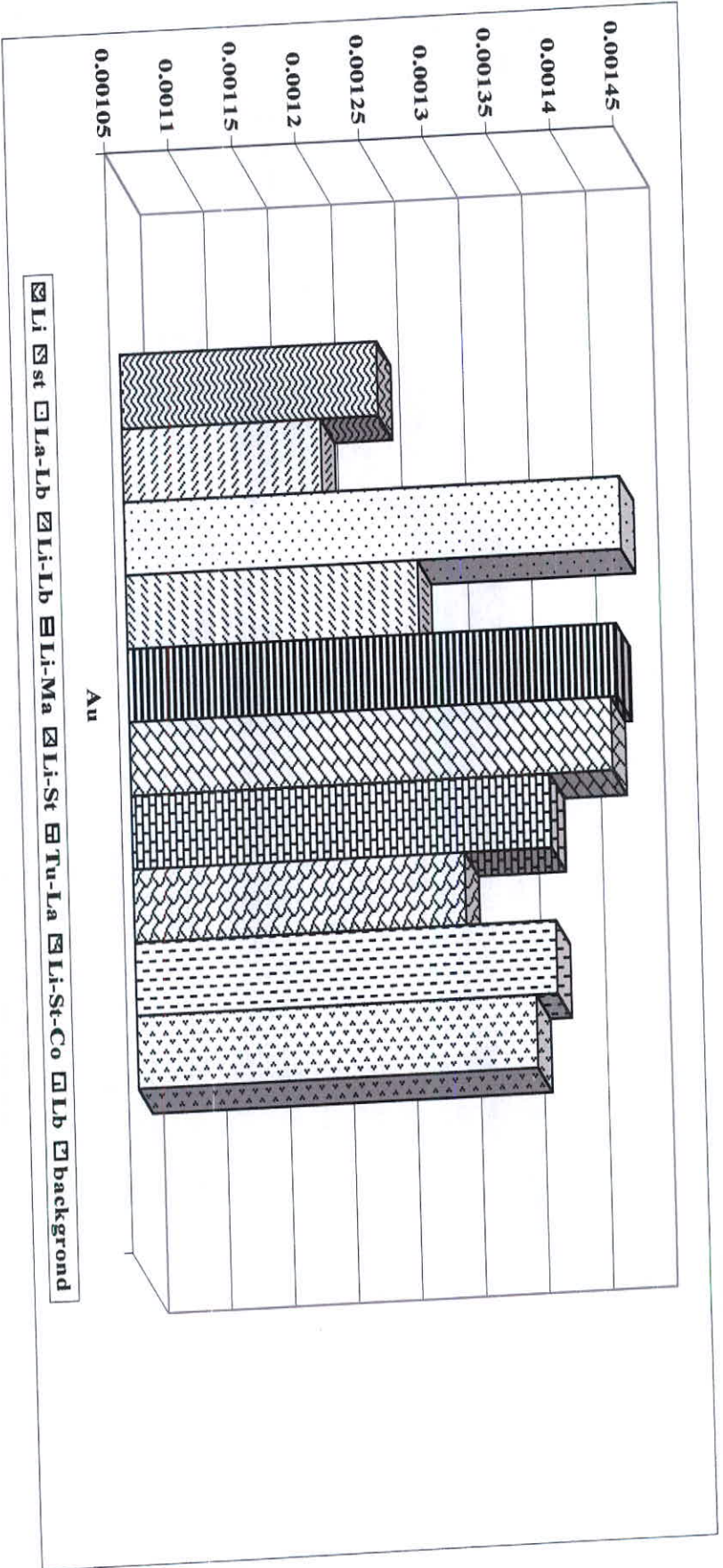


Fig.(3-28):comparative histogram of local background element in the rock societies

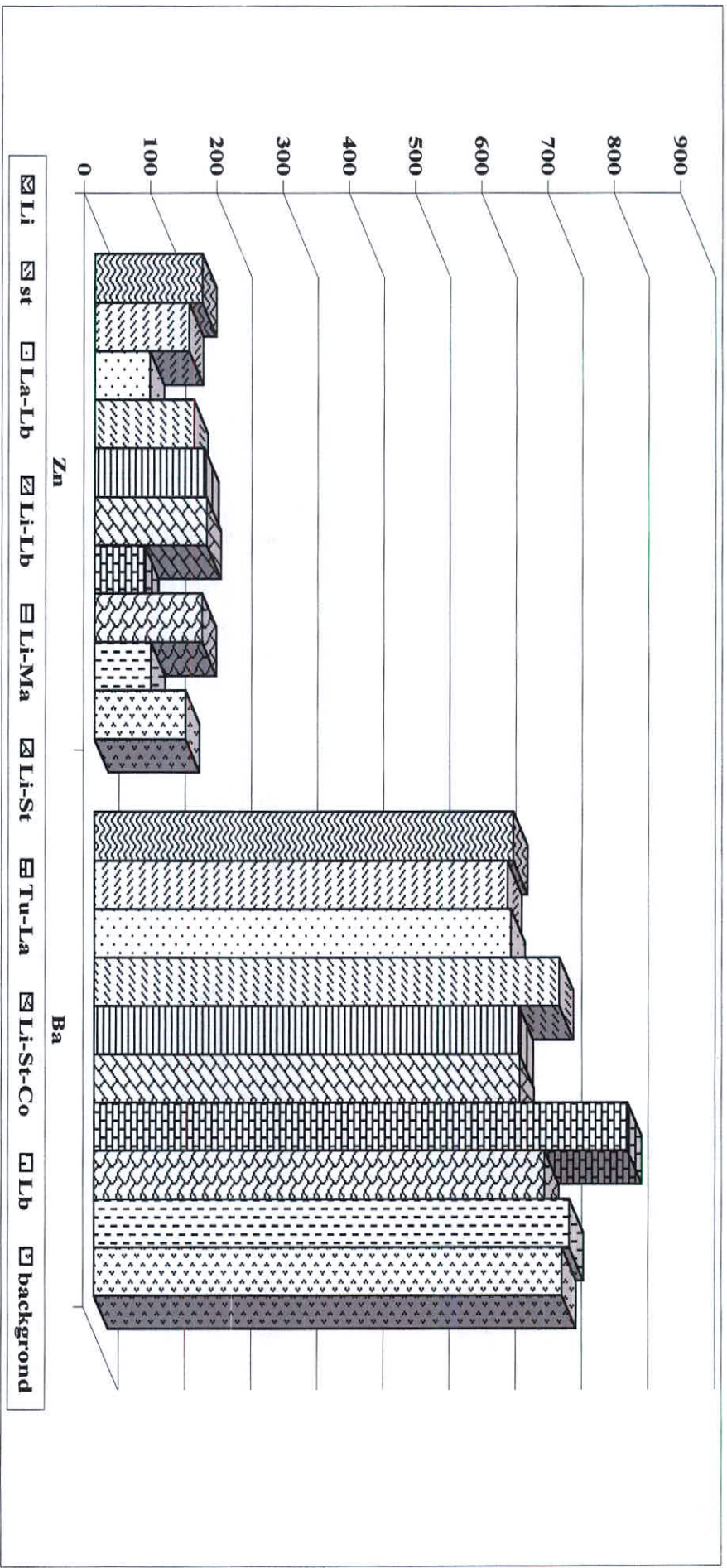


Fig.(3-29):Comparative histogram of local background element in the rock socities

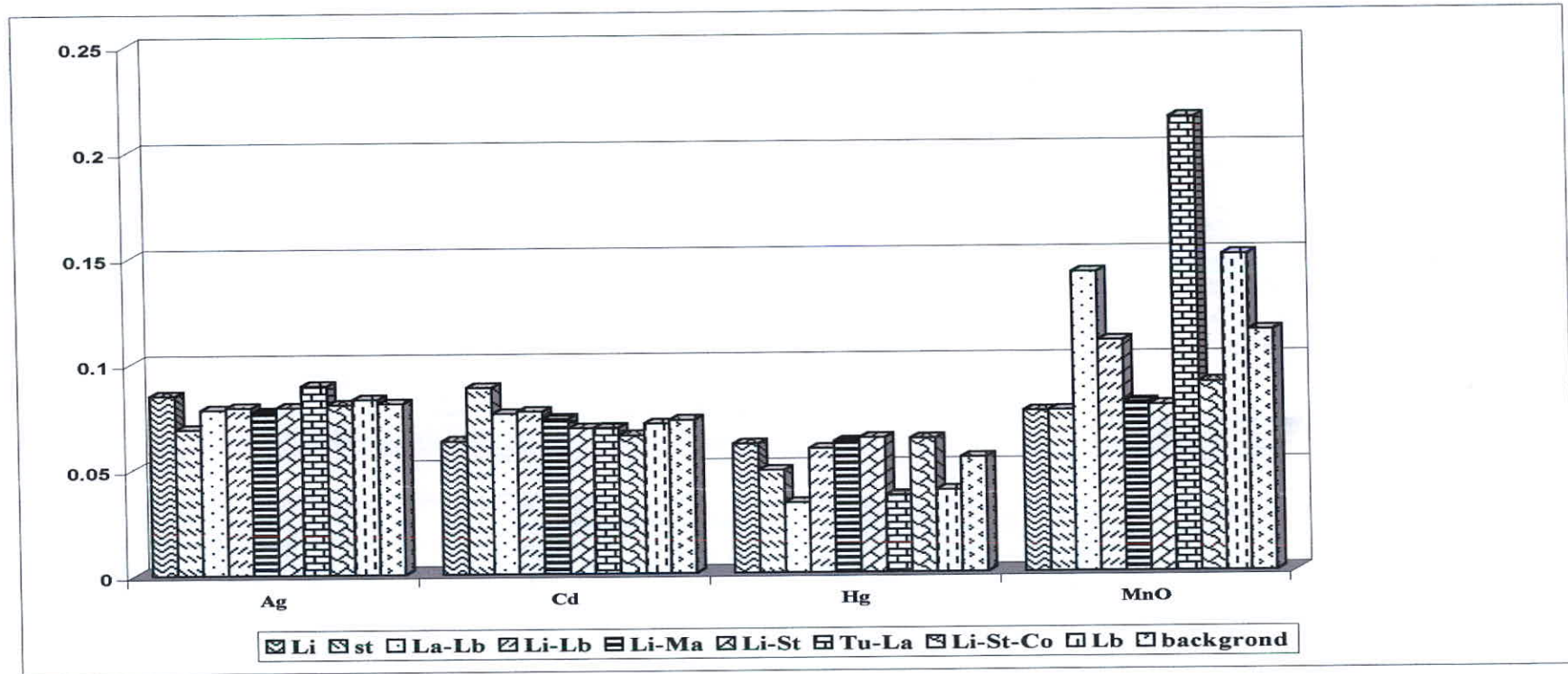


Fig.(3-30): Comparative histogram of local background element in the rock societies

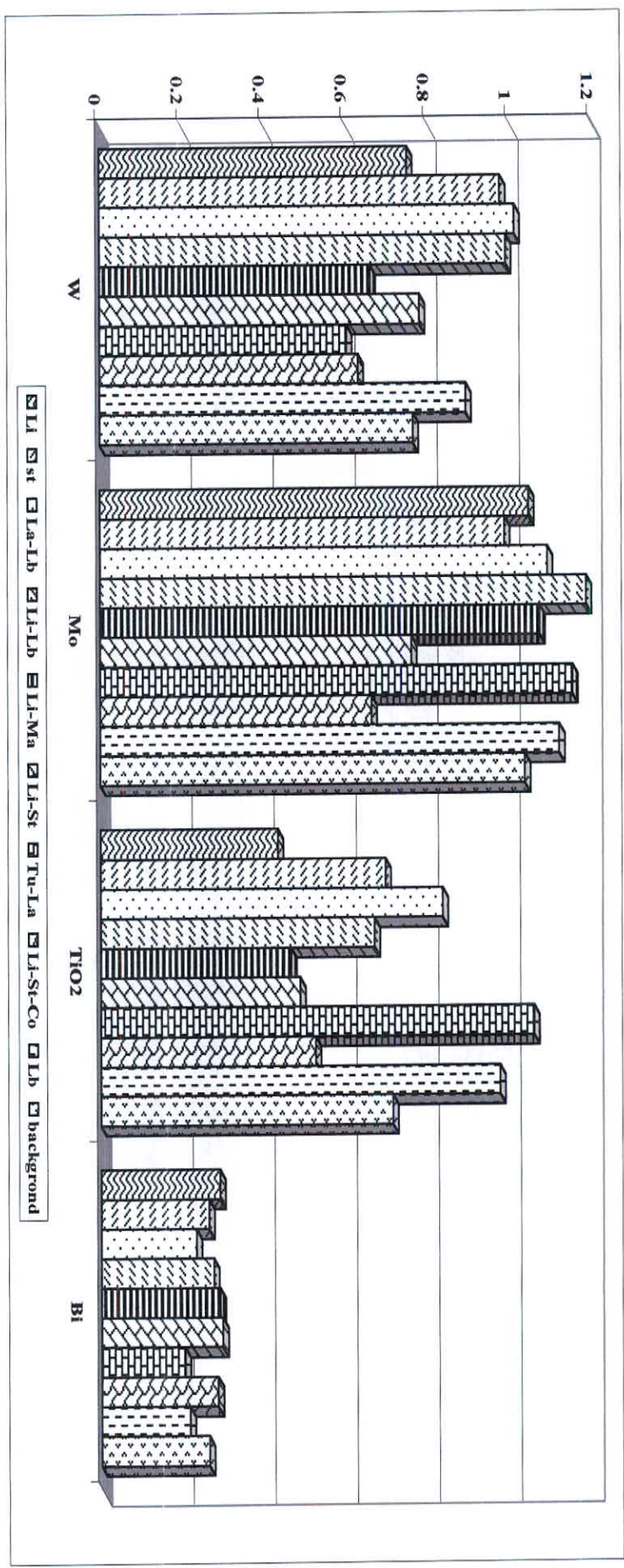


Fig.(3-31):Comparative histogram of local background element in the rock societies

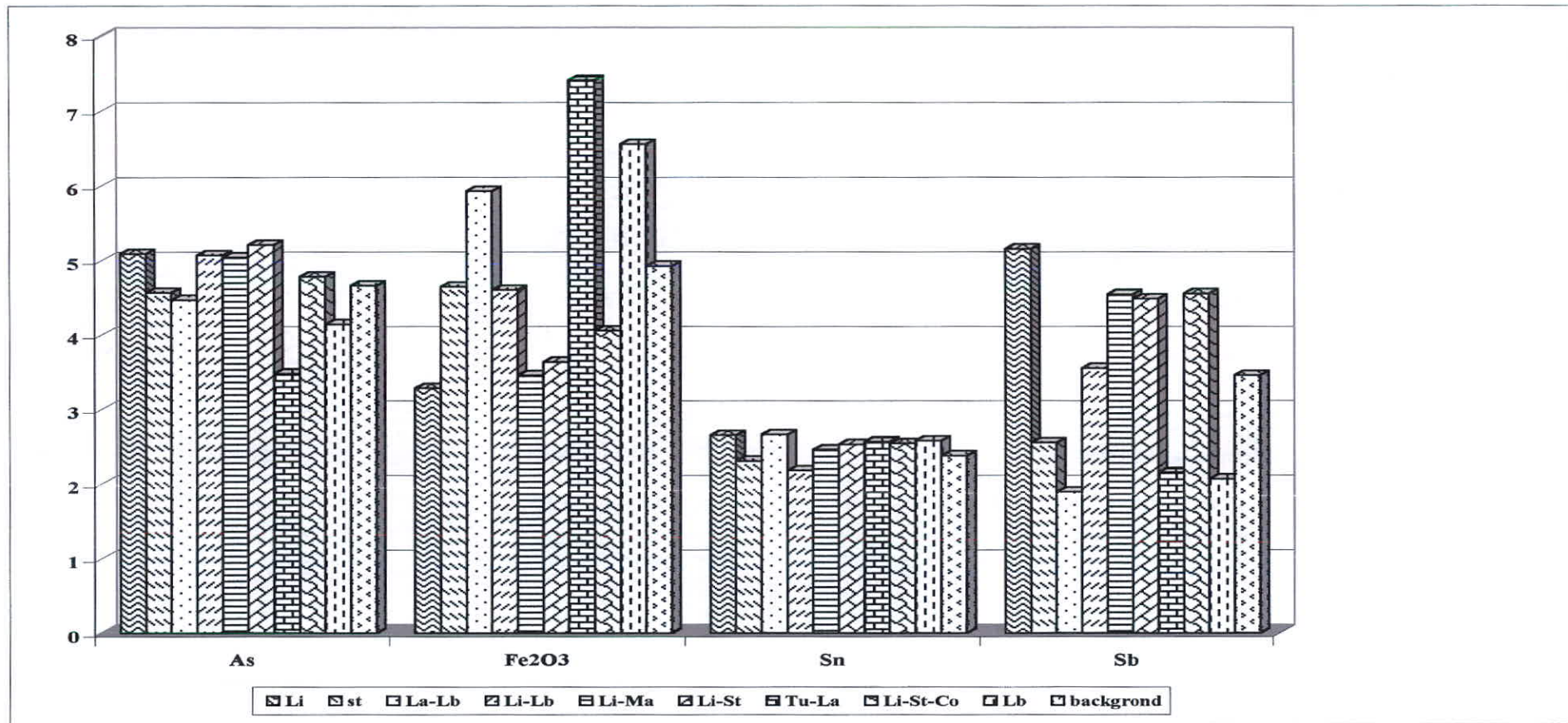


Fig.(3-32):Comparative histogram of local background element in the rock societies

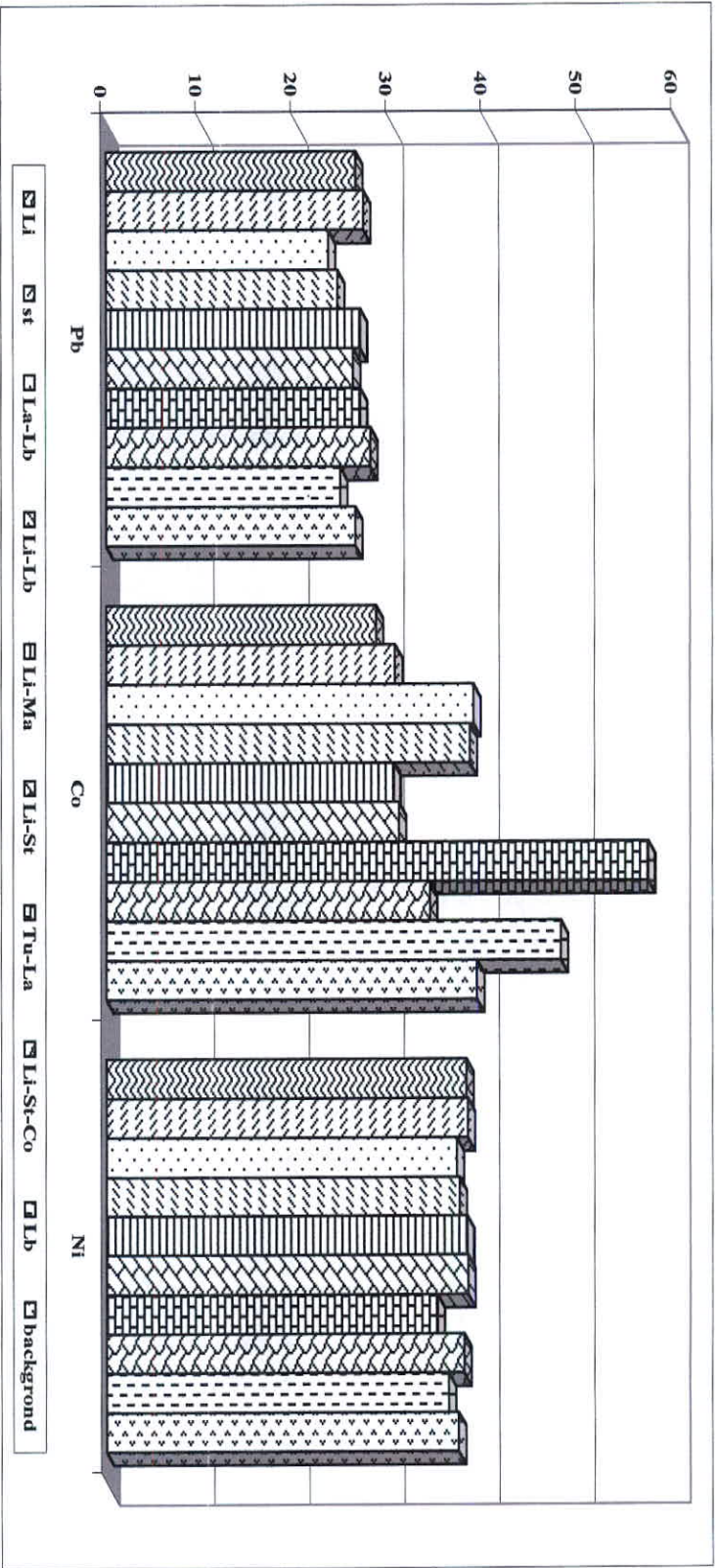


Fig. (3-33): Comparative histogram of local background element in the rock societies

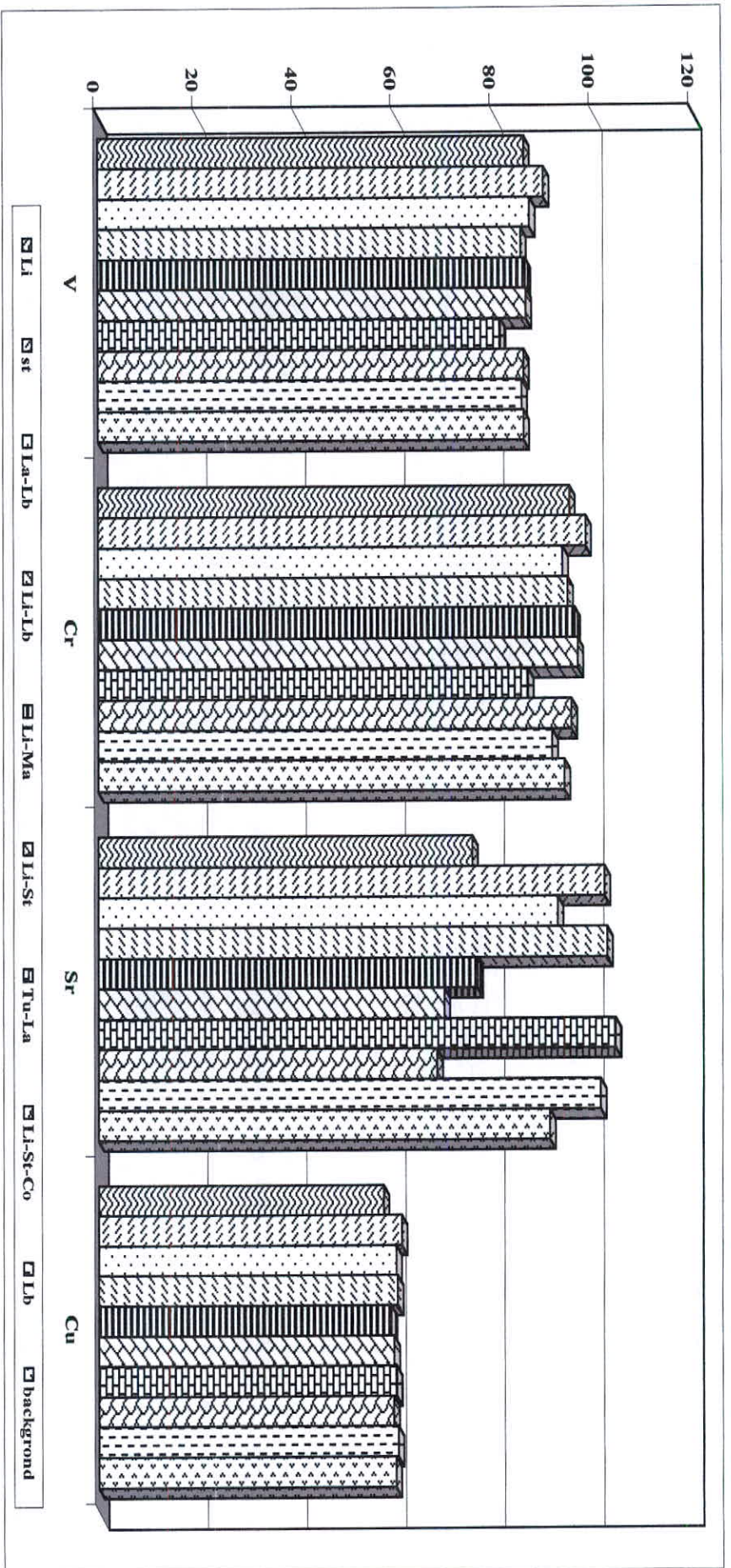


Fig.(3-34):Comparative histogram of local background element in the rock societies

۵- محاسبه شاخص غنی‌شدگی و همگن‌سازی جوامع

پس از دسته‌بندی جوامع سنگی به منظور همگن‌سازی جوامع مختلف، مقدار زمینه محلی عناصر را در هریک از جوامع سنگی محاسبه می‌کنیم. به این منظور از میانگین و یا میانه استفاده می‌شود ولی چون میانگین خود متأثر از مقادیر حدی در تابع احتمال است و از طرفی توزیع اکثر عناصر چولگی مثبت نشان می‌دهد، از مقدار میانه که مستقل از مقادیر می‌باشد، استفاده شده است.

شاخص غنی‌شدگی یک عنصر خاص در یک نمونه معین به مقدار غلظت آن عنصر در نمونه مربوطه و فراوانی همان عنصر در کل جامعه نمونه‌برداری بستگی دارد. بنابراین اگر فراوانی نقطه‌ای و منطقه‌ای یک عنصر هر دو همزمان با شیب ثابتی افزایش یا کاهش یابند شاخص غنی‌شدگی ثابت باقی می‌ماند. بطور خلاصه می‌توان گفت شاخص غنی‌شدگی نشان‌دهنده نسبت غنی‌شدگی یا تهی‌شدگی یک عنصر در هر نمونه است. بدیهی است عناصری که مقدار شاخص غنی‌شدگی‌شان بیشتر از واحد باشد "غنی‌شده" و آنهایی که کمتر از واحد باشد "تهی‌شده" تلقی می‌شوند.

شاخص غنی‌شدگی از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$EI = C_{ij} / (C_{med})_j$$

که در آن EI شاخص غنی‌شدگی، C_{ij} مقدار فراوانی عنصر j در نمونه i و $(C_{med})_j$ میانه مقادیر عنصر j در جامعه مربوط به آن نمونه است. پس از جایگزینی مقادیر شاخص غنی‌شدگی به جای داده‌های خام یک جامعه کلی حاصل می‌شود که آن را "جامعه شاخص غنی‌شدگی" می‌نامند.

۶- محاسبه پارامترهای آماری شاخص غنی‌شدگی

حال با تشکیل جامعه شاخص غنی‌شدگی و محاسبه پارامترهای آماری و رسم هیستوگرام جمعیتی فراوانی این داده‌ها و مقایسه آنها با محاسبات و هیستوگرامهای خام به نظر می‌رسد که اثرات ناهمگنی که به صورت جوامع آماری مختلف در هیستوگرام بروز کرده بود تا اندازه‌ای از بین رفته و شکل تابع توزیع همگن‌تر شده است ولی همچنان حالت لاگ‌نرمال در شکل تابع توزیع مقادیر مشاهده می‌شود. در این میان تابع توزیع شاخص غنی‌شدگی W, V, Au بیشترین و Cu, Cd کمترین چولگی را نشان

می‌دهند. در شکل‌های (۳-۳۵) تا (۳-۵۶) ضمیمه فصل سوم، نمودارهای هیستوگرام فراوانی و توزیع نرمال Q-Q، نمودارهای بدون روند و نمودار جعبه‌ای به همراه پارامترهای آماری اصلی شامل تعداد نمونه‌ها، حداقل و حداکثر مقدار، میانگین، میانه، چولگی و کشیدگی شاخص غنی‌شدگی آورده شده است.

۷- نرمال سازی شاخص‌های غنی‌شدگی

استفاده از برخی روش‌های آماری منوط به نرمال بودن تابع توزیع متغیرهای مورد مطالعه است در حالیکه توابع توزیع از نوع لاگ نرمال است. به همین دلیل قبل از استفاده از این روش‌ها شاخص‌های غنی‌شدگی باید نرمال شوند. در این بخش از نوعی تبدیلات جهت نرمال کردن تابع توزیع مقادیر شاخص غنی‌شدگی استفاده شده است. این کار شرط لازم کاربرد برخی روش‌های آماری مانند تعیین نمونه‌های آنومالی با استفاده از اضافه کردن ضرایبی از انحراف معیار به حد آستانه‌ای و یا محاسبه ضرایب همبستگی پیرسون می‌باشد. روش لاگ نرمال بصورت یک روش توصیفی برای نرمال کردن تابع توزیع جوامعی که دارای چولگی در نمودار خود هستند، به کار می‌رود. در اینجا از لگاریتم طبیعی مقادیر شاخص غنی‌شدگی به اضافه یا منهای یک مقدار ثابت λ مطابق رابطه تبدیلی زیر استفاده شده است.

$$Z = \ln(EI \pm \lambda)$$

مقدار λ بگونه‌ای انتخاب می‌شود که پس از انتخاب داده‌ها به یک مقدار بهینه از چولگی و کشیدگی در منحنی توزیع نرمال دست پیدا کنیم. پارامترهای آماری و هیستوگرام‌های ترسیم شده برای داده‌های نرمال در شکل‌های (۳-۵۷) تا (۳-۷۸) ضمیمه فصل سوم آورده شده است. با توجه به این پارامترهای آماری می‌توان گفت که مقادیر چولگی و کشیدگی متغیرها در مقایسه با مقادیر متناظر مربوط به شاخص‌های غنی‌شدگی نرمال نشده تا چه اندازه کاهش یافته و منحنی توزیع تجمعی آنها به

صورت یک خط راست که مبین توزیع نرمال می‌باشد ظاهر شده است. هیستوگرام مقادیر نرمال شده نسبت به هیستوگرام مقادیر نرمال نشده نیز بیانگر مطلب فوق می‌باشد.

۸- تعیین ضریب همبستگی

برای تعیین اینکه آیا ارتباط معنی‌داری میان تغییرات متغیرهای آماری وجود دارد ضرایب همبستگی میان آنها را محاسبه می‌کنیم این کار به دو منظور کشف همبستگی بین متغیرها و تخمین مقدار یک یا چند متغیر دیگر صورت می‌گیرد.

برای بررسی، دو نوع ضریب همبستگی پیرسون و اسپیرمن به صورت ماتریس، ضرایب همبستگی محاسبه شده‌اند که در جدول‌های (۳-۳) و (۴-۳) آمده‌است. شرط محاسبه ضریب همبستگی پیرسون، نرمال بودن تابع توزیع متغیرها می‌باشد. در این جداول sig (2-tailed) میزان معنی‌دار بودن ضرایب همبستگی طبق آزمون فرض مساوی صفر بودن ضریب همبستگی می‌باشد.

بر اساس جدول (۳-۳) ضریب همبستگی پیرسون بین زوج متغیرهای Sb,Hg(0.811)- Fe,Mn(0.783) - Ni,V(0.801) - Hg,Zn(0.792) - Fe,Ti(0.906) سطح اعتماد مطلوب (۹۹ درصد) می‌باشد که بیشترین ضریب همبستگی متعلق به عناصر Fe,Ti(0.906) است. این ضرایب نشان‌دهنده ارتباط پارائزنی بین عناصر می‌باشند.

در جدول (۴-۳) محاسبه ضریب همبستگی به روش اسپیرمن آمده است. بر پایه این جدول ضریب همبستگی مشاهده شده بین عناصر:

Mn,Fe(0.786) و Fe,Co(0.896) - Ti,Co(0.809) - Fe,Ti(0.908)

در سطح اعتماد ۹۹٪

می‌باشد.

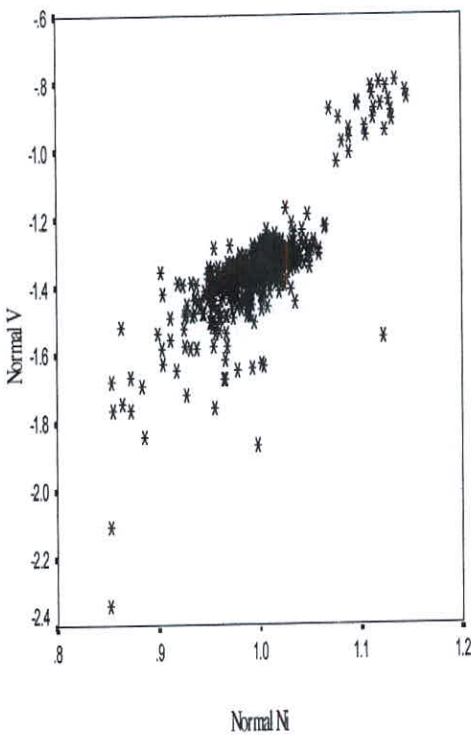
مقایسه ضریب همبستگی بین زوج متغیرها به روش پیرسون و اسپیرمن نشان می‌دهد که اختلاف بین ضرایب همبستگی عناصر متناظر در دو روش تقریباً کم است که حکایت از توزیع نسبتاً نرمال عناصر و همینطور عدم تأثیر نمونه‌های دورافتاده دارد.

راه دیگر بررسی ارتباط تغییرات عناصر با یکدیگر رسم نمودار پراکنش (Scatter Plot) می‌باشند. زوج مرتب‌هایی از مقادیر دو متغیر که دارای توزیع دو متغیره یکسان هستند بر روی نمودار دو بعدی ترسیم می‌گردند هر چه پراکندگی نقاط در نمودار پراکنش بیشتر باشد پیوند بین متغیرها ضعیف‌تر است.

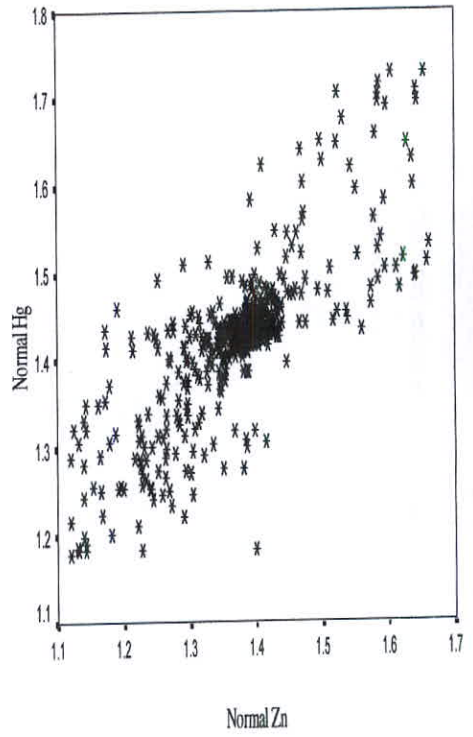
نمودار شکل‌های (۳-۷۹) و (۳-۸۰) پراکنش مقادیر شاخص غنی‌شدگی نرمال شده برای چند زوج عنصر را نشان می‌دهد.

Fig.(3-79):Scatter Plot for Different Elements-Farmahin

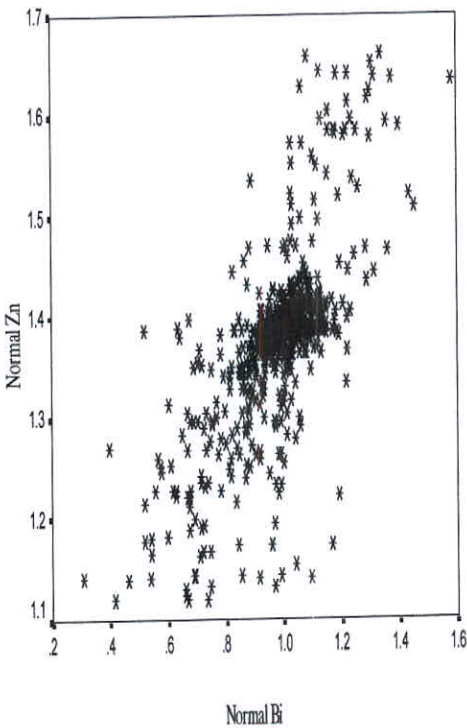
Scatter Plot for V-Ni



Scatter Plot for Hg-Zn



Scatter Plot for Zn-Bi



Scatter Plot for Fe-Mn

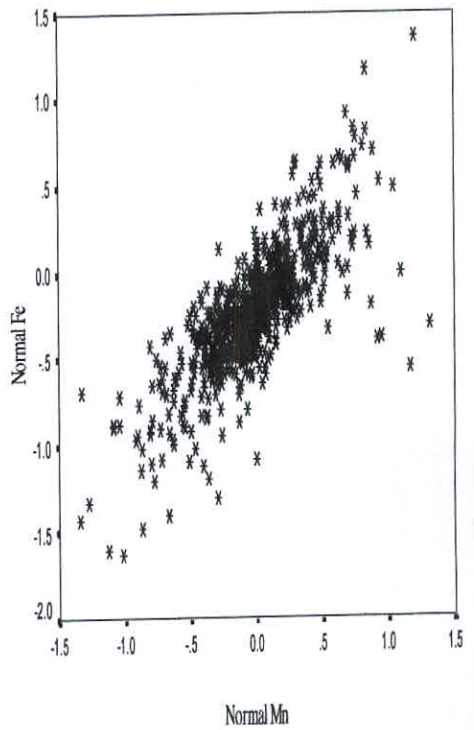
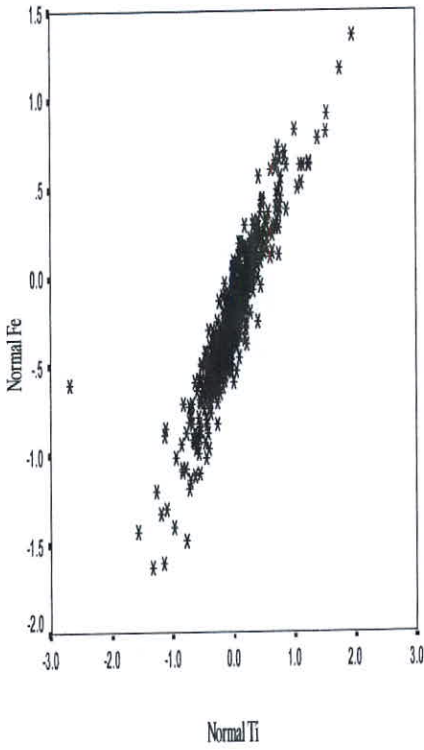
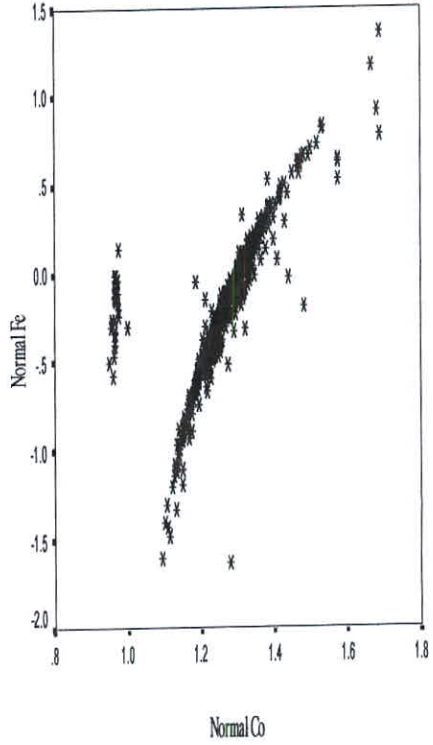


Fig.(3-80):Scatter Plot for Different Elements-Farmahin

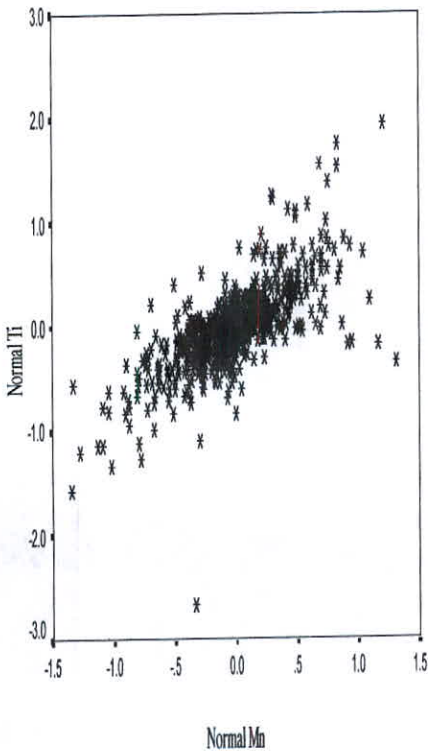
Scatter Plot for Fe-Ti



Scatter Plot for Fe-Co



Scatter Plot for Ti-Mn



Scatter Plot for Hg-Sb

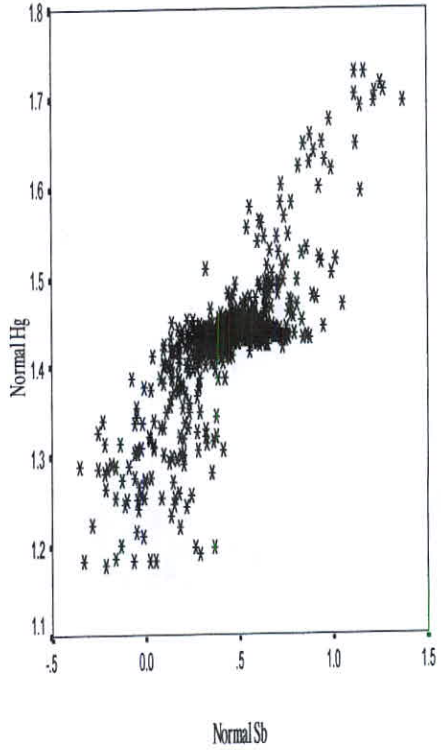


Table (3-4): Pearson Correlation Coefficient For Normal Data

		Au	W	Mo	V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sr	Ag	Cd	Sb	Ba	Pb	Hg	Fe	Ti	Mn
Au	Pearson Correlation	1.000	.034	-.057	-.111**	-.110**	.070	-.075*	.022	-.049	-.009	.052	.013	-.040	.024	.060	-.020	.022	.046	.039	.071
	Sig. (2-tailed)	.	.373	.130	.003	.004	.063	.046	.558	.196	.817	.172	.721	.291	.518	.111	.602	.559	.226	.298	.059
W	Pearson Correlation	.034	1.000	.217**	.108**	.038	-.028	.020	.043	-.104**	.067	.179**	-.098**	.157**	-.261**	-.103**	-.119**	-.172**	.048	.093*	.091*
	Sig. (2-tailed)	.373	.	.000	.004	.310	.462	.590	.252	.006	.076	.000	.009	.000	.000	.006	.002	.000	.201	.014	.015
Mo	Pearson Correlation	-.057	.217**	1.000	-.012	.037	.016	-.033	.004	.019	.114**	.189**	-.021	.075*	-.063	-.032	-.104**	-.016	-.040	-.024	.038
	Sig. (2-tailed)	.130	.000	.	.746	.333	.676	.378	.922	.609	.002	.000	.571	.046	.093	.390	.006	.667	.285	.531	.311
V	Pearson Correlation	-.111**	.108**	-.012	1.000	.441**	-.780**	.801**	.005	.165**	.274**	-.136**	-.124**	.114**	-.054	-.443**	-.158**	-.087*	-.418**	-.397**	-.475**
	Sig. (2-tailed)	.003	.004	.746	.	.000	.000	.000	.903	.000	.000	.000	.001	.002	.154	.000	.000	.021	.000	.000	.000
Cr	Pearson Correlation	-.110**	.038	.037	.441**	1.000	-.337**	.423**	.092*	.591**	.462**	-.001	-.009	.071	.433**	-.233**	-.185**	.429**	-.487**	-.480**	-.530**
	Sig. (2-tailed)	.004	.310	.333	.000	.	.000	.000	.015	.000	.000	.977	.802	.060	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
Co	Pearson Correlation	.070	-.028	.016	-.780**	-.337**	1.000	-.942**	.283**	-.229**	-.365**	.379**	.131**	-.024	-.145**	.594**	.135**	.044	.735**	.681**	.571**
	Sig. (2-tailed)	.063	.462	.676	.000	.000	.	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.528	.000	.000	.000	.248	.000	.000	.000
Ni	Pearson Correlation	-.075*	.020	-.033	.801**	.423**	-.942**	1.000	-.094*	.351**	.416**	-.301**	-.117**	.052	.199**	-.509**	-.131**	.078*	-.655**	-.602**	-.524**
	Sig. (2-tailed)	.046	.590	.378	.000	.000	.000	.	.012	.000	.000	.000	.002	.167	.000	.000	.000	.038	.000	.000	.000
Cu	Pearson Correlation	.022	.043	.004	.005	.092*	.283**	-.094*	1.000	.069	.029	.538**	.055	.153**	-.099**	.378**	-.121**	.180**	.469**	.433**	.394**
	Sig. (2-tailed)	.558	.252	.922	.903	.015	.000	.012	.	.068	.444	.000	.145	.000	.008	.000	.001	.000	.000	.000	.000
Zn	Pearson Correlation	-.049	-.104**	.019	.165**	.591**	-.229**	.351**	.069	1.000	.483**	-.017	-.001	.062	.713**	.079*	-.077*	.792**	-.450**	-.389**	-.425**
	Sig. (2-tailed)	.196	.006	.609	.000	.000	.000	.000	.068	.	.000	.654	.968	.102	.000	.036	.041	.000	.000	.000	.000
As	Pearson Correlation	-.009	.067	.114**	.274**	.462**	-.365**	.416**	.029	.483**	1.000	.018	.028	.033	.354**	-.178**	-.803**	.383**	-.475**	-.443**	-.345**
	Sig. (2-tailed)	.817	.076	.002	.000	.000	.000	.000	.444	.000	.	.641	.461	.382	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
Sr	Pearson Correlation	.052	.179**	.189**	-.136**	-.001	.379**	-.301**	.538**	-.017	.018	1.000	.292**	.089*	-.196**	.373**	-.188**	.115**	.458**	.414**	.453**
	Sig. (2-tailed)	.172	.000	.000	.000	.977	.000	.000	.654	.641	.	.000	.000	.018	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000
Ag	Pearson Correlation	.013	-.098**	-.021	-.124**	-.009	.131**	-.117**	.055	-.001	.028	.292**	1.000	-.755**	.135**	.197**	-.086*	.171**	.063	.024	.061
	Sig. (2-tailed)	.721	.009	.571	.001	.802	.001	.002	.145	.968	.461	.000	.	.000	.000	.000	.023	.000	.094	.525	.106
Cd	Pearson Correlation	-.040	.157**	.075*	.114**	.071	-.024	.052	.153**	.062	.033	.089*	-.755**	1.000	-.177**	-.081*	-.019	-.086*	.078*	.093*	.086*
	Sig. (2-tailed)	.291	.000	.046	.002	.060	.528	.167	.000	.102	.382	.018	.000	.	.000	.030	.615	.023	.039	.013	.023
Sn	Pearson Correlation	-.028	-.020	-.091*	.195**	-.170**	-.327**	.197**	-.467**	-.328**	-.112**	-.631**	.060	-.305**	-.324**	-.514**	.093*	-.450**	-.216**	-.205**	-.172**
	Sig. (2-tailed)	.452	.594	.016	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.000	.112	.000	.000	.000	.013	.000	.000	.000	.000
Sb	Pearson Correlation	.024	-.261**	-.063	-.054	.433**	-.145**	.199**	-.099**	.713**	.354**	-.196**	.135**	-.177**	1.000	.265**	-.035	.811**	-.519**	-.484**	-.500**
	Sig. (2-tailed)	.518	.000	.093	.154	.000	.000	.000	.008	.000	.000	.000	.000	.000	.	.000	.359	.000	.000	.000	.000
Ba	Pearson Correlation	.060	-.103**	-.032	-.443**	-.233**	.594**	-.509**	.378**	.079*	-.178**	.373**	.197**	-.081*	.265**	1.000	.079*	.355**	.454**	.490**	.313**
	Sig. (2-tailed)	.111	.006	.390	.000	.000	.000	.000	.000	.036	.000	.000	.000	.030	.000	.	.037	.000	.000	.000	.000
Pb	Pearson Correlation	-.020	-.119**	-.104**	-.158**	-.185**	.135**	-.131**	-.121**	-.077*	-.803**	-.188**	-.086*	-.019	-.035	.079*	1.000	-.076*	.161**	.179**	.059
	Sig. (2-tailed)	.602	.002	.006	.000	.000	.000	.000	.001	.041	.000	.000	.023	.615	.359	.037	.	.045	.000	.000	.115
Bi	Pearson Correlation	-.059	-.035	.064	.272**	.430**	-.404**	.487**	-.022	.702**	.567**	-.119**	-.163**	.152**	.529**	-.063	-.174**	.554**	-.496**	-.409**	-.425**
	Sig. (2-tailed)	.120	.355	.089	.000	.000	.000	.000	.563	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.097	.000	.000	.000	.000	.000
Hg	Pearson Correlation	.022	-.172**	-.016	-.087*	.429**	.044	.078*	.180**	.792**	.383**	.115**	.171**	-.086*	.811**	.355**	-.076*	1.000	-.251**	-.202**	-.251**
	Sig. (2-tailed)	.559	.000	.667	.021	.000	.248	.038	.000	.000	.000	.002	.000	.023	.000	.000	.045	.	.000	.000	.000
Fe	Pearson Correlation	.046	.048	-.040	-.418**	-.487**	.735**	-.655**	.469**	-.450**	-.475**	.458**	.063	.078*	-.519**	.454**	.161**	-.251**	1.000	.906**	.783**
	Sig. (2-tailed)	.226	.201	.285	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.094	.039	.000	.000	.000	.000	.	.000	.000
Ti	Pearson Correlation	.039	.093*	-.024	-.397**	-.480**	.681**	-.602**	.433**	-.389**	-.443**	.414**	.024	.093*	-.484**	.490**	.179**	-.202**	.906**	1.000	.709**
	Sig. (2-tailed)	.298	.014	.531	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.525	.013	.000	.000	.000	.000	.000	.	.000
Mn	Pearson Correlation	.071	.091*	.038	-.475**	-.530**	.571**	-.524**	.394**	-.425**	-.345**	.453**	.061	.086*	-.500**	.313**	.059	-.251**	.783**	.709**	1.000
	Sig. (2-tailed)	.059	.015	.311	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.106	.023	.000	.000	.115	.000	.000	.000	.

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Table(3-3):Spearman Correlation Coefficient For Enrichment Data

		Au	W	Mo	V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sr	Ag	Cd	Sn	Sb	Ba	Pb	Bi	Hg	Fe	Ti	Mn		
Spearman's rho	Au	Correlation Coefficient	1.000	.008	-.053	-.128**	-.120**	.082*	-.080*	.060	-.060	-.020	.042	.025	-.044	-.025	-.003	.081*	-.016	-.054	.010	.066	.041	.092*	
		Sig. (2-tailed)	.	.831	.161	.001	.001	.030	.034	.111	.111	.592	.267	.512	.244	.515	.938	.030	.665	.150	.797	.079	.279	.015	
	W	Correlation Coefficient	.008	1.000	.249**	.039	.004	.030	-.044	.027	-.096*	.066	.201**	-.109**	.222**	-.091*	-.258**	-.024	-.138**	-.046	-.194**	.059	.116	.000	.010
		Sig. (2-tailed)	.831	.	.000	.298	.907	.424	.238	.478	.011	.079	.000	.004	.000	.015	.000	.531	.000	.219	.000	.116	.000	.010	
	Mo	Correlation Coefficient	-.053	.249**	1.000	-.048	-.023	-.008	-.040	-.016	-.026	.096*	.203**	-.001	.079*	-.080*	-.082*	-.023	-.102**	.008	-.083*	-.046	-.032	.045	
		Sig. (2-tailed)	.161	.000	.	.205	.535	.834	.290	.673	.483	.011	.000	.971	.036	.033	.029	.544	.007	.835	.028	.223	.399	.236	
	V	Correlation Coefficient	-.128**	.039	-.048	1.000	.601**	-.689**	.703**	-.149**	.461**	.280**	-.232**	-.111**	.050	.461**	.280**	-.232**	-.111	.050**	.118**	.337**	-.538**	-.738**	
		Sig. (2-tailed)	.001	.298	.205	.	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.181	.002	.000	.000	.589	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	Cr	Correlation Coefficient	-.120**	.004	-.023	.601**	1.000	-.377**	.467**	.056	.591**	.292**	-.002	-.049	.089*	-.191**	.465**	-.107**	-.027	.454**	.392**	-.461**	-.426**	-.569**	
		Sig. (2-tailed)	.001	.907	.535	.000	.	.000	.000	.138	.000	.000	.958	.192	.019	.000	.000	.005	.480	.000	.000	.000	.000	.000	
	Co	Correlation Coefficient	.082*	.030	-.008	-.689**	-.377**	1.000	-.922**	.402**	-.529**	-.354**	.446**	.099**	.054	-.325**	-.516**	.590**	.015	-.520**	-.177**	.896**	.809**	.720**	
		Sig. (2-tailed)	.030	.424	.834	.000	.000	.	.000	.000	.000	.000	.000	.008	.150	.000	.000	.000	.685	.000	.000	.000	.000	.000	
	Ni	Correlation Coefficient	-.080*	-.044	-.040	.703**	.467**	-.922**	1.000	-.222**	.604**	.383**	-.380**	-.098**	-.026	.206**	.553**	-.450**	-.009	.569**	.310**	-.816**	-.735**	-.694**	
		Sig. (2-tailed)	.034	.238	.290	.000	.000	.	.000	.000	.000	.000	.000	.010	.494	.000	.000	.000	.805	.000	.000	.000	.000	.000	
	Cu	Correlation Coefficient	.060	.027	-.016	-.149**	.056	.402**	-.222**	1.000	-.079*	-.005	.489**	.048	.128**	-.518**	-.152**	.505**	-.113**	-.056	.122**	.429**	.421**	.324**	
		Sig. (2-tailed)	.111	.478	.673	.000	.138	.000	.000	.	.036	.903	.000	.205	.001	.000	.000	.000	.003	.135	.001	.000	.000	.000	
	Zn	Correlation Coefficient	-.060	-.096*	-.026	.461**	.591**	-.529**	.604**	-.079*	1.000	.374**	-.204**	-.080*	.033	-.107**	.749**	-.060	.017	.634**	.669**	-.644**	-.613**	-.601**	
		Sig. (2-tailed)	.111	.011	.483	.000	.000	.000	.000	.036	.	.000	.000	.033	.381	.004	.000	.114	.656	.000	.000	.000	.000	.000	
	As	Correlation Coefficient	-.020	.066	.096*	.280**	.292**	-.354**	.383**	-.005	.374**	1.00	.003	.060	-.062	-.073	.372**	-.125**	-.815**	.492**	.295**	-.422**	-.398**	-.329**	
		Sig. (2-tailed)	.592	.079	.011	.000	.000	.000	.000	.903	.000	.	.932	.110	.102	.053	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	Sr	Correlation Coefficient	.042	.201**	.203**	-.232**	-.002	.446**	-.380**	.489**	-.204**	.003	1.000	.276**	.045	-.704**	-.256**	.489**	-.201**	-.155**	-.047	.410**	.410**	.400**	
		Sig. (2-tailed)	.267	.000	.000	.000	.958	.000	.000	.000	.000	.932	.	.000	.235	.000	.000	.000	.000	.000	.210	.000	.000	.000	
	Ag	Correlation Coefficient	.025	-.109**	-.001	-.111**	-.049	.099**	-.098**	.048	-.080*	.060	.276**	1.000	-.841**	.066	.142**	.167**	-.088*	-.163**	.096*	.054	.011	.062	
		Sig. (2-tailed)	.512	.004	.971	.003	.192	.008	.010	.205	.033	.110	.000	.	.000	.082	.000	.000	.019	.000	.011	.149	.761	.100	
Cd	Correlation Coefficient	-.044	.222**	.079*	.050	.089*	.054	-.026	.128**	.033	-.062	.045	-.841**	1.000	-.285**	-.269**	-.029	.016	.112**	-.134**	.094*	.141**	.088*		
	Sig. (2-tailed)	.244	.000	.036	.181	.019	.150	.494	.001	.381	.102	.235	.000	.	.000	.000	.441	.679	.003	.000	.013	.000	.019		
Sn	Correlation Coefficient	-.025	-.091*	-.080*	.118**	-.191**	-.325**	.206**	-.518**	-.107**	-.073	-.704**	.066	-.285**	1.000	-.091*	-.602**	.136**	-.111**	-.271**	-.239**	-.245**	-.183**		
	Sig. (2-tailed)	.515	.015	.033	.002	.000	.000	.000	.004	.053	.000	.082	.000	.082	.	.016	.000	.000	.003	.000	.000	.000	.000		
Sb	Correlation Coefficient	-.003	-.258**	-.082*	.337**	.465**	-.516**	.553**	-.152**	.749**	.372**	-.256**	.142**	-.269**	-.091*	1.000	.029	-.016	.579**	.734**	-.653**	-.666**	-.615**		
	Sig. (2-tailed)	.938	.000	.029	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.016	.	.442	.665	.000	.000	.000	.000	.000		
Ba	Correlation Coefficient	.081*	-.024	-.023	-.417**	-.107**	.590**	-.450**	.505**	-.060	-.125**	.489**	.167**	-.029	-.602**	.029	1.000	.016	-.075*	.285**	.515**	.536**	.397**		
	Sig. (2-tailed)	.030	.531	.544	.000	.005	.000	.000	.000	.114	.001	.000	.000	.441	.000	.442	.	.664	.047	.000	.000	.000	.000		
Pb	Correlation Coefficient	-.016	-.138**	-.102**	-.020	-.027	.015	-.009	-.113**	.017	-.815**	-.201**	-.088*	.016	.136**	-.016	.016	1.000	-.180**	.006	.063	.053	.002		
	Sig. (2-tailed)	.665	.000	.007	.589	.480	.685	.805	.003	.656	.000	.000	.019	.679	.000	.665	.664	.	.000	.868	.094	.157	.955		
Bi	Correlation Coefficient	-.054	-.046	.008	.417**	.454**	-.520**	.569**	-.056	.634**	.492**	-.155**	-.163**	.112**	-.111**	.579**	-.075*	-.180**	1.000	.529**	-.569**	-.517**	-.514**		
	Sig. (2-tailed)	.150	.219	.835	.000	.000	.000	.000	.135	.000	.000	.000	.000	.003	.003	.000	.047	.000	.	.000	.000	.000	.000		
Hg	Correlation Coefficient	.010	-.194**	-.083*	.149**	.392**	-.177**	.310**	.122**	.669**	.295**	-.047	.096*	-.134**	-.271**	.734**	.285**	.006	.529**	1.000	-.305**	-.324**	-.341**		
	Sig. (2-tailed)	.797	.000	.028	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.210	.011	.000	.000	.000	.000	.868	.000	.	.000	.000	.000	.000		
Fe	Correlation Coefficient	.066	.059	-.046	-.609**	-.461**	.896**	-.816**	.429**	-.644**	-.422**	.410**	.054	.094*	-.239**	-.653**	.515**	.063	-.569**	-.305**	1.000	.908**	.786**		
	Sig. (2-tailed)	.079	.116	.223	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.149	.013	.000	.000	.000	.094	.000	.000	.	.000	.000		
Ti	Correlation Coefficient	.041	.167**	-.032	-.538**	-.426**	.809**	-.735**	.421**	-.613**	-.398**	.410**	.011	.141**	-.245**	-.666**	.536**	.053	-.517**	-.324**	.908**	1.000	.722**		
	Sig. (2-tailed)	.279	.000	.399	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.761	.000	.000	.000	.000	.157	.000	.000	.000	.	.000		
Mn	Correlation Coefficient	.092*	.097**	.045	-.738**	-.569**	.720**	-.694**	.324**	-.601**	-.329**	.400**	.062	.088*	-.183**	-.615**	.397**	.002	-.514**	-.786**	.722**	1.000	.000		
	Sig. (2-tailed)	.015	.010	.236	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.100	.019	.000	.000	.000	.955	.000	.000	.000	.	.000		

** Correlation is significant at the .01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the .05 level (2-tailed).

۹- بررسی‌های آماری چند متغیره

هر تجزیه و تحلیل چند متغیره که بر روی بیش از دو متغیر انجام می‌گیرد می‌تواند در قالب آنالیزهای چند متغیره بیان شود. غالب تکنیکهای چند متغیره در اصل بسط و توسعه آنالیزهای تک متغیره می‌باشند و البته بعضی از روش‌های چند متغیره تنها برای پاسخ‌گویی به مقاصد چند متغیره طراحی شده‌اند که از جمله این روش‌ها می‌توان به تجزیه‌عاملی اشاره کرد. تجربه نشان داده است که چنانچه ترکیبی از متغیرها به جای یک متغیر بکار گرفته شوند و از نتایج ترکیبی آنها استفاده شود امکان تشخیص هاله‌های مرکب ژئوشیمیائی در اطراف توده‌های کانساری به مراتب افزایش می‌یابد و از طرفی اثرات خطاهای تصادفی در بکارگیری ترکیبی متغیرها نسبتاً کاهش می‌یابد. از دیگر مزایای استفاده از روشهای چند متغیره کاهش تعداد متغیرها در مباحث داده‌پردازی و در نتیجه کاستن از تعداد نقشه‌ها است. با استفاده از این روش‌ها امکان مقایسه متغیرها و کسب نتایج راحت‌تر خواهد بود. البته استفاده بهینه از روش‌های چند متغیره در حالتی صادق خواهد بود که در پردازش داده‌ها با تعداد زیادی متغیر روبرو باشیم و تا حدودی امکان اخذ نتیجه از متغیرها به گونه منفرد غیرممکن و یا توأم با خطای زیاد باشد. در این پروژه از روشهای چند متغیره مانند روش‌های آنالیز خوشه‌ای و تجزیه عاملی استفاده شده است.

۹-۱- آنالیز خوشه‌ای و تفسیر آن

چون هر گروه معین از عناصر نسبت به یکسری از شرایط محیطی کم و بیش به طور مشابه حساسیت نشان می‌دهند، شناخت ارتباط و همبستگی ژنتیکی متقابل بین عناصر مختلف می‌تواند در شناخت دقیق‌تر تغییرات موجود در محیطهای ژئوشیمیائی بکار گرفته شود. ضمناً تجمع ژنتیکی بعضی از عناصر ممکن است بعنوان راهنمای مستقیم در تفسیر نوع نهشته‌ای که احتمالاً در ناحیه وجود دارد بکار رود. رویهم رفته شناخت همبستگی‌های ژنتیکی که در بین عناصر وجود دارد اطلاعات لازم را برای تفسیر هر چه صحیح‌تر داده‌های ژئوشیمیائی در اختیار می‌گذارد.

آنالیز خوشه‌ای یک روش آماری چند متغیره است که عناصر را بر اساس شباهت تغییرپذیری بین آنها در قالب دسته‌ها یا گروه‌هایی طبقه‌بندی می‌کند. دلایل زیادی برای ارزشمند بودن آنالیز خوشه‌ای وجود دارد از جمله اینکه آنالیز خوشه‌ای می‌تواند در پیدا کردن گروه‌های واقعی کمک کند و همچنین از تراکم داده‌ها بکاهد. البته باید توجه داشت که آنالیز خوشه‌ای می‌تواند گروه‌های غیرقابل انتظاری را ایجاد نماید که بیانگر روابط جدیدی خواهند بود و باید مورد بررسی قرار گیرند. نتایج حاصل از آنالیز خوشه‌ای عناصر مورد مطالعه در شکل (۳-۸۱) آورده شده است، با توجه به شکل می‌توان سه گروه اصلی را جدا نمود که بیانگر ارتباط بین متغیرها باشد.

گروه اول: شامل عناصر Fe, Ti, Mn, Cu, Sr, Co, Ba, Au, Ag می‌باشد. مطابق شکل دو عنصر Ti, Fe با یکدیگر ارتباط بسیار نزدیکی دارند. دو عنصر Sr, Cu نیز با یکدیگر همبستگی زیادی دارند اما میزان همبستگی عناصر Au, Ag با سایر عناصر بسیار کم است.

گروه دوم: شامل عناصر Pb, Sn می‌باشد.

گروه سوم: شامل عناصر Sb, Hg, Zn, As, Bi می‌باشد که با توجه به شکل دو عنصر Sb, Hg با یکدیگر بیشترین همبستگی را در گروه دارند اما عناصر Bi, As, Zn کمترین ارتباط را با دیگر عناصر در گروه دارا می‌باشند.

گروه چهارم: شامل عناصر Cr, Ni, V می‌باشد که دو عنصر Ni, V بیشترین همبستگی را در این گروه با یکدیگر دارند.

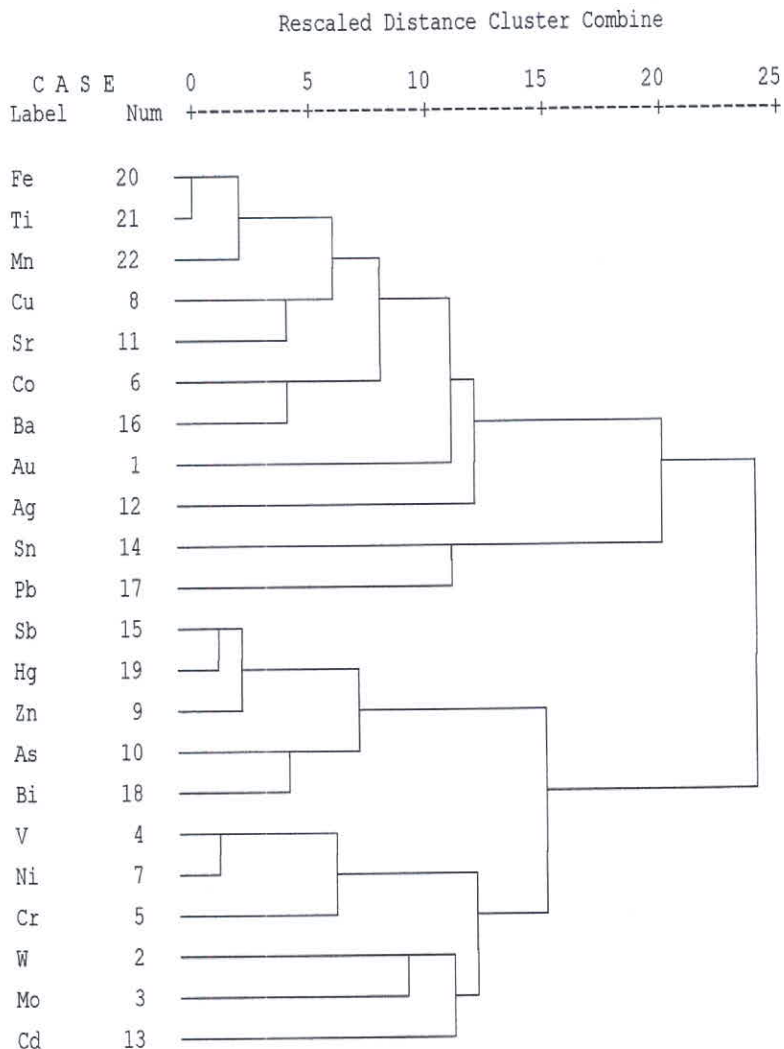
گروه پنجم: شامل عناصر Cd, Mo, W می‌باشد که دو عنصر W, Mo بیشترین همبستگی را با هم

نشان می‌دهند.

Fig.(3-81): Cluster Analysis For Normal Data Farmahin

***** H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S *****

Dendrogram using Complete Linkage



۹-۲- تجزیه‌عاملی

تجزیه‌عاملی نیز یک روش دیگر برای کاهش تعداد متغیرهای مورد بررسی است. به این ترتیب که براساس مدل خاصی به نام عامل، ارتباط پیچیده بین متغیرها تعیین می‌شود. تجزیه‌عاملی شامل محاسبه ماتریس ضرایب همبستگی بین متغیرها، تعیین متغیرهایی که به نظر می‌رسد وابستگی ضعیفی با سایر متغیرها دارند (با استخراج عامل‌ها)، تعیین تعداد عاملها و روش محاسبه آنها و بالاخره دوران و اعمال تبدیلاتی خاص بر روی عاملها می‌باشد. مهمترین مسئله در تجزیه‌عاملی اصل بیان همبستگی بین مقادیر غلظت عناصر به منظور نمایش الگوی تغییرات همزمان آنها در یک مکان است. بدین منظور در جهت کاستن از تعداد داده‌ها از آنالیز فاکتوری استفاده گردیده است.

هدف از بکارگیری این تکنیک عبارت است از:

۱- تشخیص و تعیین فاکتورها (تجزیه)

۲- تعیین سهم نسبی هر یک از فاکتورها در بوجود آمدن تغییرات توزیع عناصر

با انجام تجزیه‌عاملی بر روی داده‌های شاخص غنی‌شدگی نرمال‌شده، ابتدا باید میزان اعتبار تجزیه‌عاملی بر روی مقادیر شاخص غنی‌شدگی نرمال را بررسی کنیم. در این راه از آزمونهای KMO, Bartlett بهره می‌گیریم. مقادیر بزرگ KMO دلالت بر تأیید تجزیه‌عاملی دارد. برای مقادیر حدود ۰/۹ این کمیت، تجزیه‌عاملی بسیار مناسب، اطراف ۰/۸ مناسب، ۰/۷ متعادل، ۰/۶ ناچیز و کمتر از ۰/۵ نامناسب می‌باشد که با توجه به جدول (۳-۵) مقدار KMO معادل 0.756 در حد نزدیک به متعادل می‌باشد که انجام آنالیز فاکتوری را تأیید می‌نماید.

در جدولی که تحت عنوان *Total Variance Explained* آمده است، مقادیر ویژه، درصد واریانس و درصد تجمعی واریانس متناظر با عوامل، محاسبه شده و سپس مقادیر بزرگتر از یک استخراج و دوران داده شده‌اند. ملاحظه می‌شود که ۶ عامل استخراج شده بیش از ۷۵٪ واریانس‌ها را در بر می‌گیرند.

جدول (۳-۵). جدول ماتریس ضرایب عاملی قبل از انجام دوران آنها برای متغیرهای ۲۲ گانه عنصری و نمودار مقادیر ویژه که بر حسب اهمیت آنها از بزرگترین تا کوچکترین مقدار ردیف شده‌اند (*Scree plot*). نمایش داده شده‌اند. از این نمودار برای تعیین تعداد عاملهای مشترک استفاده می‌شود. همان‌طور که مشاهده می‌شود، ۳ عامل نخست در این نمودار، دامنه اصلی تغییرات مقادیر ویژه را شامل می‌شوند و عاملهای بعدی در دامنه محدودی تغییر می‌کنند. چون در بسیاری از موارد، تعدادی از متغیرها به یک عامل ویژه یا حتی به تعدادی از عاملها بستگی دارند، تعبیر عوامل، مشکل خواهد بود. از این رو روشهایی به وجود آمده است که بدون تغییر میزان اشتراک باعث تعبیر ساده‌تر عوامل شوند. این روشها همان دوران عوامل هستند و به دو نوع دوران عمود و دوران مایل تقسیم می‌شوند. دورانهای عمود، استقلال عاملها را از بین برده و آنها را به هم وابسته می‌کنند. در این بخش از روش *Varimax* برای دوران عوامل استفاده شده که دورانی متعامد بر روی ضرایب عاملی صورت می‌دهد. این روش مقادیر نسبتاً بزرگ (از نظر قدرمطلق) و یا صفر به ستونهای ماتریس ضرایب عاملها اختصاص می‌دهد. در نتیجه عواملی ایجاد می‌شوند که یا شدیداً به متغیرها وابسته‌اند یا مستقل از آنها هستند. این امر سبب ساده‌تر شدن تعبیر عامل خواهد شد.

جدول (۳-۵) ماتریس ضرایب عاملهای دوران داده شده و نمودار مؤلفه‌ها در فضای دوران را نشان می‌دهد. این ماتریس با λ بار تکرار اجرای الگوریتم برای همگرایی روش تجزیه عاملی بدست آمده است. با استفاده از این ماتریس می‌توانیم عناصری را که در هر عامل اهمیت بیشتری دارند تعیین کنیم.

فاکتور اول: این فاکتور بیشتر تحت تأثیر عناصر Hg, Bi, Sb, Zn می‌باشد.

فاکتور دوم: این فاکتور تحت تأثیر عناصر Ba, Co می‌باشد.

فاکتور سوم: این فاکتور بیشتر تحت تأثیر عناصر Mn, Ti, Fe, Sr, Cu می‌باشد.

فاکتور چهارم: این فاکتور بیشتر تحت تأثیر عنصر Cd می‌باشد.

فاکتور پنجم: این فاکتور بیشتر تحت تأثیر عنصر As می‌باشد.

فاکتور ششم: این فاکتور بیشتر تحت تأثیر عناصر W, Mo می‌باشد.

Table 3-5:Factor analyse of FARMAHIN sheet

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.756
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	13554.928
	df	231
	Sig.	.000

Communalities

	Initial	Extraction
Au	1.000	0.354
W	1.000	0.414
Mo	1.000	0.698
V	1.000	0.770
Cr	1.000	0.443
Co	1.000	0.889
Ni	1.000	0.881
Cu	1.000	0.743
Zn	1.000	0.758
As	1.000	0.898
Sr	1.000	0.766
Ag	1.000	0.904
Cd	1.000	0.877
Sn	1.000	0.747
Sb	1.000	0.898
Ba	1.000	0.689
Pb	1.000	0.843
Bi	1.000	0.663
Hg	1.000	0.858
Fe	1.000	0.888
Ti	1.000	0.797
Mn	1.000	0.708

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Table (3-5): Factor analyse of FARMAHIN sheet

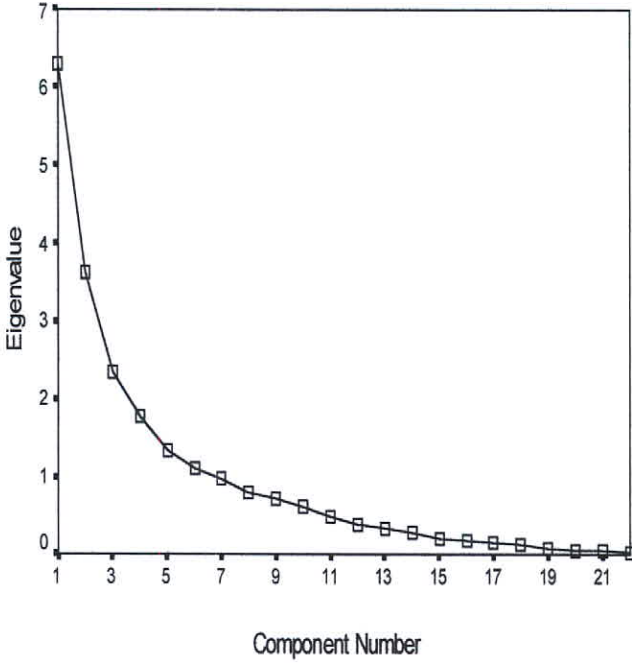
Total Variance Explained

Componer	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Vari	Cumulative	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	6.314	28.702	28.702	6.314	28.702	28.702	4.133	18.788	18.788
2	3.625	16.476	45.178	3.625	16.476	45.178	3.966	18.027	36.814
3	2.330	10.589	55.767	2.330	10.589	55.767	3.361	15.278	52.092
4	1.782	8.102	63.869	1.782	8.102	63.869	1.924	8.745	60.837
5	1.336	6.074	69.943	1.336	6.074	69.943	1.756	7.982	68.819
6	1.101	5.004	74.947	1.101	5.004	74.947	1.348	6.128	74.947
7	0.981	4.458	79.405						
8	0.797	3.624	83.029						
9	0.733	3.332	86.361						
10	0.625	2.840	89.202						
11	0.501	2.279	91.481						
12	0.377	1.713	93.194						
13	0.345	1.566	94.760						
14	0.290	1.319	96.079						
15	0.205	0.932	97.011						
16	0.174	0.791	97.803						
17	0.154	0.701	98.503						
18	0.123	0.557	99.060						
19	0.065	0.296	99.356						
20	0.064	0.289	99.645						
21	0.054	0.244	99.889						
22	0.024	0.111	100						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Table 3-5: Factor analyse of FARMAHIN sheet

Scree Plot



Component Plot

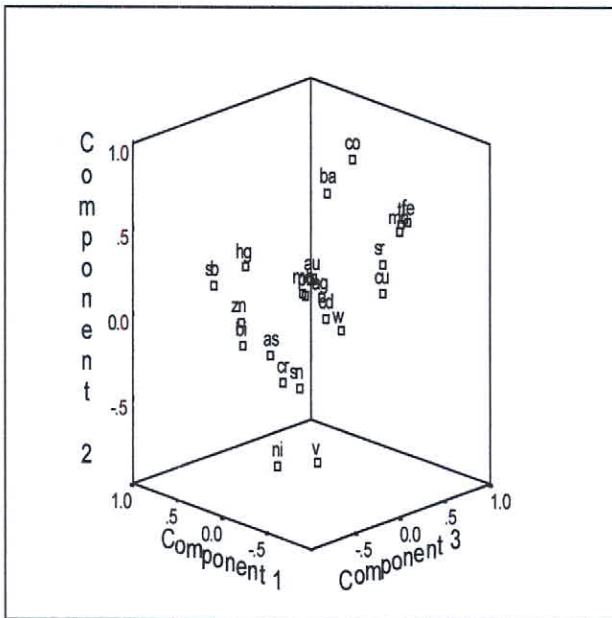


Table 3-5 :Factor analyse of FARMAHIN sheet

Component Matrix

	Component					
	1	2	3	4	5	6
Au	0.093548894	0.039454244	-0.063739713	0.061461609	-0.199828607	-0.543737679
W	0.067513524	-0.111286432	0.477778509	0.15872333	-0.234859995	0.298124712
Mo	0.009417099	0.073409412	0.262487814	0.140202806	-0.459785456	0.626932022
V	-0.576138823	-0.244186228	0.395860156	0.139613983	0.445275031	-0.066237135
Cr	-0.475829726	0.207111265	0.109727448	-0.003642854	0.311589719	0.253145211
Co	0.827719165	0.338070502	-0.192990285	-0.075007514	-0.216881463	0.009324734
Ni	-0.815447555	-0.177006603	0.260680656	0.059095058	0.336028657	-0.023639383
Cu	0.344013903	0.480140221	0.426711436	0.110863724	0.437013035	-0.093633651
Zn	-0.567976092	0.627191938	-0.027278377	-0.178395249	0.055005629	0.080255632
As	-0.605683038	0.362140742	0.310404506	0.390319696	-0.31103884	-0.233923785
Sr	0.451090762	0.496929763	0.39880206	0.333355625	0.153717056	0.148768833
Ag	0.105037994	0.195093234	-0.47445266	0.74680835	0.21858434	0.155706201
Cd	0.013514224	0.030420471	0.674727227	-0.62822115	-0.133530035	-0.089932917
Sn	-0.183366011	-0.775457994	-0.280951529	0.16913414	-0.046287844	-0.053458156
Sb	-0.534180615	0.62457469	-0.440039298	-0.151039596	-0.075547537	-0.008491508
Ba	0.488386357	0.630617399	-0.208701497	-0.070997636	0.049019996	-0.045236686
Pb	0.238805893	-0.211094761	-0.404257671	-0.582982473	0.35740955	0.332303862
Bi	-0.647376663	0.431177416	0.128530054	-0.175221257	-0.09412705	-0.041904414
Hg	-0.341945808	0.823243552	-0.233957907	-0.091288434	0.016393231	0.005396678
Fe	0.910947266	0.081054264	0.144929044	-0.000165562	0.162543742	-0.064834266
Ti	0.859447331	0.103364795	0.150089477	-0.048617865	0.143470153	-0.046865397
Mn	0.806872832	0.042134801	0.203808744	0.085914852	0.01783625	-0.078761119

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a 6 components extracted.

Rotated Component Matrix

	Component					
	1	2	3	4	5	6
Au	-0.066855579	0.22793659	-0.045060628	0.065143912	0.397226655	-0.365023953
W	-0.221057533	-0.078471145	0.108498775	0.150189646	0.160944256	0.546982253
Mo	0.053914625	0.118018014	-0.04032656	0.013193906	0.052950603	0.822825385
V	-0.046725961	-0.866712037	0.022377519	0.06726425	0.094099385	-0.056252994
Cr	0.39534869	-0.493955984	0.081857967	-0.055814719	-0.130179163	0.124407849
Co	-0.087508492	0.85595636	0.366638895	-0.051891253	-0.109384946	0.002388082
Ni	0.188483801	-0.891687385	-0.187439429	0.068132813	0.096473754	-0.038618905
Cu	0.045665238	-0.048110339	0.854239789	0.041152644	0.045403858	-0.071558927
Zn	0.838246525	-0.217261079	0.045284592	0.063643412	0.042449273	0.015472435
As	0.42497482	-0.314383083	-0.036133072	-0.012768837	0.770700802	0.152561759
Sr	-0.001017498	0.144300312	0.795709031	-0.134435963	0.141835501	0.272369977
Ag	0.035211049	0.056336491	0.149927734	-0.934834751	0.056013718	-0.000656469
Cd	0.011038384	-0.059914165	0.181376687	0.908928501	0.007961683	0.118833583
Sn	-0.494709333	-0.22322301	-0.628579555	-0.21093359	-0.042876167	-0.107187754
Sb	0.901471558	0.032214078	-0.194777923	-0.147504057	0.027474314	-0.153395282
Ba	0.299389338	0.566184538	0.48232877	-0.122621066	-0.097894188	-0.147603142
Pb	-0.043112284	0.139258186	-0.113451711	0.074678316	-0.88225209	-0.15805417
Bi	0.684032658	-0.294778187	-0.092849501	0.223187774	0.219476812	0.038080356
Hg	0.895235533	0.078181861	0.155035242	-0.116474002	0.068347783	-0.09050979
Fe	-0.452731238	0.504002666	0.628329455	0.031483855	-0.164774982	-0.078095619
Ti	-0.395539176	0.489825061	0.600802084	0.071658222	-0.175167072	-0.061993669
Mn	-0.457176274	0.466053429	0.529427992	0.039669719	-0.006604223	0.011518467

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a Rotation converged in 7 iterations.

فصل چهارم

تخمین شبکه‌ای شاخص‌های

غنی‌شدگی

تخمین شبکه‌ای شاخص‌های غنی‌شدگی

۱-مقدمه

بهینه‌سازی پروژه‌های اکتشافی و کاهش هزینه‌های این پروژه‌ها از جمله اهدافی است که جهت نیل به آن از تکنیک‌های آماری مختلفی استفاده می‌شود. تخمین شبکه یکی از داده‌های مربوط به نقاط نمونه برداری، تخمین‌هایی در مورد نقاطی که از آنها نمونه برداری صورت گرفته انجام می‌دهد. با توجه به گستردگی مناطق تحت پوشش اکتشافات به روش رسوبات آبراه‌های و نیز چگالی پائین نمونه‌برداری بخصوص در ایران روش تخمین شبکه کارآیی بسیار خوبی دارد.

برگه‌های ۱:۱۰۰۰۰۰:ازمین شناسی مساحتی در حدود 2500 km^2 دارند. اگر چگالی نمونه برداری یک نمونه به ازاء 3 km^2 در نظر گرفته شود برای هر برگه در حدود ۸۰۰ نمونه باید برداشت شود. اگر برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ را به ۲۵۰۰ سلول تقسیم نمائیم (هر سلول مساحتی در حدود 1 km^2 را تحت پوشش قرار می‌دهد) ۸۰۰ نمونه برداشت شده احتمالاً در ۸۰۰ سلول توزیع خواهد شد و از ۱۷۰۰ سلول باقیمانده هیچ نمونه‌ای برداشت نخواهد شد و بنابراین هیچ داده‌ای از آنها نخواهیم داشت و هیچ تخمین مستقیمی هم برای این سلول‌ها نمی‌تواند صورت پذیرد. بدین ترتیب اهمیت تکنیک‌های آماری در بسط دامنه تخمین متغیرها مورد نیاز بوده و حائز اهمیت می‌باشد.

تخمین شبکه به ژئوشیمیست‌ها امکان می‌دهد تا نتایج حاصل از تخمین اطلاعاتی که مستقیماً از سلول‌ها بدست می‌آید را به سایر سلول‌ها نسبت دهند. این اطلاعات عموماً شامل فراوانی عناصر و شاخص‌های غنی‌شدگی مربوط به آنها می‌شوند. در چنین حالتی افزایش تعداد سلول‌هایی که در مورد آنها داده‌ای بدست می‌آید موجب می‌گردد تا ارتباط منطقی بین فراوانی یک عنصر در سلول‌ها ظاهر گشته و امکان ارزیابی منطقه بندی موجود در نقشه توزیع یک عنصر فراهم گردد. برای مثال اگر آنومالی توسط مقادیر زمینه محصور گردد، در این صورت این مدل تغییرات تدریجی از حد زمینه به حد آستانه و از حد آستانه به آنومالی موجب افزایش اعتبار آنومالی خواهد گردید.

تبدیل یک شبکه نامنظم نمونه برداری به یک شبکه منظم از امتیازات دیگر تخمین شبکه است. مهمترین ویژگی رسوبات آبراه‌های به منظور ارزیابی پتانسیل کانی‌سازی می‌تواند ناشی از این واقعیت باشد که مقدار هر متغیر در رسوبات رودخانه‌ای دارای خاصیت برداری است و جهت این بردار به طریقی است که همواره فقط برای بالادست خود صادق است. به عبارت دیگر ارقام حاصل از بررسی رسوبات آبراه‌های برخلاف سایر روش‌های ژئوشیمیایی خاصیت جهت یافتگی دارند و همواره انعکاس دهنده تغییرات در بالادست خود می‌باشند.

روش تخمین شبکه به نحوی طراحی شده که این اثر مهم را به حساب آورد. تخمین شبکه ای بوسیله قطعی از دایره که حوضه آبریز بالادست هر نمونه را مشخص می‌کند، شامل محاسبه مختصات x و y نقطه رأس قطاع که همان محل نمونه برداری است، زاویه مرکزی قطاع و مختصات نقطه وسط همان قطاع که در حقیقت نقطه انتهایی حوضه آبریز است می‌شود. در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرم‌هین برای کلیه نقاط نمونه برداری، قطاع‌های مربوطه ترسیم و مختصات رأس قطاع و نقطه انتهایی آبراهه و زاویه اندازه‌گیری شده است. برای تخمین شبکه از داده‌های شاخص غنی‌شدگی استفاده شده است.

