تحصیلات تکمیلی

پایان نامه کارشناسی ارشد زمین شناسی (گرایش ژئوشیمی)

عنوان :

ژئوشیمی خاک ها ی دشت خاش، جنوب شرق ایران، با تاکید بر اثرات دراز مدت آتشفشان تفتان

استاد راهنما :

دکتر مصطفی قماشی

استاد مشاور:

دکتر علی احمدی

تحقیق و نگارش :

اعظم شیرین شاندیز

(این پایان نامه از حمایت مالی و اعتباری دانشگاه سیستان و بلوچستان بهره مند شده است.)

بهمن 1389

چکیده

دشت خاش به صورت نواری با امتداد شمال غربی – جنوب شرقی در دامنه های جنوبی آتشفشان تفتان در جنوب شرق ایران قرار گرفته است. به طور کلی این دشت از شمال توسط ارتفاعات تفتان، از شرق توسط ارتفاعات پشت کوه و از غرب توسط کوه پنج انگشت احاطه شده است. با توجه به اینکه خاک یک محصول ثانویه است از اینرو ترکیب شیمیایی آن به شدت متاثر از ویژگی های زمین شناسی ارتفاعات محصور کننده نیز می باشد. از آنجائیکه آتش فشان تفتان در چند صد هزار سال گذشته فعالیت داشته است، بنابراین گازها و مواد حاصل از آن در گذر زمان بر ترکیب شیمیایی آب ها و خاک های مناطق اطراف تاثیر به سزایی داشته است. در این پژوهش، به بررسی کیفیت خاک ها در دشت خاش پرداخته شده است با این فرض که تفتان به صورت یک منبع آلوده کننده، به طور مستقیم یا غیر مستقیم، در تغییر ترکیب شیمیایی خاک این منطقه تاثیر گذاشته است. در این مطالعه، خاک های منطقه از نظر عناصر اصلی و فرعی، Al، Ca، Mg، Na، K، Fe، Mn، Ni، Cr، Co، Cu، Pb، Zn، Ag، As، Cd و S تجزیه شده اند. بیشترین غلظت ها مربوط به یون های آلومینیوم، کلسیم، آهن، منیزیم بوده که به ترتیب مقادیر 6 – 8، 2 – 10، 3 – 5، 1 – 3 درصد را نشان داده اند. عناصر مهم از نظر زیست محیطی مانند گوگرد و آرسنیک به ترتیب غلظتی بین0 – 0/51و 6 – 14 ppm را نشان می دهند. تغییرات غلظت عناصر سنگین مانند Ni، Cr، Co، Cu، Pb و Zn به ترتیب بین مقادیر 42/4 – 95/1، 41 – 101، 18/1 – 26/8، 29/3 – 73/9، 15/3 – 29/8، 68 – 107 (ppm)، می باشد. اسید سرشتی (pH) نمونه های خاک که در آزمایشگاه اندازه گیری شده است، مقادیری بین 7/53 – 9/14 را نمایان کرده است. بررسی منحنی های تجمعی و نمودارهای هیستوگرام در رسوبات تشکیل دهنده این منطقه حاکی از آن است که متوسط اندازه ذرات تشکیل دهنده خاک ماسه های ریز دانه هستند. علاوه بر این، با بررسی نمودار ها در این منطقه مشاهده می شود که هر چه از ارتفاعات به سمت دشت پیش می رویم بر میزان ذرات ریز دانه (سیلت و رس) افزوده می شود. این ذرات ریز دانه نقش مهمی را در فرآیند جذب سطحی فلزات سنگین ایفا کرده اند. با توجه به مقادیر pH، فرآیند جذب سطحی بیشتر توسط اکسیدهای آهن و آلومینیوم و کلسیت موجود در رسوبات انجام شده است. نتایج حاصل از آنالیز نمونه های خاک نشان می دهد که غلظت عناصر منگنز، نیکل، کروم، کبالت، مس، سرب، روی، آرسنیک،

کادمیوم و گوگرد مقادیر بالاتر از حد مجاز ارائه شده توسط استاندارد (United State Environmental Protection USEPA Agency) را نشان می دهند. از بررسی فاکتورهای زیست محیطی مانند فاکتور غنی شدگی و شاخص زمین انباشتگی، می توان گفت که هیچ یک از عناصر به جزء نقره، سزیم و کلسیم غنی شدگی قابل توجهی نسبت به میانگین شیل از خود نشان نمی دهند. همچنین، شاخص زمین انباشتگی نشان می دهد که بر اساس رده بندی مولر، خاک های منطقه نسبت به عناصر نقره و سزیم آلودگی نشان می دهند ولی نسبت به سایر عناصر غیر آلوده می باشند.

