

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه ریزی

گروه جغرافیای طبیعی

پایان نامه ی کارشناسی ارشد رشته ی جغرافیای طبیعی

گرایش ژئومورفولوژی

**شناسایی و بررسی قلمروهای یخچالی زاگرس میانی در کوتاه‌ترنر پایانی**

استاد راهنما:

دکتر عبدالله سیف

استاد مشاور:

دکتر محمد رضا ثروتی

پژوهشگر:

محمد راهدان مفرد

مهر 1391

کلیه حقوق مادی مرتبت بر نتایج مطالعات، ابتکارات  
و نوآوریهای ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه  
متعلق به دانشگاه اصفهان است.



دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه ریزی

گروه جغرافیای طبیعی

پایان نامه ی کارشناسی ارشد / دکتری رشته ی جغرافیای طبیعی

گرایش ژئومورفولوژی آقای محمد اهدان تحت عنوان

شناسایی و بررسی قلمروهای یخچالی زاگرس میانی در کوتاه ترنر پایانی

در تاریخ ۳۰ آذر ۱۳۹۰ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه عالی... به تصویب نهایی رسید.

۱- استاد راهنمای پایان نامه دکتر عبدالله سیف با مرتبه ی علمی استادیار  
امضا

۲- استاد مشاور پایان نامه دکتر محمد رضا ثروتی با مرتبه ی علمی دانشیار  
امضا

۳- استاد داور داخل گروه دکتر محمدرحیم... با مرتبه ی علمی...  
امضا

۴- استاد داور خارج از گروه دکتر... با مرتبه ی علمی...  
امضا

امضای مدیر گروه

## پاسکزاری

ایک کثرت آن نظم دہنوں کا ربط دہندہ دوستی کا، کامات برکردان ذہن این جتہ بر برای رسیدن به کمال و آفرینش

تہنارہ بر لایستہ تباط و درتانه یافتند و ہر بی شان را در نظم، بر امر انجام به نظم نشدہ تکلو پڑوش به تمام رہید خود لازم می دانم تا از

ہر ایسا میزانی کلا درونجام این پڑوش این جانب را یاری نہ وده اند کمال ریاس و آشکر را داشتہ باشم.

از استاد کرامت جناب آقای دکتر عبدالعہد ریغ کہ در این مریہ علی از هر کونہ را ہنما می فرماید از تکلیف و ذمہ نا این بندہ حقیر را تہ مال

نہ و ذمہ جہت ہرچہ شوق ارشادات ارزندہ ای را ایراد نہ و ذمہ کمال آشکر و پاسکزاری را دارم.

از رہنمای ہای رود مند ارتاد بزرگوار و پر تجربہ بی این زمینہ جتلیب آقای دکتر محمد رضا شروق بہ عنوان استاد و شکل آشکر را دارم.

ہرچہ ذمہ از سایر اساتید گروه و نیز در طلب آتھانی جابرا ہدیہ دانشی دکتر می ژنومور و زووشی دانشگاہ اصنہ مان ہر کار خانم فاطمہ

باقری، آشکر می کردد.

## تقدیرم به :

ز هر گمش و بندگوارم که صبر و استقامت در برابر مشکلات را در عمل به من آموخت.

مهربانانم که حس زندگی و مهربانی را در من افروخت.

بمانند **دوبلان** که جای جای حضورم در عرصه های مختلف اجتماع، به واره در تمامی کرم شان را پخته و اندامی

مردم تمام احساس من کز من.

خواهرانی که دوستشان دارم

و

همه **میرزا** قانع ساخت تا ایمان بیاورم که "دوست داشتن از عشق برتر است".

