

## مقدمه

تالاب‌ها<sup>۲</sup> از ارزشمندترین منابع آبی جهان هستند. سال‌های بسیار به طول انجامید تا بشر با بخشی از واقعیت‌ها و ارزش‌های نهفته و غنی آن‌ها آشنا شود. از اولین اقدامات مؤثر و هماهنگ جهانی در حمایت از تالاب‌ها، تشکیل کنوانسیون حفاظت از تالاب‌های جهان (کنوانسیون رامسر بود که در دوم فوریه ۱۹۷۱ برابر با ۱۳ بهمن ۱۳۴۹ به میزبانی دولت ایران و در شهر رامسر) بانگیزه آشنایی بشر با ویژگی‌های منحصربه‌فرد تالاب‌ها و مشارکت جهانی در حفاظت از تالاب‌ها شکل گرفت. این نهاد بین‌المللی پس از تأسیس همواره کوشیده است با برگزاری منظم جلسات کنوانسیون در کشورهای مختلف عضو، مسائل و مشکلات زیست‌محیطی تالاب‌ها را در اقصا نقاط جهان مورد بررسی قرار دهد و راه‌حل‌های ممکن را در حمایت و حفاظت هرچه بیشتر این بوم‌سازگان‌های طبیعی پیشنهاد کند. تالاب‌ها آبگیرهای طبیعی هستند که در مناطق فروافتاده و محصور شکل گرفته و توسط جریان‌های سطحی و یا زیرزمینی و یا هر دوی آن‌ها تغذیه می‌شوند [۱۵]. بسیاری از تالاب‌ها و دریاچه‌ها در اثر عوامل ساختاری و تکتونیکی شکل گرفته و تغییرات رژیم آب و هوایی در مرحله بعدی در تغییرات سطح تالاب نقش داشته است. برای مطالعه دریاچه‌ها می‌توان آن‌ها را بر اساس ویژگی‌های مختلف خصوصاً بر اساس ویژگی‌های مورفولوژیکی طبقه‌بندی کرد [۱۵].

امانوئل دمارتن دریاچه‌ها را بر اساس منشأ چاله آن‌ها در دو گروه: چاله‌های ایجادشده در سنگ‌های محلی و چاله‌های سدی طبقه‌بندی کرده است [۱۱]. بعضی از دانشمندان چاله‌های دریاچه‌ای را بر اساس عوامل ایجادکننده آن‌ها طبقه‌بندی کرده‌اند. بر این اساس دریاچه‌ها به انواع مختلف، دریاچه‌های زمین‌ساختی (تکتونیکی)، دریاچه‌های یخچالی، دریاچه‌های آتش‌فشانی، دریاچه‌های کارستیک، دریاچه‌های ناشی از فرآیندهای ساحلی، دریاچه‌های ناشی از عمل آب‌های جاری و... تقسیم می‌شوند. عامل تکتونیک نیز به اشکال مختلف سبب ایجاد و تشکیل دریاچه می‌شوند. گسل‌ها که یکی از عوامل زمین‌ساختی به شمار می‌روند که به روش‌های مختلف چاله‌های تکتونیکی را به وجود می‌آورند [۱].

شایان‌ذکر است اهمیت تالاب‌ها به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک مانند ایران بیشتر از مناطق مرطوب است. در این مناطق آب به‌عنوان یک عامل کلیدی و تعیین‌کننده زیستگاه‌ها به شمار می‌آید و به همین دلیل تالاب‌ها به دلیل فراهم نمودن و تنظیم کردن

بررسی تحولات و نحوه تکوین ژئومورفولوژیکی  
تالاب آق‌گلعقیل مددی\*، ماهرخ سردشتی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت ۱۴۰۳/۰۲/۱۶ تاریخ پذیرش ۱۴۰۳/۰۴/۱۰

DOI:10.22034/wmji.2024.2028246.1067

## چکیده

تالاب‌ها آبگیرهای طبیعی هستند که در مناطق فروافتاده و محصور شکل گرفته و توسط جریان‌های سطحی و یا زیرزمینی و یا هر دوی آن‌ها تغذیه می‌شوند. فروافتادگی بستر تالاب‌ها عموماً در اثر عوامل زمین‌شناسی و زمین‌ریخت‌شناسی شکل گرفته که بر طبق عملکرد عوامل طبیعی متعدد مثل فرسایش و رسوب‌گذاری متحول می‌شوند. تالاب آق‌گل در گودترین بخش حوزه آبریز رودخانه شرا (قره چای) در مرز سیاسی دو استان مرکزی و همدان واقع شده است. هدف از تحقیق حاضر مطالعه و بررسی نحوه تکوین زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی و نوسانات و تغییرات سطح تالاب آق‌گل در دوره زمانی کوتاه‌تر بر اساس شواهد زمین‌شناسی، گسترش و ضخامت رسوبات آبرفتی است. بدین منظور از منابع کتابخانه‌ای از جمله کتاب‌ها، مقالات، گزارش‌ها، نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری، نقشه زمین‌شناسی و تکتونیک ۱:۱۰۰۰۰۰، تصاویر سنجنده Aster در محیط نرم‌افزار گوگل ارث انجین و مشاهدات میدانی استفاده گردید. نتایج حاکی از آن است در ابتدای کوتاه‌تر، محدوده تالاب به‌صورت یک فروافتادگی بزرگ بوده و رسوبات آبرفتی حاصل از فرسایش توسط جریان‌ات سطحی به آن حمل می‌شده است در زمان حاضر به علت تغییرات اقلیمی و کاهش نزولات جوی و خشک‌سالی‌های متمادی، تالاب مذکور به یک تالاب فصلی تبدیل شده و سطح تالاب به قسمت‌های فروافتاده میانی محدود شده است. تصاویر ماهواره‌ای نشان دادند که به لحاظ مورفولوژی این تالابی از اشکال متنوع و پیچیده‌ای برخوردار نمی‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آق‌گل، تالاب، تکتونیک، کوتاه‌تر، گسل