واژگان کلیدی: ژئوشیمی خاک، تفتان، دشت خاش، اسید سرشتی، فلزات سنگین.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول:کلیات **1**

1-1- مقدمه 2

1-2- ضرورت و اهداف پژوهش 4

1-3- فرضیات پژوهش 4

1-4- مروری بر فعالیت های پیشین 5

1-4-1- مطالعات خارجی 5

1-4-2- مطالعات داخلی 6

1-5- موقعیت جغرافیایی و اقلیمی منطقه مورد مطالعه 6

1-5-1- موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی 7

1-5-2- اقلیم 8

1-5-2- 1- تاثیر تفتان بر اقلیم منطقه مورد مطالعه 8

1-6- توپوگرافی 9

1-7- مراحل پژوهش 9

1-7-1- نمونه برداری از خاک 01

1-7-2- راه های دسترسی به منطقه و روش نمونه برداری 11

21

1-7- 3- مراحل آماده سازی 31

1-7-4- بررسی های آزمایشگاهی 31
41
51
فصل دوم: زمین شناسی منطقه 71
2-1- مقدمه 81
2-2- زون مشرق و جنوب شرق ایران 81
19
2-2-1- زون نهبندان – خاش (حوضه توربیدایتی شرق ایران) 19
2-2-2- مکانیسم و زمان تشکیل توربیدایت های شرق ایران 20
2-2-3- تاریخ چینه ای حوضه توربیدایتی شرق ایران 20
22
2-2-4- واحدهای تشکیل دهنده حوضه 22
2-2-5- زمین ساخت حوضه توربیدایتی شرق ایران 23
2-3- زون مکران 24
2-3-1- واحدهای تشکیل دهنده مکران 25
26
2-3-2- ساختار تکتونیکی مکران 28
2-4- بررسی زمین شناسی دشت خاش 30
2-4-1- مجموعه های آمیزه رنگین (cm) 31
31
2-4-2- رسوبات ائوسن 31
2-4-3- رسوبات کواترنری 31
2-4-3-1- بازالت تخت رستم 32
33
2-4-4- پدیده های ساختاری در دشت خاش و اطراف آن 36
2-5- آتشفشان تفتان
2-5-1- زمین شناسی آتشفشان تفتان **38**
2-5-2- چینه شناسی آتشفشان تفتان 39
39
توف تمندان 41

داسیت جم چین 41

ایگنمبریت تفتان 42

آندزیت تمندان 42

آندزیت سه مرحله ای 43

2-5-3- سنگ شناسی آتشفشان تفتان 57

2-6- رسوبات زبانه ای شکل (لاهار) **07**

17

17

فصل سوم: مطالعه رسوب شناسی منطقه 27

3-1- مقدمه 27

3-2- توصیف کلی رسوبات 74

3-3- ذرات تشکیل دهنده رسوبات 74

3-4- بافت 75

3-5- روش های اندازه گیری قطر دانه ها 67

3-6- آنالیز اندازه دانه ها 77

3-6-1- نمودارهای هیستوگرام 77

3-6-2- منحنی های تجمعی 77

78

78

فصل چهارم: خاک شناسی و ژئوشیمی خاک 82

4-1- مقدمه 85

4-2- فرآیندهای هوازدگی (تخریب و تکامل خاک) 89

4-2-1- هوازدگی فیزیکی 89

4-2-2- هوازدگی شیمیایی 91

4-2-3- توالی دگرسانی کانی ها در طی هوازدگی 93

94

95

96

4-3- تشکیل خاک 97
4-3-1- نیمرخ خاک 98
4-4- خصوصیات خاک در مناطق آتشفشانی 010
4-5- شیمی خاک 101
4-5-1- فازهای جامد در خاک 102
4-5-2- فازهای مایع در خاک 103
4-5-3- فازهای گازی در خاک 104
4-6- کانیهای تشکیل دهنده خاک 105
4-7- بررسی فاکتورهای زیست محیطی 106
4-7-1- فاکتور غنی شدگی (EF) 107
4-7-2- شاخص زمین انباشتگی (I_{geo}) 108
4-7-3- نتایج حاصل از بررسی فاکتورهای EF و I_{geo} 109
4-8- تعیین ضریب همبستگی 110
4-9- بررسی ژئوشیمی عناصر و مقایسه با استانداردهای موجود 111
- گوگرد 112
- آلومینیوم 113
- سیلیسیوم 114
- کلسیم 115
- وانادیوم 116
- آرسنیک 117
- کبالت 117
- مس 118
- نیکل 119
119
119
121
121
122
123
123

- کروم 123
- منگنز 125
- سرب **126**
- روی 129
- آهن 138
- نقره
- سزیم
- باریم
- بریلیوم
- کادمیوم
- قلع
- استرانسیم
- تیتانیم
- اورانیوم