۲- شرح موقعیت محدوده آنومالی‌های عناصر مختلف

در این قسمت محدوده‌های آنومالی درجه اول و دوم به ترتیب برگه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ برای ۲۳ عنصر مورد اکتشاف معرفی می‌شوند. ناهنجاریهای درجه اول با احتمال ۹۹/۵٪ و ناهنجاریهای درجه دوم با احتمال ۹۹/۵٪ - ۹۷/۵٪ در نظر گرفته شده‌اند.

همچنین مساحت محدوده آنومالی‌ها از نقشه تخمین شاخص غنی‌شدگی هر عنصر برآورده شده است. نقشه شماره ۱ موقعیت نمونه‌های ژئوشیمیایی و کانی‌سنگین را نشان می‌دهد. نقشه‌های شماره ۲ تا ۲۲ موجود در آلبوم نقشه‌ها، آنومالی‌های عناصر مختلف را نشان می‌دهد.

۱) آنومالی‌های عنصر Au (نقشه شماره ۲)

الف- برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان:

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در محدوده شمال روستای مرق‌کان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک با تناوبی از مارن در بخش بالایی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۲ از این محل برداشت شده است. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۷۵ کیلومتر مربع در محدوده جنوب و جنوب غرب روستای مرق واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، شیل، کنگلومرای پلی‌ژنتیک و مارن ماسه‌ای می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۱۶، ۱۷ و ۱۸ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده شده است.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در محدوده جنوب روستای نقوسان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل مارن ماسه‌ای، ماسه‌سنگ، سنگهای نیمه عمیق داسیتی-ریوداسیتی، دایکهای ریولیتی-داسیتی، توف برش اسیدی تا بازیک، توف قطعه‌دار بلورین و گدازه‌های تراکی آندزیتی - آندزی بازالتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۳۱۵ از این محل برداشت شده است. در این منطقه درزه و گسل دیده شده است. همچنین در این محدوده عناصر Sn و W نیز آنومالی نشان می‌دهند.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب:

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۰/۲۵ و ۳ کیلومتر مربع در جنوب روستای تراران بالا واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک ماسه‌ای، شیل، توف برش اسیدی تا بازیک، توف قطعه‌دار بلورین، گدازه‌های تراکی آندزیتی، دیوریت-کوارتز دیوریت، دایکهای میکرو دیوریتی، سنگهای آذرآواری، آندزیت، آندزی بازالت و هورنفلس گارنت و کربیریت دار می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۲۹۶، ۳۰۲، ۲۸۷، ۲۹۵ و ۳۷۵ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این ناحیه عناصر Cd و V نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۲/۷۵ در غرب و جنوب غرب شهرستان آشتیان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، شیل، مارن، کنگلومرا، سنگ رس و مارن گچ‌دار می‌باشد. نمونه ژئوشیمی ۴۱۶ از این محل برداشت شده است.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمپین:

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۲ کیلومتر مربع در محدوده شرق و جنوب شرق روستای تبرته واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، شیل و اسلیت آهکی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۹۰ و ۴۹۱ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Mo و Sb نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۲ و ۰/۵ کیلومتر مربع در محدوده شمال روستای تلخاب واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف برش اسیدی تا بازیک، گدازه‌های تراکی آندزیتی، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، مارن، شیل، سنگ آهک و توف قطعه‌دار بلورین می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۴۹، ۴۴۶، ۴۵۰ و ۴۶۸ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Mo و V نیز آنومالی نشان می‌دهند.

د-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین:

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در محدوده شمال غرب روستای خنجین واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل خاکستر توف، ماسه‌سنگ، مارن، شیل، سنگ آهک و توف قطعه‌دار بلورین می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۶۸۳ از این محل برداشت شده است. همچنین در این محدوده عنصر Mn نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۵ کیلومتر مربع در غرب روستای کسرآصف واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک ماسه‌ای، خاکستر توف و ماسه‌سنگ می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به

شماره ۶۹۹ از این محل برداشت شده است. همچنین در این محدوده عنصر Sr نیز آنومالی نشان می‌دهد.

۲) آنومالی عنصر Ag (نقشه شماره ۳)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرگان

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۰/۷۵ و ۰/۲۵ کیلومتر مربع در محدوده شمال برگه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، ماسه‌سنگ، شیل، کنگلومرا، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره های ۳۶ و ۳۷ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عنصر Mn نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در محدوده جنوب روستای فرسمانه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، شیل، توف قطعه‌دار بلورین، سنگ آهک توفی، سنگ گچ، مارن، رس، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. در این منطقه گسل و درزه دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر As, Cd, Pb نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۵ کیلومتر مربع در غرب روستای مشهد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک ماسه‌ای، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، کنگلومرا، مارن ماسه‌ای، سنگ آهک توفی، گچ، مارن، رس، سنگهای نیمه عمیق داسیتی-ریوداسیتی، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای، توف برش اسیدی تا بازیک و گدازه‌های تراکی آندزیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۱۹۱ از این محل برداشت شده است.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۵ کیلومتر مربع در محدوده شرق روستای حنان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک ماسه‌ای، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، شیل ماسه‌ای و شیل آهکی

می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۳۹۲ از این محل برداشت شده است. همچنین در این محدوده عناصر Sn و Bi نیز آنومالی نشان می‌دهند.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمپین

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱/۲۵ کیلومتر مربع در محدوده غرب و شمال غرب روستای واوان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل شیل ماسه‌ای و ماسه‌سنگ می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۴۸۳ از این محل برداشت شده است. همچنین در این ناحیه عناصر Ni و V نیز آنومالی نشان می‌دهند. آنومالی درجه ۲ به وسعت ۴/۲۵ کیلومتر مربع در محدوده جنوب روستای ونک واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل شیل ماسه‌ای و ماسه‌سنگ می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۴۷۹ از این محل برداشت شده است.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۲/۵ کیلومتر مربع در محدوده شمال و شمال شرق هفت خانک واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل شیل ماسه‌ای و ماسه‌سنگ می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۴۷۸ از این محل برداشت شده است.

د-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در غرب روستای فردقان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل خاکستر توف، ماسه‌سنگ، مارن، شیل، سنگ آهک و توف قطعه‌دار بلورین می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۶۶۶ از این محل برداشت شده است. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عنصر Sr نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۰/۲۵ و ۰/۷۵ کیلومتر مربع در شمال غرب روستای قوشه‌خانه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل تناوب ماسه‌سنگ، شیل، مارن، کنگلومرا، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای داسیتی و سنگ آهک می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۶۰۸، ۶۰۹، ۶۱۰ و ۶۱۱ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال برگه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، ماسه‌سنگ، شیل، کنگلومرا، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۵۸۶ از این محل برداشت شده است. در این منطقه گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عنصر As نیز آنومالی نشان می‌دهد.

۳- آنومالی‌های عنصر As (نقشه شماره ۴)

الف- برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۷۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب روستای فرسمانه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف قطعه‌دار بلورین اسیدی، سنگ آهک، سنگ گچ، مارن، رس، کنگلومرا، ماسه‌سنگ و شیل می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۱۳۵ و ۱۳۴ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه گسل و درزه دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Pb و Ni, Cr, Ag, Cd نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال شرق روستای عزالدین واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۱۳۱ از این محل برداشت شده است. همچنین در این محدوده عنصر Cd نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۱ و ۱ کیلومتر مربع در قسمت شرق برگه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۱۴۸، ۱۴۹، ۱۵۰ و ۱۵۱ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه گسل و درزه دیده می‌شود. همچنین در این ناحیه عناصر Zn و Cr نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۰/۲۵ و ۰/۷۵ کیلومتر مربع در قسمت شمال روستای جفتان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل کنگلومرا، ماسه‌سنگ، سنگ رس، سنگ آهک، توف

ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای داسیتی، توف برش اسیدی تا بازیگ و گدازه‌های تراکی آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره ۲۵۱ و ۵۴۵ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عنصر Ni نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۵ کیلومتر مربع در اطراف و شمال روستای قزلجه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، ماسه‌سنگ، شیل، کنگلومرا، گچ، سنگهای نیمه عمیق داسیتی-ریوداسیتی، توف برش اسیدی تا بازیگ، توف قطعه‌دار بلورین و گدازه‌های تراکی آندزیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۲۰۱ از این محل برداشت شده است. در این منطقه گسل دیده شده است.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع موقعیت جنوب غرب روستای قزلجه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، شیل، مارن، کنگلومرا، توف برش اسیدی تا بازیگ و گدازه‌های تراکی آندزیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۲۰۳ از این محل برداشت شده است.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۰/۵ و ۱ کیلومتر مربع در موقعیت شمال و شمال‌شرق روستای نقوسان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک توفی، گچ، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای داسیتی، ماسه‌سنگ، شیل، مارن، کنگلومرا، مارن‌ماسه‌ای، سنگهای نیمه عمیق داسیتی-ریوداسیتی، توف برش اسیدی تا بازیگ، گدازه‌های تراکی آندزیتی و آندزی بازالتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۱۸۹، ۲۶۴، ۳۰۷، ۳۱۷ و ۳۱۶ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این ناحیه عناصر W, Mo, N, Sn نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱/۵ کیلومتر مربع در موقعیت شرق و شمال شرق روستای تراران پائین واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل مارن‌ماسه‌ای، شیل‌ماسه‌ای، شیل آهکی، توف برش اسیدی تا

بازیک، توف قطعه‌دار بلورین، گدازه‌های تراکی آندزیتی، سنگ آهک، هورنفلس گارنت و کردیریت‌دار، دیوریت-کوارتز دیوریت و دایکهای میکرو دیوریتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۲۸۶، ۲۷۶، ۲۷۸، ۲۷۹ و ۲۷۷ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه گسل دیده می‌شود.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت غرب روستای شاه‌داروق واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگهای نیمه عمیق داسیتی-ریوداسیتی، توف برش اسیدی تا بازیک، توف قطعه‌دار بلورین، گدازه‌های تراکی آندزیتی، دایکهای دیابازی، آندزی بازالتی، کوارتز تراکی آندزیتی و آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۶۳ و ۳۶۲ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Bi و Cr نیز آنومالی نشان می‌دهند.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمپین

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب غرب روستای کلا و در شمال برگه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف برش اسیدی تا بازیک، توف قطعه‌دار بلورین و گدازه‌های تراکی آندزیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی ۴۲۹ از این محل برداشت شده است. در این منطقه گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Zn و Hg, Sb, Sr نیز آنومالی نشان می‌دهند.

د-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۷۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال برگه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، ماسه‌سنگ، شیل، کنگلومرا، گچ، رس، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۵۸۶، ۵۸۳ و ۵۸۴ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عنصر Ag نیز آنومالی نشان می‌دهد.

۴) آنومالی‌های عنصر Ba (نقشه شماره ۵)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۰/۲۵ و ۰/۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال غرب روستای سمردشت واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، شیل، مارن، کنگلومرا، مارن ماسه‌ای، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای داسیتی و سنگ آهک می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۸۵، ۸۶، ۷۸ و ۷۵ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Pb, Mn, Fe و Ti نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال شرق روستای سمردشت واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، شیل، مارن، کنگلومرا، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی، سنگ گچ و رس می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۹۶، ۸۶، ۸۷ و ۸۹ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Pb و Ti, Mn, Fe نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۷۵ کیلومتر مربع در موقعیت غرب و جنوب غرب روستای سمردشت واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ و کنگلومرا می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۸۱ و ۸۲ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Fe و Ti نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب روستای سمردشت واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، کنگلومرا، سنگ رس، توف سیلیسی، گدازه ریولیتی، توف برش اسیدی تا بازیک، توف قطعه‌دار بلورین و گدازه‌های تراکی آندزیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۲۴۶ از این محل برداشت شده است. همچنین در این محدوده عناصر Pb و Fe نیز آنومالی نشان می‌دهند.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱ کیلومتر مربع در موقعیت شمال شرق روستای سفیدآب واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف برش اسیدی تا بازیک، توف قطعه‌دار بلورین، گدازه‌های تراکی آندزیتی، سنگهای آذرآواری، آندزیت و آندزی بازالت می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۴۰۱ از این محل برداشت شده است. همچنین در این محدوده عناصر Hg و Sb نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۵/۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال روستای سعدآباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگهای آذرآواری، آندزیت، آندزی بازالت، آهک ماسه‌ای، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، شیل، مارن ماسه‌ای، سنگ آهک، توف برش اسیدی تا بازیک و گدازه‌های تراکی آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۰۸، ۴۱۲، ۴۱۰ و ۴۱۳ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Ti, Fe و Pb نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۲/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال شرق و جنوب غرب روستای دارستان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگهای آذرآواری، آندزیت و آندزی بازالت می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۴۰۵ از این محل برداشت شده است. همچنین در این محدوده عناصر Pb و Cu نیز آنومالی نشان می‌دهند.

د-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۱ و ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت شرق روستای تریزآباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، کنگلومرا و سنگ‌رس می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۵۴۲، ۵۴۱، ۵۳۷ و ۵۴۳ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Fe و Ti, Pb, Ni نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در شمال شرق روستای شیرین بلاغ واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، کنگلومرا و سنگ‌رس می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۵۴۳ از این محل برداشت شده است. همچنین در این ناحیه عنصر Ti نیز آنومالی نشان می‌دهد.

۵) آنومالیهای عنصر Bi (نقشه شماره ۶)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۰/۲۵ و ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب روستای فرسمانه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، گچ، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۱۳۴ از این محل برداشت شده است. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Cr, As و Hg نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۱ به وسعت ۰/۷۵ کیلومتر مربع در شرق روستای مشهد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، دیوریت-کوارتز دیوریت، میکرودیوریت، دایکهای دیابازی، آندزی بازالتی، کوارتز تراکی آندزیتی و آندزیتی، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۱۷۲، ۱۷۶، ۱۷۷ و ۱۷۵ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عنصر Cd نیز آنومالی نشان می‌دهد.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال روستای شاه‌داروق واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف برش اسیدی تا بازیک، سنگهای نیمه عمیق داسیتی-ریوداسیتی، توف قطعه‌دار بلورین، گدازه‌های تراکی آندزیتی، دایکهای دیابازی، آندزی بازالتی، کوارتز تراکی آندزیتی و آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۶۴ و ۳۶۳ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Cr, As و Ni نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۱ به وسعت ۳/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت غرب روستای ماستر واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، سنگهای نیمه عمیق داسیتی-ریوداسیتی، ایگنمبریت

و گدازه‌های اسیدی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۵۱ و ۴۶۴ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Cr, Sb, Pb و Hg نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱ کیلومتر مربع در موقعیت شمال غرب روستای سفیدآب واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف برش اسیدی تا بازیگ، توف قطعه‌دار بلورین، گدازه‌های تراکی آندزیتی، سنگهای آذرآواری، دیاباز، آندزی بازالت، کوارتز تراکی آندزیتی و آندزیت می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۴۰۲ از این محل برداشت شده است. همچنین در این محدوده عناصر Hg و Zn, Sb نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۵ کیلومتر مربع در موقعیت غرب روستای حنان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل شیل، مارن، توف برش اسیدی تا بازیگ، توف قطعه‌دار بلورین، گدازه‌های تراکی آندزیتی، گدازه‌های آندزی بازالتی، سنگ آهک، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، دایکهای دیابازی، کوارتز تراکی آندزیتی و آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۲۸ و ۳۹۲ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Ni و Ag, Sn نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱/۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب روستای سعدآباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگهای آذرآواری، آندزیت و آندزی بازالت می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۱۴ و ۴۱۵ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عنصر Zn نیز آنومالی نشان می‌دهد.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمبیم

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت شرق روستای ضیاآباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل شیل ماسه‌ای، آهک، مارن، توف برش اسیدی تا بازیگ، توف قطعه‌دار

بلورین و گدازه‌های تراکی آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۷۲ و ۴۷۴ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Mo, Cr و Ni نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۱ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت شرق روستای ارتگل واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل اینگمبریت، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای بلورین، گدازه ریولیتی، توف برش اسیدی تا بازیک و گدازه‌های تراکی آندزیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۴۲۰ از این محل برداشت شده است. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این ناحیه عناصر Cr, Hg, Sb, Zn نیز آنومالی نشان می‌دهند.

د-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب غرب روستای کلا واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک ماسه‌ای، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، توف برشی اسیدی تا بازیک، توف قطعه‌دار بلورین، گدازه‌های آندزیتی و تراکی آندزیتی می‌باشد. همچنین در این ناحیه عنصر Cd نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۷۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب غرب روستای دیزک واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک ماسه‌ای، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، کنگلومرا، سنگ‌رس، توف قطعه‌دار بلورین اسیدی، سنگ آهک نومولیت‌دار، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی، توف برش اسیدی تا بازیک و گدازه‌های تراکی آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۵۴۶ و ۵۴۴ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عنصر As نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۰/۵ و ۰/۷۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال روستای قره‌جاقیه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف قطعه‌دار بلورین اسیدی، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای داسیتی، سنگ آهک، مارن، ماسه‌سنگ، شیل، کنگلومرا، گچ و رس می‌باشد.

نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۵۸۰، ۵۷۹ و ۶۰۳ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Mo, Cr, Ni, Zn, Sb و Hg نیز آنومالی نشان می‌دهند.

۶) آنومالیهای عنصر Cd (نقشه شماره ۷)

آنومالیهای درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۰/۷۵ و ۱/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب شرق روستای عزالدین واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای داسیتی، ماسه‌سنگ، شیل، مارن، کنگلومرا، سنگ آهک توفی، گچ، خاکستر توف، رس، دایکهای دیابازی، آندزی بازالتی، کوارتز تراکی آندزیتی و آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۱۳۵، ۱۵۴، ۱۳۱، ۱۵۵، ۲۶۲، ۱۵۶ و ۱۵۷ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Cr و As, Ag, Pb, Mn نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۰/۲۵ و ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال روستای مشهد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف قطعه‌دار بلورین اسیدی، سنگ آهک، گچ، مارن، رس، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای داسیتی، کنگلومرا و مارن ماسه‌ای می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۱۹۲ و ۱۹۳ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه گسل خوردگی شدید مشاهده می‌شود. همچنین در این محدوده عنصر Mo نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۱ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت شرق روستای مشهد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک ماسه‌ای، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، توف قطعه‌دار بلورین اسیدی، دیوریت-کوارتز دیوریت و دایکهای میکرودیوریتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۱۷۷ از این محل برداشت شده است. در این منطقه گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عنصر Bi نیز آنومالی نشان می‌دهد.

ب-برگه ۵۰۰۰۰:۱ شهراب

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۰/۲۵ و ۰/۷۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب شرق نقوسان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف قطعه‌دار بلورین اسیدی، سنگ آهک، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای و گدازه‌های آندزی بازالتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۰۳، ۳۰۴ و ۳۰۸ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Mo و V نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب شرقی ایستگاه تلویزیون و شمال شرق روستای شاه‌داروق واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن ماسه‌ای، شیل، ماسه‌سنگ، دیوریت-کوارتز دیوریت و میکرو دیوریت می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۳۰۲ از این محل برداشت شده است. همچنین در این محدوده عنصر Au نیز آنومالی نشان می‌دهد.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۷۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب غربی وروان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل شیل ماسه‌ای و ماسه‌سنگ می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۴۸۵ از این محل برداشت شده است. در این منطقه گسل دیده می‌شود.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب غربی روستای شیرین آباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل شیل ماسه‌ای و ماسه‌سنگ می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۴۸۲ از این محل برداشت شده است.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب غرب روستای امیرآباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل شیل ماسه‌ای و ماسه‌سنگ می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۸۱ و ۴۸۰ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Sn و V، Ni نیز آنومالی نشان می‌دهند.

د-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال غرب روستای کلا واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف برش اسیدی تا بازیک، توف قطعه‌دار بلورین، گدازه‌های تراکی آندزیتی، سنگ آهک، خاکستر توف و ماسه‌سنگ می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۶۴۱ و ۶۴۲ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عنصر Bi نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال غرب روستای خنجین واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک ماسه‌ای، خاکستر توف و ماسه‌سنگ می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۶۸۶ و ۶۹۸ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عنصر Sr نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب روستای کسر آصف واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک ماسه‌ای-مارنی، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، مارن، شیل و توف قطعه‌دار بلورین می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۶۸۸ و ۶۹۰ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه گسل تراستی دیده می‌شود.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۵ کیلومتر مربع در موقعیت شرق روستای فردقان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل مارن، شیل، سنگ آهک، توف قطعه‌دار بلورین، خاکستر توف و ماسه‌سنگ می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۶۶۵، ۶۷۱ و ۶۷۰ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Fe و Mn نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال شرق روستای کسر آصف واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل مارن، شیل، سنگ آهک و توف قطعه‌دار بلورین می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۶۹۱ از این محل برداشت شده است. در این منطقه عناصر Cu, Sr و Mn نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۰/۵ و ۰/۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب غرب روستای قوشه‌خانه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل خاکستر توف، ماسه‌سنگ، مارن، شیل، توف قطعه‌دار بلورین اسیدی و سنگ آهک می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۶۱۵ و ۷۰۱ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۷۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب شرق روستای وسمق واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل خاکستر توف، ماسه‌سنگ، مارن، شیل، سنگ آهک، توف قطعه‌دار بلورین اسیدی و گنبد داسیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۶۲۴ و ۶۲۰ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این ناحیه عنصر S₂ نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب شرق روستای قره‌جاقیه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل مارن، شیل، سنگ آهک، توف قطعه‌دار بلورین، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای داسیتی، ماسه‌سنگ و کنگلومرا می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۵۷۴، ۵۷۳ و ۵۷۷ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود.

آنومالی درجه ۱ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال غرب برکه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک و مارن می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۵۹۵ از این محل برداشت شده است.

۷) آنومالیهای عنصر Cr (نقشه شماره ۸)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب روستای فرسمانه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، گچ، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۱۳۴ از این محل برداشت شده است. در این منطقه گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Ni, As, Bi و Hg نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت $1/25$ و 1 کیلومتر مربع در جنوب آنومالی فوق واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۱۵۱، ۱۴۸، ۱۴۹ و ۱۵۰ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Zn و As نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت $0/5$ کیلومتر مربع در جنوب روستای عزالدین واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل کنگلومرا، مارن‌ماسه‌ای، توف قطعه‌دار بلورین، سنگ آهک توفی، گچ، مارن و رس می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۲۶۲ از این محل برداشت شده است. همچنین در این محدوده عنصر Cd نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت $0/5$ کیلومتر مربع در موقعیت اطراف و شمال روستای مشهد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، گچ، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۱۸۴ از این محل برداشت شده است. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت $1/25$ و $0/75$ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب ایستگاه تلویزیون واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ‌های نیمه عمیق داسیتی-ریوداسیتی، توف برش اسیدی تا بازیک، توف قطعه‌دار بلورین، گدازه‌های تراکی آندزیتی، گدازه‌های آندزی بازالتی، دیابازی، کوارتز تراکی آندزیتی و آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۶۵، ۳۶۴، ۳۶۱، ۳۴۴، ۳۱۴، ۳۶۳ و ۳۱۲ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر V, Ni, Sb, Hg و Bi نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱/۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال و شمال شرق روستای ماستر واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، سنگهای نیمه عمیق داسیتی-ریوداسیتی، ریولیتی، دایکهای دیابازی، آندزی بازالتی، کوارتز تراکی آندزیتی و آندزیتی، توف برش اسیدی تا بازیکی، توف قطعه‌دار بلورین و گدازه‌های تراکی آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۵۱، ۳۵۰ و ۳۴۹ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Hg و Sb, Pb, Bi نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۷۵ کیلومتر مربع در موقعیت غرب روستای شاه داروق واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگهای نیمه عمیق داسیتی-ریوداسیتی، ریولیتی، توف برش اسیدی تا بازیکی، توف قطعه‌دار بلورین، گدازه‌های تراکی آندزیتی، دایکهای دیابازی، آندزی بازالتی، کوارتز تراکی آندزیتی و آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۶۳، ۳۶۲ و ۳۵۹ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر As و Bi نیز آنومالی نشان می‌دهند.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱/۵ کیلومتر مربع در موقعیت شرق و شمال شرق روستای ضیاآباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل شیل‌ماسه‌ای، شیل آهکی، توف برش اسیدی تا بازیکی، توف قطعه‌دار بلورین، گدازه‌های تراکی آندزیتی، سنگ آهک‌ماسه‌ای، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، سنگ آهک و مارن می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۷۲، ۴۷۴ و ۴۷۵ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Mo, Ni و Bi نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال شرق روستای ارتگل واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ایگنمبریت، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای بلورین، توف سیلیسی، گدازه ریولیتی، توف برش اسیدی تا بازیکی و گدازه‌های تراکی آندزیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به

شماره ۴۳۰ از این محل برداشت شده است. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Hg, Bi, Sb و Zn نیز آنومالی نشان می‌دهند.

د-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱/۵ کیلومتر مربع در موقعیت اطرف و شمال روستای قره‌جاقیه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، ماسه‌سنگ، شیل، کنگلومرا، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای داسیتی، توف قطعه‌دار بلورین اسیدی، گچ و رس می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۵۷۸، ۵۸۰، ۵۷۹ و ۶۰۳ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Ni, Zn, Sb, Bi, Hg و Mo نیز آنومالی نشان می‌دهند.

۸) آنومالیهای عنصر Cu (نقشه شماره ۹)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۵ کیلومتر مربع در موقعیت شرق روستای سمردشت واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، ماسه‌سنگ، شیل، کنگلومرا، گچ، رس، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۱۰۰ و ۱۰۲ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Sr و Mn نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت شرق روستای کوریان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل تناوب ماسه‌سنگ، شیل، مارن، کنگلومرا، مارن ماسه‌ای، توف قطعه‌دار بلورین، سنگ آهک توفی، گچ، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۱۹۵ از این محل برداشت شده است. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۲/۷۵ کیلومتر مربع در موقعیت شرق روستای سرریند واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل مارن ماسه‌ای، توف برش اسیدی تا بازیک، توف قطعه‌دار بلورین،

گدازه‌های تراکی آندزیتی، آندزی بازالتی، دیابازی، کوارتز تراکی آندزیتی، آندزیتی، شیل ماسه‌ای، ماسه‌سنگ، سنگهای آذرآواری، آندزیت، دیوریت-کوارتز دیوریت و دایکهای میکرودیوریتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۶۷، ۳۶۸ و ۴۰۹ از این محل برداشت شده‌اند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۲/۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال شرق تا جنوب غرب روستای دارستان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگهای آذرآواری، آندزیت و آندزی بازالت می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۴۰۵ از این محل برداشت شده است. همچنین در این محدوده عناصر Ba و Pb نیز آنومالی نشان می‌دهند.

د-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۲ و ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت شرق روستای قزلقاش واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک ماسه‌ای، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، توف برش اسیدی تا بازیک، توف قطعه‌دار بلورین و گدازه‌های تراکی آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۵۵۱، ۵۵۶، ۷۰۵، ۵۵۷، ۵۴۰ و ۵۳۹ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Sr و Mo, Mn, Fe نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۷۵ کیلومتر مربع در موقعیت غرب روستای فردقان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل مارن، شیل، سنگ آهک، توف قطعه‌دار بلورین، خاکستر توف و ماسه‌سنگ می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۶۷۲ از این محل برداشت شده است. همچنین در این محدوده عنصر Sr نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت اطراف و شمال روستای کسر آصف واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل مارن می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۶۹۱ و ۶۹۲ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Sr و Cd, Pb, Mn نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۷۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال شرق آنومالی فوق واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، ماسه‌ای، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، مارن، شیل، توف قطعه‌دار بلورین و گنبد داسیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۶۲۵ از این محل برداشت شده است. در این منطقه گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Sr و Fe نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب شرق روستای وسمق واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل مارن، شیل، سنگ آهک و توف قطعه‌دار بلورین اسیدی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۵۶۹ از این محل برداشت شده است. در این منطقه گسل دیده می‌شود.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت غرب روستای هفتیان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۵۹۸ از این محل برداشت شده است.

۹) آنومالیهای عنصر Hg (نقشه شماره ۱۰)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرگان

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال برگه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل مارن، کنگلومرا، ماسه‌سنگ، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای داسیتی، گچ و رس می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۳ و ۳۴ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عنصر Mo نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب روستای فرسمانه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف قطعه‌دار بلورین اسیدی، سنگ آهک توفی، گچ، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۱۳۴ از این محل برداشت شده است. در این منطقه گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Cr و Bi, As, Ni نیز آنومالی نشان می‌دهند.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب روستای کردآباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف سیلیسی، گدازه ریولیتی، سنگهای نیمه عمیق داسیتی-ریوداسیتی، توف برش اسیدی تا بازیگ، گدازه‌های تراکی آندزیتی، دایکهای دیابازی، آندزی بازالتی، کوارتز تراکی آندزیتی و آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۲۶۵، ۳۲۶ و ۳۲۵ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عنصر Sb نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱/۷۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال شرق روستای واشقه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف سیلیسی، سنگهای نیمه عمیق داسیتی-ریوداسیتی و دایکهای ریولیتی-داسیتی، توف برش اسیدی تا بازیگ، توف قطعه‌دار بلورین، گدازه‌های تراکی آندزیتی، دایکهای دیابازی، آندزی بازالتی، کوارتز تراکی آندزیتی و آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۴۱، ۳۴۲، ۳۴۷، ۳۴۳ و ۳۴۴ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Cr و Sb, Ni نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۲ کیلومتر مربع در موقعیت اطراف و شمال روستای ماستر واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، سنگهای نیمه عمیق داسیتی-ریوداسیتی، دایکهای ریولیتی-داسیتی، ایگنمبریت، توف برش اسیدی تا بازیگ، توف قطعه‌دار بلورین و گدازه‌های تراکی آندزیتی، سنگهای آذرآواری، آندزیت و آندزی بازالت می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۵۱، ۳۵۴ و ۴۶۳ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Cr و Bi, Pb, Sb نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۴/۷۵ کیلومتر مربع در موقعیت غرب روستای سفیدآب واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف برش اسیدی تا بازیگ، توف قطعه‌دار بلورین، گدازه‌های تراکی آندزیتی، سنگهای آذرآواری، آندزیت، دایکهای دیابازی، آندزی بازالتی، کوارتز تراکی آندزیتی، توف

سیلیسی و گدازه ریولیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۰۱، ۴۰۲ و ۴۰۴ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Zn و Bi,Sb نیز آنومالی نشان می‌دهند.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۰/۲۵ و ۱/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال روستای ارتگل واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ایگنمبریت، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای بلورین، گدازه ریولیتی، توف برش اسیدی تا بازیک و گدازه‌های تراکی آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۳۰، ۴۴۶، ۴۲۹ و ۶۴۳ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Sr,Bi,Sb,Zn و Cr نیز آنومالی نشان می‌دهند.

د-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال روستای هفتیان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف قطعه‌دار بلورین اسیدی، سنگ‌آهک و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۵۷۹ از این محل برداشت شده است. همچنین در این محدوده عناصر Mo و Bi,Sb,Zn,Ni,Cr نیز آنومالی نشان می‌دهند.

۱۰) آنومالیهای عنصر Fe (نقشه شماره ۱۱)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت شرق روستای وایمند واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، شیل و کنگلومرا می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۱۳۷ و ۱۴۲ از این محل برداشت شده‌اند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب غرب روستای زورجین واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ‌آهک، کنگلومرا، مارن‌ماسه‌ای، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای داسیتی و ماسه‌سنگ می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۹۴ و ۹۸ از این محل

برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عنصر Ti نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۷۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب غرب آنومالی فوق واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، کنگلومرا، مارن‌ماسه‌ای، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۹۶ و ۸۶ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Mn, Ti, Pb و Ba نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۱ و ۱ کیلومتر مربع در موقعیت شمال روستای بگلیگ واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، کنگلومرا، مارن‌ماسه‌ای، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای داسیتی و سنگ آهک می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۸۲، ۸۱، ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۸۷ و ۷۷ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Ba و Ti, Mn, Pb نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال روستای خشه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، کنگلومرا، رس، مارن‌ماسه‌ای، گدازه ریولیتی، توف برش اسیدی تا بازیک، توف قطعه‌دار بلورین و گدازه‌های تراکی آندزیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۲۴۶ از این محل برداشت شده است. همچنین در این محدوده عناصر Ba و Pb نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۵ کیلومتر مربع در موقعیت غرب روستای فرک واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف برش اسیدی تا بازیک، گدازه‌های تراکی آندزیتی و ریولیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۲۲۲ از این محل برداشت شده است. همچنین در این محدوده عنصر Pb نیز آنومالی نشان می‌دهد.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۳/۷۵ کیلومتر مربع در غرب روستای موسی آباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگهای آذرآواری، آندزیت، آندزی بازالت، آهک ماسه‌ای، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، شیل ماسه‌ای، مارن، توف برش اسیدی تا بازیک، گدازه‌های تراکی آندزیتی، آندزی بازالتی، دیوریت-کوارتز دیوریت، میکرودیوریت، دایکهای دیابازی، آندزی بازالتی، کوارتز تراکی آندزیتی و آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۱۱، ۴۱۲، ۴۱۳ و ۴۰۸ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Ba و Ti, Pb نیز آنومالی نشان می‌دهند.

د-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت شرق روستای فردقان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، مارن، شیل و توف قطعه‌دار بلورین می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۶۷۰ و ۶۷۱ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Cu و Mn, Cd, Cr نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت شمال آنومالی فوق واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، مارن، شیل و توف قطعه‌دار بلورین می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۶۷۰ و ۶۷۱ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Cu و Mn, Cd, Cr نیز آنومالی نشان می‌دهند. آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت غرب روستای قزل قاش واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل خاکستر توف، ماسه‌سنگ، مارن، شیل، سنگ آهک، توف قطعه‌دار بلورین و گنبد داسیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۶۲۵ از این محل برداشت شده است. در این منطقه گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Cu و Sr نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۲/۲۵ کیلومتر مربع در موقعیت جنوب روستای تریز آباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، ماسه‌ای، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، توف برش اسیدی تا بازیک، توف قطعه‌دار بلورین و گدازه‌های تراکی آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۵۴۰، ۵۳۹، ۵۵۷، ۷۰۵ و ۵۵۶ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Mo, Mn, Sr و Cu نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱ کیلومتر مربع در موقعیت شرق روستای تریز آباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، کنگلومرا و سنگ‌رس می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۵۴۲، ۸۰ و ۵۳۷ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Ba, Pb و Ti نیز آنومالی نشان می‌دهند.

۱۱) آنومالی‌های عنصر Mn (نقشه شماره ۱۲)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرگان

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱/۲۵ کیلومتر مربع در محدوده شمال روستای زورجین واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، ماسه‌سنگ، شیل، کنگلومرا، رس، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۶، ۳۷ و ۳۵ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Mo و Ag نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۱ کیلومتر مربع در محدوده شمال روستای سردشت واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، شیل، مارن، کنگلومرا، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۷۷، ۷۸ و ۸۶ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Ba و Ti, Fe, Pb نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۵ کیلومتر مربع در محدوده شرق روستای سردشت واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، ماسه‌سنگ، شیل، رس، توف ریولیتی بلورین و

توف شیشه‌ای داسیتی باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۱۰۰ و ۱۰۲ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Cr و Cu نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۱ و ۰/۲۵ کیلومتر مربع در محدوده شرق روستای عزالدین واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، گچ، مارن، شیل، کنگلومرا، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۱۵۵، ۱۲۸ و ۱۲۳ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عنصر Cd نیز آنومالی نشان می‌دهد.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۱/۲۵ و ۲/۲۵ کیلومتر مربع در محدوده شمال روستای خنجین واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل خاکستر توف، ماسه‌سنگ، مارن، شیل، سنگ آهک و توف قطعه‌دار بلورین می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۶۸۲، ۶۸۳، ۶۸۵ و ۶۸۴ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عنصر Au نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۳/۷۵ کیلومتر مربع در قسمت شمال و شرق کسر آصف واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل مارن، شیل، سنگ آهک، ماسه‌سنگ، توف قطعه‌دار بلورین و خاکستر توف می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۶۹۱، ۶۹۲، ۶۷۰، ۶۷۱، ۶۶۸ و ۶۶۷ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Fe, Pb, Sr و Cu نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۱ کیلومتر مربع در محدوده جنوب روستای تریز آباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل خاکستر توف، ماسه‌سنگ، مارن، شیل، سنگ آهک و توف قطعه‌دار بلورین می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۵۵۴، ۵۵۷ و ۵۳۹ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عنصر Fe, Cu و Sr نیز آنومالی نشان می‌دهند.

۱۲) آنومالیهای عنصر Mo (نقشه شماره ۱۳)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان:

آنومالی درجه ۱ به وسعت تقریبی ۱ کیلومترمربع در محدوده شمال روستای زورجین واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل مارن، ماسه‌سنگ، شیل، کنگلومرا، گچ، رس، توف ریولیتی و توف داسیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۴ و ۳۵ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عناصر Mn و Hg نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۷۵ کیلومترمربع در محدوده غرب روستای کهلویان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، شیل، گچ، مارن و رس می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۷۱ و ۵۰۰ از این محل برداشت شده‌اند.

آنومالی درجه ۱ به وسعت تقریبی ۰/۷۵ کیلومترمربع در محدوده شمال روستای مشهد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن ماسه‌ای، کنگلومرا، گچ، رس، توف ریولیتی و داسیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۱۹۲ و ۱۹۳ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عنصر Cd نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۰/۵ و ۳ کیلومترمربع در محدوده شمال و شرق روستای نقوسان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، ماسه‌سنگ، شیل، کنگلومرا، توف اسیدی، گدازه‌های تراکی آندزیتی و آندزی بازالتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۲۸۵، ۳۰۳، ۳۰۴، ۳۰۶، ۳۱۷، ۱۸۸، ۲۶۴، ۱۸۹، ۱۹۰، ۱۸۷، ۱۸۶ و ۱۸۵ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این منطقه عناصر V و Cd, As نیز آنومالی نشان می‌دهند.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین:

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۲/۲۵ کیلومترمربع در محدوده اطراف روستای تبرته واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، شیل و اسلیت آهکی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به

شماره‌های ۴۹۰ و ۴۹۱ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عناصر Au و Sb نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۵ کیلومتر مربع در غرب روستای تلخاب واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، ماسه‌سنگ، خاکستر توف و شیل می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۴۶۸ از این محل برداشت شده است. همچنین در این منطقه عنصر Au نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۰/۲۵ و ۰/۲۵ کیلومتر مربع در شمال روستای ضیاآباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، ماسه‌سنگ، خاکستر توف، شیل، توف برشی اسیدی تا بازیک، گدازه‌های تراکی آندزیتی و آندزی بازالت می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۷۴ و ۴۷۵ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این منطقه عناصر Cr و Bi, Ni نیز آنومالی نشان می‌دهند.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین:

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۱/۲۵ کیلومتر مربع در شمال روستای قره‌جاویه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، ماسه‌سنگ، شیل، کنگلومرا، گچ، رس، توف ریولیتی و داسیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۵۸۰، ۵۷۹ و ۶۰۳ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این منطقه عنصر Cr و Hg, Sb, Zn, Bi, Ni نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۱ کیلومتر مربع در جنوب روستای قزل‌قاش واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، ماسه‌سنگ، خاکستر توف و گدازه ریولیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۵۵۶، ۵۵۵، ۵۵۲ و ۵۵۳ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۷۵ کیلومتر مربع در قسمت غرب روستای هفتان بالا واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، ماسه‌سنگ، خاکستر توف، شیل، توف بلورین، توف برشی اسیدی تا بازیگ، گدازه آندزیتی و ریولیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۶۳۰ و ۵۵۳ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود.

۱۳) آنومالیهای عنصر Ni (نقشه شماره ۱۴)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان:

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۷۵ کیلومتر مربع در قسمت شرق و جنوب غربی روستای عزالدین واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل شیل، مارن، ماسه‌سنگ، کنگلومرا، بازالت، آندزیت، توف و گچ می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۲۳۶، ۲۳۵ و ۱۳۴ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عناصر Hg, Bi, As و Cr نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۵ کیلومتر مربع در محدوده شمال روستای جفتان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، کنگلومرا و سنگ‌رس می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۲۵۰ و ۲۵۱ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این منطقه عنصر As نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۱ به وسعت تقریبی ۰/۷۵ کیلومتر مربع در محدوده جنوب بازرجان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف ریولیتی، داسیتی و سنگ‌های رسوبی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۱۸۲ از این محل برداشت شده است. در این منطقه آلتراسیون کائولینیتی دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عنصر V نیز آنومالی نشان می‌دهد.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهرباب:

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۱/۵ و ۱/۵ کیلومترمربع در محدوده جنوب روستای کردآباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل گچ، مارن، ماسه‌سنگ، شیل، کنگلومرا، ریولیت، داسیت، توف بلورین، گدازه‌های تراکی آندزیتی، آندزی بازالت، آندزیت و توف داسیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۱۶، ۳۱۸، ۳۲۰، ۳۱۹، ۳۲۲ و ۳۲۱ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه گسل، درزه و آلتراسیون هماتیته و سیلیسی دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عناصر W و V, Sn, As نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۲/۲۵ کیلومترمربع در محدوده ایستگاه تلویزیون واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ریولیت، داسیت، توف برش اسیدی تا بازیک، گدازه‌های تراکی آندزیتی، آندزی بازالتی و آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۱۲، ۳۶۴، ۳۴۴، ۳۶۱، ۳۱۳ و ۳۱۴ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عناصر V و Hg, Sb, Bi, Cr نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۷۵ کیلومترمربع در محدوده شمال روستای سفیدشبان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل شیل، ماسه‌سنگ، هورنفلس گارنت و کلدیریت‌دار، دیوریت، میکرودیوریت، آندزیت و تراکی آندزیت می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۷۴، ۳۷۶ و ۳۸۴ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عناصر V و Sn نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۱ کیلومترمربع در محدوده شرق روستای حنان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، ماسه‌سنگ، خاکستر توف، مارن ماسه‌ای، توف برشی اسیدی تا بازیک، گدازه‌های تراکی آندزیت، آندزیت، دیاباز و آندزی بازالت می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۹۴، ۴۲۸، ۴۲۷ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عناصر Sn و Bi نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۵ کیلومتر مربع از محدوده جنوب شرقی روستای سفیدشبان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل شیل و ماسه‌سنگ می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۸۰ و ۳۸۱ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. در این منطقه عنصر V نیز آنومالی نشان می‌دهد.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمپین:

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۵ کیلومتر مربع در محدوده شمال روستای ضیاآباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، ماسه‌سنگ، خاکستر توف، توف برشی اسیدی تا بازیک و تراکی گدازه‌های آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۷۴ و ۴۷۵ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این منطقه عناصر Mo و Bi,Cr نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۷۵ کیلومتر مربع در قسمت غرب برگه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل شیل و ماسه‌سنگ می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۸۷، ۴۸۴، ۴۸۳ و ۴۸۰ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عناصر Ag,Sn,Cd و V نیز آنومالی نشان می‌دهند.

د-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین:

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۱ کیلومتر مربع در محدوده شمال روستای قره‌جاقیه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، توف ریولیتی و داسیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۶۰۳ و ۵۷۹ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این منطقه عناصر Mo و Hg,Sb,Zn,Cr,Bi نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۵ کیلومتر مربع در محدوده شرق برگه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل کنگلومرا، ماسه‌سنگ، سنگ‌رس، توف برشی اسیدی تا بازیک، گدازه‌های تراکی آندزیتی و آندزیت می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۶۵۱ و ۵۴۱ از این محل برداشت

شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عنصر Ba نیز آنومالی نشان می‌دهد.

۱۴) آنومالیهای عنصر Pb (نقشه شماره ۱۵)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرگان:

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۱/۵ و ۰/۲۵ کیلومترمربع در جنوب روستای شولک واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، شیل، مارن، کنگلومرا، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۷۷، ۷۶، ۷۸ و ۷۵ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Mn، Fe و Ba نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۰/۲۵ و ۰/۵ کیلومترمربع در محدوده شرق روستای کلا واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل گدازه ریولیتی، کنگلومرا، سنگ رس، مارن گچ‌دار، توف برش اسیدی تا بازیک و گدازه‌های تراکی آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۲۲۰، ۲۲۱ و ۲۲۲ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه گسل دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عنصر Fe نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۲۵ کیلومترمربع در محدوده شمال روستای خشه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، کنگلومرا، سنگ رس، مارن ماسه‌ای، گدازه ریولیتی، توف برش اسیدی تا بازیک و گدازه‌های تراکی آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۲۴۶ و ۲۴۵ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این منطقه عناصر Fe و Ba نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۲۵ کیلومترمربع در محدوده شمال روستای سمردشت واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، کنگلومرا، مارن و رس می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۹۶ از این محل برداشت شده است. همچنین در این منطقه عناصر Fe، Ti و Ba نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۲۵ کیلومترمربع در محدوده جنوب غربی روستای فرسمانه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، مارن، کنگلومرا، توف، گچ، رس و شیل می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۱۳۳، ۱۳۲ و ۱۳۵ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این منطقه عناصر Cd, Ag و As نیز آنومالی نشان می‌دهند.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب:

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۱/۲۵ کیلومترمربع در محدوده شمال روستای ماستر واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، ریولیت و داسیت می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۳۵۱ از این محل برداشت شده است. همچنین در این منطقه عناصر Hg, Bi, Sb و Cr نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۲ کیلومترمربع در محدوده جنوب روستای دارستان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ‌های آذرآواری، آندزیت و آندزی بازالت می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۴۰۵ از این محل برداشت شده است. همچنین در این منطقه عناصر Ba و Cu نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۳ کیلومترمربع در محدوده شمال روستای سعدآباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، شیل، مارن، گدازه‌های تراکی آندزیت، آندزی بازالتی، آندزیتی و ریولیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۱۳ و ۴۰۸ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این منطقه عناصر Ba و Ti, Fe نیز آنومالی نشان می‌دهند.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین:

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۱/۲۵ کیلومترمربع در محدوده شرق روستای تریزآباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل کنگلومرا، ماسه‌سنگ و رس می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره

۵۴۲ از این محل برداشت شده است. همچنین در این منطقه عناصر Fe و Ti, Ba نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۵ کیلومتر مربع در محدوده شمال روستای هفتیان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، شیل، مارن، کنگلومرا، سنگ آهک، توف ریولیتی و داسیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۵۸۰ و ۵۸۲ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه گسل دیده می‌شود.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۷۵ کیلومتر مربع در محدوده شمال کسر آصف واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل مارن، شیل، سنگ آهک و توف بلورین می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۶۹۲ از این محل برداشت شده است. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عناصر Mn, Sr و Cu نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۲۵ کیلومتر مربع در محدوده شمال روستای خنجین واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، ماسه‌سنگ، مارن و خاکستر توف می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۶۷۷ از این محل برداشت شده است.

۱۵) آنومالیهای عنصر Sb (نقشه شماره ۱۶)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۷۵ کیلومتر مربع در محدوده جنوب روستای کردآباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل گدازه ریولیتی، توف برش اسیدی تا بازیک، توف قطعه‌دار بلورین و گدازه‌های تراکی آندزیتی، مونزودیوریت تا میکروگابرو، سنگهای نیمه عمیق داسیتی-ریوداسیتی، دایکهای ریولیتی-داسیتی، دیابازی، آندزی بازالتی، کوارتز تراکی آندزیتی و آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۲۶ و ۲۶۵ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این منطقه عنصر Hg نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱/۵ کیلومتر مربع در محدوده شمال شرق روستای واشقه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگهای نیمه عمیق داسیتی-ریوداسیتی، توف برش اسیدی تا بازیک، گدازه‌های تراکی آندزیتی، دایکهای دیابازی، آندزی بازالتی، کوارتز تراکی آندزیتی و آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۴۷، ۳۴۵، ۳۴۳، ۳۴۴ و ۳۴۲ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه گسل دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عناصر Ni, Cr و Hg نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۲ و ۰/۵ کیلومتر مربع در شمال روستای ماستر واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن و سنگهای نیمه عمیق داسیتی-ریوداسیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۳۵۱ از این محل برداشت شده است. همچنین در این منطقه عناصر Hg, Bi, Pb و Cr نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۴/۵ کیلومتر مربع در محدوده روستاهای محسن آباد، سفیدآب و دارستان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف سیلیسی، گدازه ریولیتی، توف قطعه‌دار بلورین، گدازه‌های تراکی آندزیتی، سنگهای آذرآواری، آندزی بازالت، دایکهای دیابازی و آندزی بازالتی، کوارتز تراکی آندزیتی و آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۰۲، ۴۰۱ و ۴۰۴ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این منطقه عناصر Zn, Bi, Hg و Ba نیز آنومالی نشان می‌دهند.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمپین

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۲/۲۵ کیلومتر مربع در اطراف روستای تبرته واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، شیل و اسلیت آهکی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۹۰ و ۴۹۱ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عناصر Mo و Au نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۰/۲۵ و ۰/۲۵ کیلومتر مربع در شمال روستای ارتگل واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ایگنمبریت، توف ریولیتی بلورین، گدازه ریولیتی و

گدازه‌های تراکی آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۳۰ و ۴۲۹ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عناصر Cr و Hg, Bi, Sr, Zn نیز آنومالی نشان می‌دهند.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین:

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۲۵ کیلومتر مربع در شمال روستای قره‌جاقیه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل دایکهای دیابازی، آندزی بازالتی، کوارتز تراکی آندزیتی، آندزیتی، سنگ آهک، شیل، مارن و ماسه‌سنگ می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۵۷۹ از این محل برداشت شده است. در این منطقه درزه دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عناصر Mo و Hg, Bi, Zn, Ni, Cr نیز آنومالی نشان می‌دهند.

۱۶) آنومالیهای عنصر Sn (نقشه شماره ۱۷)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۱ و ۱/۲۵ کیلومتر مربع در محدوده اطراف روستای کوریان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، ماسه‌سنگ، شیل، کنگلومرا، سنگهای نیمه عمیق داسیتی-ریوداسیتی، دایکهای ریولیتی-داسیتی، توف برش اسیدی تا بازیک، گدازه‌های تراکی آندزیتی، بازالت‌های آنالسیم‌دار، آندزیت و سنگ‌رس می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۱۹۷، ۱۹۸، ۲۰۸، ۲۲۹، ۲۳۰ و ۲۳۱ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۰/۲۵ و ۱ کیلومتر مربع در محدوده شرق روستای مشهد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل خاکستر توف، ماسه‌سنگ، سنگ آهک، شیل ماسه‌ای، شیل آهکی، هورنفلس گارنت - کردیریت‌دار، گدازه‌های ریولیتی، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای داسیتی، توف برش اسیدی تا بازیک، گدازه‌های تراکی آندزیتی، آندزی بازالتی، دیوریت-

کوارتز دیوریت، دایکهای میکرودیوریتی، دیابازی، کوارتز تراکی آندزیتی و آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۱۶۹، ۱۶۸، ۱۶۶، ۱۶۷، ۱۷۹ و ۱۸۰ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۰/۵ و ۰/۲۵ کیلومتر مربع در محدوده جنوب غرب روستای نقوسان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، شیل، مارن، کنگلومرا، سنگ آهک توفی، گچ، سنگهای نیمه عمیق داسیتی-ریوداسیتی، دایکهای ریولیتی-داسیتی، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای داسیتی، توف برش اسیدی تا بازیک، گدازه‌های تراکی آندزیتی و آندزی بازالتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۱۵ و ۳۱۶ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه گسل و آلتراسیون سریستی دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر As, Ni, W و Au نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱/۵ کیلومتر مربع در محدوده جنوب غرب روستای کهن واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، شیل، مارن، سنگ آهک، دایکهای دیابازی، آندزی بازالتی، کوارتز تراکی آندزیتی و آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۷۹ و ۳۸۴ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عناصر Ni و V نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۷۵ کیلومتر مربع در محدوده شمال روستای گرکان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک ماسه‌ای-مارنی، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، توف برش اسیدی تا بازیک، توف قطعه‌دار بلورین، گدازه‌های تراکی آندزیتی، آندزی بازالتی و شیل می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۲۸ و ۳۹۲ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه، گسل

و آلتراسیون کاتولینیتی دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عناصر Ni, Bi و Ag نیز آنومالی نشان می‌دهند.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمبین

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۰/۷۵ و ۱ کیلومتر مربع در جنوب غرب برگه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ و شیل می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۹۲، ۴۸۷، ۴۸۸، ۴۸۰، ۴۸۴ و ۴۸۳ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عناصر Ni, Cd, Ag و V نیز آنومالی نشان می‌دهند.

د-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۷۵ کیلومتر مربع در محدوده جنوب غربی روستای قزل قاش واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک ماسه‌ای، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، مارن، شیل و توف قطعه‌دار بلورین می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۶۲۷ و ۶۲۶ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه گسل دیده می‌شود.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۰/۲۵ و ۰/۲۵ کیلومتر مربع در محدوده جنوب روستای وسمق واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک ماسه‌ای، خاکستر توف، ماسه‌سنگ و توف قطعه‌دار بلورین اسیدی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۶۱۹ از این محل برداشت شده است.

۱۷) آنومالیهای عنصر Sr (نقشه شماره ۱۸)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۵ کیلومتر مربع در محدوده شمال روستای فلوجرد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، ماسه‌سنگ، شیل، کنگلومرا، گچ، رس، توف ریولیتی

بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۱۰۰ و ۱۰۲ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این منطقه عناصر Cu و Mn نیز آنومالی نشان می‌دهند.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۲/۷۵ کیلومتر مربع در محدوده شمال روستای محمدآباد و هفتان بالا واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، مارن، شیل، توف قطعه‌دار بلورین، گدازه ریولیتی، توف برش اسیدی تا بازیک و گدازه‌های تراکی آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۵۵۳، ۶۳۰، ۵۵۴، ۵۵۶، ۵۵۵، ۷۰۵ و ۵۵۷ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عناصر Fe, Cu, Mn و Mo نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۲/۲۵ و ۶/۷۵ کیلومتر مربع در محدوده غرب برگه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل خاکستر توف، ماسه‌سنگ، مارن، شیل، سنگ آهک، توف قطعه‌دار بلورین و گنبد داسیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۶۶۳، ۶۷۲، ۶۶۶، ۶۸۶، ۶۹۷، ۶۹۶، ۶۹۸، ۷۰۳، ۶۹۹، ۷۰۴، ۶۹۵، ۶۹۱، ۶۹۲، ۶۹۴، ۶۹۳، ۶۲۵، ۶۲۴ و ۶۲۰ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عناصر Cu و Fe, Pb, Mn, Au, Cd, Ag نیز آنومالی نشان می‌دهند.

۱۸) آنومالیهای عنصر Ti (نقشه شماره ۱۹)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرگان

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۱ و ۲/۷۵ کیلومتر مربع در قسمت غرب و شمال غرب روستای سمردشت واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، شیل، کنگلومرا، مارن، گچ، رس، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای داسیتی و سنگ آهک می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به

شماره‌های ۸۲، ۸۱، ۷۹، ۷۸، ۷۷، ۸۶، ۸۵ و ۸۴ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Mn, Fe, Pb و Ba نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۰/۲۵ و ۱/۲۵ کیلومتر مربع در قسمت شمال روستای سمردشت واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، مارن، ماسه‌سنگ، شیل، کنگلومرا، سنگ گچ، رس، توف ریولیتی بلورین و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۸۲، ۸۹، ۹۴، ۹۸، ۹۵، ۹۹ و ۹۶ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه گسل دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عناصر Ba و Pb, Fe, Mn نیز آنومالی نشان می‌دهند.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۵/۵ کیلومتر مربع در محدوده شمال سعدآباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، شیل ماسه‌ای، مارن ماسه‌ای، توف برش اسیدی تا بازیک، گدازه‌های تراکی آندزیتی و آندزی بازالتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۱۱، ۴۱۰، ۴۰۸، ۴۱۳ و ۴۱۲ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عناصر Ba و Pb, Fe نیز آنومالی نشان می‌دهند.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۱ و ۰/۷۵ کیلومتر مربع در محدوده شمال شرق روستای تریز آباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، کنگلومرا و سنگ رس می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۵۴۲ و ۵۴۳ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این منطقه عناصر Ba و Pb, Fe نیز آنومالی نشان می‌دهند.

۱۹) آنومالی‌های عنصر V (نقشه شماره ۲۰)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۲۵ کیلومتر مربع در جنوب روستای فرک واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف برش اسیدی تا بازیک، گدازه‌های تراکی آندزیتی و ریولیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۲۱۴ از این محل برداشت شده است. در این منطقه گسل دیده می‌شود. آلتراسیون هماتیته نیز در منطقه دیده می‌شود.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۱/۲۵ و ۰/۲۵ کیلومتر مربع در جنوب روستای بازرجان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگ آهک، خاکستر توف، ماسه‌سنگ، توف قطعه‌دار بلورین اسیدی، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای داسیتی و گدازه‌های آندزی بازالتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمیایی به شماره‌های ۱۸۲، ۳۰۵، ۱۸۶ و ۳۰۳ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل و آلتراسیون کائولینیتی نیز در منطقه دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Ni و Cd, Mo نیز آنومالی نشان می‌دهند.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۱/۲۵ و ۵/۵ کیلومتر مربع در محدوده ایستگاه تلویزیون و شرق روستای کردآباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگهای نیمه عمیق داسیتی-ریوداسیتی و ریولیتی، توف برش اسیدی تا بازیک، گدازه‌های تراکی آندزیتی، دایکهای دیابازی، آندزی بازالتی، کوارتز تراکی آندزیتی و آندزیتی، مارن ماسه‌ای، شیل، ماسه‌سنگ، دیوریت-کوارتزیت و میکرودیوریت می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمیایی به شماره‌های ۳۱۸، ۳۱۹، ۳۲۰، ۳۲۱، ۳۲۲، ۳۱۴، ۳۱۳، ۳۱۲، ۲۹۶ و ۲۹۷ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه گسل و آلتراسیون سیلیسی و سربستی دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Au, Ni و Cr نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۱/۵ کیلومتر مربع در قسمت شرق روستای چاله واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل هورنفلس گارنت-کردیریت‌دار، دیوریت-کوارتز دیوریت، میکرودیوریت، دیاباز، آندزی بازالت، کوارتز تراکی آندزیت و آندزیت می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمیایی

به شماره‌های ۳۷۴، ۳۷۶، ۳۸۵، ۳۸۴ و ۳۸۳ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه گسل و درزه دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Sn و Ni نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۷۵ کیلومتر مربع در محدوده جنوب شرق روستای سفیدشبان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل شیل ماسه‌ای، ماسه‌سنگ و شیل می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۳۸۰، ۳۸۱ و ۳۸۷ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عنصر Ni نیز آنومالی نشان می‌دهد.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمبین

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۱ کیلومتر مربع در محدوده شمال روستای تیره و غرب روستای وروان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل شیل ماسه‌ای و ماسه‌سنگ می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۸۳، ۴۸۴، ۴۸۷، ۴۸۸ و ۴۹۲ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Sn, Ag و Ni نیز آنومالی نشان می‌دهند.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۲۵ کیلومتر مربع در محدوده غرب روستای امیرآباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل شیل ماسه‌ای و ماسه‌سنگ می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۴۸۰ از این محل برداشت شده است. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Sn, Cd و Ni نیز آنومالی نشان می‌دهند.

د-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۷۵ کیلومتر مربع در محدوده شرق روستای محمدآباد و هفتان بالا واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف برش اسیدی تا بازیک و گدازه‌های تراکی آندزیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۵۴۹، ۵۵۰ و ۶۵۱ از این محل برداشت شده‌اند. در منطقه آلتراسیون هماتیتی و سیلیسی مشاهده شده است. همچنین در این محدوده عنصر Ni نیز آنومالی نشان می‌دهد.

۲۰) آنومالی‌های عنصر W (نقشه شماره ۲۱)

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۷۵ کیلومتر مربع در محدوده جنوب غرب روستای نقوسان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل ماسه‌سنگ، سنگهای نیمه عمیق داسیتی، ریوداسیتی، ریولیتی، توف برش اسیدی تا بازیک، گدازه‌های تراکی آندزیتی، آندزی بازالتی، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای داسیتی، سنگ آهک توفی، گچ، مارن ماسه‌ای، شیل، مارن و کنگلومرا می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۲۱۵ و ۲۱۶ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین عناصر Sn, As, Ni و Au نیز آنومالی نشان می‌دهند.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین

آنومالی‌های درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۱/۲۵ و ۱۰/۵ کیلومتر مربع در قسمت شمال شرق برگه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل مارن، سنگ آهک، خاکستر توف، ایگنمبریت، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای بلورین، گدازه ریولیتی، مونزودیوریت تا میکروگابرو، سنگهای نیمه عمیق داسیتی-ریوداسیتی، توف ریولیتی بلورین، گدازه‌های آندزیت پورفیری و داسیت آندزیت، دایکهای دیابازی، آندزی بازالتی، کوارتز تراکی آندزیتی، آندزیتی، تراکی آندزیت، کوارتز لایت، دیوریت-کوارتز دیوریت، میکرودیوریت، ماسه‌سنگ، توف برش اسیدی تا بازیک و شیل می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمیایی به شماره‌های ۳۳۳، ۳۳۴، ۴۶۰، ۴۵۹، ۴۳۵، ۴۳۴، ۴۳۶، ۴۵۸، ۴۵۷، ۴۶۷، ۴۵۶، ۴۵۵، ۴۵۴، ۴۴۰، ۴۴۱، ۴۳۹، ۴۴۲، ۴۳۸، ۴۳۷ و ۴۴۳ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود.

۲۱) آنومالی‌های عنصر Zn (نقشه شماره ۲۲)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان

آنومالی درجه ۱ به وسعت تقریبی ۲/۲۵ کیلومترمربع در جنوب روستای فرسمانه واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف قطعه‌دار بلورین اسیدی و سنگ آهک می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۱۴۹، ۱۴۸ و ۱۵۰ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه درزه و گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عناصر Cr و As نیز آنومالی نشان می‌دهند.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۳/۲۵ کیلومترمربع در محدوده جنوب روستای سعدآباد واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل سنگهای آذرآواری، آندزیت و آندزی بازالت می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۱۴ و ۴۱۵ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عنصر Bi نیز آنومالی نشان می‌دهد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۴/۲۵ کیلومترمربع در محدوده بین روستاهای محسن آباد و دارستان و سفیدآب واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل گدازه ریولیتی، توف برش اسیدی تا بازیک، توف قطعه‌دار بلورین، گدازه‌های تراکی آندزیتی، سنگهای آذرآواری، آندزیت، آندزی بازالت و دایکهای دیابازی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۰۲ و ۴۰۴ از این محل برداشت شده‌اند. در این منطقه گسل دیده می‌شود. همچنین در این محدوده عنصر Sb نیز آنومالی نشان می‌دهد.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۱ کیلومترمربع در محدوده شمال روستای ارتگل واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف برش اسیدی تا بازیک، گدازه‌های تراکی آندزیتی، ایگنمبریت، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای بلورین و گدازه ریولیتی می‌باشد. نمونه‌های ژئوشیمی به شماره‌های ۴۲۹ و ۴۳۰ از این محل برداشت شده‌اند. همچنین در این محدوده عناصر Cr و Hg, Bi, Sb, Sr نیز آنومالی نشان می‌دهند.

د-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین

آنومالی درجه ۱ به وسعت تقریبی ۰/۲۵ کیلومتر مربع در محدوده شمال روستای هفتیان واقع شده است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل توف قطعه‌دار بلورین اسیدی، سنگ آهک، توف ریولیتی بلورین، توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد. نمونه ژئوشیمی به شماره ۵۷۹ از این محل برداشت شده است. همچنین در این محدوده عناصر Hg, Bi, Sb, Ni, Cr و Mo نیز آنومالی نشان می‌دهند.

۳- آنومالی‌های حاصل از فاکتور آنالیز

۱- فاکتور اول: Hg, Bi, Sb, Zn (نقشه شماره ۲۳)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۲/۲۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل توف اسیدی و سنگ آهک می‌باشد.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۷۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل توف اسیدی تا بازیگ، گدازه‌های تراکی آندزیتی، آندزیت، داسیت و ریوداسیت می‌باشد.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۱ و ۱/۲۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل آهک مارنی، ریوداسیت و داسیت می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۴/۷۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل آندزیت، آندزی بازالت، توف اسیدی تا بازیگ، گدازه‌های تراکی آندزیت می‌باشد.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت‌های تقریبی ۰/۲۵ و ۰/۷۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل توف اسیدی تا بازیگ، گدازه‌های تراکی آندزیتی، توف سیلیسی و گدازه ریولیتی می‌باشد.

د-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت‌های تقریبی ۰/۲۵ و ۰/۷۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل سنگ آهک، توف ریولیتی، توف داسیتی با میان لایه‌هایی از سنگهای رسوبی می‌باشد.

۲- فاکتور دوم Ba,Co (نقشه شماره ۲۴)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت‌های تقریبی ۰/۷۵ و ۴ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل ماسه‌سنگ، کنگلومرا، مارن‌ماسه‌ای، گچ، آهک و شیل می‌باشد.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت‌های تقریبی ۱ و ۰/۲۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه‌سنگ و رس می‌باشد.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت‌های تقریبی ۰/۲۵ و ۰/۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل ماسه‌سنگ، کنگلومرا، مارن‌ماسه‌ای و گچ می‌باشد.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت‌های تقریبی ۰/۲۵ و ۰/۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل ماسه‌سنگ و کنگلومرا می‌باشد.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت‌های تقریبی ۰/۲۵ و ۰/۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل مارن، رس، گچ، ماسه‌سنگ و کنگلومرا می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل مارن، رس، گچ، ماسه‌سنگ و کنگلومرا می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل توف ریولیتی، توف شیشه‌ای داسیتی، ژئپس، توف قطعه‌دار بلورین و سنگ آهک توفی می‌باشد.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی $4/25$ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل سنگهای آذر آواری، آندزیت، ماسه‌سنگ، شیل، مارن، کنگلومرا، مارن‌ماسه‌ای، آهک‌ماسه‌ای- مارنی می‌باشد.

۳-فاکتور سوم Mn,Ti,Fe,Sr,Cu (نقشه شماره ۲۵)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی $0/5$ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل آهک، مارن، گچ، ماسه‌سنگ، کنگلومرا و رس می‌باشد.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی $2/25$ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل سنگهای آذر آواری، آندزیت و آندزی بازالت می‌باشد.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت‌های تقریبی $1/5$ و ۱ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل آهک‌ماسه‌ای و توف می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۱ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل آهک ماسه‌ای، توف، مارن، شیل و آهک می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۱ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل آهک ماسه‌ای، توف، مارن، شیل و آهک می‌باشد.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت‌های تقریبی $0/75$ و ۲ کیلومتر مربع می‌باشد. لیتولوژی محدودۀ آنومالی شامل آهک‌ماسه‌ای، توف، مارن، شیل و آهک می‌باشد.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت‌های تقریبی $0/5$ و $0/5$ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل مارن، شیل، آهک و توف می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۱ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل آهک و مارن می‌باشد.

۴-فاکتور چهارم Cd (نقشه شماره ۲۶)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۱/۲۵ و ۰/۷۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل گچ، مارن، رس، توف، آهک، توف ریولیتی و توف شیشه‌ای داسیتی می‌باشد.

آنومالی درجه ۱ به وسعت تقریبی ۰/۲۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل توف اسیدی، آهک، آهک ماسه‌ای، دیوریت و کوارتز دیوریت می‌باشد.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب:

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت‌های تقریبی ۰/۲۵ و ۱ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل آهک، توف ریولیتی، توف داسیتی و آهک ماسه‌ای می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل گدازه‌های آندزی بازالتی، مارن ماسه‌ای، دیوریت، کوارتز دیوریت، شیل ماسه‌ای، ماسه‌سنگ و سنگ آهک می‌باشد.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین:

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۷۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل ماسه‌سنگ و شیل می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱/۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل ماسه‌سنگ و شیل می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل ماسه‌سنگ و شیل می‌باشد.

د-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل توف اسیدی تا بازیک، گدازه‌اندزیتی تا تراکی آندزیتی و آهک می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل آهک و توف می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل آهک، توف و مارن می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۷۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل سنگ آهک، توف و مارن می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۲۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل توف و آهک می‌باشد.

آنومالی درجه ۱ به وسعت تقریبی ۰/۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل آهک، مارن، توف و آهک ماسه‌ای -مارنی می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل آهک، مارن، توف ریولیتی و داسیتی می‌باشد.

۵-فاکتور پنجم As (نقشه شماره ۲۷)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۰/۲۵ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل آهک و مارن می‌باشد.

آنومالی درجه ۱ به وسعت تقریبی $0/5$ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل آهک، توف ریولیتی و داسیتی می‌باشد.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی $0/25$ و $0/5$ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل ماسه‌سنگ، رس، کنگلومرا، آهک، توف داسیتی و ریولیتی می‌باشد.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی $0/75$ و 2 کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل توف ریولیتی و داسیتی، آهک، گچ، کنگلومرا، مارن ماسه‌ای، ماسه‌سنگ، شیل، توف برش اسیدی تا بازیک، گدازه‌های تراکی آندزیتی تا آندزیتی، داسیت، ریوداسیت، دایکهای دیابازی، آندزی بازالتی و گدازه‌های آندزیتی می‌باشد.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی $0/75$ و $0/25$ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل ریولیت، کوارتز دیوریت، توف برش اسیدی تا بازیک، توف شیشه‌ای، گدازه‌های تراکی آندزیتی، آندزیتی، دایکهای دیابازی، آندزی بازالتی، شیل، شیل ماسه‌ای، ماسه‌سنگ و آهک ماسه‌ای می‌باشد.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی $4/25$ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل شیل و ماسه‌سنگ می‌باشد.

د-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی $0/5$ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل توف برش اسیدی تا بازیک، گدازه‌های تراکی آندزیتی و آندزیتی می‌باشد.

۶-فاکتور ششم $M_{0,W}$ (نقشه شماره ۲۸)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی $1/5$ و $0/5$ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل مارن، کنگلومرا، ماسه‌سنگ، توف ریولیتی، توف داسیتی، گچ، رس، شیل و سنگ آهک می‌باشد.

آنومالی درجه ۱ به وسعت تقریبی $0/5$ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل گچ، ماسه سنگ، رس، کنگلومرا، مارن ماسه‌ای و شیل می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی $0/75$ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل توف ریولیتی و داسیتی می‌باشد.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی $1/25$ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل شیل، ماسه‌سنگ، سنگ آهک، دایکهای دیابازی و آندزی بازالتی می‌باشد.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی $0/75$ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل آهک و مارن می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی $0/5$ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل شیل ماسه‌ای و ماسه‌سنگ می‌باشد.

آنومالی درجه ۱ و ۲ هر کدام به وسعت تقریبی $0/25$ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل شیل، شیل ماسه‌ای، شیل آهکی، آهک، مارن، توف‌برش اسیدی تا بازیک و گدازه‌های تراکی آندزیتی تا آندزیتی می‌باشد.

د-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی 1 کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل مارن، شیل، آهک، توف و ماسه‌سنگ می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی $0/5$ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل توف برش اسیدی تا بازیک و گدازه‌های تراکی آندزیتی تا آندزیتی می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی $0/75$ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل مارن، شیل، آهک، توف، ماسه‌سنگ، توف برش اسیدی تا بازیک و گدازه‌های تراکی آندزیتی تا آندزیتی می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی $0/5$ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل مارن، شیل، آهک توفی، آهک ماسه‌ای و ماسه‌سنگ می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی $1/25$ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل مارن، شیل، سنگ آهک، توف ریولیتی و داسیتی می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی $0/75$ کیلومتر مربع می‌باشد. واحدهای لیتولوژیکی بالادست آن شامل سنگ آهک و توف می‌باشد.

۴- محاسبه احتمال رخداد هر یک از شاخص‌های غنی‌شدگی:

نقشه‌برداری ژئوشیمیایی از رسوبات آبراهه‌ای به دو منظور مختلف شامل ارزیابی واحدهای لیتولوژیکی و ساختمانی و نهایتاً تهیه نقشه متالوژنی این واحدها از طریق رسم نقشه توزیع فراوانی عناصر و ارزیابی آنومالی‌های ژئوشیمیایی امیدبخش جهت انجام عملیات اکتشافی تفصیلی‌تر صورت می‌گیرد. بنابراین محاسبه احتمال رخداد هر یک از مقادیر آنومالی (PN) ملاکی را برای دسترسی به منظور دوم فراهم می‌آورد. شدت آنومالی PN تابع دو عامل است: ۱- احتمال پیدایش نمونه‌ای به مقدار مطلوب مورد نظر (P) و ۲- تعداد نمونه‌های برداشت شده (N). هر چه مقدار PN کوچکتر از یک باشد آنومالی‌ها دارای شدت بیشتری هستند. جدول (۴-۱) مقادیر آنومالی PN را برای عناصر مختلف نشان می‌دهد. نقشه شماره ۲۹ موقعیت آنومالی‌های PN را نشان می‌دهد.