۱- استاد ژئومورفولوژی، دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه اردبیلی،

\* نویسنده مسئول  
Email: Aghil48madadi@yahoo.com

۲- دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی، دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه محقق

اردبیلی

آب، عامل مهمی در حفظ بقاء و تنوع زیستی محسوب می‌گردند. لذا مدیریت تالاب‌ها در این گونه مناطق از پیچیدگی قابل ملاحظه‌ای برخوردار است که مدیریت آن‌ها نیازمند استفاده از یک رویکرد فرانگر و جامع قانونی است [۱۶].

کلمه تالاب از نظر لغوی معادل Wetland (زمین‌های خیس) بکار برده می‌شود و از دو کلمه تال و آب تشکیل شده است. کلمه تال در زبان هندی به معنی آبگیر است. در فرهنگ دهخدا کلمه کول یا کولاب معادل تالاب بکار رفته است، یا تال را نوعی نبات پیچیده جنگلی (دار دوست) گفته‌اند [۱۰]. با وجود اینکه بیش از ۵۰ تعریف مختلف برای تالاب مورداستفاده قرار گرفته است اما اولین تعریف علمی تالاب توسط کنوانسیون بین‌المللی رامسر ارائه شده است.

بر اساس تعریف کنوانسیون بین‌المللی رامسر، «تالاب شامل مناطق مردابی، آب‌مانده، نم‌زارهای سیاه و باتلاقی، برکه‌های مصنوعی یا طبیعی است که به‌طور دائم یا موقت دارای آب ساکن یا روان، شیرین یا شور یا نیمه شور هستند و یا مناطقی از سواحل دریا که هنگام جذر ارتفاع آب در آن‌ها بیش‌تر از شش متر نباشد» [۱۳]. در این زمینه مطالعاتی در داخل و خارج از کشور صورت گرفته است. مددی و همکاران [۱۲] به پژوهشی در تکامل ژئومورفولوژی دریاچه نئور پرداختند و نحوه تکامل و عوامل مورفونژندفرم‌ها و عوارض ژئومورفولوژی منطقه نئور را بررسی نمودند و نتیجه گرفتند تکنیک نقش مهمی در تکوین دریاچه مذکور داشته است.

عابدینی و همکاران [۲] روند تغییرات دریاچه زری بار طی سال‌های ۱۳۳۵ تا ۱۳۹۲ با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش‌ازدور را موردبررسی قرار دادند که نتایج تحقیق حاکی از آن است کاهش نزولات جوی و خشک‌سالی‌های متمادی و هم‌چنین عوامل انسانی از جمله برداشت بی‌رویه آب زیرزمینی نقش عمده‌ای در تغییرات سطح دریاچه زریوار داشته‌اند. خدیری غریبوند و همکاران [۱۰] به بررسی روند تکاملی پهنه‌های گلی باتلاق گاوخونی با استفاده از مدل فرکتال پرداختند. به‌منظور بررسی آثار خشکی بر تالاب گاوخونی، وضعیت میکروفرم‌های پلایا با استفاده از مدل فرکتال محیط-مساحت در دو سال پیاپی ارزیابی شد مقادیر به‌دست‌آمده از مدل مذکور نشان از تمایل میکروفرم‌ها به افزایش میزان بی‌نظمی و آشفتگی باگذشت زمان دارد که در نتیجه تغییرات سیستمی تالاب در اثر خشک شدن روی داده است. چاسیوت و همکاران [۴] به ژئومورفولوژی و تکامل کواترنر پسین دریاچه Manicouagan (دریاچه در قسمت داخلی سپر کانادایی شرقی) پرداختند. نتایج نشان می‌دهد: تغییرات اقلیمی و ذوب شدن یخ‌ها در پر شدن مخزن دریاچه مذکور تأثیر بسزایی داشته است. دونگ و همکاران [۵] به تکامل هم‌زمان تکنیک سنوزوئیک، ژئومورفولوژی، محیط‌زیست و اکوسیستم در کوه‌های Qinling و مناطق مجاور، چین مرکزی پرداختند. این مقاله یک نمای کلی از رابطه بین برآمدگی تکنونیک سنوزوئیک، تکامل ژئومورفیک و تنوع زیستی در کوه‌های Qinling و هم‌چنین تأثیر مرزی آن بر تغییرات آب و هوایی و محیطی ارائه

می‌دهد.