4-10- بررسی توزیع عناصر در خاک های منطقه

4-10-1- بررسی تغییرات اکسیدهای اصلی

- آلومینیوم
- آهن
- سیلیسیم
- عناصر قلیایی و قلیایی خاکی
- فسفر

4-10-2- بررسی تغییرات عناصر کالکوفیل

- گوگرد

- آرسنیک
- کادمیوم

4-10-3- بررسی تغییرات عناصر سنگین

4-10-4- بررسی تغییرات pH در منطقه

فصل پنجم: نتیجه گیری

مراجع

پیوست

فهرست جدول ها

عنوان جدول **صفحه**

جدول 3-1. طبقه بندی اندازه دانه های آواری بر حسب میلی متر و فی 55

جدول 3-2. نتایج حاصل از بررسی دیاگرام های هیستوگرام در رسوبات منطقه 56

جدول 3-3. نتایج حاصل از محاسبه انحراف معیار و بررسی جورشدگی در رسوبات منطقه. 69

جدول 4-1. برآورد زمان لازم برای هوازده شدن 1 میلیمتر سنگ سالم به ساپرولیت کائولینیتی 75

جدول 4-2. مقادیر گزارش شده نمونه های خاک از آزمایشگاه بر حسب ppm 80

ادامه جدول 4-2. مقادیر گزارش شده نمونه های خاک از آزمایشگاه بر حسب ppm. 81

جدول 4-3. فراوانی عناصر (ppm) در شیل به عنوان ماده مرجع 83
جدول 4-4. رده های آلودگی بر اساس فاکتور غنی شدگی 83
جدول 4-5. رده های آلودگی بر اساس فاکتور غنی شدگی عناصر در نمونه های خاک منطقه 84
جدول 4-6. رده های آلودگی بر اساس شاخص زمین انباشتگی 86
جدول 4-7. رده های آلودگی بر اساس شاخص زمین انباشتگی در نمونه های خاک منطقه 87
جدول 4-8. ماتریس ضرایب همبستگی بین عناصر به روش اسپیرمن 90
جدول4-9. مقادیر میانگین و حد مجاز عناصر در خاک بر اساس استاندارد بر حسب ppm. 92
جدول 4-10- موقعیت جغرافیایی مناطق نمونه برداری شده و مقادیر pH اندازه گیری شده آنها. 125

فهرست شکل ها

عنوان شکل **صفحه**

شکل 1-1. انواع گازهای خروجی از دهانه آتش فشانها 3
شکل 1-2. موقعیت قرار گیری شهر خاش در استان و کشور 7
شکل 1-3. تصاویری از مراحل مختلف نمونه برداری 10
شکل 1-4- مراحل اندازه گیری pH خاک در آزمایشگاه. 11
15

شکل 2-1.زمین درز سیستان و جایگاه دو مجموعه افیولیتی رتوک و نه و مجموعه رسوبی سفیدابه میان دو بلوک لوت و افغان 17
شکل 2-2. تکامل ساختاری حوضه توربیدایتی شرق ایران 21
شکل 2-3. نقشه زمین شناسی دشت خاش تهیه شده توسط سازمان زمین شناسی کشور با تغییرات 24
شکل 2-4. ساختمان مزا مانند بازالت تخت رستم در مسیر جاده خاش – میرجاوه 25
شکل 2-5. ارتفاعات آهکی کوه پنج انگشت که به شدت گسل خورده اند و به دلیل مقاومت لایه ها در برابر فرسایش به صورت ستیغ های پهن و گسترده مشاهده می شوند. 27 28
شکل 2-6. تصویر دو قله مادر کوه و نر کوه و خروج گازهای آتش فشانی از قله مادر کوه 29
شکل 2-7. خروج گازهای آتش فشانی از دهانه آتش فشان تفتان 32
شکل2-8. تصویر ماهواره ای از آتش فشان تفتان که خروج فومورول های گوگردی به خوبی در آن مشهود است. 33 34
شکل 2-9. نهشته های بلوکی از ایگنمبریت های تفتان 35
شکل 2-10. تیغه ولکانیکی (Volcanic plug) آتش فشانی با ترکیب آندزیتی
شکل 2-11. تصویری از یک ایگنمبریت (ash flow tuff) که بافت جریانی به خوبی در آن مشاهده می شود 36 37
شکل 2-12. ساختار حفره ای در ایگنمبریت ها (welded tuff) که در اثر خروج مقادیر زیادی گاز از آنها ایجاد شده است. 40
شکل 2-13. برش همزمان با ایگنمبریت؛ اندازه بزرگ آن نشان دهنده نزدیک بودن به دهانه است. 43
شکل2-14. رسوبات لاهار در مسیر جاده خاش – میرجاوه که بر روی آنها ایگنمبریت قرار گرفته است. 57 58 76
شکل 3-1. موقعیت محل های نمونه برداری شده از منطقه مورد مطالعه 79
شکل 3-2. نمودارهای هیستوگرام برای رسوبات منطقه مورد مطالعه
شکل 3-3. فراوانی ذرات سیلت و رس با افزایش فاصله از تفتان 85