## چکیده

یکی از دلایل اهمیت دوره کواترنر تغییرات آب و هوایی آن است که یخبندان های متوالی را در پی داشته است. پرداختن به این موضوع در قالب بررسی قلمروهای یخچالی و شناسایی اشکال ژئومورفیک باقی مانده از یخچال های طبیعی که موضوع مورد علاقه بسیاری از محققان بوده است می تواند بیانگر توانمندی های بالقوه هر منطقه ای باشد. محدوده مورد پژوهش بین 49 درجه و 42 دقیقه تا 52 درجه و 10 دقیقه طول شرقی و 31 درجه و 1 دقیقه تا 32 درجه و 22 دقیقه عرض شمالی در رشته کوه زاگرس و در حدواسط دنا و زردکوه واقع شده است. بررسی این منطقه با هدف ردیابی شواهد فعالیت های یخچالی، تعیین برف مرز و ارتفاع خط تعادل آب و یخ و نیز شناسایی ارتباط یا عدم ارتباط بین آثار یخچالی و زمین لغزش ها با توجه به تعیین مرز قلمروهای یخچالی و مجاور یخچالی مورد مطالعه قرار گرفت. از روش ها و مدل های مورد استفاده برای پاسخگویی به اهداف مذکور می توان به روش های درون یابی IDW و Kriging در بازسازی داده های اقلیمی و هیدرولوژیکی اشاره کرد. در مرحله بعد به منظور برآورد برف مرز دوره وورم از روش مطالعه کف سیرک پورتر و نیز از روش راییت برای دستیابی به برف مرز دیرین استفاده گردید. در ادامه با اتکای به برف مرز دائمی و خط تعادل آب و یخ بدست آمده، قلمروهای یخچالی و مجاور یخچالی تعیین و ارتباط آنها با زمین لغزش های ثابت شده منطقه مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به تفکیک محدوده مورد مطالعه به دو منطقه غربی و شرقی، نتایج بدست آمده نشان می دهد که ارتفاع برف مرز در منطقه غربی 2842 و در منطقه شرقی 2748 متر از سطح دریا می باشد. خط تعادل آب و یخ بدست آمده در این منطقه نیز ارتفاعات 2127 متری را برای منطقه غربی و 1913 متر را در منطقه شرقی نشان می دهد. همچنین نتایج مذکور ارتباطی را بین قلمروهای یخچالی و مجاور یخچالی با پراکندگی زمین لغزش های ثابت شده منطقه نشان نمی دهد.

**واژگان کلیدی:** یخچال، خط برف دائمی، خط تعادل آب و یخ، سیرک یخچالی، کواترنر پایانی، زاگرس میانی

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	<b>فصل اول: کلیات تحقیق</b>
1-1.....	1-1 پیشینه تحقیق.....
3.....	2-1 شرح و بیان مسئله پژوهشی.....
4.....	3-1 فرضیه ها یا سؤالهای تحقیق.....
5.....	4-1 اهداف تحقیق.....
5.....	5-1 روش تحقیق و مراحل آن.....
6.....	6-1 ویژگی های جغرافیایی منطقه مورد مطالعه.....
7.....	7-1 زمین شناسی و چینه شناسی.....
7.....	1-7-1 زمین شناسی.....
8.....	1-1-7-1 زاگرس چین خورده.....
10.....	2-1-7-1 زاگرس مرتفع (زاگرس رورانده یا زاگرس داخلی).....
11.....	3-1-7-1 کمر بند سنج - سیرجان.....
12.....	2-7-1 چینه شناسی.....
13.....	3-7-1 گسل ها.....
15.....	8-1 ژئومورفولوژی.....
15.....	1-8-1 سطوح ارتفاعی.....
17.....	2-8-1 واحدهای ژئومورفولوژی.....
17.....	1-2-8-1 دشت ها.....
18.....	2-2-8-1 کوهستان.....
19.....	3-8-1 شیب.....
21.....	4-8-1 جهت دامنه ها.....
23.....	9-1 کاربری زمین.....
24.....	10-1 هیدرولوژی.....
28.....	11-1 آب و هوا.....
29.....	1-11-1 بررسی ایستگاههای هواشناسی.....
	<b>فصل دوم: مبانی نظری تحقیق</b>
31.....	1-2 مفهوم کوآترنر.....
32.....	2-2 تغییر اقلیم.....
33.....	3-2 نظریه های تغییر اقلیم در ایران.....
36.....	4-2 یخچالهای طبیعی.....



عنوان	صفحه
5-2 آثار به جا مانده یخچالی.....	37
1-5-2 اشکال کاوشی فرسایش یخچالی.....	38
1-1-5-2 سیرک یخچالی.....	38
2-1-5-2 دره های یخچالی.....	39
3-1-5-2 هورن ها یا ستیغ های ناهموار کوهستانی.....	40
2-5-2 اشکال تراکمی فرسایش یخچالی.....	41
1-2-5-2 رسوبات مربوط به خود یخچال.....	41
2-2-5-2 رسوبات رودخانه ای - یخچالی.....	42
3-2-5-2 رسوبات دریاچه ای - یخچالی (گلاسیولاکوسترین).....	44
4-2-5-2 دروملین.....	45
5-2-5-2 راه (سالپوسکا).....	46
6-2 روش های تعیین خط برف دائمی (برف مرز).....	46
1-6-2 روش رایت.....	49
2-6-2 روش پورتر.....	49
1-2-6-2 روش ارتفاع کف سیرک.....	50
2-2-6-2 روش بررسی یخرفت های جانبی قسمت بالای دره.....	50
3-2-6-2 روش آستانه های یخبندان.....	51
4-2-6-2 روش نسبت ارتفاع.....	51
5-2-6-2 روش نسبت انباشتگی - مساحت.....	52
7-2 مناطق مورفوکلیماتیک ایران در کوتاه تر.....	52
8-2 گیاهان و جانوران در کوتاه تر.....	53
9-2 انسان در کوتاه تر.....	54
1-9-2 پیش نئاندرتالها.....	54
2-9-2 نئاندرتالها.....	54
3-9-2 هوموساپینس یا انسان هوشمند امروزی.....	55
10-2 زمین لغزش.....	55
<b>فصل سوم: ردیابی آثار یخچالی و بازسازی برف مرزها</b>	
1-3 ردیابی آثار یخچالی در منطقه.....	58
1-1-3 فرم های ژئومورفیک.....	58
2-1-3 شواهد اقلیمی.....	60
2-3 بررسی و تعیین موقعیت سیرک های یخچالی.....	61
1-2-3 سایت مافارون.....	61
1-1-2-3 توزیع سیرک ها و جهت ناهمواری ها.....	62