جدول (۴-۱): مقادیر آنومال PN برای عناصر مختلف در برگه ۱۰۰۰۰۰۰:۱ فرمبین

SAMPLE NO	Au	W	Mo	V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sr	Ag	Cd	Sn	Sb	Ba	Pb	Bi	Hg	Fe	Ti	Mn	Sum(I/PN)
FF-441		14.18																					14.18
FS-351															14.18				7.09				21.28
FK-579																		14.18					14.18
FS-347															3.55				14.18				17.73
FB-150									14.18														14.18
FS-296							7.09																7.09
FS-361				4.73			7.09																11.82
FS-303													14.18										14.18
FB-148									14.18														14.18
FS-404																			14.18				14.18
FF-450	14.18																						14.18
FB-189			2.03							14.18													16.21
FS-327															4.73				14.18				18.91
FF-430																			14.18				14.18
FS-345															2.36				7.09				9.46
FS-342																			14.18				14.18
FS-321				4.73			2.36																7.09
FK-651				2.84			14.18																17.02
FS-346																			14.18				14.18
FF-457		14.18																					14.18
FS-376				2.03			14.18																16.21
FF-460		14.18																					14.18
FF-436		14.18																					14.18
FB-182				14.18																			14.18
FB-34			14.18																				14.18
FS-364					14.18		2.84																17.02
FS-295	14.18																						14.18
FS-318				3.55			3.55																7.09
FB-192			14.18																				14.18
FF-484														7.09									7.09
FK-542						2.84										14.18					2.36		19.39
FK-543						2.84										14.18					2.36		19.39
FB-081						2.84										3.55							6.38
FB-077						14.18										14.18				2.03	14.18		44.58
FB-094						14.18										14.18				7.09			35.46
FB-086						14.18									14.18	14.18			14.18	14.18			70.92
FB-096															14.18					14.18			28.37
FK-625											7.09												7.09
FB-078						14.18											14.18			14.18	14.18	3.55	60.28
FK-684																						7.09	7.09

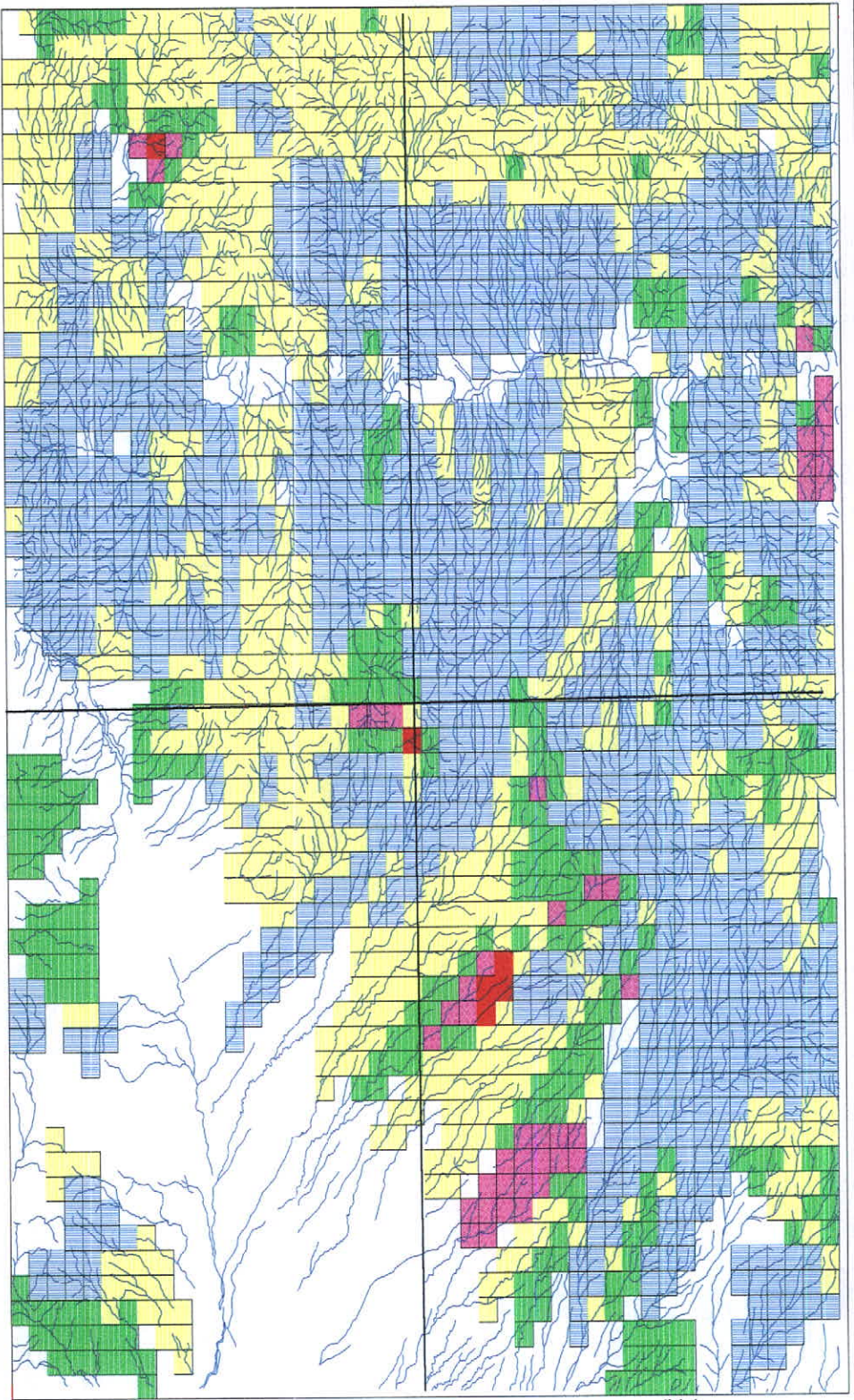


Factor Anomaly Map of Farmahin

Factor 1

Khonjin

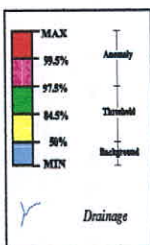
Bazarjan



Farmahin

Shahrub

LEGEND



Geochemical Exploration Project
in Farmahin 1/100,000 Sheet

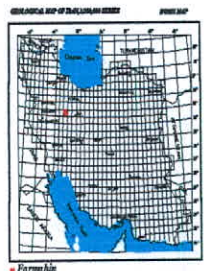
Factor Anomaly Map
(Hg, Bi, Sb, Zn)

DATE: Feb. 2004

Map No : 23

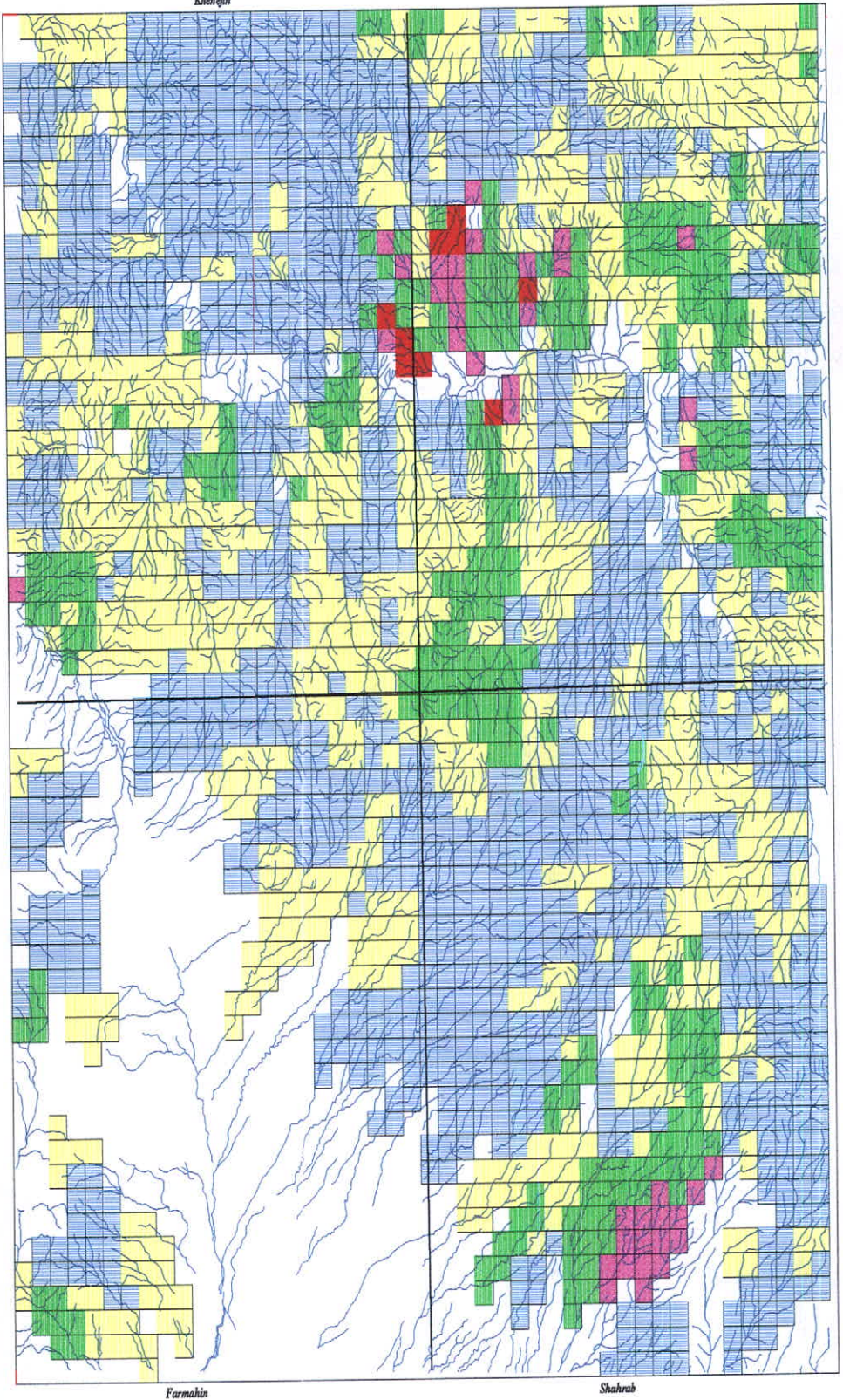


اكتشافات ژئوشیمیایی در
برگه فرمهین
نقشه موقعیت
آنومالی های فاکتوری



Ehensjin

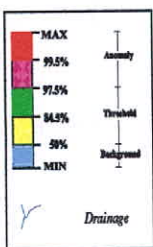
Bazarjan



Farmahin

Shahrab

LEGEND



Geochemical Exploration Project
in Farmahin 1/100,000 Sheet

Factor Anomaly Map
(Ba,Co)

DATE: Feb. 2004

Map No : 24



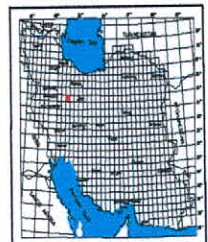
اکتشافات ژئوشیمیایی در

برگه فرمهین

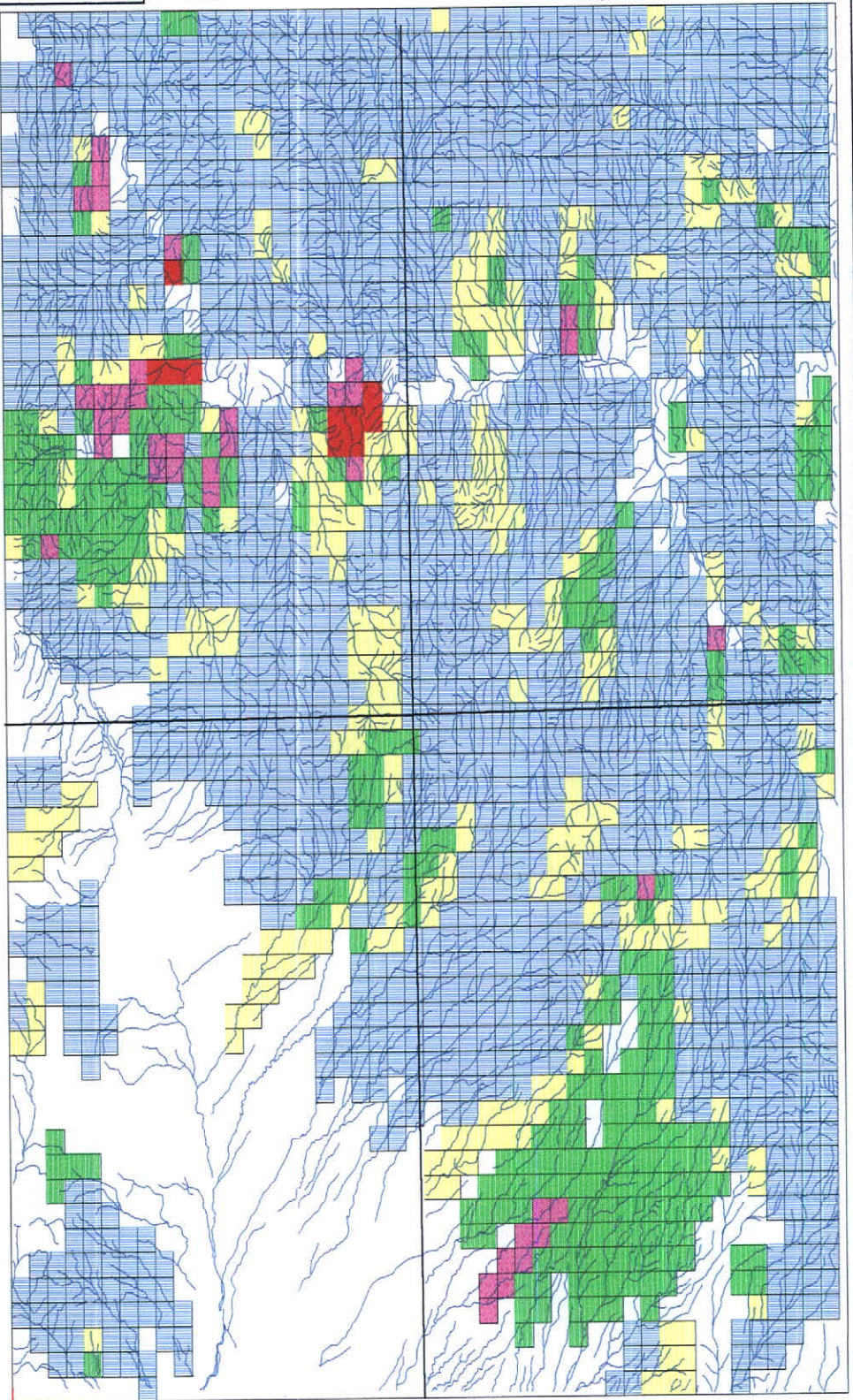
نقشه موقعیت

آنومالی های فاکتوری

GEOLGICAL MAP OF IRAN (1:500,000) 1982



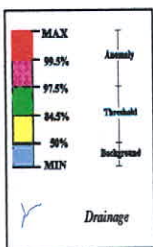
■ Farmahin



Farmahin

Shahrab

LEGEND



Geochemical Exploration Project
in Farmahin 1/100,000 Sheet

Factor Anomaly Map
(Mn, Ti, Fe, Sr, Cu)

DATE: Feb. 2004

Map No : 25



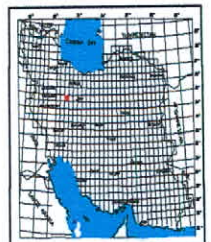
اکتشافات ژئوشیمیایی در

برگه فرمهین

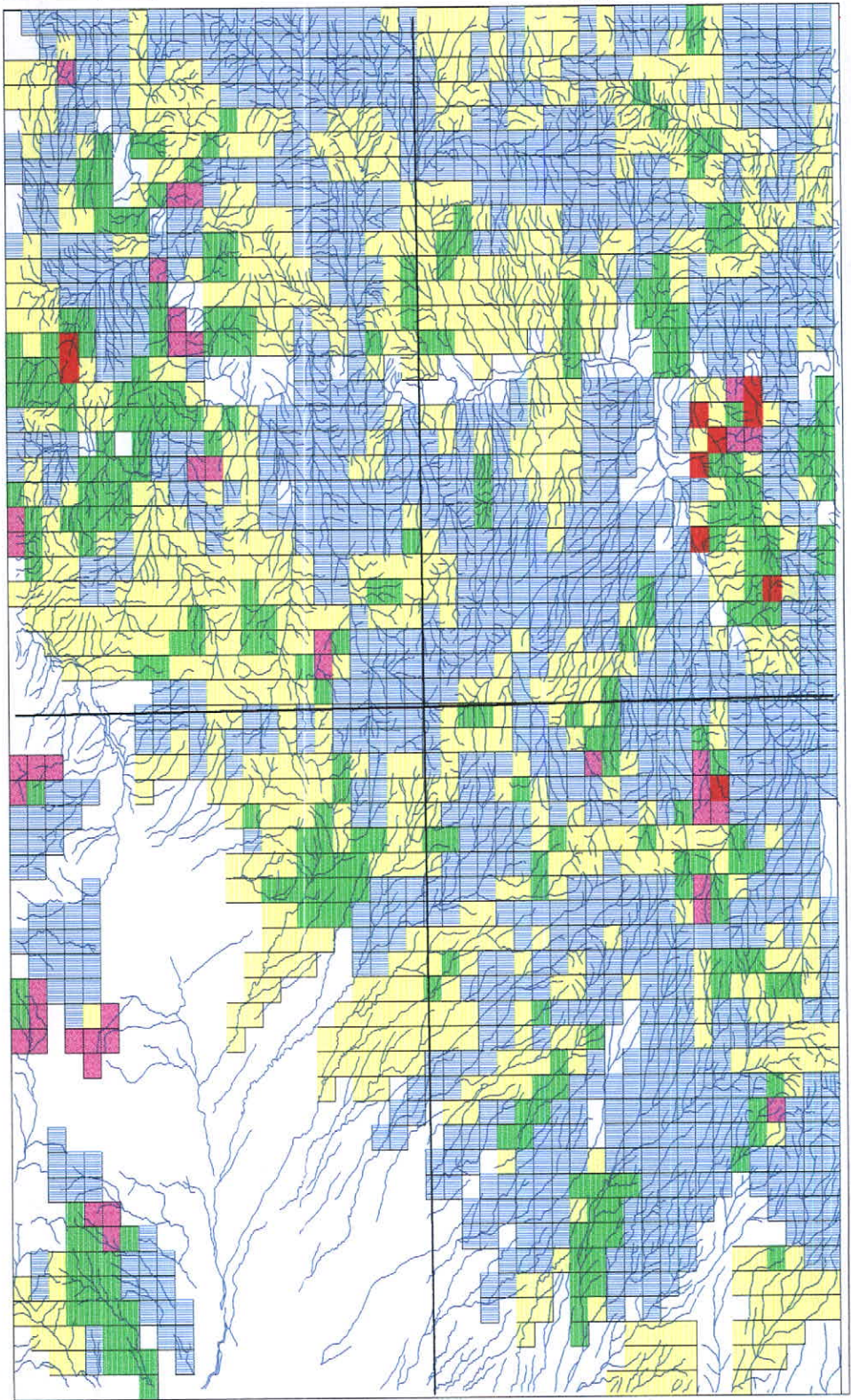
نقشه موقعیت

آنومالی های فاکتوری

GEOLGICAL MAP OF IRAN (SCALE: 1:500,000) SHEET NO. 25



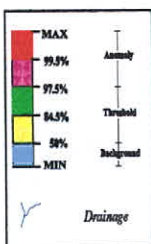
Farmahin



Farmahin

Shahrab

LEGEND



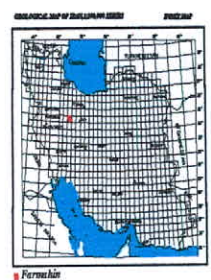
Geochemical Exploration Project
 in Farmahin 1/100,000 Sheet

Factor Anomaly map
 (Cd)

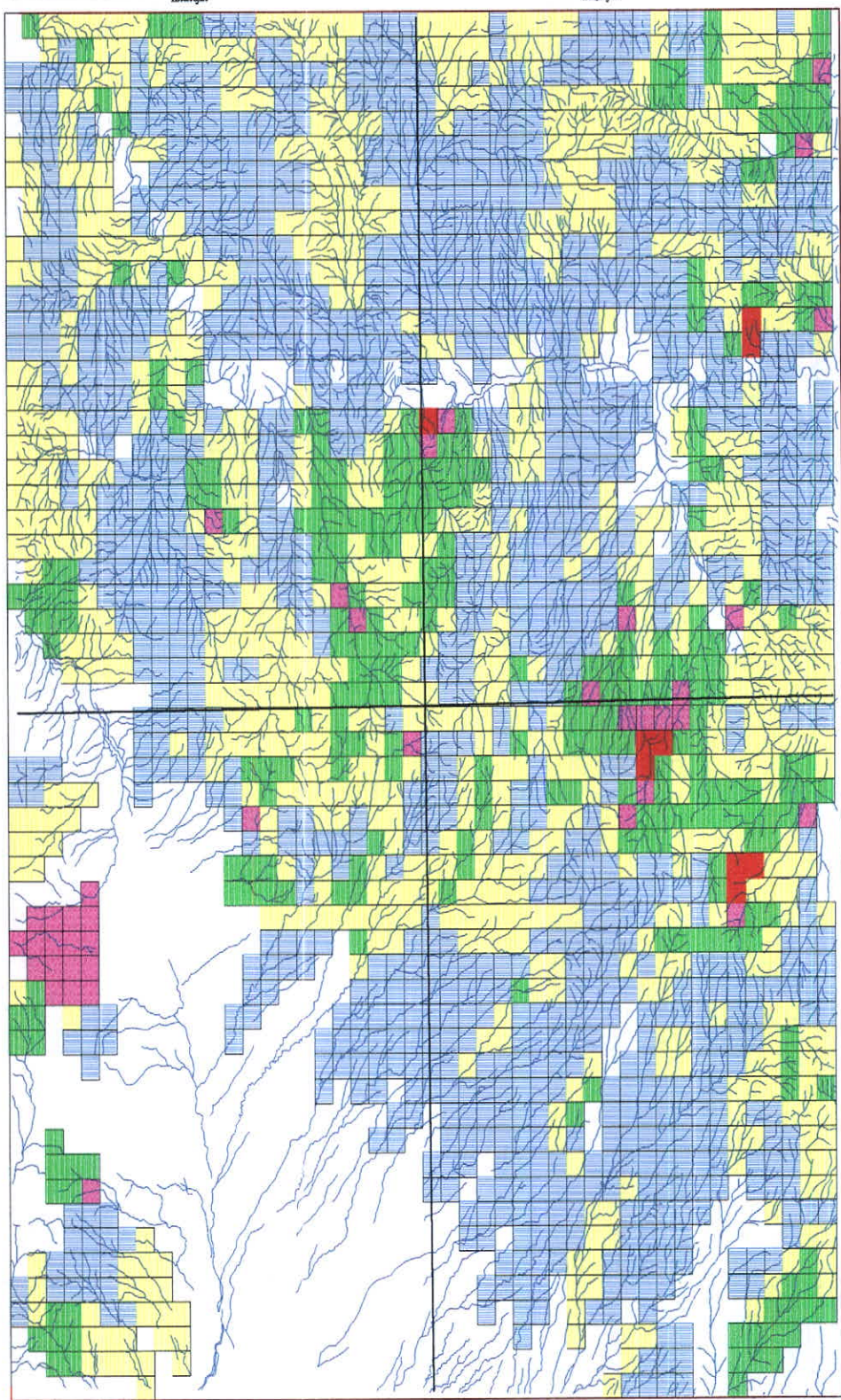
DATE: Feb. 2004 Map No : 26



اکتشافات ژئوشیمیایی در
 برگه فرمهین
 نقشه موقعیت
 آنومالی های فاکتوری



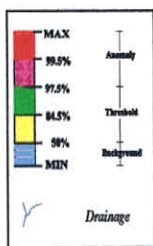
Farmahin



Farmahin

Shahrub

LEGEND



Geochemical Exploration Project
 in Farmahin 1/100,000 Sheet

Factor Anomaly Map
 (As)

DATE: Feb. 2004

Map No : 27

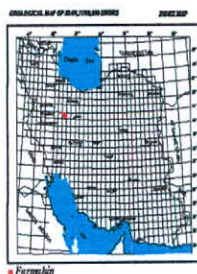


اکتشافات ژئوشیمیایی در

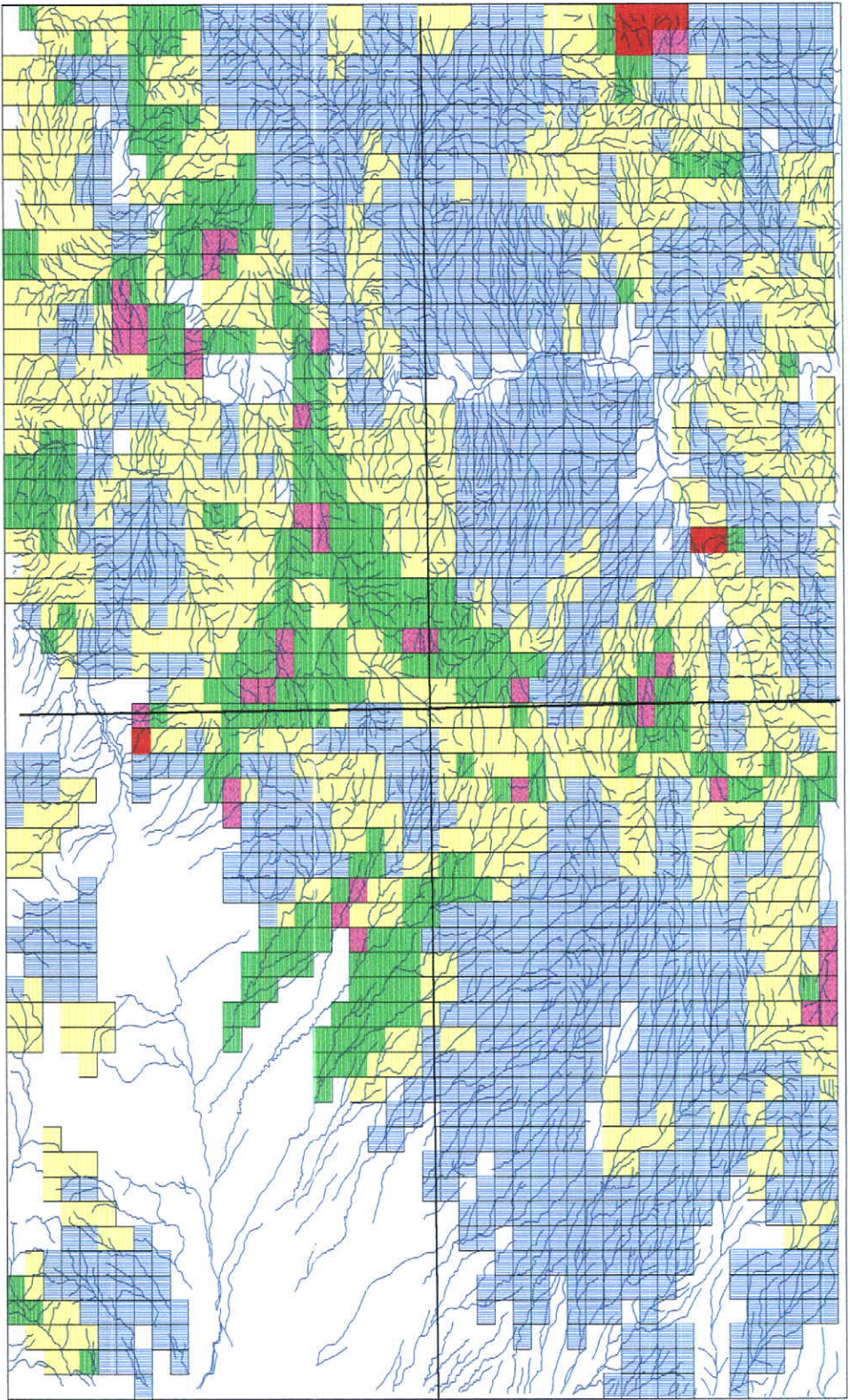
برگه فرمهین

نقشه موقعیت

آنومالی های فاکتوری



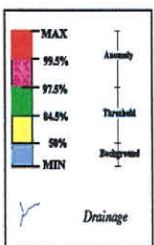
Farmahin



Farmahin

Shahrab

LEGEND



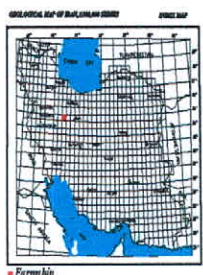
Geochemical Exploration Project
in Farmahin 1/100,000 Sheet

Factor Anomaly Map
(Mo,W)

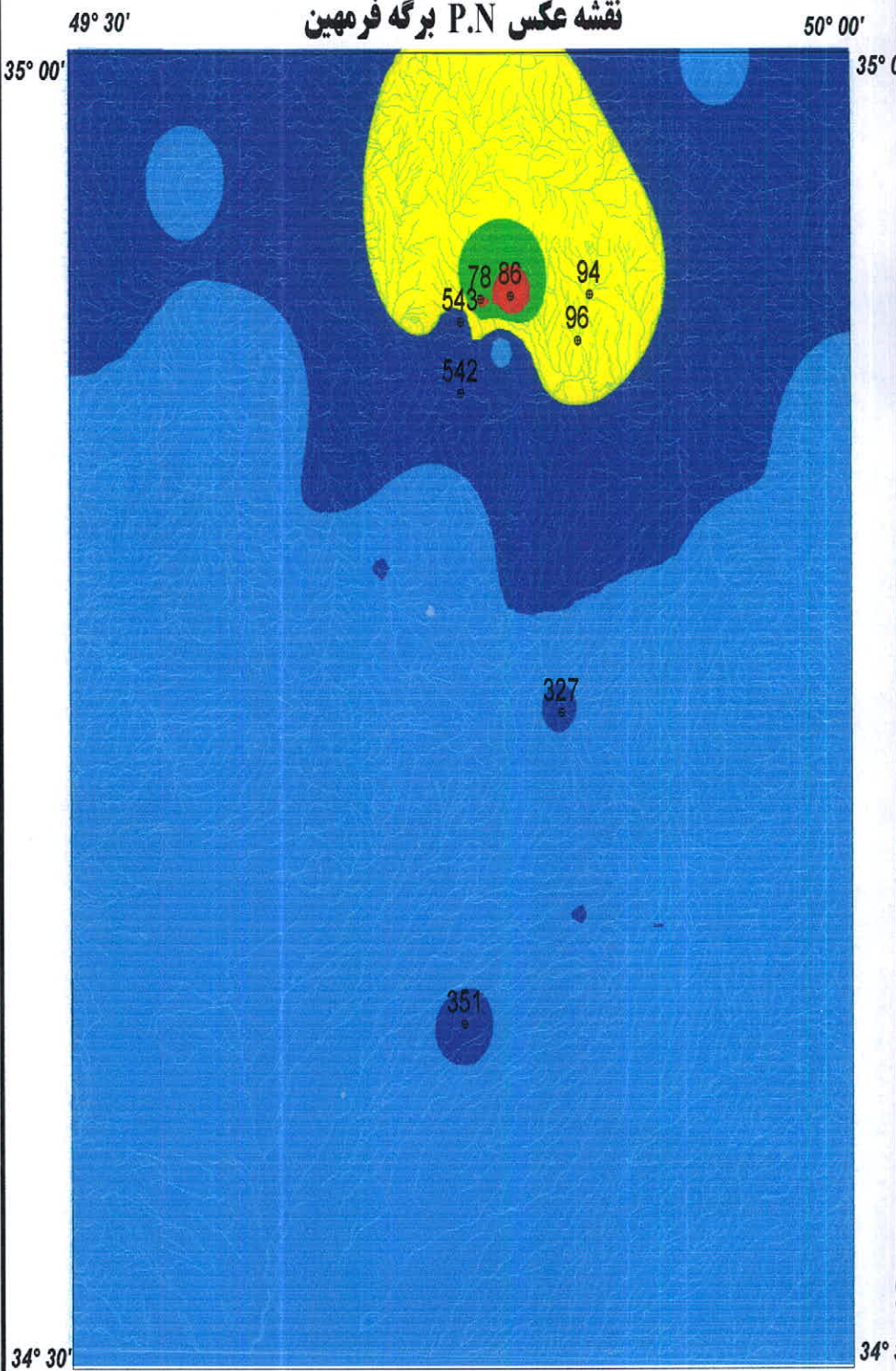
DATE: Feb. 2004 Map No : 28



اکتشافات ژئوشیمیایی در
برگه فرمهین
نقشه موقعیت
آنومالی های فاکتوری

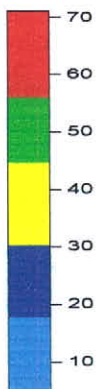


نقشه عکس P.N بر گه فرمهين



49° 30'

50° 00'



مقياس نقشه: ۱:۱۰۰۰۰۰

اکتشافات ژئوشيميايي در منطقه استان مرکزی	
نقشه عکس P.N بر گه فرمهين	
شماره نقشه: ۲۹	بهمن ماه: ۱۳۸۲

فصل پنجم

فاز کنترل آنومالی‌های

ژئوشیمیایی

فاز کنترل آنومالی‌های ژئوشیمیایی

مقدمه

مناطق آنومالی مشخص شده حاصل از پردازش داده‌های نمونه‌های ژئوشیمیایی آبراهه‌ای و تخمین شبکه‌ای شاخص غنی‌شدگی می‌توانند ناشی از پدیده‌های کانی‌سازی احتمالی و همچنین نتیجه مؤلفه‌های سن‌ژنتیک باشند، لذا ضرورت استفاده از سایر روشهای نمونه‌برداری و نیز بررسی‌های صحرائی جهت تفکیک آنومالیهای مربوط به هریک از آنها کاملاً روشن می‌باشد. در این ارتباط بررسی مناطق دگرسانی، زونهای مینرالیزه و مطالعات کانی‌سنگین صورت می‌گیرد. مطالعات کانی‌سنگین مشخص می‌کند که تمرکز عناصر مورد بررسی در چه فازی صورت گرفته است. بدیهی است پیدایش یک عنصر در فازهای مختلف ارزش اکتشافی متفاوتی دارد و بر اساس آن می‌توان هاله‌های ثانویه را به دو نوع مرتبط با کانی‌سازی و هاله‌های حاصل از پدیده‌های سنگ‌زایی تقسیم نمود. عبارت دیگر بعضی از عناصر کانی‌های مستقلی را به وجود می‌آورند برای مثال Pb می‌تواند گالن و Zn می‌تواند اسفالریت را بوجود آورد و تمرکز آنها در یک منطقه می‌تواند تمرکزات اقتصادی آنها را سبب شود. اما همین عناصر می‌توانند در شبکه کانی‌های دیگر نیز جای بگیرند، برای مثال Pb می‌تواند در شبکه فلدسپات، Cd می‌تواند در شبکه اسفالریت و Ag می‌تواند در شبکه گالن قرار گیرد. بدین ترتیب در حالت عادی سنگ‌زایی، بیشتر با ورود این عناصر در ترکیب (یا محلول جامد) کانیهای سازنده سنگ روبرو هستیم البته ممکن است حالت‌های استثنا نیز وجود داشته باشد. با توجه به تحرک اندک ذرات کانی‌سنگین نسبت به یونها، هاله‌های ثانویه کانی‌سنگین گسترش کمتری پیدا می‌کنند. برای کنترل آنومالی‌های ژئوشیمیایی ورقه فرم‌هین بر اساس موقعیت آنومالی‌های مذکور تعداد ۱۴۲ نمونه کانی‌سنگین برداشت گردید که شرح هر کدام از نمونه‌ها در ضمیمه فصل پنجم آورده شده است.

۱- ردیابی کانی‌سنگین

ارزش مشاهدات کانی‌سنگین که جزء کانیهای فرعی سازنده سنگ هستند و ممکن است در مناطق فاقد کانی‌سازی نیز پیدا شوند، به اندازه عناصر ردیاب نیست ولی می‌تواند معرف محیط و بستر مناسب وقوع کانی‌سازی باشد برای مثال به چند مورد اشاره می‌شود.

الف- طلا: مشاهده ذرات طلا در کنساتره کانی‌سنگین می‌تواند حاکی از مناطق امیدبخش باشد. ارتباط طلا با آرسنوپیریت و تعدادی از کانی‌های سولفوسالت دیگر می‌تواند در تعیین مناطق امیدبخش مؤثر واقع شود. در نهشته‌های اپی‌ترمال دانه‌ریز بندرت ممکن است طلا در نمونه تغلیظ‌شده کانی‌سنگین معمولی یافت شود. در صورت پیدایش و همراهی آن با سینابر و استینینت، اهمیت منطقه اکتشافی دو چندان می‌شود.

ب- شلیت: همراهی قابل توجه شلیت و طلا به عنوان مثال در کمربندهای گرین‌استون دنیا گزارش شده است و شلیت به عنوان یک کانی ردیاب شناخته می‌شود. بنابراین یکی از روشهای اکتشافی در این‌گونه مناطق تمرکز عملیات اکتشافی روی کانی شلیت می‌باشد.

ج- باریت: باریت در بسیاری از کانسارهای فلزات پایه وجود دارد. وجود آن در بخش تغلیظ یافته کانی‌سنگین دلالت بر وجود احتمالی چنین نهشته‌هایی است و با توجه به وسعت هاله‌های آنها می‌تواند بسیار مفید واقع شود.

د- تورمالین: وجود تورمالین در بسیاری از کانسارهای هیپوزن عناصر Au, Cu, Sn, W گزارش شده است. از آنجا که ابعاد هاله پراکندگی آن در سنگ‌های متاسوماتوز شده، استوک‌ورک‌ها و هاله‌های ثانوی مانند رسوبات رودخانه‌ای غالباً بیشتر از ابعاد توده‌های معدنی وابسته به آنها است کاربرد آن به‌عنوان ردیاب اکتشافی سودمند می‌باشد. تورمالین در سنگهای بسیاری از قبیل نفوذی و خروجی، دگرگونی و دگرسان شده از نوع پروپیلیتی، کوارتز-سریسیتی و کوارتز-تورمالین یافت می‌شود. زون‌های برشی، استوک‌ورکی و رگه‌های معدنی نیز ممکن است تورمالین داشته باشند.

۲- بزرگی هاله‌های کانی‌سنگین

ترکیب سنگ‌شناسی، بزرگی رخنمون در ناحیه منشأ، هوازدگی شیمیایی و مکانیکی از عوامل مؤثر در توسعه هاله‌های کانی‌سنگین به شمار می‌روند که در مورد اخیر به شرایط آب و هوایی و نیز ژئومرفولوژی منطقه بستگی دارند. به این ترتیب بر حسب شیب توپوگرافی ممکن است ذرات طلا و ولفرامیت تا دهها کیلومتر از ناحیه منشأ فاصله بگیرند و برخی کانیها در همان یک کیلومتر اول مسیر تا ۹۰٪ مقدار اولیه کاهش پیدا کنند.

در منطقه فرمپین سعی گردید تا نمونه‌های کانی‌سنگین در حوضه بالادست نمونه‌هائی که آنومالی ژئوشیمیایی دارند به گونه‌ای برداشت گردند که بیشترین پوشش سطحی را فراهم کنند و در مناطقی که آنومالی طلا اندازه گیری شده بود نمونه‌برداری با تراکم بیشتری صورت گرفت.

۳- برداشت نمونه‌های کانی‌سنگین

نمونه‌های کانی‌سنگین از محل نمونه‌های ژئوشیمیایی آنومال با حفر بخشی از رسوب سطحی در محل تمرکز رسوبات دانه‌درشت قله‌سنگی برداشت گردیدند. سعی گردید تا هر نمونه از چند نقطه مناسب بویژه اطراف تخته سنگهای بزرگ (جبهه مقابل جریان) گرفته شوند تا احتمال برداشت ذرات کانی‌سنگین افزایش یابد. از هر موقعیت حدود ۷-۵ لیتر رسوب آبراهه‌ای با استفاده از الک ۲۰ مش برداشت گردید و هر نمونه، شماره نمونه ژئوشیمیایی مربوط به خود را گرفت.

از محل حوضه‌های آنومالی بزرگتر و نیز حوضه‌هایی که شدت آنومالی ژئوشیمیایی و یا تعداد عناصر پاراژنز در آنها بیشتر بوده، تعداد بیشتری نمونه کانی‌سنگین برداشت گردید.

۴- آماده‌سازی و مطالعه نمونه‌های کانی‌سنگین

نمونه‌های کانی‌سنگین که به این ترتیب برداشت گردیدند در کارگاه نمونه‌شویی ابتدا حجم سنجی و سپس گل‌شویی شدند. پس از آن روی پن‌های بزرگ و کوچک طی دو مرحله با حرکات دورانی در

سطح آب به تدریج ذرات با چگالی کمتر از آنها جدا گردیدند. مقدار باقیمانده روی پن کوچک تقریباً به طور کامل از ذرات کانی سنگین تشکیل شده است. این بخش خشک و مجدداً حجم سنجی گردید. پس از این مرحله نمونه‌ها به طور جداگانه درون مایع سنگین بروموفرم ریخته شدند تا براساس وزن مخصوص خود به دو بخش سبک و سنگین تقسیم گردند. بخش سنگین پس از حجم سنجی مجدد، توسط دو مغناطیس با شدتهای استاندارد به سه بخش غیر مغناطیس (NM)، مغناطیسی ضعیف (AV) و مغناطیسی قوی (AA) تقسیم شدند.

با مطالعه نمونه‌های کانی‌سنگین توسط میکروسکوپ بیناکولار، تعداد هر یک از ذرات کانی‌سنگین شمارش گردید که با داشتن وزن مخصوص نمونه رسوب و کانی‌سنگین و حجم سنجی، مقدار آنها بر حسب PPM محاسبه شد.

۵- پردازش داده‌های کانی‌سنگین

۵-۱- رسم هیستوگرام متغیرهای کانی‌سنگین:

تجزیه و تحلیل داده‌های کانی‌سنگین را می‌توان بوسیله هیستوگرام‌ها، نمودارهای تجمعی، آنالیز خوشه‌ای، ضرایب همبستگی و نمودارهای پراکنش انجام داد. با توجه به اینکه اکثر کانی‌های سنگین نشان‌دهنده لیتولوژی و نوع کانی‌سازی بالادست خود هستند بنابراین وجود اکثر آنها در نمونه‌ها می‌تواند مشخصات ناحیه منشأ را نشان دهد و برای ترسیم ایالت‌های پترولوژی رسوبی و مکان‌یابی نهشته‌های دارای پتانسیل اقتصادی به کار رود به همین منظور هیستوگرام اکثر کانی‌های سنگین مشاهده شده ترسیم شدند. شکل (۵-۱) تا (۵-۶) هیستوگرام و پارامترهای آماری بیشتر کانی‌های سنگین را نشان می‌دهد. همانطوریکه دیده می‌شود تعداد نمونه‌هایی که در آن کانی مورد نظر دیده شده متفاوت است بنابراین ارزش هیستوگرام‌ها یکسان نیست. با توجه به هیستوگرام‌ها باید گفت برای بعضی از کانی‌ها نمی‌توان تغییرات خاصی را حدس زد که خود می‌تواند به دو دلیل باشد:

۱- تعداد نمونه‌هایی که در آن کانی مورد نظر دیده می‌شود بسیار کم می‌باشد (برای مثال اریپمنت و سروریت).

۲- تعداد داده‌ها به اندازه کافی می‌باشد اما تغییرات اکثر داده‌ها بسیار کم است برای مثال در مورد اسفن می‌توان گفت که مقدار اکثر داده‌ها کمتر از ۳۰ PPM می‌باشد.

آنچه که در تمام هیستوگرام‌ها قابل مشاهده است ماهیت لاگ نرمال داده‌های کانی‌سنگین می‌باشد. از آنجا تحرک یک ذره کانی‌سنگین نسبت به یون‌ها کمتر است در نتیجه وسعت هاله‌های کانی‌سنگین کوچک می‌باشد. تجربه نشان داده است که اگر ترکیبی از مقادیر یک گروه از کانی‌های معرف بجای مقدار یک کانی خاص به کار گرفته شود هاله‌های کانی‌سنگین در اطراف توده‌های کانی‌سنگین بهتر مشخص می‌شود. در مقایسه با هاله‌های تک کانیایی هاله‌های مرکب جمعی به مراتب بزرگتر و چشمگیرترند. بعلاوه اثرات خطاهای تصادفی در آنها کاهش می‌یابد و بدین ترتیب هاله‌های مرکب جمعی نسبت به سیماهای ساختمانی-زمین‌شناسی مرتبط با نهشته‌های کانی‌سازی رابطهٔ نزدیکتری را نشان می‌دهند. این امر به نوبهٔ خود در تعیین دقیق این هاله‌ها سهم مهمی دارد.

هر کانی‌سنگین معرف عنصری خاص است برای مثال شلیت نشان‌دهنده وجود W و روتیل نشان‌دهندهٔ وجود Ti می‌باشد. بنابراین همان روابط پاراژنری که در مورد عناصر صادق است در مورد کانی‌ها نیز صادق می‌باشد به همین دلیل کانی‌هایی که معرف کانی‌سازی مشابهی هستند در یک گروه قرار داده شده‌اند:

V1 شامل کانی‌های مگنتیت، هماتیت، مارتیت، الیزیت، گوتیت و لیمونیت می‌باشد.

V2 شامل کانی‌های ایلمنیت، روتیل، آنتاز، اسفن و لوکوکسن می‌باشد که می‌تواند نشان‌دهندهٔ کانی‌سازی تیتان باشد.

V3 شامل کانی‌های پیریت، پیریت‌اکسید، سینابر، اوریپمنت، کالکوپیریت، مالاکیت و مس آزاد است که می‌تواند بعنوان پاراژنرهای طلا نشاندهندهٔ کانی‌سازی طلا باشد.

۷۴ شامل کانی‌های میمیتیت، سرروزیت، گالن، پیرومورفیت و سرب خالص است.

هیستوگرام هر یک از این متغیرها در شکل (۵-۷) آورده شده است.

Fig. (5-1): Statistical Parameter and Histogram of the Heavy Minera. in Farmahin 1:100000 Sheet

Statistics

		Magnetite	HEMATITE	MARTITE	OLIGISTE
N	Valid	142	142	49	123
	Missing	0	0	93	19
Mean		3082.6243	572.4174	207.9182	367.6645
Std. Deviation		13524.8040	1014.9939	704.8445	935.9040
Variance		182920323	1030212.55	496805.7162	875916.3546
Skewness		10.394	5.159	6.076	5.379
Std. Error of Skewness		.203	.203	.340	.218
Kurtosis		115.326	32.355	39.680	30.454
Std. Error of Kurtosis		.404	.404	.668	.433
Minimum		27.63	.01	.01	.01
Maximum		154985.60	8542.24	4807.04	6506.50
Percentiles	25	266.8696	113.6536	1.000E-02	41.6000
	75	1839.9360	574.1948	133.0862	341.1200

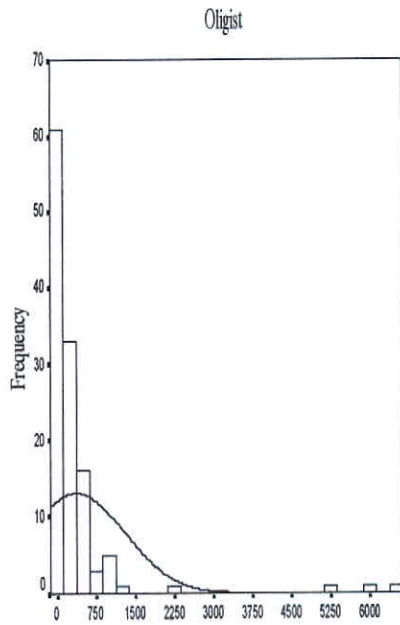
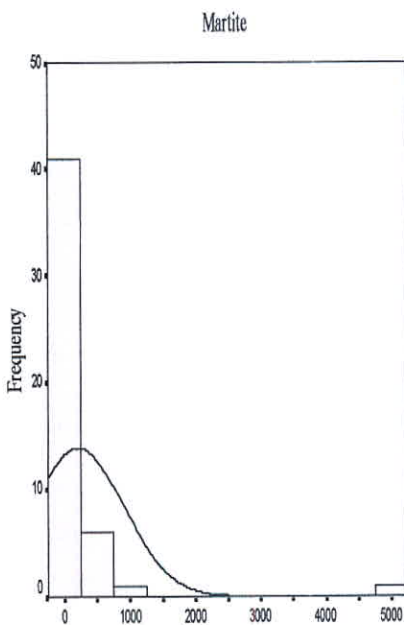
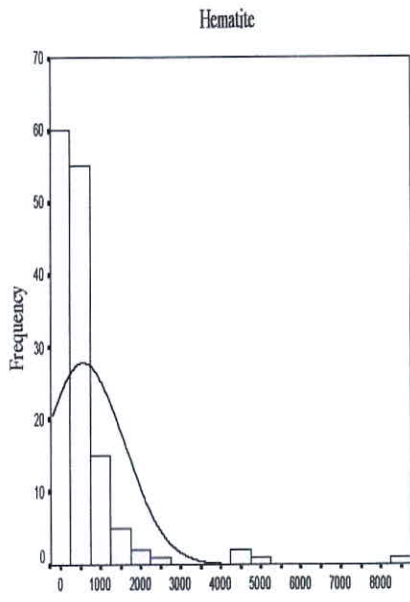
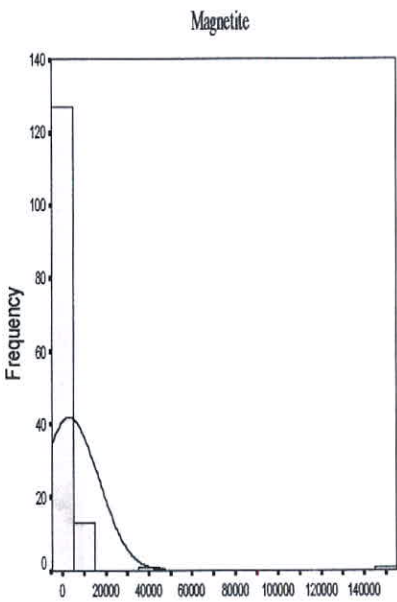


Fig. (5-2): Statistical Parameter and Histogram of the Heavy Mineral in Farmahin 1:100000 Sheet

Statistics

		GOETHITE	LIMONITE	ZIRCON	APATITE
N	Valid	41	52	142	129
	Missing	101	90	0	13
Mean		44.9126	49.3813	10.4168	2.5328
Std. Deviation		54.0956	49.9862	25.8046	7.1765
Variance		2926.3363	2498.6163	665.8792	51.5020
Skewness		2.727	1.794	3.706	4.833
Std. Error of Skewness		.369	.330	.203	.213
Kurtosis		9.586	3.691	16.652	28.453
Std. Error of Kurtosis		.724	.650	.404	.423
Minimum		.01	.81	.01	.01
Maximum		286.67	240.00	181.73	56.40
Percentiles	25	9.4468	13.4036	1.000E-02	1.000E-02
	75	64.2133	65.6723	3.3863	1.2829

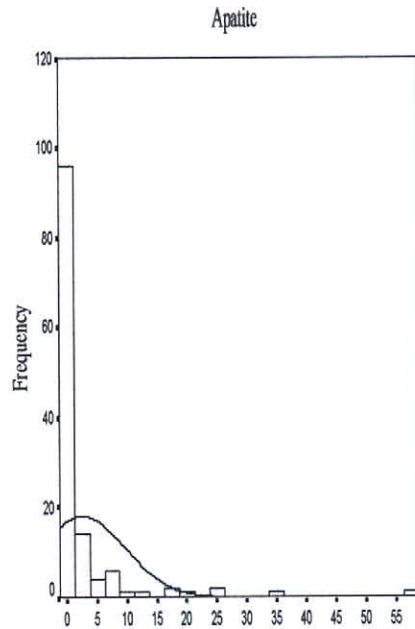
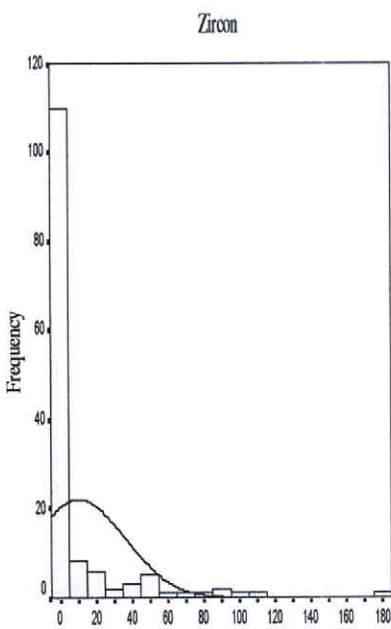
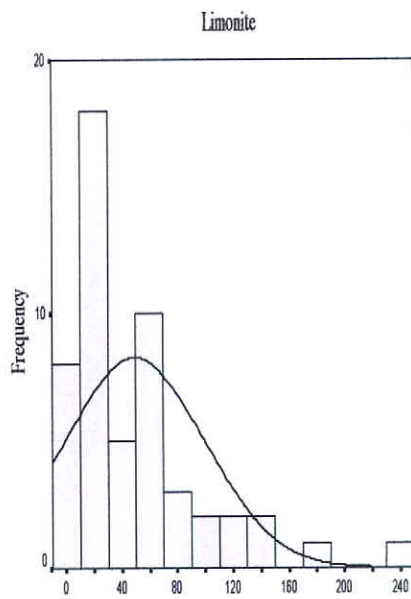
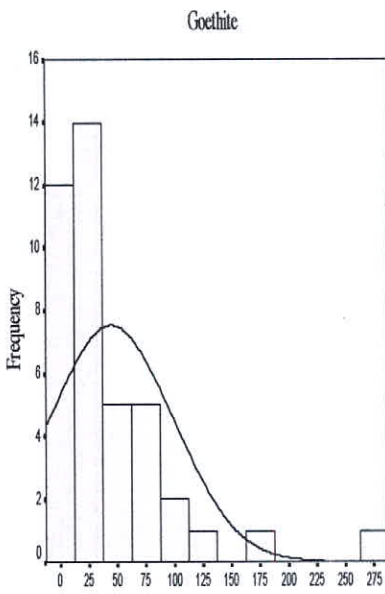
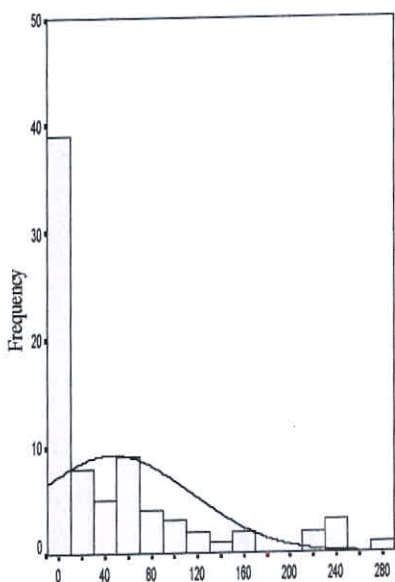


Fig. (5-3): Statistical Parameter and Histogram of the Heavy Mineral in Farmahin 1:100000 Sheet

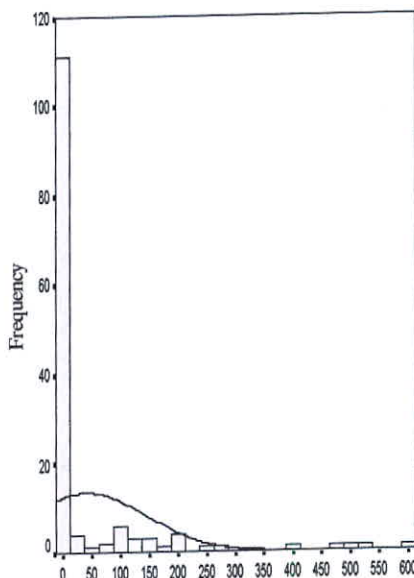
Statistics

		Pyrolusite	BARITE	ILMENITE	RUTILE
N	Valid	79	142	109	138
	Missing	63	0	33	4
Mean		46.6752	41.0164	154.7738	1.6711
Std. Deviation		68.0598	104.5952	408.2133	5.1137
Variance		4632.1409	10940.1467	166638.1006	26.1502
Skewness		1.847	3.462	5.338	5.423
Std. Error of Skewness		.271	.203	.231	.206
Kurtosis		2.838	12.912	33.022	36.685
Std. Error of Kurtosis		.535	.404	.459	.410
Minimum		.01	.01	.01	.01
Maximum		282.00	605.77	3102.00	43.73
Percentiles	25	1.000E-02	1.000E-02	3.9846	1.000E-02
	75	67.5000	5.4844	134.2857	.7438

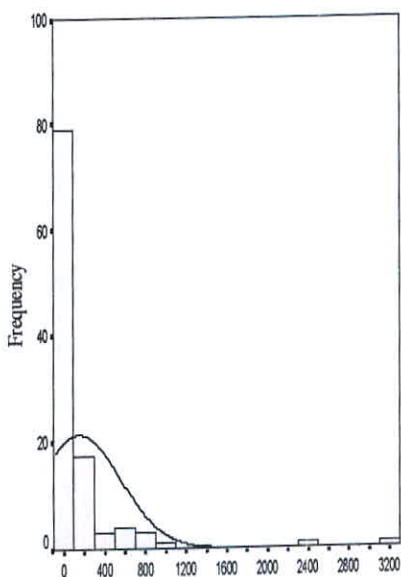
Pyrolusite



Barite



Ilmenite



Rutile

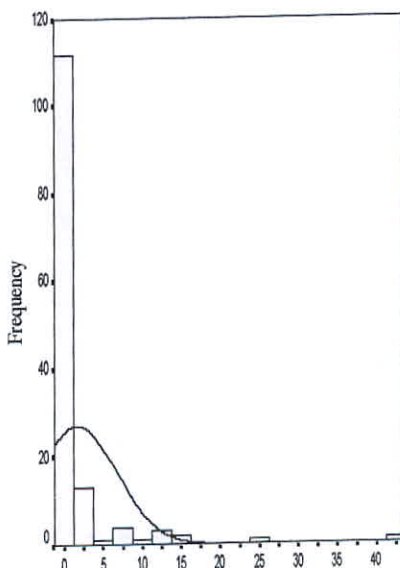
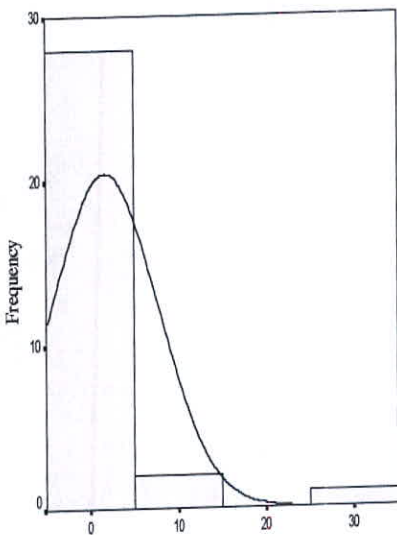


Fig. (5-4): Statistical Parameter and Histogram of the Heavy Mineral in Farmahin 1:100000 Sheet

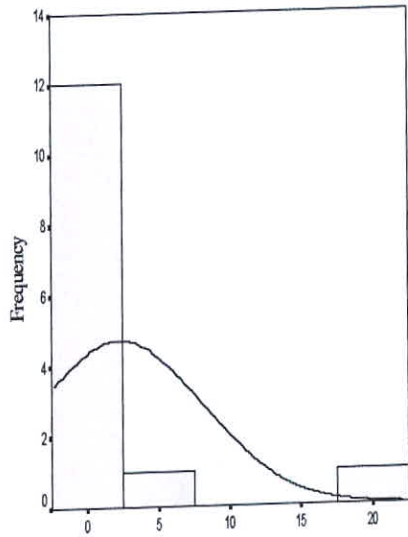
Statistics

		Chalcopyrite	MIMETITE	Cerussite	GALENA
N	Valid	31	14	12	31
	Missing	111	128	130	111
Mean		1.6890	2.2711	15.0092	.4076
Std. Deviation		6.0353	5.8995	34.8313	1.1134
Variance		36.4250	34.8046	1213.2192	1.2397
Skewness		4.455	3.232	2.498	3.618
Std. Error of Skewness		.421	.597	.637	.421
Kurtosis		21.022	10.853	5.883	14.807
Std. Error of Kurtosis		.821	1.154	1.232	.821
Minimum		.01	.01	.01	.01
Maximum		31.38	21.78	112.00	5.49
Percentiles	25	1.000E-02	1.000E-02	1.000E-02	1.000E-02
	75	1.000E-02	1.4731	4.7000	1.000E-02

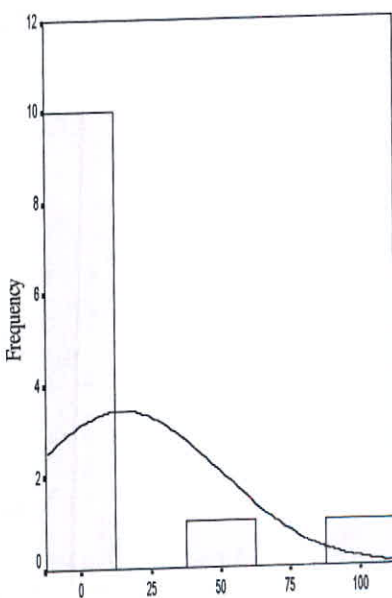
Chalcopyrite



Mimetite



Cerussite



Galena

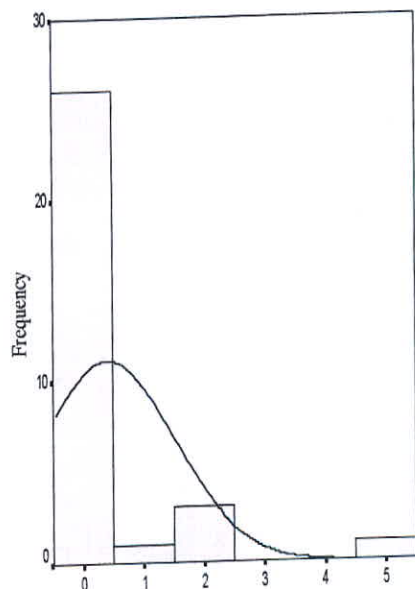
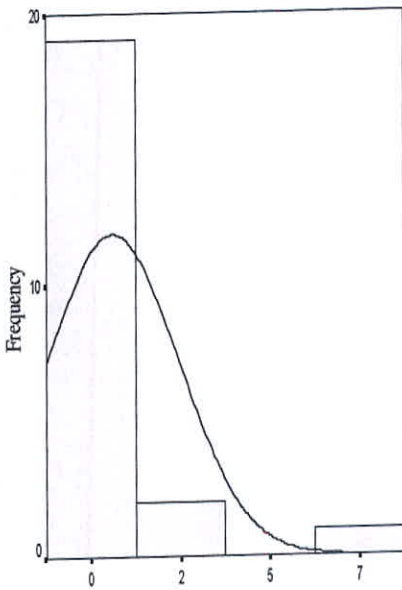


Fig. (5-5): Statistical Parameter and Histogram of the Heavy Mineral in Farmahin 1:100000 Sheet

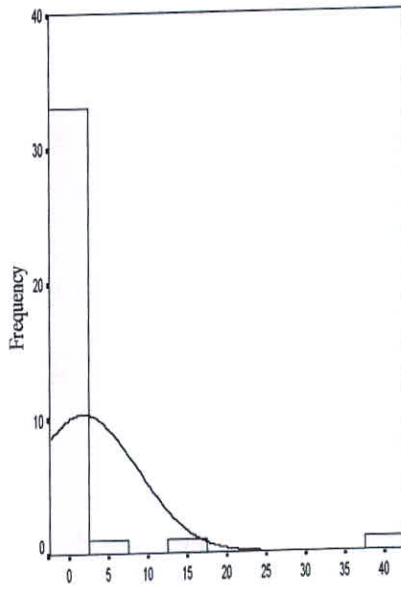
Statistics

		Scheelite	PYRITE	CINNABAR	ORPIMENT
N	Valid	22	36	16	26
	Missing	120	106	126	116
Mean		.1219	1.7776	.1821	.415
Std. Deviation		.3683	6.9128	.5167	1.826
Variance		.1357	47.7869	.2670	3.333
Skewness		4.265	4.850	3.265	5.040
Std. Error of Skewness		.491	.393	.564	.456
Kurtosis		19.006	24.681	10.901	25.567
Std. Error of Kurtosis		.953	.768	1.091	.887
Minimum		.01	.01	.01	.0
Maximum		1.72	38.57	1.97	9.3
Percentiles	25	1.000E-02	1.000E-02	1.000E-02	1.000E-02
	75	1.000E-02	1.000E-02	1.000E-02	1.000E-02

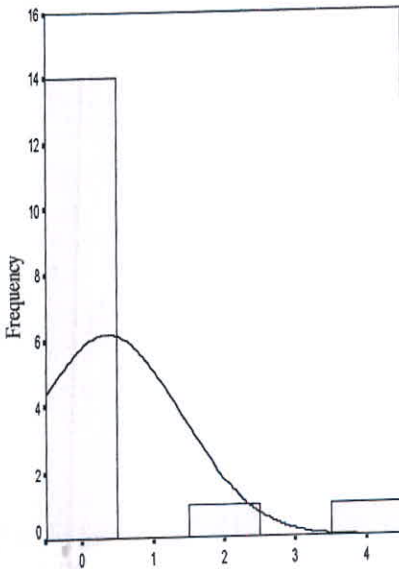
Scheelite



Pyrite



Cinnabar



Orpiment

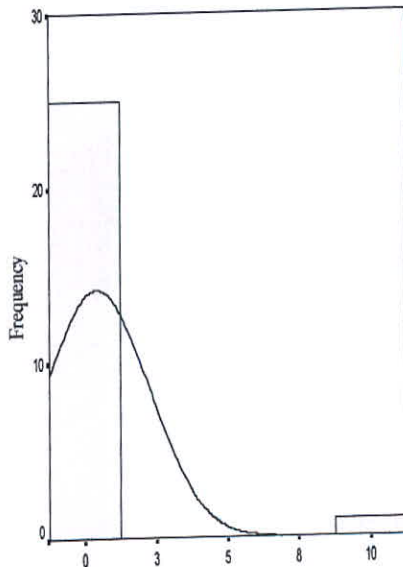
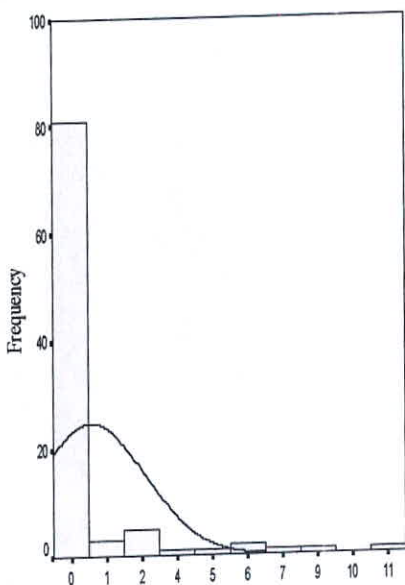


Fig. (5-6): Statistical Parameter and Histogram of the Heavy Mineral in Farmahin 1:100000 Sheet

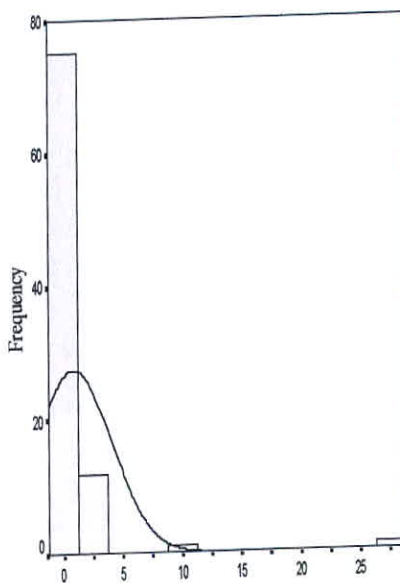
Statistics

		ANATASE	SPHENE	Leucoxene	Pyrite oxide
N	Valid	96	89	81	79
	Missing	46	53	61	63
Mean		.1428	.8312	.8424	63.9473
Std. Deviation		.3861	3.2110	3.2234	116.3819
Variance		.1491	10.3106	10.3901	13544.7435
Skewness		3.494	7.404	6.482	3.189
Std. Error of Skewness		.246	.255	.267	.271
Kurtosis		12.440	60.432	47.883	11.855
Std. Error of Kurtosis		.488	.506	.529	.535
Minimum		.01	.01	.01	.01
Maximum		2.15	28.00	26.00	678.33
Percentiles	25	1.000E-02	1.000E-02	1.000E-02	1.000E-02
	75	1.000E-02	.5564	3.500E-02	83.0769

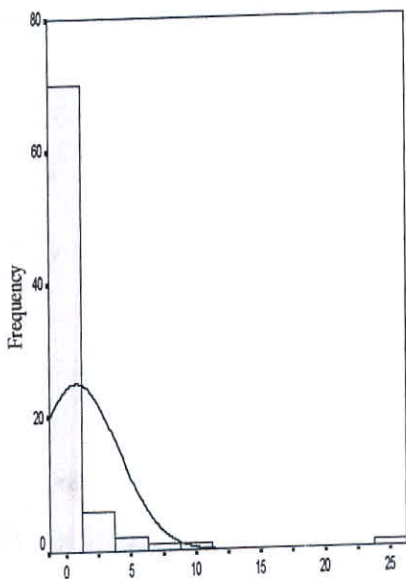
Anatase



Sphene



Leucoxene



Pyrite Oxide

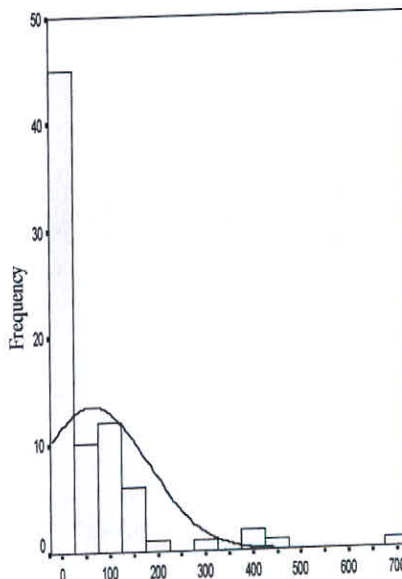
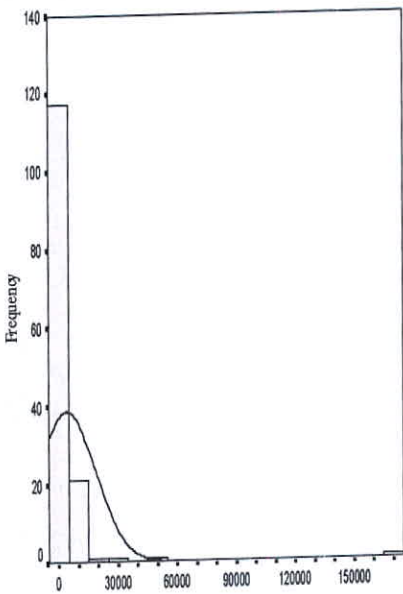


Fig. (5-7): Statistical Parameter and Histogram of the Heavy Mineral in Farmahin 1:100000 Sheet

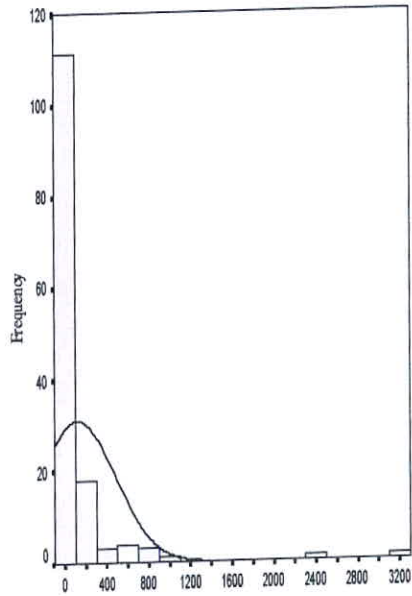
Statistics

		V1	V2	V3	V4
N	Valid	142	142	112	57
	Missing	0	0	30	85
Mean		4076.3091	121.5272	46.294	4.403
Std. Deviation		14598.9056	363.1913	103.871	17.879
Variance		213128044	131907.9245	10789.211	319.666
Skewness		9.918	6.046	3.788	5.450
Std. Error of Skewness		.203	.203	.228	.316
Kurtosis		107.753	42.741	16.871	32.078
Std. Error of Kurtosis		.404	.404	.453	.623
Minimum		143.55	.01	.0	.0
Maximum		165341.01	3102.03	682.5	118.7
Percentiles	25	446.8632	1.1288	1.000E-02	1.000E-02
	75	2934.9048	73.0508	52.015	3.000E-02

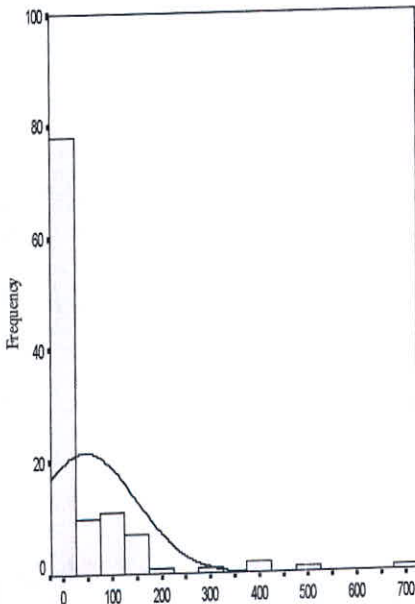
Mag+Hem+Mar+Olig+Goc+Limo(V1)



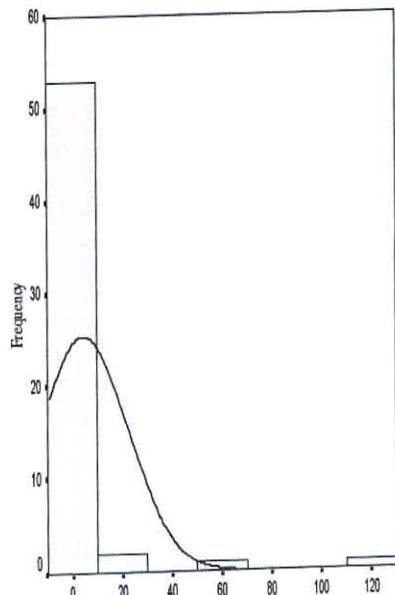
Ilm+Rut+Ana+Sph+Leu(V2)



PyOxid+Py+Sch+Cmn+Orp+Cpy+Mala+Nocpp(V3)



Mim+Cerus+Galen+Pyro+NLlead(v4)



۵-۲- آنالیز خوشه‌ای متغیرهای کانی‌سنگین:

آنالیز خوشه‌ای روش آماری چند متغیره است که عناصر و کانی‌ها را بر اساس شباهت تغییرپذیری بین آنها در قالب دسته‌ها و گروههایی قرار می‌دهد. در نتیجه آنالیز خوشه‌ای می‌تواند در پیدا کردن گروه‌های واقعی که کانی‌سازی منطقه را به نحو مطلوب‌تری آشکار می‌سازند کمک نماید. اما به نظر می‌رسد که این مورد چندان در مورد هاله‌های ژئوشیمیایی ثانویه صدق نمی‌کند به همین دلیل در اکثر موارد آنالیز خوشه‌ای در مورد کانی‌های سنگین چندان معتبر نمی‌باشد. شکل (۵-۸) آنالیز خوشه‌ای برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرم‌هین را نشان می‌دهد. با توجه به این شکل می‌توان چهار گروه کانی‌سنگین را جدا نمود:

گروه اول: شامل گوتیت، کروندوم، پیریت اکسید، میمتیت، گالن، پیرومورفیت، پیرولوزیت، آپاتیت، سروزیت و لوکوکسن می‌باشد.

گروه دوم: شامل مالاکیت، کالکوپیریت، باریت و زیرکن می‌باشد.

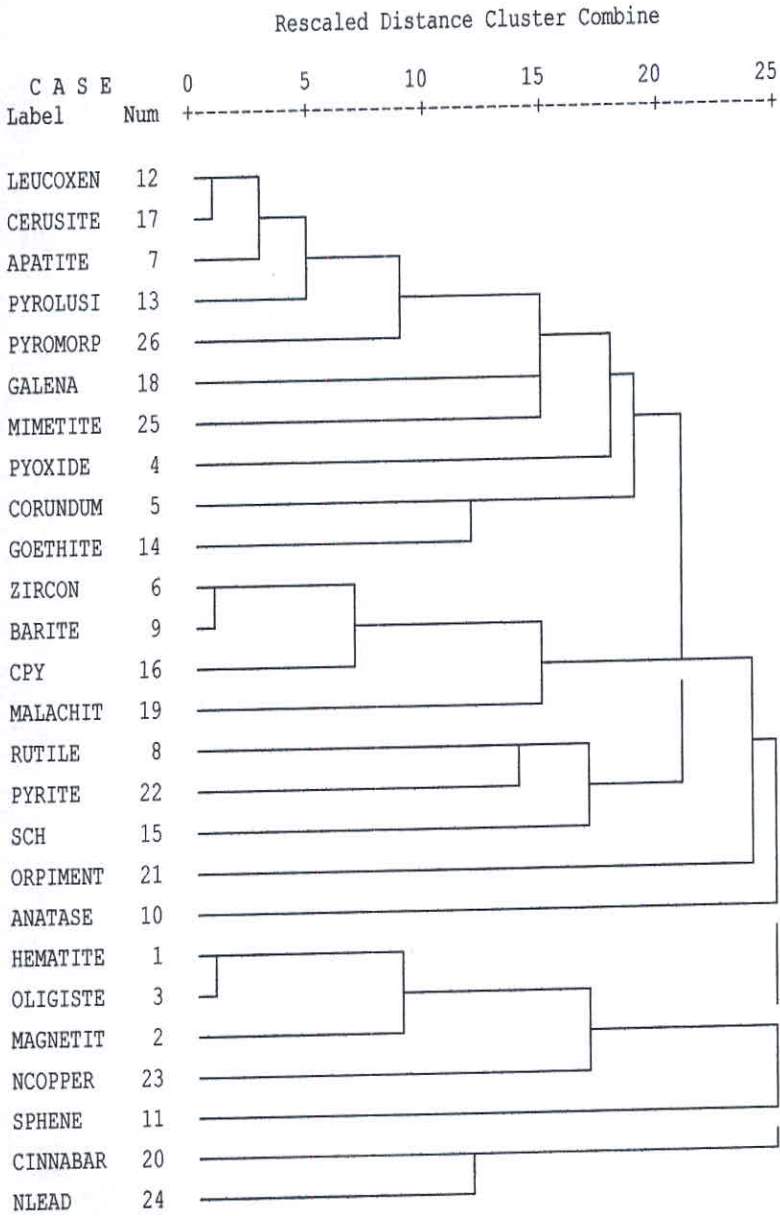
گروه سوم: شامل روتیل، پیریت، شتلیت، اورپیمان و آنازاس می‌باشد.

گروه چهارم: شامل هماتیت، الیژست، مگنتیت، مس خالص، اسفن، سینابر و سرب خالص می‌باشد.

Fig.(5-8): Cluster Analysis of Heavy Mineral Variable in FARMAHIN 1:100000 Sheet

***** H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S *****

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)



۶- شرح آنومالی‌های کانی‌سنگین فرمهین

متغیر اول: لیمونیت+گوتیت+الیزبیت+مارتیت+هماتیت+مگنتیت (نقشه شماره ۳۰)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان:

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۲۵ کیلومتر مربع در شمال روستای سمردشت واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل توف ریولیتی و داسیتی، ماسه‌سنگ و کنگلومرا می‌باشد.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۲/۲۵ و ۰/۲۵ کیلومتر مربع در غرب و شمال غرب روستای سمردشت واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل ماسه‌سنگ و کنگلومرا می‌باشد.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین:

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱/۷۵ کیلومتر مربع واقع در شمال روستای کاظم‌آباد واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل ماسه‌سنگ، شیل و مارن می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۷۵ کیلومتر مربع در شمال روستای امیر و شرق روستای ارتگل واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل توف برش اسیدی تا بازیک، گدازه‌های تراکی آندزیتی-آندزیتی و ریولیتی می‌باشد.

متغیر دوم: ایلمنیت+روتیل+آناناز+اسفن+لوکوکسن (نقشه شماره ۳۱)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان:

آنومالی درجه ۱ به وسعت ۱ کیلومتر مربع در شمال شرق روستای سمردشت واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل گچ، مارن، رس، ماسه‌سنگ و کنگلومرا می‌باشد.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب:

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت ۱ و ۰/۲۵ کیلومتر مربع در جنوب غرب روستای زاغر واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل دیوریت، کوارتز دیوریت و میکرودیوریت می‌باشد.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین:

آنومالی درجه ۲ به وسعت $1/75$ کیلومتر مربع در حوالی روستای شیرین بلاغ واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل ماسه‌سنگ و کنگلومرا می‌باشد.

متغیر سوم: پیریت+پیریت اکسید+ شلتیت+سینابر+ارپیمنت+ کالکوپیریت+ مالاکیت+مس طبیعی (نقشه شماره ۳۲)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرگان:

آنومالی درجه ۲ به وسعت $0/75$ کیلومتر مربع در غرب روستای نوبهار واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل برش اسیدی تا بازیک، گدازه‌های تراکی آندزیتی-آندزیتی، کنگلومرا، ماسه‌سنگ و رس می‌باشد.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب:

آنومالی درجه ۱ به وسعت $3/25$ کیلومتر مربع در اطراف روستای کردآباد واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل برش اسیدی تا بازیک، گدازه‌های تراکی آندزیتی، ریولیتی، توف ریولیتی، اینگم‌بریت، دیاباز و آندزی بازالت می‌باشد.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین:

آنومالی درجه ۲ به وسعت $0/25$ کیلومتر مربع در شمال روستای ارتگل واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل توف ریولیتی، توف برش اسیدی تا بازیک و گدازه‌های تراکی آندزیتی-آندزیتی می‌باشد.

متغیر چهارم: میمیتیت+سروزیت+گالن+پیرومورفیت+سرب طبیعی (نقشه شماره ۳۳)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرگان:

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت $0/5$ و $0/5$ کیلومتر مربع در جنوب غرب روستای فرسمانه واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل سنگ آهک، گچ و توف ریولیتی و داسیتی می‌باشد.

آنومالیهای آبائیت (نقشه شماره ۳۴):

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرگان:

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی $۰/۵$ کیلومترمربع در جنوب روستای سردشت واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل کنگلومرا و ماسه‌سنگ می‌باشد.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب:

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی $۱/۵$ کیلومترمربع در غرب روستای نقوسان واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل توف ریولیتی و داسیتی، گدازه‌های آندزی بازالتی، سنگ‌آهک ماسه‌ای، خاکستر توف و ماسه‌سنگ می‌باشد.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین:

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی $۰/۵$ کیلومترمربع در جنوب روستای تریزآباد واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل سنگ‌آهک ماسه‌ای، خاکستر توف و ماسه‌سنگ می‌باشد.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی $۱/۷۵$ و $۰/۵$ کیلومترمربع در حوالی روستای تریزآباد واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ و آندزیت می‌باشد.

آنومالیهای باریت (نقشه شماره ۳۵)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرگان:

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱ کیلومترمربع در جنوب روستای فرسمانه واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل توف ریولیتی، توف شیشه‌ای داسیتی، سنگ‌آهک و زپس می‌باشد.

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی $۰/۷۵$ و ۲ کیلومترمربع در غرب روستای نقوسان واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل توف برش اسیدی تا بازیک، تراکی آندزیت تا آندزیت، داسیت، ریوداسیت، ریولیت، آندزی بازالت و سنگ‌آهک می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۱ کیلومترمربع در شمال روستای جفتان واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه‌سنگ و رس می‌باشد.

آنومالیهای پیرولوزیت (نقشه شماره ۳۶)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان:

آنومالی درجه ۱ به وسعت ۲/۷۵ کیلومتر مربع در شمال روستای سمردشت واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل ماسه‌سنگ، شیل، مارن، کنگلومرا، توف ریولیتی، توف داسیتی، آهک و گچ می‌باشد. آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۱/۵ کیلومتر مربع در شمال روستای نقوسان واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل توف ریولیتی - داسیتی، سنگ آهک توفی و گچ می‌باشد.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب:

آنومالی درجه ۲ به وسعت تقریبی ۳/۵ کیلومتر مربع در حوالی روستای کردآباد واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل توف برش، تراکی آندزیت تا آندزیت، توف ریولیتی، داسیت و ریوداسیت می‌باشد.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین:

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱ کیلومتر مربع در شمال غرب روستای اشقل واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل ماسه‌سنگ و شیل می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱ کیلومتر مربع در غرب روستای فشک واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل مارن و آهک می‌باشد.

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۰/۷۵ کیلومتر مربع در شمال شرق روستای ضیا آباد واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل شیل ماسه‌ای و آهکی، مارن، آهک، توف برش اسیدی تا بازیک، تراکی آندزیت تا آندزیت می‌باشد.

د-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین:

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱/۲۵ کیلومتر مربع در غرب روستای هفتان بالا واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل توف برش اسیدی تا بازیک، تراکی آندزیت تا آندزیت می‌باشد.

آنومالیهای زیرکن (نقشه شماره ۳۷)

الف-برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرگان:

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱ کیلومتر مربع در شمال روستای سمردشت واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل ماسه‌سنگ و کنگلومرا می‌باشد.

ب-برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب:

آنومالی درجه ۱ و ۲ به ترتیب به وسعت تقریبی ۱/۲۵ و ۰/۵ کیلومتر مربع در حوالی روستای نقوسان واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل توف ریولیتی، توف داسیتی، سنگ آهک توفی، گچ، آندزی بازالت، آهک ماسه‌ای، ماسه‌سنگ، توف سبز، داسیت، ریوداسیت، توف برش اسیدی تا بازیک، تراکی آندزیت تا آندزیت می‌باشد.

ج-برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین:

آنومالی درجه ۲ به وسعت ۱ کیلومتر مربع در غرب روستای کسر آصف واقع شده است. لیتولوژی بالادست آن شامل سنگ آهک ماسه‌ای، توف سبز و ماسه‌سنگ می‌باشد.

۷- نمونه‌های مینرالیزه

در بررسی‌های ژئوشیمیایی ناحیه‌ای بدلیل بروز خطای ناشی از تغییرات سنگ‌بستر، تغییرپذیری مقدار مواد آلی و عناصر جذب‌کننده مانند آهن و منگنز کلوئیدی و در نتیجه ظهور آنومالی‌های کاذب فاز کنترل آنومالی‌ها می‌تواند در انتخاب انواع مرتبط با کانی‌سازی بسیار مفید واقع شود. در این پروژه از طریق برداشت نمونه‌های کانی‌سنگین و نمونه‌های مینرالیزه در محدوده آنومالی‌های ژئوشیمیایی به کنترل آنومالی‌های مقدماتی اقدام گردیده است. در این صورت می‌توان نتایج حاصل از روشهای مختلف را در یک مدل مورد بررسی قرار داد و از این طریق به ارزیابی نهایی مناطق آنومال پرداخت. در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرمهین و در محدوده آنومالی‌های ژئوشیمیایی مقدماتی ۵۹ نمونه مینرالیزه برداشت شده است که تنها شرح ۳۴ نمونه آن در ذیل می‌آید. این نمونه‌ها پس از خریدایش و

آماده‌سازی مورد آنالیز شیمیایی قرار گرفتند که نتایج آن در جدول (۵-۱) آورده شده است. عناصری که غلظت آنها در نمونه بالا بود در شرح نمونه‌های مینرالیزه آمده است. مطالعه این نتایج در تکمیل نتایج حاصل از مطالعات ژئوشیمیایی و کانی‌سنگین و در نهایت معرفی مناطق، کمک شایان توجهی می‌کند. در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرمب ۵۹ نمونه مینرالیزه برداشت شده است که تنها شرح ۳۴ نمونه آن در زیر آمده است.

۱- نمونه مینرالیزه FB-182X1 به مختصات (34,46,610N - 49,55,625E) از محل آبراهه و بالادست نمونه 182H برداشت شده است. در این منطقه آلتراسیون کائولینیتی به همراه ندول‌های آهن مشخص است.

۲- نمونه FB-214X2 به مختصات (34,46,525N - 49,48,661E) برداشت شده است. در این محل پیریت نیز مشاهده شده است.

۳- نمونه FB-222X1 به مختصات (34,46,566N - 49,46,969E) از داخل یک سری زون‌های برشی و گسلی با آلتراسیون هماتی، لیمونیتی به همراه کانی‌زایی پیریت، مالاکیت و کوولیت برداشت شده است. عرض زون گسلی ۸ متر و طول نامحدود داشت. در این نمونه مقدار (Au,Mo) بالا بوده است.

۴- نمونه FB-222X2 به مختصات (34,46,566N - 49,46,969E) برداشت شد. این نمونه از زون میلونیتی که بازالت به میلونیت و گنیس تبدیل شده برداشت شده است. در این نمونه آثار آلتراسیون کائولینیتی و کانی‌زایی هماتیت، پیریت اکسید و پیریت مشاهده شد. در این نمونه مقدار (Au,Mo) بالا بوده است.

۵- نمونه FB-228X2 از محل نمونه 228H و از داخل آبراهه برداشت گردید. در این نمونه مقدار (Au) بالا بوده است.

۶- نمونه FB-254X5 به مختصات (34,48,230N - 49,45,091E) برداشت گردید.

۷- نمونه FB-134X1 در جنوب غرب روستای فرسمانه در بالادست نمونه 134H واقع است.

۸- نمونه FB-134X2 در جنوب غرب روستای فرسمانه در بالادست نمونه 134H واقع است. در این نمونه مقدار سرب (Pb) بالا بوده و نزدیک به ۱۷ درصد می‌باشد.

۹- نمونه FB-135X1 در جنوب روستای فرسمانه در بالادست نمونه 135H واقع است. در این نمونه مقدار (Pb) بالا است.

۱۰- نمونه FB-135X2 در جنوب روستای فرسمانه در بالادست نمونه 135H واقع است. سرب بالایی در این نمونه پیدا شده است.

۱۱- نمونه FS-327X1 به مختصات (34,45,406N - 49,48,400E) از یک زون آلتراسیون و از محل آبراهه برداشت گردید. در این نمونه مقدار Mo بالا بوده است.

۱۲- نمونه FS-341X1 به مختصات (34,40,749N - 49,49,153E) از داخل رگه‌های کوارتزی در داخل آندزیت‌ها برداشت گردید. این نمونه از رگه کوارتزی حاوی هماتیت می‌باشد.

۱۳- نمونه FS-375X1 از محل نمونه 375 برداشت شده است. این نمونه از داخل واحدهای آلتیره از داخل توف‌های ریولیتی برداشت گردید. در این نمونه مقدار (Au) بالا بوده است.

۱۴- نمونه FS-363X در شمال شرق روستای کوه داروق واقع است.

۱۵- نمونه FF-444X6 به مختصات (34,44,359N- 49,41,446E) از داخل رگه‌های برشی شده آندزیتی برداشت گردید. در این نمونه مقدار (Mo) بالا بوده است.

۱۶- نمونه FK-548X6 به مختصات (34,46,717N- 49,45,045E) سنگ میزبان این واحد ریولیت و آندزیت می‌باشد. در این نمونه مقدار (Au) بالا بوده است.

۱۷- نمونه FK-539X1 به مختصات (34,52,778N- 49,42,133E) برداشت گردید. محل نمونه یک تونل حفاری قدیمی است که زون مینرالیزاسیون در داخل یک Shear zone و گسل بوده و کانی‌سازی در این زون در داخل توف‌ها و آندزیت‌ها صورت گرفته است. آثار کانه‌های مالاکیت، آزوریت، کالکوپیریت و بیریت اکسید قابل مشاهده است. آلتراسیون هماتی، لیمونیتی در این جا مشخص است. در این نمونه مقدار (Pb,Cu) بالا بوده است.

۱۸- نمونه FK-539X2 به مختصات (49,42,133E - 34,52,778N) مانند نمونه قبل شامل کانی‌سازی مالاکیت، آزوریت، کالکوپیریت و پیریت اکسید بوده و سنگ میزبان آن نیز شامل توف و آندزیت می‌باشد. منتهی از یک منطقه با آلتراسیون هماتی و لیمونیتی برداشت گردید. طول رگه حدوداً ۵۰۰ متر و عرض آن ۳ متر می‌رسد. در این نمونه مقدار Cu بالا بوده است.

۱۹- نمونه FK-568X1 به مختصات (49,37,450E - 34,54,021N) از داخل تونل‌های قدیمی از معدن باریت برداشت گردید. این نمونه حاوی گالن، مگنتیت و باریت می‌باشد. در منطقه شاهد آلتراسیون هماتی، لیمونیتی و کائولینیتی هستیم. در این نمونه عناصر (W,Pb,Cu) بالا بوده است.

۲۰- نمونه FK-568X2 نیز مانند نمونه بالایی است. در این نمونه مقدار (Cu,Pb,Zn) بالا بوده است.

۲۱- نمونه FK-568X3 نیز مانند نمونه قبلی است. در این نمونه مقدار (Sb,Zn) بالا بوده است.

۲۲- نمونه FK-568X4 مانند نمونه قبلی است. مقدار (Sb,Pb,Zn) در این نمونه بالا بوده است.

۲۳- نمونه FK-621X1 به مختصات (49,37,230E - 34,53,519N) حاوی برنیت و پیریت است که از داخل واحدهای ماسه‌سنگ و آهک برداشت گردید.

۲۴- نمونه FK-689X1 به مختصات (49,34,410E - 34,50,756N) از یک معدن باریت قدیمی برداشت گردید. این ترانشه به طول ۲۰۰ متر و عرض ۲ متر می‌باشد که حاوی مالاکیت و باریت بوده است.

۲۵- نمونه FK-689X3 به مختصات (49,34,410E - 34,50,756N) از معدن بالا در محدوده روستای کسر آصف برداشت گردید. این نمونه حاوی مالاکیت، گالن، هماتیت و لیمونیت می‌باشد. یک کار شدادی قدیمی که در رگه‌های کوارتزی به همراه باریت به عرض ۵۰ متر و طول ۱ کیلومتر یا احتمالاً بیشتر یک کار قدیمی برای استخراج مس بوده است. معدن حدود ۵۰ سال قبل فعال بوده است. یک رگه کوارتزی حاوی مس، رگه باریت را همراهی می‌کند. در این نمونه مقدار (Au,Cu) بالا است.

۲۶- نمونه FK-689X4 به مختصات (34,50,756N- 49,34,410E) از داخل رگه کوارتزی برداشت گردید. عرض رگه تا ۱۰ متر می‌رسد که حاوی کانی‌سازی مالاکیت و پیریت می‌باشد. در این نمونه مقدار (Cu) بالا است.

۲۷- نمونه FK-689X5 از یک زون آلتراسون هماتی و لیمونیتی در محدوده نمونه قبلی و از معدن شدادی برداشت گردید. کانی‌سازی عنصر مس به صورت مالاکیت مشهود است. در این نمونه مقدار (Au,Cu) بالا است.

۲۸- نمونه FK-689X6 از یک رگه باریت در محدوده معدن شدادی برداشت گردید. باریت بصورت صفحات منقطع در نمونه مشخص می‌باشد. در این نمونه مقدار (Cu) بالا است.

۲۹- نمونه FK-651X در بالا دست نمونه کانی‌سنگین 651 و بالای روستای هفتان بالا واقع است. در این نمونه مقدار (Au,Cu) بالا بوده است.

۳۰- نمونه FK-539X3 به مختصات (34,52,778N- 49,42,133E) و در شمال روستای تریز آباد واقع است. در این نمونه مقدار (Cu) بالا است.

۳۱- نمونه FK-643X1 در جنوب روستای کلا و بالادست نمونه 643H واقع است.

۳۲- نمونه FK-643X2 در جنوب روستای کلا و بالادست نمونه 643H واقع است.

۳۳- نمونه FK-568X5 به مختصات (34,54,021N-49,37,450E) برداشت گردید.

۳۴- نمونه FK-539X4 به مختصات (34,52,778N-49,42,133E) و در شمال روستای تریز آباد واقع است. در این نمونه مقدار (Sb,Cu) بالا است.

۸- پردازش داده‌های مینرالیزه

در بررسی‌های ژئوشیمیائی ناحیه‌ای بدلیل بروز خطای ناشی از تغییرات سنگ‌بستر، تغییرپذیری مقدار مواد آلی و عناصر جذب‌کننده مانند آهن و منگنز کلوتیدی و در نتیجه ظهور آنومالی‌های کاذب فاز کنترل آنومالی‌ها می‌تواند در انتخاب انواع مرتبط با کانی‌سازی بسیار مفید واقع شود. در این پروژه از طریق برداشت نمونه‌های کانی‌سنگین و نمونه‌های مینرالیزه در محدوده آنومالی‌های ژئوشیمیایی به کنترل آنومالیهای مقدماتی اقدام گردیده است. در این صورت می‌توان نتایج حاصل از روشهای مختلف را در یک مدل مورد بررسی قرار داد و از این طریق به ارزیابی نهایی مناطق آنومال پرداخت. در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرمپین و در محدوده آنومالی‌های ژئوشیمیایی مقدماتی ۵۹ نمونه مینرالیزه برداشت شده است. این نمونه‌ها پس از خردایش و آماده‌سازی مورد آنالیز شیمیایی قرار گرفتند که نتایج آن در جدول (۵-۱) آورده شده است. مطالعه این نتایج در تکمیل نتایج حاصل از مطالعات ژئوشیمیایی و کانی‌سنگین و در نهایت معرفی مناطق کمک شایان توجهی می‌کند.

۸-۱- آنالیز ویژگی نمونه‌های مینرالیزه

این آنالیز جهت رتبه‌بندی اهمیت اکتشافی نمونه‌ها و عناصر (متغیرهای ژئوشیمیایی) صورت می‌پذیرد. برای این منظور به کمک جدول ژینزبرگ عدد ۰ برای عناصری که در یک نمونه خاص آنالیز نداشته است، مقادیر $x < 1$ ، ۰ برای کانی‌سازی پراکنده و عقیم، مقادیر $2 < x < 3$ برای کانی‌سازی غنی‌شده و مقادیر $3 < x < 4$ برای کانی‌سازی کانساری در نظر گرفته شده است. سپس آنالیز ویژگی بر روی داده‌ها صورت گرفت. برای این منظور ماتریس نمونه-عناصر را تشکیل می‌دهیم در این ماتریس فراوانی یک عنصر یا در حد کانی‌سازی کانساری، یا در حد کانی‌سازی غنی‌شده، یا در حد کانی‌سازی پراکنده و عقیم است. ماتریس حاصل یکبار برای متغیرهای عنصری و یکبار برای نمونه‌ها مورد آنالیز ویژگی قرار گرفته است.