شکل 3-4. نمودارهای تجمعی در منطقه مورد مطالعه

شکل 4-1. تصویری از نیمرخ یک پروفیل خاک خوب توسعه یافته 85

شکل 4-2. موقعیت مناطقی که نمونه برداری از آنها انجام شده و همچنین مناطقی که که نمونه های آنها مورد آنالیز شیمیایی قرار گرفتند. 88

شکل 4-3. نمودار هیستوگرام مقادیر فاکتور غنی شدگی عناصر در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه. 88

ادامه شکل 4-3. نمودار هیستوگرام مقادیر فاکتور غنی شدگی عناصر در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه. 94 95

شکل 4-4. نمودار هیستوگرام مقادیر شاخص زمین انباشتگی عناصر در نمونه های خاک در منطقه مورد مطالعه 96 97 98

ادامه شکل 4-4. نمودار هیستوگرام مقادیر شاخص زمین انباشتگی عناصر در نمونه های خاک در منطقه مورد مطالعه 99 100

شکل 4-5. هیستوگرام غلظت گوگرد در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه 101

شکل 4-6. هیستوگرام غلظت آلومینیوم در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه 102 103

شکل 4-7. هیستوگرام غلظت سیلیسیوم در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه 104

شکل 4-8. هیستوگرام غلظت کلسیم در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه 105

شکل 4-9. هیستوگرام غلظت وانادیوم در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه 106 107

شکل 4-10. هیستوگرام غلظت آرسنیک در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه 109

شکل 4-11. هیستوگرام غلظت کبالت در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه 110

شکل 4-12. هیستوگرام غلظت مس در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه 111 112

شکل 4-13. هیستوگرام غلظت نیکل در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه 113

شکل 4-14. هیستوگرام غلظت کروم در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه 114

شکل 4-15. هیستوگرام غلظت منگنز در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه 115

شکل 4-16. هیستوگرام غلظت سرب در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه 116
شکل 4-17. هیستوگرام غلظت روی در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه 117
شکل 4-18. هیستوگرام غلظت آهن در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه 118
شکل 4-19. هیستوگرام غلظت نقره در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه 120
شکل 4-20. هیستوگرام غلظت سزیم در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه 121
شکل 4-21. هیستوگرام غلظت باریم در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه 122
شکل 4-22. هیستوگرام غلظت بریلیوم در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه 124
شکل 4-23. هیستوگرام غلظت کادمیوم در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه
شکل 4-24. هیستوگرام غلظت قلع در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه
شکل 4-25. هیستوگرام غلظت استرانسیم در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه
شکل 4-26. هیستوگرام غلظت تیتانیم در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه
شکل 4-27. هیستوگرام غلظت اورانیوم در نمونه های خاک منطقه مورد مطالعه
شکل 4-28. نمودار تغییرات اکسیدهای اصلی در برابر SiO_2
شکل 4-29. جایگاه مناطق نمونه برداری شده در دیاگرام مثلثی
شکل 4- 30. نمودار تغییرات عناصر کالکوفیل در برابر گوگرد
شکل 4-31. تغییرات گوگرد و آرسنیک با افزایش فاصله از تفتان
شکل 4-32. تغییرات فلزات سنگین در برابر آهن