در این تحقیق به بررسی عوامل زمین‌شناسی مؤثر بر تالاب نحوه تکامل ژئومورفولوژیکی و تغییرات سطح تالاب آق‌گل واقع در مرز مشترک استان‌های مرکزی و همدان پرداخته شده است.

### موقعیت منطقه مورد مطالعه

تالاب آق‌گل واقع در مرز سیاسی بین استان‌های مرکزی و همدان، به فاصله ۲۰ کیلومتری شمال شرقی ملایر و یک کیلومتری جنوب شرقی روستای اسلام‌آباد (کرد خورد) قرار دارد. محیط تالاب حدود ۱۵ کیلومتر و مساحت بستر آن ۸۲۰ هکتار است که از این مقدار مساحت حدوداً معادل ۸۷ درصد در استان همدان و معادل ۱۳ درصد در استان مرکزی قرار دارد (شکل ۱).

تالاب آق‌گل در حوزه آبریز رودخانه قره‌چای (بخشی از حوزه آبریز دریاچه نمک) در محدوده مطالعاتی دشت کمیجان قرار دارد، منبع اصلی تأمین آب تالاب رواناب‌های ناشی از نزولات جوی و اراضی کشاورزی و چشمه‌های اطراف تالاب و در شرایط سیلابی از طغیان رودخانه شراه به انهار سنتی می‌باشد. (شکل ۲). فصول آبیگری تالاب از اواخر آذرماه آغاز و تا اواسط خردادماه هرسال پایان می‌پذیرد که البته با میزان نزولات جوی ارتباط مستقیم دارد. به‌طوری‌که عمق آب تالاب از صفر تا یک متر متغیر بوده و وسعت آن در ماه‌های پرآبی به ۱۵ کیلومترمربع نیز می‌رسد. این تالاب فصلی به‌صورت دشت سیلابی و دارای آب شیرین است.

### روش تحقیق

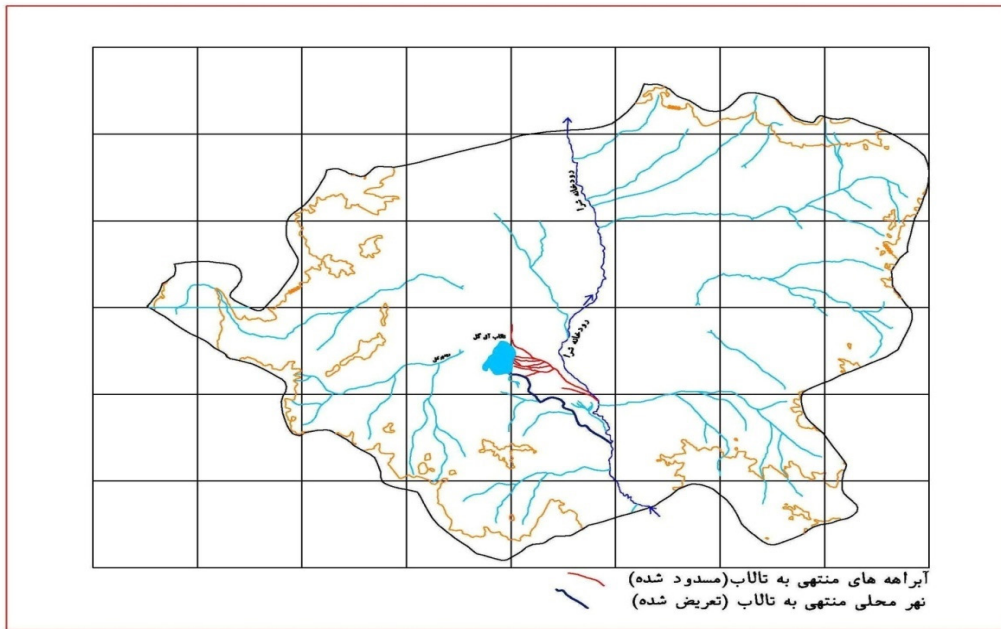
در تحقیق حاضر ابتدا با مطالعه و بررسی عکس‌های هوایی ۱:۲۵۰۰۰ و نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ موقعیت منطقه شناسایی و مشخص گردید؛ و ویژگی‌های زمین‌شناسی و لیتولوژی تالاب آق‌گل نیز از نقشه زمینه شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ استخراج گردید، هم‌چنین به‌منظور بررسی میزان اختلاف در مورفولوژی منطقه از تصاویر ماهواره سنجنده ASTER از تاریخ ۲۰۰۰/۰۱/۰۱ تا ۲۰۲۰/۰۱/۰۱ استفاده گردید. بدین منظور در محیط نرم‌افزار گوگل ارث انجین این تصاویر مورد تصحیحات رادیومتریک قرار گرفتند. سپس به‌منظور بررسی شواهد تاریخی و داغاب مورد ارزیابی قرار گرفت و در ادامه به‌منظور بررسی و شناخت تغییرات ژئومورفولوژیکی تالاب آق‌گل از منابع کتابخانه‌ای از جمله کتاب‌ها، مقالات، گزارش‌های مربوطه و مشاهدات میدانی استفاده شد.