نتایج حاصل از این آنالیز برای نمونه‌ها در جدول (۲-۵) آورده شده است. بر اساس این جدول بیشترین امتیاز کسب شده مربوط به کانی‌سازی در نمونه FB-254X3 با امتیاز ۲۲,۹۳ و کمترین مقدار آن یعنی ۱۵/ برای نمونه Fk-643X1 می‌باشد.

به منظور تعیین پتانسیل کانی‌سازی نسبت به عناصر کانساری در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرم‌هین، آنالیز ویژگی برای عناصر نیز صورت گرفته است که نتایج آن در جدول (۳-۵) آمده است. بر اساس این جدول بیشترین پتانسیل کانی‌سازی در نمونه‌های مینرالیزه متعلق به عناصر Cu با امتیاز 52.147 و Pb با امتیاز 39.447 می‌باشد.

Table (5-1): Analytical results of rock samples in FARMAHIN 1:100000 sheet

	Au	As	Sb	Bi	Hg	Cu	Pb	Ag	Zn	Sn	Mo	W
FK 689X1	0.0015					320						
FK 689X3	0.04		14.3			148750	59		91.5		4.85	22.1
FK 689X4	0.0023		1.8			92750					3.4	9.74
FK 689X5	0.015		17.2			336000	26		3		1.03	4.06
FK 689X6	0.0031		2.7			2432			96		2.6	7.06
FK 341X1	0.001		0.52	0.14		385	22.5		56		9.28	8.73
FF 444X1	0.001										2.4	2.8
FF 444X2	0.001										7.1	0.96
FF 444X3	0.001										3.4	1.06
FF 444X4	0.0025										1.6	1.76
FF 444X5	0.0011										3.3	1.96
FF 444X6	0.001										154	1.01
FF 444X7	0.001										4.1	1.29
FS 375X1	0.035	14.3	0.5	0.55		215	12	0.24	69.5	10.2	7.2	2.45
FB 134X1	0.001			0.1			3.2	0.2				
FB 228X2	0.032	60.9	1.8	1.56		400	29.5	0.22	93	2.4	45.5	3.26
FB 134X2	0.001						168000	38.07				
FB 135X1	0.0012						168000	25.4				
FB 135X2	0.0012						150000	11.3				
FK 539X3	0.008		142.4			106750	52.5		30		5.55	8.86
FK 643X1	0.0015		0.86		0.16		64		71			
FK 643X2	0.0016		2.26		0.05		44		34			
FK 651X	0.0012		2.2		0.42	130	40					
FK 568X5	0.0015		23.4	0.1		170			31		1.5	10.1
FF 434X	0.001	5.65	0.62	0.12		21	29	0.064	30	3.1	2.5	1.16
FS 363X	0.001	2.65	0.5	0.1		34	14.5	0.053	42	2	1	7.22
FK 539X4	0.0011		46.4			57750	26		76		6.2	8.82
FB 182X1	0.001			0.1							2.5	0.92
FS 303X1	0.001					33					0.96	1.73
FB 185X1	0.001		0.56								6.2	7.31
FB 185X2	0.001		0.79								4.9	0.89
FS 327X1	0.001		1.01								115	1.15
FS 327X2	0.0048		2.34						52		14	4.65
FB 214X1	0.0035		0.67						42		21.9	3.63
FB 214X2	0.054		1.71						62		90	2.2
FB 222X1	0.03		0.76	6.1		27	55		57		120	2.5
FB 222X2	0.001		0.5	0.1		15	16		76		4.9	1.46
FB 222X3	0.001		0.5	1.04		29	71		30		5.8	1.94
FB 222X4	0.0018		0.97	0.1		14	60		91	5.1	1.7	0.57
FB 228X1	0.001		0.83	0.1		23	4.4		40	2	4.4	0.5
FK 548X1	0.001		0.86	0.16					30	2.4	3.5	1.32
FK 548X2	0.001		0.5	0.1					75	2	2.2	1.63
FK 548X3	0.0011		0.59	0.1					30	3.6	3.4	2.14
FK 548X4	0.0014		0.5	1.6		32			53	3.8	7.8	1.5
FK 548X5	0.0023		0.5	1.68		13.5			87	4.6	24.5	2.45
FK 548X6	0.027		0.86	3.2		28			30	2.35	6	1.5
FK 539X1	0.0034		15	0.12		28875	90		87		0.96	1.73
FK 539X2	0.0046		24.3	0.12		32375	5.25		140		1.4	1.75
FK 568X1	0.001		5.76			78	97		290		1.7	31.1
FK 568X2	0.0029		40.4			187	9000		10500		2.3	4.1
FK 568X3	0.001		22.9			90	92		1050		7.5	16.1
FK 568X4	0.005		213.8			900	3060		756		4	6.37
FK 621X1	0.0016					760	23		185		2.1	0.82
FK 621X2	0.001					100	22		92		4.5	1.56
FB 254X1	0.002			0.16		160					3	4.96
FB 254X2	0.001					23			74			
FB 254X3	0.001					18			67			
FB 254X4	0.0022		6.3						91		21.9	1.05
FB 254X5	0.001	16.6				310			30		2.2	1.2

مقادیر بر حسب ppm میباشد.

**Table(5-2):Result of characteristic analysis for samples on Ginsburg
limites in FARMAHIN 1:100000 Sheet**

Row	Sample No.	Rank of Score
1	FB 254X3	22.92896589
2	FB 254X2	22.04429449
3	FB 214X2	21.66618404
4	FB 214X1	21.41778723
5	FB 185X1	21.01773988
6	FB 254X1	20.43745904
7	FB 222X3	20.32331307
8	FK 539X2	19.49850976
9	FK 548X4	17.49552948
10	FK 548X3	16.7073411
11	FK 548X5	16.43983628
12	FK 539X3	16.19774607
13	FK 643X2	15.50945493
14	FB 222X4	14.7740115
15	FS 327X1	12.14506138
16	FB 228X2	10.30121527
17	FK 539X1	9.453755247
18	FK 689X4	8.504483306
19	FK 548X2	7.928590943
20	FS 303X1	6.891111834
21	FK 539X4	6.116945945
22	FB 182X1	6.10036714
23	FF 444X6	5.914320012
24	FB 254X5	5.584123293
25	FB 134X2	5.490547414
26	FK 568X1	5.13821681
27	FF 444X1	4.532980441
28	FK 548X6	3.832258514
29	FF 444X4	3.782703134
30	FK 568X5	3.780134374
31	FB 135X1	3.780134374
32	FF 444X2	3.780134374
33	FB 222X2	3.780134374
34	FB 254X4	3.780134374
35	FK 689X3	3.780134374
36	FB 134X1	3.780134374
37	FB 135X2	3.780134374
38	FS 327X2	3.780134374
39	FB 222X1	3.780134374
40	FK 621X1	1.863820459

Row	Sample No.	Rank of Score
41	FK 568X4	1.853036196
42	FK 568X3	1.687513119
43	FB 228X1	1.452035579
44	FK 689X1	1.397490629
45	FS 375X1	1.250217376
46	FS 363X	1.172666068
47	FF 444X5	1.142434905
48	FK 568X2	0.87687696
49	FK 548X1	0.843861277
50	FK 689X5	0.534691086
51	FK 689X6	0.49926895
52	FS 341X1	0.485832858
53	FF 444X7	0.457452156
54	FF 434X	0.389898018
55	FF 444X3	0.3791473
56	FB 185X2	0.325331118
57	FK 621X2	0.294943175
58	FK 651X	0.213286846
59	FK 643X1	0.152835729

Table(5-3):Result of characteristic analysis for Variables on Ginsburg limites in FARMAHIN 1:100000 Sheet

Variable	Rank of Score
Cu	52.147
Pb	39.447
Bi	23.971
Zn	23.948
Ag	17.007
Mo	13.272
W	7.804
Au	6.733
Sb	5.860
As	2.478
Sn	1.572
Hg	1.217

فصل ششم

تلفیق آنومالیهای مختلف

تلفیق آنومالی‌های مختلف

مقدمه

با استفاده از روش‌های تخمین شبکه، آنالیز فاکتوری و کانی‌سنگین آنومالی‌های عناصر مختلف بدست آمد که توضیح آنها در بخش مربوطه آورده شده است. در نهایت با تلفیق آنومالی‌های مختلف مناطق امیدبخش معرفی گردید.

لازم به ذکر است که از بین آنومالی‌های ژئوشیمیایی، کانی‌سنگین و مینرالیزه بیشترین امتیاز به آنومالی‌های حاصل از نمونه‌های مینرالیزه، بعد کانی‌سنگین و در نهایت ژئوشیمیایی داده شد. با توجه به این پارامترها و شواهد صحرایی چهار منطقه بعنوان مناطق امید بخش انتخاب شد که توضیح آنها به ترتیب اولویت ذکر می‌گردد. موقعیت آنومالی‌های برگه ۱:۱۰۰۰۰۰:۱ فرم‌هین در نقشه شماره ۳۸ آمده است.

۱- جنوب روستای فرسمانه:

این آنومالی در برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان قرار داشته و مساحت تقریبی آن ۱/۲۵ کیلومتر مربع است. سنگ محدوده آنومالی ماسه‌سنگ، توف ریولیتی و داسیتی با میان لایه‌هایی از سنگ آهک توفی و گچ می‌باشد. در این محدوده رگه‌های با کانی‌سازی گالن و باریت دیده شده است که از این رگه‌ها چهار نمونه مینرالیزه به شماره‌های FB-134X₁, FB-134X₂, FB-135X₁, FB-135X₂ برداشت شد که مقدار عناصر Pb, Ba در آنها بالا بوده بطوریکه مقدار عنصر سرب تا 16.8% می‌رسد. همچنین از این محدوده دو نمونه کانی‌سنگین به شماره‌های FB-134H, FB-135H برداشت شد که در این نمونه‌ها کانی‌های گالن و سرب طبیعی دیده شده است. مطالعات ژئوشیمیایی نسبت به عناصر Ag, Cr, Ni, As, Bi, Hg *Cd, Pb* آنومالی نشان داده‌اند.

۲- غرب و جنوب غرب روستای فرک:

این آنومالی در بر گه ۵۰۰۰۰:۱ بازرجان قرار داشته و مساحت تقریبی آن ۲ کیلومتر مربع است. سنگ محدوده آنومالی توف برش اسیدی تا بازیک، توف شیشه‌ای و گدازه‌های آندزیتی تا تراکی آندزیتی است. هفت نمونه مینرالیزه به شماره‌های FB-222X₁, FB-222X₂, FB-222X₃, FB-222X₄, FB-548X₆, FB-548X₅, FB-548X₄ از داخل واحدهای ریولیتی-آندزیتی با آلتراسیون هماتیتی، لیمونیتی و کائولینیتی برداشت شد. در این نمونه‌ها آثار کانی‌زایی پیریت‌اکسید، پیریت، مالاکیت، کولیت و هماتیت دیده شده است. در داخل آبراهه سرپاره نیز دیده شده است که نمونه FB-222X₄ از سرپاره‌ها گرفته شده است. در این نمونه‌ها مقدار عناصر Au, Mo بالا بوده است. از پایین دست این محدوده دو نمونه کانی‌سنگین به شماره‌های FB-224H, FB-222H برداشت شده است. در این نمونه‌ها کانیهای مالاکیت و مس طبیعی دیده شده است. مطالعات ژئوشیمیایی نسبت به عناصر Pb, Fe آنومالی نشان داده است.

۳- جنوب روستای جفتان:

این آنومالی در بر گه ۵۰۰۰۰:۱ بازرجان قرار داشته و وسعت تقریبی آن ۱/۵ کیلومتر مربع است. سنگ محدوده آنومالی توف برش اسیدی تا بازیک، توف شیشه‌ای و گدازه‌های تراکی آندزیتی و آندزیتی می‌باشد. از این محدوده هشت نمونه مینرالیزه به شماره های FB-254X₂, FB-254X₁, FB-548X₃, FB-548X₂, FB-548X₁, FB-254X₅, FB-254X₄, FB-254X₃ از رگه‌های سیلیسی هماتیتی شده و نیز داسیت و آندزیت‌های حاوی مالاکیت با آلتراسیون هماتیتی و لیمونیتی برداشت شده است. دو نمونه کانی‌سنگین به شماره‌های FK-548H, FK-549H نیز از این محدوده برداشت شده که حاوی کانیهای گالن، پیریت، پیریت اکسید و کالکوپریت می‌باشند.

۴- جنوب روستای تراران بالا و حوالی روستای زاغر:

این آنومالی در بر گه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب قرار گرفته و وسعت تقریبی آن حدود ۸/۵ کیلومترمربع است. سنگ محدوده آنومالی آندزیتی بازالت، داسیت، ریولیت، ریوداسیت، دیوریت، کوارتز دیوریت، هورنفلس گارنت- کزدیریت دار، شیل، ماسه سنگ، آهک و مارن ماسه‌ای می‌باشد. از این محدوده نمونه مینرالیزه به شماره FS-375X₁ از داخل واحد ریولیتی آلتزه شده برداشت شد که مقدار عناصر Au, Cu, Sn در آن بالا بوده است. همچنین هفت نمونه کانی‌سنگین به شماره‌های FS-384H, FS-383H, FS-372H, FS-289H, FS-295H, FS-294H از این محدوده برداشت شد که حاوی کانیهای پیریت، پیریت اکسید، کالکوپیریت، شلیت، سینابر، اورپیمان، آزوریت و مس طبیعی می‌باشند. مطالعات ژئوشیمیایی نسبت به عناصر Au, Sn, V, Ni آنومالی نشان داده است. در مطالعات کانی‌سنگین نمونه‌های این محدوده ۱۳ ذره طلا مشاهده شده است.

۵- شمال شرق روستای تلخاب:

این آنومالی در بر گه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین قرار دارد وسعت تقریبی آن حدود ۶/۵ کیلومترمربع است. سنگ محدوده آنومالی توف برش اسیدی تا بازیک، توف شیشه‌ای، خاکستر توف، گدازه‌های تراکی آندزیتی- آندزیتی، سنگ آهک ماسه‌ای- مارنی، ماسه سنگ و مارن می‌باشد. در این محدوده هفت نمونه مینرالیزه به شماره‌های 444X₁, 444X₂, 444X₃, 444X₄, 444X₅, 444X₆, 444X₇ از داخل واحدهای آندزیتی برداشت شد که مقدار عنصر Mo در آنها بالا بوده است. دو نمونه کانی‌سنگین به شماره‌های FF-444H, FF-450H از این محدوده نیز برداشت شد که حاوی کانیهای پیریت اکسید و اورپیمان می‌باشند.

مطالعات ژئوشیمیایی نسبت به عناصر Au, V, As, Cd, Bi, Zn آنومالی نشان داده است.

۶- حوالی روستای کسر آصف:

این آنومالی در بر گه ۵۰۰۰۰:۱ خنجین قرار داشته و وسعت تقریبی آن حدود ۱/۲۵ کیلومتر مربع است. سنگ محدوده آنومالی توف بلورین و مارن با میان لایه‌هایی از شیل و سنگ آهک است.

از این محدوده پنج نمونه مینرالیزه به شماره‌های FK-689X₁, FK-689X₃, FK-689X₄, FK-689X₅ از این محدوده پنج نمونه مینرالیزه به شماره‌های FK-689X₁, FK-689X₃, FK-689X₄, FK-689X₅ از این محدوده یک معدن مس و باریت قدیمی برداشت شده‌اند که حاوی کانی‌سازی مالاکیت، گالن، باریت و پیریت بوده که کانی‌سازی مس بیشتر در رگه کوارتزی قرار دارد. آلتراسیون هماتیتی و لیمونیتی نیز مشاهده شده است. مقدار عناصر Ba, Cu در این نمونه‌ها بالا بوده بطوریکه در این محدوده مس تا ۳۳٪ جواب داده است. نمونه کانی‌سنگین به شماره FK-692H نیز از این محدوده برداشت شده که کانی‌های مس طبیعی و مولیبدنیت در این نمونه‌ها دیده شده است.

مطالعات ژئوشیمیایی نسبت به عناصر Cu, Sr, Pb آنومالی نشان داده است.

۷- شمال غرب روستای تریز آباد:

این آنومالی در بر گه ۵۰۰۰۰:۱ خنجین قرار داشته و وسعت تقریبی آن حدود ۰/۷۵ کیلومتر مربع است. سنگ محدوده آنومالی توف ریولیتی و داسیتی، توف بلورین با میان لایه‌هایی از سنگ آهک توفی، گچ، مارن، شیل، کنگلومرا و رس می‌باشد. چهار نمونه مینرالیزه به شماره‌های FK-539X₁, FK-539X₂ از این محدوده یک تونل حفاری برای اکتشاف باریت برداشت شده که در داخل یک زون برشی و گسلی بود. آثار کانی‌های مالاکیت، آزوریت، کالکوپیریت و پیریت‌اکسید در این نمونه‌ها مشاهده شده است. آلتراسیون هماتیتی و لیمونیتی نیز دیده شده است. مقدار عناصر Ba, Sb, Cu (10%) و Zn در این نمونه‌ها بالا می‌باشد.

۸- محدوده معدن باریت سلطان آباد:

این آنومالی در بر گه ۵۰۰۰۰:۱ خنجین و در شرق روستای کوره قرار دارد و وسعت تقریبی آن حدود ۲ کیلومتر مربع است. سنگ محدوده آنومالی توف آهکی، آهک توفی و مارن می‌باشد. هفت نمونه مینرالیزه به شماره‌های FK-621X₁, FK-568X₁, FK-568X₂, FK-568X₃, FK-568X₄, FK-568X₅ از این محدوده یک معدن مس و باریت قدیمی برداشت شده‌اند که حاوی کانی‌سازی مالاکیت، گالن، باریت و پیریت بوده که کانی‌سازی مس بیشتر در رگه کوارتزی قرار دارد. آلتراسیون هماتیتی و لیمونیتی نیز مشاهده شده است. مقدار عناصر Ba, Cu در این نمونه‌ها بالا بوده بطوریکه در این محدوده مس تا ۳۳٪ جواب داده است. نمونه کانی‌سنگین به شماره FK-692H نیز از این محدوده برداشت شده که کانی‌های مس طبیعی و مولیبدنیت در این نمونه‌ها دیده شده است.

FK-621X₂ از محل آنومالی برداشت شده است. آثار کانی‌سازیهایی گالن، باریت، برنیت و پیریت در

این نمونه‌ها دیده شده است. همچنین در این محدوده آثار سرباره‌های قدیمی دیده می‌شود. مقدار

عناصر Zn, W, Ba, Sb, Cu (تا یک درصد) و Pb در این نمونه‌ها بالا می‌باشد.

فصل هفتم

مدل سازی آنومالیهای ژئوشیمیایی

مدل سازی آنومالیهای ژئوشیمیایی

۱- روش کار

یکی از اهداف پروژه‌های اکتشاف ژئوشیمیایی، انتخاب مناطق امید بخش و اولویت بندی آنها برای کارهای نیمه تفصیلی است. از مشکلات مربوط به این کار آن است که ملاک ژئوشیمیایی معینی برای این کار تعریف نشده است و اگر هم تعریف شود ممکن است نتواند بطور مؤثر بکار برده شود زیرا مجموعه داده‌های ژئوشیمیایی، کانی‌سنگین و نمونه‌های مینرالیزه و آلتراسیون تا زمانی که در چهارچوب یک مدل کلی مورد سنجش قرار نگیرد و میزان سازگاری کلیه مشاهدات مشخص نشود از اعتبار لازم برای تصمیم‌گیری برخوردار نخواهد بود و تکیه بر آنها می‌تواند ریسک عملیات اکتشافی را بالا برده و پیامدهای ناخوشایندی را به همراه داشته باشد.

برقراری چنین مدلی در اکتشافات ناحیه‌ای در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ نیاز به کسب اطلاعاتی در زمینه‌های ناحیه‌ای و محلی دارد. اطلاعات ناحیه‌ای که هاله‌های ثانوی را در بر می‌گیرد شامل سکانس‌های موجود در منطقه سنگ درونگیر، دامنه سنی آنها و شرایط تکنیکی محیط مربوط به آنهاست. شرایط محلی بیشتر محدود به ویژگیهای موجود در محدوده هاله‌های ثانوی است که شامل ویژگیهای محیط آنومالی از قبیل پدیده‌های ماگمایی، دگرگونی و رسوبی فعال در محدوده آنومالی و همچنین شرایط زمین‌شناسی ساختمانی محدوده آنومالی پاراژن‌های ژئوشیمیایی توسعه یافته در محدوده آنومالی، ویژگیهای کانی‌شناسی احتمالی و بالاخره آنومالیهای ژئوفیزیکی در محدوده آنومالی می‌باشد.

اگر بخواهیم اطلاعات فوق را که شامل بیش از ۱۲۰۰ ویژگی است، برای ۹۳ تیپ کانسار مدل سازی شده به کار ببریم، نیاز به نرم افزاری است که قادر باشد بر اساس منطق خاصی از روی ویژگیهای معلوم در محل گسترش یک آنومالی معین محتمل ترین تیپ کانسار احتمالی وابسته به مجموعه خواص مشاهده شده را پیشنهاد نماید. مناسبترین منطق برای این کار منطقی است که در آن هر کانسار مانند شیئی با خواص و ویژگیهای معین احتمال پذیر مورد مطالعه قرار گیرد. بنابراین در محل هر آنومالی

تعدادی از خواص که مورد اندازه‌گیری قرار گرفته است بعنوان خواص احتمالی آن شیء معلوم می‌باشد. وجود هر یک از خواص در اثبات تشابه با کانساری معین از امتیاز تعیین شده‌ای برخوردار است و نبود آن خاصیت در رد آن کانسار نیز امتیاز تعیین شده معینی دارد. با توجه به مراتب فوق می‌توان با مطمئن بودن از وجود بعضی از خواص و نبود بعضی از خواص محتمل‌ترین تیپ کانسار وابسته را پیش‌بینی کرد که بیشترین سازگاری و کمترین ناسازگاری را با مجموعه خواص مشاهده شده در محل توسعه آنومالی داشته باشد. چون به بود و یا نبود بعضی از خواص اطمینان کافی ممکن است وجود نداشته باشد، لذا لازم است در نرم افزار مورد نظر حق انتخاب دیگری به مفهوم مشخص نشده وجود داشته باشد که در سنجش سازگاری و ناسازگاری مجموعه خواص بی‌اثر باشد.

بالاترین امتیاز کاربرد چنین مدلی این است که پس از رتبه بندی آنومالیها بر اساس سازگاری آنها با تیپ معینی از کانسارها عملیات اکتشافی احتمالی‌ای که باید در محدوده آن صورت پذیرد را با اولویت بندی پیشنهاد نماید. این کار از طریق مقایسه خواص داده شده در محل آنومالی با خواصی که محتمل‌ترین تیپ کانسار دارا می‌باشد، انجام می‌پذیرد.

۲- مدل سازی

در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرم‌هین پس از رسم نقشه‌های تک متغیره به انضمام روش P.N و چند متغیره (شامل تحلیل فاکتوری) و انتخاب مناطق یک درصد بالای فراوانی و کنترل آنومالیها به روشهای مختلف و کسب اطلاعات گوناگون، اقدام به مدل‌سازی محدوده آنومالیهای مهم شده است که در بندهای بعدی به شرح هر یک خواهیم پرداخت.

۳- مدل‌سازی آنومالی‌های ژئوشیمیایی

داده‌های به کار رفته در مدل‌سازی هر آنومالی شامل موارد زیر است: سکانس سنگهای رخنمون‌دار در منطقه در برگیرنده آنومالی، سنگ درونگیر آنومالی، سن سنگ درونگیر آنومالی، انواع دگرسانی‌های احتمالی در محدوده آنومالی، پاراژنزهای ژئوشیمیایی در محدوده آنومالی، ترکیب کانه‌ها و کانیها در جزء کانی‌سنگین، ساخت و بافت سنگ درونگیر و ساخت و بافت در زون مینرالیزه احتمالی، محصولات هوازدگی و خاستگاه نکتونیک، حداقل امتیاز مثبت وجود یک خاصیت معین ۵ و حداکثر آن ۴۰۰ می‌باشد. امتیازات منفی (بعلت نبود خاصیت) وابسته به خواص بین ۰ تا ۴۰۰ تغییر می‌کند. این مجموعه خواص در دو رده اصلی ناحیه‌ای (با علامت R) و محلی (با علامت L) در جداول آمده است. در محدوده بر گره ۱:۰۰۰۰۰ فرم‌هین در مجموع ۸ منطقه با آنومالی ژئوشیمیایی با اهمیت و بی‌اهمیت تشخیص داده شده است. برای هر کدام از آنومالی‌ها که از شماره ۱ تا ۸ شماره‌گذاری شده است. موقعیت این آنومالیها در شکل (۷-۱) آورده شده است.

سه نوع خاصیت می‌توان به نرم افزار داد:

۱- خواصی که وجود آنها بوسیله یکی از روشهای به کار گرفته شده در پروژه مانند روش‌های ژئوشیمیایی، کانی‌سنگین، دگرسانی، زونهای کانی‌سازی و سیستم‌های پلمبینگ، ژئوفیزیک هوایی، سنگ‌شناسی و زمین‌شناسی ساختمانی به اثبات رسیده است. تذکر این که آنومالی‌هایی که در مدل‌سازی بکار برده شده است نه تنها بر اساس رسوبات آبراهه‌ای است بلکه بر اساس ژئوشیمی نمونه‌های مینرالیزه نیز می‌باشد.

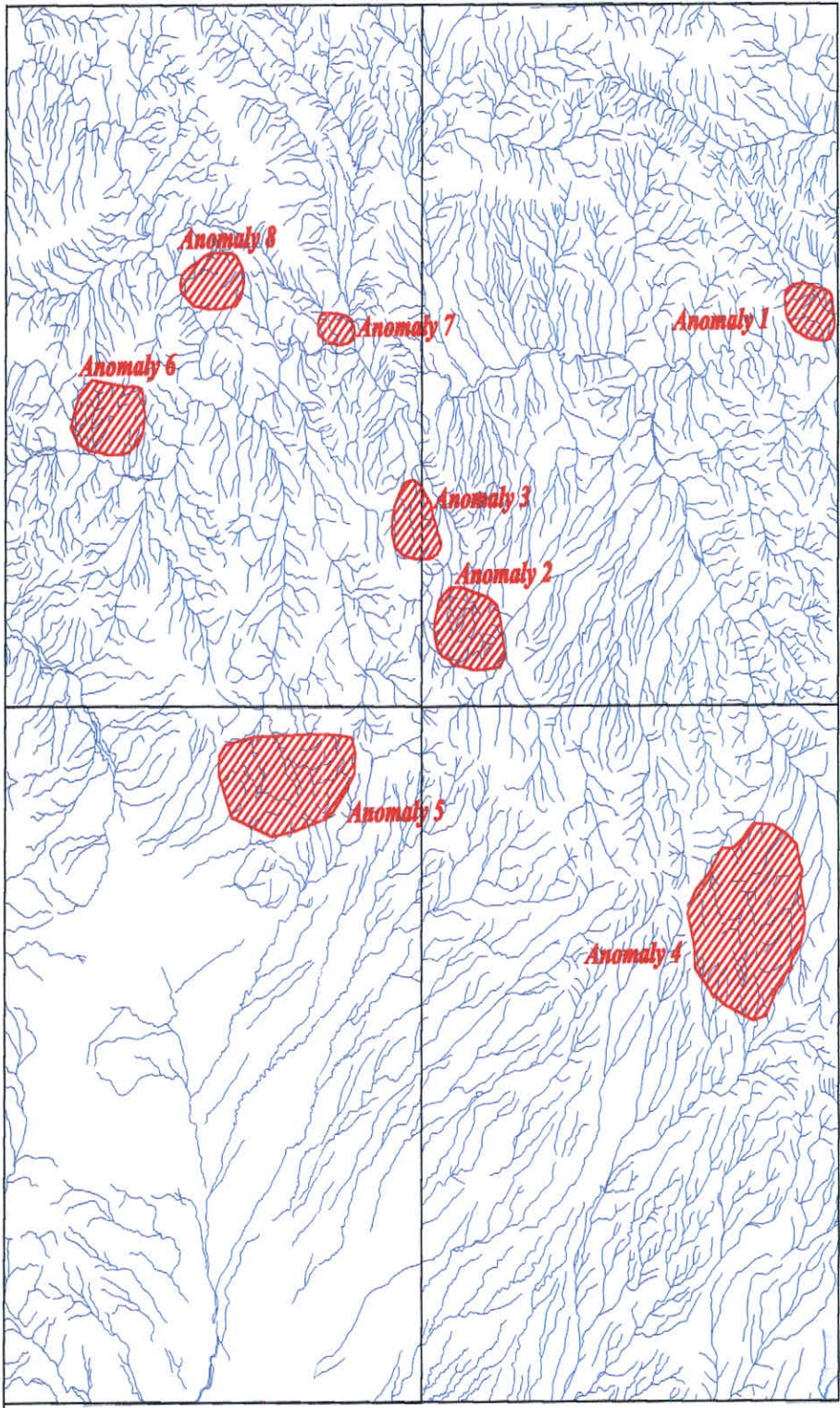
۲- خواصی که پس از بررسی‌های لازم به نبود آنها در محیط یک آنومالی معین در حد امکان اطمینان حاصل شده است.

۳- خواصی که پس از بررسی انجام شده فوق در بود یا نبود آنها (به نتیجه‌ای که قابل تصمیم‌گیری باشد) اطمینان حاصل نشده است.

نتیجه مدل‌سازی آنومالیهای برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرم‌هین به صورت جدولی که در زیر تشریح می‌شود آورده شده است. لازم به ذکر است که داده‌های خام هر یک از آنومالی‌ها در جداول ضمیمه گزارش (فرم‌های شناسنامه‌ای مناطق آنومالی) و موقعیت جغرافیایی هر یک به همراه لیتولوژی حوضه آبریز و مشاهدات صحرایی مربوطه در جدول (۷-۱) آورده شده است.

در این جداول مدل‌سازی، شماره آنومالی و نام برگه ۵:۵۰۰۰۰ مربوط به آن در بالای صفحه آمده است. درون هر جدول سه ستون وجود دارد: در ستون سمت چپ تیپ کانسارهای محتمل به ترتیب آورده شده است. ترتیب آنها بر اساس امتیازات ستون سوم می‌باشد. ستون سوم امتیازات آنومالی را از نقطه نظر اهمیت کانی‌سازی نشان می‌دهد. این امتیاز می‌تواند معیاری برای انتخاب آنومالی‌های قوی و مناسب برای کارهای اکتشافی بعدی باشد.

در ستون وسط (Rank) درصد سازگاری آنومالی با یک تیپ کانسار محتمل معرفی می‌گردد. بنابراین در ستون وسط شدت و اهمیت آنومالی معرفی نمی‌گردد (گرچه اعداد مقادیر بالایی داشته باشند). این ستون دلالت بر آن دارد که اگر کانی‌سازی رخ داده باشد کدام تیپ محتمل‌تر است. چنانچه داده‌های حاصل از ستون ۲ و ۳ با یکدیگر انطباق نداشته باشند ممکن است نرم افزار به جای این جدول، جدولی با این پیغام ارائه نماید: که داده‌های موجود برای مدل‌سازی کافی نیست و مدل‌سازی فاقد اعتبار می‌باشد. تجربه نشان داده است که اگر در ستون سوم (امتیاز) ارقام بالای ۱۰٪ باشد از اولویت درجه اول و بین ۵٪ تا ۱۰٪ از اولویت دوم برخوردار است. این ارقام بسته به نظر کارشناس ممکن است کمی تغییر کند.



Fig(7-1): Anomaly Area of Farmahin 1/100000 Sheet

جدول (۷-۱): موقعیت جغرافیایی و لیتولوژی حوضه آبریز مربوط به آنومالیهای برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرمهین

شماره آنومالی	نام برگه	موقعیت	لیتولوژی حوضه آبریز
۱	بازرجان	جنوب روستای فرسمانه	ماسه سنگ، توف ریولیتی و داسیتی با میان لایه‌هایی از سنگ آهک توفی و گچ
۲	بازرجان	غرب و جنوب غرب روستای فرک	توف برشی اسیدی تا بازیگ، توف شیشه‌ای و گدازه‌های آندزیتی تا تراکی آندزیتی
۳	بازرجان	جنوب روستای جفتان	توف برشی تا بازیگ، توف شیشه‌ای و گدازه‌های تراکی آندزیتی و آندزیتی
۴	شهراب	جنوب روستای تراران بالا و حوالی روستای زاغر	آندزی بازالتی، داسیت، ریولیت، ربوداسیت، دیوریت، کوارتز دیوریت، هورنفلس گارنت، کردیریت دار، شیل، ماسه سنگ، آهک و مارن ماسه‌ای
۵	فرمهین	شمال شرق روستای تلخاب	توف برشی اسیدی تا بازیگ، توف شیشه‌ای، خاکستر توف، گدازه‌های آندزیتی تا تراکی آندزیتی، سنگ آهک ماسه‌ای-مارنی، ماسه سنگ و مارن
۶	خنجین	حوالی روستای کسر آصف	توف بلورین، مارن با میان لایه‌هایی از شیل و سنگ آهک
۷	خنجین	شمال غرب روستای تریز آباد	توف ریولیتی و داسیتی، توف بلورین با میان لایه‌هایی از سنگ آهک توفی، گچ، مارن، شیل، کنگلومرا و رس
۸	خنجین	محدوده معدن باریت سلطان آباد	توف آهکی، آهک توفی و مارن

برای هر یک از کانسارهای محتمل مهم در جدول فوق با امتیاز مثبت لیست خواصی که وجودشان سازگار با مدل پیشنهاد شده است در جدولی که ساختار شماره گذاری آنها به شرح زیر است آورده می‌شود:

حرف Y	شماره ردیف کانسار احتمالی	خط تیره	شماره آنومالی
-------	---------------------------	---------	---------------

در چنین جدولی هر یک از خواص همراه با امتیاز مثبت بودشان و امتیاز منفی نبودشان بانضمام دامنه آن آورده می‌شود. در آخرین ستون این جدول علامت Yes بمعنی وجود آن خاصیت و علامت L یا R بمعنی محلی بودن و یا ناحیه‌ای بودن آن خاصیت ذکر می‌شود. در پائین‌ترین سطر این جدول جمع امتیازات مثبت و منفی و یعنی دامنه اهمیت آن خاصیت نشان داده می‌شود.

برای هر یک از کانسارهای پیشنهاد شده مطابق توضیحات فوق لیست خواصی که نبودشان در رد مدل مؤثر بوده است همراه با وزن منفی آنها در جدولی که ساختار شماره گذاری آنها بشرح زیر است آورده شده است:

حرف N	شماره ردیف کانسار احتمالی	خط تیره	شماره آنومالی	Farmahin
-------	---------------------------	---------	---------------	----------

در پایین‌ترین سطر این جدول جمع امتیازات منفی نیز آورده شده است.

۴- اولویت‌بندی مناطق امیدبخش

۴-۱- منطق اولویت‌بندی

در این پروژه اساس اولویت‌بندی مناطق امیدبخش را امتیاز موجود در ستون سوم جدول مدل‌سازی تشکیل می‌دهد که در واقع درجه امیدبخش پیدایش زیر مجموعه‌های خواص مرتبط با کانی‌سازی را نشان می‌دهد. بر اساس این ارقام می‌توان آنومالی‌های ژئوشیمیایی را در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرم‌هین به ترتیب زیر در اولویت قرار داد: (۱) آنومالی‌های با امتیاز (Score) بزرگتر از ۱۰٪، (۲) آنومالی‌های با امتیاز (Score) بین ۵٪ تا ۱۰٪، (۳) آنومالی‌هایی با امتیاز (Score) بین کمترین مقدار تا ۵٪.

از بین ۸ محل آنومالی تشخیص داده شده در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرمهین ۴ محدوده دارای مدل معتبر و با امتیاز بالا می‌باشند.

۴-۲- معرفی مناطق اولویت بندی شده

۴-۲-۱- معرفی اولویت اول

در این برگه چهار منطقه دارای مدل معتبر و امتیاز بالایی دارند و به عنوان اولویت اول انتخاب شده‌اند. آنومالی شماره ۱- مدل‌های این آنومالی در جدول Bazarjan, 1/50000 Sheet, Anomaly No.1 آورده شده است. محل این آنومالی در محدوده برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان است که در حوالی روستای فرسمانه و جنوب آن قرار دارد. اولین مدل این جدول کانسار باریت لایه‌ای با امتیاز ۱۴.۶٪ می‌باشد. مدل‌های بعدی عبارتند از: سرب و روی با میزبان ماسه‌سنگی با امتیاز ۱۲.۶٪، سرب و روی اسکارنی با امتیاز ۴.۶٪ و سرب و روی رسوبی آگزالاتیو با امتیاز ۴.۱٪ می‌باشد.

آنومالی شماره ۴- مدل‌های این آنومالی در جدول Shahrab, 1/50000 Sheet, Anomaly No.4 آورده شده است. اولین مدل این جدول کانسار طلای رگه‌ای اپی‌ترمالی تپ سادو با امتیاز ۱۴٪ می‌باشد. مدل‌های بعدی این جدول شامل کانسار طلای مرتبط با گسله‌های کم شیب با امتیاز ۴.۳٪ کانسار تپ طلا - اورانیوم و مس المپیک دم با امتیاز ۳.۹٪ و نهایتاً کانسار طلای رگه‌ای اپی‌ترمال تپ کومستاک با امتیاز ۲.۹٪ می‌باشد.

آنومالی شماره ۶- مدل‌های این آنومالی در جدول Khenejin, 1/50000 Sheet, Anomaly No.6 آورده شده است. اولین مدل این جدول کانسار باریت لایه‌ای با امتیاز ۲۰٪ می‌باشد. مدل بعدی این جدول کانسار سرب و روی با میزبان ماسه‌سنگی با امتیاز ۰.۸٪ می‌باشد.

آنومالی شماره ۷- مدل‌های این آنومالی در جدول Khenejin, 1/50000 Sheet, Anomaly No.2 آورده شده است. اولین مدل این جدول کانسار ماسیوسولفاید تپ بشی با امتیاز ۱۲.۳٪ می‌باشد. مدل‌های بعدی این جدول شامل کانسار باریت لایه‌ای با امتیاز ۷.۸٪، ماسیوسولفاید تپ کوروکو با امتیاز ۶.۴٪، کانسار

طلای رگه‌ای اپی‌ترمال کرید با امتیاز %5.7 و نهایتاً کانسار طلا اورانیوم و مس المپیک دم با امتیاز %4.9 می‌باشد. در جداول صفحات بعد خواص سازگار با این مدل‌ها آورده شده است.

منابع

- ۱-حسنى پاك. على اصغر، ۱۳۷۰، اصول اكتشافات ژئوشيميايى، انتشارات دانشگاه تهران
- ۲-حسنى پاك. على اصغر، ۱۳۷۱، نمونه بردارى معدنى، انتشارات دانشگاه تهران
- ۳-حسنى پاك. على اصغر، ۱۳۷۷، بهينه سازى پروژه هاى اكتشافى، انتشارات دانشگاه يزد
- ۴-حسنى پاك. على اصغر، ۱۳۸۰، تحليل داده هاى اكتشافى، انتشارات دانشگاه تهران
- ۵-حسنى پاك. على اصغر، ۱۳۸۰، گزارش اكتشافات ژئوشيميايى سيستماتيك در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ قروه
- ۶-حسنى پاك. على اصغر، ۱۳۷۸، اكتشاف ذخاير طلا، انتشارات دانشگاه تهران
- ۷-حسنى پاك. على اصغر، ۱۳۷۶، ژئوشيميايى اكتشافى (محيط سنگى)، انتشارات دانشگاه هرمزگان
- ۸-حسنى پاك. على اصغر، ۱۳۷۷، زمين آمار (ژئواستاتىستىك)، انتشارات دانشگاه تهران
- ۹- شرح نقشه زمين شناسى برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرمهين، سازمان زمين شناسى و اكتشافات معدنى

کشور

- 11-Rollinson, H., 1993, Using geochemical data, evaluation, presentation, interpretation, longman scientific technical.
- 12-Rose, a.w, Hawkes, H.E. Webb, J.S. 1979, Geochemistry in mineral exploration, Academic press.
- 13-Thompson, M. and howarth, R.J, Duplicat analysis in geochemical practice, part 1: Theoretical approach and estimation of analytical reproducibility, Analyst, v-101, pp. 690-698

پیوست فصل دوم

Fig.(2-1):Thompson diagram for different element

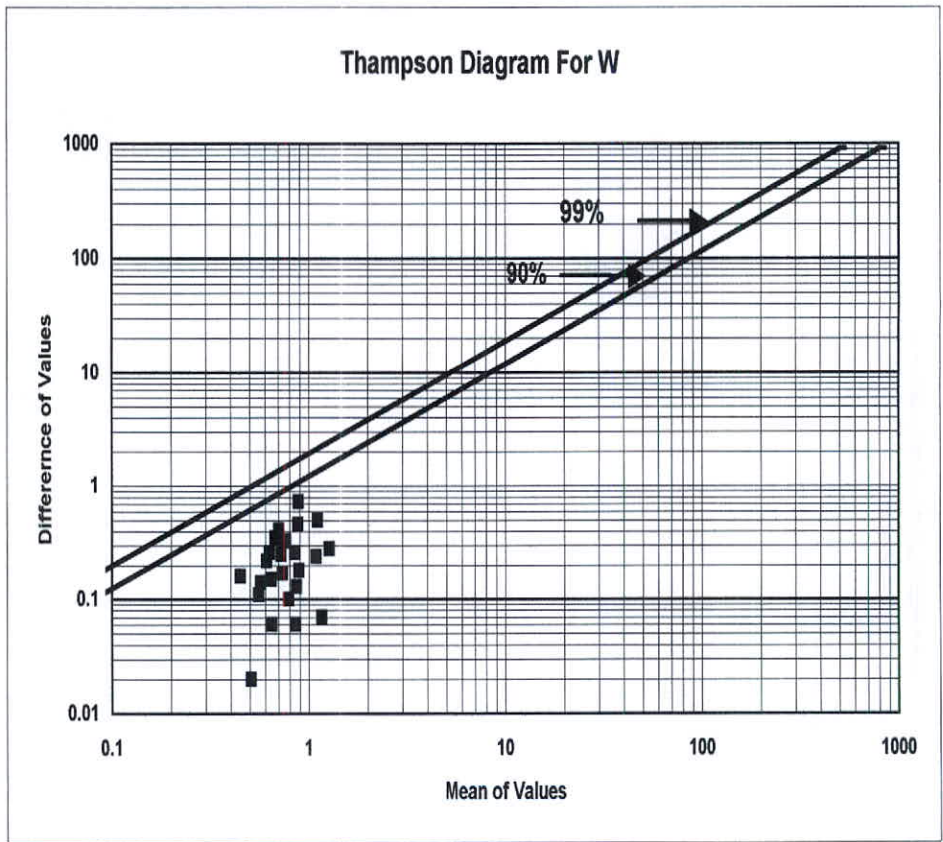
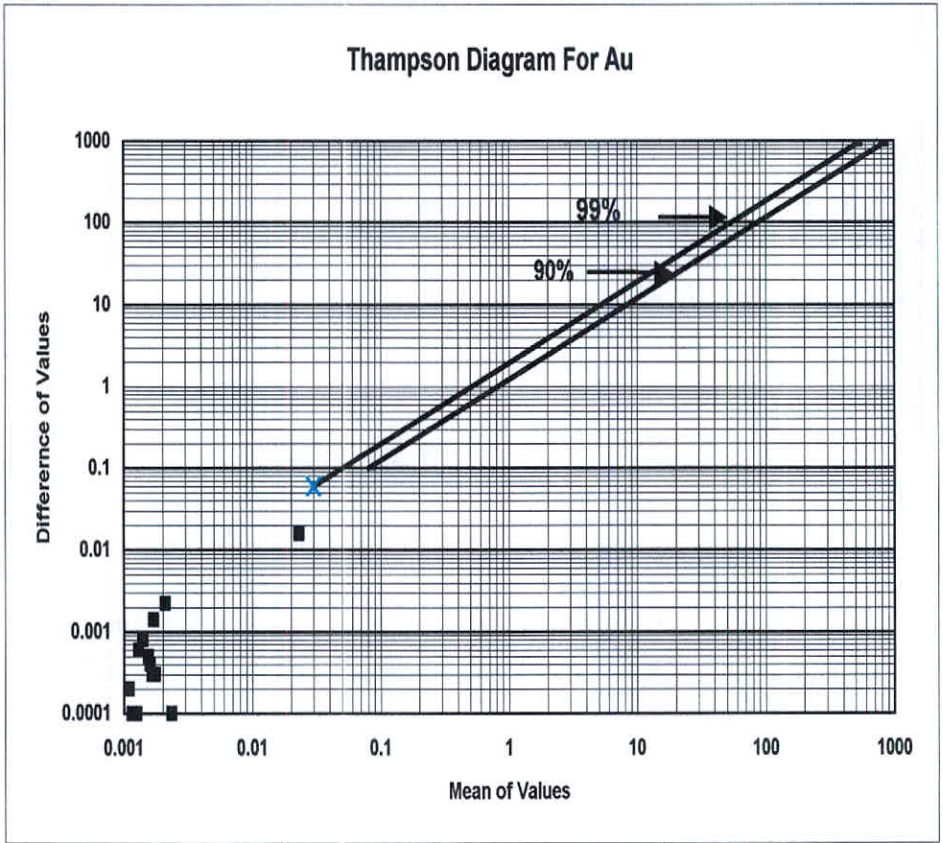


Fig.(2-2):Thompson diagram for different element

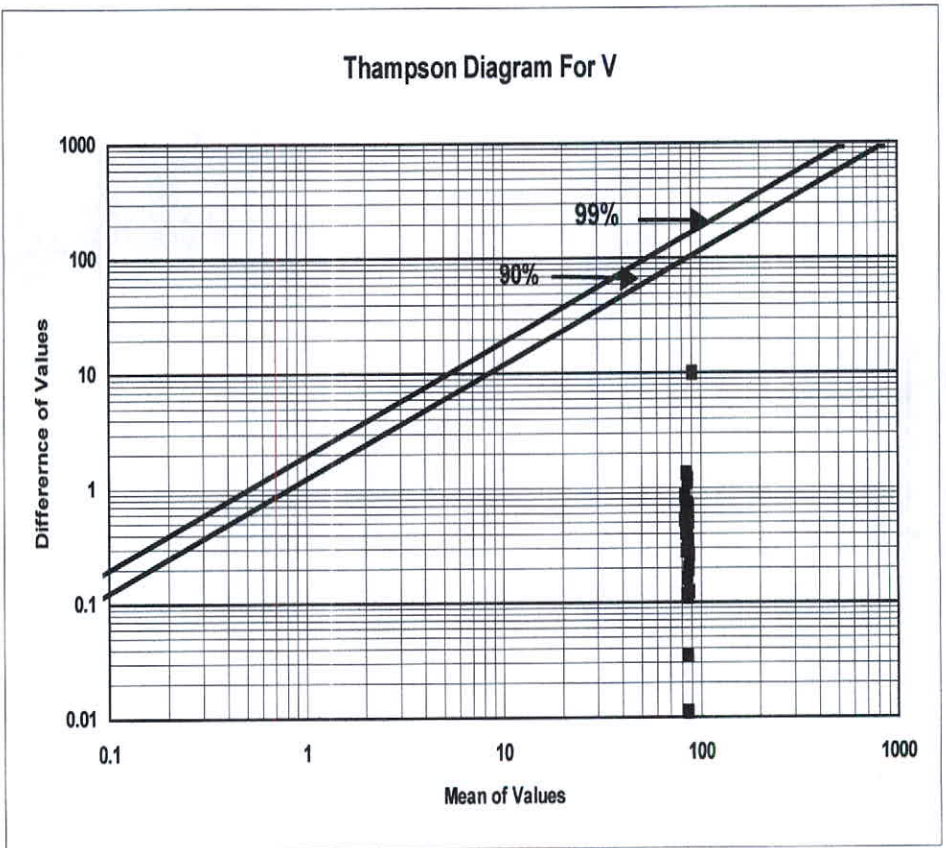
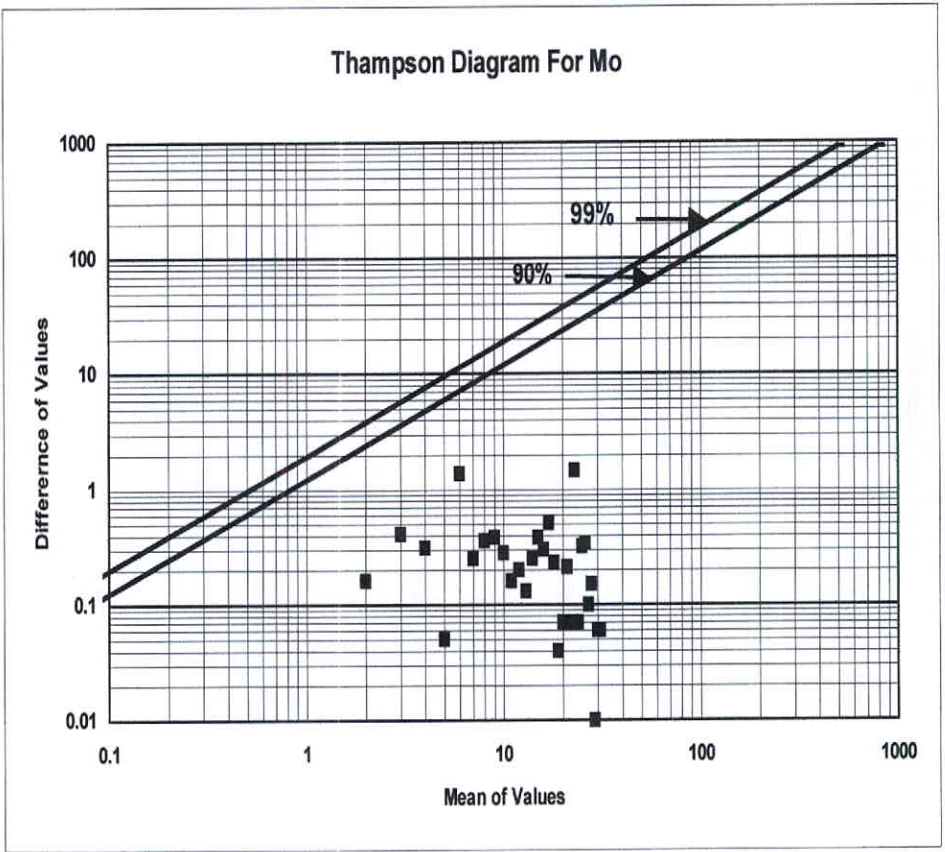


Fig.(2-3):Thompson diagram for different element

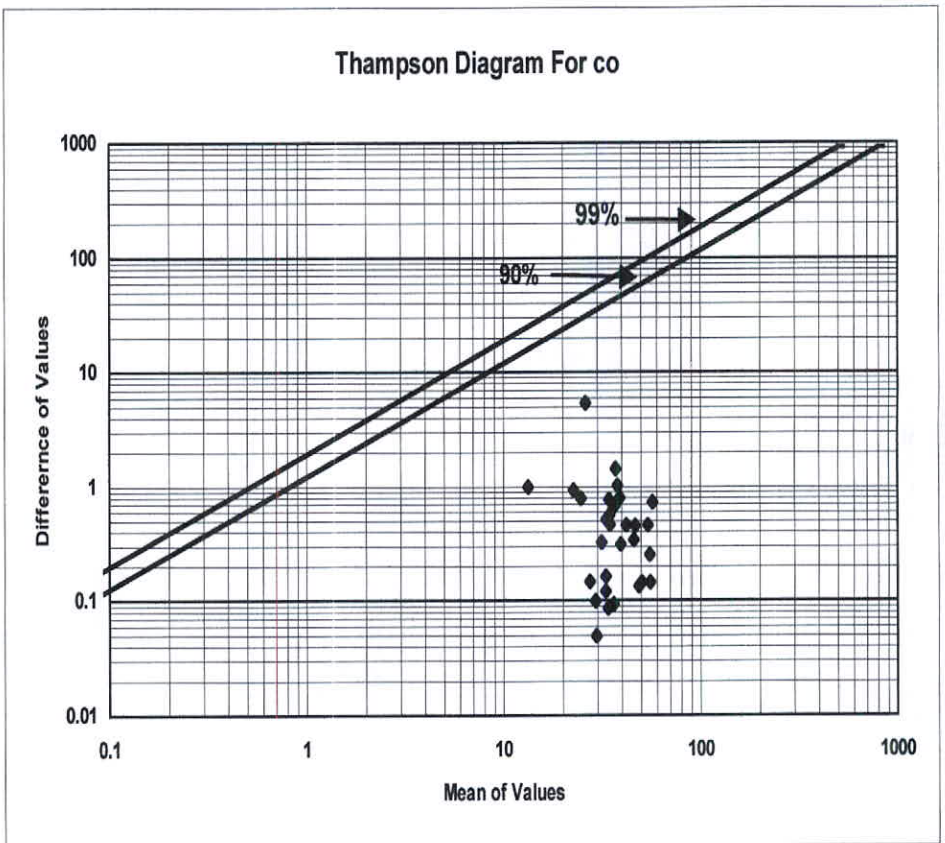
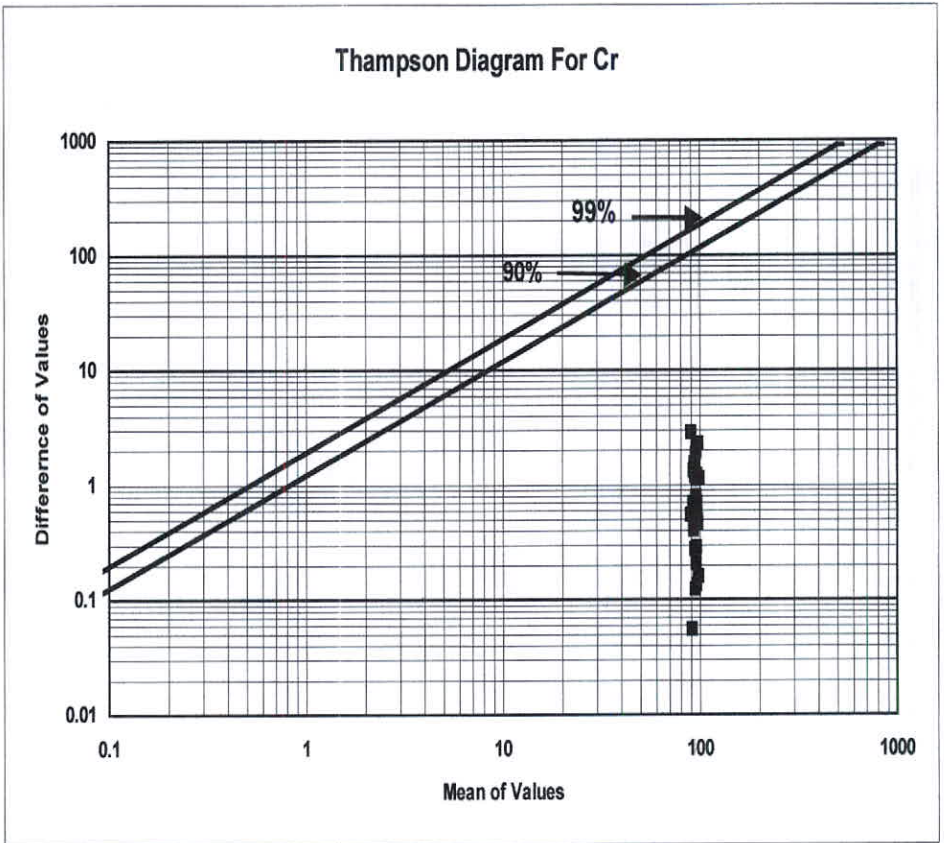


Fig.(2-4):Thompson diagram for different element

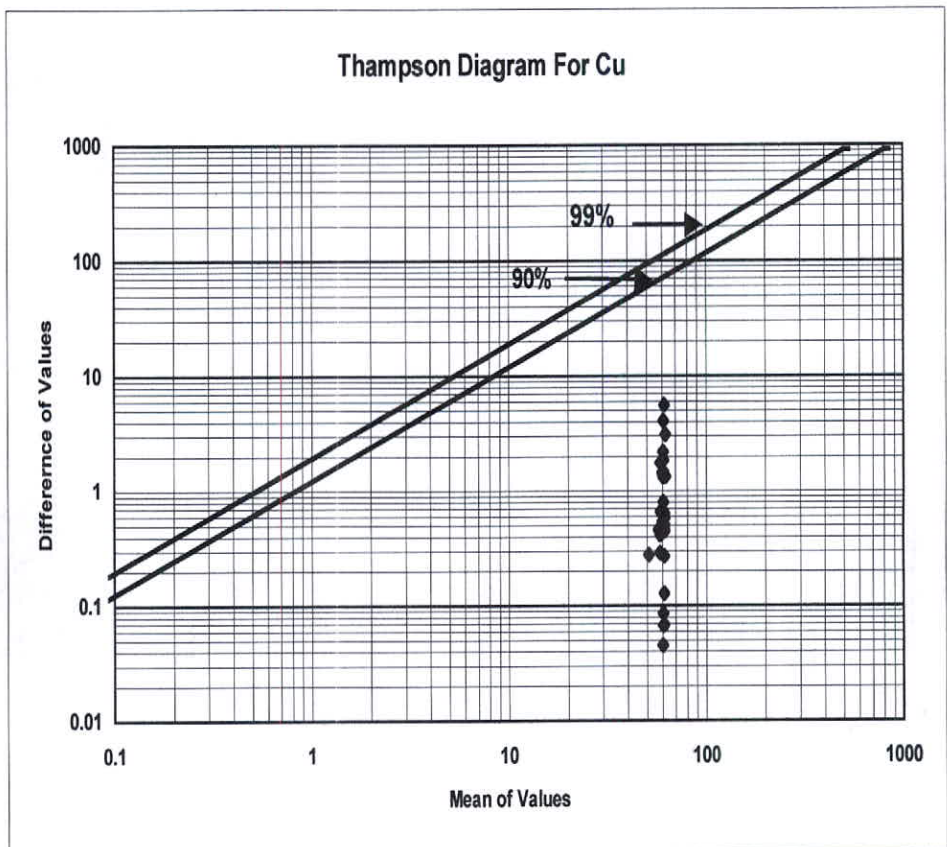
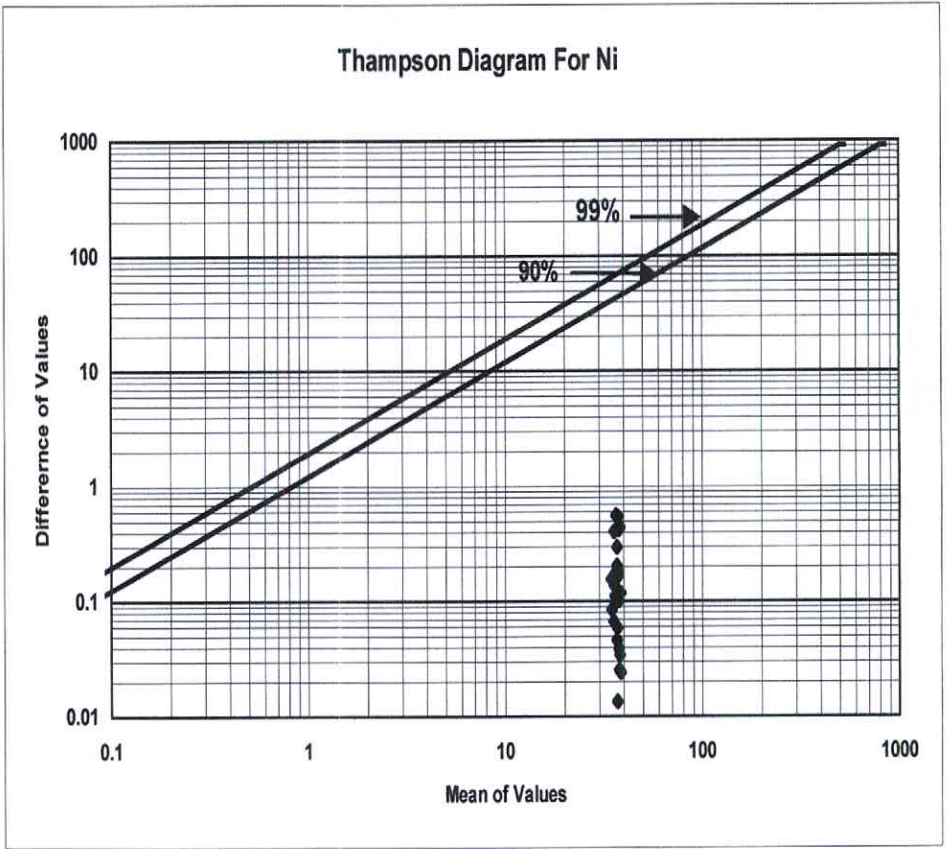


Fig.(2-5):Thompson diagram for different element

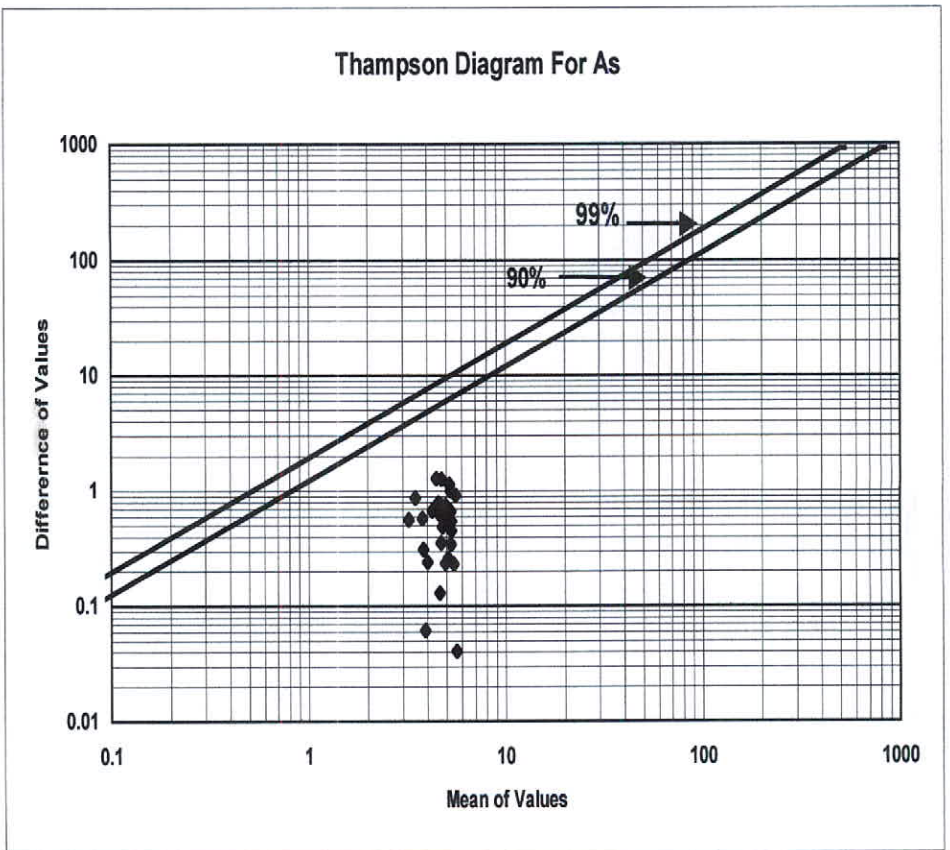
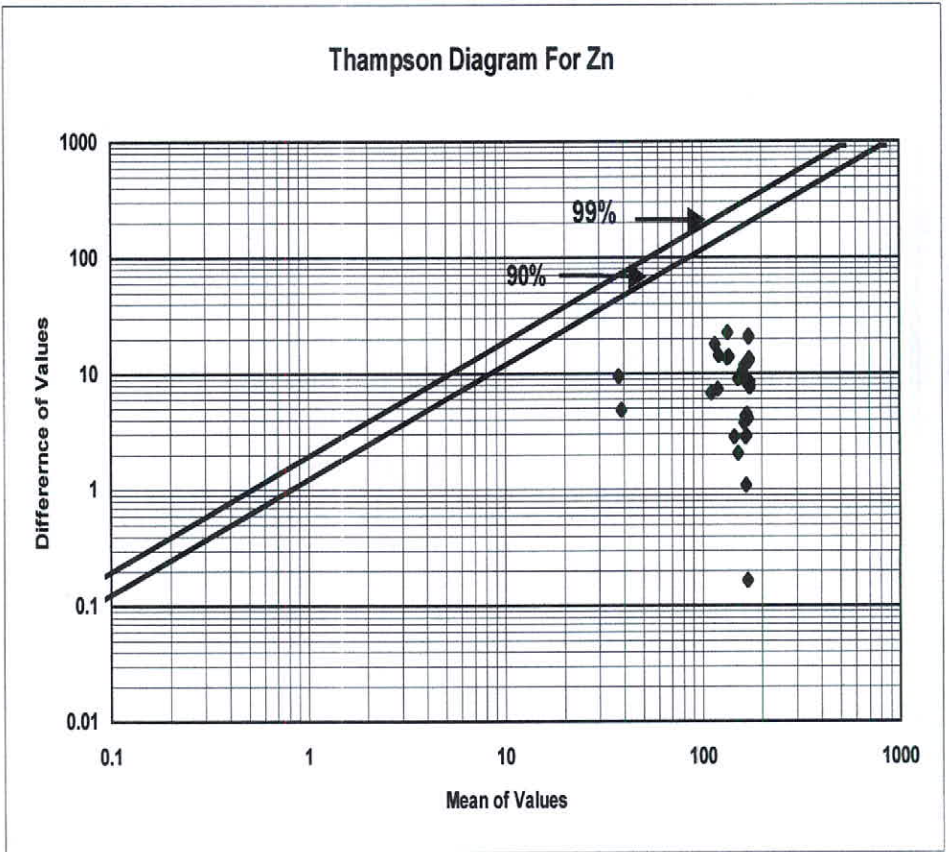


Fig.(2-6):Thompson diagram for different element

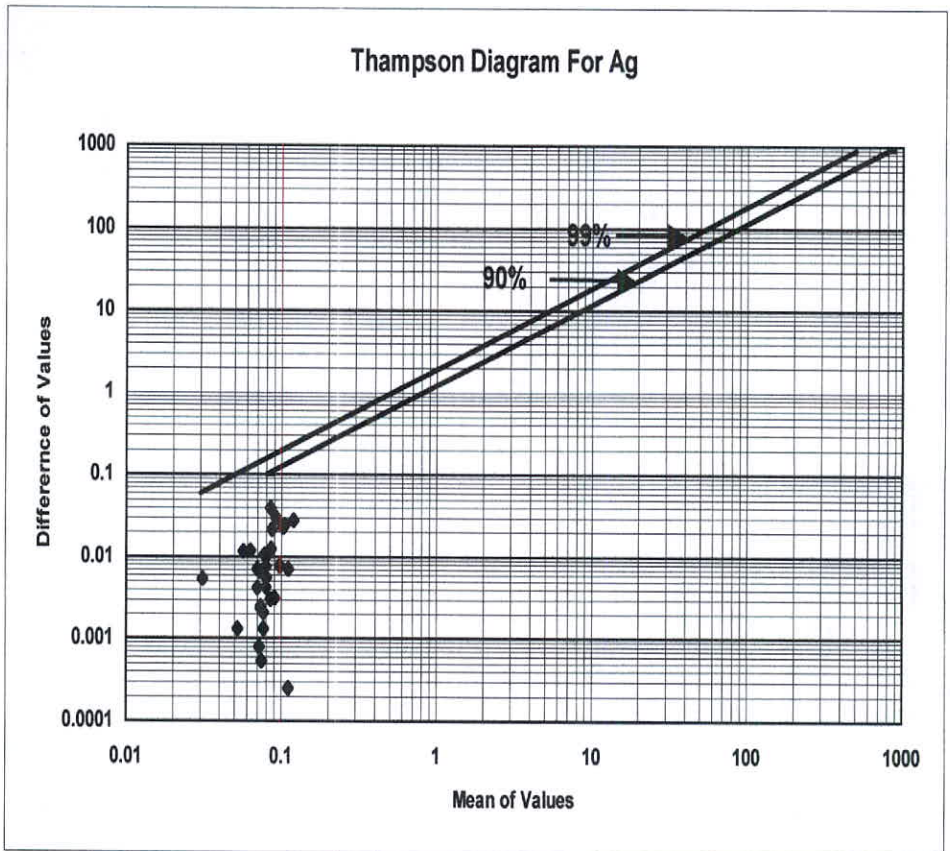
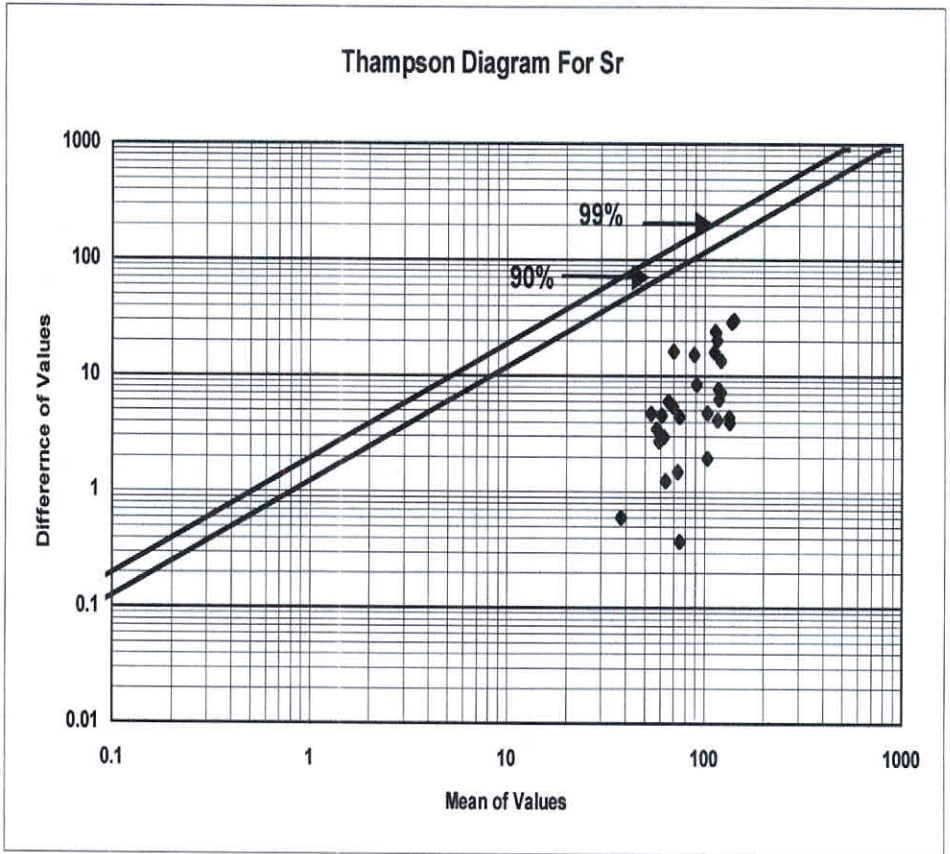


Fig.(2-7):Thampson diagram for different element

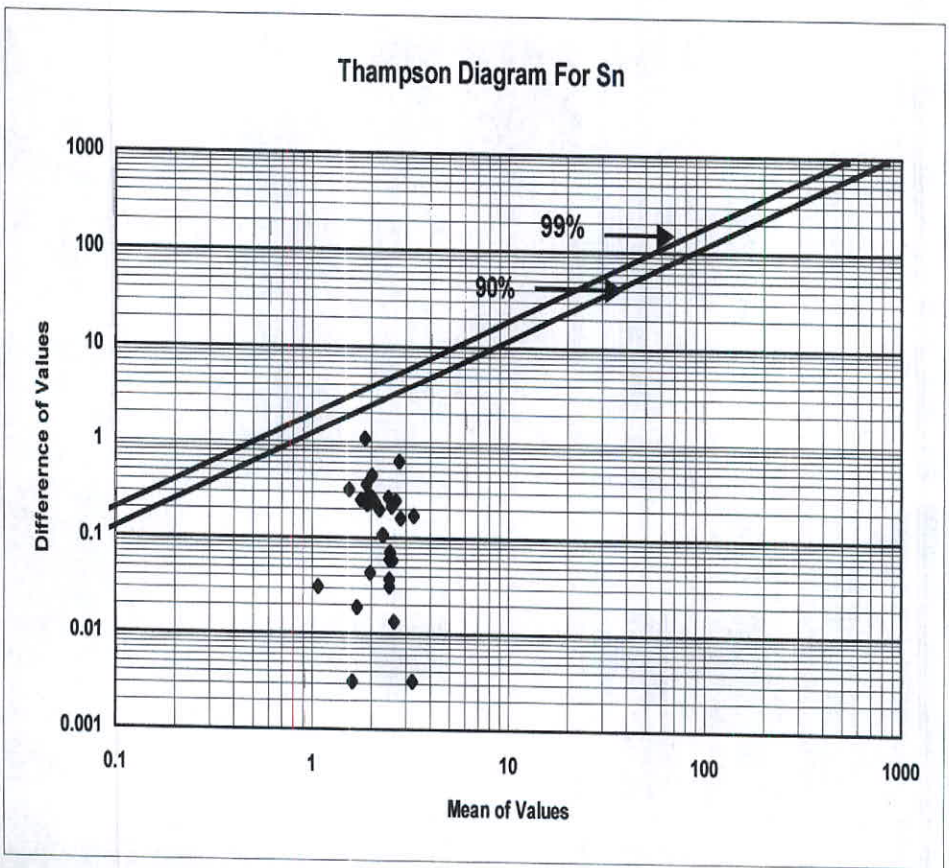
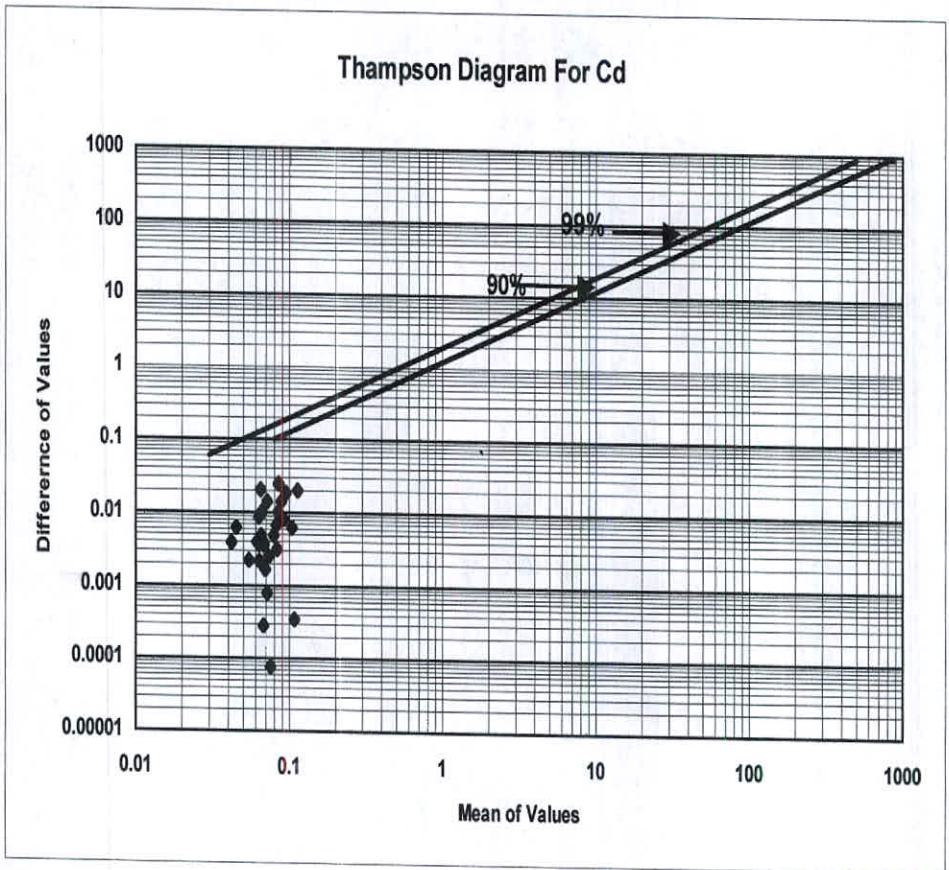


Fig.(2-8):Thampson diagram for different element

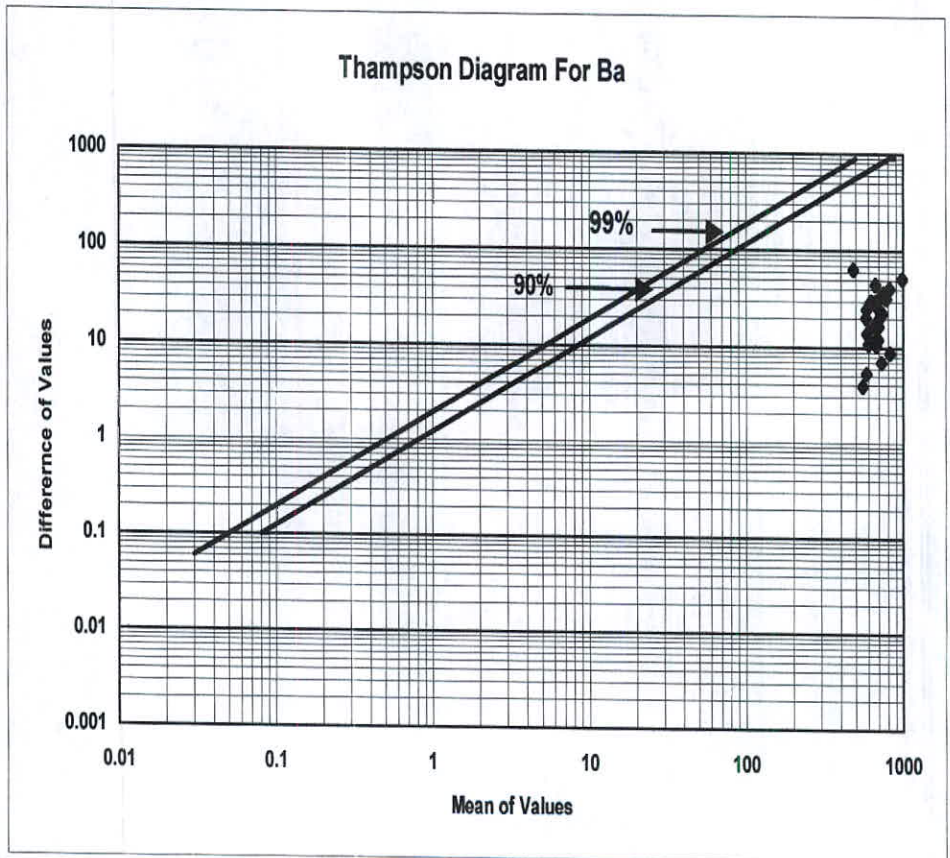
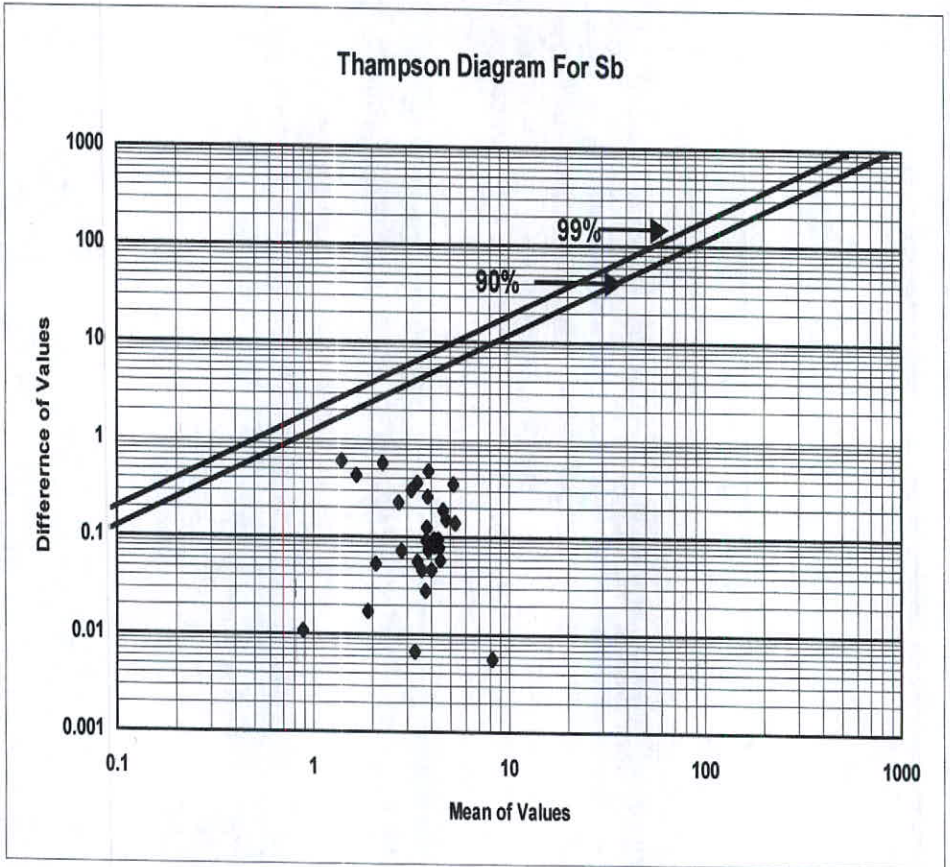


Fig.(2-9):Thampson diagram for different element

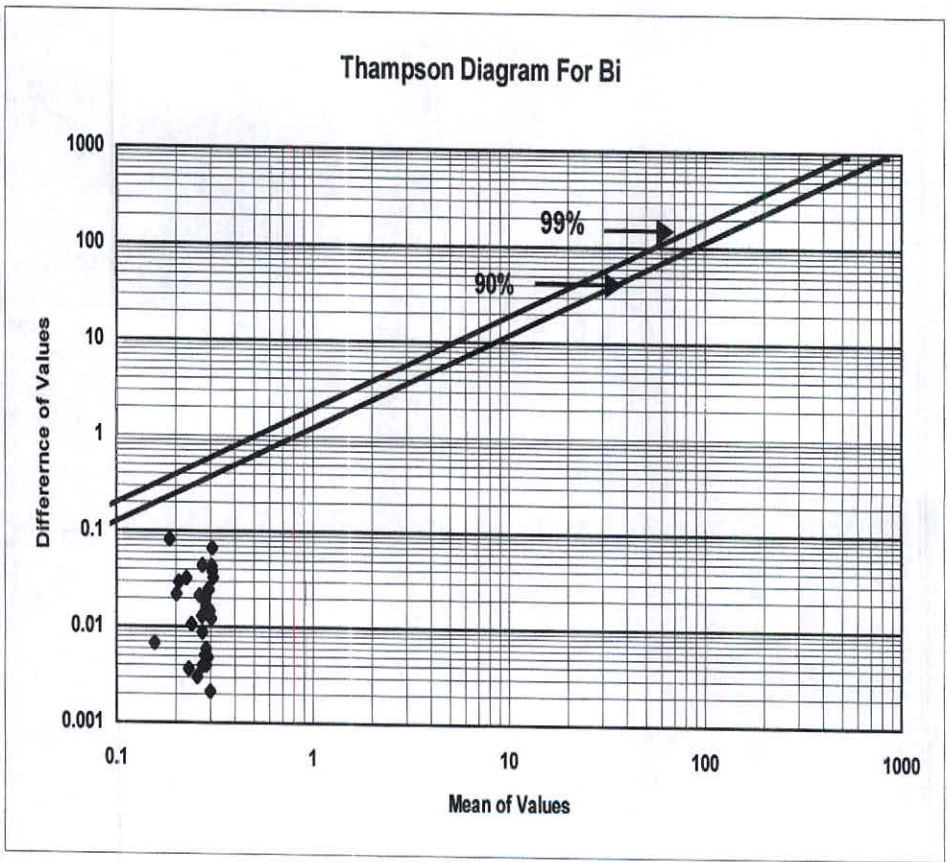
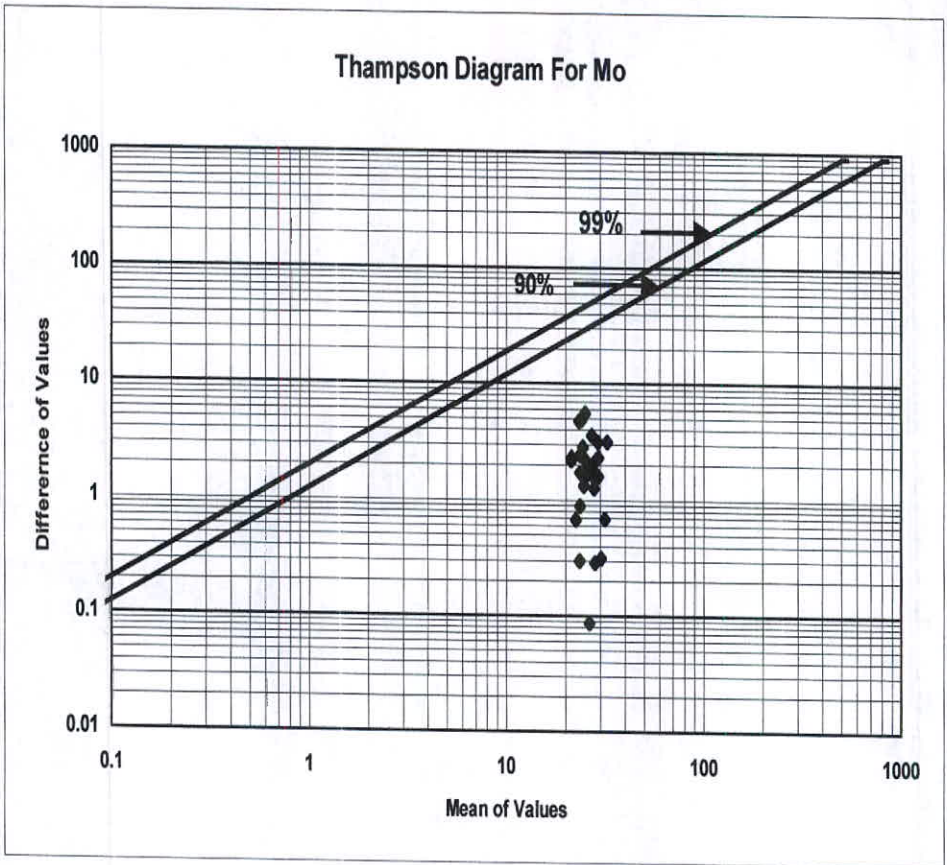