فصل اول

کلیات

1-1- مقدمه

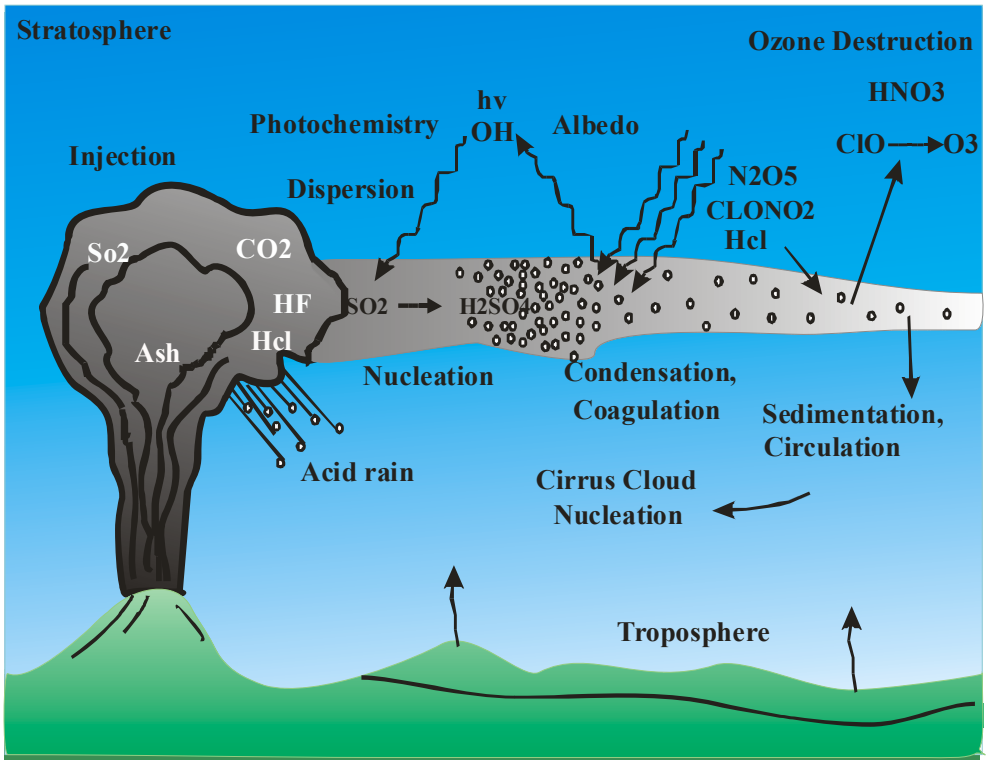
پس از آب و هوا، خاک سومین سازنده عمده محیط زیست به شمار می رود. آلودگی خاک معمولا در نتیجه فعالیت های مختلف کشاورزی، روشهای نادرست دفن زباله ها و فرآیندهایی همچون آتش فشان ها به خصوص در مناطقی که در مجاورت آتش فشان ها واقع شده اند، به وقوع می پیوندند.

اگر چه آتش فشان ها به عنوان پدیده ای بسیار خطرناک شناخته شده اند. اما با این وجود، مزایای زیادی برای بشر دارند. با توجه به اهمیت خاک به عنوان یکی از منابع مهم تأمین غذای بشری، آتش فشان ها به غنی سازی خاکها کمک می کنند. در فوران های آتش فشانی مقادیر زیادی خاکستر به بیرون پرتاب می شود. علیرغم تاثیرات منفی این لایه های خاکستر بر محیط زیست، آنها حاوی مینرالهای بسیار مفیدی هستند که در نهایت خاکهای حاصلخیزی را به وجود می آورند. همچنین، بادبزن های آبرفتی که در دامنه های آتش فشان ها تشکیل می شوند، مخازنی برای ذخیره سازی آبهای زیرزمینی هستند. خیلی از ذخایر با ارزش در زمین مانند فلورین، سولفور، روی، مس، سرب، آرسنیک، قلع، مولیبدنیت، اورانیوم، تنگستن، نقره، جیوه، طلا در آتش فشان ها تشکیل می شوند. همچنین، آنها به عنوان ذخایری برای استخراج انرژی ژئوترمال شناخته شده اند.

علیرغم مزایایی زیادی که آتش فشان ها برای بشر ایجاد می کنند، خطرات زیادی از فوران آنها دامنگیر زیستگاهها می شود. در اثر انفجارهای شدید آتش فشان ها، مقادیر زیادی از خاکسترها به هوا پرتاب می شوند، گازهایی که توسط فوران آتش فشان ها خارج می شوند، همگی به جز بخار آب و دی اکسید کربن برای بشر خطرناک هستند (شکل 1-1).

با وجود خطرات زیادی که آتش فشان ها برای بشر دارند جمعیت های زیادی در اطراف مناطق آتش فشانی زندگی می کنند شاید اصلی ترین دلیل آن شرایط بسیارمساعدی است که برای کشاورزی وجود دارد. به علاوه مناطق اطراف آتش فشان ها از نزولات جوی بیشتری نیز برخوردارند.

در اطراف آتش فشان ها، علاوه بر آثار سوئی که به سرعت در اثر خروج مواد سمی دامنگیر زیستگاهها می شود، پس از زمان طولانی این آلودگی ها می توانند ترکیب شیمیایی آب و خاک را نیز تغییر دهند. همچنین آثار و خطرات زیست محیطی این آلودگی ها در طبیعت می توانند در مقیاس های وسیع و چه بسا در مقیاس کره زمین عمل نمایند.