### نتایج و بحث

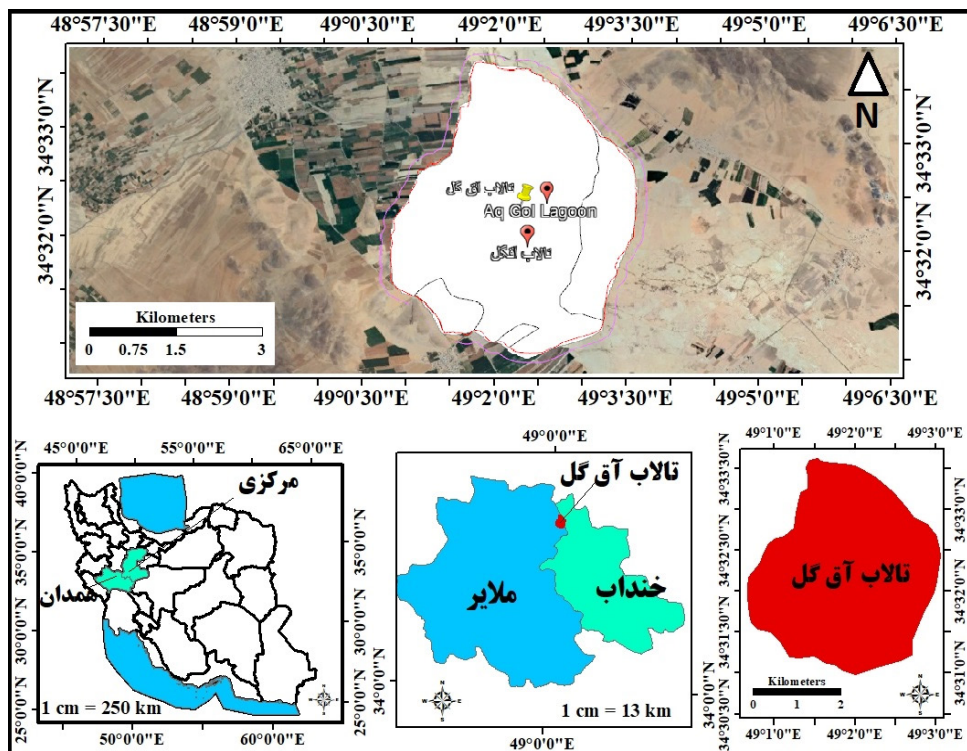
در مرحله اول وارد محیط نرم‌افزار گوگل ارث انجین شده و محدوده مورد مطالعه در این نرم‌افزار با کدنویسی زیر فراخوانی گردید.

```
Map.centerObject(table);
```

```
Map.addLayer(table);
```



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی تالاب آق گل بین استان‌های مرکزی و همدان



شکل ۲: شبکه هیدروگرافی تالاب آق گل در محدوده مطالعاتی کمیجان و آبراهه‌های منتهی به تالاب

```

.filterDate('2000-01-01','2020-01-01')
.mean ()
.clip(table);
Map.addLayer(ast, {bands: ['B3N', 'B02', 'B01' ]}, 'ast_
FCC', false);

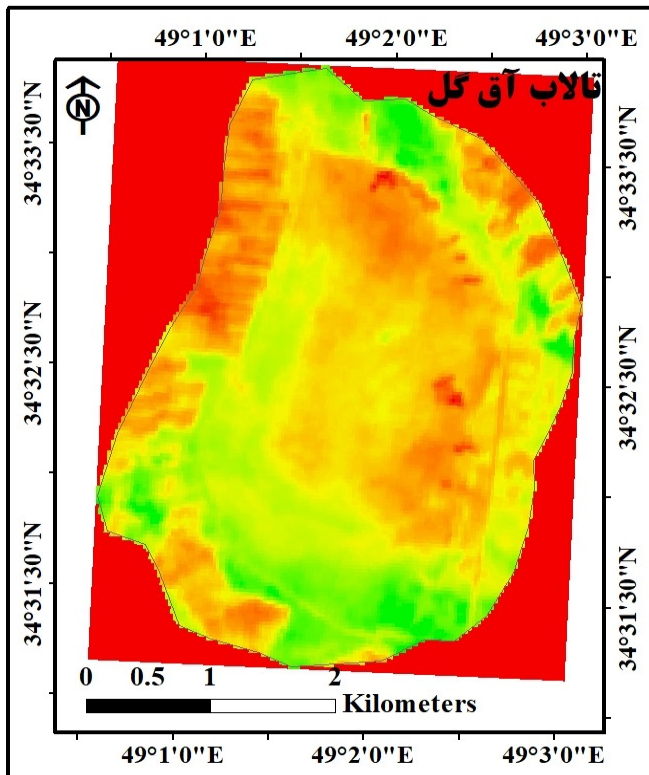
```

سپس از تصاویر ماهواره‌ای سنجنده ASTER برای تعیین واحدهای مورفولوژی منطقه استفاده شد؛ و با کدنویسی ذیل در محیط نرم‌افزار گوگل ارث انجین این تصاویر از تاریخ ۲۰۰۰/۰۱/۰۱ تا ۲۰۲۰/۰۱/۰۱ فراخوانی گردید.

```

var ast = ee.ImageCollection("ASTER/AST_L1T_003")
.filterBounds(table)

```



شکل ۴: نقشه نهایی میزان اختلاف مورفولوژی در تالاب آق گل

نشان می‌دهد؛ که از تنوع و گستردگی خاصی چندان برخوردار نمی‌باشد.