صفحه	عنوان
64.....	2-1-2-3 تعیین خط مرز برف دائمی.....
64.....	1-2-1-2-3 روش ارتفاع کف سیرک.....
68.....	2-2-1-2-3 روش رایت.....
70.....	2-2-3 سایت منگشت.....
71.....	1-2-2-3 توزیع سیرک ها و جهت ناهمواری ها.....
72.....	2-2-2-3 تعیین خط مرز برف دائمی.....
72.....	1-2-2-2-3 روش ارتفاع کف سیرک.....
75.....	2-2-2-2-3 روش رایت.....
76.....	3-2-3 سایت گره.....
76.....	1-3-2-3 توزیع سیرک ها و جهت ناهمواری ها.....
78.....	2-3-2-3 تعیین خط مرز برف دائمی.....
78.....	1-2-3-2-3 روش ارتفاع کف سیرک.....
81.....	2-2-3-2-3 روش رایت.....
82.....	4-2-3 سایت ریگ.....
82.....	1-4-2-3 توزیع سیرک ها و جهت ناهمواری ها.....
84.....	2-4-2-3 تعیین خط مرز برف دائمی.....
84.....	1-2-4-2-3 روش ارتفاع کف سیرک.....
87.....	2-2-4-2-3 روش رایت.....
88.....	5-2-3 سایت کلار.....
88.....	1-5-2-3 توزیع سیرک ها و جهت ناهمواری ها.....
90.....	2-5-2-3 تعیین خط مرز برف دائمی.....
90.....	1-2-5-2-3 روش ارتفاع کف سیرک.....
92.....	2-2-5-2-3 روش رایت.....
94.....	6-2-3 سایت آینه قری.....
94.....	1-6-2-3 توزیع سیرک ها و جهت ناهمواری ها.....
96.....	2-6-2-3 تعیین خط مرز برف دائمی.....
96.....	1-2-6-2-3 روش ارتفاع کف سیرک.....
99.....	2-2-6-2-3 روش رایت.....
100.....	3-3 بازسازی شرایط دمایی و رطوبتی گذشته.....
100.....	1-3-3 بررسی شرایط رطوبتی منطقه غربی.....
103.....	2-3-3 بررسی شرایط دمایی منطقه غربی.....
105.....	3-3-3 خط تعادل آب و یخ منطقه غربی.....
106.....	4-3-3 بررسی شرایط رطوبتی منطقه شرقی.....

عنوان	صفحه
5-3-3 بررسی شرایط دمایی منطقه شرقی.....	109
6-3-3 خط تعادل آب و یخ منطقه شرقی.....	111
3-3 شناسایی آثار مرفیک یخساری از طریق عملیات میدانی.....	112
4-3 قلمروهای یخچالی و مجاور یخچالی.....	115
5-3 پراکندگی زمین لغزش ها.....	116
<b>فصل چهارم : آزمون فرضیه ها و نتیجه گیری</b>	
1-4 نتیجه گیری.....	118
2-4 فرضیه ها.....	119
پیشنهادات .....	122
منابع و مآخذ.....	123