Fig.(2-10):Thampson diagram for different element

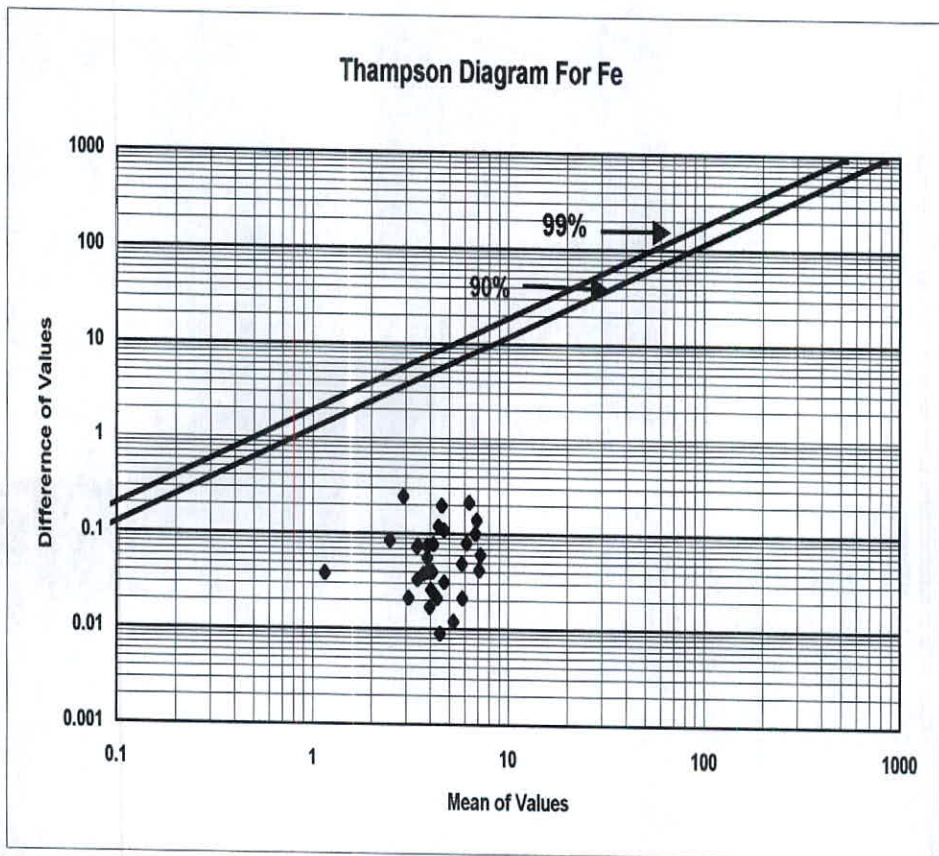
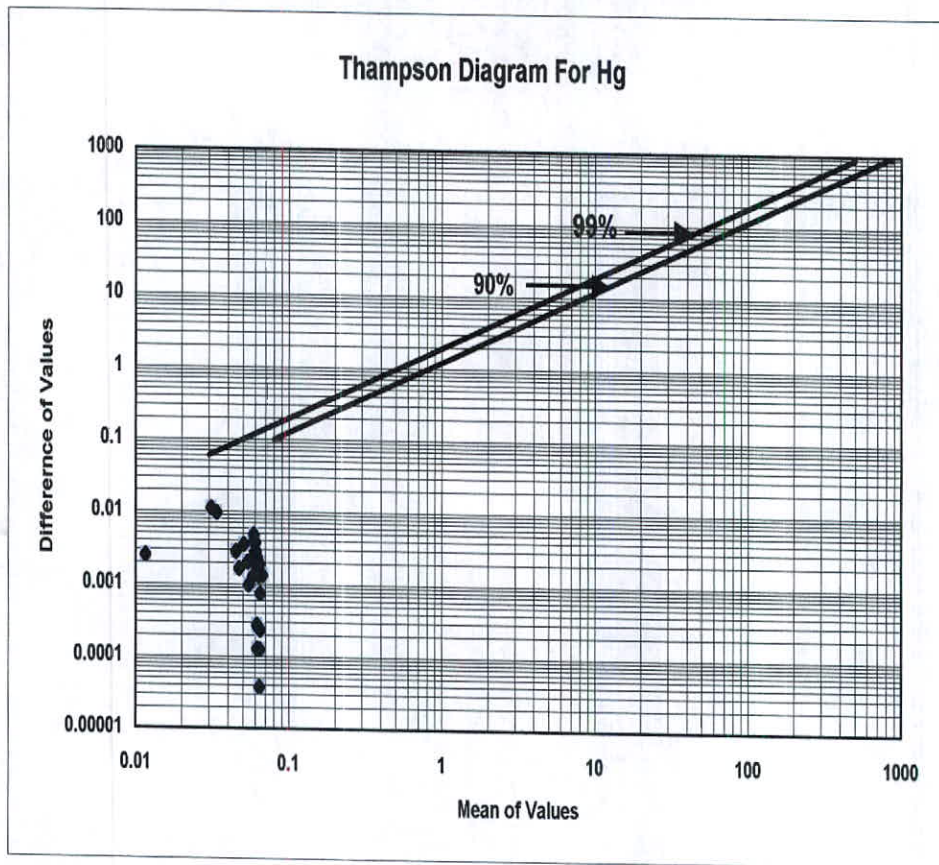


Fig.(2-11):Thompson diagram for different element

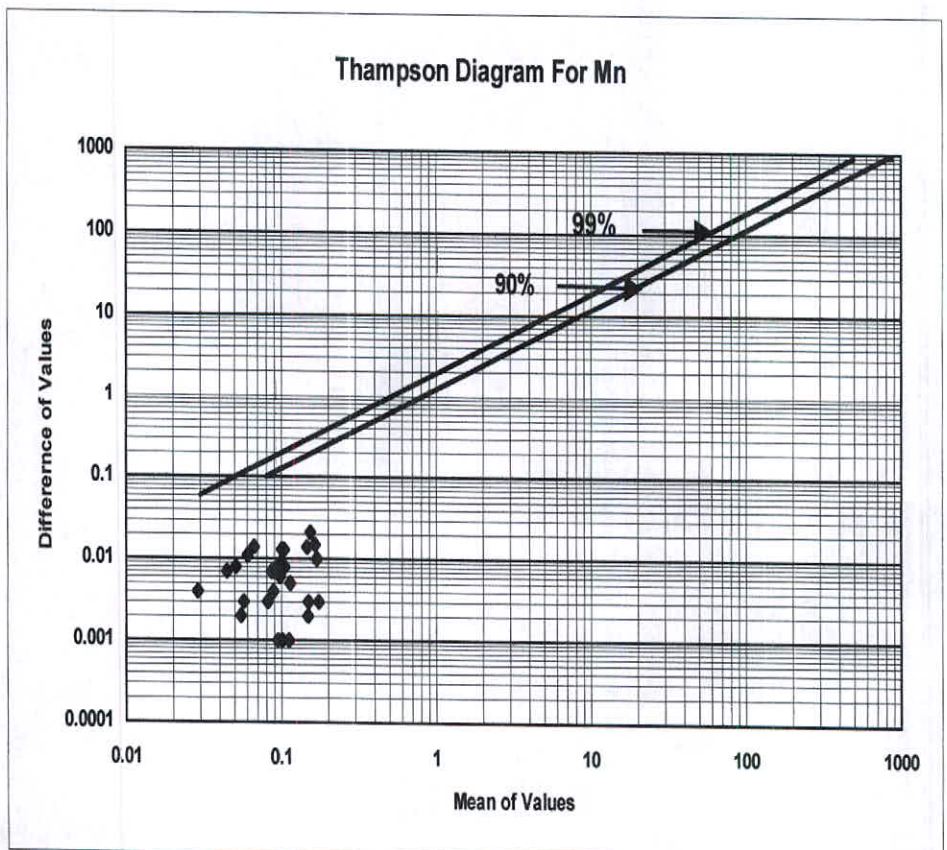
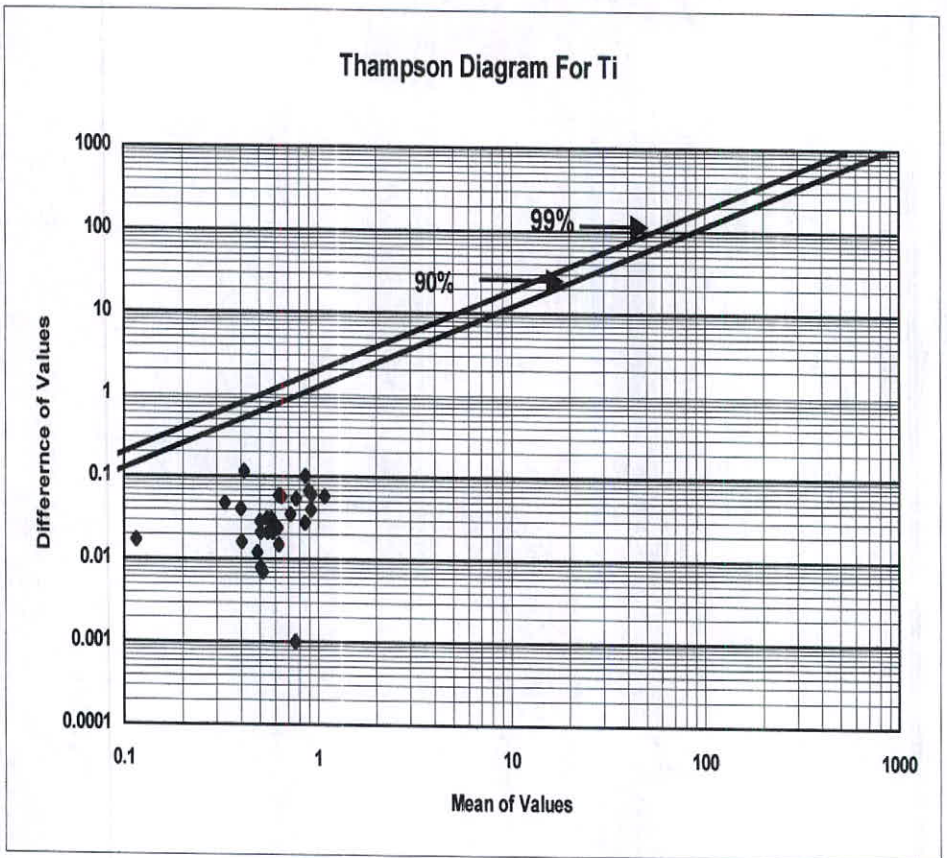


Table (2-1) : Mean and Difference of Duplicated analysis

Variable	Sample No.	D No.	X1	X2	M	D
Au	FB-15	FK-707	0.001	0.001	0.001	0.000
	FB-76	FK-708	0.001	0.001	0.001	0.000
	FB-99	FK-709	0.002	0.002	0.002	0.000
	FB-39	FK-710	0.001	0.002	0.001	0.001
	FB-178	FK-711	0.001	0.001	0.001	0.000
	FB-210	FK-712	0.001	0.002	0.002	0.001
	FB-257	FK-713	0.001	0.002	0.001	0.001
	FS-298	FK-714	0.002	0.002	0.002	0.000
	FS-345	FK-715	0.002	0.002	0.002	0.000
	FS-369	FK-716	0.002	0.001	0.002	0.001
	FS-395	FK-717	0.001	0.001	0.001	0.000
	FS-409	FK-718	0.001	0.001	0.001	0.000
	FF-450	FK-719	0.031	0.015	0.023	0.016
	FF-465	FK-720	0.001	0.001	0.001	0.000
	FF-477	FK-721	0.001	0.002	0.002	0.000
	FK-495	FK-722	0.001	0.001	0.001	0.000
	FK-500	FK-723	0.001	0.001	0.001	0.000
	FK-509	FK-724	0.001	0.001	0.001	0.000
	FK-535	FK-725	0.001	0.001	0.001	0.000
	FK-537	FK-726	0.001	0.001	0.001	0.000
	FK-602	FK-727	0.001	0.001	0.001	0.000
	FK-609	FK-728	0.001	0.001	0.001	0.000
	FK-625	FK-729	0.001	0.001	0.001	0.000
	FK-635	FK-730	0.001	0.001	0.001	0.000
	FK-654	FK-731	0.001	0.002	0.001	0.001
	FK-655	FK-732	0.001	0.002	0.001	0.001
	FK-660	FK-733	0.001	0.001	0.001	0.000
	FK-680	FK-734	0.002	0.002	0.002	0.000
	FK-690	FK-735	0.001	0.001	0.001	0.000
	FK-699	FK-736	0.003	0.001	0.002	0.002

Variable	Sample No.	D No.	X1	X2	M	D
W	FB-15	FK-707	0.910	0.500	0.705	0.410
	FB-76	FK-708	0.500	0.500	0.500	0.000
	FB-99	FK-709	0.980	0.720	0.850	0.260
	FB-39	FK-710	0.930	0.600	0.765	0.330
	FB-210	FK-712	0.650	0.820	0.735	0.170
	FB-257	FK-713	1.200	1.130	1.165	0.070
	FS-298	FK-714	0.500	0.760	0.630	0.260
	FS-345	FK-715	0.840	0.740	0.790	0.100
	FS-369	FK-716	0.500	0.640	0.570	0.140
	FS-395	FK-717	0.800	0.980	0.890	0.180
	FS-409	FK-718	0.500	0.720	0.610	0.220
	FF-450	FK-719	0.520	1.250	0.885	0.730
	FF-465	FK-720	1.360	0.860	1.110	0.500
	FF-477	FK-721	0.970	1.210	1.090	0.240
	FK-495	FK-722	0.830	0.890	0.860	0.060
	FK-500	FK-723	0.370	0.530	0.450	0.160
	FK-509	FK-724	0.520	0.500	0.510	0.020
	FK-535	FK-725	0.500	0.500	0.500	0.000
	FK-537	FK-726	0.610	0.500	0.555	0.110
	FK-602	FK-727	0.500	0.500	0.500	0.000
	FK-609	FK-728	1.110	0.650	0.880	0.460
	FK-625	FK-729	0.800	0.930	0.865	0.130
	FK-635	FK-730	0.570	0.720	0.645	0.150
	FK-654	FK-731	0.850	0.600	0.725	0.250
	FK-655	FK-732	0.850	0.500	0.675	0.350
	FK-660	FK-733	0.500	0.500	0.500	0.000
	FK-680	FK-734	0.520	0.500	0.510	0.020
	FK-690	FK-735	0.620	0.680	0.650	0.060
	FK-699	FK-736	1.410	1.130	1.270	0.280

Table (2-2) : Mean and Difference of Duplicated analysis

Variable	Sample No.	D No.	X1	X2	M	D
V	FB-15	FK-707	85.713	85.358	85.536	0.354
	FB-76	FK-708	83.828	84.484	84.156	0.655
	FB-99	FK-709	85.821	86.351	86.086	0.531
	FB-39	FK-710	86.139	86.470	86.305	0.331
	FB-178	FK-711	84.910	84.468	84.689	0.442
	FB-210	FK-712	85.211	83.883	84.547	1.327
	FB-257	FK-713	83.046	83.891	83.468	0.845
	FS-298	FK-714	84.611	84.205	84.408	0.405
	FS-345	FK-715	85.116	85.231	85.173	0.115
	FS-369	FK-716	83.876	84.398	84.137	0.522
	FS-395	FK-717	86.107	85.946	86.027	0.160
	FS-409	FK-718	84.686	84.967	84.827	0.280
	FF-450	FK-719	86.891	87.232	87.062	0.341
	FF-465	FK-720	86.331	85.879	86.105	0.452
	FF-477	FK-721	88.083	87.822	87.952	0.261
	FK-495	FK-722	82.641	83.161	82.901	0.520
	FK-500	FK-723	86.206	86.198	86.202	0.008
	FK-509	FK-724	86.339	86.373	86.356	0.034
	FK-535	FK-725	85.771	86.480	86.125	0.709
	FK-537	FK-726	85.797	85.249	85.523	0.548
	FK-602	FK-727	87.785	87.663	87.724	0.122
	FK-609	FK-728	87.138	86.945	87.041	0.194
	FK-625	FK-729	86.232	86.344	86.288	0.111
	FK-635	FK-730	87.598	87.403	87.501	0.195
	FK-654	FK-731	86.603	86.615	86.609	0.011
	FK-655	FK-732	87.033	86.537	86.785	0.496
	FK-660	FK-733	86.525	87.188	86.856	0.664
	FK-680	FK-734	84.835	85.932	85.384	1.096
	FK-690	FK-735	85.629	86.798	86.214	1.170
	FK-699	FK-736	85.993	95.980	90.987	9.987

Variable	Sample No.	D No.	X1	X2	M	D
Mo	FB-15	FK-707	0.660	0.500	0.580	0.160
	FB-76	FK-708	1.060	0.650	0.855	0.410
	FB-99	FK-709	1.360	1.050	1.205	0.310
	FB-39	FK-710	0.660	0.710	0.685	0.050
	FB-210	FK-712	1.510	1.260	1.385	0.250
	FB-257	FK-713	1.440	1.800	1.620	0.360
	FS-298	FK-714	1.190	1.570	1.380	0.380
	FS-345	FK-715	1.010	1.290	1.150	0.280
	FS-369	FK-716	0.550	0.710	0.630	0.160
	FS-395	FK-717	0.660	0.860	0.760	0.200
	FS-409	FK-718	0.690	0.820	0.755	0.130
	FF-450	FK-719	0.800	1.050	0.925	0.250
	FF-465	FK-720	1.460	1.840	1.650	0.380
	FF-477	FK-721	1.020	0.720	0.870	0.300
	FK-495	FK-722	1.280	0.770	1.025	0.510
	FK-500	FK-723	0.960	0.730	0.845	0.230
	FK-509	FK-724	0.750	0.710	0.730	0.040
	FK-535	FK-725	0.570	0.500	0.535	0.070
	FK-537	FK-726	0.900	1.110	1.005	0.210
	FK-602	FK-727	1.040	1.110	1.075	0.070
	FK-609	FK-728	2.130	0.660	1.395	1.470
	FK-625	FK-729	1.730	1.800	1.765	0.070
	FK-635	FK-730	1.080	1.400	1.240	0.320
	FK-654	FK-731	1.390	1.050	1.220	0.340
	FK-655	FK-732	1.300	1.200	1.250	0.100
	FK-660	FK-733	1.060	0.910	0.985	0.150
	FK-680	FK-734	0.810	0.820	0.815	0.010
	FK-690	FK-735	0.940	0.880	0.910	0.060
	FK-699	FK-736	1.170	1.110	1.140	0.060

Table (2-3) : Mean and Difference of Duplicated analysis

Variable	Sample No.	D No.	X1	X2	M	D
Cr	FB-15	FK-707	96.321	96.456	96.388	0.135
	FB-76	FK-708	91.309	91.364	91.337	0.055
	FB-99	FK-709	96.011	95.803	95.907	0.208
	FB-39	FK-710	97.050	97.541	97.296	0.491
	FB-178	FK-711	93.513	92.192	92.853	1.321
	FB-210	FK-712	94.099	94.376	94.238	0.276
	FB-257	FK-713	90.013	89.464	89.738	0.549
	FS-298	FK-714	93.087	93.495	93.291	0.408
	FS-345	FK-715	96.167	96.455	96.311	0.288
	FS-369	FK-716	92.491	91.800	92.145	0.692
	FS-395	FK-717	96.295	95.507	95.901	0.787
	FS-409	FK-718	93.762	94.958	94.360	1.195
	FF-450	FK-719	98.928	96.646	97.787	2.282
	FF-465	FK-720	96.355	96.906	96.631	0.551
	FF-477	FK-721	100.029	98.897	99.463	1.132
	FK-495	FK-722	91.783	88.924	90.353	2.859
	FK-500	FK-723	96.440	96.963	96.702	0.523
	FK-509	FK-724	94.472	96.327	95.400	1.854
	FK-535	FK-725	94.930	96.921	95.926	1.991
	FK-537	FK-726	94.733	94.608	94.670	0.124
	FK-602	FK-727	95.223	93.716	94.469	1.507
	FK-609	FK-728	96.560	97.260	96.910	0.700
	FK-625	FK-729	96.416	95.832	96.124	0.583
	FK-635	FK-730	98.372	98.532	98.452	0.161
	FK-654	FK-731	97.606	98.066	97.836	0.460
	FK-655	FK-732	96.759	94.699	95.729	2.060
	FK-660	FK-733	96.186	97.400	96.793	1.214
	FK-680	FK-734	95.674	94.917	95.295	0.757
	FK-690	FK-735	95.062	96.189	95.625	1.127
	FK-699	FK-736	94.186	92.656	93.421	1.530

Variable	Sample No.	D No.	X1	X2	M	D
Co	FB-15	FK-707	39.330	39.641	39.485	0.311
	FB-76	FK-708	54.089	54.547	54.318	0.458
	FB-99	FK-709	37.851	36.423	37.137	1.428
	FB-39	FK-710	29.346	29.445	29.395	0.099
	FB-178	FK-711	50.612	50.467	50.539	0.145
	FB-210	FK-712	46.195	45.854	46.024	0.341
	FB-257	FK-713	57.731	57.000	57.366	0.731
	FS-298	FK-714	46.865	46.412	46.639	0.453
	FS-345	FK-715	41.857	42.314	42.086	0.457
	FS-369	FK-716	55.713	55.858	55.785	0.145
	FS-395	FK-717	35.056	34.589	34.822	0.467
	FS-409	FK-718	48.880	49.013	48.947	0.133
	FF-450	FK-719	23.216	22.285	22.750	0.931
	FF-465	FK-720	37.466	38.491	37.978	1.025
	FF-477	FK-721	32.980	33.100	33.040	0.120
	FK-495	FK-722	55.184	55.434	55.309	0.251
	FK-500	FK-723	33.057	33.220	33.139	0.163
	FK-509	FK-724	34.823	34.055	34.439	0.768
	FK-535	FK-725	25.172	24.384	24.778	0.788
	FK-537	FK-726	33.647	33.132	33.389	0.515
	FK-602	FK-727	13.842	12.849	13.346	0.993
	FK-609	FK-728	36.367	36.460	36.413	0.093
	FK-625	FK-729	34.302	34.865	34.583	0.563
	FK-635	FK-730	27.470	27.617	27.544	0.147
	FK-654	FK-731	37.090	36.412	36.751	0.679
	FK-655	FK-732	33.978	34.064	34.021	0.086
	FK-660	FK-733	29.598	29.647	29.623	0.049
	FK-680	FK-734	31.430	31.752	31.591	0.321
	FK-690	FK-735	39.434	38.629	39.031	0.805
	FK-699	FK-736	28.892	23.522	26.207	5.371

Table (2-4) : Mean and Difference of Duplicated analysis

Variable	Sample No.	D No.	X1	X2	M	D
Ni	FB-15	FK-707	36.969	36.923	36.946	0.046
	FB-76	FK-708	35.546	35.949	35.748	0.403
	FB-99	FK-709	37.179	37.606	37.393	0.427
	FB-39	FK-710	38.224	38.233	38.229	0.010
	FB-178	FK-711	35.683	35.616	35.650	0.067
	FB-210	FK-712	36.250	36.811	36.531	0.561
	FB-257	FK-713	34.603	34.758	34.680	0.155
	FS-298	FK-714	35.811	35.673	35.742	0.137
	FS-345	FK-715	37.054	36.851	36.953	0.203
	FS-369	FK-716	35.128	34.965	35.046	0.162
	FS-395	FK-717	37.056	36.894	36.975	0.162
	FS-409	FK-718	36.107	36.219	36.163	0.111
	FF-450	FK-719	38.545	38.569	38.557	0.024
	FF-465	FK-720	37.341	37.463	37.402	0.122
	FF-477	FK-721	37.560	37.993	37.776	0.433
	FK-495	FK-722	34.713	34.798	34.755	0.085
	FK-500	FK-723	37.752	38.179	37.966	0.426
	FK-509	FK-724	37.801	37.840	37.821	0.039
	FK-535	FK-725	38.689	38.570	38.629	0.119
	FK-537	FK-726	37.910	37.809	37.859	0.101
	FK-602	FK-727	37.929	38.372	38.151	0.443
	FK-609	FK-728	37.247	37.261	37.254	0.014
	FK-625	FK-729	37.295	37.105	37.200	0.190
	FK-635	FK-730	38.226	38.191	38.209	0.034
	FK-654	FK-731	37.101	37.649	37.375	0.548
	FK-655	FK-732	37.571	37.740	37.655	0.170
	FK-660	FK-733	37.994	38.020	38.007	0.025
	FK-680	FK-734	37.865	37.446	37.655	0.419
FK-690	FK-735	37.073	37.131	37.102	0.058	
FK-699	FK-736	37.033	36.736	36.885	0.297	

Variable	Sample No.	D No.	X1	X2	M	D
Cu	FB-15	FK-707	61.049	61.320	61.185	0.271
	FB-76	FK-708	62.028	61.582	61.805	0.445
	FB-99	FK-709	60.766	60.680	60.723	0.086
	FB-39	FK-710	58.121	58.408	58.265	0.287
	FB-178	FK-711	61.851	60.018	60.934	1.833
	FB-210	FK-712	59.139	63.164	61.152	4.024
	FB-257	FK-713	61.352	61.934	61.643	0.583
	FS-298	FK-714	60.389	60.434	60.411	0.045
	FS-345	FK-715	61.550	62.884	62.217	1.334
	FS-369	FK-716	61.564	61.059	61.312	0.505
	FS-395	FK-717	60.283	59.742	60.012	0.541
	FS-409	FK-718	63.813	60.750	62.281	3.063
	FF-450	FK-719	57.208	57.666	57.437	0.458
	FF-465	FK-720	60.156	61.620	60.888	1.464
	FF-477	FK-721	61.224	61.156	61.190	0.068
	FK-495	FK-722	59.633	57.876	58.754	1.757
	FK-500	FK-723	59.145	60.592	59.869	1.447
	FK-509	FK-724	60.967	61.436	61.201	0.469
	FK-535	FK-725	58.714	58.299	58.506	0.416
	FK-537	FK-726	61.875	59.708	60.792	2.167
	FK-602	FK-727	51.426	51.149	51.287	0.276
	FK-609	FK-728	59.599	61.010	60.304	1.411
	FK-625	FK-729	60.335	61.133	60.734	0.797
	FK-635	FK-730	58.335	58.994	58.664	0.659
	FK-654	FK-731	61.020	61.663	61.342	0.642
	FK-655	FK-732	60.668	60.601	60.634	0.067
	FK-660	FK-733	60.037	61.363	60.700	1.326
	FK-680	FK-734	59.294	59.715	59.505	0.422
FK-690	FK-735	61.193	61.322	61.257	0.129	
FK-699	FK-736	58.770	64.312	61.541	5.541	

Table (2-5) : Mean and Difference of Duplicate analysis

Variable	Sample No.	D No.	X1	X2	M	D
Zn	FB-15	FK-707	153.179	151.146	152.163	2.033
	FB-76	FK-708	107.610	114.329	110.969	6.719
	FB-99	FK-709	161.640	182.055	171.847	20.415
	FB-39	FK-710	166.291	179.744	173.017	13.453
	FB-178	FK-711	116.706	124.012	120.359	7.306
	FB-210	FK-712	145.750	123.341	134.545	22.409
	FB-257	FK-713	32.952	42.424	37.688	9.472
	FS-298	FK-714	127.532	141.016	134.274	13.484
	FS-345	FK-715	147.339	156.350	151.844	9.010
	FS-369	FK-716	107.512	125.255	116.383	17.743
	FS-395	FK-717	147.068	144.263	145.665	2.804
	FS-409	FK-718	114.168	128.402	121.285	14.234
	FF-450	FK-719	170.072	177.632	173.852	7.560
	FF-465	FK-720	174.841	166.813	170.827	8.028
	FF-477	FK-721	169.299	173.400	171.349	4.101
	FK-495	FK-722	36.578	41.429	39.004	4.851
	FK-500	FK-723	182.819	161.823	172.321	20.997
	FK-509	FK-724	165.927	168.819	167.373	2.892
	FK-535	FK-725	167.331	164.527	165.929	2.804
	FK-537	FK-726	162.684	166.912	164.798	4.228
	FK-602	FK-727	169.637	169.802	169.719	0.165
	FK-609	FK-728	169.223	157.603	163.413	11.621
	FK-625	FK-729	164.907	161.186	163.046	3.721
	FK-635	FK-730	165.526	178.172	171.849	12.646
	FK-654	FK-731	162.540	170.951	166.745	8.411
	FK-655	FK-732	165.887	166.966	166.426	1.080
	FK-660	FK-733	169.706	178.071	173.888	8.365
	FK-680	FK-734	166.697	171.125	168.911	4.427
	FK-690	FK-735	155.129	165.549	160.339	10.420
	FK-699	FK-736	129.813	143.676	136.745	13.864

Variable	Sample No.	D No.	X1	X2	M	D
As	FB-15	FK-707	4.072	3.493	3.782	0.579
	FB-76	FK-708	3.046	3.913	3.480	0.867
	FB-99	FK-709	4.611	5.752	5.181	1.141
	FB-39	FK-710	5.022	5.567	5.295	0.546
	FB-178	FK-711	3.887	3.948	3.918	0.061
	FB-210	FK-712	4.969	5.228	5.098	0.260
	FB-257	FK-713	2.949	3.513	3.231	0.564
	FS-298	FK-714	5.095	4.335	4.715	0.760
	FS-345	FK-715	4.589	5.333	4.961	0.745
	FS-369	FK-716	3.908	4.585	4.246	0.677
	FS-395	FK-717	4.690	5.223	4.957	0.533
	FS-409	FK-718	4.106	5.368	4.737	1.261
	FF-450	FK-719	4.552	4.681	4.617	0.129
	FF-465	FK-720	5.101	5.444	5.272	0.343
	FF-477	FK-721	3.801	5.091	4.446	1.290
	FK-495	FK-722	3.970	3.657	3.813	0.313
	FK-500	FK-723	4.885	4.532	4.709	0.352
	FK-509	FK-724	5.351	5.582	5.466	0.231
	FK-535	FK-725	6.030	5.113	5.571	0.917
	FK-537	FK-726	4.155	4.939	4.547	0.784
	FK-602	FK-727	4.751	5.762	5.257	1.011
	FK-609	FK-728	4.310	4.933	4.621	0.623
	FK-625	FK-729	5.651	5.611	5.631	0.041
	FK-635	FK-730	4.668	5.215	4.942	0.547
	FK-654	FK-731	5.379	4.732	5.056	0.647
	FK-655	FK-732	5.613	4.945	5.279	0.668
	FK-660	FK-733	5.051	4.815	4.933	0.236
	FK-680	FK-734	5.086	5.539	5.312	0.453
	FK-690	FK-735	5.040	4.548	4.794	0.492
	FK-699	FK-736	4.147	3.906	4.027	0.241

Table (2-6) : Mean and Difference of Duplicated analysis

Variable	Sample No.	D No.	X1	X2	M	D
SI	FB-15	FK-707	95.498	87.132	91.315	8.366
	FB-76	FK-708	119.168	115.026	117.097	4.142
	FB-99	FK-709	124.832	117.639	121.235	7.192
	FB-39	FK-710	60.341	57.637	58.989	2.704
	FB-178	FK-711	121.766	114.062	117.914	7.704
	FB-210	FK-712	104.194	120.209	112.201	16.015
	FB-257	FK-713	103.303	127.009	115.156	23.706
	FS-298	FK-714	114.361	127.941	121.151	13.580
	FS-345	FK-715	131.458	135.818	133.638	4.360
	FS-369	FK-716	100.959	105.748	103.353	4.789
	FS-395	FK-717	122.191	115.923	119.057	6.268
	FS-409	FK-718	136.571	132.618	134.594	3.953
	FF-450	FK-719	59.016	55.546	57.281	3.470
	FF-465	FK-720	63.155	64.390	63.773	1.236
	FF-477	FK-721	102.883	104.816	103.849	1.934
	FK-495	FK-722	74.754	75.125	74.939	0.371
	FK-500	FK-723	62.752	68.796	65.774	6.044
	FK-509	FK-724	61.780	78.024	69.902	16.245
	FK-535	FK-725	51.311	56.051	53.681	4.740
	FK-537	FK-726	74.310	72.828	73.569	1.482
	FK-602	FK-727	38.211	37.613	37.912	0.597
	FK-609	FK-728	106.105	126.203	116.154	20.098
	FK-625	FK-729	151.898	122.777	137.338	29.121
	FK-635	FK-730	72.157	66.708	69.433	5.450
	FK-654	FK-731	96.546	81.396	88.971	15.150
	FK-655	FK-732	72.780	77.184	74.982	4.404
	FK-660	FK-733	63.420	58.903	61.161	4.517
	FK-680	FK-734	63.855	60.872	62.363	2.983
	FK-690	FK-735	101.821	126.136	113.979	24.315
	FK-699	FK-736	156.300	126.295	141.297	30.005

Variable	Sample No.	D No.	X1	X2	M	D
AG	FB-15	FK-707	0.117	0.093	0.105	0.024
	FB-76	FK-708	0.085	0.074	0.080	0.010
	FB-99	FK-709	0.107	0.078	0.093	0.030
	FB-39	FK-710	0.083	0.072	0.078	0.011
	FB-178	FK-711	0.063	0.051	0.057	0.012
	FB-210	FK-712	0.107	0.115	0.111	0.007
	FB-257	FK-713	0.079	0.092	0.086	0.013
	FS-298	FK-714	0.069	0.057	0.063	0.012
	FS-345	FK-715	0.111	0.111	0.111	0.000
	FS-369	FK-716	0.075	0.072	0.073	0.002
	FS-395	FK-717	0.028	0.034	0.031	0.005
	FS-409	FK-718	0.102	0.094	0.098	0.008
	FF-450	FK-719	0.075	0.078	0.077	0.002
	FF-465	FK-720	0.075	0.072	0.073	0.002
	FF-477	FK-721	0.052	0.053	0.052	0.001
	FK-495	FK-722	0.072	0.073	0.072	0.001
	FK-500	FK-723	0.077	0.083	0.080	0.006
	FK-509	FK-724	0.077	0.081	0.079	0.004
	FK-535	FK-725	0.083	0.075	0.079	0.008
	FK-537	FK-726	0.086	0.083	0.085	0.003
	FK-602	FK-727	0.089	0.092	0.091	0.003
	FK-609	FK-728	0.106	0.134	0.120	0.028
	FK-625	FK-729	0.114	0.091	0.103	0.023
	FK-635	FK-730	0.068	0.072	0.070	0.004
	FK-654	FK-731	0.076	0.070	0.073	0.007
	FK-655	FK-732	0.066	0.073	0.070	0.007
	FK-660	FK-733	0.074	0.075	0.074	0.001
	FK-680	FK-734	0.077	0.076	0.077	0.001
	FK-690	FK-735	0.065	0.105	0.085	0.040
	FK-699	FK-736	0.098	0.076	0.087	0.022

Table (2-7) : Mean and Difference of Duplicated analysis

Variable	Sample No.	D No.	X1	X2	M	D
Cd	FB-15	FK-707	0.042	0.048	0.045	0.006
	FB-76	FK-708	0.068	0.067	0.068	0.000
	FB-99	FK-709	0.097	0.089	0.093	0.008
	FB-39	FK-710	0.061	0.072	0.067	0.010
	FB-178	FK-711	0.103	0.123	0.113	0.020
	FB-210	FK-712	0.079	0.065	0.072	0.014
	FB-257	FK-713	0.065	0.063	0.064	0.002
	FS-298	FK-714	0.101	0.107	0.104	0.006
	FS-345	FK-715	0.056	0.053	0.054	0.002
	FS-369	FK-716	0.082	0.085	0.083	0.003
	FS-395	FK-717	0.105	0.086	0.095	0.019
	FS-409	FK-718	0.060	0.063	0.062	0.004
	FF-450	FK-719	0.070	0.066	0.068	0.004
	FF-465	FK-720	0.072	0.075	0.073	0.002
	FF-477	FK-721	0.108	0.108	0.108	0.000
	FK-495	FK-722	0.075	0.075	0.075	0.000
	FK-500	FK-723	0.068	0.063	0.066	0.005
	FK-509	FK-724	0.070	0.066	0.068	0.004
	FK-535	FK-725	0.059	0.067	0.063	0.009
	FK-537	FK-726	0.061	0.065	0.063	0.004
	FK-602	FK-727	0.044	0.040	0.042	0.004
	FK-609	FK-728	0.097	0.072	0.085	0.025
	FK-625	FK-729	0.055	0.075	0.065	0.020
	FK-635	FK-730	0.082	0.077	0.079	0.005
	FK-654	FK-731	0.080	0.090	0.085	0.010
	FK-655	FK-732	0.086	0.079	0.082	0.007
	FK-660	FK-733	0.072	0.071	0.071	0.001
	FK-680	FK-734	0.069	0.071	0.070	0.002
	FK-690	FK-735	0.096	0.082	0.089	0.014
	FK-699	FK-736	0.073	0.098	0.085	0.025

Variable	Sample No.	D No.	X1	X2	M	D
Ni	FB-15	FK-707	1.790	2.241	2.015	0.451
	FB-76	FK-708	1.605	1.608	1.607	0.003
	FB-99	FK-709	1.061	1.091	1.076	0.031
	FB-39	FK-710	2.650	2.438	2.544	0.213
	FB-178	FK-711	1.700	1.380	1.540	0.320
	FB-210	FK-712	1.998	1.954	1.976	0.043
	FB-257	FK-713	3.095	2.465	2.780	0.631
	FS-298	FK-714	2.153	1.889	2.021	0.264
	FS-345	FK-715	1.643	1.894	1.769	0.251
	FS-369	FK-716	2.334	2.226	2.280	0.108
	FS-395	FK-717	1.314	2.399	1.857	1.085
	FS-409	FK-718	1.716	2.076	1.896	0.360
	FF-450	FK-719	2.737	2.898	2.818	0.161
	FF-465	FK-720	2.490	2.452	2.471	0.037
	FF-477	FK-721	1.702	1.683	1.692	0.019
	FK-495	FK-722	3.239	3.242	3.241	0.003
	FK-500	FK-723	2.550	2.610	2.580	0.059
	FK-509	FK-724	2.501	2.440	2.470	0.060
	FK-535	FK-725	2.798	2.552	2.675	0.247
	FK-537	FK-726	2.526	2.456	2.491	0.071
	FK-602	FK-727	3.201	3.372	3.287	0.171
	FK-609	FK-728	2.105	2.302	2.203	0.196
	FK-625	FK-729	2.019	1.797	1.908	0.222
	FK-635	FK-730	2.462	2.493	2.477	0.031
	FK-654	FK-731	2.221	1.987	2.104	0.234
	FK-655	FK-732	2.254	2.362	2.308	0.108
	FK-660	FK-733	2.616	2.630	2.623	0.013
	FK-680	FK-734	2.536	2.465	2.501	0.071
	FK-690	FK-735	1.795	2.074	1.935	0.278
	FK-699	FK-736	2.586	2.323	2.454	0.263

Table (2-8) : Mean and Difference of Duplicate analysis

Variable	Sample No.	D No.	X1	X2	M	D	Variable	Sample No.	D No.	X1	X2	M	D
Sb	FB-15	FK-707	4.136	3.657	3.896	0.479	Ba	FB-15	FK-707	730.404	723.355	726.880	7.049
	FB-76	FK-708	3.330	3.027	3.178	0.303		FB-76	FK-708	1013.810	962.380	988.095	51.430
	FB-99	FK-709	3.748	3.875	3.811	0.126		FB-99	FK-709	688.446	658.525	673.486	29.922
	FB-39	FK-710	4.509	4.698	4.604	0.189		FB-39	FK-710	603.174	632.588	617.881	29.414
	FB-178	FK-711	2.619	2.846	2.733	0.227		FB-178	FK-711	821.714	830.487	826.101	8.773
	FB-210	FK-712	3.709	3.970	3.839	0.261		FB-210	FK-712	764.387	796.998	780.693	32.611
	FB-257	FK-713	1.103	1.700	1.402	0.597		FB-257	FK-713	596.927	607.949	602.438	11.022
	FS-298	FK-714	1.451	1.878	1.665	0.427		FS-298	FK-714	685.222	697.732	691.477	12.510
	FS-345	FK-715	3.837	3.744	3.791	0.093		FS-345	FK-715	725.624	759.978	742.801	34.354
	FS-369	FK-716	2.058	2.111	2.085	0.053		FS-369	FK-716	690.737	645.784	668.261	44.954
	FS-395	FK-717	2.557	1.987	2.272	0.569		FS-395	FK-717	721.628	701.228	711.428	20.399
	FS-409	FK-718	2.862	2.789	2.826	0.072		FS-409	FK-718	749.809	727.155	738.482	22.654
	FF-450	FK-719	5.375	5.235	5.305	0.140		FF-450	FK-719	587.684	582.370	585.027	5.314
	FF-465	FK-720	4.207	4.127	4.167	0.080		FF-465	FK-720	798.518	839.365	818.941	40.847
	FF-477	FK-721	3.296	3.289	3.292	0.007		FF-477	FK-721	672.120	684.628	678.374	12.508
	FK-495	FK-722	0.890	0.879	0.885	0.011		FK-495	FK-722	583.960	597.999	590.980	14.039
	FK-500	FK-723	4.489	4.431	4.460	0.058		FK-500	FK-723	689.526	701.784	695.655	12.258
	FK-509	FK-724	4.105	4.201	4.153	0.095		FK-509	FK-724	692.059	708.682	700.370	16.623
	FK-535	FK-725	5.032	5.384	5.208	0.352		FK-535	FK-725	571.724	592.185	581.955	20.462
	FK-537	FK-726	3.753	3.725	3.739	0.028		FK-537	FK-726	672.189	682.752	677.470	10.562
	FK-602	FK-727	8.228	8.222	8.225	0.006		FK-602	FK-727	553.030	556.948	554.989	3.918
	FK-609	FK-728	3.231	3.594	3.412	0.363		FK-609	FK-728	677.095	703.059	690.077	25.965
	FK-625	FK-729	3.436	3.379	3.408	0.057		FK-625	FK-729	750.698	715.722	733.210	34.976
	FK-635	FK-730	4.459	4.381	4.420	0.078		FK-635	FK-730	598.739	573.679	586.209	25.061
	FK-654	FK-731	3.827	3.899	3.863	0.073		FK-654	FK-731	728.997	706.254	717.626	22.743
	FK-655	FK-732	4.050	4.003	4.026	0.046		FK-655	FK-732	696.571	670.087	683.329	26.484
	FK-660	FK-733	4.838	4.686	4.762	0.151		FK-660	FK-733	663.920	647.091	655.506	16.829
	FK-680	FK-734	4.403	4.307	4.355	0.096		FK-680	FK-734	642.075	611.941	627.008	30.134
	FK-690	FK-735	3.553	3.599	3.576	0.046		FK-690	FK-735	766.317	729.439	747.878	36.878
	FK-699	FK-736	1.889	1.906	1.898	0.017		FK-699	FK-736	514.951	450.832	482.891	64.119

Table (2-9) : Mean and Difference of Duplicated analysis

Variable	Sample No.	D No.	X1	X2	M	D
Pb	FB-15	FK-707	24.860	26.935	25.897	2.075
	FB-76	FK-708	30.115	28.522	29.318	1.592
	FB-99	FK-709	22.412	20.228	21.320	2.185
	FB-39	FK-710	26.986	25.148	26.067	1.839
	FB-178	FK-711	26.365	26.451	26.408	0.086
	FB-210	FK-712	23.435	23.733	23.584	0.298
	FB-257	FK-713	28.710	26.940	27.825	1.770
	FS-298	FK-714	20.347	22.652	21.499	2.305
	FS-345	FK-715	25.519	23.963	24.741	1.557
	FS-369	FK-716	27.883	22.336	25.110	5.547
	FS-395	FK-717	24.190	23.307	23.748	0.883
	FS-409	FK-718	25.810	21.041	23.425	4.768
	FF-450	FK-719	30.147	30.460	30.304	0.313
	FF-465	FK-720	26.482	24.842	25.662	1.640
	FF-477	FK-721	34.037	30.908	32.472	3.129
	FK-495	FK-722	28.760	26.716	27.738	2.044
	FK-500	FK-723	28.107	30.404	29.256	2.296
	FK-509	FK-724	25.389	24.063	24.726	1.326
	FK-535	FK-725	21.652	26.553	24.103	4.901
	FK-537	FK-726	30.776	27.617	29.196	3.158
	FK-602	FK-727	25.894	23.058	24.476	2.836
	FK-609	FK-728	28.532	27.284	27.908	1.248
	FK-625	FK-729	22.856	22.181	22.519	0.675
	FK-635	FK-730	29.169	27.676	28.423	1.493
	FK-654	FK-731	22.885	24.607	23.746	1.722
	FK-655	FK-732	22.524	24.949	23.736	2.425
	FK-660	FK-733	28.074	28.363	28.218	0.289
	FK-680	FK-734	26.428	24.235	25.332	2.194
	FK-690	FK-735	25.349	28.917	27.133	3.568
	FK-699	FK-736	31.369	32.054	31.712	0.685

Variable	Sample No.	D No.	X1	X2	M	D
Bi	FB-15	FK-707	0.276	0.272	0.274	0.004
	FB-76	FK-708	0.210	0.243	0.227	0.032
	FB-99	FK-709	0.301	0.298	0.300	0.002
	FB-39	FK-710	0.326	0.288	0.307	0.038
	FB-178	FK-711	0.232	0.235	0.234	0.004
	FB-210	FK-712	0.275	0.253	0.264	0.021
	FB-257	FK-713	0.159	0.152	0.156	0.007
	FS-298	FK-714	0.146	0.227	0.186	0.082
	FS-345	FK-715	0.296	0.252	0.274	0.044
	FS-369	FK-716	0.213	0.191	0.202	0.022
	FS-395	FK-717	0.327	0.284	0.305	0.043
	FS-409	FK-718	0.246	0.235	0.240	0.011
	FF-450	FK-719	0.305	0.291	0.298	0.015
	FF-465	FK-720	0.289	0.283	0.286	0.006
	FF-477	FK-721	0.259	0.256	0.257	0.003
	FK-495	FK-722	0.193	0.223	0.208	0.030
	FK-500	FK-723	0.295	0.274	0.284	0.021
	FK-509	FK-724	0.284	0.288	0.286	0.004
	FK-535	FK-725	0.297	0.309	0.303	0.012
	FK-537	FK-726	0.273	0.291	0.282	0.019
	FK-602	FK-727	0.274	0.341	0.307	0.067
	FK-609	FK-728	0.278	0.269	0.274	0.009
	FK-625	FK-729	0.284	0.278	0.281	0.005
	FK-635	FK-730	0.290	0.295	0.293	0.005
	FK-654	FK-731	0.281	0.306	0.293	0.025
	FK-655	FK-732	0.286	0.272	0.279	0.014
	FK-660	FK-733	0.295	0.278	0.286	0.017
	FK-680	FK-734	0.327	0.294	0.310	0.033
	FK-690	FK-735	0.307	0.282	0.295	0.024
	FK-699	FK-736	0.266	0.279	0.272	0.013

Table (2-10) : Mean and Difference of Duplicated analysis

Variable	Sample No.	D No.	X1	X2	M	D
Hg	FB-15	FK-707	0.064	0.064	0.064	0.000
	FB-76	FK-708	0.057	0.061	0.059	0.004
	FB-99	FK-709	0.062	0.059	0.061	0.004
	FB-39	FK-710	0.065	0.065	0.065	0.001
	FB-178	FK-711	0.044	0.047	0.045	0.003
	FB-210	FK-712	0.062	0.062	0.062	0.000
	FB-257	FK-713	0.029	0.039	0.034	0.010
	FS-298	FK-714	0.026	0.037	0.031	0.011
	FS-345	FK-715	0.061	0.059	0.060	0.003
	FS-369	FK-716	0.048	0.047	0.048	0.002
	FS-395	FK-717	0.055	0.053	0.054	0.002
	FS-409	FK-718	0.055	0.054	0.054	0.001
	FF-450	FK-719	0.063	0.061	0.062	0.002
	FF-465	FK-720	0.068	0.066	0.067	0.001
	FF-477	FK-721	0.058	0.059	0.058	0.001
	FK-495	FK-722	0.013	0.010	0.012	0.003
	FK-500	FK-723	0.065	0.065	0.065	0.000
	FK-509	FK-724	0.063	0.065	0.064	0.002
	FK-535	FK-725	0.062	0.062	0.062	0.000
	FK-537	FK-726	0.063	0.065	0.064	0.002
	FK-602	FK-727	0.062	0.062	0.062	0.000
	FK-609	FK-728	0.057	0.061	0.059	0.005
	FK-625	FK-729	0.060	0.062	0.061	0.003
	FK-635	FK-730	0.061	0.063	0.062	0.002
	FK-654	FK-731	0.061	0.063	0.062	0.002
	FK-655	FK-732	0.064	0.062	0.063	0.002
	FK-660	FK-733	0.064	0.063	0.064	0.001
	FK-680	FK-734	0.064	0.064	0.064	0.000
	FK-690	FK-735	0.060	0.062	0.061	0.002
	FK-699	FK-736	0.049	0.053	0.051	0.004

Variable	Sample No.	D No.	X1	X2	M	D
Fe	FB-15	FK-707	4.662	4.772	4.717	0.110
	FB-76	FK-708	6.845	6.744	6.795	0.101
	FB-99	FK-709	4.343	4.464	4.404	0.121
	FB-39	FK-710	3.453	3.420	3.437	0.033
	FB-178	FK-711	6.452	6.236	6.344	0.216
	FB-210	FK-712	5.764	5.813	5.789	0.049
	FB-257	FK-713	7.209	7.270	7.240	0.061
	FS-298	FK-714	5.837	5.858	5.848	0.021
	FS-345	FK-715	5.259	5.271	5.265	0.012
	FS-369	FK-716	7.079	7.121	7.100	0.042
	FS-395	FK-717	4.190	4.112	4.151	0.078
	FS-409	FK-718	6.180	6.099	6.140	0.081
	FF-450	FK-719	2.528	2.443	2.486	0.085
	FF-465	FK-720	4.481	4.679	4.580	0.198
	FF-477	FK-721	3.898	3.823	3.861	0.075
	FK-495	FK-722	6.969	6.828	6.899	0.141
	FK-500	FK-723	3.852	3.892	3.872	0.040
	FK-509	FK-724	4.036	4.010	4.023	0.026
	FK-535	FK-725	3.036	2.791	2.914	0.245
	FK-537	FK-726	3.892	3.836	3.864	0.056
	FK-602	FK-727	1.141	1.179	1.160	0.038
	FK-609	FK-728	4.341	4.320	4.331	0.021
	FK-625	FK-729	4.122	4.082	4.102	0.040
	FK-635	FK-730	3.090	3.111	3.101	0.021
	FK-654	FK-731	4.474	4.465	4.470	0.009
	FK-655	FK-732	3.967	3.984	3.976	0.017
	FK-660	FK-733	3.492	3.417	3.455	0.075
	FK-680	FK-734	3.707	3.669	3.688	0.038
	FK-690	FK-735	4.725	4.694	4.710	0.031
	FK-699	FK-736	3.466	3.393	3.430	0.073

Table (2-11) : Mean and Difference of Duplicated analysis

Variable	Sample No.	D No.	TiO2	TiO2	M	D
Ti	FB-15	FK-707	0.609	0.669	0.639	0.060
	FB-76	FK-708	1.055	1.113	1.084	0.058
	FB-99	FK-709	0.619	0.634	0.627	0.015
	FB-39	FK-710	0.420	0.379	0.400	0.041
	FB-178	FK-711	0.870	0.842	0.856	0.028
	FB-210	FK-712	0.738	0.703	0.721	0.035
	FB-257	FK-713	0.955	0.893	0.924	0.062
	FS-298	FK-714	0.764	0.765	0.765	0.001
	FS-345	FK-715	0.620	0.677	0.649	0.057
	FS-369	FK-716	0.858	0.858	0.858	0.000
	FS-395	FK-717	0.796	0.742	0.769	0.054
	FS-409	FK-718	0.929	0.862	0.896	0.067
	FF-450	FK-719	0.307	0.355	0.331	0.048
	FF-465	FK-720	0.813	0.915	0.864	0.102
	FF-477	FK-721	0.539	0.560	0.550	0.021
	FK-495	FK-722	0.899	0.939	0.919	0.040
	FK-500	FK-723	0.560	0.591	0.576	0.031
	FK-509	FK-724	0.573	0.594	0.584	0.021
	FK-535	FK-725	0.473	0.356	0.415	0.117
	FK-537	FK-726	0.530	0.561	0.546	0.031
	FK-602	FK-727	0.124	0.107	0.116	0.017
	FK-609	FK-728	0.577	0.602	0.590	0.025
	FK-625	FK-729	0.515	0.522	0.519	0.007
	FK-635	FK-730	0.396	0.412	0.404	0.016
	FK-654	FK-731	0.632	0.608	0.620	0.024
	FK-655	FK-732	0.510	0.502	0.506	0.008
	FK-660	FK-733	0.489	0.518	0.504	0.029
	FK-680	FK-734	0.480	0.492	0.486	0.012
	FK-690	FK-735	0.658	0.598	0.628	0.060
	FK-699	FK-736	0.515	0.494	0.505	0.021

Variable	Sample No.	D No.	MnO	MnO	M	D
Mn	FB-15	FK-707	0.101	0.102	0.102	0.001
	FB-76	FK-708	0.143	0.164	0.154	0.021
	FB-99	FK-709	0.095	0.096	0.096	0.001
	FB-39	FK-710	0.082	0.082	0.082	0.000
	FB-178	FK-711	0.150	0.148	0.149	0.002
	FB-210	FK-712	0.140	0.154	0.147	0.014
	FB-257	FK-713	0.157	0.172	0.165	0.015
	FS-298	FK-714	0.151	0.148	0.150	0.003
	FS-345	FK-715	0.117	0.112	0.115	0.005
	FS-369	FK-716	0.165	0.175	0.170	0.010
	FS-395	FK-717	0.104	0.095	0.100	0.009
	FS-409	FK-718	0.111	0.112	0.112	0.001
	FF-450	FK-719	0.055	0.047	0.051	0.008
	FF-465	FK-720	0.080	0.083	0.082	0.003
	FF-477	FK-721	0.056	0.059	0.058	0.003
	FK-495	FK-722	0.176	0.173	0.175	0.003
	FK-500	FK-723	0.074	0.060	0.067	0.014
	FK-509	FK-724	0.086	0.093	0.090	0.007
	FK-535	FK-725	0.066	0.055	0.061	0.011
	FK-537	FK-726	0.111	0.098	0.105	0.013
	FK-602	FK-727	0.027	0.031	0.029	0.004
	FK-609	FK-728	0.094	0.107	0.101	0.013
	FK-625	FK-729	0.107	0.099	0.103	0.008
	FK-635	FK-730	0.048	0.041	0.045	0.007
	FK-654	FK-731	0.090	0.083	0.087	0.007
	FK-655	FK-732	0.087	0.091	0.089	0.004
	FK-660	FK-733	0.054	0.056	0.055	0.002
	FK-680	FK-734	0.101	0.095	0.098	0.006
	FK-690	FK-735	0.100	0.093	0.097	0.007
	FK-699	FK-736	0.109	0.101	0.105	0.008

پیوست فصل سوم

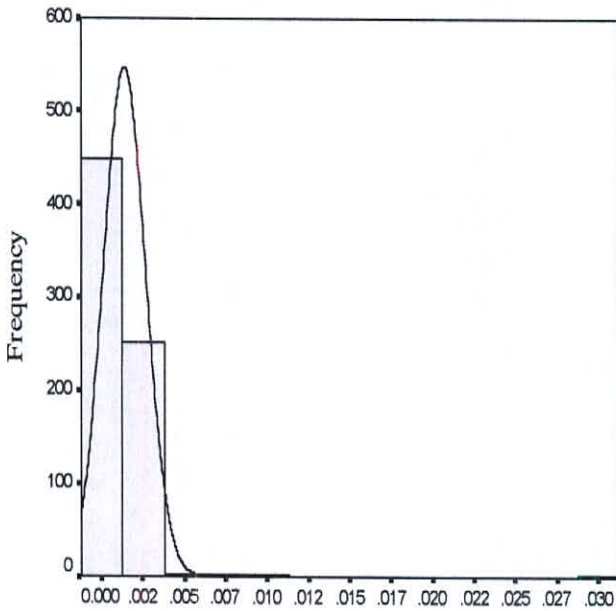
Fig(3-1): Statistical Parameter for Raw Data

Case Summaries

Au

N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Std. Deviation	Variance	Kurtosis	Skewness
705	1.3640E-03	1.1000E-03	.001	.031	1.2808E-03	1.641E-06	412.146	18.431

Histogram of Au Raw Data



Normal Q-Q Plot of Au

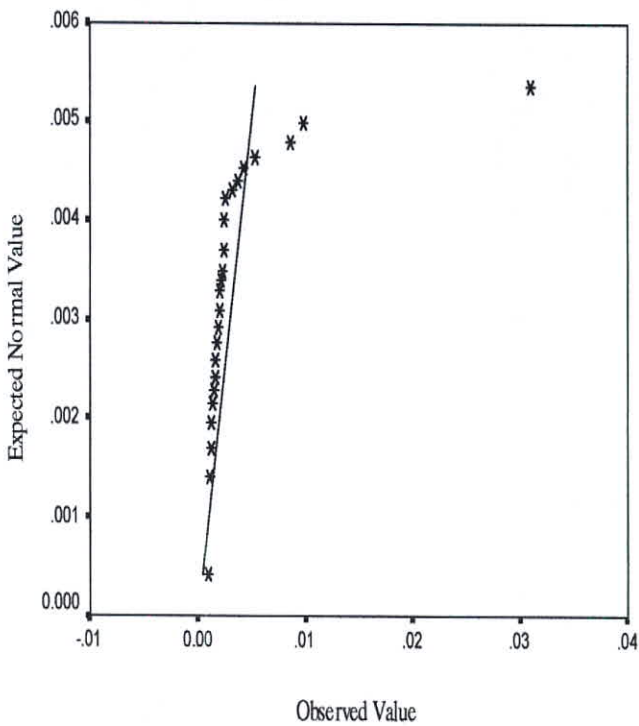


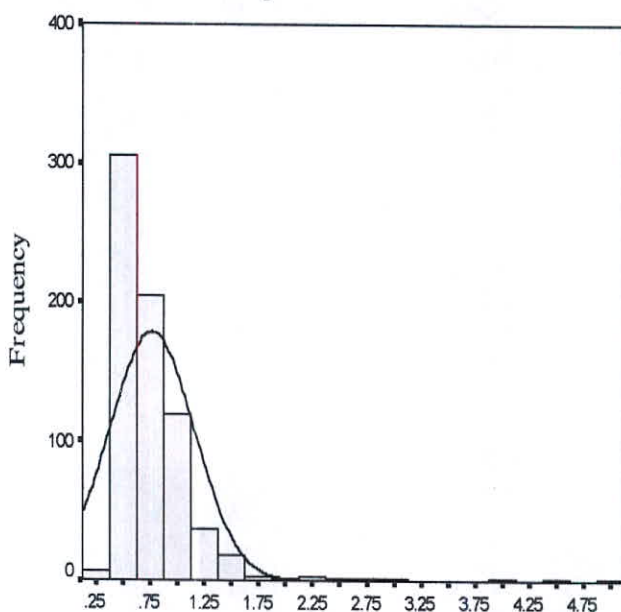
Fig.(3-2):Statistical Parameter for Raw Data

Case Summaries

W

N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Std.Deviation	Variance	Kurtosis	Skewness
704	.76349	.65000	.270	4.910	.39119	.153	39.156	4.862

Histogram of W Raw Data



Normal Q-Q Plot of W

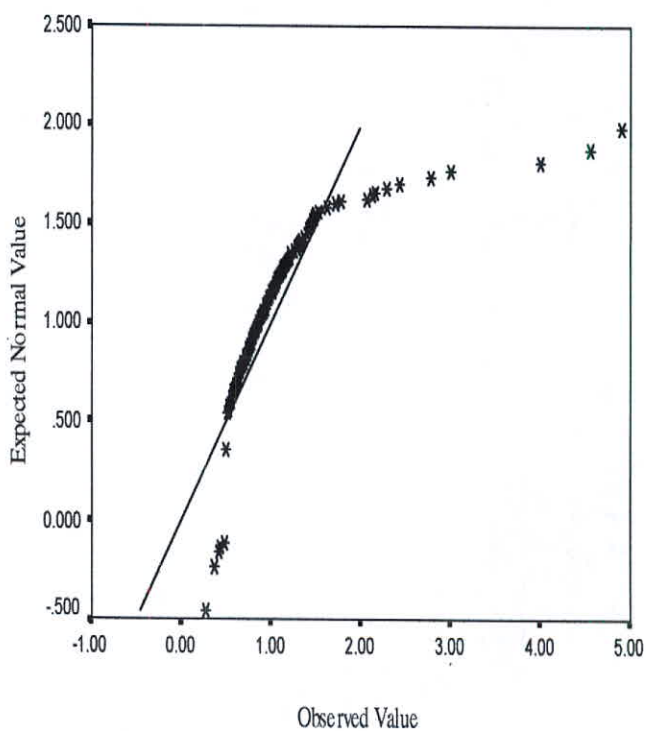


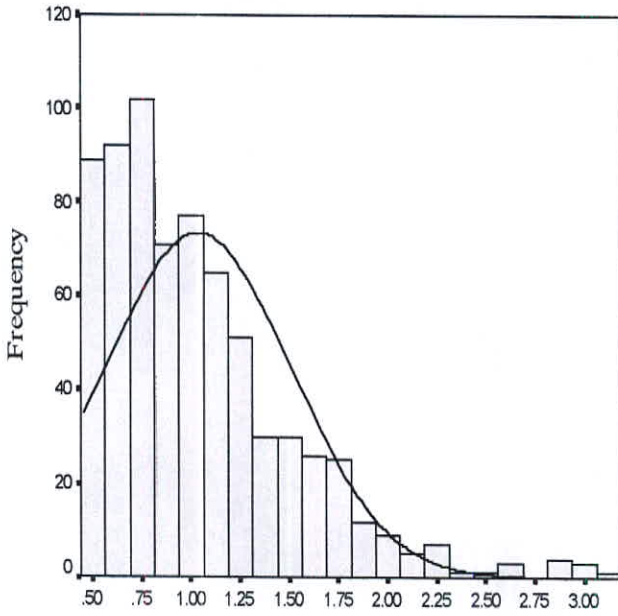
Fig.(3-3):Statistical Parameter for Raw Data

Case Summaries

Mo

N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Std. Deviation	Variance	Kurtosis	Skewness
704	1.03479	.93000	.490	3.140	.47726	.228	2.336	1.377

Histogram of Mo Raw Data



Normal Q-Q Plot of Mo

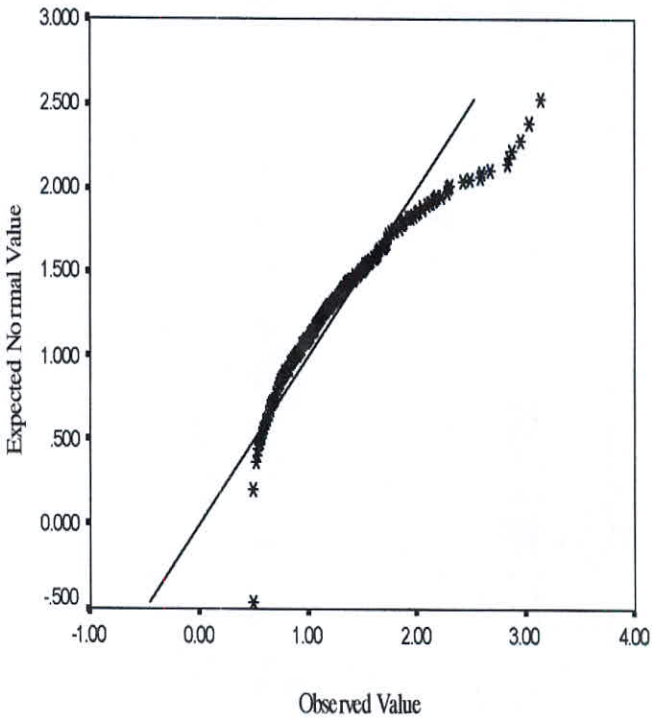


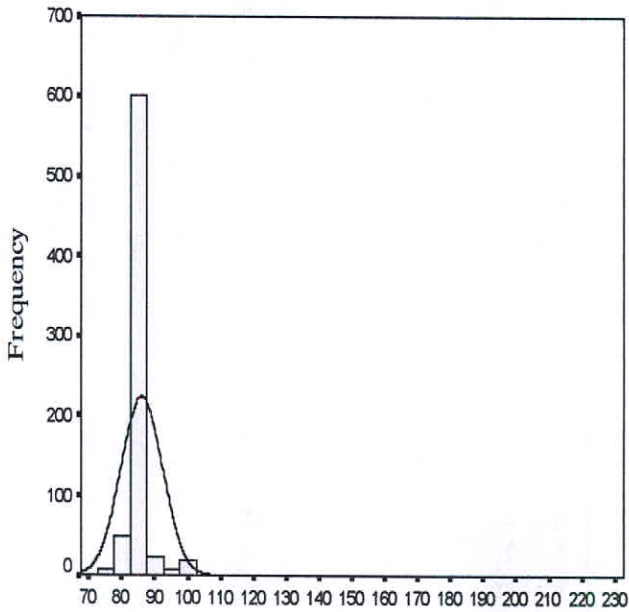
Fig.(3-4):Statistical Parameter for Raw Data

Case Summaries

V

N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Std.Deviation	Variance	Kurtosis	Skewness
705	85.92110	85.88897	71.768	227.612	6.25857	39.170	374.166	16.719

Histogram of V Raw Data



Normal Q-Q Plot of V

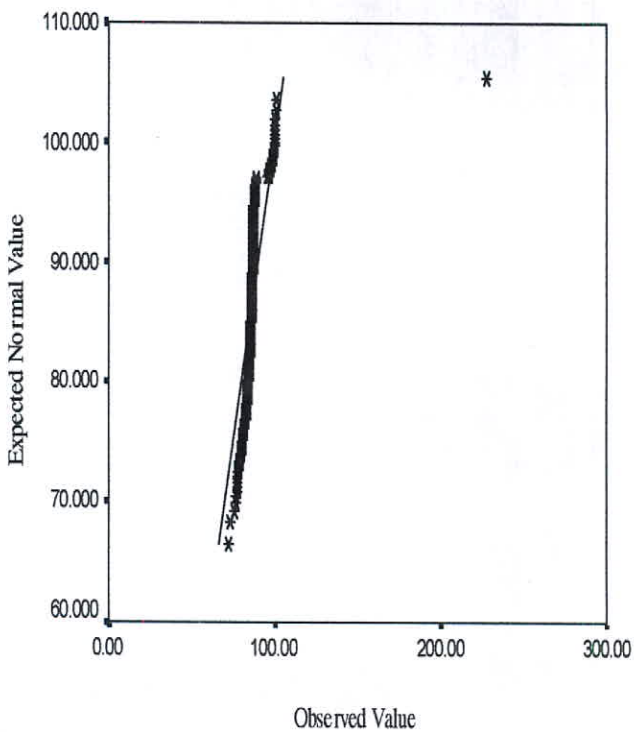


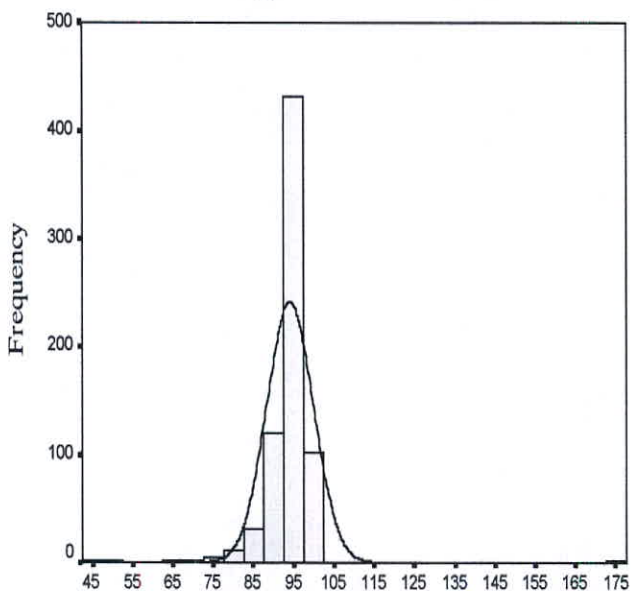
Fig.(3-5):Statistical Parameter for Raw Data

Case Summaries

Cr

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Variance	Kurtosis	Skewness
705	42.835	175.648	94.05803	95.19771	5.82639	33.947	68.949	1.446

Histogram of Cr Raw Data



Normal Q-Q Plot of Cr

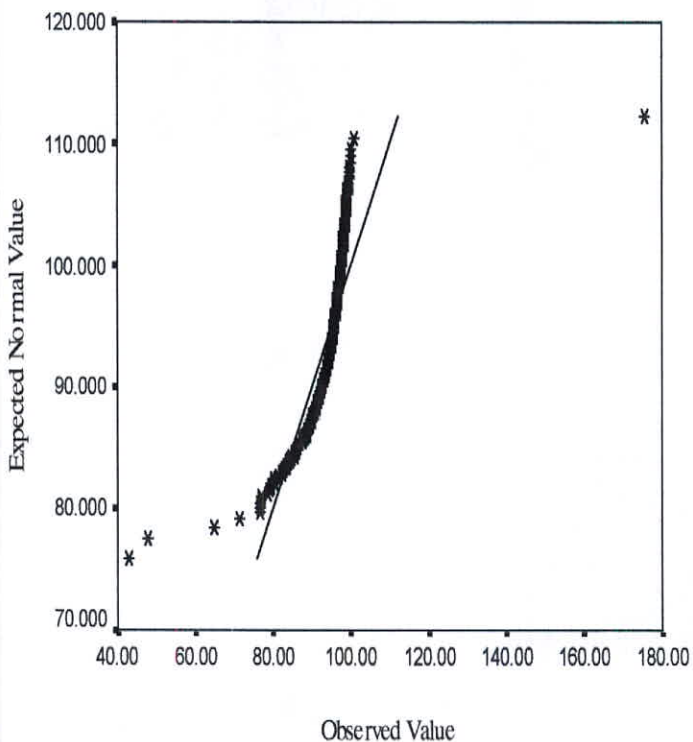


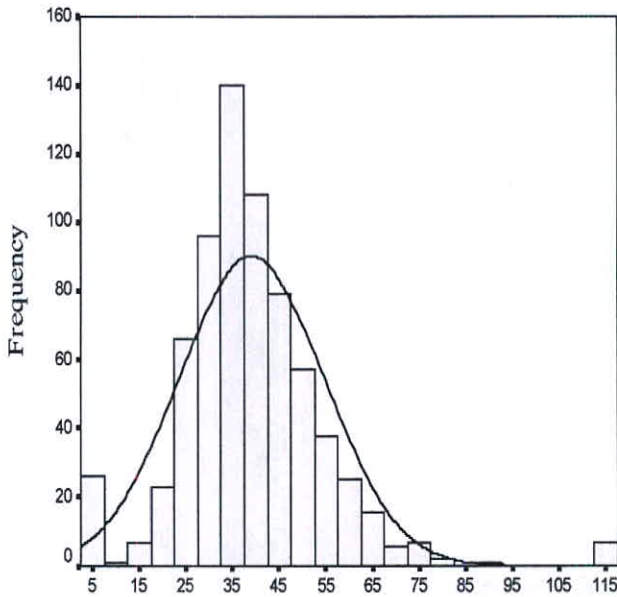
Fig.(3-6):Statistical Parameter for Raw Data

Case Summaries

Co

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Variance	Kurtosis	Skewness
705	4.251	116.000	39.04061	37.19586	15.54188	241.550	5.202	1.204

Histogram of Co Raw Data



Normal Q-Q Plot of Co

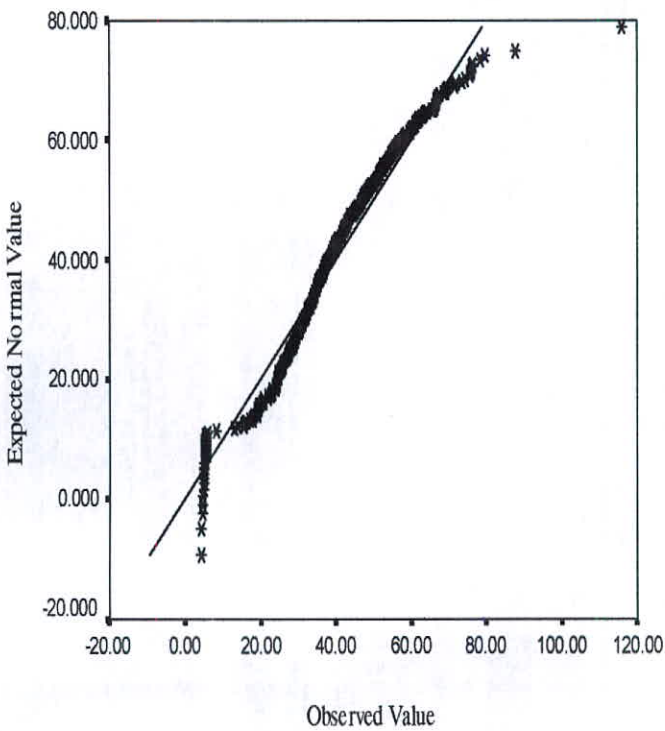


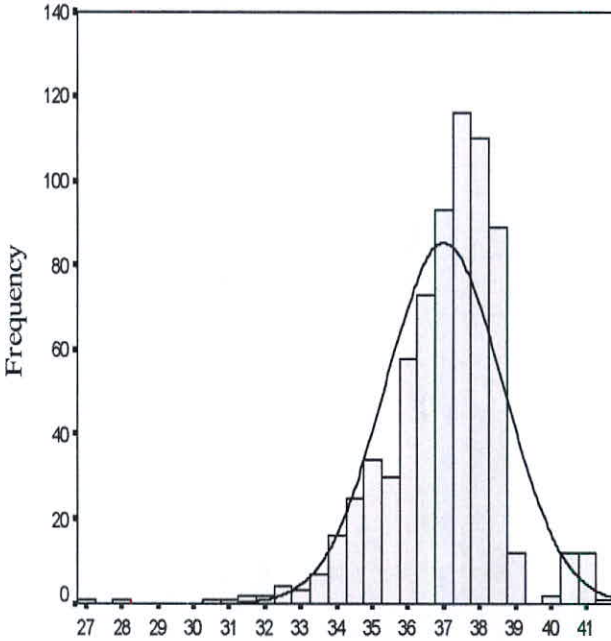
Fig.(3-7):Statistical Parameter for Raw Data

Case Summaries

Ni

Mean	Median	Minimum	Maximum	Std. Deviation	Variance	Kurtosis	Skewness
36.99847	37.25616	27.216	41.359	1.64464	2.705	3.621	-.945

Histogram of Ni Raw Data



Normal Q-Q Plot of Ni

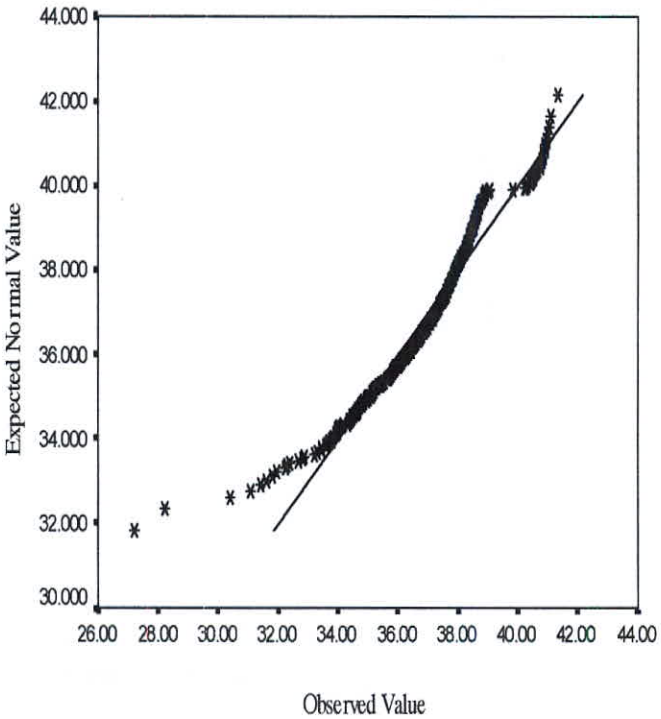


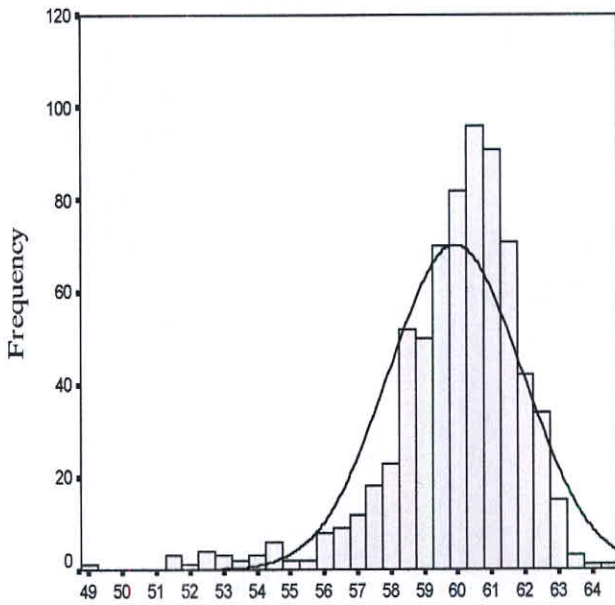
Fig.(3-8):Statistical Parameters for Raw Data

Case Summaries

Cu

Mean	Median	Minimum	Maximum	Std.Deviation	Variance	Kurtosis	Skewness
59.92167	60.25636	49.032	64.407	1.99837	3.993	3.895	-1.499

Histogram of Cu Raw Data



Normal Q-Q Plot of Cu

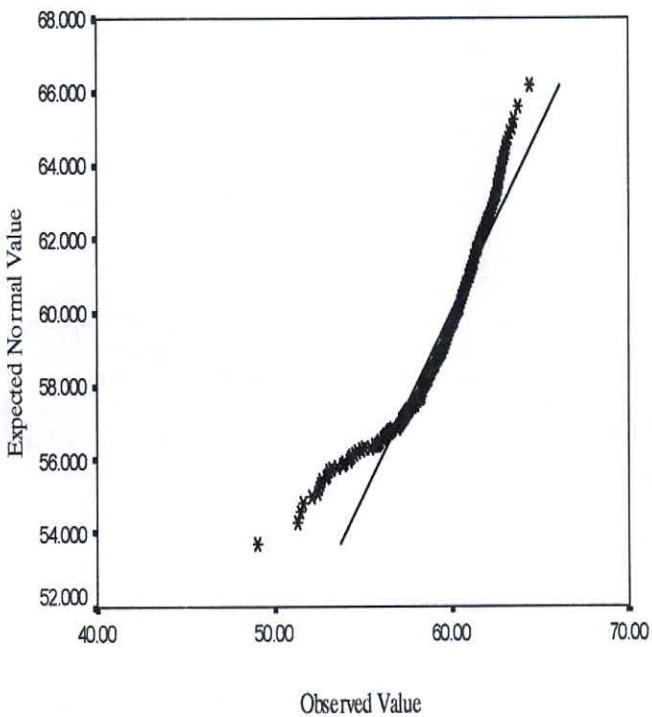


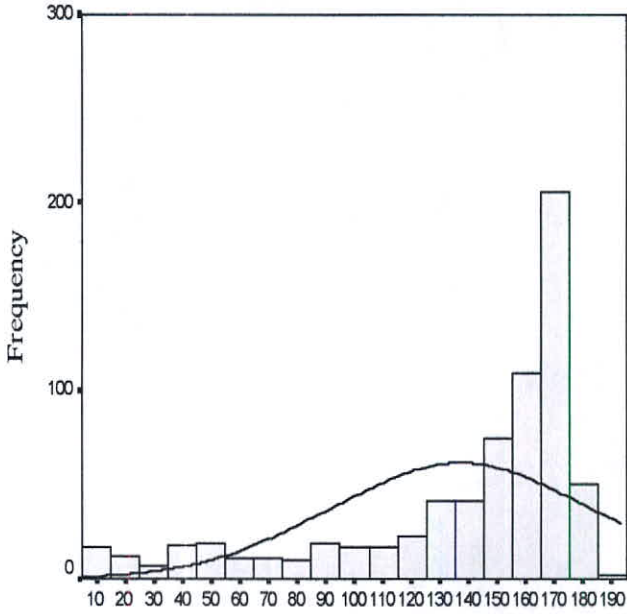
Fig.(3-9):Statistical Parameter for Raw Data

Case Summaries

Zn

Mean	Median	Minimum	Maximum	Std. Deviation	Variance	Kurtosis	Skewness
137.17767	157.00460	10.000	187.892	45.44369	2065.129	.883	-1.406

Histogram of Zn Raw Data



Normal Q-Q Plot of Zn

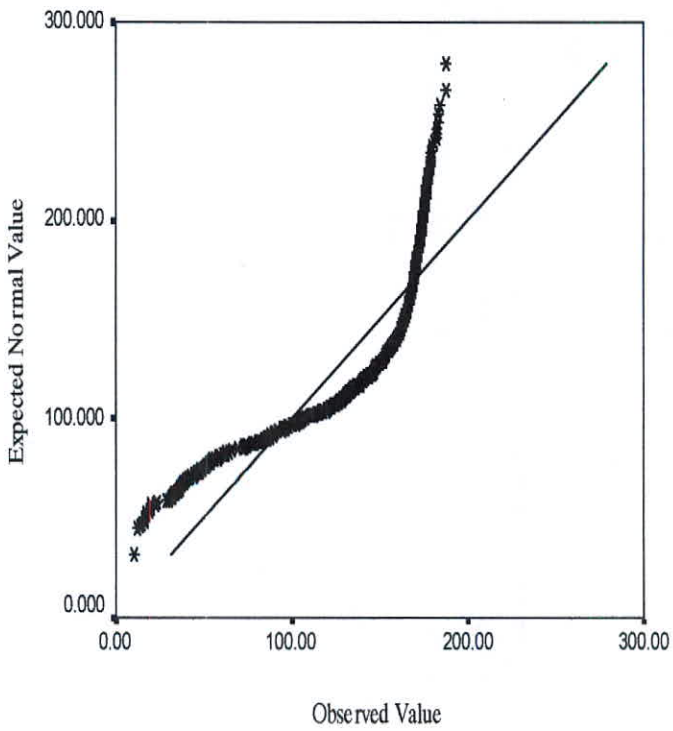


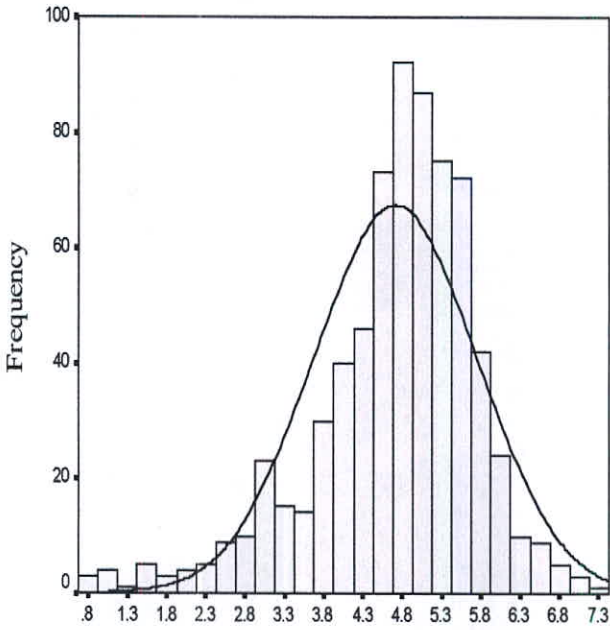
Fig.(3-10):Statistical Parameter for Raw Data

Case Summaries

As

Mean	Median	Minimum	Maximum	Std. Deviation	Variance	Kurtosis	Skewness
4.65726	4.79631	.700	7.182	1.04085	1.083	1.599	-.972

Histogram of As Raw Data



Normal Q-Q Plot of As

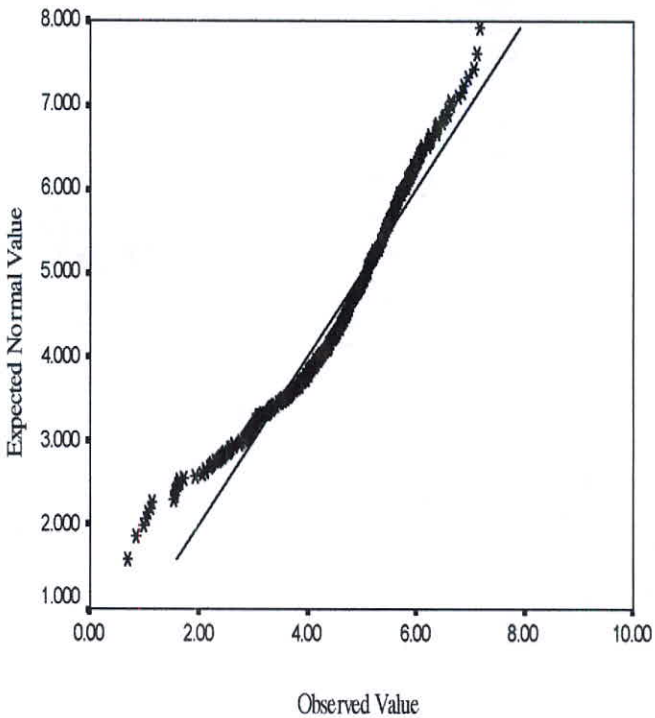


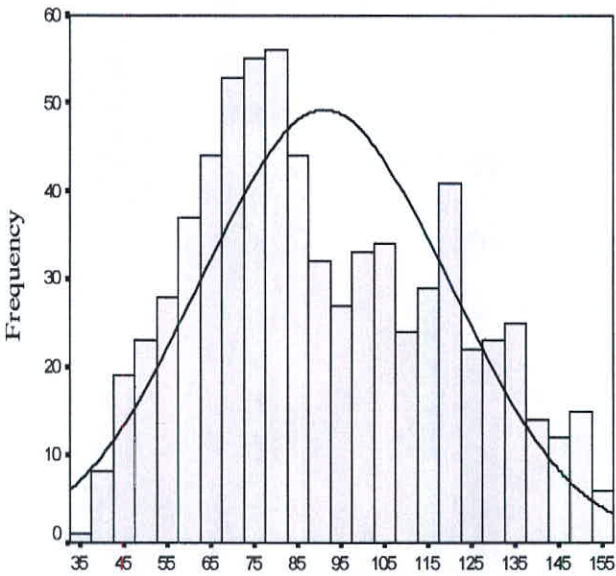
Fig.(3-11):Statistical Parameter for Raw Data