به‌طور کلی مشاهدات میدانی نشان می‌دهد واحدهای آبرفتی کواترنر حاصل فرسایش ارتفاعات منطقه بوده و در پهنه دشت‌های منطقه، دره‌ها، مسیر آبراهه‌ها و پهنه‌های فروافتاده نهشته شده‌اند. این رسوبات را بر اساس منشأ، جنس و توپوگرافی می‌توان به واحدهای زیر تقسیم نمود:

- تراست‌های آبرفتی قدیمی

این رسوبات در تراز بالاتری از واحدهای آبرفتی جوان و در دامنه ارتفاعات رخنمون یافته‌اند و از تراست‌های آبرفتی و رسوبات مخروط افکنه‌ای و گاه کنگلومرای درشت‌دانه با جور شدگی ضعیف تشکیل شده است.

- تراست‌های آبرفتی جوان

این رسوبات در سطوح مختلف توپوگرافی ولی در ترازهای پایین‌تر از واحد فوق دیده می‌شوند رسوبات مذکور شامل نهشته‌های مخروط افکنه‌ای و رسوبات ناپیوسته قلوه‌سنگ دار و شنی می‌باشند که قسمت اعظم آن تحت پوشش اراضی کشاورزی می‌باشد.

- پهنه‌های آبرفتی سطح دشت

این رسوبات به‌صورت نواری با جهت شمال غربی- جنوب شرقی از ناحیه فروافتاده تالاب آغاز می‌شود و به سمت جنوب شرقی ادامه می‌یابد.

- پهنه‌های سیل‌تی و رسی

این پهنه‌ها از رسوبات ریزدانه سیل‌تی و رسی کاملاً مسطح



شکل ۳: کتراست اولیه تصاویر ASTER از تالاب آق گل

شکل ۳ کتراست اولیه تصاویر ASTER از تالاب آق گل را نشان می‌دهد. اختلاف کترانست در باندها همان‌طور که بر روی شکل هم مشخصه کم هست. باند ۱۰ تا ۱۴ حرارتی هستند. به همین دلیل کیفیت تصویر بسیار پایین‌تر از باندهای بازتابی ۴ تا ۹ هستند. میزان بالا بودن نویز و خطا سبب این می‌شود که در انتخاب باند برای انجام کار دقت لازم را داشته باشیم. به همین دلیل تصحیحات رادیومتریک بر روی یک‌به‌یک باندها در محیط نرم‌افزار گوگل ارث انجام با کدنویسی زیر انجام گرفت. تصاویر فقط تابستان را انتخاب کرده که وجود ابر خطای به وجود نیارد.

// radiometric calibration

```
var ast = ee.ImageCollection("ASTER/AST_L1T_003")
```

```
.filterBounds(table)
```

```
.filterDate('2000-01-01','2020-01-01')
```

```
.filter(ee.Filter.calendarRange(7,9,'month'))
```

```
.select('B0[4-9]')
```

```
.filter(ee.Filter.notNull(['GAIN_COEFFICIENT_B04','GAIN_COEFFICIENT_B05'
```

```
','GAIN_COEFFICIENT_B06','GAIN_COEFFICIENT_B07','GAIN_COEFFICIENT_B08','GAIN_COEFFICIENT_B09'])));
```

سپس از نقشه نهایی خروجی گرفته و در محیط نرم‌افزار Arc/Map ۱۰,۴,۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار داده می‌شود (شکل ۶). این نقشه تفاوت و تشابه مورفولوژی و کانی‌شناسی تالاب آق گل را

شکل ۴ نقشه ارتفاع تالاب آق گل را نشان می‌دهد. همان‌طور که بر روی نقشه مشخص است حداکثر ارتفاع تالاب ۱۶۹۲ متر و حداقل ارتفاع ۱۶۲۷ متر می‌باشد. قسمت‌های غربی و جنوبی تالاب نسبت به قسمت‌های شمالی و شرقی تالاب ارتفاع بیش‌تری دارند. از لحاظ ساختاری ناحیه مورد مطالعه را می‌توان به دو بخش شرقی و غربی تقسیم نمود که به واسطه گسل رانده سیاه کمر - علوی از هم تفکیک می‌شوند. بخش غربی گسل مذکور از واحدهای تپه‌ماهوری دگرگونی ناحیه‌ای فیلیتی و شیستی ژوراسیک تشکیل شده و بخش شرقی آن‌که ارتفاع بیش‌تری داشته و عمدتاً از واحدهای کمی دگرگون‌شده آهکی و ماسه‌سنگی کرتاسه به شکل صخره‌ای می‌باشد [۹].