## فهرست شکل ها

عنوان	صفحه
شکل 1-1: موقعیت منطقه مورد مطالعه.....	6
شکل 1-2: تقسیمات ساختمانی ایران از نظر اشتوکلین و روتنر.....	7
شکل 1-3: نقشه تقسیمات ساختمانی محدوده مورد مطالعه.....	8
شکل 1-4: نقشه زمین شناسی محدوده مورد مطالعه.....	12
شکل 1-5: نقشه گسل های محدوده مورد مطالعه.....	14
شکل 1-6: نقشه سطوح ارتفاعی.....	16
شکل 1-7: نمودار پراکنش سطوح ارتفاعی.....	17
شکل 1-8: نقشه پراکنش دشت های محدوده مورد مطالعه.....	18
شکل 1-9: نقشه پراکندگی قله های اصلی محدوده مورد مطالعه.....	19
شکل 1-10: نقشه شیب محدوده مورد مطالعه.....	20
شکل 1-11: نقشه جهات جغرافیایی.....	22
شکل 1-12: نقشه کاربری اراضی.....	24
شکل 1-13: موقعیت هیدرولوژیکی محدوده مورد مطالعه.....	26
شکل 1-14: نقشه رودخانه های اصلی محدوده مورد مطالعه.....	28
شکل 2-1: یخچال آلبی.....	36
شکل 2-2: شمایی از قاره قطب جنوب.....	37
شکل 2-3: دره های یخچالی روی دامنه های مخروط دماوند.....	40
شکل 2-4: مترهون در مرز سوئیس-ایتالیا.....	41
شکل 2-5: گروهی از دروملین ها.....	45
شکل 2-6: ارتفاع برف مرز دایم در حال حاضر در ایران از نظر شوایتزر.....	48
شکل 2-7: ارتفاع خط برف دائم در وورم اخیراز نظر پدرامی.....	49
شکل 2-8: روش ارتفاع کف سیرک.....	50
شکل 2-9: روش یخرفت جانبی.....	50
شکل 2-10: روش آستانه یخبندان.....	51
شکل 2-11: روش نسبت ارتفاع.....	52
شکل 2-12: روش نسبت انباشتگی - مساحت.....	52
شکل 3-1: نمونه ای از یک سیرک بزرگ در جنوب غرب محدوده (نقشه توپوگرافی III 6252، شب لیز).....	59
شکل 3-2: نمایی از سیرک شب لیز.....	59
شکل 3-3: نمونه ای از یک سیرک بزرگ دوقلو (نقشه توپوگرافی I 6152، کهپیان).....	60
شکل 3-4: نقشه تقسیم بندی محدوده مورد مطالعه به سایت های مطالعاتی شش گانه.....	61
شکل 3-5: موقعیت سایت مافارون.....	62
شکل 3-6: نقشه پراکندگی سیرک های سایت مافارون.....	63

- شکل 3-7: توزیع سیرک ها در سایت مافارون.....64
- شکل 3-8: ارتفاع برف مرز گذشته دامنه های شمالی و جنوبی در سایت مافارون.....67
- شکل 3-9: ارتفاع برف مرز آخرین دوره یخچالی بر اساس روش پورتر در سایت مافارون.....67
- شکل 3-10: ارتفاع برف مرز آخرین دوره یخچالی بر اساس روش رایت در سایت مافارون.....69
- شکل 3-11: موقعیت سایت منگشت.....70
- شکل 3-12: نقشه پراکندگی سیرک های سایت منگشت.....71
- شکل 3-13: توزیع سیرک ها در سایت منگشت.....72
- شکل 3-14: ارتفاع برف مرز گذشته دامنه های شمالی و جنوبی در سایت منگشت.....74
- شکل 3-15: ارتفاع برف مرز آخرین دوره یخچالی بر اساس روش پورتر در سایت منگشت.....74
- شکل 3-16: ارتفاع برف مرز آخرین دوره یخچالی بر اساس روش رایت در سایت منگشت.....75
- شکل 3-17: موقعیت سایت گره.....76
- شکل 3-18: نقشه پراکندگی سیرک های سایت گره.....77
- شکل 3-19: توزیع سیرک ها در سایت گره.....78
- شکل 3-20: ارتفاع برف مرز گذشته دامنه های شمالی و جنوبی در سایت گره.....80
- شکل 3-21: ارتفاع برف مرز آخرین دوره یخچالی بر اساس روش پورتر در سایت گره.....80
- شکل 3-22: ارتفاع برف مرز آخرین دوره یخچالی بر اساس روش رایت در سایت گره.....81
- شکل 3-23: موقعیت سایت ریگ.....82
- شکل 3-24: نقشه پراکندگی سیرک های سایت ریگ.....83
- شکل 3-25: توزیع سیرک ها در سایت ریگ.....84
- شکل 3-26: ارتفاع برف مرز گذشته دامنه های شمالی و جنوبی در سایت ریگ.....86
- شکل 3-27: ارتفاع برف مرز آخرین دوره یخچالی بر اساس روش پورتر در سایت ریگ.....86
- شکل 3-28: ارتفاع برف مرز آخرین دوره یخچالی بر اساس روش رایت در سایت ریگ.....87
- شکل 3-29: موقعیت سایت کلار.....88
- شکل 3-30: نقشه پراکندگی سیرک های سایت کلار.....89
- شکل 3-31: توزیع سیرک ها در سایت کلار.....90
- شکل 3-32: ارتفاع برف مرز گذشته دامنه های شمالی و جنوبی در سایت کلار.....92
- شکل 3-33: ارتفاع برف مرز آخرین دوره یخچالی بر اساس روش پورتر در سایت کلار.....92
- شکل 3-34: ارتفاع برف مرز آخرین دوره یخچالی بر اساس روش رایت در سایت کلار.....93
- شکل 3-35: موقعیت سایت آینه قعری.....94
- شکل 3-36: نقشه پراکندگی سیرک های سایت آینه قعری.....95
- شکل 3-37: توزیع سیرک ها در سایت آینه قعری.....96
- شکل 3-38: ارتفاع برف مرز گذشته دامنه های شمالی و جنوبی در سایت آینه قعری.....98
- شکل 3-39: ارتفاع برف مرز آخرین دوره یخچالی بر اساس روش پورتر در سایت آینه قعری.....98