شکل 1-1- انواع گازهای خروجی از دهانه آتش فشانها (http://volcanoes.usgs.gov)

تفتان، نوعی استراتو ولکان جوان به سن میوسن پایانی - کواترنر است که در 99 کیلومتری جنوب- جنوب شرقی زاهدان و 45 کیلومتری شمال – شمال غربی خاش قرار دارد. ارتفاع این کوه از سطح دریا 4050 متر و نسبت به دشت های اطراف حدود 2000 متر است (Gansser, 1971). لایه های خاکستر در این آتش فشان کم است و حد گسترش لاپیلی ها و آگلومرا هم زیاد نیست. در قسمت های جنوبی دهانه ای با شیب تند وجود دارد، که در اثر انفجار و فرسایش هایی که به مرور زمان صورت گرفته است تخریب شده است. به علت خروج فومارول های گوگردی از بلند ترین قله کوه ابر سفید و مشخصی از فاصله 100 کیلو متری قابل رویت است (درویش زاده، 1368). با توجه به بازدید های صحرایی صورت گرفته می توان خروج این گازهای گوگردی را با اطمینان تأئید نمود. در قاعده آتش فشان تفتان چین های با شیب تند وجود دارد که بیشتر از رسوبات توربیدایت گسل خورده ائوسن و بالا آمدگی های محلی کرتاسه فوقانی تشکیل شده و به صورت مجموعه های افیولیتی قابل رویت است که تحت عنوان کالردملانژ خوانده می شود (درویش زاده، 1368). شهرستان خاش در 45 کیلو متری جنوب آتش فشان تفتان واقع شده است که به برکت این آتش فشان دارای

آب و هوای معتدل و خاک حاصلخیز جهت انجام فعالیت های کشاورزی است، لذا باعث رشد جمعیت در این منطقه و دیگر مناطق اطراف تفتان شده است (Hajmolla Ali, 1989). با توجه به فعالیت کنونی آتش فشان تفتان (خروج گازهای سولفوری از دهانه آن) می توان گفت که تفتان در خلال فعالیت خود در طی سالیان متمادی، موادی را به زمین های اطراف خود افزوده که باعث آلودگی آب و خاک در این منطقه شده است. در این پژوهش با فرض تغییر در ترکیب شیمیایی خاک های اطراف تفتان (در طول دوره فعالیت آن) و همچنین تأثیر متقابل آب و خاک از طریق تشکیل کمپلکس های مختلف، به بررسی کیفیت و ترکیب شیمیایی خاک ها در دشت خاش پرداخته می شود.

1-2- ضرورت و اهداف پژوهش

خاک به عنوان یکی از منابع مهم تامین کننده غذای بشر به شمار می رود. با توجه به این نکته، بررسی فعالیت آتش فشان تفتان به طور مستقیم و غیر مستقیم بر خاک های منطقه تأثیر گذار بوده اهمیت به سزایی دارد. هدف کلی این پژوهش بررسی ژئوشیمیایی خاک ها در دامنه های جنوبی تفتان و مطالعه ترکیب شیمیایی و کیفیت خاک ها در دشت خاش است. با انجام این پژوهش می توان به تأثیر آتش فشان های مشابه بر روی ترکیب شیمیایی آبها و خاک های مناطق اطراف آنها پی برد. تماس میان ذرات خاک و آب، شرایط را برای تبادل کاتیونی فراهم می کند. این عمل از طریق تشکیل کمپلکس های مختلف در سطح تماس ذرات خاک و مولکول های آب انجام می شود. بنابراین با انجام این پژوهش می توان به مکانیسم های انتقال آلودگی ها از محیط های آبی به خاک پی برد. از آنجائیکه در این پژوهش به بررسی اثرات یک پدیده طبیعی (آتش فشان) بر محیط زیست پرداخته می شود لذا در نوع خود در مقیاس استانی و ملی موضوع قابل توجهی است.

1-3- فرضیات پژوهش

در این پژوهش فرض بر آن است که تفتان در طول صدها سال فعالیت آتش فشانی خود موادی را به سطح زمین افزوده و سلامت خاک های مناطق اطراف خود را تحت تأثیر قرار داده است. خاک های تفتان به ویژه در مناطق مرتفع عمدتا" حاصل تخریب و تجزیه سنگ های آتش فشانی هستند. همچنین، فرض بر این است که به علت تأثیر متقابل آب و خاک از طریق تشکیل کمپلکس های مختلف، شرایط برای تبادل کاتیونی فراهم گردیده است، پدیده های جذب

سطحی و تبادل یونی باعث انتقال آلودگی ها از آب به خاک می شوند. در طول زمان، گازهای مختلفی از دهانه این آتش فشان خارج شده اند. این گازها می توانسته اند دارای ترکیبات گوگرددار و یا عناصر همراه گوگرد باشند. در میان گازهای خروجی از دهانه ی آتش فشان تفتان، احتمالا گازهای سمی خاک های منطقه را آلوده کرده اند و باعث تغییر ترکیب شیمیایی و کیفیت خاکها شده اند.