#### نحوه تکوین ژئومورفولوژیکی تالاب آق گل

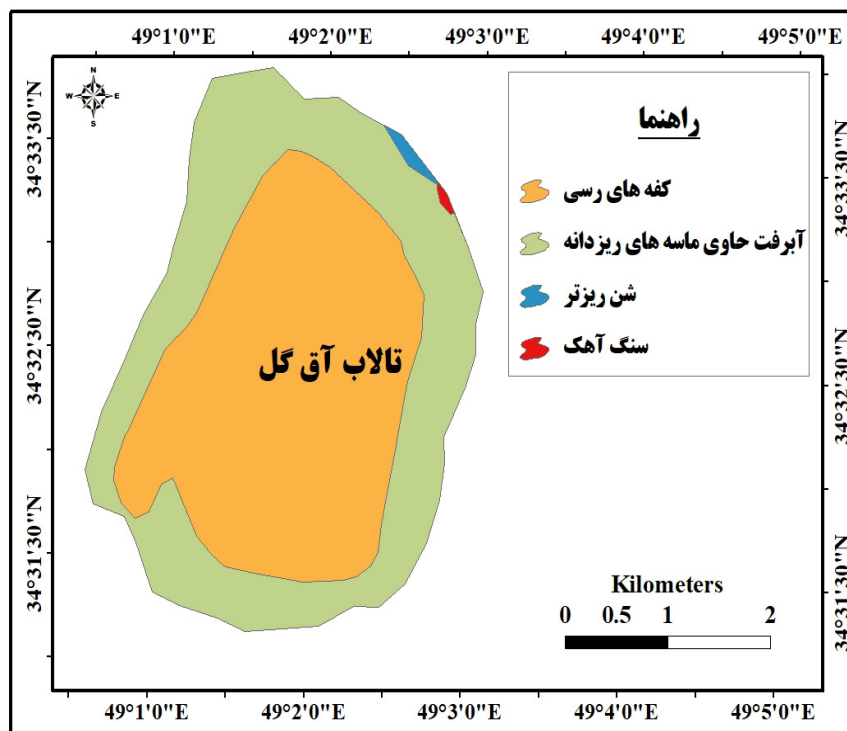
سه عامل اصلی تکتونیک، نوع لیتولوژی و عوامل اقلیمی در شکل‌گیری و مورفولوژی کنونی محدوده تالاب آق گل نقش داشته است. فرآیندهای تکتونیک موجب ایجاد گسل‌هایی با روند شمال‌غربی - جنوب شرقی شده است. نوع لیتولوژی لایه‌ها دومین عامل مؤثر بر شکل‌گیری مورفولوژی منطقه بوده به طوری که قسمت عمده سنگ‌های منطقه (واحدهای فیلیتی) نسبت به فرسایش حساس بوده و تشکیل رخنمون‌های تپه‌ماهوری را داده است و واحدهای آهکی کرتاسه و واحد ماسه‌سنگی ژوراسیک نسبت به فرسایش مقاوم بوده و ستیغ ارتفاعات و رخنمون‌های صخره‌ای را ایجاد نموده است. سومین عامل مؤثر بر ژئومورفولوژی منطقه عوامل آب و هوایی بوده

تشکیل شده‌اند که در نواحی پیرامون تالاب و به‌ویژه جنوب تالاب گسترش یافته‌اند و در بستر تالاب نیز ضخامتی از آن مشاهده می‌شود. در زمان‌های گذشته که سطح تالاب گسترش بیش‌تری داشته، نواحی پست و فروافتاده مذکور را پوشش می‌داده است که با خشک شدن تالاب این رسوبات در بستر تالاب رسوب کرده‌اند (شکل ۵).

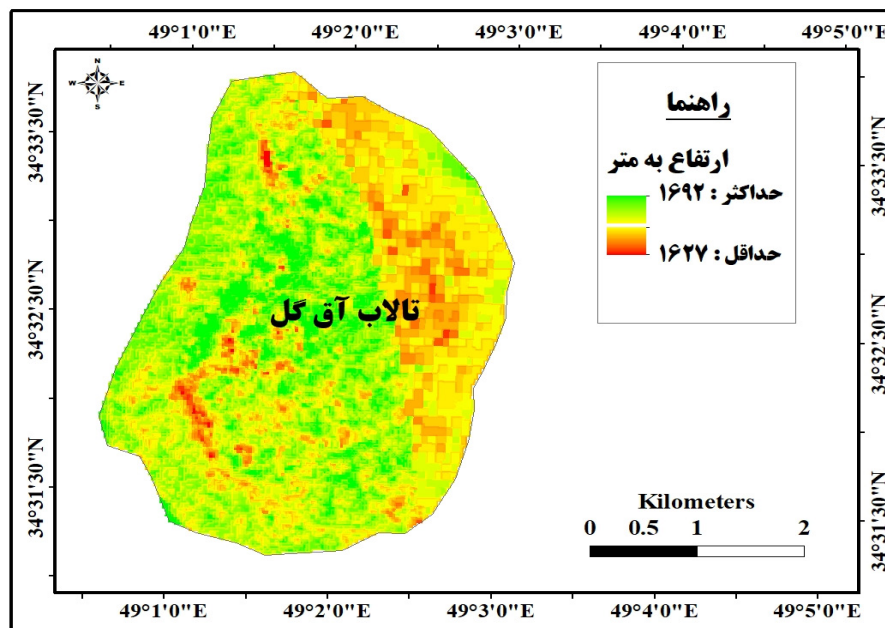
با توجه به موقعیت زمین‌شناسی منطقه انتظار می‌رود گسل‌های رانده متعددی با جهت شمال غربی - جنوب شرقی در واحدهای زمین‌شناسی این ناحیه مشاهده شود، لیکن به دلیل گسترش زیاد واحد فیلیتی و تا حدودی شکل‌پذیر بودن این واحد، گسل‌ها در آن توسعه نیافته و به دلیل حساسیت زیاد این سنگ‌ها به فرسایش اغلب آثار گسل‌ها در سطح از بین رفته و بر روی زمین به خوبی قابل تشخیص نمی‌باشند، بنابراین اغلب گسل‌های منطقه در واحدهای آهکی و ماسه‌سنگی کرتاسه در ناحیه شرقی محدوده مورد مطالعه و نواحی پیرامون تالاب قابل مشاهده است. تعدادی از گسل‌ها نیز توسط رسوبات آبرفتی جوان پوشیده شده و به خوبی قابل تشخیص نمی‌باشند.