## عنوان

## صفحه

- شکل 3-40: ارتفاع برف مرز آخرین دوره یخچالی بر اساس روش رایت در سایت آینه قعری..... 99
- شکل 3-41: نقشه هم بارش کنونی منطقه غربی..... 102
- شکل 3-42: نمودار گرادیان بارش منطقه غربی..... 102
- شکل 3-43: نقشه هم بارش آخرین دوره یخچالی منطقه غربی..... 103
- شکل 3-44: نقشه هم دمای کنونی منطقه غربی..... 104
- شکل 3-45: نمودار گرادیان دما در منطقه غربی..... 104
- شکل 3-46: نقشه هم دمای آخرین دوره یخچالی منطقه غربی..... 105
- شکل 3-47: خط تعادل آب و یخ در منطقه غربی..... 106
- شکل 3-48: نقشه هم بارش کنونی منطقه شرقی..... 107
- شکل 3-49: نمودار گرادیان بارش منطقه شرقی..... 108
- شکل 3-50: نقشه هم بارش آخرین دوره یخچالی منطقه شرقی..... 108
- شکل 3-51: نقشه هم دمای کنونی منطقه شرقی..... 109
- شکل 3-52: نمودار گرادیان دما در منطقه شرقی..... 110
- شکل 3-53: نقشه هم دمای آخرین دوره یخچالی منطقه شرقی..... 111
- شکل 3-54: خط تعادل آب و یخ در منطقه شرقی..... 112
- شکل 3-55: نمونه ای از یک لغزش محدود محلی در محدوده مورد مطالعه..... 113
- شکل 3-56: نمونه ای از یک سیرک بزرگ، پراشکفت در جنوب غربی محدوده (Google Earth)..... 114
- شکل 3-57: قسمتی از دیواره مسلط به سیرک بزرگ پراشکفت..... 114
- شکل 3-58: نمایی از کف سیرک بزرگ پراشکفت..... 115
- شکل 3-59: نمونه ای از سنگ های سرگردان موجود در پائین دست سیرک بزرگ پراشکفت..... 115
- شکل 3-60: نقشه پراکندگی زمین لغزش های ثبت شده محدوده مورد مطالعه..... 117

## فهرست جدول ها

عنوان	صفحه
جدول 1-1: مراحل تکاملی زاگرس چین خورده.....	9
جدول 1-2: پراکنش سنگ ها و سازندهای محدوده مورد مطالعه.....	12
جدول 1-3: مشخصات گسل های محدوده مورد مطالعه.....	14
جدول 1-4: مشخصات سطوح ارتفاعی محدوده مورد مطالعه.....	16
جدول 1-5: مشخصات دشت های محدوده مورد مطالعه.....	17
جدول 1-6: مشخصات طبقات شیب.....	20
جدول 1-7: مشخصات طبقات جهت های جغرافیایی محدوده مورد مطالعه.....	23
جدول 1-8: مشخصات کاربری اراضی محدوده مورد نظر.....	24
جدول 1-9: حوضه ها و زیرحوضه های محدوده مورد مطالعه.....	27
جدول 1-10: ایستگاههای هواشناسی پوشش دهنده محدوده مورد مطالعه.....	29
جدول 1-2: مشخصات انواع مورن.....	42
جدول 2-2: مناطق مرفودینامیک و مرفوکلیماتیک در ایران.....	53
جدول 3-1: توزیع فراوانی سیرک های یخچالی در سایت مافارون.....	64
جدول 3-2: توزیع فراوانی کف ارتفاع سیرک های یخچالی در سایت مافارون.....	66
جدول 3-3: بالاترین و پایین ترین سیرک ها در سایت مافارون.....	68
جدول 3-4: توزیع فراوانی سیرک های یخچالی در سایت منگشت.....	72
جدول 3-5: توزیع فراوانی کف ارتفاع سیرک های یخچالی در سایت منگشت.....	73
جدول 3-6: بالاترین و پایین ترین سیرک ها در سایت منگشت.....	75
جدول 3-7: توزیع فراوانی سیرک های یخچالی در سایت گره.....	78
جدول 3-8: توزیع فراوانی کف ارتفاع سیرک های یخچالی در سایت گره.....	79
جدول 3-9: بالاترین و پایین ترین سیرک ها در سایت گره.....	81
جدول 3-10: توزیع فراوانی سیرک های یخچالی در سایت ریگ.....	84
جدول 3-11: توزیع فراوانی کف ارتفاع سیرک های یخچالی در سایت ریگ.....	84
جدول 3-12: بالاترین و پایین ترین سیرک ها در سایت ریگ.....	85
جدول 3-13: توزیع فراوانی سیرک های یخچالی در سایت کلار.....	90
جدول 3-14: توزیع فراوانی کف ارتفاع سیرک های یخچالی در سایت کلار.....	91
جدول 3-15: بالاترین و پایین ترین سیرک ها در سایت کلار.....	93
جدول 3-16: توزیع فراوانی سیرک های یخچالی در سایت آینه قعری.....	96
جدول 3-17: توزیع فراوانی کف ارتفاع سیرک های یخچالی در سایت آینه قعری.....	97
جدول 3-18: بالاترین و پایین ترین سیرک ها در سایت آینه قعری.....	99
جدول 3-19: مشخصات مرز برف سایت های شش گانه.....	100