1-4- مروری بر فعالیت های پیشین

1-4-1- مطالعات خارجی

به طور کلی با توجه به اهمیت خاک، مطالعات زیادی در ارتباط با آلودگی خاک، فرآیندهای تشکیل خاک و عوامل موثر در آلودگی خاک صورت گرفته است. از آنجائیکه در روی کره زمین بیش از 600 آتش فشان فعال وجود دارند، مطالعات زیادی نیز در خصوص تاثیر آتش فشان ها بر محیط زیست صورت گرفته است.

برای مثال در مورد تأثیر آتش فشان ها بر آلودگی محیط زیست، مطالعاتی توسط (Paola et al., 1989)، (Marino et al., 1991) صورت گرفته است. علاوه بر مطالعه تأثیرات منفی آتش فشان ها بر محیط زیست، به جنبه های مثبت آنها نیز توجه شده است و مطالعات وسیعی در این خصوص توسط محققین مختلف از جمله (Gibbs, 1968)، (Ping, 2000)، (Fiorenzo et al., 2002)، (Bartoli et al., 2003)، (Nanzyo, 2003) صورت گرفته است. در این مقالات به توسعه خاک های آتش فشانی و غنی شدگی خاکها توسط فعالیت های آتش فشانی پرداخته شده است.

1-4-2- مطالعات داخلی

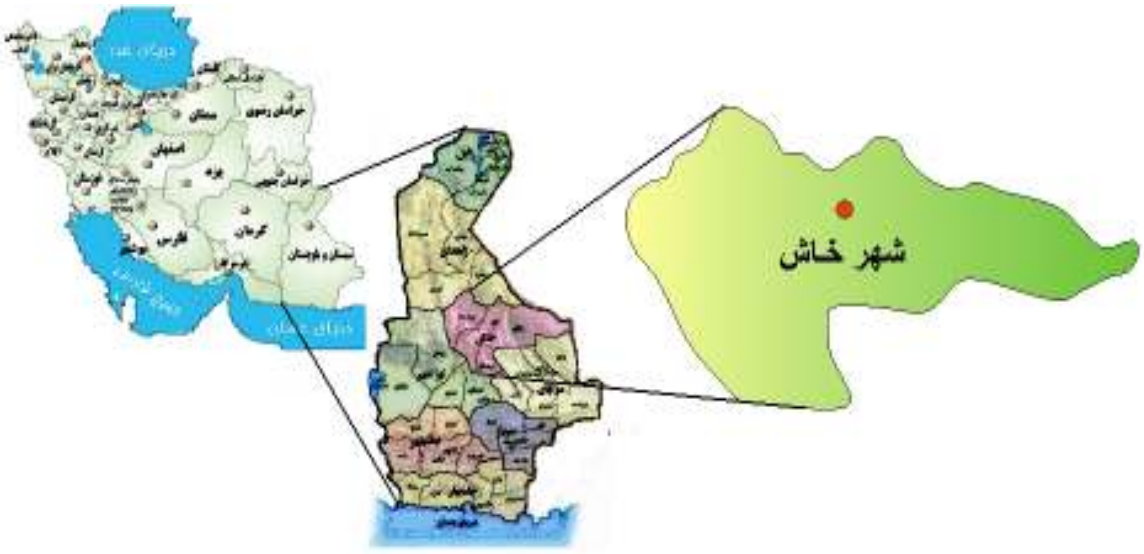
در ایران اولین مطالعاتی که پیرامون آتش فشان ها صورت گرفته است در خصوص اهمیت انرژی ژئوترمال به عنوان یکی از منابع انرژی پاک، در برخی از مناطق آتش فشانی به ویژه دماوند، سهند و سبلان صورت گرفته است. اولین مطالعات در این خصوص در سالهای 79 – 1975 و توسط یک شرکت ایتالیایی انجام گرفت (قربانی، 1383). در سالهای بعد این پژوهشها توسط سازمان انرژی اتمی و افرادی چون تمجیدی و خسروی در ناحیه دماوند (1377)، علیزاده و دیگران در منطقه سبلان (1382)، ادامه یافت. ولی با این حال مطالعاتی در ارتباط با اثرات مثبت و منفی آتش فشان های ایران بر کیفیت خاک موجود نیست. احتمالا به دلیل اینکه فعالیت آتش فشان ها در ایران نهایتا" خروج