در ابتدا به مطالعه تهیه نقشه زمین‌شناسی و طبقات ارتفاعی تالاب آق گل پرداخته شده است که در شکل ۳ و ۴ نشان داده شده است.

حوزه آبریز محدوده تالاب از دیدگاه زمین‌شناسی، در بین ارتفاعات پهنه تکتونیک و ساختاری سنندج - سیرجان محصور شده است. پهنه سنندج - سیرجان به‌عنوان قسمت حاشیه‌ای ایران مرکزی محسوب می‌گردد اما روند ساختاری این پهنه مشابه زاگرس بوده و تحت عنوان زاگرس داخلی نیز نامیده شده است [۵].



شکل ۵: نقشه زمین‌شناسی تالاب آق گل



شکل ۶: نقشه ارتفاع تالاب آق گل



شکل ۷: نمایی از پهنه‌های مسطح سیلنی و رسی در بستر تالاب آق گل

سومین عامل مؤثر بر ژئومورفولوژی منطقه عوامل آب و هوایی بوده که موجب فرسایش ارتفاعات به‌ویژه واحدهای حساس به فرسایش و حمل رسوبات به سمت مناطق فروافتاده شده و تشکیل مخروط افکنه‌های دامنه‌ای، رسوبات سیلابی و پهنه‌های آبرفتی دشت‌ها را داده است.

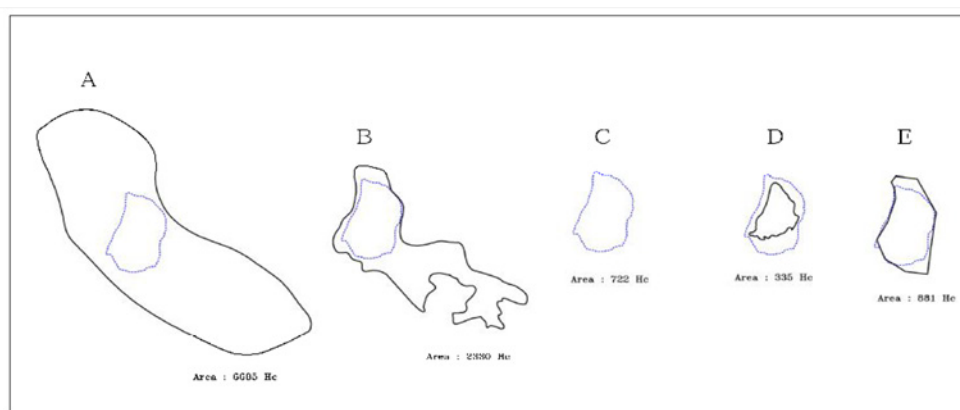
تالاب آق گل در اثر فروافتادگی گسلی در ابتدای کوتاه‌تر هم‌زمان با جنبش‌های فاز کوهزایی پاسادانین شکل گرفته است [۹]. فروافتادگی کلی منطقه دارای جهت شمال غربی - جنوب شرقی است رسوبات آبرفتی حاصل از فرسایش ارتفاعات توسط جریان‌های سطحی به این فروافتادگی حمل شده است این رسوبات شامل رسوبات سیلابی درشت‌دانه و رسوبات مخروط افکنه‌ای به‌صورت مخلوطی از رسوبات ریزدانه و درشت‌دانه بوده است به‌طوری‌که در دوره‌های ترسالی رسوبات درشت‌دانه تر و در دوره‌های خشک ریزدانه‌تر

که موجب فرسایش ارتفاعات به‌ویژه واحدهای حساس به فرسایش و حمل رسوبات به سمت مناطق فروافتاده شده و تشکیل مخروط افکنه‌های دامنه‌ای، رسوبات سیلابی و پهنه‌های آبرفتی دشت‌ها را داده است.

سه عامل اصلی تکتونیک، نوع لیتولوژی و عوامل اقلیمی در شکل‌گیری و مورفولوژی کنونی محدوده تالاب آق گل نقش داشته است. فرآیندهای تکتونیکی موجب ایجاد گسل‌هایی با روند شمال‌غربی - جنوب شرقی شده است. نوع لیتولوژی لایه‌ها دومین عامل مؤثر بر شکل‌گیری مورفولوژی منطقه بوده به‌طوری‌که قسمت عمده سنگ‌های منطقه (واحدهای فیلتی) نسبت به فرسایش حساس بوده و تشکیل رخنمون‌های تپه‌ماهوری را داده است واحدهای آهکی کرتاسه و واحد ماسه‌سنگی ژوراسیک نسبت به فرسایش مقاوم بوده و ستیغ ارتفاعات و رخنمون‌های صخره‌ای را ایجاد نموده است.