صفحه	عنوان
101.....	جدول 3-20: مشخصات ایستگاههای هواشناسی منطقه غربی.....
106.....	جدول 3-21: مشخصات ایستگاههای هواشناسی منطقه شرقی.....
117.....	جدول 3-22: مشخصات قلمروهای مرفوکلیماتیک و زمین لغزش های ثبت شده.....
121.....	جدول 4-1: فراوانی سیرک های محدوده مورد مطالعه در جهات جغرافیایی.....



## فصل اول

### کلیات تحقیق

#### 2-1 پیشینه تحقیق

اولین مطالعات مکتوب درباره یخچال‌ها توسط ونتز<sup>1</sup> ارائه شد. وی در سال 1821 در مقاله خود این موضوع را که یخچال‌های سویس بمراتب وسیعتر از امروز بوده‌اند، طرح کرده بود. اگرچه که نظریه ونتز بوسیله افراد متعددی بحث و نقادی شده و مخالفان آن بیشتر از افراد مدافع بوده‌اند، اما بدون تردید باید گفت آگازیس<sup>2</sup> (1808-1873 م.) کسی است که بیشترین تلاش را در توسعه و مدلل کردن این نظریه به عمل آورده است. نام وی که اصول فرم‌شناسی یخچال‌های دیرینه را بنیان نهاد، در تبیین دوره‌ها و مطالعات یخچالی مقدم بر هر کس دیگری است (نعمت‌اللهی و رامشت، 1384: 146). او بر این نکته تأکید داشت که چنین فرم‌هایی تنها می‌توانند ناشی از فرایند فرم‌سازی یخچالی باشد. بنابراین با تعمیم آن نتیجه گرفت که اگر چنین ویژگی‌هایی روی سنگ‌ها و رسوباتی یافت شود که خیلی پائین تر از حد یخچال‌های فعلی هستند، می‌توان گفت قبلاً یخچال‌ها گسترده‌تر از امروز بوده‌اند. او این دوره را عصر حاکمیت بزرگ یخبندان نامید. با پایان قرن 19 تئوری جدیدی که به تئوری جابجایی یخ شهرت داشت قوت گرفت. اساس این تئوری بر پایه تغییرات اقلیمی استوار بود (رامشت، 1381: 11).

در آغاز قرن بیستم (1901-1908) آلفرد پنگ و بروخنر تناوبی از مراحل یخچالی را که به وسیله مراحل بین یخچالی از یکدیگر جدا می‌شده‌اند گزارش داده و برای اولین بار رابطه این تحولات را با میل محور زمین بیان داشتند. نامبرندگان انعکاس بروز تغییرات اقلیمی روی فرم‌اراضی رودخانه دانوب را باز شناسی کرده و به همین

---

1. Venetz  
2. Agassiz  
3. Jak De Morgan

بهانه نام دوره های یخچالی (گونز- میندل- ریس- وورم) را از نام شعب رودخانه های دانوب که مؤید چنین رخدادهایی بود اخذ نمودند (امیر احمدی و همکاران، 1390: 63).

مطالعات مربوط به یخبندان های کواترنر در ایران حداقل به اواخر قرن 19 برمی گردد، درست در همان زمانی که ژاک دومرگان<sup>1</sup> در سال 1890 با مطالعه وضع طبیعی استان لرستان و ذکر سیرک های یخچالی قدیمی در اشترانکوه در ارتفاع 3800 متری و قلیان کوه در ارتفاع 2440 متری، اولین اظهار نظر کلی را درباره آثار مورفولوژیکی یخبندان های کواترنر ایران ارائه نمود. مطالعه جدی درباره آثار مستقیم یخبندان کواترنر در کوههای ایران با کارهای هانس بوبک<sup>2</sup> در البرز و ارتفاعات کردستان (1933) و دزیو<sup>3</sup> (1934) در زردکوه شروع شده است. (جداری عیوضی، 1386: 73).