Case Summaries

Sr

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	36.761	157.258	91.06822	86.01856	28.51303	.332	-.837

Histogram of Sr Raw Data



Normal Q-Q Plot of Sr

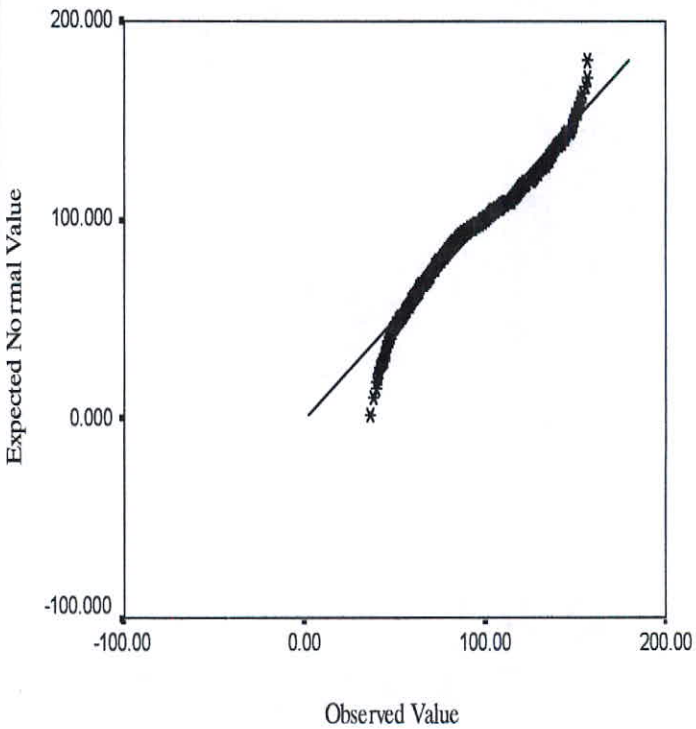


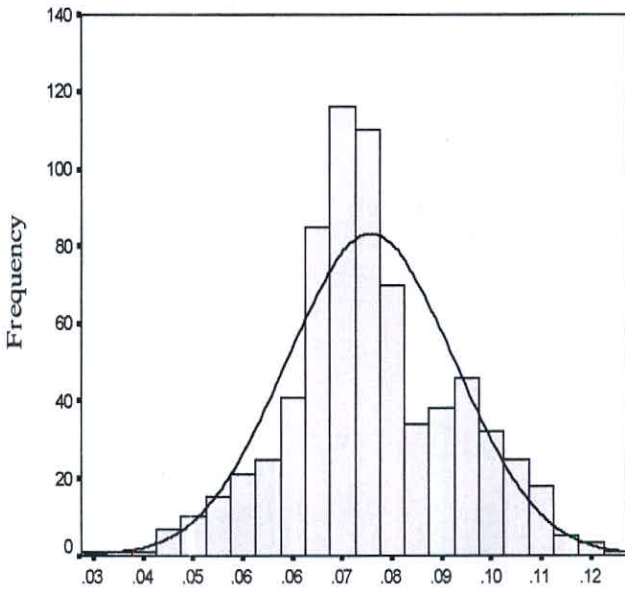
Fig.(3-12):Statistical Parameter for Raw Data

Case Summaries

Ag

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.024	.131	8.0677E-02	7.9082E-02	1.6855E-02	.156	.165

Histogram of Ag Raw Data



Normal Q-Q Plot of Ag

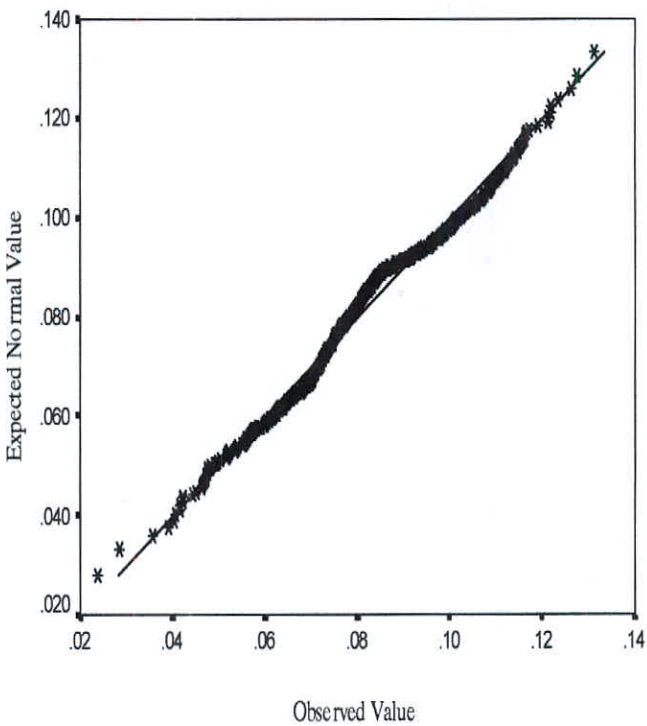


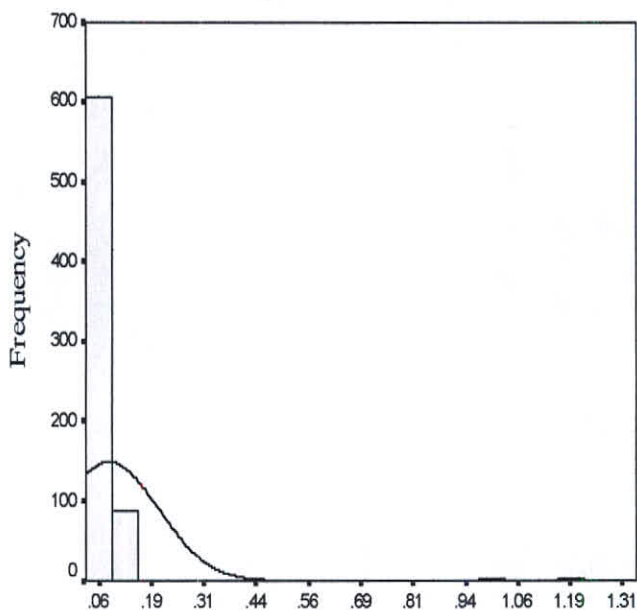
Fig.(3-13):Statistical Parameter for Raw Data

Case Summaries

Cd

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.036	1.285	8.6582E-02	7.0975E-02	.11737	8.119	67.878

Histogram of Cd Raw Data



Normal Q-Q Plot of Cd

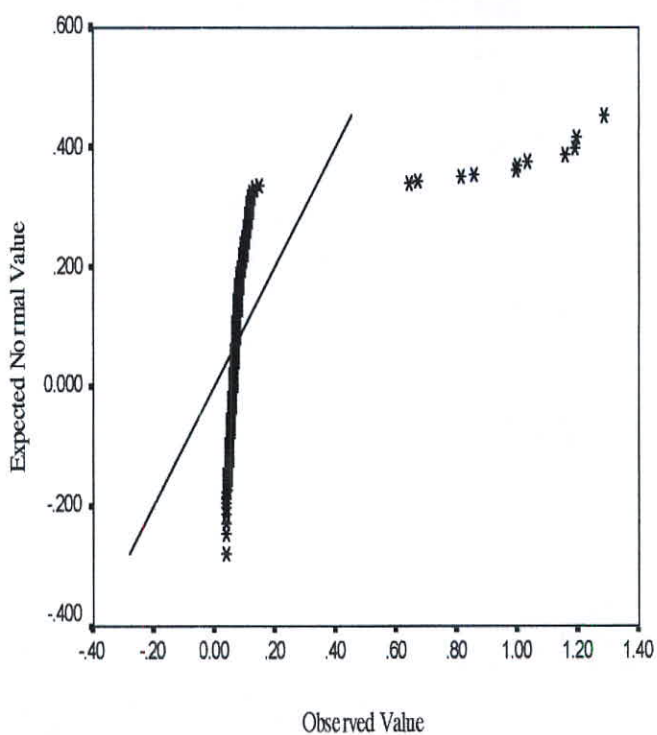


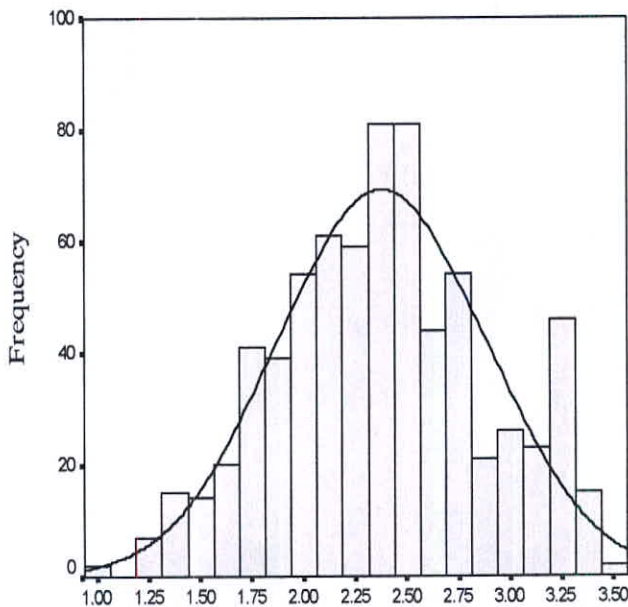
Fig.(3-14):Statistical Parameter for Raw Data

Case Summaries

Sn

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.971	3.467	2.37725	2.36818	.50674	.041	-.498

Histogram of Sn Raw Data



Normal Q-Q Plot of Sn

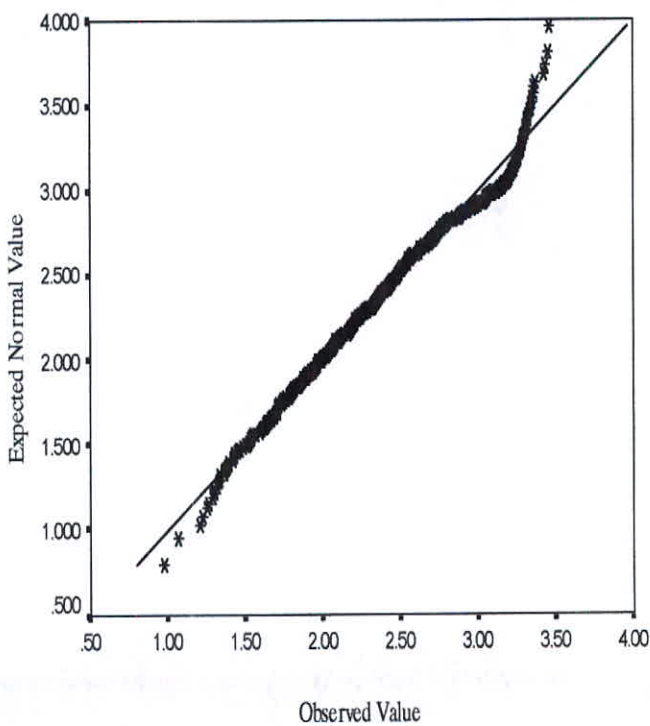


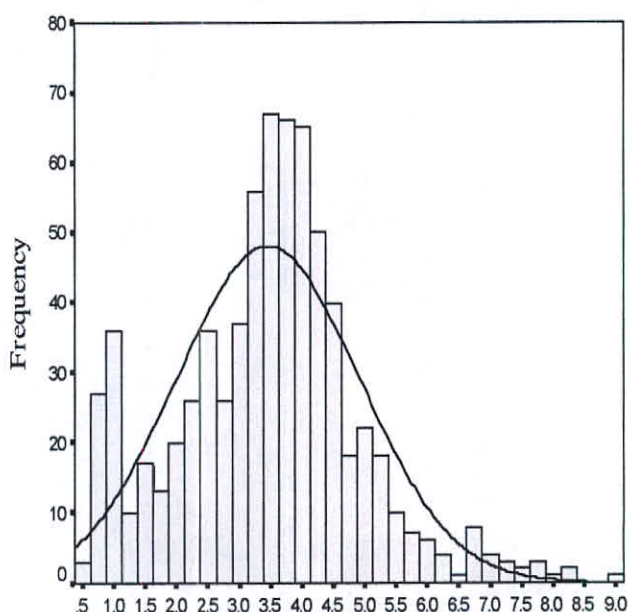
Fig.(3-15):Statistical Parameter for Raw Data

Case Summaries

Sb

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.437	9.042	3.45442	3.52990	1.45822	.269	.579

Histogram of Sb Raw Data



Normal Q-Q Plot of Sb

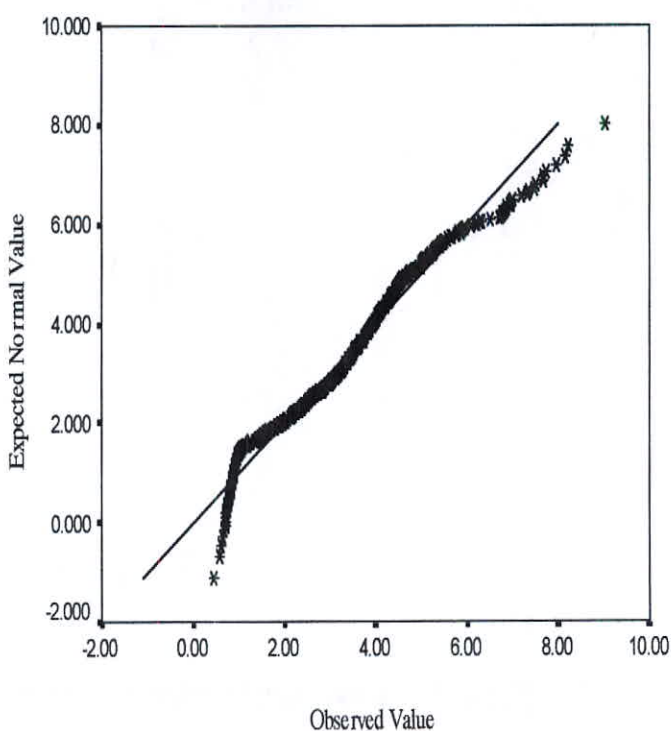


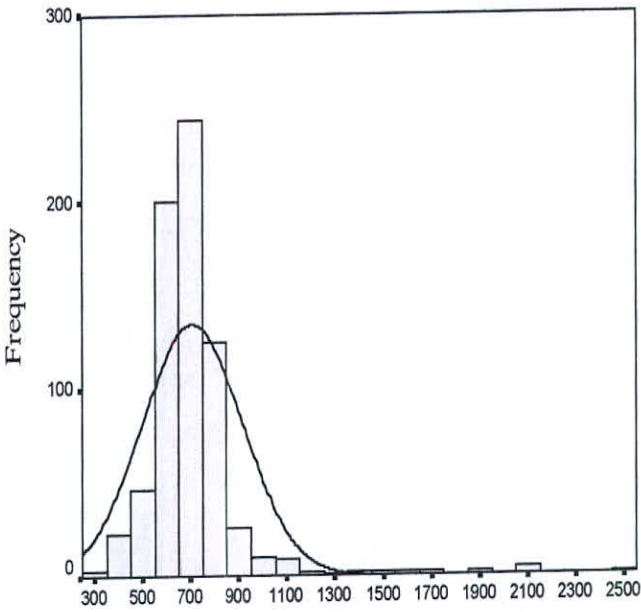
Fig.(3-16):Statistical Parameter for Raw Data

Case Summaries

Ba

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	320.000	2500.000	706.79724	681.93960	208.55946	3.852	22.514

Histogram of Ba Raw Data



Normal Q-Q Plot of Ba

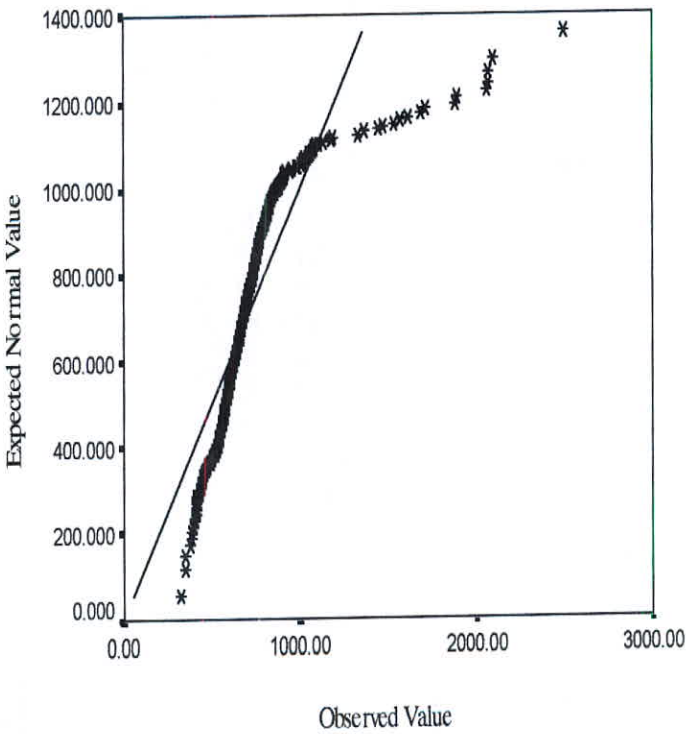


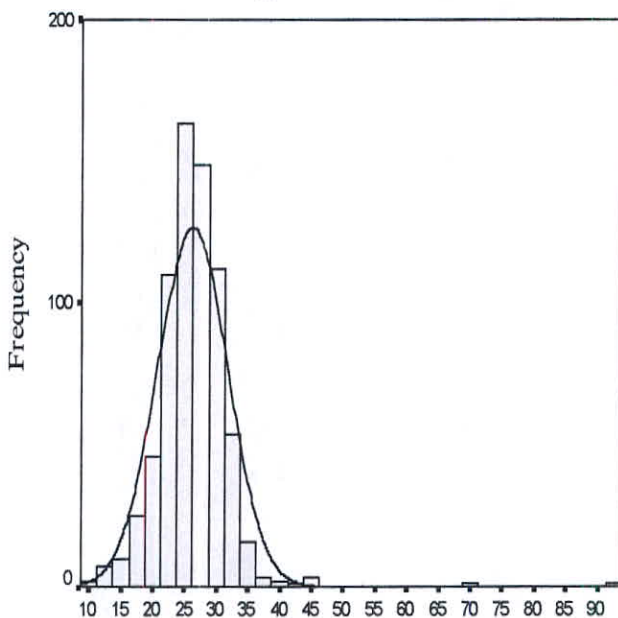
Fig.(3-17):Statistical Parameter for Raw Data

Case Summaries

Pb

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	9.585	91.467	26.18362	26.08967	5.52710	2.936	32.419

Histogram of Pb Raw Data



Normal Q-Q Plot of Pb

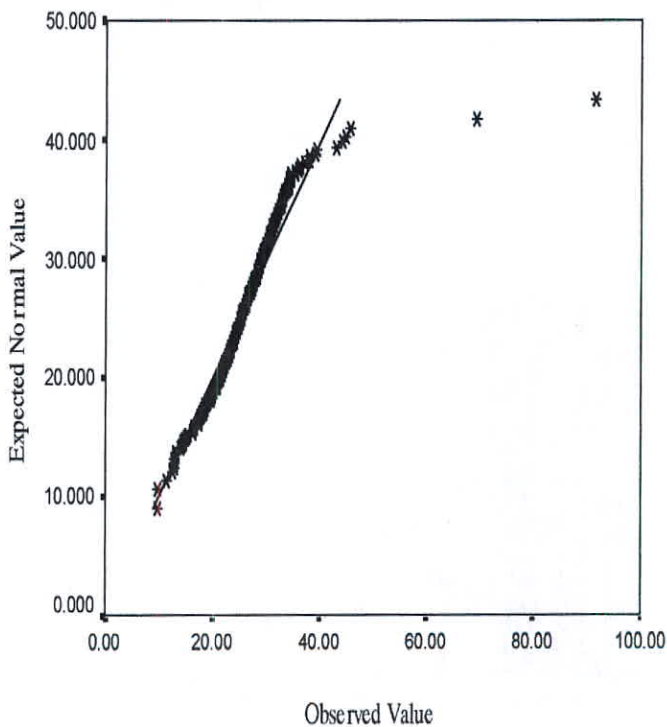


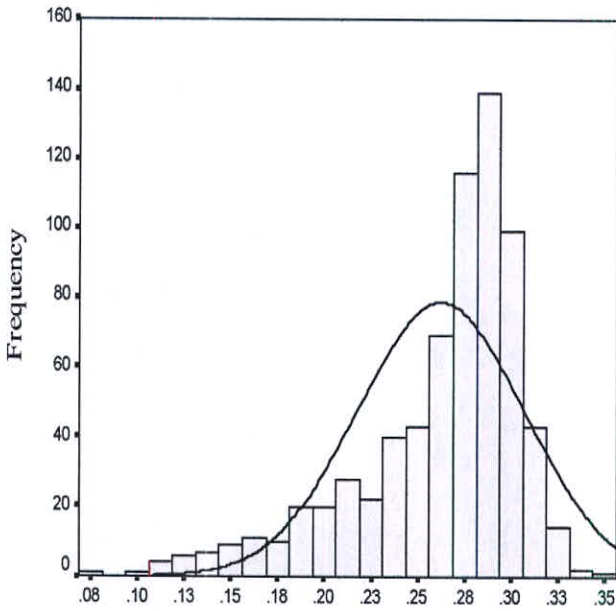
Fig.(3-18):Statistical Parameters for Raw Data

Case Summaries

Bi

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.073	.345	.26214	.27589	4.4617E-02	-1.324	1.549

Histogram of Bi Raw Data



Normal Q-Q Plot of Bi

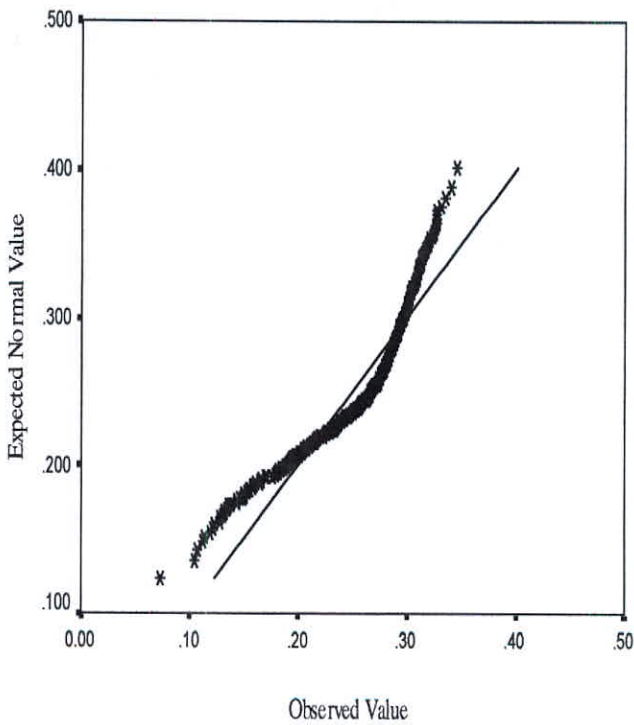


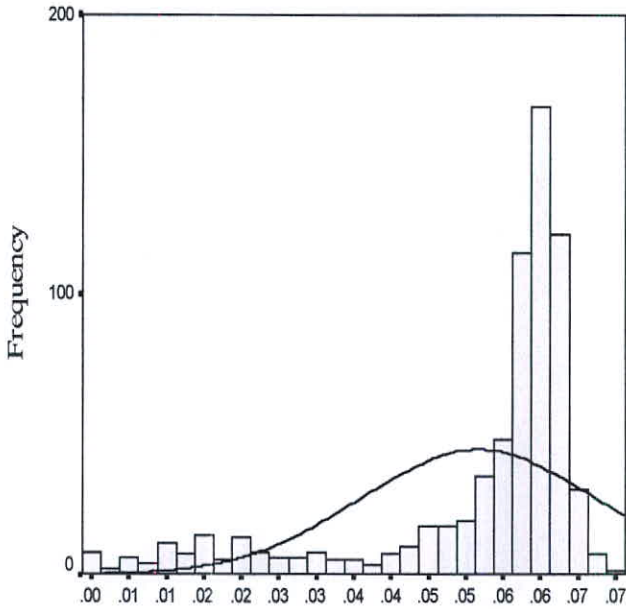
Fig.(3-19):Statistical Parameters for Raw Data

Case Summaries

Hg

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.003	.073	5.4157E-02	6.0936E-02	1.5817E-02	-1.772	2.035

Histogram of Hg Raw Data



Normal Q-Q Plot of Hg

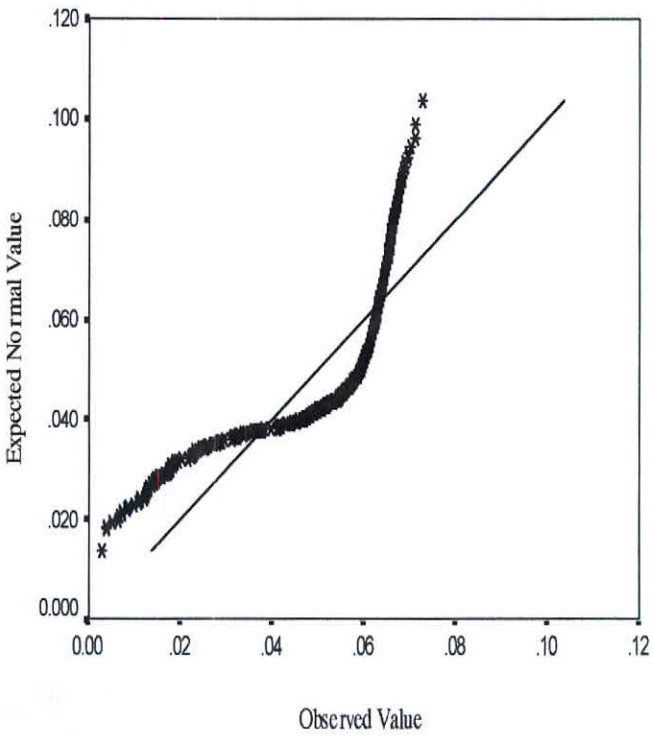


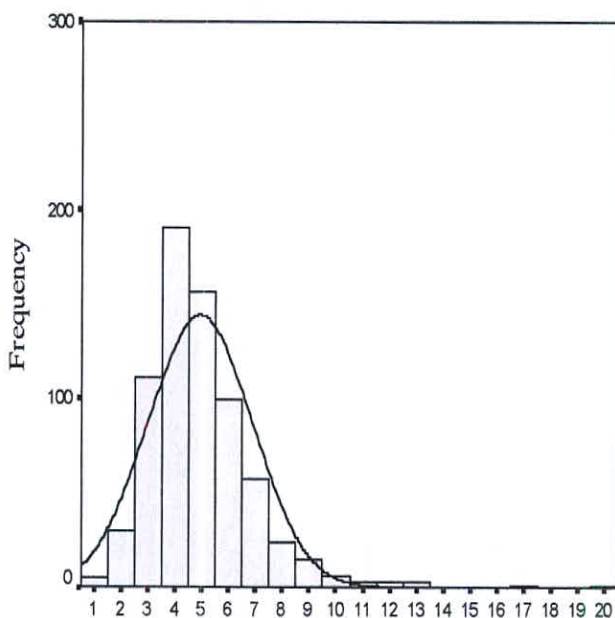
Fig.(3-20):Statistical Parameter for Raw Data

Case Summaries

Fe

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	1.141	20.000	4.92010	4.60200	1.94559	1.870	8.291

Histogram of Fe Raw Data



Normal Q-Q Plot of Fe

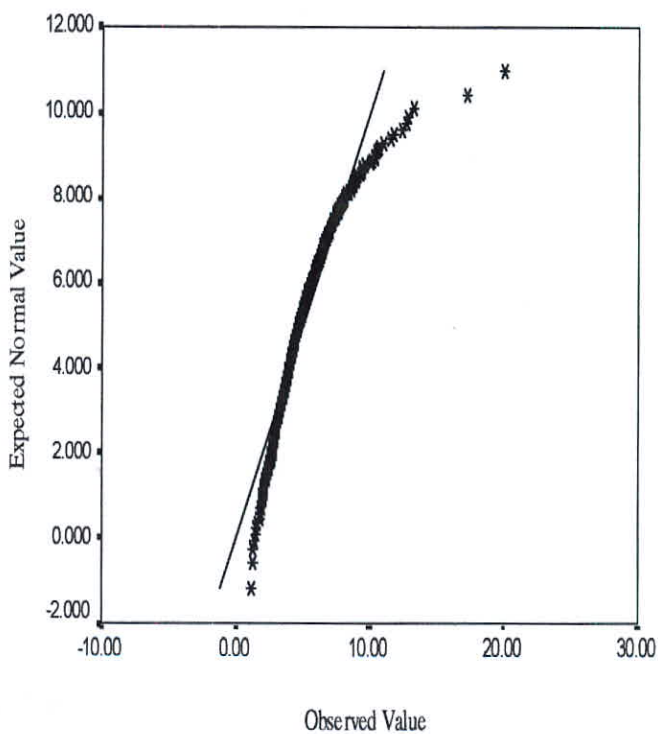


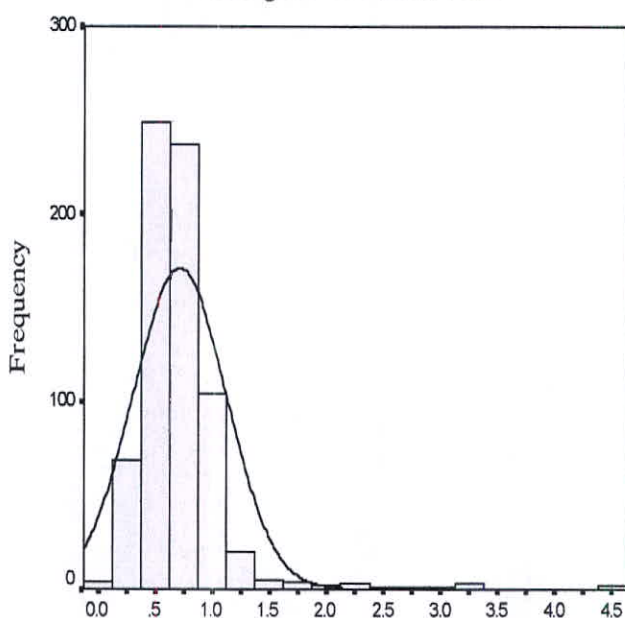
Fig.(3-21):Statistical Parameter for Row Data

Case Summaries

Ti

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.070	4.500	.71104	.64900	.40983	4.173	28.709

Histogram of Ti Raw Data



Normal Q-Q Plot of Ti

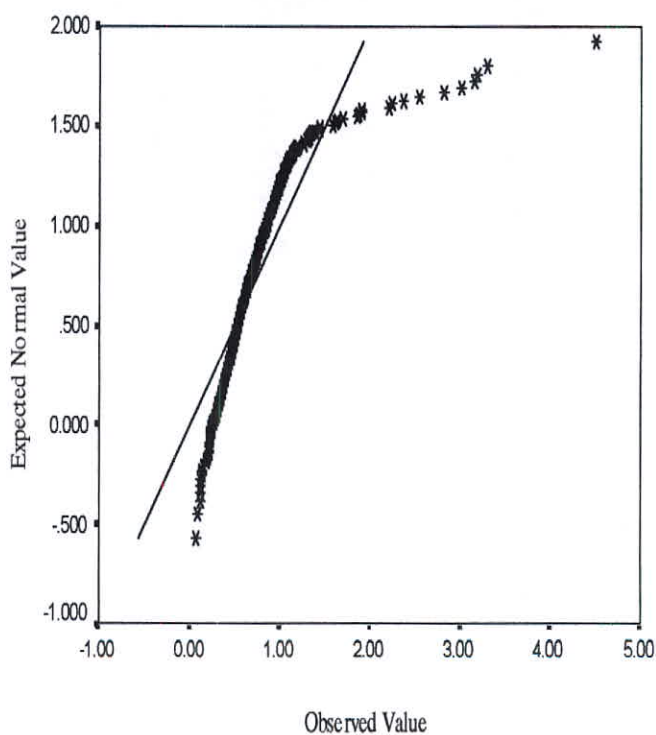


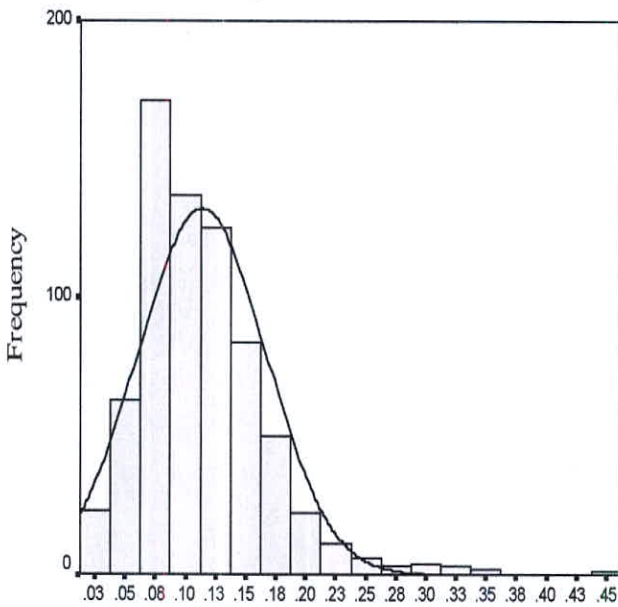
Fig.(3-22):Statistical Parameter for Raw Data

Case Summaries

Mn

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.020	.450	.11352	.10500	5.3056E-02	1.441	4.237

Histogram of Mn Raw Data



Normal Q-Q Plot of Mn

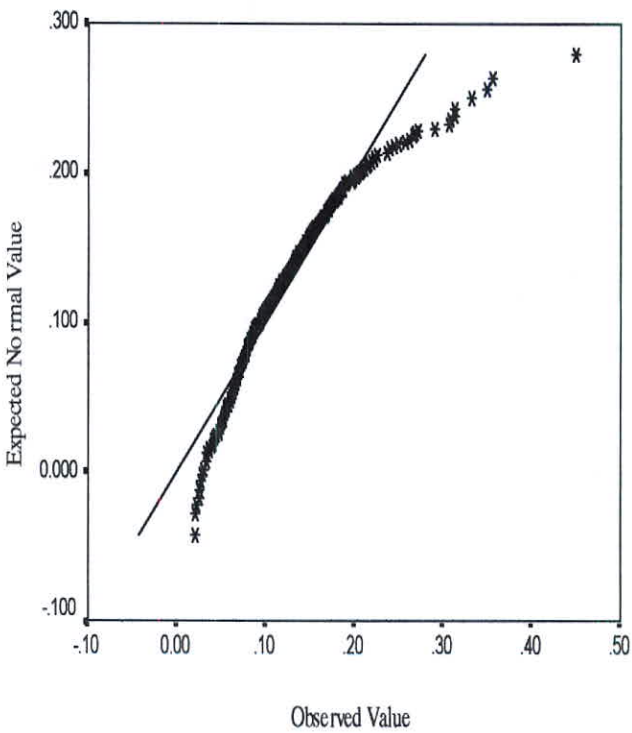


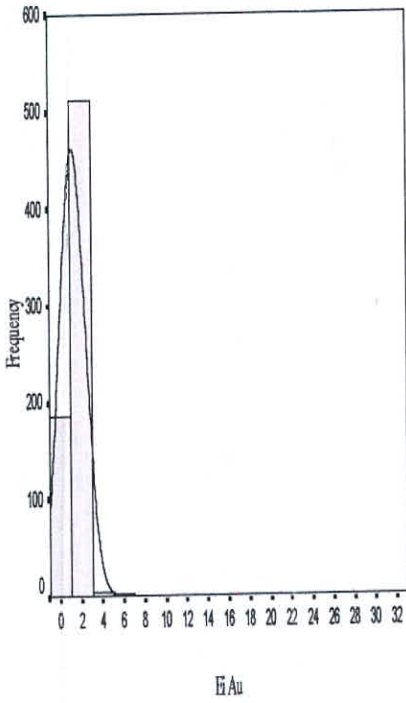
Fig.(3-35):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

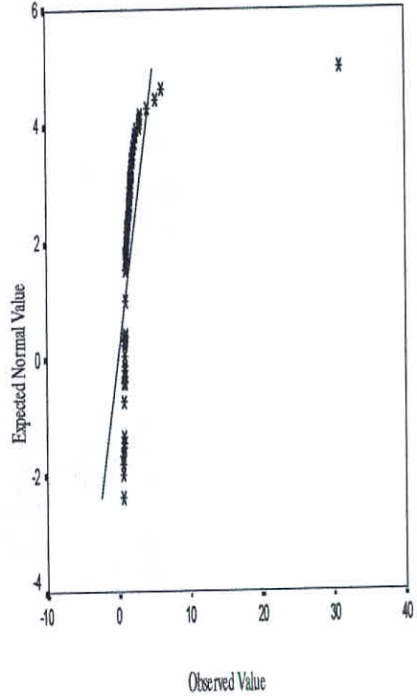
Ei Au

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.625	31.000	1.20230	1.00000	1.21319	21.329	519.077

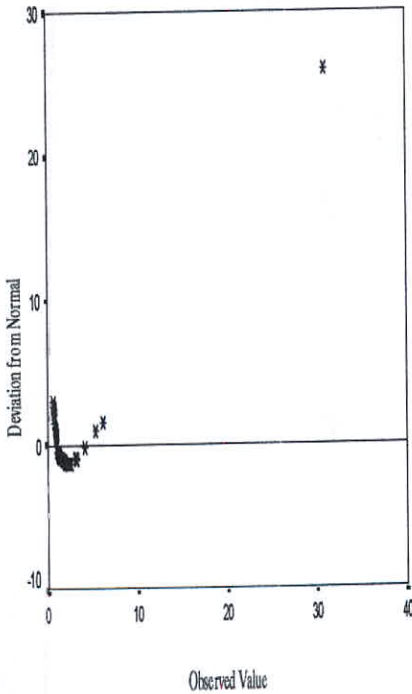
Histogram of Ei Au



Normal Q-Q Plot of Ei Au



Detrended Normal Q-Q Plot of Ei Au



Box Plot of Ei Au

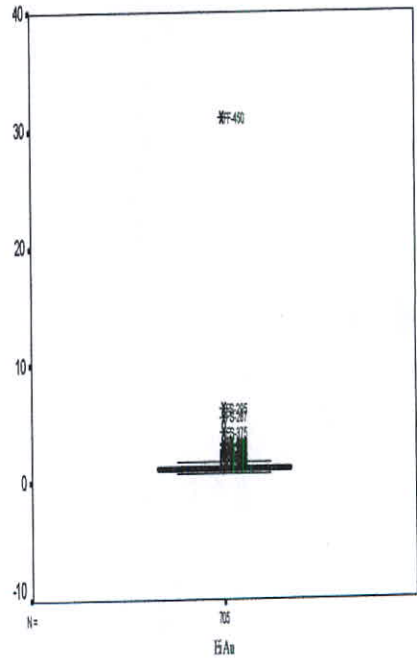


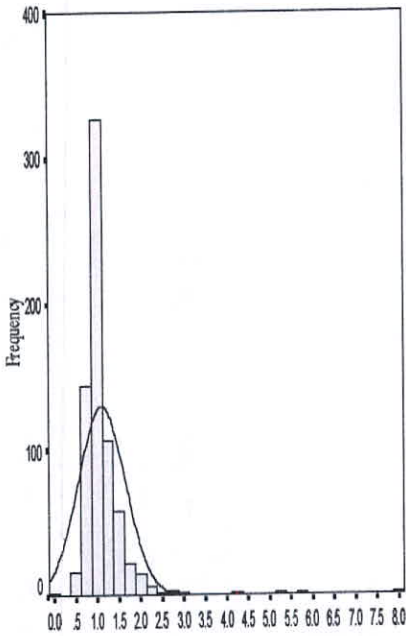
Fig.(3-36):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

Ei W

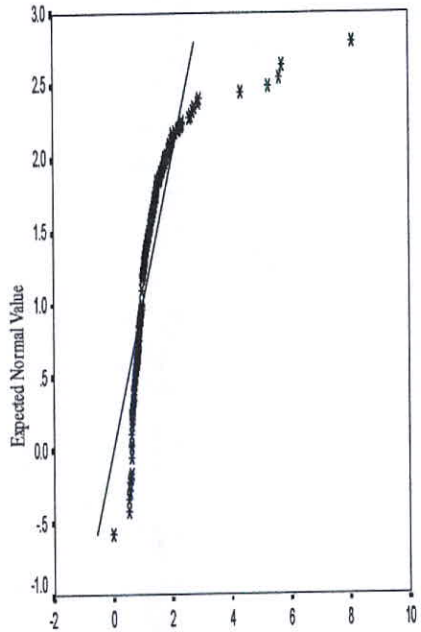
N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.000	8.116	1.10797	1.00000	.53944	6.214	60.860

Histogram of *Ei W*



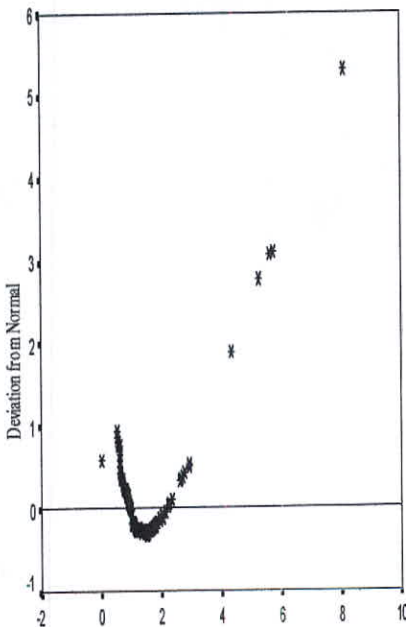
Ei W

Normal Q-Q Plot of *Ei W*



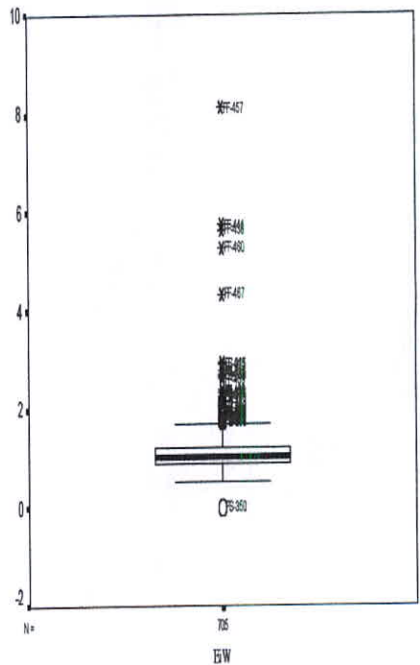
Observed Value

Detrended Normal Q-Q Plot of *Ei W*



Observed Value

Box Plot of *Ei W*



Ei W

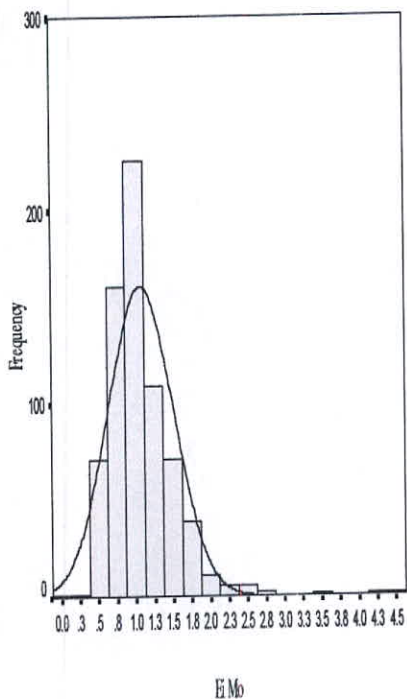
Fig.(3-37):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

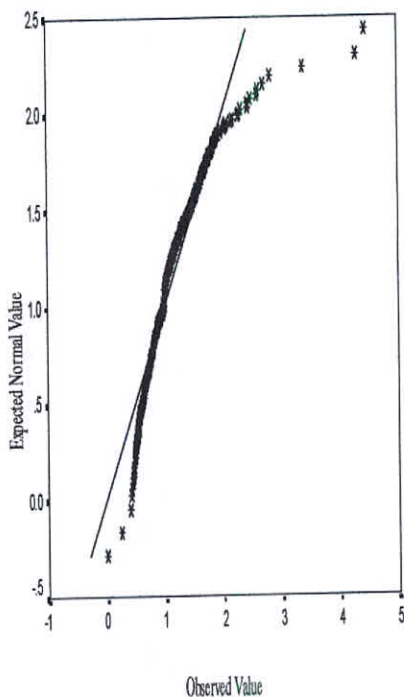
Ei Mo

N	Maximum	Minimum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	4.451	.244	1.07569	1.00000	.43429	2.153	10.654

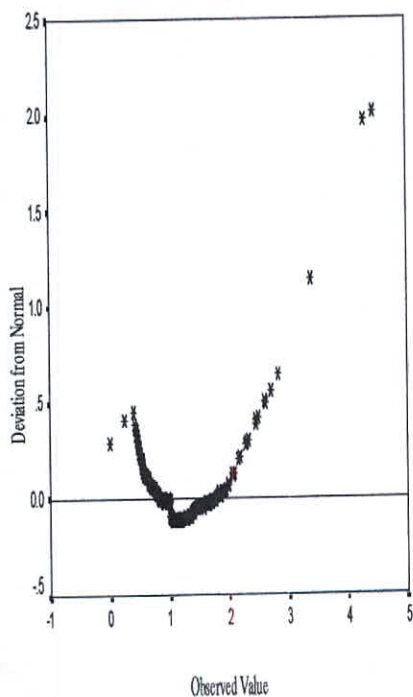
Histogram of Ei Mo



Normal Q-Q Plot of Ei Mo



Detrended Normal Q-Q Plot of Ei Mo



Box Plot of Ei Mo

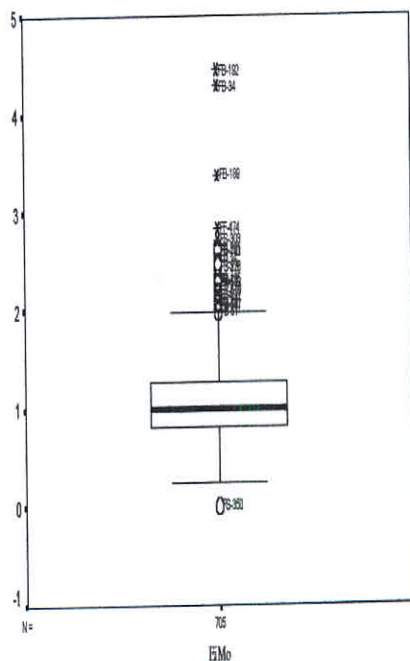


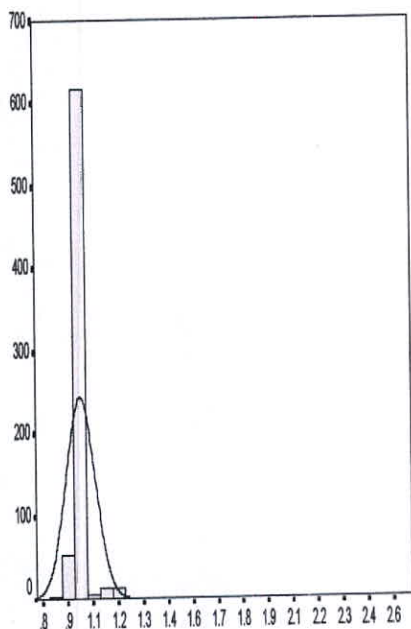
Fig.(3-38):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

Ei V

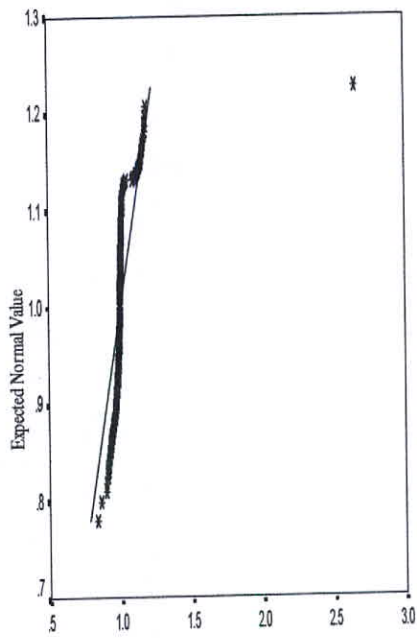
N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.836	2.654	1.00324	1.00000	7.1776E-02	17.597	399.085

Histogram of Ei V



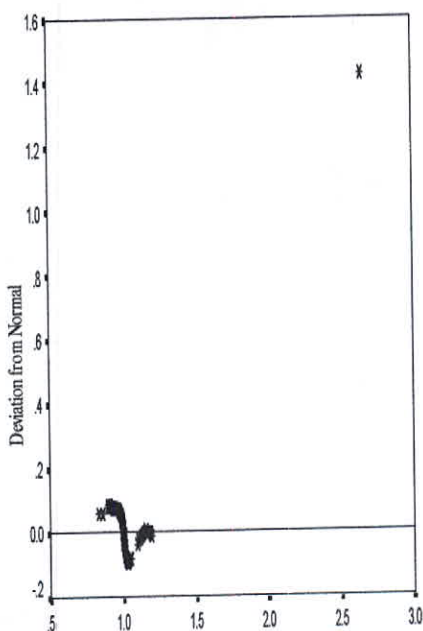
Ei V

Normal Q-Q Plot of Ei V



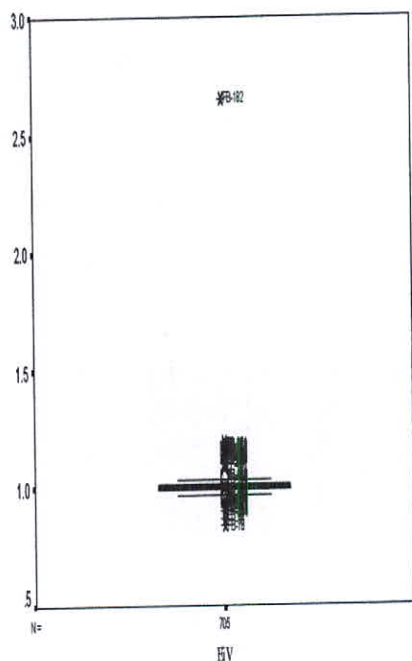
Observed Value

Detrended Normal Q-Q Plot of Ei V



Observed Value

Box Plot of Ei V



Ei V

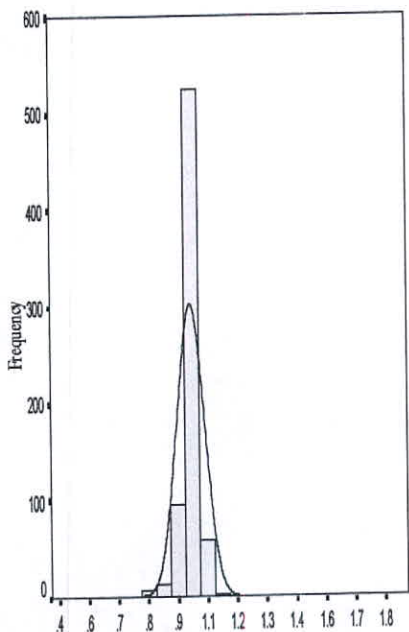
Fig.(3-39):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

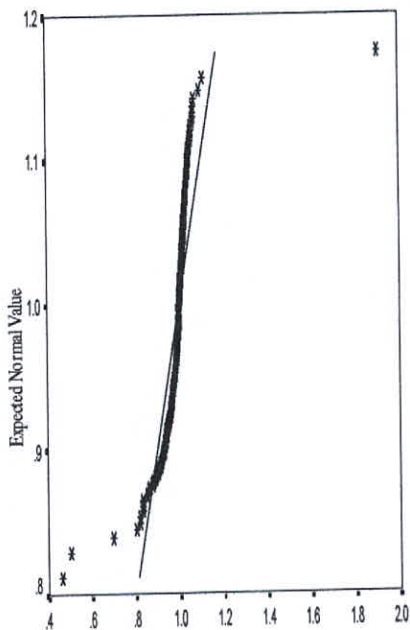
Ei Cr

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.462	1.904	.99329	1.00000	5.7959E-02	2.986	104.050

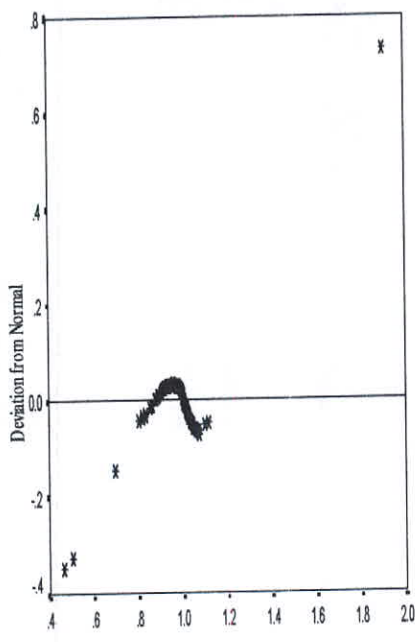
Histogram of Ei Cr



Normal Q-Q Plot of Ei Cr



Detrended Normal Q-Q Plot of Ei Cr



Box Plot of Ei Cr

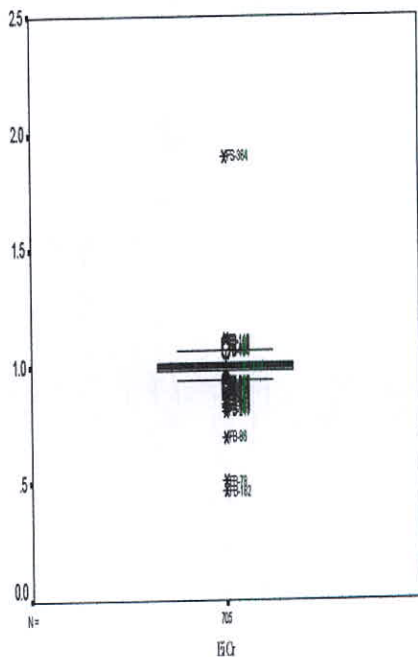


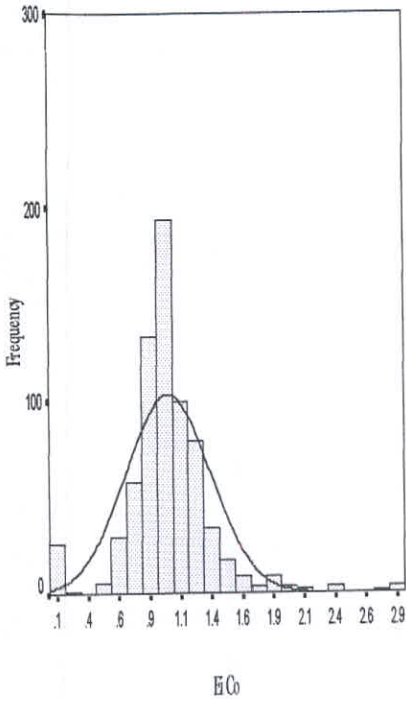
Fig.(3-40):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

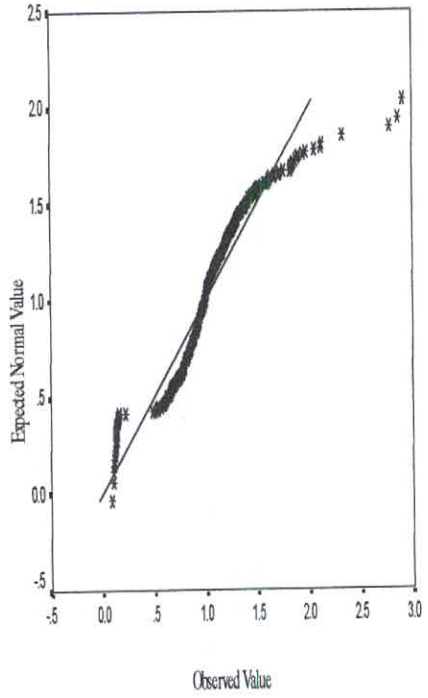
Ei Co

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.086	2.908	1.02568	1.00000	.34107	.936	6.195

Histogram of Ei Co



Normal Q-Q Plot of Ei Co



Detrended Normal Q-Q Plot of Ei Co

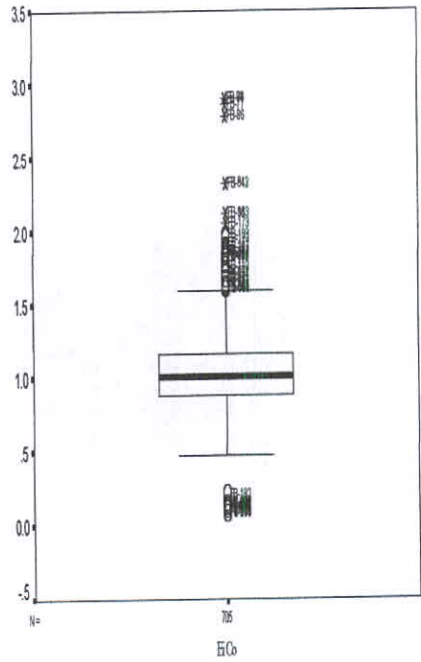
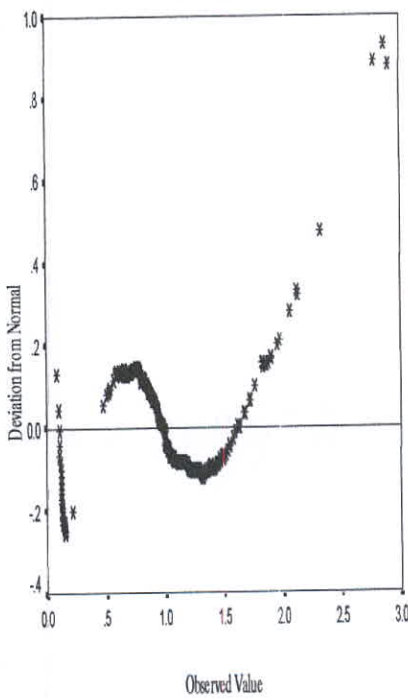


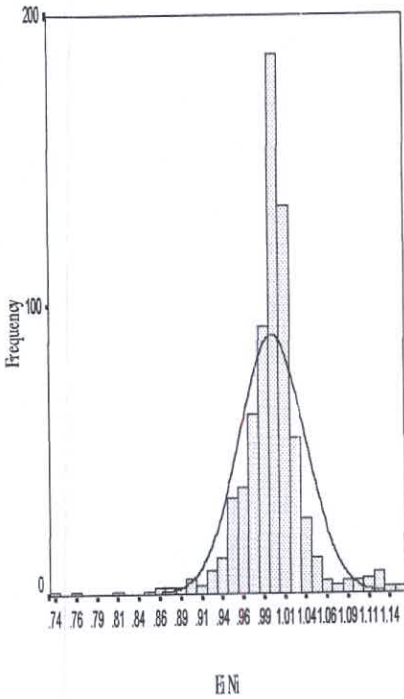
Fig.(3-41):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

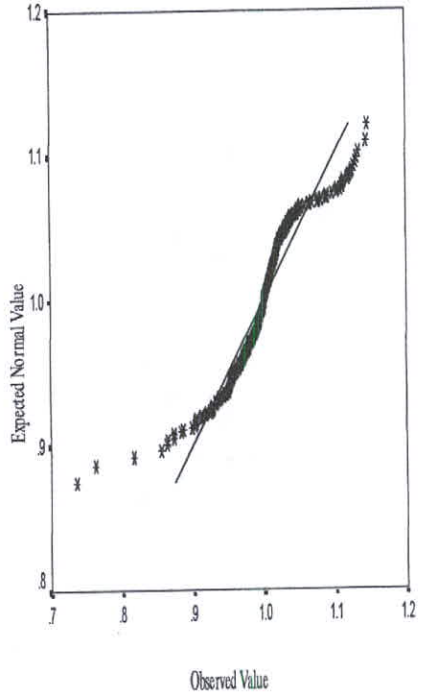
Ei Ni

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.736	1.146	.99765	1.00000	3.9239E-02	-.495	7.361

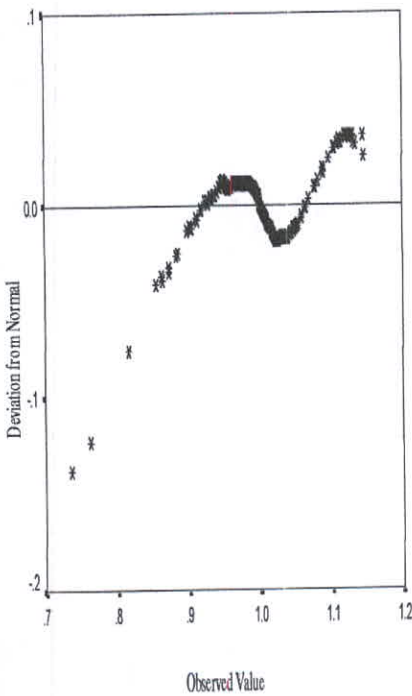
Histogram of *Ei Ni*



Normal Q-Q Plot of *Ei Ni*



Detrended Normal Q-Q Plot of *Ei Ni*



Box Plot of *Ei Ni*

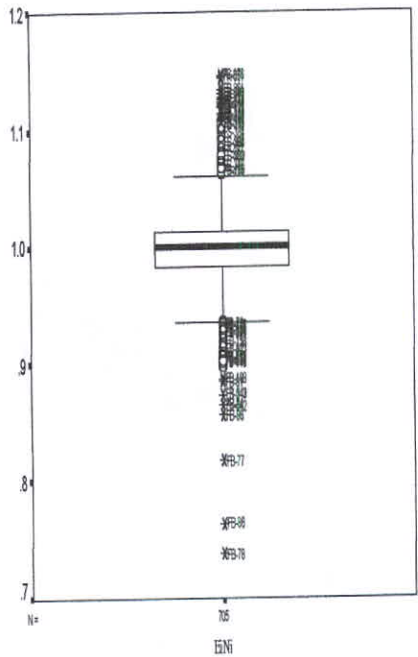


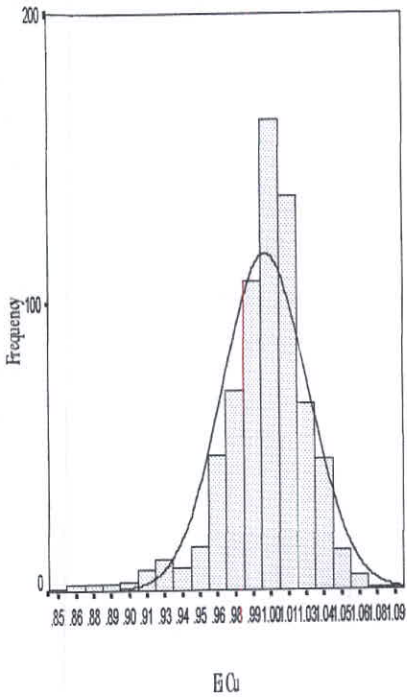
Fig.(3-42):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

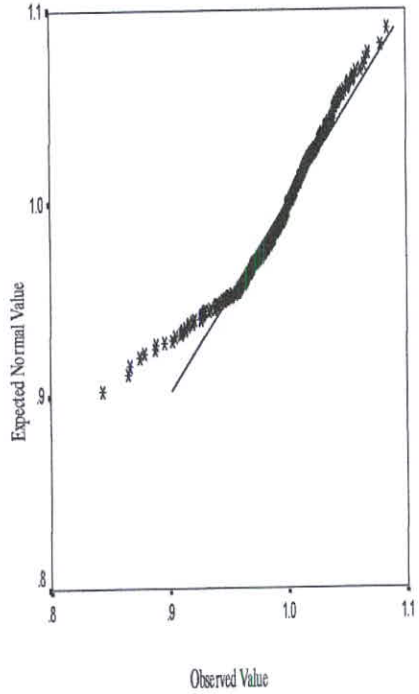
Ei Cu

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.844	1.084	.99655	1.00000	3.0097E-02	-1.051	2.961

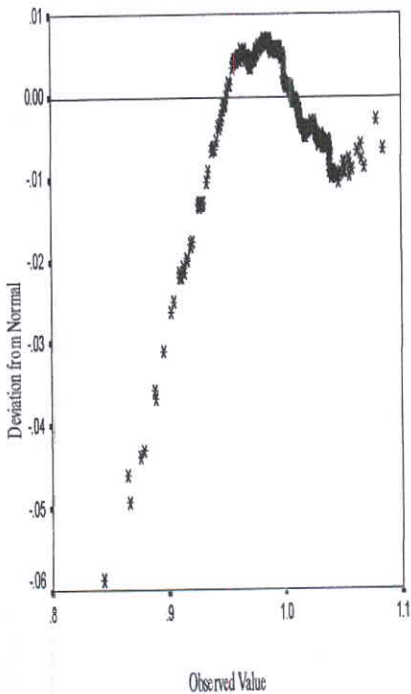
Histogram of Ei Cu



Normal Q-Q Plot of Ei Cu



Detrended Normal Q-Q Plot of Ei Cu



Box Plot of Ei Cu

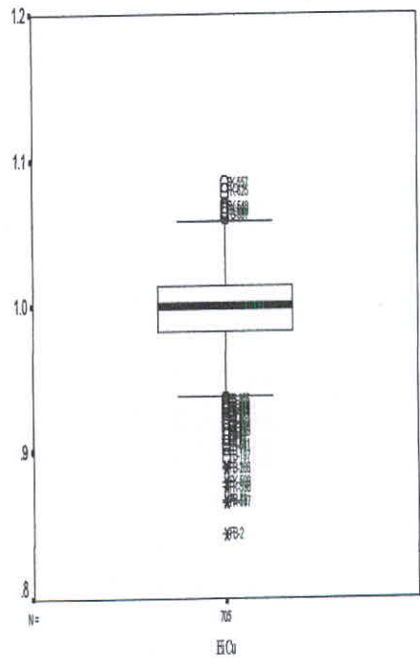


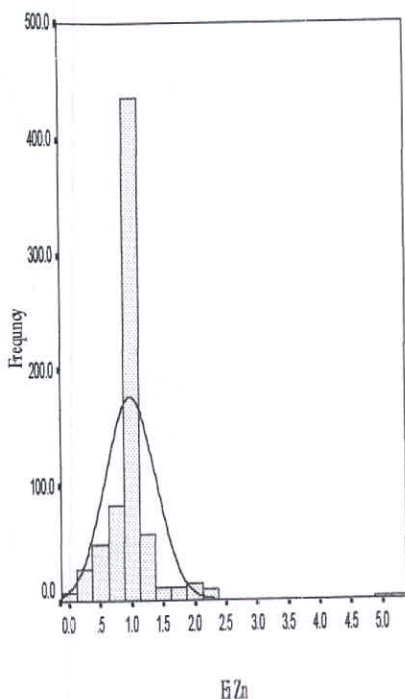
Fig.(3-43):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

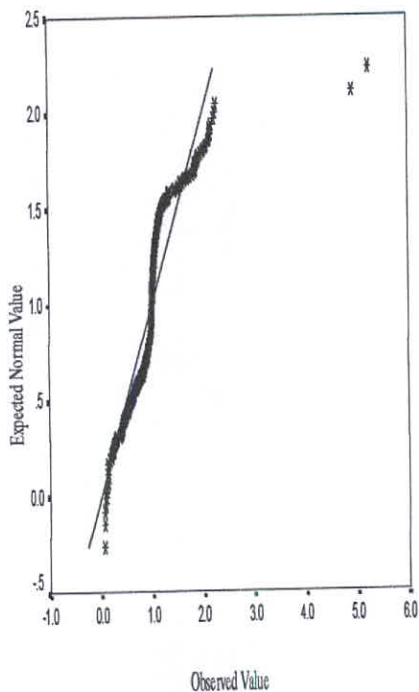
Ei Zn

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.063	5.249	.98356	1.00000	.39835	3.376	32.617

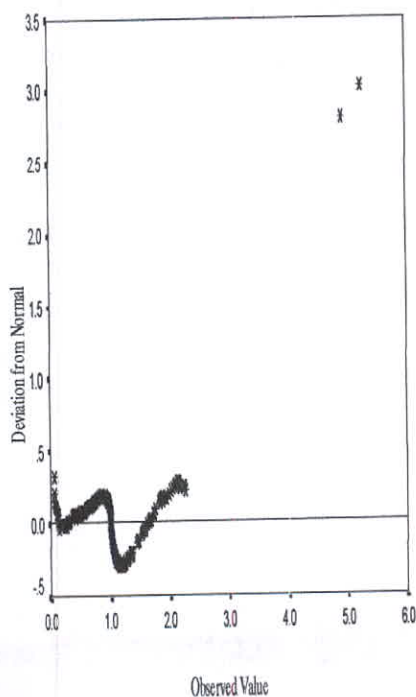
Histogram of Ei Zn



Normal Q-Q Plot of Ei Zn



Detrended Normal Q-Q Plot of Ei Zn



Box Plot of Ei Zn

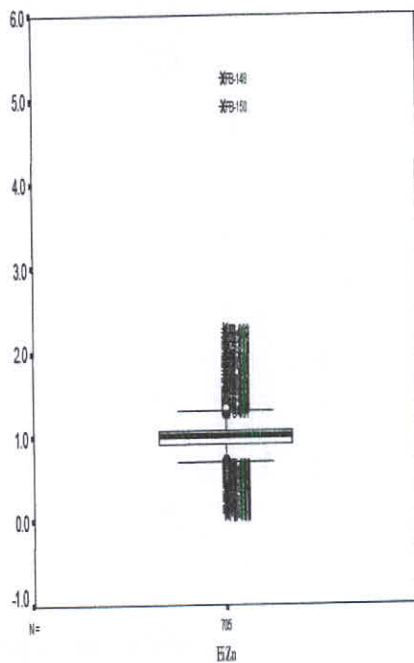


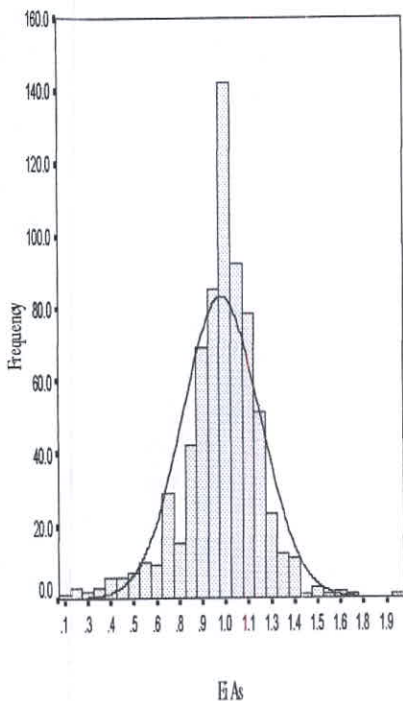
Fig.(3-44):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

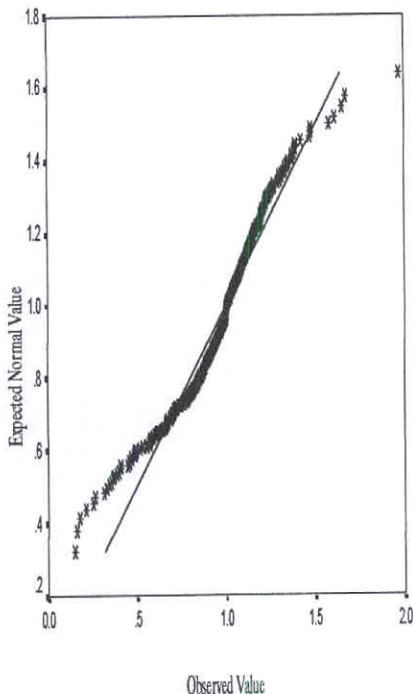
Ei As

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.147	1.967	.97878	1.00000	.21118	-.609	2.538

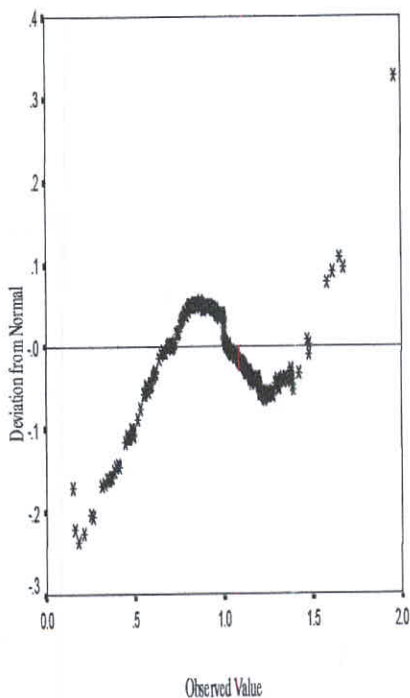
Histogram of Ei As



Normal Q-Q Plot of Ei As



Detrended Normal Q-Q Plot of EiAs



Box Plot of Ei As

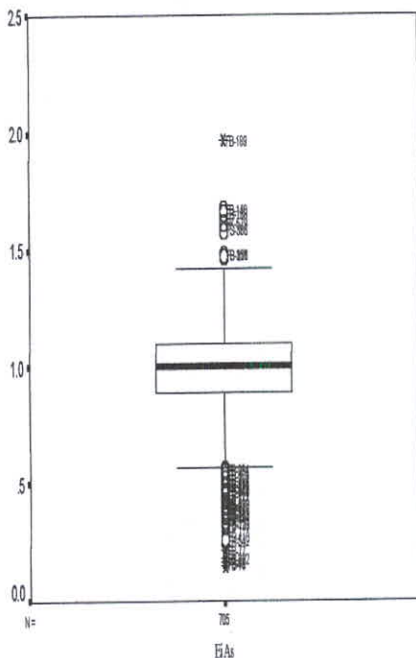


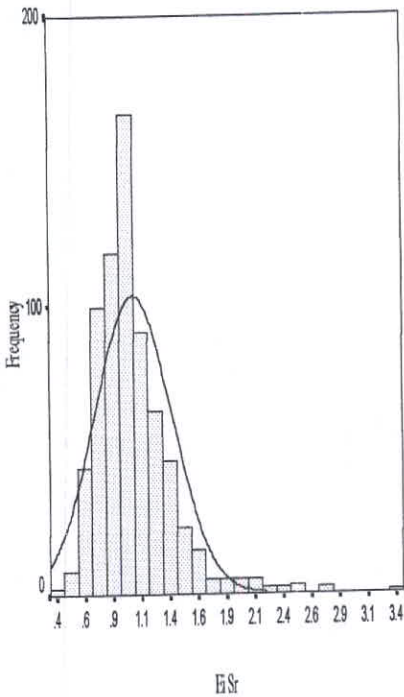
Fig.(3-45):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

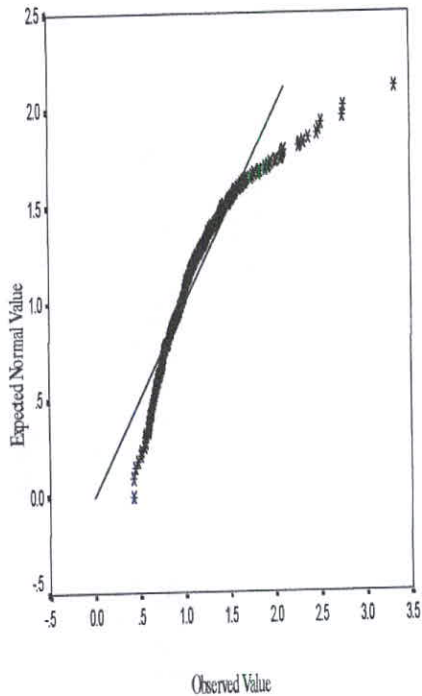
Ei Sr

N	Minimum	Maximum	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.427	3.339	1.00000	.33953	1.879	6.399

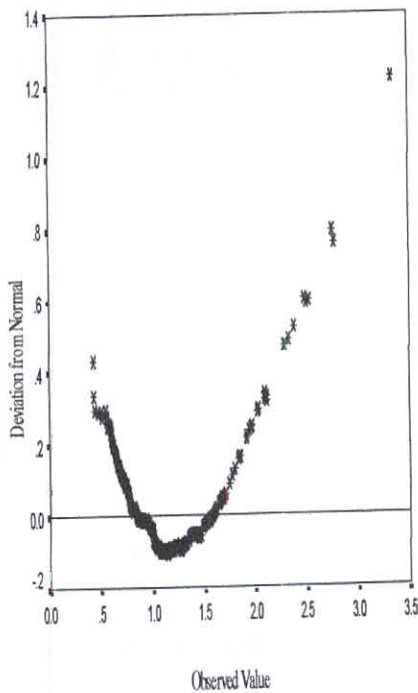
Histogram of Ei Sr



Normal Q-Q Plot of Ei Sr



Detrended Normal Q-Q Plot of Ei Sr



Box Plot of Ei Sr

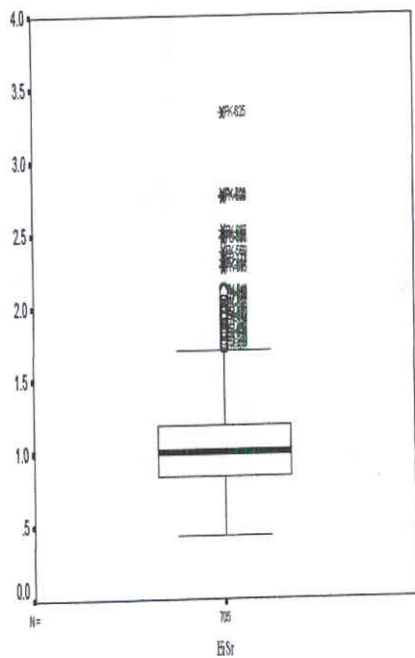


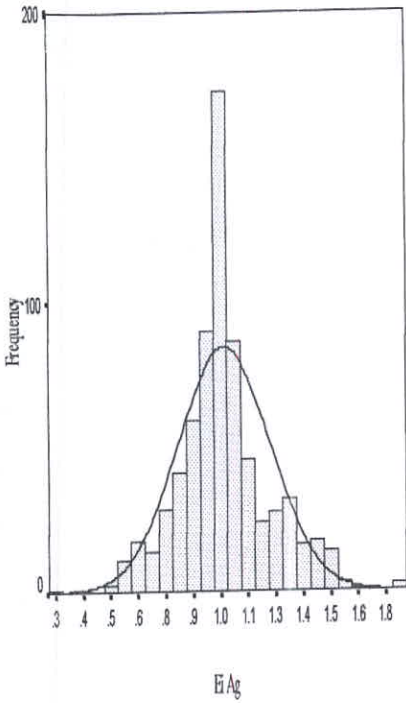
Fig.(3-46):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

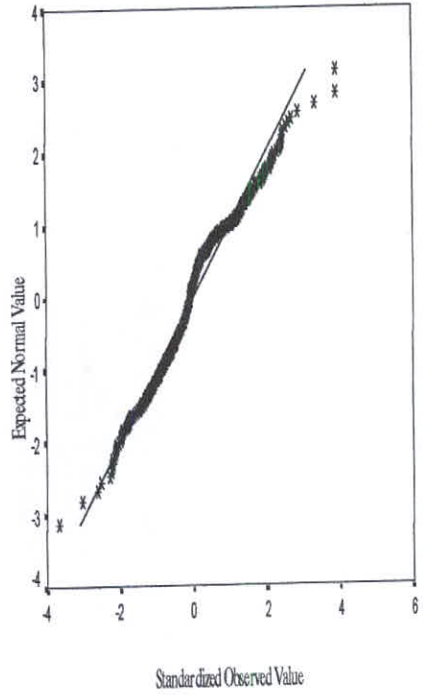
Ei Ag

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.252	1.832	1.01616	1.00000	.20799	.401	1.123

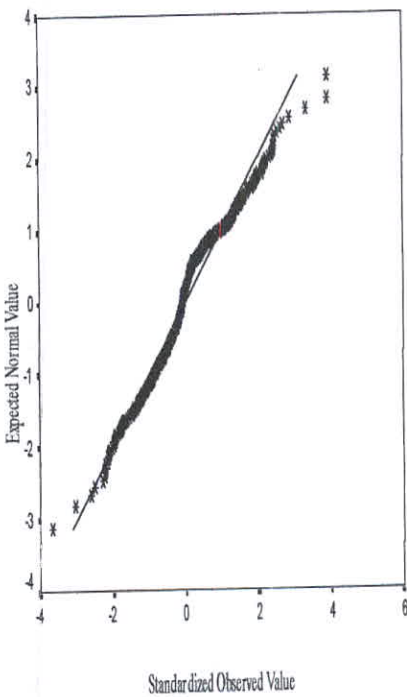
Histogram of *Ei Ag*



Normal Q-Q Plot of *Ei Ag*



Normal Q-Q Plot of *Ei Ag*



Box Plot of *Ei Ag*

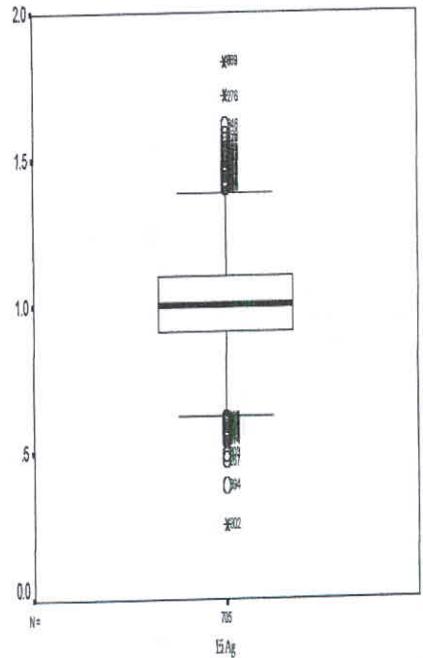


Fig.(3-47):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

Ei Cd							
N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.051	2.336	1.00759	1.00000	.25365	-.023	3.111

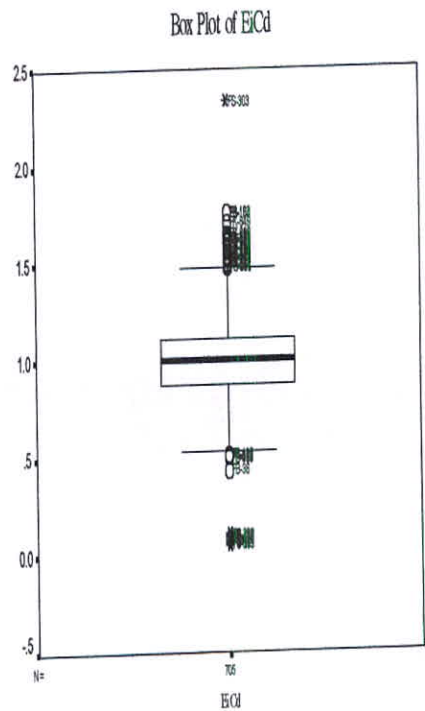
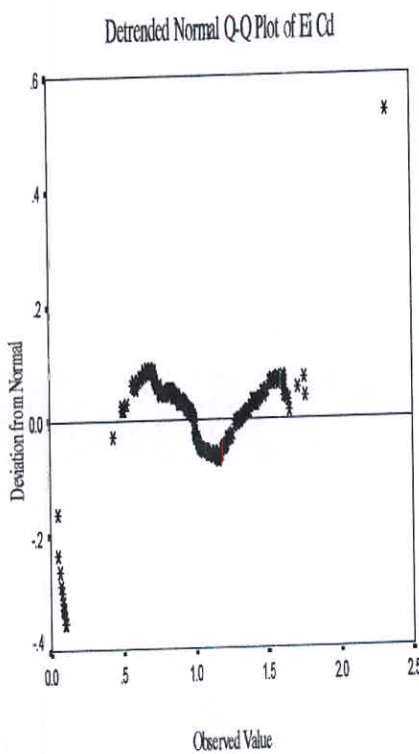
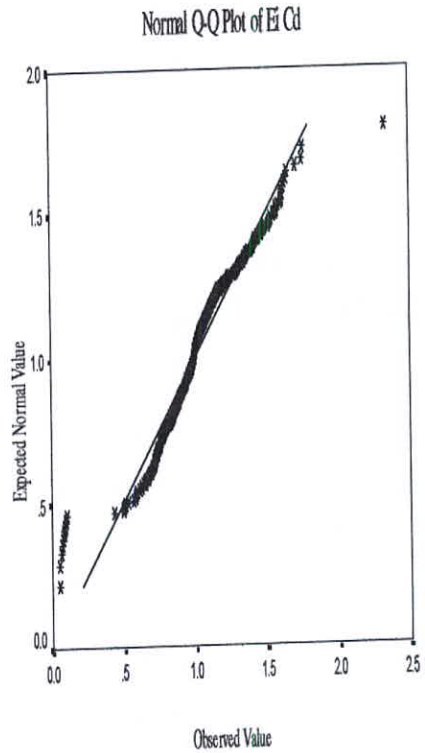
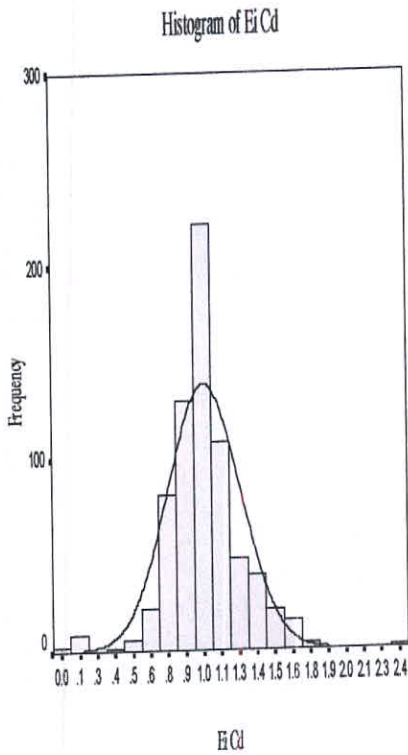