فوماورل ها از دهانه آنها بوده است، و پدیده های مخرب همچون انفجار، خروج مواد مذاب، خاکستر و غیره مشاهده نشده است به همین دلیل توجه چندانی به تاثیر این پدیده طبیعی بر محیط زیست نشده است. با این وجود در مناطق آتش فشانی ایران مطالعاتی در زمینه های ژئوشیمی، سنگ شناسی، هیدرولوژی صورت گرفته است. به علاوه ولکانولوژی و ولکانوسدیمتری منطقه سهند (معین وزیری و امین سبحانی, 1356) و هیدروژئوشیمی و ژئومتری چشمه های آب معدنی و آب گرم دامنه های جنوب شرقی سبلان (رجایی و همکاران، 1380)، نیز مورد مطالعه قرار گرفته است. اولین پژوهش ها در این خصوص توسط (Gansser, 1971) در حوالی تفتان انجام شده است و با کاوش های معین وزیری و امین سبحانی (1355) در این منطقه ادامه یافت. در منطقه تفتان بررسی های ژئوشیمیایی (بومری و همکاران، 1383)، آلتراسیون و انرژی ژئوترمال (Ghazban, 2003)، زمین شناسی، زیست محیطی چشمه های گرمابی و معدنی (Shakeri et al, 2008)، صورت گرفته است. در سالهای اخیر نیز مطالعات زیادی در ارتباط با پتروگرافی، ژئوشیمی و نحوه فعالیت تفتان (بیابانگرد، 1387)، بررسی ویژگی های زمین شناختی و آب شناختی آبخوان دشت خاش (آبرومند، 1388)، هیدروژئوشیمی آبخوان دشت خاش (فیروزکوهی، 1388) و ژئوشیمی چشمه های تفتان (مختاری، 1388) انجام شده است.

1-5- موقعیت جغرافیایی و اقلیمی منطقه مورد مطالعه

1-5-1- موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی

دشت خاش نیز به صورت نواری با امتداد شمال غربی – جنوب شرقی در دامنه های جنوبی آتش فشان تفتان به طول تقریبی 45 کیلومتر و عرض بین 3 تا 12 کیلومتر توسط ارتفاعات احاطه شده است. این دشت بین عرض های جغرافیایی °28 و '30°28 شمالی و طول های جغرافیایی °61 و '30°61 شرقی قرار دارد و از نظر تقسیمات کشوری در استان سیستان و بلوچستان واقع شده است. شهر خاش که تقریبا در مرکز این دشت قرار دارد در فاصله 150 کیلومتری جنوب شرق زاهدان و 50 کیلومتری جنوب کوه تفتان واقع شده است. از نظر راه های دسترسی شهر خاش بر سر راه اصلی و مهم زاهدان به ایرانشهر و چابهار قرار دارد و به عنوان مرکز شهرستان توسط جاده های آسفالته درجه 2 و 3 به مراکز بخش های نوک آباد، پشت کوه، سنگان و ایرندگان مرتبط می باشد. و از آن طریق با دهستان ها و روستاهای مهم منطقه در ارتباط است (Hajmolla Ali, 1989). شکل 1-2 موقعیت دشت خاش را نشان می دهد.



شکل 1-2- موقعیت قرارگیری شهر خاش در استان و کشور.

1-5-2- اقلیم

یکی از عوامل موثر در توسعه و تکامل خاک در یک منطقه شرایط آب و هوایی آن منطقه است. بنابراین، هرچه شرایط آب و هوایی مساعد تر باشد افق های خاک تکامل یافته تر و حاصلخیزتر می شوند. اختلاف درجه حرارت سالانه در شرق ایران بسیار زیاد و میزان بارندگی کم است، در نتیجه هوازدگی شیمیایی کمتر اتفاق می افتد و سنگ بستر بیشتر در معرض هوازدگی فیزیکی قرار دارد بنابراین خاک ها در این ناحیه گسترش زیادی ندارند (درویش زاده، 1382). دما، بارندگی و تبخیر به عنوان مهمترین عناصر در اقلیم بررسی می شوند (علیزاده، 1385). شهرستان خاش به علت قرار گیری در نزدیکی تفتان و بالا بودن از سطح دریا نسبت به نواحی مجاور کمی سردتر است. بنابراین، آب و هوای خاش در تابستان معتدل و در زمستان سرد است. بادهای مدیترانه ای که در ارتباط با جریان های هوای غربی وارد کشور می شوند موجب ریزش باران های پراکنده در اواخر پاییز و فصل زمستان می شوند (سازمان هواشناسی استان س و ب، گزارش اقلیم بلوچستان). میانگین حداکثر دمای خاش در ماه های گرم سال (خرداد، تیر، مرداد) بین سال های 1365 تا 1387، معادل 31.9 و میانگین حداقل دما هم 6.3 درجه سانتی گراد بوده است. دما در برخی از ماه های سال یعنی در دی ماه سال های 1377 و 1384 به 10 درجه زیر صفر نیز رسیده است. میانگین میزان بارندگی بین این سال ها 12.4