بوبک (1955) با بررسی مورن های رشته کوه البرز و زاگرس، آن را شواهدی از یخبندان قبل از وورم در این ارتفاعات معرفی کرد. این اطلاعات او را بر آن داشت که در سال 1955 اولین اظهار نظر کلی درباره ی اقلیم ایران در کواترنر را منتشر سازد. وی معتقد بود که در طول دوره ی یخچالی، اقلیمی سرد و خشک تر از امروز بر آن حاکم بوده است (نعمت اللهی و رامشت، 1384: 147). دزیو نیز در منطقه زردکوه از وجود چندین یخچال کوچک فعلی خبر می دهد و بویژه به یخبندان های گسترده زمان گذشته نیز اشاره می کند. کریستف پروی نیز در سال 1980 به مطالعه آثار یخچالی این منطقه پرداخته و حد پایین ترین زبانه یخچالی را در زردکوه در حداکثر گسترش خودشان در ارتفاع 3200 متری از سطح دریا برآورد کرده است (پروی، 1380: ص 66).

پدرامی (1982) در یک گزارش، ضمن توصیف آثار شناخته شده یخچالی کواترنر در ایران، مرز برف دائمی را در دوره مذکور بازسازی کرده است. حاصل مطالعات وی نقشه خط برف دائمی کوهستان های ایران است. بهادری (1384) با اتکا به آثار و شواهد ژئومرفیک باقی مانده از یخسار های دوران چهارم، منطقه سمیرم را مورد مطالعه قرار می دهد و برای اولین بار وجود آثار یخساری در منطقه سمیرم را اثبات کرده و حاصلخیزی این منطقه را به نهشته های به جا مانده از پهنه های عظیم یخی ارتباط می دهد. همچنین رامشت و کاظمی (1386) با استفاده از تحلیل های آماری ایستگاههای هواشناسی و وجود آثار و شواهد ژئومورفولوژیک موجود در منطقه و نیز به کمک برخی اصول زمین ریخت شناسی، به اثبات وجود آثار یخچالی در حوضه اقلید در زاگرس فارس می پردازد و از یک سیرک یخچالی مرکب به عنوان چشم گیرترین پدیده ژئومورفیک این حوضه نام می برد. جعفری (1388) با مطالعه ارتفاع خط تعادل آب و یخ در کل کشور، بیشترین تأثیر جهت شیب سطوح ارضی بر

2. H. Bobek  
3. Max Desio

تفاوت ارتفاعی خط تعادل آب و یخ را در دامنه هایی معرفی می کند که امتداد کوهستانی آنها، غربی - شرقی باشد. یمانی و زمانی (1386) با مطالعه یخچالهای زردکوه در منطقه زاگرس بختیاری به وجود بیش از 15 سیرک و زبانه یخچالی در دامنه های شمال غربی این رشته و پیرامون قله اصلی آن که بالای 4000 متر ارتفاع دارند، اشاره می کنند و با بررسی اشکال ژئومورفیک یخچال های زردکوه، حداکثر گسترش زبانه های یخچالی را تا ارتفاع 2500 متر و ارتفاع مرز تشکیل سیرکها را حداقل تا 3400 متر دانسته و شرایط تشکیل یخچال در ارتفاعات زردکوه را در حال حاضر منتفی دانسته و آثار و شواهد موجود را به طور عمده باقیمانده و میراث دوره های یخچالی گذشته معرفی می کنند. با این حال موسوی و همکاران (2009) با بررسی یخچالهای طبیعی کنونی در کشور به وسیله تصاویر ماهواره ای، پنج منطقه مهم یخچالی ایران از جمله زردکوه را معرفی می کنند و اذعان می دارند که این رشته کوه دارای یخچال طبیعی است و علت توجه کمتر به این یخچال ها را به ساختار زمین شناسی آنها که از جنس آهک است ارتباط می دهند و بیان می کنند که این عامل باعث کاهش سترای یخ یخچال های طبیعی و عدم وجود شکاف ها و یخرفت ها بر سطح یخچال ها و در نتیجه توجه کمتر به آنها شده است.