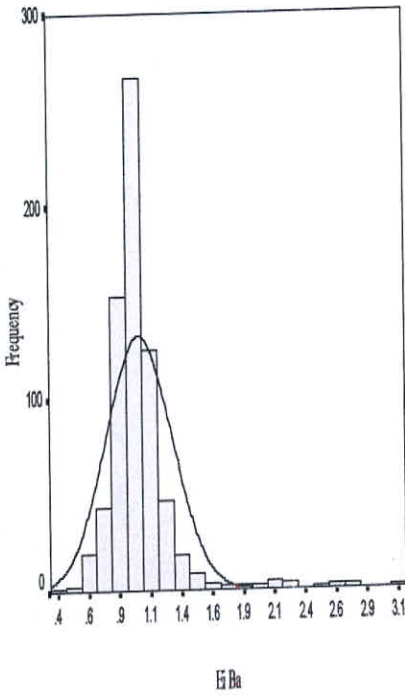
Fig.(3-48):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

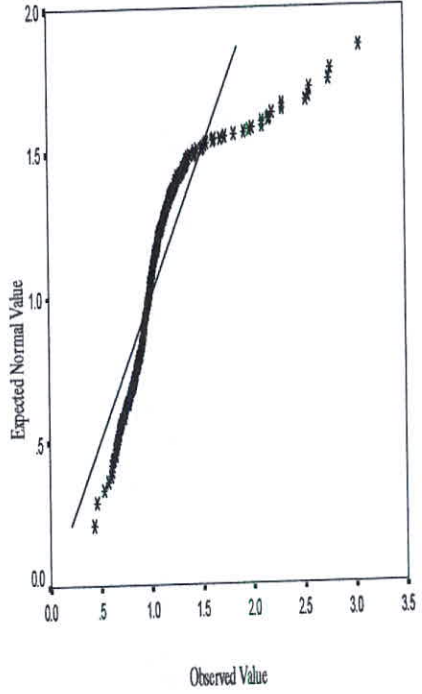
Ei Ba

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.435	3.063	1.03697	1.00000	.26466	3.332	17.303

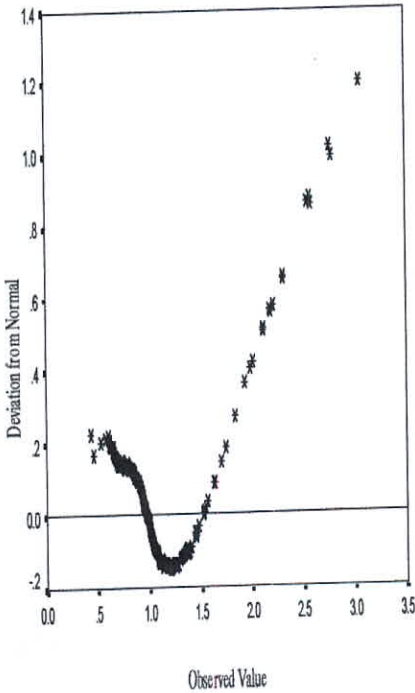
Histogram of *Ei Ba*



Normal Q-Q Plot of *Ei Ba*



Detrended Normal Q-Q Plot of *Ei Ba*



Box Plot of *Ei Ba*

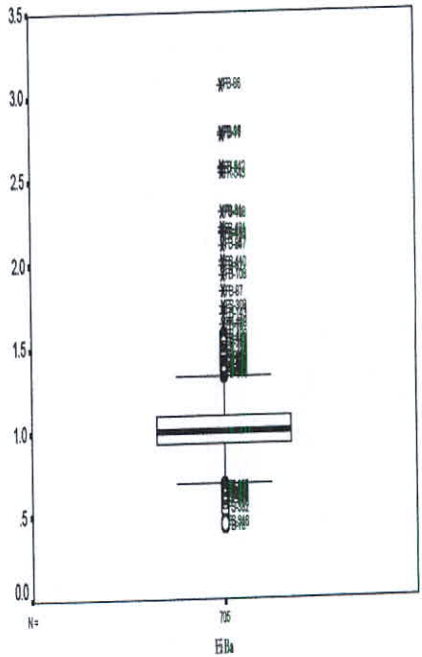


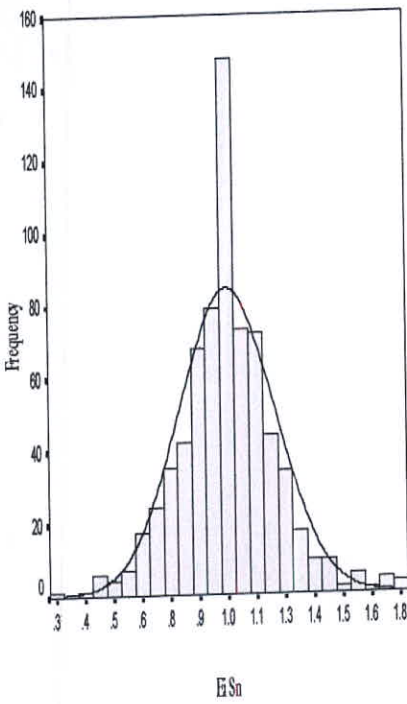
Fig.(3-49):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

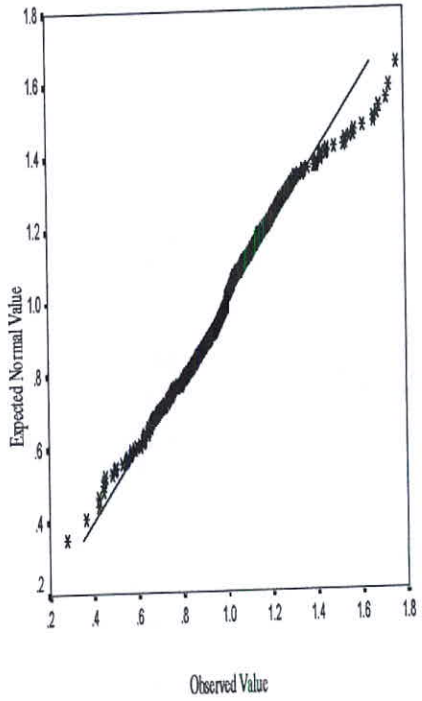
Ei Sn

N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.99825	1.00000	.276	1.769	.20778	.195	1.353

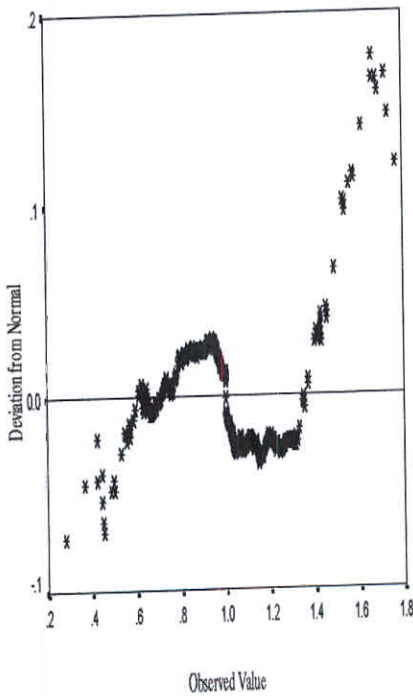
Histogram of *Ei Sn*



Normal Q-Q Plot of *Ei Sn*



Detrended Normal Q-Q Plot of *Ei Sn*



Box Plot of *Ei Sn*

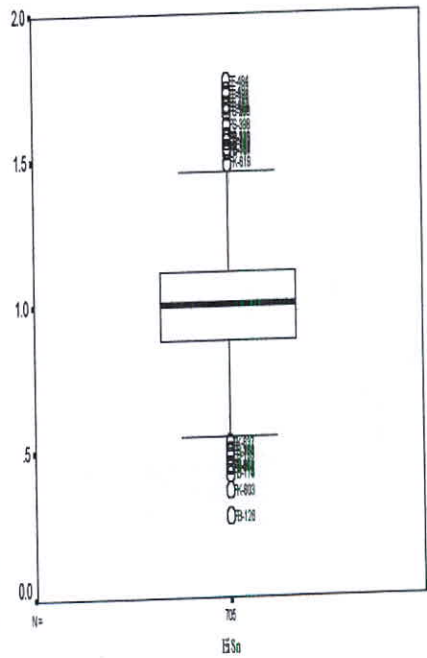


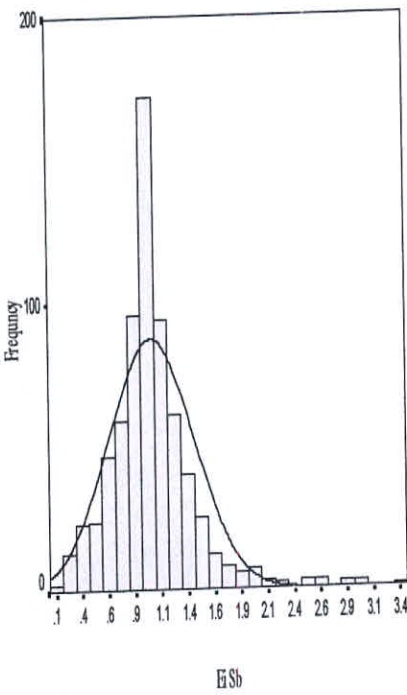
Fig.(3-50):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

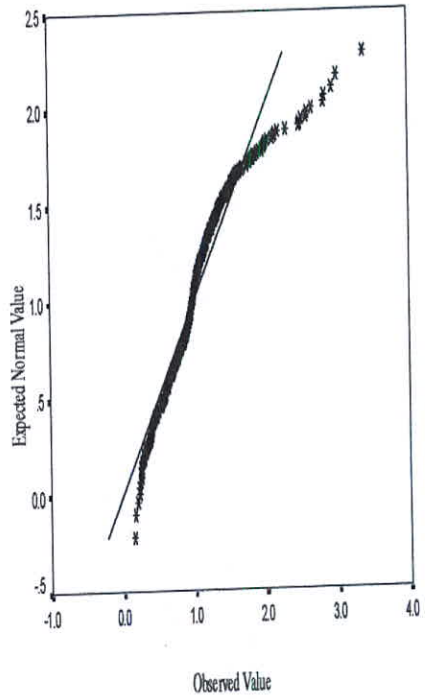
Ei Sb

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.153	3.385	1.03268	1.00000	.40050	1.476	5.373

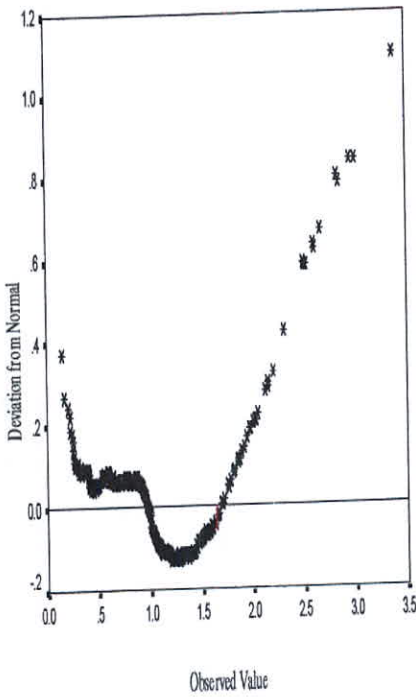
Histogram of Ei Sb



Normal Q-Q Plot of Ei Sb



Detrended Normal Q-Q Plot of Ei Sb



Box Plot of Ei Sb

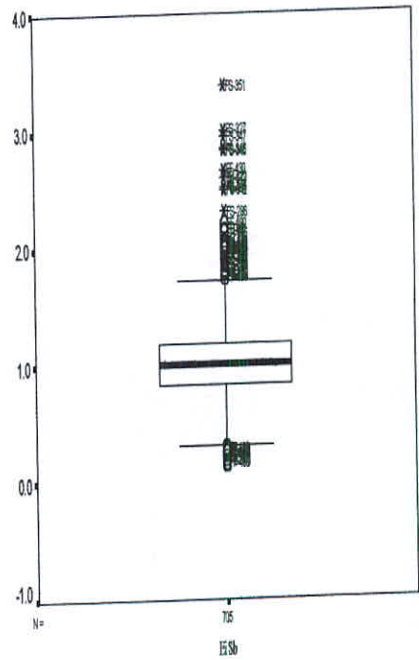


Fig.(3-51):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

Ei Pb

N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	1.00985	1.00000	.361	3.685	.20706	3.481	42.059

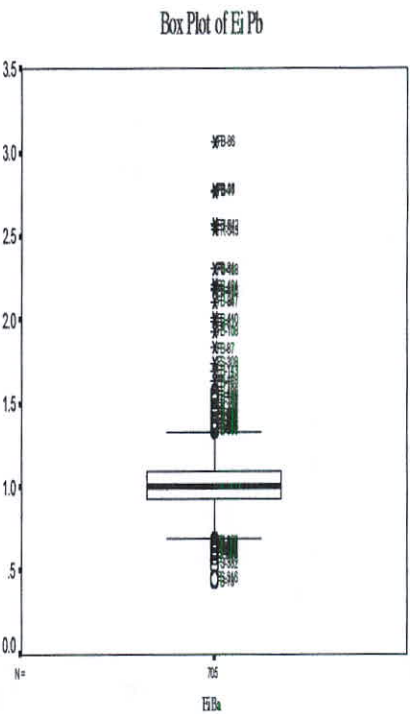
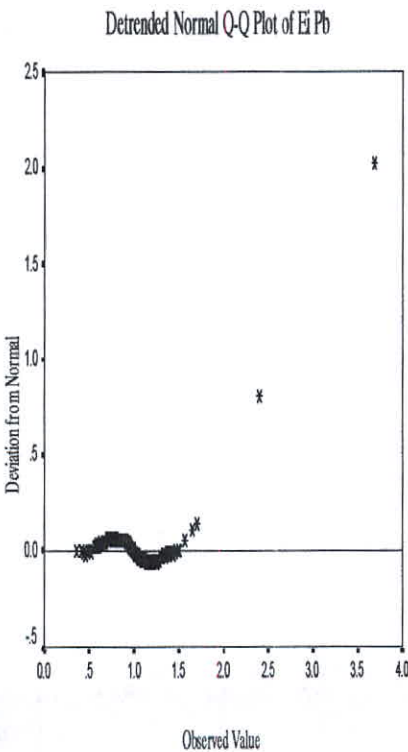
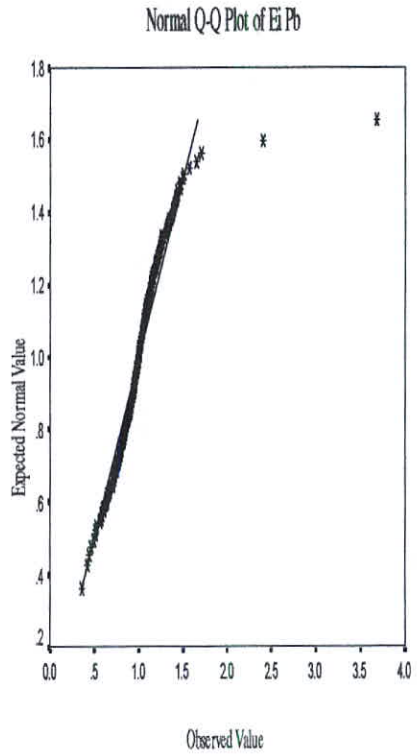
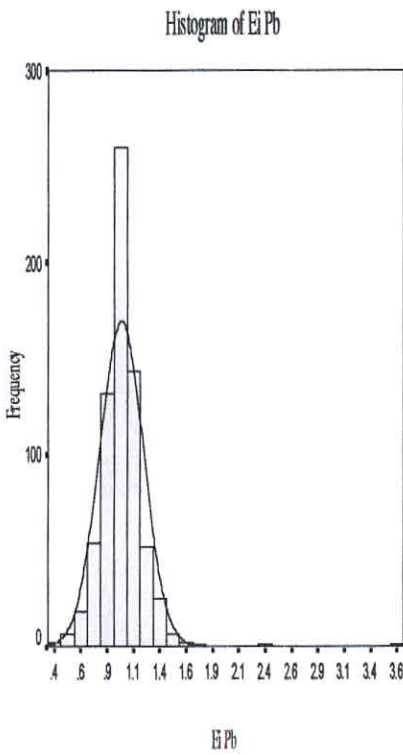


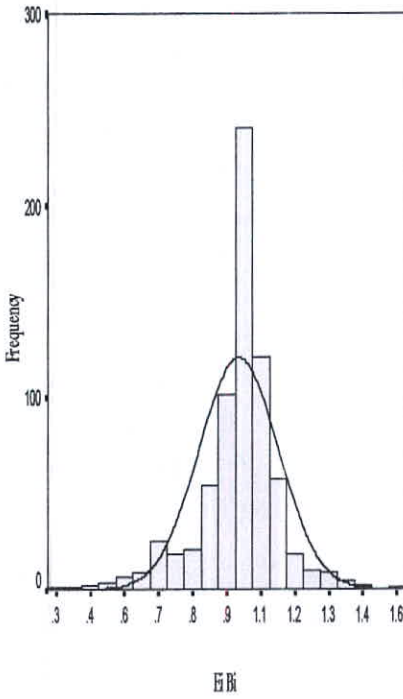
Fig.(3-52):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

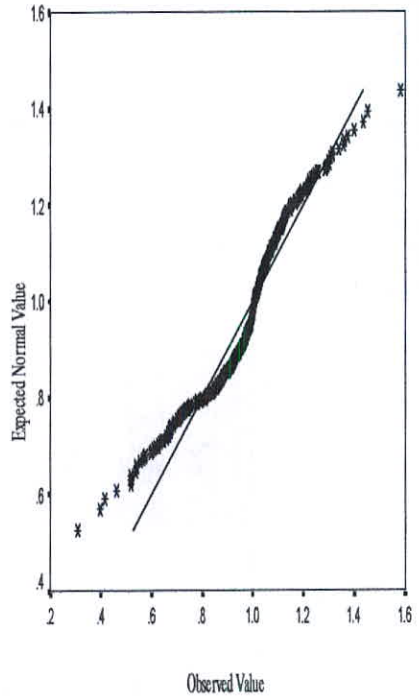
Ei Bi

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.309	1.581	.98102	1.00000	.14540	-.747	2.791

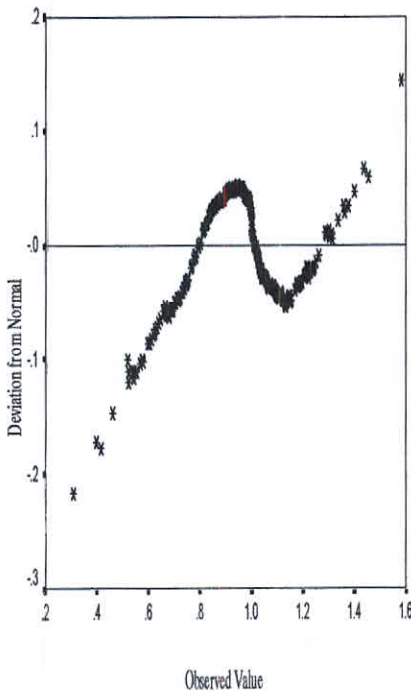
Histogram of Ei Bi



Normal Q-Q Plot of Ei Bi



Detrended Normal Q-Q Plot of Ei Bi



Box Plot of Ei Bi

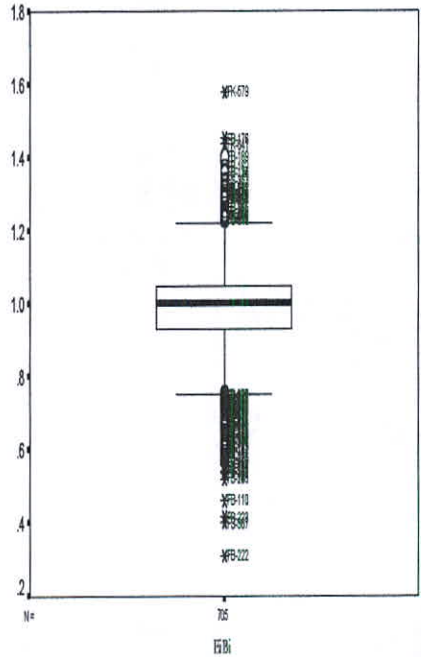


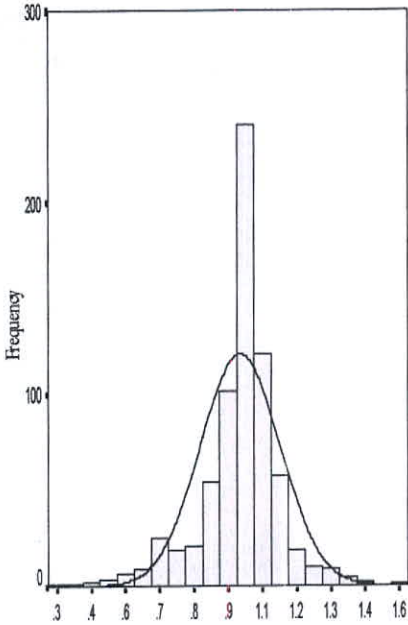
Fig.(3-53):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

Ei Hg

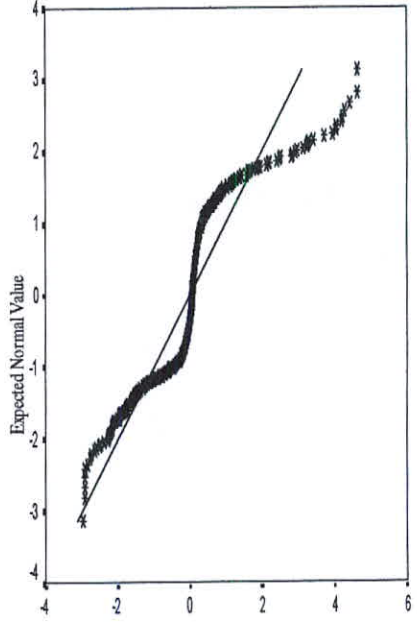
N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.98016	1.00000	.050	2.439	.31436	.733	5.513

Histogram of Ei Hg



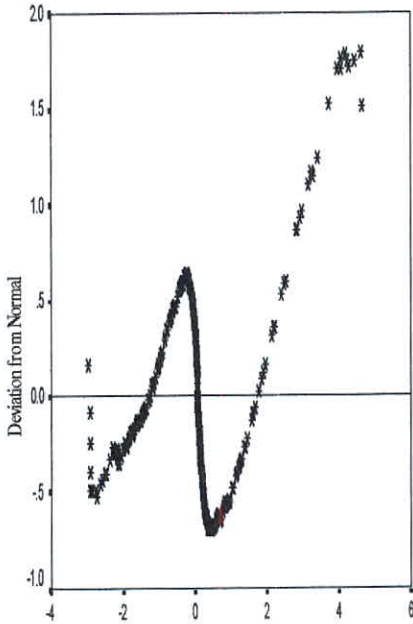
Ei Hg

Normal Q-Q Plot of Ei Hg



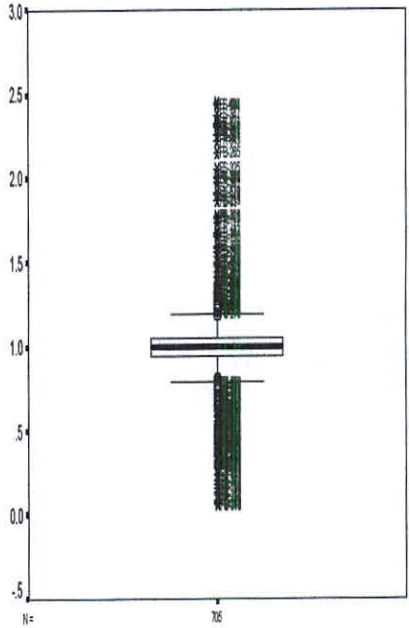
Standardized Observed Value

Detrended Normal Q-Q Plot of Ei Hg



Standardized Observed Value

Box Plot of Ei Hg



Ei Hg

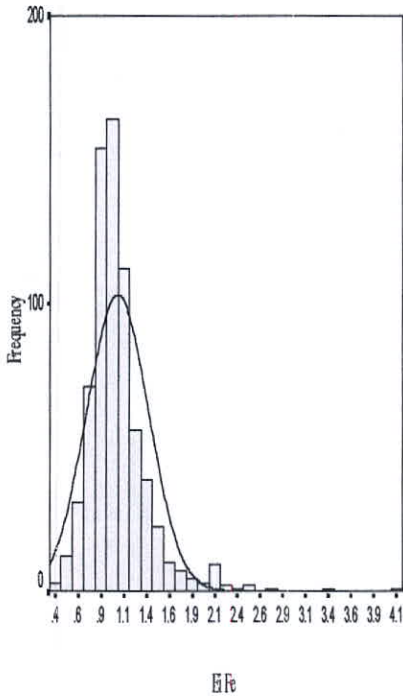
Fig.(3-54):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

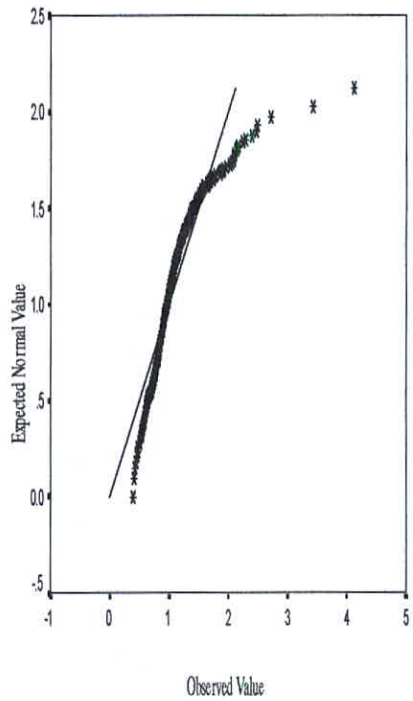
Ei Fe

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.404	4.116	1.05640	1.00000	.34040	2.646	14.689

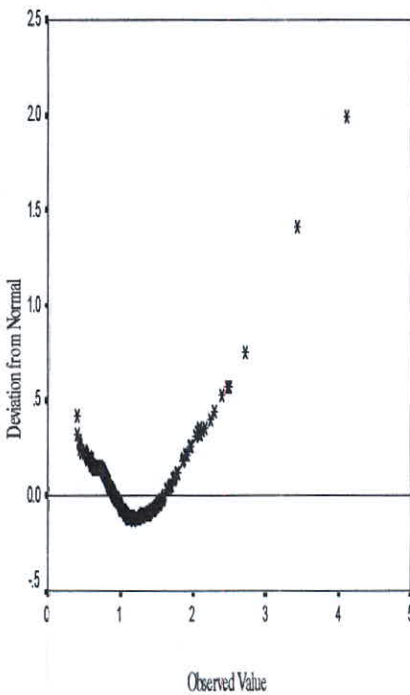
Histogram of Ei Fe



Normal Q-Q Plot of Ei Fe



Detrended Normal Q-Q Plot of Ei Fe



Box Plot of Ei Fe

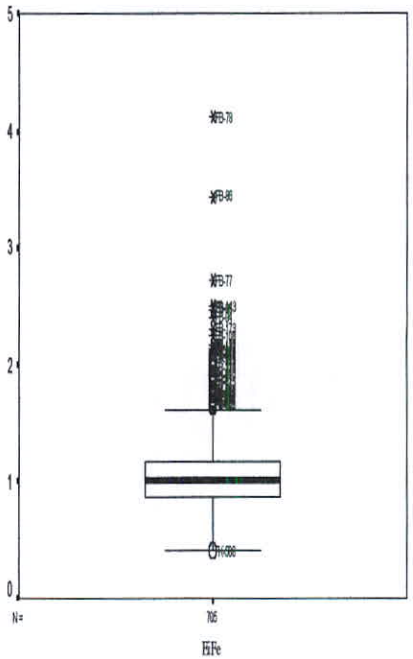


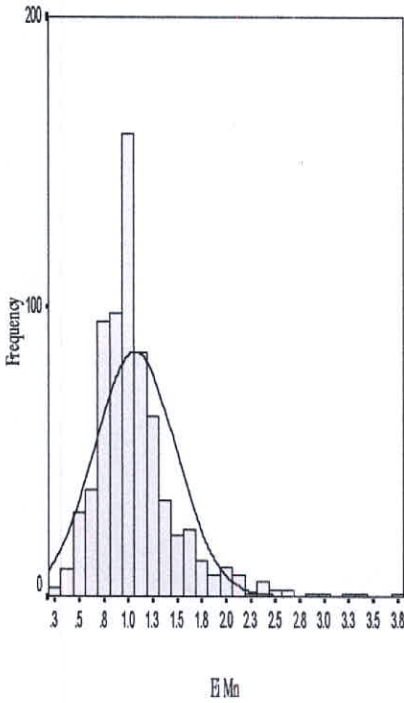
Fig.(3-55):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

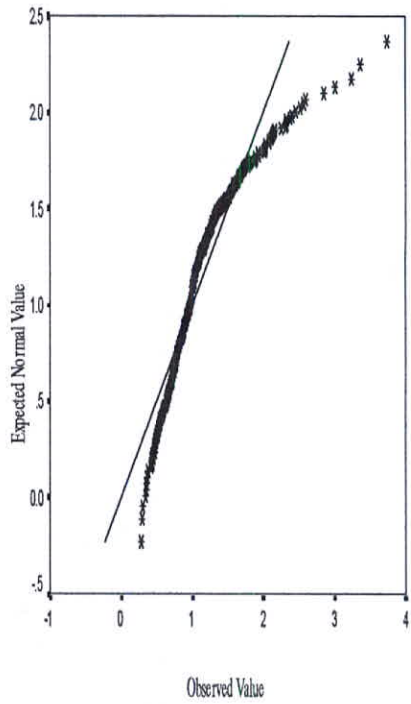
Ei Mn

N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.286	3.743	1.06979	1.00000	.41540	1.862	6.315

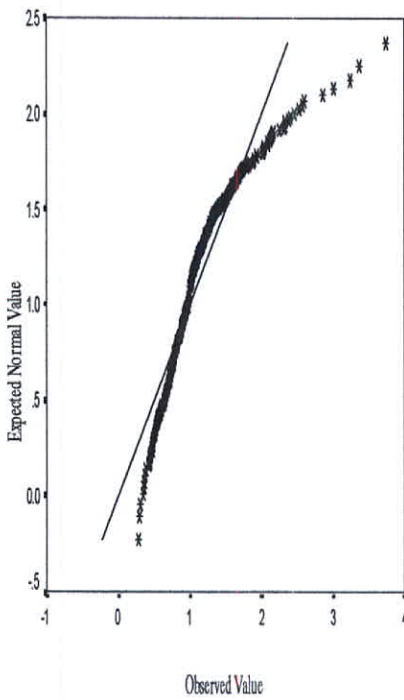
Histogram of Ei Mn



Normal Q-Q Plot of Ei Mn



Normal Q-Q Plot of Ei Mn



Box Plot of Ei Mn

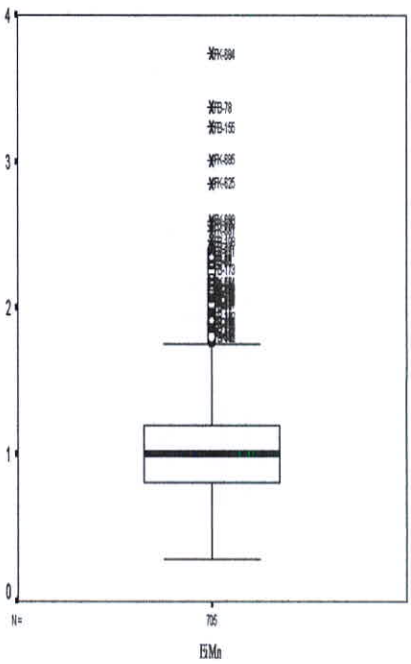


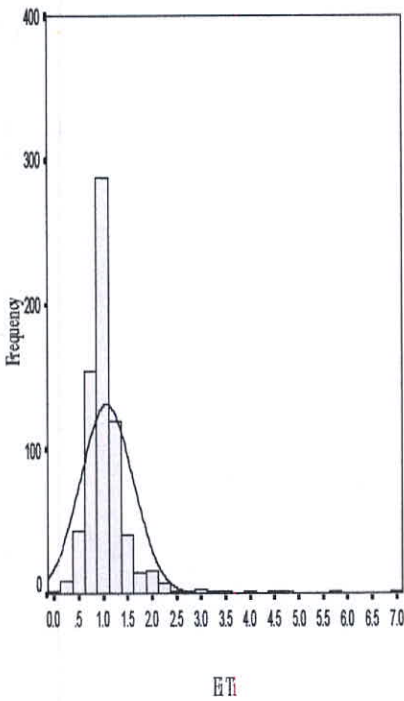
Fig.(3-56):Statistical Parameters For enrichment data

Case Summaries

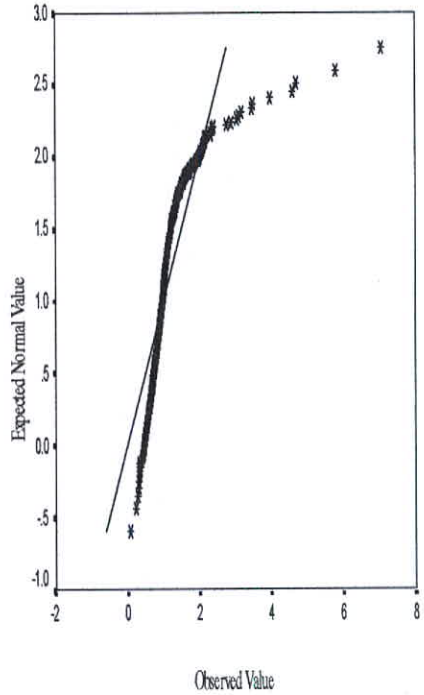
Ei Ti

N	Minimum	Maximum	Median	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
705	.081	7.059	1.00000	.53603	4.766	37.737

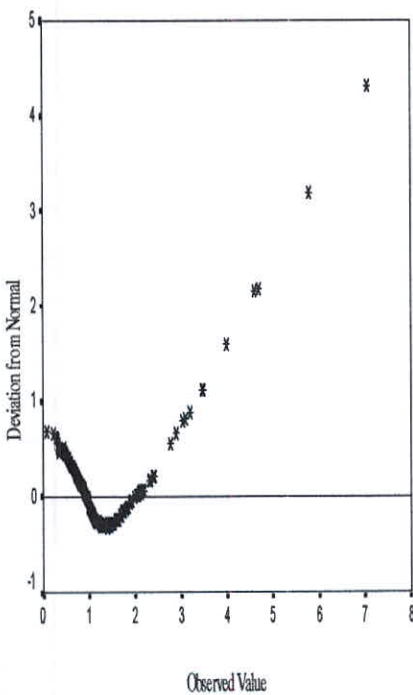
Histogram of Ei Ti



Normal Q-Q Plot of Ei Ti



Detrended Normal Q-Q Plot of Ei Ti



Box Plot of Ei Ti

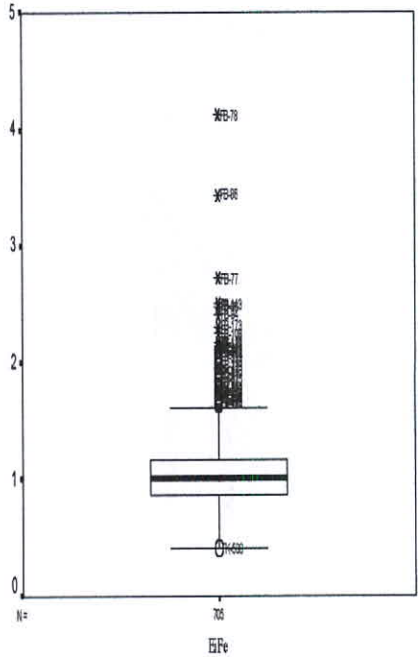
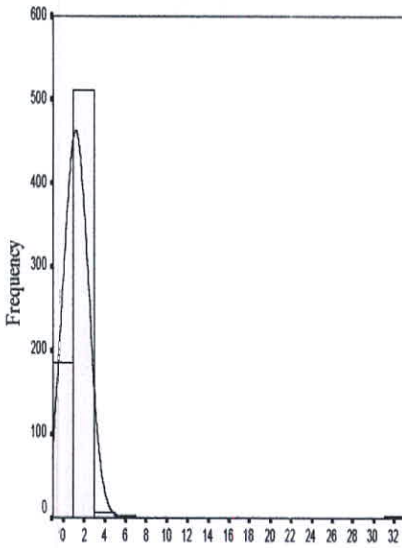


Fig.(3-57):Statistical Parameters of Normal Data

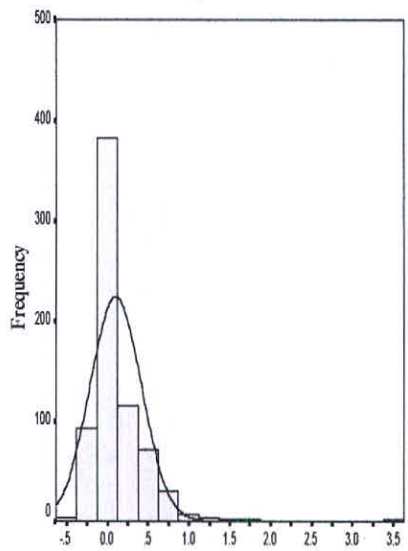
Statistics

		Ei Au	Ln Au	Normal Au
N	Valid	705	705	705
	Missing	0	0	0
Mean		1.20230	.10414	-.820
Median		1.00000	.00000	-.955
St d. Deviation		1.21319	.31403	.673
Variance		1.47183	9.8615E-02	.453
Skewness		21.329	2.859	.073
Kurtosis		519.077	20.026	5.105
Minimum		.625	-.470	-4.6
Maximum		31.000	3.434	3.4
Percentiles	25	.95238	-4.88E-02	-1.087
	75	1.23077	.20764	-.485

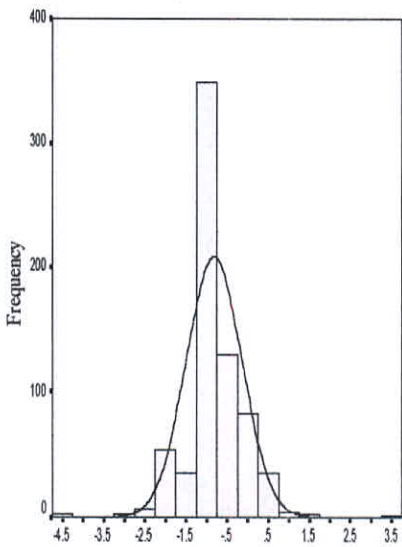
Histogram of Ei Au



Histogram of Ln Au



Histogram of Normal Au



Normal Q-Q Plot of Normal Au

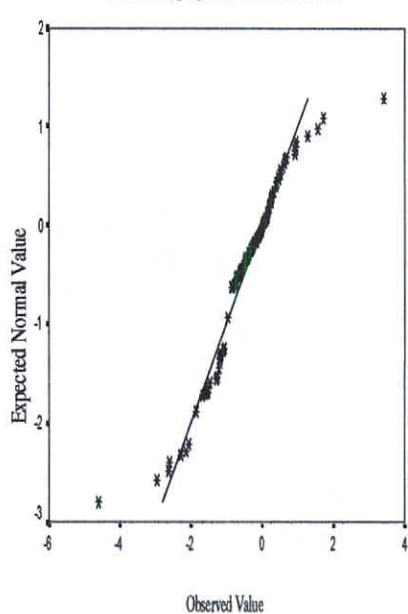
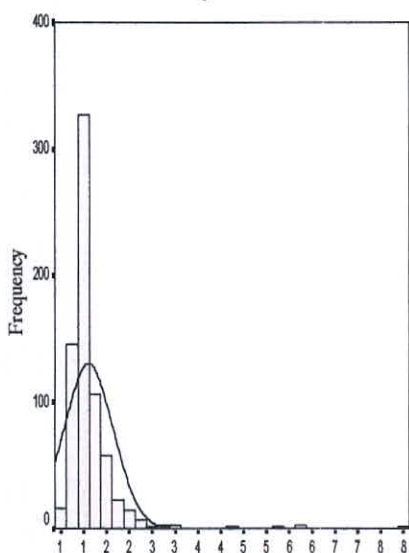


Fig.(3-58):Statistical Parameters of Normal Data

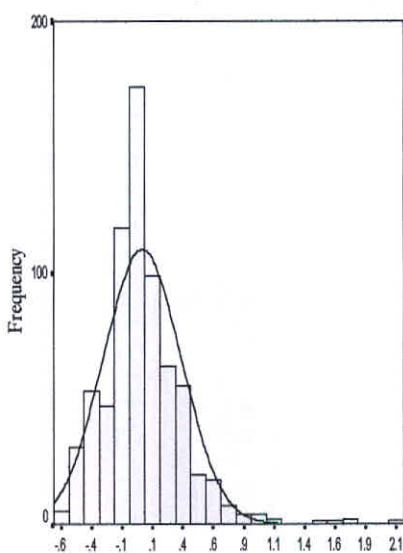
Statistics

		Ei W	Ln W	Normal W
N	Valid	705	705	705
	Missing	0	0	0
Mean		1.10897	4.104E-02	-.592
Median		1.00000	.000	-.598
Std. Deviation		.53804	.321	.570
Variance		.28949	.103	.325
Skewness		6.268	1.417	.090
Kurtosis		61.455	5.517	1.914
Minimum		.510	-.7	-2.8
Maximum		8.116	2.1	2.0
Percentiles	25	.87719	-.131	-.851
	75	1.21348	.193	-.270

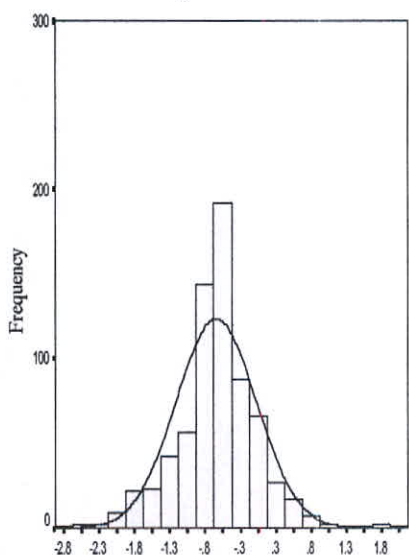
Histogram of Ei W



Histogram of Ln W



Histogram of Normal W



Normal Q-Q Plot of Normal W

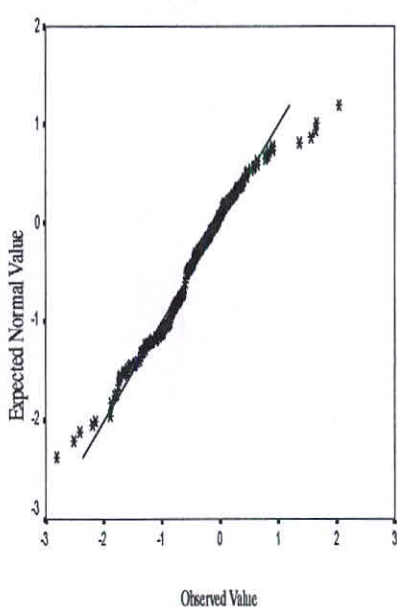
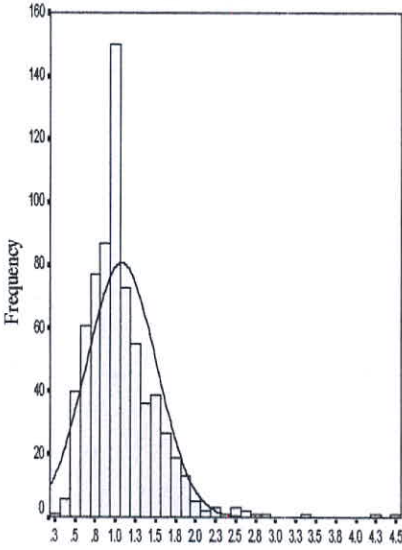


Fig.(3-59):Statistical Parameters of Normal Data

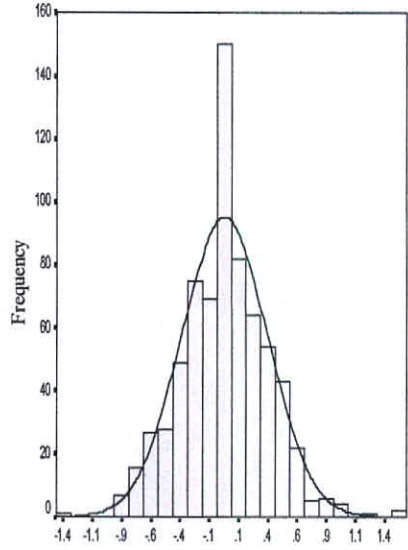
Statistics

		Ei Mo	Ln Mo	Normal Mo
N	Valid	705	705	705
	Missing	0	0	0
Mean		1.07569	3.690E-03	-6.043E-02
Median		1.00000	.000	-5.975E-02
Std. Deviation		.43429	.368	.393
Variance		.18861	.136	.154
Skewness		2.153	.112	.017
Kurtosis		10.654	.696	.716
Minimum		.244	-1.4	-1.7
Maximum		4.451	1.5	1.5
Percentiles	25	.79957	-.224	-.299
	75	1.27070	.240	.193

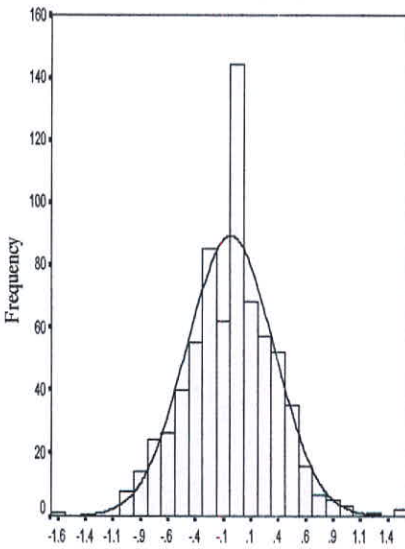
Histogram of Ei Mo



Histogram of Ln MO



Histogram of Normal Mo



Normal Q-Q Plot of Normal Mo

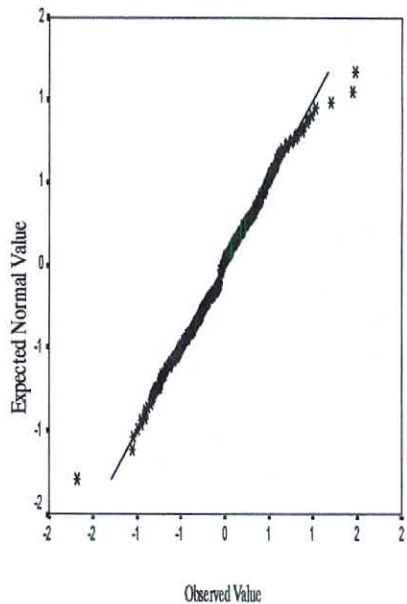
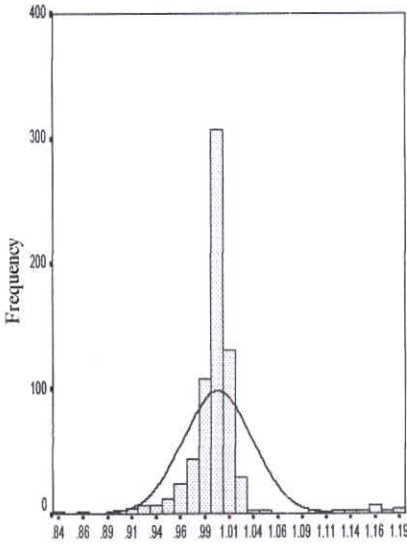


Fig.(3-60):Statistical Parameters of Normal Data

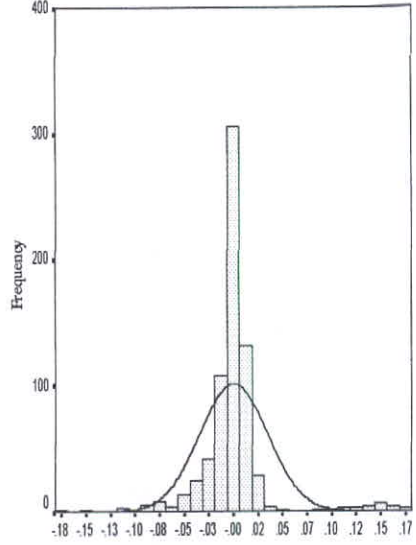
Statistics

		Ei V	Ln V	Normal V
N	Valid	704	704	704
	Missing	1	1	1
Mean		1.00089	2.8719E-04	-1.35210
Median		1.00000	.00000	-1.34707
Std. Deviation		3.5714E-02	3.4496E-02	.12895
Variance		1.2755E-03	1.1900E-03	1.6627E-02
Skewness		2.269	1.787	.076
Kurtosis		12.032	10.952	12.256
Minimum		.836	-.179	-2.340
Maximum		1.192	.176	-.793
Percentiles	25	.99122	-8.82E-03	-1.38143
	75	1.00711	7.0878E-03	-1.32008

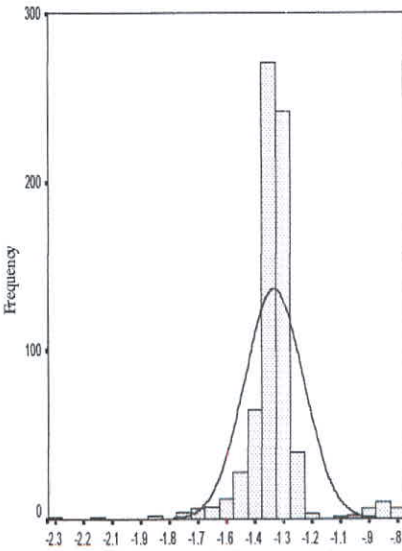
Histogram of Ei V



Histogram of Ln V



Histogram of Normal V



Normal Q-Q Plot of Normal V

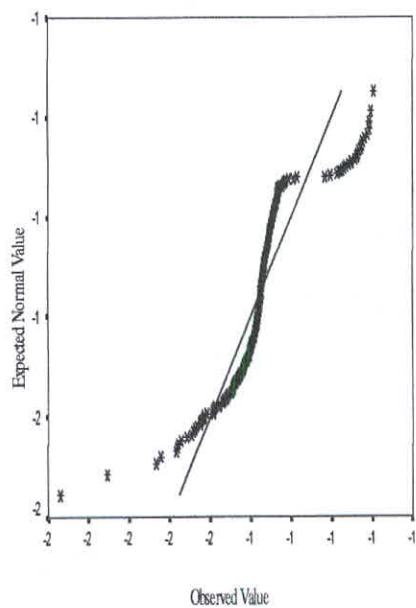
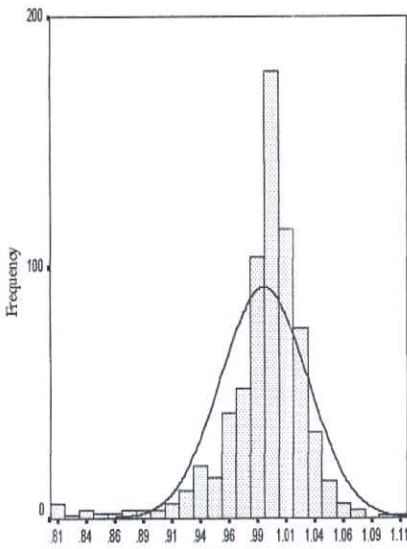


Fig.(3-61):Statistical Parameters of Normal Data

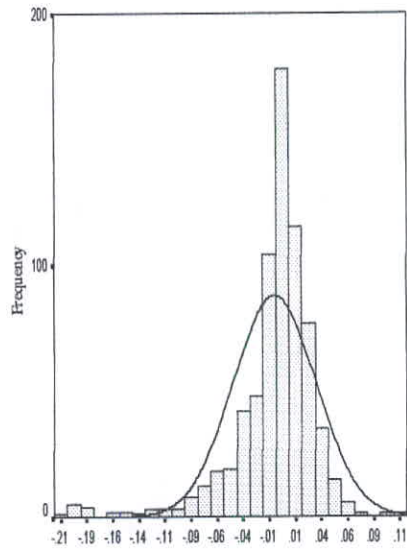
Statistics

		Ei Cr	Ln Cr	Normal Cr
N	Valid	704	704	704
	Missing	1	1	1
Mean		.99312	-7.67E-03	.99312
Median		1.00000	.0000	1.00000
Std Deviation		3.8017E-02	3.981E-02	3.8017E-02
Variance		1.4453E-03	1.585E-03	1.4453E-03
Skewness		-1.796	-2.077	-1.796
Kurtosis		5.841	7.156	5.841
Minimum		.813	-.21	.813
Maximum		1.112	.11	1.112
Percentiles	25	.98226	-1.79E-02	.98226
	75	1.01408	1.398E-02	1.01408

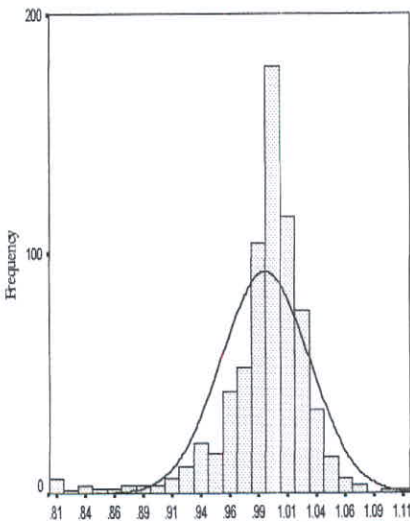
Histogram of Ei Cr



Histogram of Ln Cr



Histogram of Normal Cr



Normal Q-Q Plot of Normal Cr

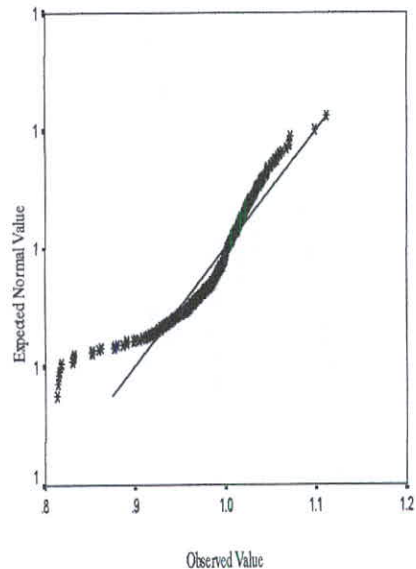


Fig.(3-62):Statistical Parameters of Normal Data

Statistics

		Ei Co	Ln Co	Normal Co
N	Valid	705	705	705
	Missing	0	0	0
Mean		1.02568	-5.223E-02	1.256
Median		1.00000	.000	1.253
S.d. Deviation		.34107	.468	9.543E-02
Variance		.11633	.219	9.107E-03
Skewness		.936	-2.833	-.006
Kurtosis		6.195	10.879	4.255
Minimum		.086	-2.5	1.0
Maximum		2.908	1.1	1.7
Percentiles	25	.87886	-.129	1.218
	75	1.16724	.155	1.299

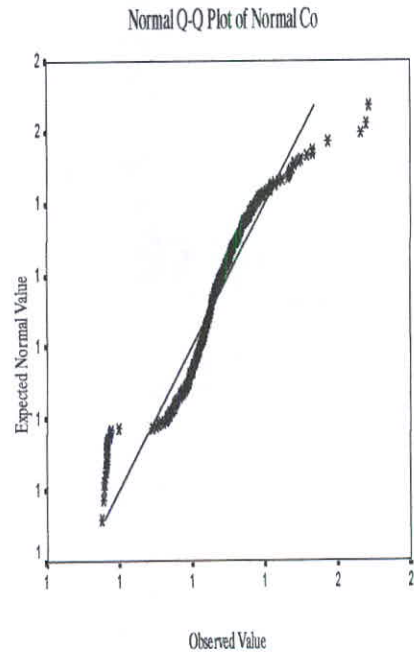
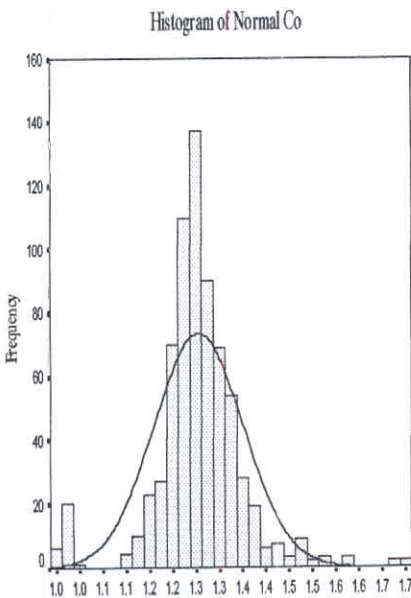
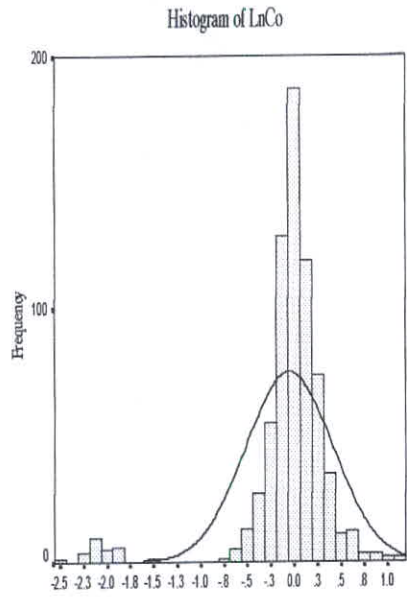
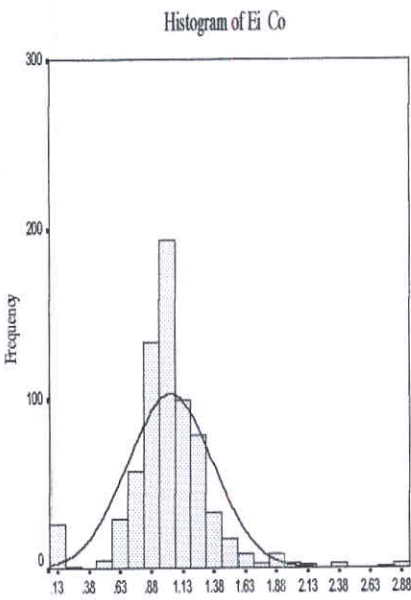
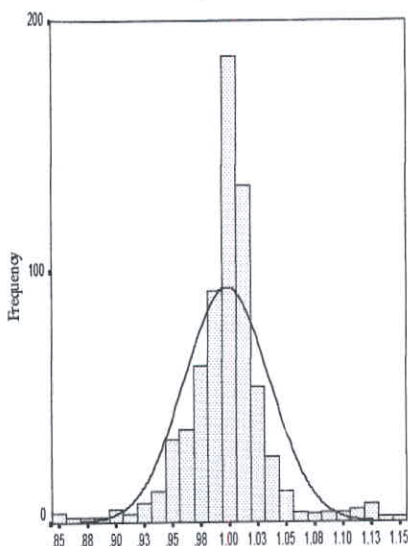


Fig.(3-63):Statistical Parameters of Normal Data

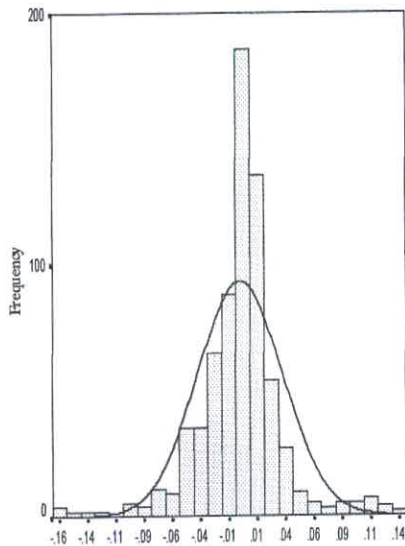
Statistics

		Ei Ni	Ln Ni	Normal Ni
N	Valid	705	705	705
	Missing	0	0	0
Mean		.99800	-2.71E-03	.99800
Median		1.00000	.00000	1.00000
S.d. Deviation		3.7509E-02	3.7641E-02	3.7509E-02
Variance		1.4070E-03	1.4169E-03	1.4070E-03
Skewness		.152	-.187	.152
Kurtosis		4.012	4.092	4.012
Minimum		.852	-.160	.852
Maximum		1.146	.136	1.146
Percentiles	25	.98177	-1.84E-02	.98177
	75	1.01326	1.3170E-02	1.01326

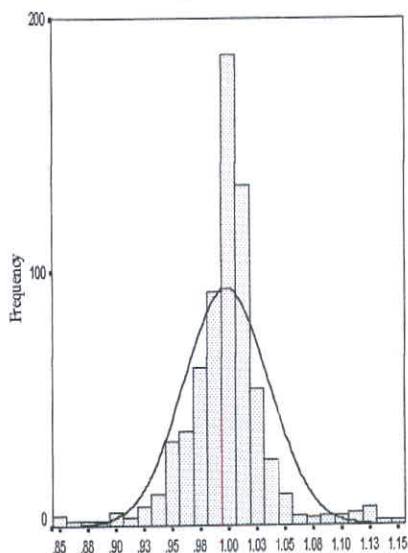
Histogram of Ei Ni



Histogram of Ln Ni



Histogram of Normal Ni



Normal Q-Q Plot of Normal Ni

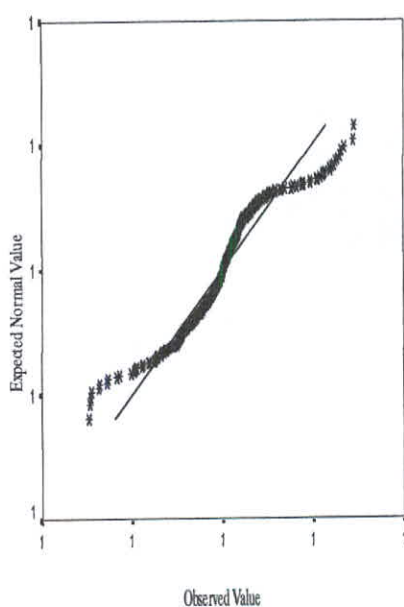


Fig.(3-64):Statistical Parameters of Normal Data

Statistics

		Ei Cu	Ln Cu	Normal Cu
N	Valid	705	705	705
	Missing	0	0	0
Mean		.99668	-3.77E-03	.99668
Median		1.00000	.00000	1.00000
Std. Deviation		2.9530E-02	3.0070E-02	2.9530E-02
Variance		8.7202E-04	9.0418E-04	8.7202E-04
Skewness		-.879	-1.027	-.879
Kurtosis		2.018	2.399	2.018
Minimum		.883	-.124	.883
Maximum		1.084	.081	1.084
Percentiles	25	.98299	-1.72E-02	.98299
	75	1.01401	1.3913E-02	1.01401

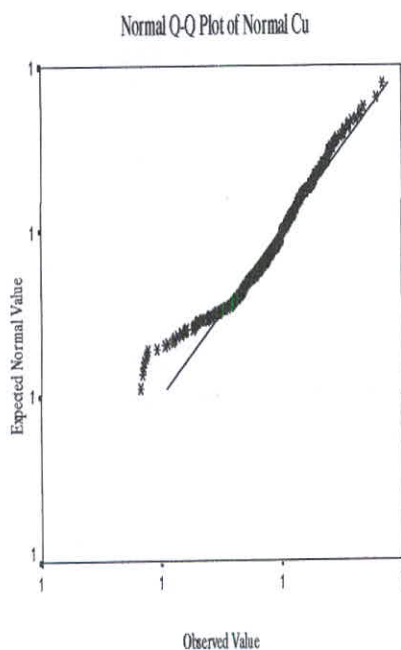
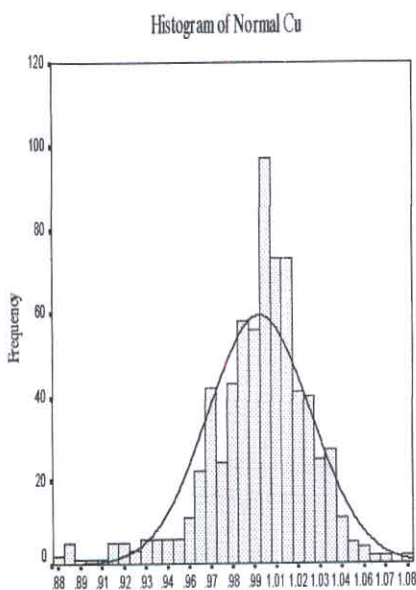
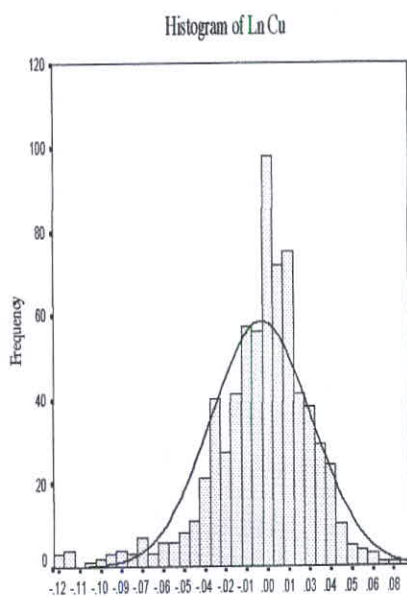
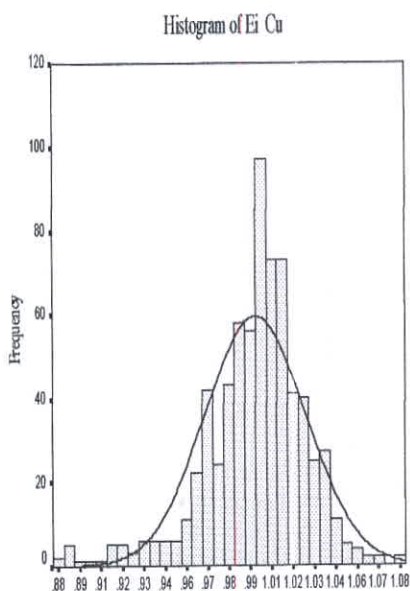
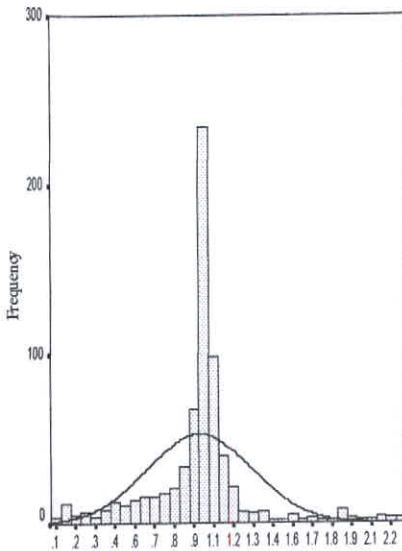


Fig.(3-65):Statistical Parameters of Normal Data

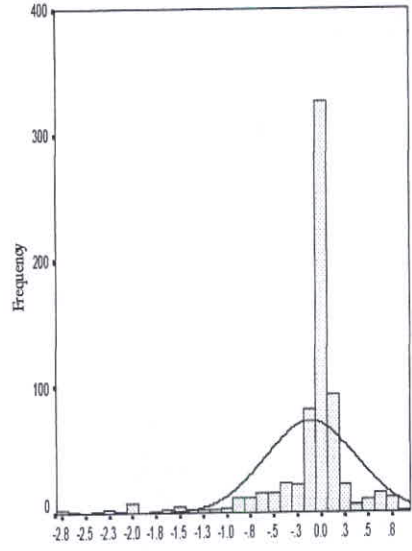
Statistics

		Ei Zn	Ln Zn	Normal Zn
N	Valid	703	703	703
	Missing	2	2	2
Mean		.97189	-.11175	1.37576
Median		1.00000	.00000	1.38629
Std. Deviation		.33314	.47895	8.3527E-02
Variance		.11098	.22939	6.9768E-03
Skewness		.534	-2.547	-.081
Kurtosis		3.418	9.195	2.803
Minimum		.063	-2.765	1.119
Maximum		2.267	.819	1.662
Percentiles	25	.89566	-.11019	1.35986
	75	1.05171	5.0419E-02	1.39914

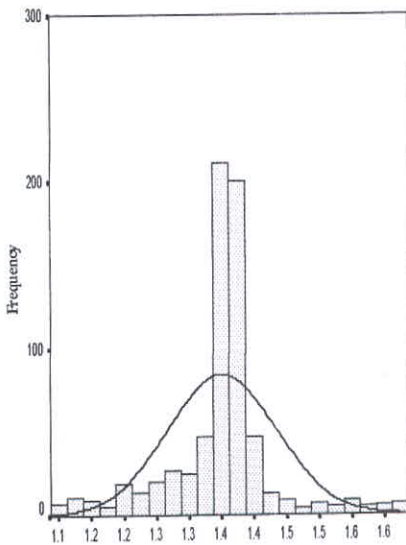
Histogram of Ei Zn



Histogram of Ln Zn



Histogram of Normal Zn



Normal Q-Q Plot of Normal Zn

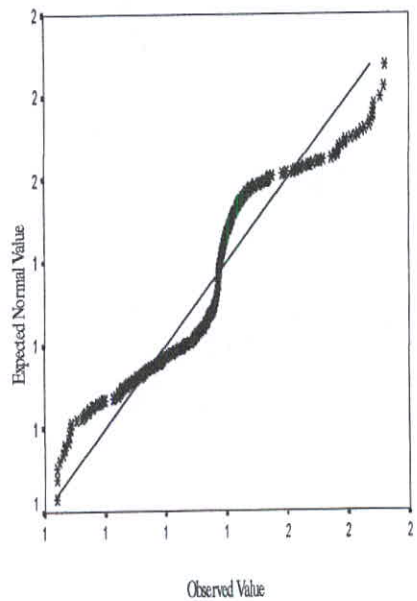
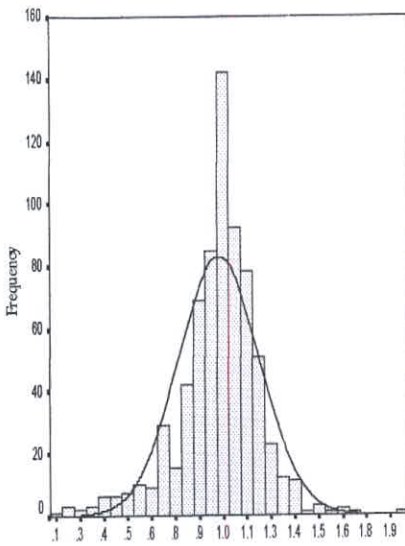


Fig.(3-66):Statistical Parameters of Normal Data

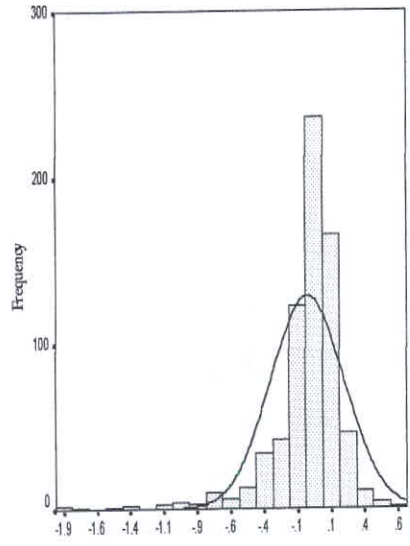
Statistics

		Ei As	Ln As	Normal As
N	Valid	705	705	705
	Missing	0	0	0
Mean		.97878	-5.22E-02	.97878
Median		1.00000	.00000	1.00000
Std. Deviation		.21118	.27398	.21118
Variance		4.4596E-02	7.5065E-02	4.4596E-02
Skewness		-.609	-2.572	-.609
Kurtosis		2.538	11.133	2.538
Minimum		.147	-1.919	.147
Maximum		1.967	.676	1.967
Percentiles	25	.88341	-.12397	.88341
	75	1.10067	9.5916E-02	1.10067

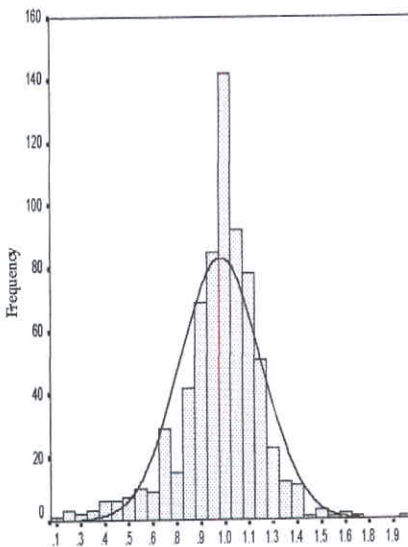
Histogram of Ei As



Histogram of Ln As



Histogram of Normal As



Normal Q-Q Plot of Normal As

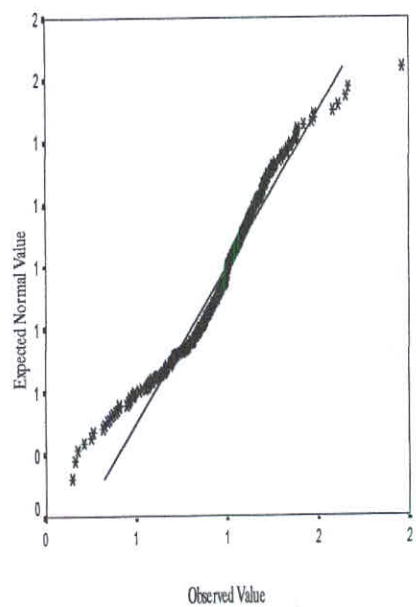
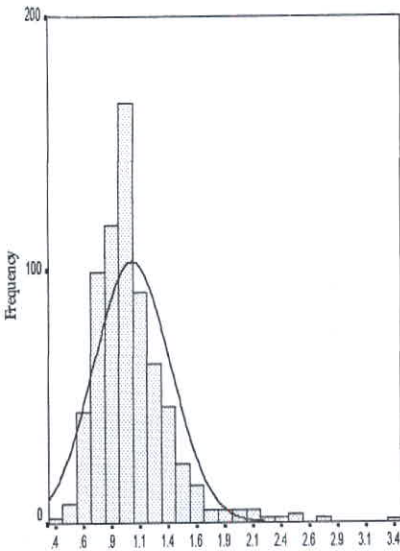


Fig.(3-67):Statistical Parameters of Normal Data

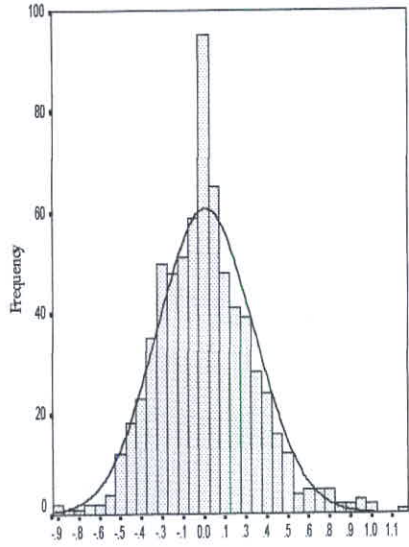
Statistics

		Ei Sr	Ln Sr	Normal Sr
N	Valid	705	705	705
	Missing	0	0	0
Mean		1.05482	9.6718E-03	-.32281
Median		1.00000	.00000	-.31471
S.d. Deviation		.33953	.28849	.39924
Variance		.11528	8.3224E-02	.15939
Skewness		1.879	.463	-.007
Kurtosis		6.399	1.011	1.031
Minimum		.427	-.851	-1.850
Maximum		3.339	1.206	1.121
Percentiles	25	.83290	-.18284	-.57465
	75	1.19038	.17427	-8.297E-02

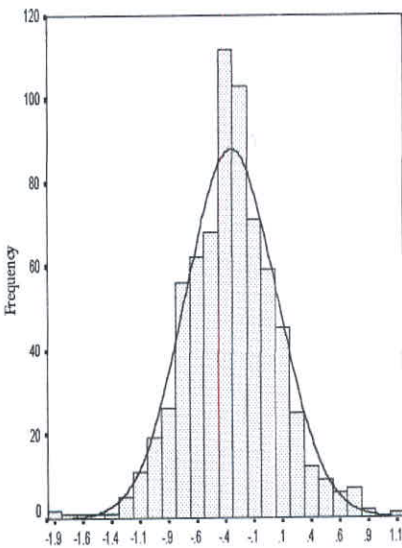
Histogram of Ei Sr



Histogram of Ln Sr



Histogram of Normal Sr



Normal Q-Q Plot of Normal Sr

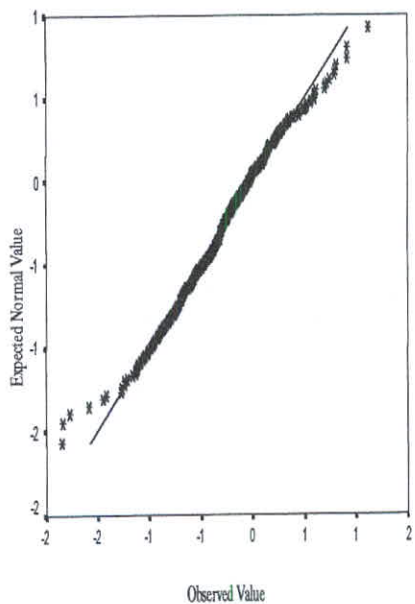


Fig.(3-68):Statistical Parameters of Normal Data

Statistics

		Ei Ag	Ln Ag	Normal Ag
N	Valid	705	705	705
	Missing	0	0	0
Mean		1.01616	-5.68E-03	.83592
Median		1.00000	.00000	.83291
Std. Deviation		.20799	.21310	8.9422E-02
Variance		4.3260E-02	4.5412E-02	7.9964E-03
Skewness		.401	-.748	-.007
Kurtosis		1.123	3.330	1.162
Minimum		.252	-1.379	.439
Maximum		1.832	.605	1.142
Percentiles	25	.90848	-9.60E-02	.79231
	75	1.10555	.10035	.87778

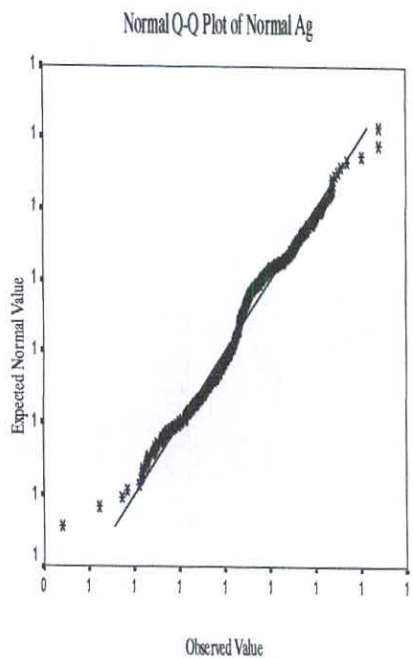
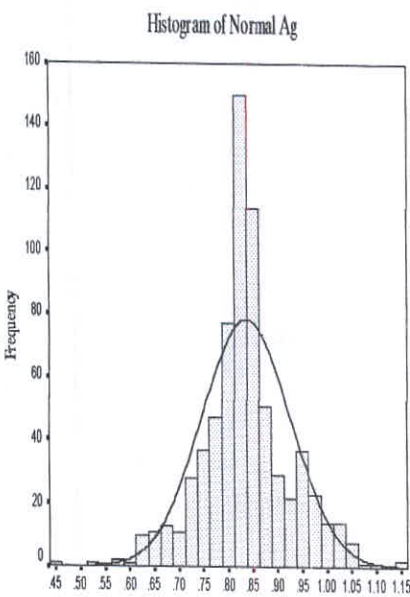
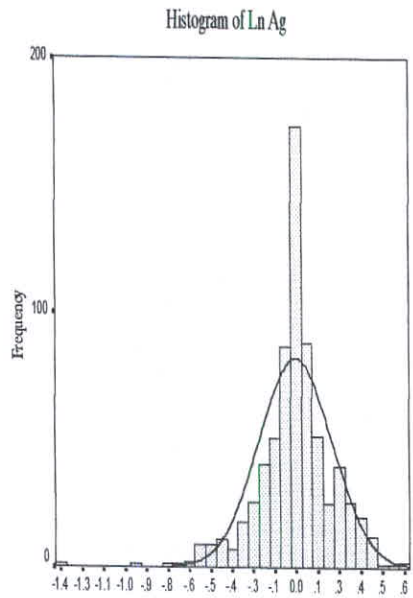
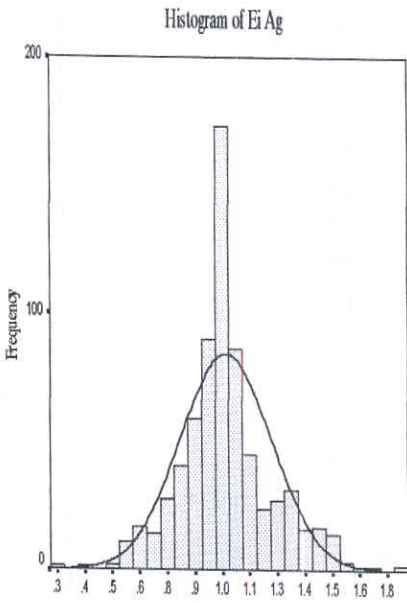
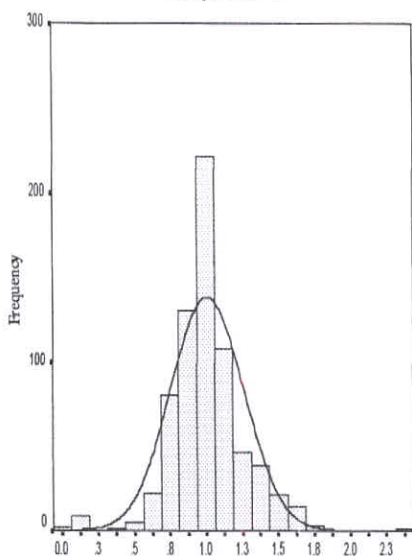


Fig.(3-69):Statistical Parameters of Normal Data

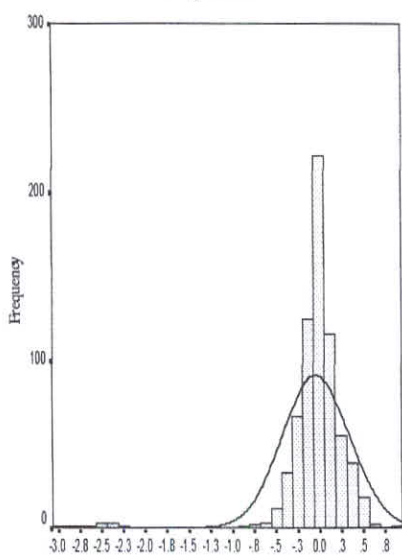
Statistics

		Ei Cd	Ln Cd	Normal Cd
N	Valid	705	705	705
	Missing	0	0	0
Mean		1.00759	-4.16E-02	1.00759
Median		1.00000	.00000	1.00000
Std. Deviation		.25365	.38523	.25365
Variance		6.4339E-02	.14840	6.4339E-02
Skewness		-.023	-4.402	-.023
Kurtosis		3.111	27.681	3.111
Minimum		.051	-2.967	.051
Maximum		2.336	.849	2.336
Percentiles	25	.87575	-.13267	.87575
	75	1.11700	.11065	1.11700

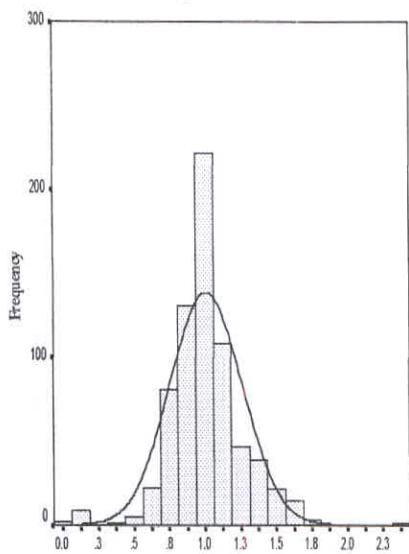
Histogram of Ei Cd



Histogram of Ln Cd



Histogram of Normal Cd



Normal Q-Q Plot of Normal Cd

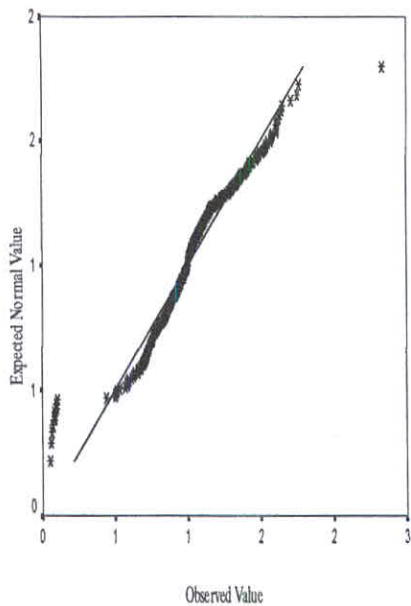
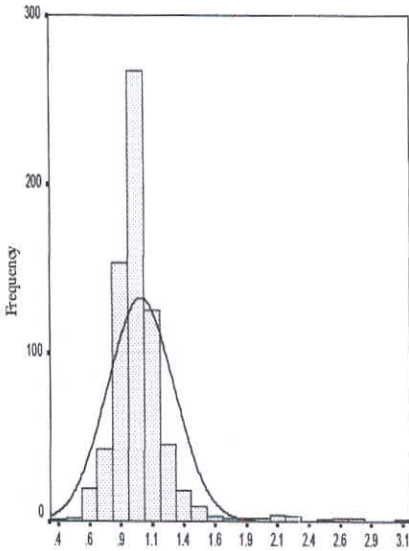