### 3-1 شرح و بیان مسئله پژوهشی

اشکال کنونی ناهمواری های زمین حاصل دخالت مشترک عوامل درونی و بیرونی آن است اما ماهیت اکثر اشکال کنونی را به شرایط آب و هوایی بویژه تحولات شدید و متناوب اقلیمی در دوره کواترنر ارتباط می دهند. نتیجه ی تغییرات اقلیمی بر سیستم های شکل زا بروز می کند بطوریکه با حاکمیت هر یک از الگوهای اقلیمی، سیستم شکل زای خاصی بر منطقه تحمیل می شود. دو نوع از مهمترین این سیستم ها در دوران حاکمیت یخچالها بر سرزمین ایران، سیستم شکل زای یخچالی در محدوده عملکرد یخها و مجاور یخچالی در ارتفاعات پایین تر می باشند. هر کدام از این سیستم ها شواهد ژئومورفولوژیک خاصی را بر جای می گذارند. به عبارت دیگر می توان گفت که تغییرات اقلیمی شدید در طول کواترنر از یک طرف و ویژگی های مرفیکی ایران به واسطه ترفیع مکانی و اختلاف ارتفاع اراضی از طرف دیگر، سبب تنوع در سیستم های شکل زا و در نتیجه، تغییر در ارتفاع مرز برف دائمی و زبانه های یخچالی در مناطق مختلف شده است. آثار این تغییرات که در سطح زمین گاه بصورت فرورفتگی ها و گاهی نیز در شکل برآمدگی هایی خود را نشان می دهد، کمک زیادی به محققین در درک بهتر شرایط محیط های اقلیمی گذشته کرده است.

محققین ایرانی طی سال های اخیر با توجه به آثار یخچال های باقی مانده از دوران کواترنر تحقیقات زیادی را انجام و بر وجود آثار یخچالی با توجه به شواهد ژئومورفیک تأکید کرده اند. گرچه مطالعات زیادی در این زمینه

در ایران مرکزی انجام گرفته است اما سابقه پژوهش های مربوط به یخچالها در زاگرس مرکزی به اولین مطالعات آنها در کشور بازمی گردد.

از آنجا که کریستف پروی<sup>1</sup> (1380) حد پایین ترین زبانه یخچالی را در زردکوه در حداکثر گسترش خودشان در ارتفاع 3200 متری از سطح دریا برآورد کرده است و با توجه به اینکه در زاگرس میانی و در حدواسط زردکوه تا دنا که محدوده مورد مطالعه این پژوهش است سایت های کوهستانی زیادی با ارتفاع بیشتر از 2500 متری وجود دارند، این منطقه (زاگرس میانی و حدواسط زردکوه تا دنا)، به عنوان منطقه مورد مطالعه در این راستا انتخاب شده است. از جمله این ارتفاعات می توان به کوه ریگ (3661 متر)، منگشت (3613 متر)، هزار دره (3862 متر)، کلار (3832 متر) و ... اشاره کرد. همگی این ارتفاعات در قسمتی از زاگرس قرار دارند که به زاگرس مرتفع معروف است و در واقع حد بین پیشکوههای داخلی زاگرس (کوههای کمربند سنندج - سیرجان) و چین های منظم زاگرس چین خورده را تعیین کرده و با ارتفاع بسیار بیشتر نسبت به واحدهای مجاور، اثر خود را در چشم انداز پیکرشناسی جنوب غربی کشور به خوبی نشان داده است. مرتفع ترین کوههای زاگرس در این ارتفاع قرار دارند که می توان به زردکوه (4400 متر) و اشترانکوه (4170 متر)، اشاره کرد (علایی طالقانی، 1386: 148).

در این پژوهش سعی می شود سیستم های شکل زایی این منطقه از طریق بازسازی شرایط اقلیمی گذشته شناسایی و در نتیجه با تعمیم به زمان حال راهکارهای مدیریتی ارائه شود. همچنین با توجه به آثار باقی مانده از یخچالهای کواترنر، سعی در شناسایی نوع حرکت یخها در دشت های محدوده مورد مطالعه می شود تا با شناسایی این نوع دشت ها در مورد استفاده یا عدم استفاده از این دشت ها در کشاورزی پیش بینی هایی را به عمل آوریم. این امر زمانی قابل بررسی است که ما توانسته باشیم حد عملکرد یخ ها را در دوره های سرد در این محدوده بازسازی کنیم که این نیز از اهداف دیگر این پژوهش به شمار می رود.

## 1-4 فرضیه ها یا سوالهای تحقیق

- آیا بین خط مرز برف حال و گذشته و آرایش ارتفاعی زمین لغزش های حال و گذشته ارتباطی وجود دارد؟
- آیا می توان ارتباط معناداری بین قلمروهای یخچالی و مجاور یخچالی با توزیع و پراکنش زمین لغزش های گذشته یافت؟
- آثار ژئومورفیک باقی مانده از فعالیت های یخچالی در دامنه های شمالی و غربی ارتفاعات محدوده مورد مطالعه از کثرت بیشتری برخوردارند.