Fig.(3-72):Statistical Parameters of Normal Data

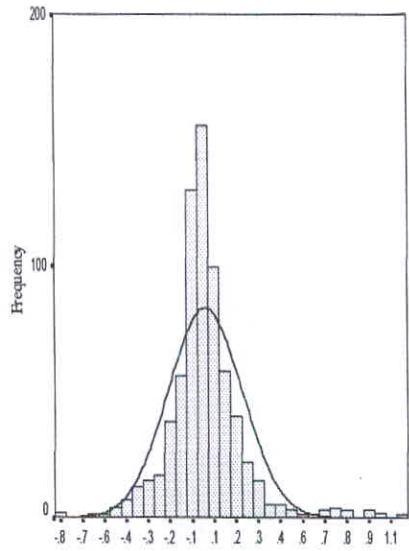
Statistics

		Ei Ba	Ln Ba	Normal Ba
N	Valid	705	705	705
	Missing	0	0	0
Mean		1.03697	1.192E-02	-.41424
Median		1.00000	.000	-.41552
Std. Deviation		.26466	.210	.31881
Variance		7.0047E-02	4.417E-02	.10164
Skewness		3.332	1.171	.007
Kurtosis		17.303	5.880	6.108
Minimum		.435	-.8	-2.353
Maximum		3.063	1.1	1.002
Percentiles	25	.92287	-8.026E-02	-.53978
	75	1.08716	8.357E-02	-.29148

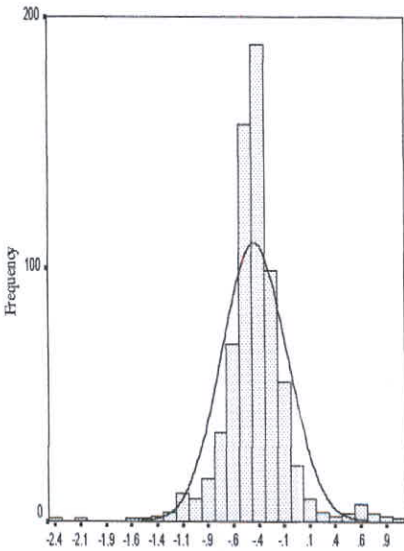
Histogram of Ei Ba



Histogram of Ln Ba



Histogram of Normal Ba



Normal Q-Q Plot of Normal Ba

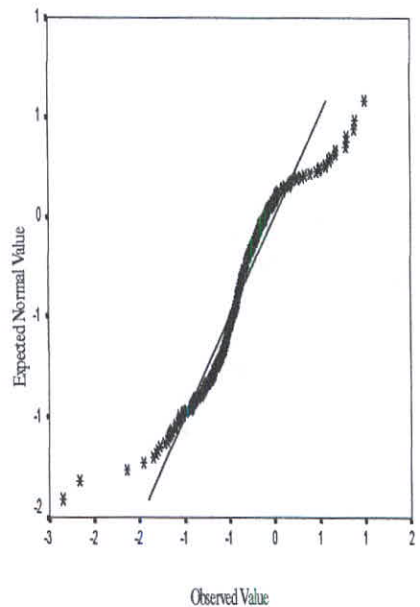
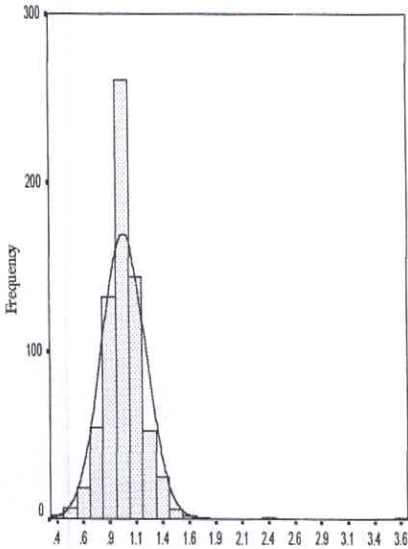


Fig.(3-73):Statistical Parameters of Normal Data

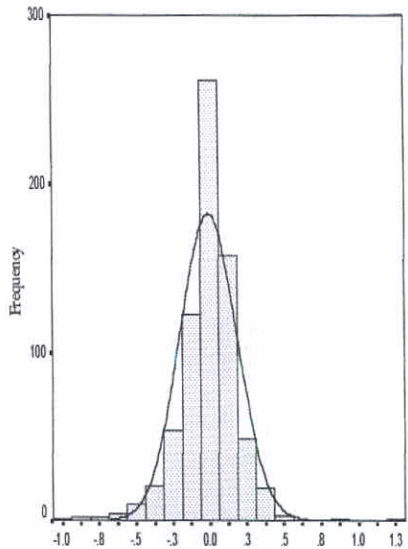
Statistics

		Ei Pb	Ln Pb	Normal Pb
N	Valid	705	705	705
	Missing	0	0	0
Mean		1.00985	-8.73E-03	.14317
Median		1.00000	.00000	.14842
Std. Deviation		.20706	.19261	.16436
Variance		4.2874E-02	3.7097E-02	2.7014E-02
Skewness		3.481	-.314	-.003
Kurtosis		42.059	6.093	6.555
Minimum		.361	-1.020	-.653
Maximum		3.685	1.304	1.347
Percentiles	25	.91212	-9.20E-02	6.9634E-02
	75	1.09743	9.2970E-02	.22907

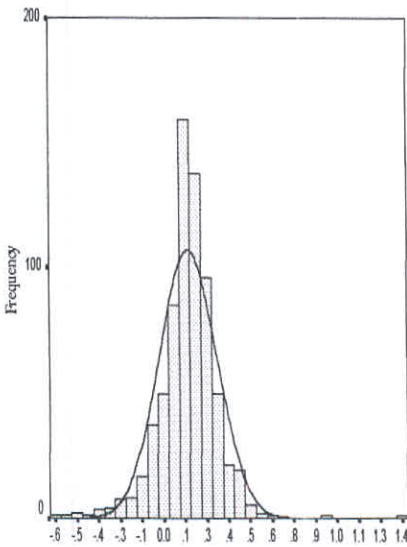
Histogram of Ei Pb



Histogram of Ln Pb



Histogram of Normal Pb



Normal Q-Q Plot of Normal Pb

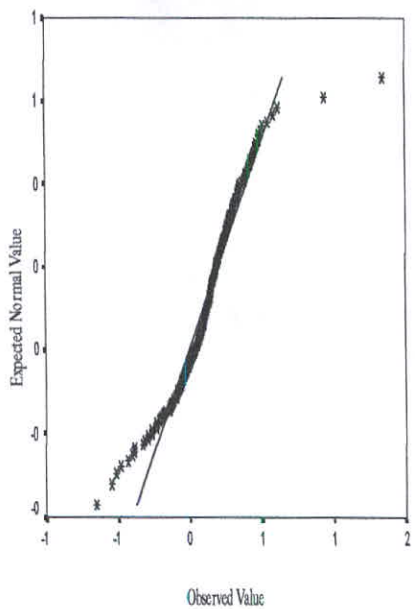
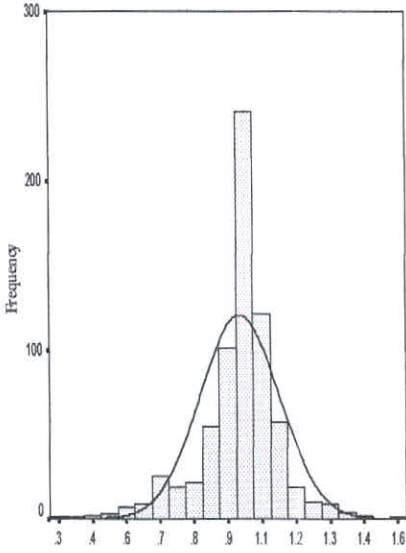


Fig.(3-74):Statistical Parameters of Normal Data

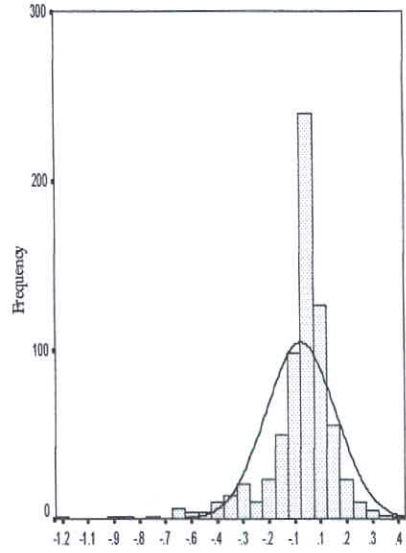
Statistics

		Ei Bi	Ln Bi	Normal Bi
N	Valid	705	705	705
	Missing	0	0	0
Mean		.98102	-3.19E-02	.98102
Median		1.00000	.00000	1.00000
Std. Deviation		.14540	.16768	.14540
Variance		2.1142E-02	2.8116E-02	2.1142E-02
Skewness		-.747	-1.887	-.747
Kurtosis		2.791	6.890	2.791
Minimum		.309	-1.176	.309
Maximum		1.581	.458	1.581
Percentiles	25	.93093	-7.16E-02	.93093
	75	1.05080	4.9551E-02	1.05080

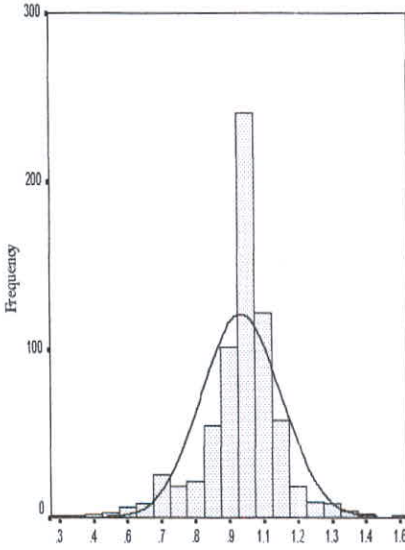
Histogram of Ei Bi



Histogram of Ln Bi



Histogram of Normal Bi



Normal Q-Q Plot of Normal Bi

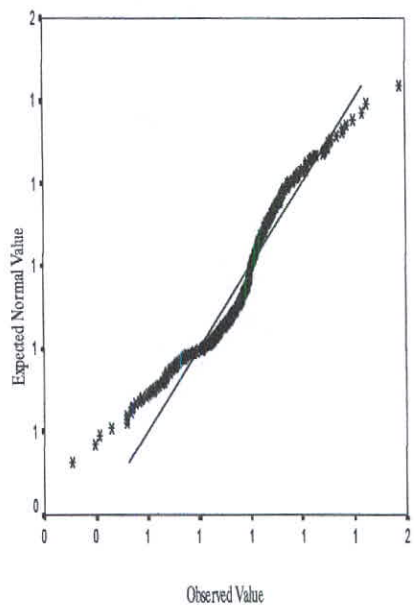
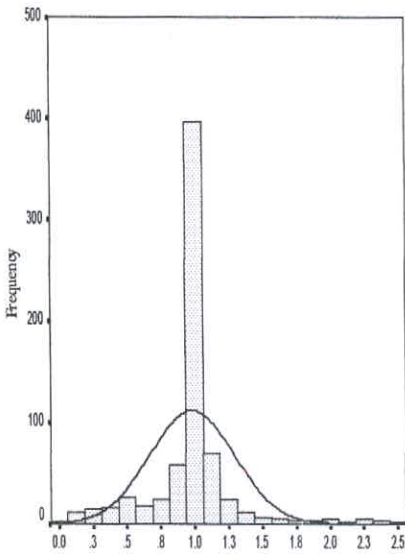


Fig.(3-75): Statistical Parameters of Normal Data

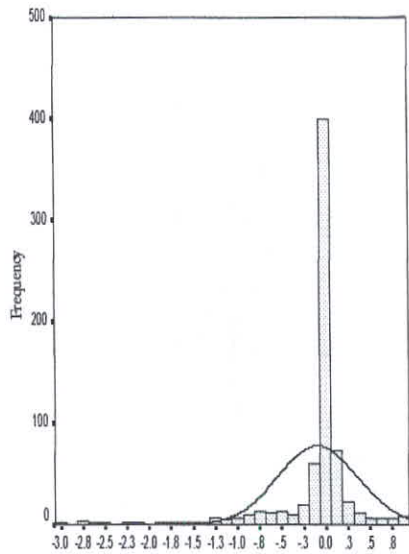
Statistics

		Ei Hg	Ln Hg	Normal Hg
N	Valid	705	705	705
	Missing	0	0	0
Mean		.98016	-9.29E-02	1.428
Median		1.00000	.00000	1.435
Std. Deviation		.31436	.45318	7.456E-02
Variance		9.8824E-02	.20537	5.559E-03
Skewness		.733	-2.998	.004
Kurtosis		5.513	13.401	4.269
Minimum		.050	-2.992	1.2
Maximum		2.439	.892	1.7
Percentiles	25	.94323	-5.84E-02	1.421
	75	1.04536	4.4357E-02	1.446

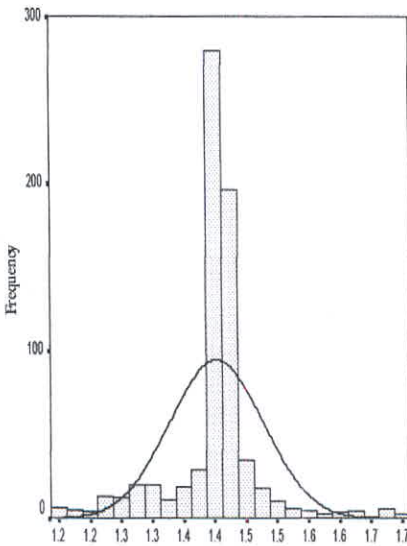
Histogram of Ei Hg



Histogram of Ln Hg



Histogram of Normal Hg



Normal Q-Q Plot of Normal Hg

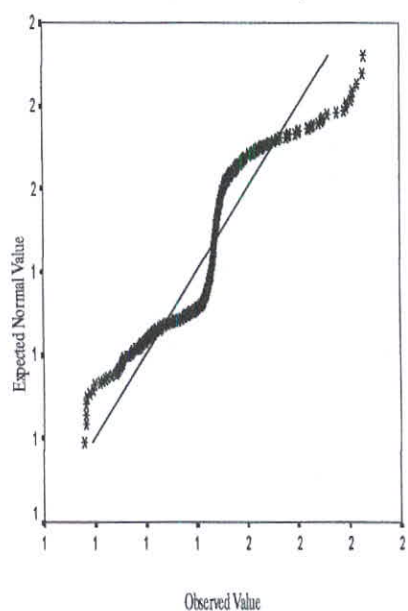
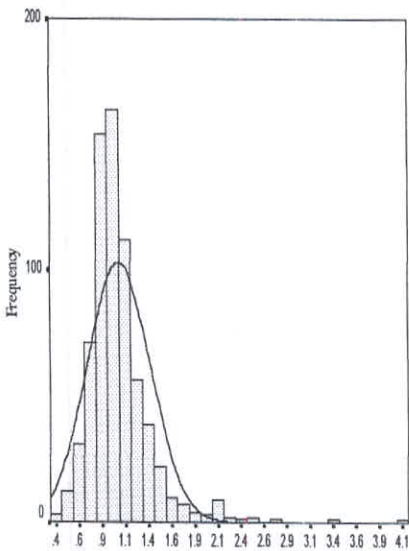


Fig.(3-76):Statistical Parameters of Normal Data

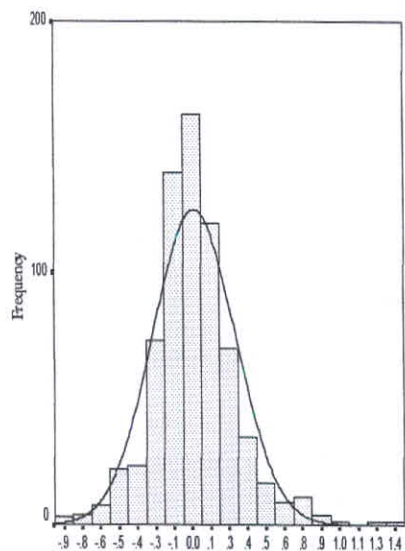
Statistics

		Ei Fe	Ln Fe	Normal Fe
N	Valid	705	705	705
	Missing	0	0	0
Mean		1.05640	1.3259E-02	-.23233
Median		1.00000	.00000	-.23572
Std Deviation		.34040	.28046	.35804
Variance		.11587	7.8657E-02	.12819
Skewness		2.646	.466	.012
Kurtosis		14.689	2.251	2.157
Minimum		.404	-.905	-1.638
Maximum		4.116	1.415	1.362
Percentiles	25	.86267	-.14773	-.42669
	75	1.16873	.15592	-4.214E-02

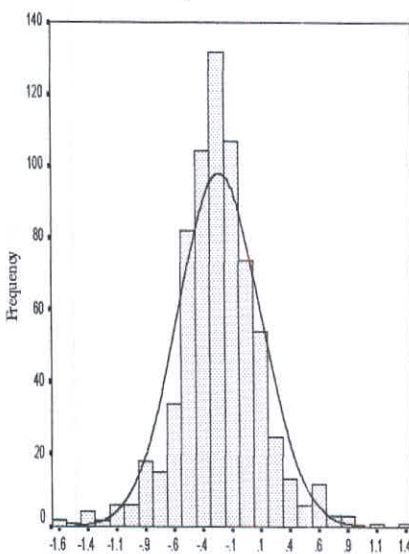
Histogram of Ei Fe



Histogram of Ln Fe



Histogram of Normal Fe



Normal Q-Q Plot of Normal Fe

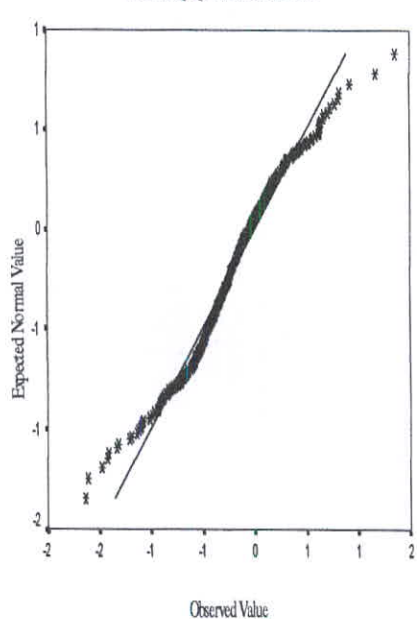


Fig.(3-77):Statistical Parameters of Normal Data

Statistics

		Ei Ti	Ln Ti	Normal Ti
N	Valid	705	705	705
	Missing	0	0	0
Mean		1.07947	-1.47E-03	-1.57E-02
Median		1.00000	.00000	-1.31E-02
Std. Deviation		.53603	.38025	.38671
Variance		.28732	.14459	.14954
Skewness		4.766	.102	.004
Kurtosis		37.737	5.820	6.254
Minimum		.081	-2.511	-2.685
Maximum		7.059	1.954	1.952
Percentiles	25	.83615	-.17895	-.19462
	75	1.17725	.16319	.15208

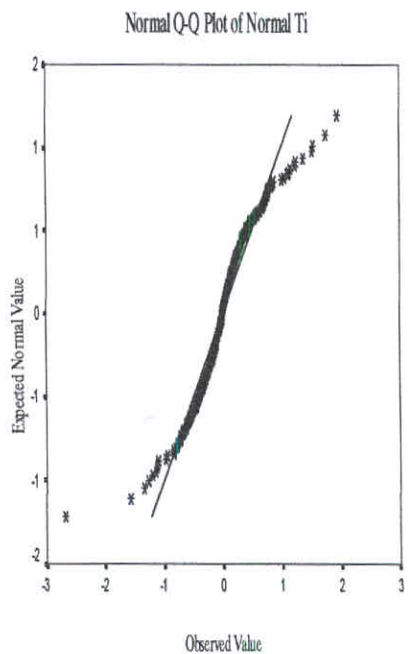
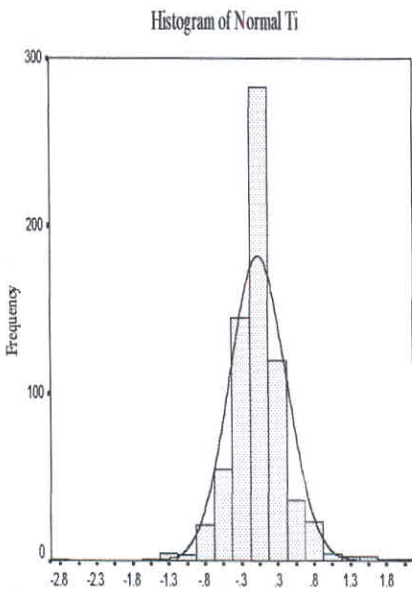
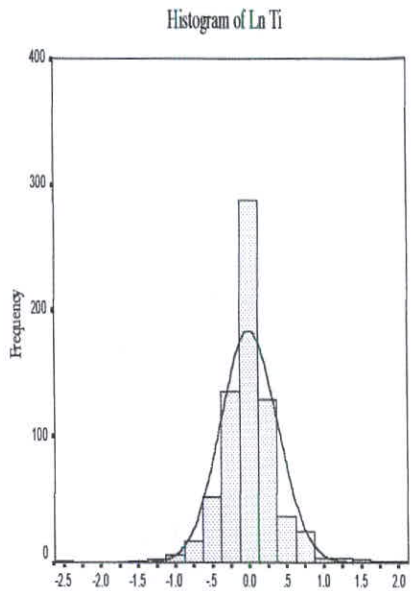
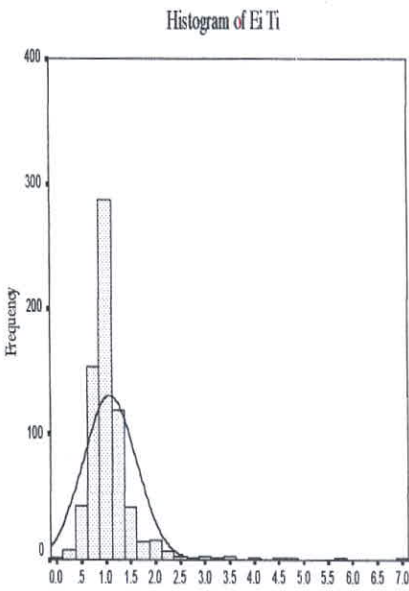
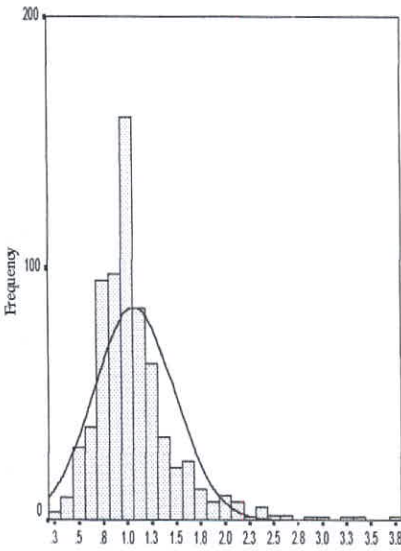


Fig.(3-78):Statistical Parameters of Normal Data

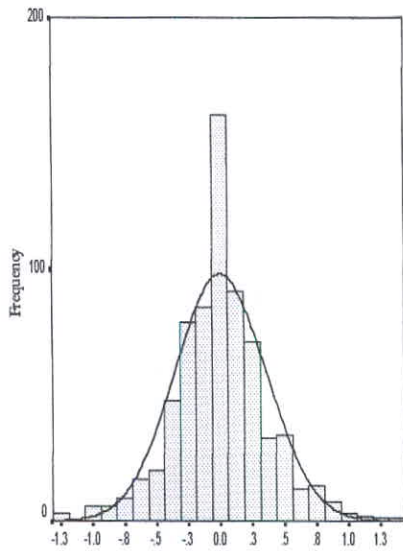
Statistics

		Ei Mn	Ln Mn	Normal Mn
N	Valid	705	705	705
	Missing	0	0	0
Mean		1.06979	2.5717E-03	-2.443E-02
Median		1.00000	.00000	-2.532E-02
Std. Deviation		.41540	.35729	.36730
Variance		.17255	.12766	.13491
Skewness		1.862	.045	-.004
Kurtosis		6.315	1.254	1.288
Minimum		.286	-1.253	-1.344
Maximum		3.743	1.320	1.313
Percentiles	25	.81505	-.20450	-.23566
	75	1.20963	.19032	.16943

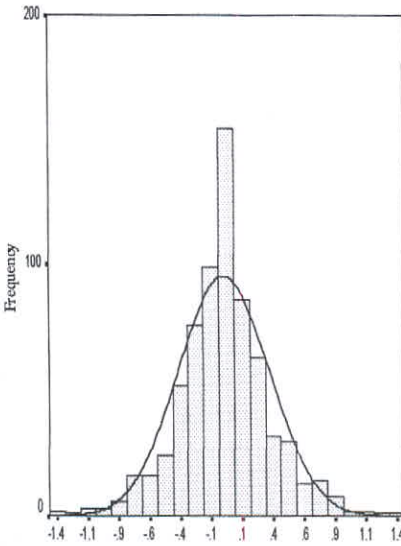
Histogram of Ei Mn



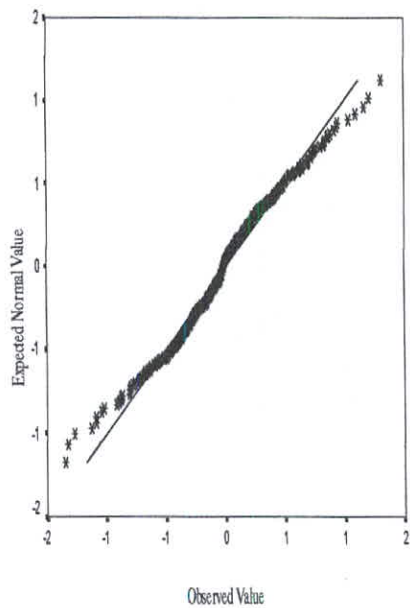
Histogram of Ln Mn



Histogram of Normal Mn



Normal Q-Q Plot of Normal Mn



پیوست فصل پنجم

مشخصات نمونه کانی سنگین برداشت شده در منطقه فرمهین

ردیف	شماره نمونه	عنصر	برگه توپوگرافی	مختصات	سنگ بالادست	آلتراسیون	مطالعه کانی سنگین
۱	FB-002H	Au	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:58.601N 49:59.209E	سنگ آهک	_____	مگنتیت، ایلمنیت، هماتیت، آمفیبول، الیژیست، گالن، پیرولوژیت و کانیهای آتزه
۲	FB-017H	Au	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:56.946N 49:57.435E	شیل - ماسه سنگ - کنگلومرا - مارن	_____	مگنتیت، هماتیت، آمفیبول، اپیدوت، آپاتیت، آنتاز و کانیهای آتزه
۳	FB-023H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:56.846N 49:55.934E	آهک - ماسه سنگ - کنگلومرا - شیل	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، آمفیبول، الیژیست، اپیدوت، زیرکن، آپاتیت، روتیل و کانیهای آتزه
۴	FB-033H	Hg	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:59.979N 49:55.115E	ریولیت - داسیت - ایگنمبریت	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژیست، پیریت اکسید و کانیهای آتزه
۵	FB-034H	Mo Hg	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:59.973N 49:54.645E	ریولیت - داسیت - گچ - ایگنمبریت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، آمفیبول، الیژیست، کالکوپیریت، مارتیت، پیرولوژیت، گوتیت، لیمونیت و کانیهای آتزه
۶	FB-035H	Mo Mn	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:59.994N 49:53.702	شیل - ماسه سنگ - گچ - ریولیت - داسیت - ایگنمبریت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژیست، آمفیبول، پیریت اکسید، اپیدوت، باریت، گالن، میمیت و کانیهای آتزه
۷	FB-036H	Ag Mn	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:59.971N 49:51.990E	آهک - شیل - ماسه سنگ - داسیت - ریولیت - ایگنمبریت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، آمفیبول، الیژیست، شلتیت، باریت، میمیت و کانیهای آتزه
۸	FB-037H	Ag Mn	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:59.983N 49:51.442E	آهک - شیل - ماسه سنگ - ریولیت - داسیت - ایگنمبریت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژیست، آمفیبول، زیرکن، آپاتیت، زیرکن، باریت، اسفن، میمیت و کانیهای آتزه
۹	FB-067H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:57.878N 49:45.619E	شیل - ماسه سنگ - آهک - کنگلومرا - گچ - ریولیت - داسیت	_____	مگنتیت، هماتیت، آمفیبول، الیژیست، پیریت، پیرولوژیت، وانادیت، مارکازیت، طلا و کانیهای آتزه
۱۰	FB-071H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:58.624N 49:45.190E	شیل - ماسه سنگ - آهک	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، آمفیبول، پیریت اکسید، الیژیست، اپیدوت، زیرکن، آپاتیت، روتیل، باریت،

مشخصات نمونه کانی‌سنگین برداشت‌شده در منطقه فرمهین

ردیف	شماره نمونه	عنصر	برگه توپوگرافی	مختصات	سنگ بالادست	آلتراسیون	مطالعه کانی‌سنگین
							گالن، پیریت، پیرولوزیت، سرب خالص، میمیتیت، لیمونیت و کانیهای آتره
۱۱	FB-076H	Pb	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:55.439N 49:45.288E	آهک-مارن	_____	مگنتیت، هماتیت، آمفیبول و کانیهای آتره
۱۲	FB-078H	Ba Pb Fe Mn	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:54.697N 49:45.589E	آهک-ماسه‌سنگ-کنگومرا-مارن-ریولیت-داسیت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، آمفیبول، الیژست و کانیهای آتره
۱۳	FB-082H	Ba Fe Ti	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان		ماسه‌سنگ و کنگومرا	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، آمفیبول، زیرکن، باریت و کانیهای آتره
۱۴	FB-085H	Ba Fe Ti	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:54.175N 49:47.364E	آهک-شیل-ماسه‌سنگ-کنگومرا-مارن-داسیت-ریولیت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، گارنت، الیژست، اپیدوت، باریت و کانیهای آتره
۱۵	FB-086H	Ba Ti Mn	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:54.192N 49:46.837E	آهک-شیل-ماسه‌سنگ-کنگومرا-مارن-داسیت-ریولیت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، آمفیبول، الیژست و کانیهای آتره
۱۶	FB-087H	Ba Fe	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:53.567N 49:48.147E	آهک-شیل-ماسه‌سنگ-کنگومرا-مارن	_____	مگنتیت، هماتیت، آمفیبول، زیرکن، آپاتیت، روتیل، باریت، پیرولوزیت و کانیهای آتره
۱۷	FB-089H	Ba Ti	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:54.132N 49:48.478E	آهک-شیل-ماسه‌سنگ-کنگومرا-مارن-ریولیت-داسیت-ایگنمبریت	_____	مگنتیت، هماتیت، آمفیبول، الیژست، اپیدوت، آپاتیت، روتیل، باریت و کانیهای آتره
۱۸	FB-094H	Fe Ti	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:54.557N 49:49.862E	آهک-ماسه‌سنگ-کنگومرا-مارن-ریولیت-داسیت-ایگنمبریت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، آمفیبول و کانیهای آتره
۱۹	FB-096H	Ba Pb Fe Ti	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:53.557N 49:49.416E	ماسه‌سنگ-کنگومرا-مارن-گچ	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، آمفیبول و کانیهای آتره
۲۰	FB-098H	Fe Ti	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:55.084N 49:49.894E	آهک-ماسه‌سنگ-کنگومرا-شیل-داسیت-ریولیت-ایگنمبریت	_____	مگنتیت، هماتیت، آمفیبول، الیژست، باریت، لوکوکسن، پیرولوزیت و کانیهای آتره

مشخصات نمونه کانی‌سنگین برداشت‌شده در منطقه فرمهین

ردیف	شماره نمونه	عنصر	برگه توپوگرافی	مختصات	سنگ بالادست	آلتراسیون	مطالعه کانی‌سنگین
۲۱	FB-108H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:54.840N 49:52.975E	داسیت-ریولیت-ایگنمبریت	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، آمفیبول، گوتیت، میمیت، پیرومورفیت و کانیهای آتیره
۲۲	FB-110H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:55.202N 49:52.952E	توف-گچ	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، آمفیبول، اپیدوت، گالن، پیریت، پیرولوزیت، پیرومورفیت و کانیهای آتیره
۲۳	FB-117H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:56.870N 49:53.099E	آهک	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، آمفیبول، شلیت، پیریت‌اکسید، گوتیت و کانیهای آتیره
۲۴	FB-122H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:53.425N 49:53.533E	داسیت-ریولیت-ایگنمبریت	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، آمفیبول، زیرکن، آپاتیت، روتیل، کالکوپیریت، باریت، لوکوکسن، اورپیمنت، پیریت، پیرولوزت و گوتیت
۲۵	FB-128H	Mn	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:52.523N 49:55.586E	توف	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، آمفیبول، پیریت‌اکسید، مس طبیعی، گوتیت، میمیت و کانیهای آتیره
۲۶	FB-129H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:55.065N 49:51.268E	شیل ماسه‌ای-ماسه‌سنگ-کنگومرا-ریولیت-داسیت-ایگنمبریت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، آمفیبول، پیریت‌اکسید، گوتیت، زیرکن و باریت
۲۷	FB-134H	Cr Ni As Bi Hg	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:52.762N 49:59.470E	توف-داسیت-ریولیت-ایگنمبریت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، گارنت، آمفیبول، میمیت، پیریت‌اکسید، الیژست، اپیدوت، باریت، سروزیت، گالن، اورپیمنت، پیریت، پیرولوزیت، سرب و مس طبیعی، پیرومورفیت و کانیهای آتیره
۲۸	FB-135H	As Ag Cd Pb	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:53.263N 49:59.779E	آهک-شیل و ماسه‌سنگ-کنگومرا-توف-گچ-ریولیت-داسیت-ایگنمبریت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، آمفیبول، الیژست، اپیدوت، گالن، پیرولوزیت، میمیت، پیرومورفیت و کانیهای آتیره
۲۹	FB-137H	Fe	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:54.298N 49:59.449E	آهک-ماسه‌سنگ و شیل و کنگومرا	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، آمفیبول، الیژست، اپیدوت، آپاتیت، سروزیت، گالن، سرب و مس طبیعی و کانیهای آتیره

مشخصات نمونه کانی‌سنگین برداشت‌شده در منطقه فرمهین

ردیف	شماره نمونه	عنصر	برگه توپوگرافی	مختصات	سنگ بالادست	آلتراسیون	مطالعه کانی‌سنگین
۳۰	FB-140H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:54.166N 49:57.997E	توف-داسیت-ریولیت-ایگنمبریت	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، آمفیبول، پیرولوژیت، سرب خالص و کانیهای آترة
۳۱	FB-143H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:55.201N 49:57.784E	آهک-شیپیل-ماسه‌سنگ-کنگلوئرا	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، آمفیبول و کانیهای آترة
۳۲	FB-148H	Cr Zn As	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:51.922N 49:59.835E	توف	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، آمفیبول و کانیهای آترة
۳۳	FB-160H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:50.076N 49:55.860E	داسیت-ریولیت-ایگنمبریت	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، آمفیبول، پیریت‌اکسید، شلتیت، کالکوپیریت، باریت، گوتیت و کانیهای آترة
۳۴	FB-167H	Sn	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:48.189N 49:58.187E	توف-بازالت-آندزیت-دیولیت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، آمفیبول، الیژست، اپیدوت، آپاتیت، باریت، گالن، سرب طبیعی و کانیهای آترة
۳۵	FB-173H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:46.515N 49:57.954E	آهک	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، پیریت‌اکسید، مالاکیت، پیرولوژیت، سرب خالص، گوتیت و کانیهای آترة
۳۶	FB-176H	Bi	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:47.068N 49:57.215E	آهک-توف-بازالت-آندزیت-دیوریت	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، آمفیبول، مس طبیعی، گوتیت و کانیهای آترة
۳۷	FB-182H	V Ni	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:46.601N 49:55.604E	ایگنمبریت-ریولیت-داسیت-گدازه‌های اسیدی	کائولینیتی	مگنتیت، هماتیت، آمفیبول، زیرکن، باریت، گالن، پیرولوژیت، لیمونیت و کانیهای آترة
۳۸	FB-185H	Mo	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:47.150N 49:55.281E	ایگنمبریت-ریولیت-داسیت-گدازه‌های اسیدی-بازالت-آندزیت-دیوریت-توف	کائولینیتی-هماتیتی	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، آمفیبول، پیریت‌اکسید، الیژست، زیرکن، باریت، پیرولوژیت و کانیهای آترة
۳۹	FB-189H	Mo As	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:46.509N 49:53.947E	توف-ایگنمبریت-ریولیت-داسیت-گدازه‌های داسیتی	هماتیتی	مگنتیت، هماتیت، آمفیبول، پیریت‌اکسید، الیژست، زیرکن، آپاتیت، باریت، گالن، پیریت، پیرولوژیت، سرب طبیعی، لیمونیت، پیرولوژیت و کانیهای آترة
۴۰	FB-190H	Mo	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:46.596N 49:53.565E	ماسه‌سنگ-کنگلوئرا-مارن-توف-گچ-بازالت-	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، آمفیبول، زیرکن،

مشخصات نمونه کانی سنگین برداشت شده در منطقه فرمهین

ردیف	شماره نمونه	عنصر	برگه توپوگرافی	مختصات	سنگ بالادست	آلتراسیون	مطالعه کانی سنگین
					آندزیت-ریولیت-داسیت-دیوریت		کالکوپیریت، باریت، پیرولوزیت، گوتیت و کانیهای آتزه
۴۱	FB-192H	Mo Cd	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:48.503N 49:55.604E	توف-ایگنمبریت-ریولیت-داسیت-گچ	—	مگنتیت، همتایت، ایلمنیت، آمفیبول، اپیدوت، زیرکن، باریت، اورپیمنت، پیریت، پیرولوزیت، سلسنتین و کانیهای آتزه
۴۲	FB-193H	Mo Cd	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:48.637N 49:55.274E	گچ-توف-ماسه سنگ-کنگلو-ریولیت-داسیت-ایگنمبریت	—	هماتیت، مگنتیت، ایلمنیت، آمفیبول، باریت، گالن، سینابر، اورپیمنت، پیرولوزیت و کانیهای آتزه
۴۳	FB-197H	Sn	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:49.282N 49:53.579E	آهک-شیل-ماسه سنگ-مارن-بازالت-آندزیت-گابرو-دیوریت	—	مگنتیت، همتایت، ایلمنیت، الیژست، آمفیبول، زیرکن، باریت، اسفن و کانیهای آتزه
۴۴	FB-214H	V	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:46.936N 49:48.782E	سنگ آهک-گدازه های آندزیتی-بازالتی-دیوریت-گابرو-بازالت	هماتیتی	مگنتیت، همتایت، ایلمنیت، الیژست، آمفیبول، پیریت اکسید، سینابر، پیریت، پیرولوزیت و کانیهای آتزه
۴۵	FB-222H	Pb Fe	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:47.869N 49:47.158E	آندزیت-بازالت-گابرو-ریولیت-داسیت-ایگنمبریت-دیوریت	هماتیتی	مگنتیت، همتایت، ایلمنیت، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن و کانیهای آتزه
۴۶	FB-224H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:48.355N 49:47.941E	سنگ آهک-گدازه آندزیتی، بازالتی-دیوریت-گابرو-بازانیت-ماسه سنگ-کنگلو-مر	—	مگنتیت، همتایت، ایلمنیت، آمفیبول، پیریت اکسید، الیژست، آپاتیت، کالکوپیریت، باریت، پیریت، مس طبیعی و کانیهای آتزه
۴۷	FB-228H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:50.331N 49:49.836E	آهک-ماسه سنگ-کنگلو-مر-مارن-گچ-داسیت-ریولیت	هماتیتی-لیمونیتی	مگنتیت، همتایت، الیژست، آمفیبول و کانیهای آتزه
۴۸	FB-241H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:50.328N 49:48.722E	سنگ آهک-ماسه سنگ-کنگلو-مر-مارن	—	مگنتیت، همتایت، الیژست، آمفیبول، گوتیت و کانیهای آتزه
۴۹	FB-247H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:51.908N 49:48.263E	ماسه سنگ-کنگلو-مر-مارن	—	مگنتیت، همتایت، ایلمنیت، الیژست، آمفیبول، باریت و کانیهای آتزه
۵۰	FB-251H	Ni As	برگه ۱:۵۰۰۰۰ بازرجان	34:51.489N 49:45.726E	کنگلو-مر-ماسه سنگ	—	مگنتیت، همتایت، ایلمنیت، الیژست، گارنت،

مشخصات نمونه کانی سنگین برداشت شده در منطقه فرمهین

ردیف	شماره نمونه	عنصر	برگه توپوگرافی	مختصات	سنگ بالادست	آتراسیون	مطالعه کانی سنگین
							آمفیبول، زیرکن، باریت، گوتیت و کانیهای اتره
۵۱	FS-266H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:44.950N 49:52.310E	ماسه سنگ-کنگومرا-توف-بازالت-آندزیت- گابرو-دیوریت	هماتیتی	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن، باریت، پیرولولوزیت، گالن، پیرومورفیت و کانیهای اتره
۵۲	FS-277H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:43.945N 49:58.603E	بازالت-آندزیت-گابرو-دیوریت	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، آمفیبول، پیریت اکسید و کانیهای اتره
۵۳	FS-278H	As	برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:43.753N 49:58.123E	گدازه های آندزیتی-بازالتی-دیوریت-گابرو- بازانیت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، آمفیبول، گوتیت و کانیهای اتره
۵۴	FS-281H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:44.047N 49:57.601E	آهک-مارن-شیل-توف-بازالت-آندزیت- ریولیت-داسیت	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، آمفیبول، پیرولولوزیت، طلا و کانیهای اتره
۵۵	FS-282H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:44.226N 49:57.409E	آهک-توف-آندزیت-بازالت-ریولیت-داسیت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، آمفیبول، گوتیت و کانیهای اتره
۵۶	FS-289H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:41.034N 49:58.532E	آهک-شیل-ماسه سنگ-آهک ماسه ای-بازالت- گابرو-آندزیت-دیوریت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، گارنت، آمفیبول، بیوتیت، شلیت، سینابر، اورپیمان، پیریت، طلا و کانیهای اتره
۵۷	FS-294H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:41.297N 49:57.833E	آهک-شیل-آهک ماسه ای	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، آمفیبول، پیرولولوزیت، گوتیت، طلا و کانیهای اتره
۵۸	FS-295H	Au	برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:42.085N 49:57.858E	آهک-شیل-آهک ماسه ای-بازالت-گابرو- دیوریت-آندزیت	هماتیتی-کائولینیتی- هماتیتی-لیمونیتی	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، گارنت، آمفیبول، پیریت اکسید، کالکوپیریت، پیریت، پیرولولوزیت، طلا و کانیهای اتره
۵۹	FS-300H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:41.988N 49:55.703E	آهک-مارن-بازالت-آندزیت-گابرو-دیوریت- داسیت	کائولینیتی	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، آمفیبول، پیرولولوزیت و کانیهای اتره
۶۰	FS-303H	Mo V Cd	برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:44.239N 49:55.177E	توف-ریولیت-داسیت-ایگنمبریت	سرسیستی	مگنتیت، هماتیت، الیژست، آمفیبول، کالکوپیریت، باریت، پیرولولوزیت، سرب خالص و کانیهای اتره

مشخصات نمونه کانی‌سنگین برداشت‌شده در منطقه فرمهین

ردیف	شماره نمونه	عنصر	برگه توپوگرافی	مختصات	سنگ‌بالادست	آلتراسیون	مطالعه کانی‌سنگین
۶۱	FS-311H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:42.659N 49:54.218E	بازالت-آندزیت-ریولیت-گابرو-داسیت-ایگنمبریت-دیوریت	سریستی-سیلیسی	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، آمفیبول، پیرولوژیت و کانیه‌های آتره
۶۲	FS-315H	Au W Sn	برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:43.454N 49:53.147E	مارن ماسه‌ای-ماسه‌سنگ-داسیت-شیل-ریولیت-توف برش اسیدی تا بازیک-تراکی-آندزیت-آندزی بازالت	سیلیسی-سریستی	مگنتیت، هماتیت، الیژست، ایلمنیت، پیرولوژیت، گوتیت، سرب خالص و کانیه‌های آتره
۶۳	FS-318H	V Ni	برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:44.068N 49:50.703E	آندزیت-بازالت-دیوریت-گابرو-ریولیت-داسیت	سیلیسی-هماتیتی	مگنتیت، هماتیت، الیژست، پیریت-اکسید، روتیل، گالن، پیرولوژیت، سرب خالص و کانیه‌های آتره
۶۴	FS-322H	V Ni	برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:42.880N 49:51.090E	ریولیت-داسیت-بازالت-گابرو-دیوریت-آندزیت	هماتیتی	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، سینابر، سرب خالص، گوتیت و کانیه‌های آتره
۶۵	FS-327H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:44.951N 49:48.938E	ریولیت-داسیت-بازالت-گابرو-دیوریت-آندزیت	—	مگنتیت، هماتیت، الیژست، پیریت-اکسید، کالکوپیریت، گالن، مالاکیت، سینابر، پیریت، مس خالص و کانیه‌های آتره
۶۶	FS-330H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:42.363N 49:45.347E	آهک-مارن-دیوریت-آندزیت-بازالت-گابرو-ریولیت-داسیت	—	مگنتیت، هماتیت، الیژست، گوتیت، سرب خالص و کانیه‌های آتره
۶۷	FS-339H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:41.179N 49:48.637E	آندزیت-داسیت-ریولیت-گابرو-بازالت-ایگنمبریت-دیوریت	کائولینیتی-هماتیتی-لیمونیتی	مگنتیت، هماتیت، الیژست، آمفیبول، شلیت و کانیه‌های آتره
۶۸	FS-341H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:40.803N 49:48.971E	بازالت-آندزیت-ریولیت-گابرو-داسیت-ایگنمبریت-دیوریت	کائولینیتی-هماتیتی-لیمونیتی	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، آمفیبول و کانیه‌های آتره
۶۹	FS-346H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:39.413N 49:49.781E	آندزیت-بازالت-دیوریت-گابرو-ریولیت-داسیت-ایگنمبریت	—	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، آمفیبول، اپیدوت، پیرولوژیت
۷۰	FS-347H	Sb Hg	برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:40.169N 49:49.426E	آندزیت-بازالت-دیوریت-گابرو-ریولیت-داسیت	—	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، آمفیبول، پیرولوژیت و کانیه‌های آتره
۷۱	FS-357H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:37.699N 49:49.455E	آندزیت-بازالت-دیوریت-گابرو	—	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، آمفیبول، گوتیت، پیریت-اکسید، میمیت و کانیه‌های آتره

مشخصات نمونه کانی‌سنگین برداشت‌شده در منطقه فرمهین

ردیف	شماره نمونه	عنصر	برگه توپوگرافی	مختصات	سنگ بالادست	آلتراسیون	مطالعه کانی‌سنگین
۷۲	FS-359H	Cr	برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:37.490N 49:50.500E	آندزیت-بازالت-دیوریت-گابرو	_____	مگنتیت، آمفیبول و کانیهای آتزه
۷۳	FS-361H	Cr Ni	برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:39.822N 49:51.860E	آندزیت-بازالت-دیوریت-گابرو	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژنیت، آمفیبول، پیریت‌اکسید، اورپیمان، گوتیت و کانیهای آتزه
۷۴	FS-363H	Cr As Bi	برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:38.730N 49:51.999E	آندزیت-بازالت-دیوریت-گابرو	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژنیت، آمفیبول و کانیهای آتزه
۷۵	FS-368H	Cu	برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:36.089N 49:52.821E	مارن-بازالت-آندزیت-دیوریت-گابرو	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژنیت، آمفیبول و کانیهای آتزه
۷۶	FS-372H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:38.000N 49:55.350E	آهک-شیل-مارن-بازالت-آندزیت-دیوریت-گابرو	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، گارنت، آمفیبول، پیریت‌اکسید، پیرولوژیت، مس خالص و کانیهای آتزه
۷۷	FS-373H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:37.744N 49:55.527E	آهک-شیل-ماسه‌سنگ-مارن-گچ	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژنیت، آمفیبول، پیریت‌اکسید، پیرولوژیت و کانیهای آتزه
۷۸	FS-375H	Au	برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:40.868N 49:56.773E	شیل و آهک ماسه‌ای-بازالت-آندزیت-دیوریت-گابرو	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژنیت، آمفیبول، شلیت، کالکوپیریت و کانیهای آتزه
۷۹	FS-379H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:39.941N 49:59.905E	شیل-ماسه‌سنگ-مارن-سنگ‌آهک-بازالت-آندزیت-دیوریت-گابرو	_____	مگنتیت، هماتیت، آمفیبول، پیریت‌اکسید و کانیهای آتزه
۸۰	FS-380H	V Ni	برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:37.678N 49:58.943E	شیل-ماسه‌سنگ-سنگ‌آهک	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژنیت، آمفیبول، پیریت‌اکسید و کانیهای آتزه
۸۱	FS-382H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:37.832N 49:57.445E	شیل و آهک ماسه‌ای	_____	مگنتیت، هماتیت، آمفیبول، پیریت‌اکسید، پیرولوژیت و کانیهای آتزه
۸۲	FS-383H	V	برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:38.235N 49:57.441E	شیل و آهک ماسه‌ای	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، آمفیبول، پیریت‌اکسید، اورپیمان، پیرولوژیت، مس خالص و کانیهای آتزه
۸۳	FS-384H	V Ni	برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:38.089N 49:57.022E	شیل و آهک ماسه‌ای	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژنیت، گارنت، آمفیبول، پیرولوژیت، سرب خالص و کانیهای آتزه

مشخصات نمونه کانی‌سنگین برداشت‌شده در منطقه فرمهین

ردیف	شماره نمونه	عنصر	برگه توپوگرافی	مختصات	سنگ بالادست	آلتراسیون	مطالعه کانی‌سنگین
		Sn					
۸۴	FS-385H	V	برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:37.513N 49:56.628E	شیل و ماسه‌سنگ و بازالت-آندزیت-دیوریت-گابرو	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، آمفیبول، پیریت‌اکسید و کانیه‌های آثره
۸۵	FS-390H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:35.611N 49:59.199E	آهک و شیل ماسه‌سنگ	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، آمفیبول، پیرولولزیت و کانیه‌های آثره
۸۶	FS-392H	Ag Sn Bi	برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:34.647N 49:57.361E	سنگ آهک-خاکستر توف-ماسه‌سنگ-شیل ماسه‌ای و شیل آهکی-مارن	کائولینیتی	مگنتیت، هماتیت، آمفیبول و کانیه‌های آثره
۸۷	FS-398H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:36.777N 49:55.061E	آهک-شیل و ماسه‌سنگ-مارن و آهک ماسه‌ای-بازالت-آندزیت-گابرو-دیوریت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، گارنت، آمفیبول، پیریت‌اکسید، اورپیمان، پیرولولزیت، طلا و کانیه‌های آثره
۸۸	FS-414H	Zn Bi	برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:30.081N 49:52.561E	بازالت-آندزیت-گابرو-دیوریت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، آمفیبول، پیریت‌اکسید، اپیدوت، سینابر و کانیه‌های آثره
۸۹	FS-415H	Zn Bi	برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:30.085N 49:52.561E	بازالت-آندزیت-گابرو-دیوریت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، گارنت، آمفیبول، سینابر و کانیه‌های آثره
۹۰	FS-424H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:33.997N 49:59.309E	آهک و مارن-ماسه‌سنگ و کنگلومرا-شیل-آهک و ماسه‌ای-بازالت-آندزیت-دیوریت-گابرو	_____	مگنتیت، هماتیت، آمفیبول، پیریت‌اکسید، پیرولولزیت و کانیه‌های آثره
۹۱	FS-428H	Ni Sn Bi	برگه ۱:۵۰۰۰۰ شهراب	34:34.357N 49:58.059E	آهک-شیل-ماسه‌سنگ-کنگلومرا-آهک ماسه‌ای-بازالت-گابرو-دیوریت-آندزیت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، آمفیبول، زیرکن، روتیل، پیرولولزیت و کانیه‌های آثره
۹۲	FF-429H	Zn Sr Sb Hg	برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین	34:44.848N 49:42.898E	بازالت-آندزیت-گابرو-دیوریت	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، آمفیبول، پیریت‌اکسید، گالن، اورپیمان، پیریت، پیرولولزیت و کانیه‌های آثره
۹۳	FF-436H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین	34:41.660N 49:43.164E	مارن-بازالت-گابرو-دیوریت-آندزیت	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، پیرولولزیت، گوتیت و کانیه‌های آثره
۹۴	FF-438H	W	برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین	34:42.029N 49:42.245E	آهک-دیوریت-آندزیت-گابرو-بازالت-داسیت-	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، آمفیبول، پیرولولزیت،

مشخصات نمونه کانی سنگین برداشت شده در منطقه فرمهین

ردیف	شماره نمونه	عنصر	برگه توپوگرافی	مختصات	سنگ بالادست	آلتراسیون	مطالعه کانی سنگین
					ریولیت-ایگنمبریت		پیرومورفیت و کانیهای آتزه
۹۵	FF-439H	W	برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین	34:42.108N 49:42.051E	آهک-بازالت-گابرو-دیوریت-آندزیت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، پیرولوژیت، گوتیت و کانیهای آتزه
۹۶	FF-441H	W	برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین	34:41.531N 49:41.542E	آهک و بازالت-آندزیت-گابرو-دیوریت	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، پیریت اکسید، گالن، سینابر، مس خالص و کانیهای آتزه
۹۷	FF-444H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین	34:43.669N 49:40.894E	آهک-بازالت-آندزیت-گابرو-دیوریت	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، آمفیبول، پیریت اکسید و کانیهای آتزه
۹۸	FF-450H	Au V	برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین	34:42.335N 49:38.818E	آهک-مارن	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، پیریت اکسید، گوتیت و کانیهای آتزه
۹۹	FF-455H	W	برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین	34:40.573N 49:40.319E	آهک-شیل-ماسه سنگ-بازالت-گابرو-ریولیت-داسیت-ایگنمبریت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، زیرکن و کانیهای آتزه
۱۰۰	FF-457H	W	برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین	34:40.505N 49:42.035E	آهک-مارن-بازالت-آندزیت-گابرو-دیوریت	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، ایلمنیت، آمفیبول و کانیهای آتزه
۱۰۱	FF-459H	W	برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین	34:40.355N 49:43.275E	آهک و مارن	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، آمفیبول، پیریت، پیرولوژیت و کانیهای آتزه
۱۰۲	FF-460H	W	برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین	34:40.323N 49:43.950E	آهک-مارن	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست و کانیهای آتزه
۱۰۳	FF-474H	Mo Cr Ni Bi	برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین	34:44.027N 49:34.500E	شیل-سنگ آهک-ماسه ای-بازالت-آندزیت-گابرو-دیوریت	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، زیرکن، باریت و کانیهای آتزه
۱۰۴	FF-480H	V Ni Cd Sn	برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین	34:38.318N 49:30.360E	شیل-شیل ماسه ای-ماسه سنگ	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، پیریت اکسید، پیرولوژیت، گوتیت و کانیهای آتزه
۱۰۵	FF-484H	V Sn	برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین	34:34.353N 49:33.029E	شیل-شیل ماسه ای-ماسه سنگ	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، گارنت، آمفیبول، پیریت اکسید، پیرولوژیت، گوتیت و کانیهای آتزه

مشخصات نمونه کانی‌سنگین برداشت‌شده در منطقه فرمهین

ردیف	شماره نمونه	عنصر	برگه توپوگرافی	مختصات	سنگ بالادست	آلتراسیون	مطالعه کانی‌سنگین
۱۰۶	FF-488H	V Sn	برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین	34:32.045N 49:33.101E	شیل-شیل ماسه‌ای-ماسه‌سنگ	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژیت، پیریت‌اکسید، اپیدوت، پیرولولزیت، گوتیت و کانیهای آتره
۱۰۷	FF-490H	Au Mo Sb	برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین	34:30.652N 49:31.944E	ماسه‌سنگ-شیل-اسلیت آهکی	_____	مگنتیت، هماتیت، آمفیبول، پیرولولزیت، گوتیت و کانیهای آتره
۱۰۸	FF-491H	Au Mo Sb	برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین	34:31.430N 49:30.975E	ماسه‌سنگ-شیل-اسلیت آهکی	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژیت، پیریت‌اکسید و کانیهای آتره
۱۰۹	FF-492H	V Sn	برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرمهین	34:32.382N 49:30.842E	شیل-شیل ماسه‌ای-ماسه‌سنگ	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژیت، پیریت‌اکسید، گوتیت، لیمونیت و کانیهای آتره
۱۱۰	FK-498H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:59.442N 49:43.916E	شیل-ماسه‌سنگ	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژیت، آمفیبول و کانیهای آتره
۱۱۱	FK-508H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:56.021N 49:42.750E	آهک-ماسه‌سنگ-کنگلومر-مارن-گچ	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژیت، آمفیبول، پیریت‌اکسید، گوتیت و کانیهای آتره
۱۱۲	FK-539H	Cu Fe Mn	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:52.413N 49:42.679E	آهک	_____	مگنتیت، هماتیت، پیریت‌اکسید، پیرولولزیت، گوتیت و کانیهای آتره
۱۱۳	FK-540H	Cu Sr Fe	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:52.271N 49:42.912E	آهک	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژیت، آمفیبول، پیریت‌اکسید
۱۱۴	FK-542H	Ba Pb Fe Ti	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:52.328N 49:44.881E	ماسه‌سنگ - کنگلومر	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژیت، آمفیبول، پیریت‌اکسید و کانیهای آتره
۱۱۵	FK-543H	Ba Ti	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:53.881N 49:44.891E	ماسه‌سنگ - کنگلومر	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژیت، آمفیبول، اپیدوت و کانیهای آتره
۱۱۶	FK-548H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:49.955N 49:44.639E	توف-بازالت-آندزیت-دیوریت-گابرو	سیلیسی - هماتیتی	مگنتیت، هماتیت، آمفیبول، پیرولولزیت، گوتیت و کانیهای آتره
۱۱۷	FK-549H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:49.4N	بازالت-آندزیت-گابرو-دیوریت	هماتیتی-سیلیسی	مگنتیت، هماتیت، الیژیت، پیریت‌اکسید،

مشخصات نمونه کانی‌سنگین برداشت‌شده در منطقه فرمهین

ردیف	شماره نمونه	عنصر	برگه توپوگرافی	مختصات	سنگ بالادست	آلتراسیون	مطالعه کانی‌سنگین
				49:44.107E			پیرولوویت، گوتیت و کانیهای آتره
۱۱۸	FK-554H	Sr Mn	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:50.225N 49:39.997E	آهک-مارن	_____	مگنتیت، هماتیت، اپیدوت، الیژست، آمفیبول، باریت، میمیت و کانیهای آتره
۱۱۹	FK-563H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:51.733N 49:40.473E	مارن-آهک-بازالت-دیوریت-گابرو	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، پیریت‌اکسید، زیرکن، باریت، اورپیمان و کانیهای آتره
۱۲۰	FK-579H	Mo Cr Ni Zn Hg Bi Sb	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:57.156N 49:34.275E	توف-ریولیت-داسیت-ایگنمبریت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، زیرکن، زیرکن، آپاتیت، باریت، گوتیت و کانیهای آتره
۱۲۱	FK-586H	As Ag	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:58.94N 49:35.166E	سنگ‌آهک-مارن-ماسه‌سنگ-شیل-کنگلوپرا-توف ریولیتی-توف داسیتی	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، پیریت‌اکسید، زیرکن، آمفیبول، روتیل، کالکوپیریت، باریت، پیریت، طلا و کانیهای آتره
۱۲۲	FK-598H	Cu	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:57.325N 49:32.866E	آهک-مارن-ریولیت-داسیت-ایگنمبریت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، گارنت، پیریت‌اکسید، پیرولوویت و کانیهای آتره
۱۲۳	FK-608H	Ag	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:54.553N 49:33.528E	ماسه‌سنگ-شیل-مارن-کنگلوپرا-مارن‌ماسه‌ای-توف ریولیتی-توف داسیتی-سنگ‌آهک ماسه‌ای	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، پیریت‌اکسید، زیرکن، آمفیبول، زیرکن، کالکوپیریت، باریت، پیریت، سلسین و کانیهای آتره
۱۲۴	FK-610H	Ag	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:54.315N 49:32.985E	شیل-ماسه‌سنگ-کنگلوپرا-ریولیت-داسیت-ایگنمبریت	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژست، زیرکن، روتیل، باریت، گوتیت و کانیهای آتره
۱۲۵	FK-614H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:53.861N 49:32.464E	آهک-شیل-ماسه‌سنگ-کنگلوپرا-مارن-توف-ریولیت-داسیت-ایگنمبریت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژست، آمفیبول، پیریت‌اکسید، طلا و کانیهای آتره
۱۲۶	FK-619H	Sn	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:54.289N 49:35.12E	آهک-توف	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، آمفیبول، اپیدوت و کانیهای آتره

مشخصات نمونه کانی‌سنگین برداشت‌شده در منطقه فرمهین

ردیف	شماره نمونه	عنصر	برگه توپوگرافی	مختصات	سنگ بالادست	آلتراسیون	مطالعه کانی‌سنگین
۱۲۷	FK-625H	Cu Sr Fe	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:52.403N 49:36.846E	آهک-مارن-ریولیت-داسیت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژیست، آمفیبول، پیریت‌اکسید، زیرکن، گوتیت، آپاتیت، باریت، لوکوکسن، پیریت، پیرولوویت و کانیهای آلتزه
۱۲۸	FK-642H	Cd	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:46.951N 49:42.134E	آهک-بازالت-گابرو-آندزیت-دیوریت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، آمفیبول، باریت، پیرولوویت و کانیهای آلتزه
۱۲۹	FK-643H	Hg	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:46.874N 49:42.256E	گابرو-بازالت-ریولیت-داسیت-آندزیت-ایگنمبریت	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژیست، پیریت‌اکسید، زیرکن، باریت، گالن، پیریت، پیرولوویت و کانیهای آلتزه
۱۳۰	FK-649H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:47.414N 49:42.273E	بازالت-آندزیت-گابرو-دیوریت	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژیست، پیریت‌اکسید، اپیدوت، زیرکن، باریت، پیرولوویت و کانیهای آلتزه
۱۳۱	FK-651H	V Ni	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:48.147N 49:41.895E	بازالت-آندزیت-دیوریت-گابرو	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژیست، پیرولوویت و کانیهای آلتزه
۱۳۲	FK-652H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:48.33N 49:41.535E	آهک-آندزیت-بازالت-ریولیت-داسیت-گابرو-دیوریت	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژیست، پیریت‌اکسید، زیرکن، باریت و کانیهای آلتزه
۱۳۳	FK-670H	Cd Fe Mn	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:51.304N 49:37.651E	آهک-مارن	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، گوتیت و کانیهای آلتزه
۱۳۴	FK-672H	Cu Sr	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:50.001N 49:35.256E	آهک-مارن	_____	مگنتیت، هماتیت، آمفیبول، پیریت‌اکسید، زیرکن، آپاتیت، باریت و کانیهای آلتزه
۱۳۵	FK-676H		برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:48.035N 49:34.154E	آهک-مارن	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژیست، پیرولوویت، گوتیت و کانیهای آلتزه
۱۳۶	FK-683H	Au Mn	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:46.661N 49:30.623E	آهک-مارن	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژیست، باریت، گوتیت و کانیهای آلتزه
۱۳۷	FK-684H	Mn	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:47.229N 49:30.057E	آهک-مارن	_____	مگنتیت، هماتیت، الیژیست، ایلمنیت، پیریت‌اکسید، گوتیت و کانیهای آلتزه
۱۳۸	FK-692H	Cu Sr	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:50.728N 49:33.143E	مارن	_____	مگنتیت، هماتیت، آمفیبول و کانیهای آلتزه

مشخصات نمونه کانی سنگین برداشت شده در منطقه فرمهین

ردیف	شماره نمونه	عنصر	برگه توپوگرافی	مختصات	سنگ بالادست	آلتراسیون	مطالعه کانی سنگین
		Pb					
۱۳۹	FK-699H	Au Sr	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:50.464N 49:30.819E	آهک	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژیست، پیریت اکسید، زیرکن، باریت و کانیهای آتره
۱۴۰	FK-703H	Sr	برگه ۱:۵۰۰۰۰ خنجین	34:50.318N 49:31.346E	آهک	_____	مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، الیژیست، زیرکن، باریت، پیرولوزیت و کانیهای آتره



پیوست فصل هفتم

Bazarjan, 1/50000 Sheet, Anomaly No. 1

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Bedded Barite	98	14.60
Sandstone Hosted Pb-Zn	83	12.60
Skarn-Pb-Zn	8	4.60
Sedimentary exhalative Zn-Pb	5	4.10
Polymetallic-Replacement	15	-0.50

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Bedded Barite	98	14.60
Sandstone Hosted Pb-Zn	83	12.60
Almaden Hg	48	-6.40
Appalachian Zn	28	-7.60
Polymetallic-Replacement	15	-0.50

####	Bedded Barite	Pos. Score	Neg. Score	Interval S	State
233	PHANEROZOIC	100	0	100	YES R
832	Ba	75	75	150	YES L
921	BARYTE (BARITE)	75	75	150	YES L
10	SEDIMENTARY SEQUENCE	50	50	100	YES R
150	LIMESTONE	45	10	55	YES R
122	PELITE	30	5	35	YES R
136	SANDSTONE	30	5	35	YES R
812	BEDDED	30	0	30	YES L
871	S	30	75	105	YES L
886	Zn	30	10	40	YES L
996	GALENA	30	10	40	YES L
1072	PYRITE	30	10	40	YES L
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
295	FAULTS INTERSECTIONS	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
440	MARIN SEDIMENTARY ENVIRONMENT	15	0	15	YES L
732	SEDIMENTARY TEXTURES	15	0	15	YES L
733	VERY FINE GRAINE CLASTIC	15	0	15	YES L
734	FINE GRAINE CLASTIC	15	0	15	YES L
	Total	660	325	985	

####	Bedded Barite	Pos. Score	Neg. Score	Interval S	State
1203	Sedimentary exhalative Zn-Pb	150	0	150	L
1204	Bedded Barite	150	0	150	L
232	PROTROZOIC	100	0	100	R
124	SHALE	75	10	85	R
164	CHERT	60	10	70	R
227	GREEN STONE	30	5	35	R
801	STRATIFORM	30	0	30	L
839	C (Organic)	30	30	60	L
1097	SPHALERITE	30	10	40	L
891	GRAVITY-HIGH	25	50	75	L
261	EPEICRATONIC	15	0	15	R
297	SYNSEDIMENTARY FAULT	15	0	15	R
588	SERICITE	15	0	15	L
735	MEDIUM GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
760	GRAIN	15	0	15	L
773	TABULAR	15	0	15	L
808	LENTICULAR	15	0	15	L
809	CONCORDANT LAYERED	15	0	15	L
811	INTERLAYERED	15	0	15	L
	Total	815	115	930	

####	Sandstone Hosted Pb-Zn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
136	SANDSTONE	75	75	150	YES R
863	Pb	60	75	135	YES L
886	Zn	60	75	135	YES L
996	GALENA	60	75	135	YES L
10	SEDIMENTARY SEQUENCE	50	50	100	YES R
145	CONGLOMERATE	45	5	50	YES R
832	Ba	45	10	55	YES L
829	Ag	30	30	60	YES L
845	F	30	10	40	YES L
921	BARYTE (BARITE)	30	10	40	YES L
992	FLUORITE	30	10	40	YES L
1072	PYRITE	30	30	60	YES L
284	OROGENIC	15	0	15	YES R
440	MARIN SEDIMENTARY ENVIRONMENT	15	0	15	YES L
445	NEAR SHORE SEDIMENTARY ENVIRON	15	0	15	YES L
449	CONTINENTAL SEDIMENTARY ENVIRO	15	0	15	YES L
682	CERRUSITE	15	0	15	YES L
732	SEDIMENTARY TEXTURES	15	0	15	YES L
812	BEDDED	15	0	15	YES L
828	As	15	0	15	YES L
834	Bi	15	0	15	YES L
	Total	680	455	1135	

####	Sandstone Hosted Pb-Zn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
444	SHELF SEDIMENTARY ENVIRONMENT	15	0	15	nd L
453	FLUVIAL FAN ENVIRONMENT	15	0	15	nd L
	Total	30	0	30	

####	Sandstone Hosted Pb-Zn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1200	Sandstone Hosted Pb-Zn	150	0	150	L
1201	Sediment Hosted Cu	150	0	150	L
1097	SPHALERITE	60	75	135	L
132	SILTSTONE	45	5	50	R
839	C (Organic)	30	10	40	L
258	STABLE CONDITION	15	0	15	R
283	UPLIFT	15	0	15	R
310	GRANITIC SIALIC BASEMENT	15	0	15	R
311	GRANITIC GENISSES SIALIC BASEM	15	0	15	R
456	ALLUVIAL FAN ENVIRONMENT	15	0	15	L
459	PIEDMONT ENVIRONMENT	15	0	15	L
460	STABLE COASTAL PLAIN ENVIRONME	15	0	15	L
461	DELTAIC ENVIRONMENT	15	0	15	L
552	ILLITE	15	0	15	L
588	SERICITE	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
610	SECONDARY ENRICHMENT PROCESSES	15	0	15	L
615	LEACHING PROCESSES	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
675	COVLLITE	15	0	15	L
676	CHALCOCITE	15	0	15	L
677	AZURITE	15	0	15	L
678	MALACHAITE	15	0	15	L
681	ANGELSITE	15	0	15	L
686	SMITHSONITE	15	0	15	L
688	HYDROZINCITE	15	0	15	L
736	COARSE GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
760	GRAIN	15	0	15	L
772	RIBBON	15	0	15	L
773	TABULAR	15	0	15	L
801	STRATIFORM	15	0	15	L
809	CONCORDANT LAYERED	15	0	15	L
811	INTERLAYERED	15	0	15	L
813	CROSSBEDDING	15	0	15	L
814	BANDED	15	0	15	L
815	POKETS	15	0	15	L
816	BLANKETS	15	0	15	L
870	Sb	15	5	20	L
	Total	930	95	1025	

Bazarjan, 1/50000 Sheet, Anomaly No. 2

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Skarn-Fe	5	2.80
Blackbird Co-Cu	3	2.80
Besshi-Massive Sulfide	18	-1.50
Lateritic-Saprolite Au	5	-2.60
Comstock Epithermal Veins	10	-4.70

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)

*** Invalid modeling, not enough data! ***

Bazarjan, 1/50000 Sheet, Anomaly No. 3

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Besshi-Massive Sulfide	10	3.10
Skarn-Pb-Zn	3	2.80
Epithermal Quartzze-Alunite Au	8	-4.30
Almaden Hg	78	-9.80
Missouri Pb-Zn	73	-11.70

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)

*** Invalid modeling, not enough data! ***

Shahrab, 1/50000 Sheet, Anomaly No. 4

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Sado Epithermal Veins	100	14.00
Flat Faults Au	8	4.30
Olympic Dam Cu-U-Au	3	3.90
Comstock Epithermal Veins	73	2.90
Porphyry-Cu-Au	38	-1.50

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Sado Epithermal Veins	100	14.00
Comstock Epithermal Veins	73	2.90
Creed Epithermal Veins	43	-5.00
Porphyry-Cu-Au	38	-1.50
Bedded Barite	38	-4.00

####	Sado Epithermal Veins	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
247	TERTIARY	100	0	100	YES R
87	FELSIC VOLCANIC BODY	75	75	150	YES R
830	Au	45	75	120	YES L
1045	NATIVES GOLD	45	75	120	YES L
829	Ag	30	75	105	YES L
837	Cu	30	75	105	YES L
947	CHALCOPYRITE	30	75	105	YES L
996	GALENA	30	30	60	YES L
1097	SPHALERITE	30	30	60	YES L
8	FELSIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
277	STEEP NORMAL FAULT	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
290	NORMAL FAULT	15	0	15	YES R
295	FAULTS INTERSECTIONS	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
301	SHALLOW SEATED	15	0	15	YES R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	YES R
327	OCEANIC PLATE MARGINE-ARC	15	0	15	YES R
336	OCEANIC-CONTINENTAL SUBDUCTION	15	0	15	YES R
341	ARC RELATED	15	0	15	YES R
348	SUBDUCTION RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
350	ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
366	MIDDLE STAGE (CALC ALKALINE) S	15	0	15	YES R
401	LINEAR CALC-ALKALINE EXTRUSIVE	15	0	15	YES L
408	EPIZONAL MAGMATISM	15	0	15	YES L
418	GEO THERMAL ACTIVITY	15	0	15	YES L
419	VOLCANIC RELATED GEO THERMAL AC	15	0	15	YES L
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
553	KAOLINITE	15	0	15	YES L
665	LIMONITE	15	0	15	YES L
	Total	770	535	1305	

####	Sado Epithermal Veins	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1184	Sado Epithermal Veins	150	0	150	L
1185	Epithermal Quartz-Alunite Au	150	0	150	L
1223	Placer Au-PGE	150	0	150	L
516	SILICIFICATION PROCESSES	100	10	110	L
914	ARGENTITE	45	30	75	L
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
286	DOMING	15	0	15	R
302	RING FRACTURE SYSTEM	15	0	15	R
303	DOMING RELATED RING FRACTURE S	15	0	15	R
304	CALDERA RELATED RING FRACTURE	15	0	15	R
334	OCEANIC-OCEANIC SUBDUCTION	15	0	15	R
400	LINEAR BIMODAL EXTRUSIVE	15	0	15	L
421	SHALLOW INTRUSIVE RELATED GEOT	15	0	15	L
429	NEAR SURFACE FRACTURES	15	0	15	L
533	ALUNITE (HYPOGENE)	15	0	15	L
545	CALCITE	15	0	15	L
554	MONTMORILLONITE	15	0	15	L
560	EPIDOT	15	0	15	L
584	QUARTZ	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
608	LATERITIZATION	15	0	15	L
609	ARGILLITIZATION	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
623	HEMATITE GOSSAN	15	0	15	L
624	LIMONITE GOSSAN	15	0	15	L
648	JAROSITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	L
649	ALUNITE IN BLEACHED COUNTRY RO	15	0	15	L
650	GOETHITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	L
651	LIMONITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	L
652	HEMATITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	L
653	ARGILLITE IN BLEACHED COUNTRY	15	0	15	L
664	GOETHITE	15	0	15	L
683	ALUNITE	15	0	15	L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	L
717	PORPHYRY	15	0	15	L
748	CAVITY FILLING	15	0	15	L
762	BRECCIA	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
803	PIPES BRECCIA	15	0	15	L
814	BANDED	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
826	VEIN LETS	15	0	15	L
	Total	1190	65	1255	

####	Sado Epithermal Veins	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1107	SULFOSALT	45	75	120	nd L
1112	TELLURIDES	45	30	75	nd L

####	Flat Faults Au	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
233	PHANEROZOIC	100	0	100	YES R
514	CHLORITIZATION	100	10	110	YES L
830	Au	60	75	135	YES L
1045	NATIVES GOLD	60	75	135	YES L
16	METAMORPHIC SEQUENCE	50	50	100	YES R
837	Cu	30	75	105	YES L
947	CHALCOPYRITE	30	30	60	YES L
87	FELSIC VOLCANIC BODY	15	15	30	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
279	COMPRESSIONAL REGIME	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
	Total	505	330	835	

####	Flat Faults Au	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1185	Epithermal Quartz-Alunite Au	150	0	150	L
1218	Flat Faults Au	150	0	150	L
230	PRECAMBRIAN	100	0	100	R
516	SILICIFICATION PROCESSES	100	10	110	L
521	HEMATITIZATION	100	10	110	L
226	BRECCIA	75	75	150	R
225	MYLONITE	45	45	90	R
845	F	45	30	75	L
832	Ba	30	10	40	L
844	Fe	30	30	60	L
1010	HEMATITE	30	75	105	L
1094	SPECULAR HEMATITE	30	30	60	L
54	PLUTONIC FELSIC BODY	15	15	30	R
293	TRUST FAULT	15	0	15	R
427	TRUST FAULT STRUCTURE	15	0	15	L
433	LATE STAGE DEFORMED STRUCTURE	15	0	15	L
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	L
545	CALCITE	15	0	15	L
547	CHLORITE	15	0	15	L
565	HEMATITE	15	0	15	L
584	QUARTZ	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
610	SECONDARY ENRICHMENT PROCESSES	15	0	15	L
614	CHEMICAL SECONDARY ENRICHMENT	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
744	DESIMINATED	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
802	TECTONIC BRECCIA	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
822	IRREGULAR VIEN	15	0	15	L
826	VEIN LETS	15	0	15	L
	Total	1170	330	1500	

Farmahin, 1/50000 Sheet, Anomaly NO.5

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
W-Viens	8	2.20
Volcanic-Hosted Cu-As-Sb	5	2.20
Porphyry-Cu-Au	3	2.20
Sandstone Hosted Pb-Zn	3	-5.20
Porphyry-skarn-Cu	5	-5.80

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)

*** Invalid modeling, not enough data! ***

Khenejin, 1/50000 Sheet, Anomaly No.6

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Bedded Barite	100	20.00
Sandstone Hosted Pb-Zn	75	0.80
Sedimentary exhalative Zn-Pb	25	-0.70
Besshi-Massive Sulfide	18	-3.70
Polymetallic-Replacement	43	-5.40

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Bedded Barite	100	20.00
Sandstone Hosted Pb-Zn	75	0.80
Polymetallic-Replacement	43	-5.40
Appalachian Zn	40	-7.30
Sedimentary exhalative Zn-Pb	25	-0.70

####	Bedded Barite	Pos. Score	Neg. Score	Interval S	State
233	PHANEROZOIC	100	0	100	YES R
124	SHALE	75	10	85	YES R
832	Ba	75	75	150	YES L
921	BARYTE (BARITE)	75	75	150	YES L
164	CHERT	60	10	70	YES R
10	SEDIMENTARY SEQUENCE	50	50	100	YES R
150	LIMESTONE	45	10	55	YES R
122	PELITE	30	5	35	YES R
136	SANDSTONE	30	5	35	YES R
871	S	30	75	105	YES L
886	Zn	30	10	40	YES L
996	GALENA	30	10	40	YES L
1072	PYRITE	30	10	40	YES L
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
295	FAULTS INTERSECTIONS	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
440	MARIN SEDIMENTARY ENVIRONMENT	15	0	15	YES L
732	SEDIMENTARY TEXTURES	15	0	15	YES L
733	VERY FINE GRAINE CLASTIC	15	0	15	YES L
734	FINE GRAINE CLASTIC	15	0	15	YES L
	Total	765	345	1110	

####	Bedded Barite	Pos. Score	Neg. Score	Interval S	State
1203	Sedimentary exhalative Zn-Pb	150	0	150	L
1204	Bedded Barite	150	0	150	L
232	PROTZOIC	100	0	100	R
227	GREEN STONE	30	5	35	R
801	STRATIFORM	30	0	30	L
812	BEDDED	30	0	30	L
839	C (Organic)	30	30	60	L
1097	SPHALERITE	30	10	40	L
891	GRAVITY-HIGH	25	50	75	L
261	EPEICRATONIC	15	0	15	R
297	SYNSEDIMENTARY FAULT	15	0	15	R
588	SERICITE	15	0	15	L
735	MEDIUM GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
760	GRAIN	15	0	15	L
773	TABULAR	15	0	15	L
808	LENTICULAR	15	0	15	L
809	CONCORDANT LAYERED	15	0	15	L
811	INTERLAYERED	15	0	15	L
	Total	710	95	805	

Khenejen, 1/50000 Sheet, Anomaly NO.7

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Besshi-Massive Sulfide	85	12.30
Bedded Barite	70	7.80
Kuroko Massive sulfide	80	6.40
Creed Epithermal Veins	45	5.70
Olympic Dam Cu-U-Au	3	4.90

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Besshi-Massive Sulfide	85	12.30
Kuroko Massive sulfide	80	6.40
Bedded Barite	70	7.80
Creed Epithermal Veins	45	5.70
Appalachian Zn	25	1.90

####	Besshi-Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
233	PHANEROZOIC	100	0	100	YES R
514	CHLORITIZATION	100	10	110	YES L
93	TUFF	75	10	85	YES R
136	SANDSTONE	75	5	80	YES R
124	SHALE	60	5	65	YES R
226	BRECCIA	45	5	50	YES R
837	Cu	45	75	120	YES L
886	Zn	45	75	120	YES L
947	CHALCOPYRITE	45	75	120	YES L
1072	PYRITE	45	75	120	YES L
1097	SPHALERITE	45	75	120	YES L
928	BORNITE	30	10	40	YES L
996	GALENA	30	10	40	YES L
1029	MAGNETITE	30	30	60	YES L
11	MARINE SEQUENCE	25	25	50	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
341	ARC RELATED	15	0	15	YES R
369	SUBMARINE MAGMATISM	15	0	15	YES R
418	GEO THERMAL ACTIVITY	15	0	15	YES L
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
544	CARBONATES	15	0	15	YES L
750	BRECCIA FILLINGS	15	0	15	YES L
762	BRECCIA	15	0	15	YES L
	Total	930	485	1415	

####	Besshi-Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1178	Besshi-Massive Sulfide	150	0	150	L
140	RED BED	45	5	50	R
164	CHERT	45	5	50	R
431	DEFORMED STRUCTURE	30	0	30	L
829	Ag	30	75	105	L
830	Au	30	30	60	L
835	Cr	30	10	40	L
836	Co	30	30	60	L
855	Ni	30	10	40	L
963	COBALTITE	30	5	35	L
1038	MOLYBDENITE	30	5	35	L
1101	STANNITE	30	5	35	L
4	MAFIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	R
267	EXTENTIONAL REGIME	15	0	15	R
268	RIFT SYSTEM	15	0	15	R
272	OCEANIC RIFT SYSTEM	15	0	15	R
273	MARGINAL OCEANIC RIFT SYSTEM	15	0	15	R
315	RIFTED BASIN (RIDGE)	15	0	15	R
332	OCEANIC DIVERGENT BOUNDARY-RIF	15	0	15	R
345	RIFT RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
353	BACK ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
608	LATERITIZATION	15	0	15	L
622	Fe-RICH GOSSAN	15	0	15	L
734	FINE GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
735	MEDIUM GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
792	STRINGER	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
	Total	775	205	980	

####	Bedded Barite	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
233	PHANEROZOIC	100	0	100	YES R
124	SHALE	75	10	85	YES R
832	Ba	75	75	150	YES L
921	BARYTE (BARITE)	75	75	150	YES L
10	SEDIMENTARY SEQUENCE	50	50	100	YES R
150	LIMESTONE	45	10	55	YES R
136	SANDSTONE	30	5	35	YES R
886	Zn	30	10	40	YES L
996	GALENA	30	10	40	YES L
1072	PYRITE	30	10	40	YES L
1097	SPHALERITE	30	10	40	YES L
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
295	FAULTS INTERSECTIONS	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
440	MARIN SEDIMENTARY ENVIRONMENT	15	0	15	YES L
732	SEDIMENTARY TEXTURES	15	0	15	YES L
	Total	645	265	910	

####	Bedded Barite	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1203	Sedimentary exhalative Zn-Pb	150	0	150	L
1204	Bedded Barite	150	0	150	L
232	PROTROZOIC	100	0	100	R
164	CHERT	60	10	70	R
122	PELITE	30	5	35	R
227	GREEN STONE	30	5	35	R
801	STRATIFORM	30	0	30	L
812	BEDDED	30	0	30	L
839	C (Organic)	30	30	60	L
871	S	30	75	105	L
891	GRAVITY-HIGH	25	50	75	L
261	EPEICRATONIC	15	0	15	R
297	SYNSEDIMENTARY FAULT	15	0	15	R
588	SERICITE	15	0	15	L
733	VERY FINE GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
734	FINE GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
735	MEDIUM GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
760	GRAIN	15	0	15	L
773	TABULAR	15	0	15	L
808	LENTICULAR	15	0	15	L
809	CONCORDANT LAYERED	15	0	15	L
811	INTERLAYERED	15	0	15	L
	Total	830	175	1005	

Khenejen, 1/50000 Sheet, Anomaly NO. 8

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Besshi-Massive Sulfide	98	2.20
Bedded Barite	78	-0.30
Skarn-Fe	18	-1.90
Skarn-Pb-Zn	65	-2.20
Blackbird Co-Cu	13	-5.60

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Besshi-Massive Sulfide	98	2.20
Bedded Barite	78	-0.30
Skarn-Pb-Zn	65	-2.20
W-Skarn	38	-6.20
Skarn-Fe	18	-1.90

####	Besshi-Massive Sulfide	Pos. Score	Neg. Score	Interval S	State
233	PHANEROZOIC	100	0	100	YES R
514	CHLORITIZATION	100	10	110	YES L
93	TUFF	75	10	85	YES R
837	Cu	45	75	120	YES L
886	Zn	45	75	120	YES L
1072	PYRITE	45	75	120	YES L
928	BORNITE	30	10	40	YES L
996	GALENA	30	10	40	YES L
1029	MAGNETITE	30	30	60	YES L
4	MAFIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	YES R
11	MARINE SEQUENCE	25	25	50	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
341	ARC RELATED	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
734	FINE GRAINE CLASTIC	15	0	15	YES L
	Total	625	345	970	

####	Besshi-Massive Sulfide	Pos. Score	Neg. Score	Interval S	State
1178	Besshi-Massive Sulfide	150	0	150	L
136	SANDSTONE	75	5	80	R
124	SHALE	60	5	65	R
140	RED BED	45	5	50	R
164	CHERT	45	5	50	R
226	BRECCIA	45	5	50	R
947	CHALCOPYRITE	45	75	120	L
431	DEFORMED STRUCTURE	30	0	30	L
829	Ag	30	75	105	L
830	Au	30	30	60	L
835	Cr	30	10	40	L
836	Co	30	30	60	L
855	Ni	30	10	40	L
267	EXTENTIONAL REGIME	15	0	15	R
268	RIFT SYSTEM	15	0	15	R
272	OCEANIC RIFT SYSTEM	15	0	15	R
273	MARGINAL OCEANIC RIFT SYSTEM	15	0	15	R
315	RIFTED BASIN (RIDGE)	15	0	15	R
332	OCEANIC DIVERGENT BOUNDARY-RIF	15	0	15	R
345	RIFT RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
353	BACK ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
369	SUBMARINE MAGMATISM	15	0	15	R
418	GEO THERMAL ACTIVITY	15	0	15	L
544	CARBONATES	15	0	15	L
608	LATERITIZATION	15	0	15	L
622	Fe-RICH GOSSAN	15	0	15	L
735	MEDIUM GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
750	BRECCIA FILLINGS	15	0	15	L
762	BRECCIA	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
792	STRINGER	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
	Total	945	255	1200	