شکل ۸: رسوبات خاکستری رنگ باتلاقی و تالابی در اراضی حاشیه غربی تالاب



شکل ۹: تغییرات سطح تالاب را در بر اساس رسوبات شکل گرفته در طول دوران کوتاه تر

کاهش سرعت جریان آب در محدوده تالاب رسوب نموده است. قسمتی از این رسوبات در جریانهای خروجی تالاب حمل شده و در خروجیهای شمال تالاب نهشته شده است در زمان حاضر به علت تغییرات رژیم آب و هوایی و کاهش جریانات سیلابی و خشکسالی، تالاب آق گل به یک تالاب فصلی تبدیل شده و سطح تالاب به قسمت‌های فروافتاده میانی محدود شده است در سالهای اخیر نیز به دلیل خشکسالی و برداشت عمده در بالادست حوضه و کنترل سیلابها ارسال ۱۳۸۵ تاکنون تالاب کاملاً خشک شده است. به منظور ساماندهی تالاب و جلوگیری از گسترش اراضی کشاورزی به محدوده تالاب، خاکریزی در پیرامون تالاب توسط امور آب همدمان ایجاد شده است این خاکریز تا حدودی مورفولوژی کنونی تالاب را کنترل نموده است. شکل ۹ تغییرات سطح تالاب را در بر اساس رسوبات شکل گرفته در طول دوران کوتاه تر نشان می دهد [۱۵].

شکل ۹: تغییرات سطح تالاب بر اساس نوع رسوبات مشاهده شده، A ابتدای کوتاه تر، B اواسط کوتاه تر، C انتهای کوتاه تر (عهد حاضر) D شرایط فعلی و E خاکریز فعلی، خط آبی خط چین محدوده فعلی سطح تالاب در شرایط نرمال را نشان می دهد. در طی سالهای اخیر بروز خشکسالیهای متوالی، مهار

بوده و تناوبی از رسوبات درشت دانه و ریزدانه ایجاد نموده است. جریانهای سیلابی جاری شده از سمت ارتفاعات پس از رسیدن به پهنه فروافتاده تالاب به صورت ناگهانی انرژی خود را از دست داده و موجب نهشته شدن بار بستر به صورت مخروط افکنه هایی در مصب ورودی شده است که نمونه بارز آن مخروط افکنه کرد خورد می باشد. بررسی رسوبات اطراف تالاب نشان می دهد، محدوده تالاب در زمانهای گذشته زمین شناسی به ویژه اوایل دوره کوتاه تر با توجه به دوره های مرطوب تر محدود و وسیع تری را شامل می شده است گسترش رسوبات باتلاقی به سمت ناحیه غربی تالاب همراه با مواد آلی به رنگ خاکستری و نیز پهنه های سیلتی و رسی مسطح سفید رنگ حاوی املاح نمکی و فاقد پوشش گیاهی به سمت نواحی جنوب و جنوب غربی تالاب مهم ترین دلیل این مدعا است (شکل ۸). با انباشته شدن رسوبات در این حوضه، مورفولوژی آن تغییر کرده و از سطح تالاب کاسته شده و به قسمت های فروافتاده میانی محدود شده است عمده جریان های ورودی به محدوده تالاب، جریان های سیلابی به ویژه جریان های سیلابی از سمت رودخانه شرا بوده است جریان های سیلابی موجب فرسایش رسوبات آبرفتی قدیمی تر شده و رسوبات ریزدانه در حد شن، ماسه، سیلت و رس را از مسافت طولانی به این ناحیه حمل نموده و پس از



شکل ۱۰: تصویری از زمین‌های تصرف‌شده بستر تالاب آق‌گل توسط کشاورزان منطقه

- تالاب آق‌گل به‌عنوان یک چاله مسدود با داشتن توان‌های محیطی و پتانسیل بالا نقش زیادی در تعادل اکولوژیکی، بیولوژیکی، هیدرولوژیکی، ژئومورفولوژیکی و شرایط میکروکلیمایی منطقه دارد لذا در مدیریت محیط و آمایش سرزمین منطقه نباید این قابلیت فراموش شود.

- نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش مددی و همکاران [۱۲] مطابقت دارد.

#### منابع

1. Abedini, M., and Saraei, B. 2022. Investigating the evolution of the geomorphology of accumulation plains, through the granulometry of formations, the results of logs and tectonic effects, a case study: (Harzandat, Hadishehr and Golfarj plains). Journal of Environmental Science Studies 8th year number 3 (In Persian).

2. Abedini, M. Sotoudehpour, A. 2017. Investigating the physical trend of lakes using geographic information system and remote sensing (Case Study, Zarivar Lake). Physical Geography Quarterly, 1(35) (In Persian).

3. Antonelli, A., Kissling, W.D., Flantua, S.G.A., Bermúdez, M.A., Mulch, A., MuellnerRiehl, A.N., Kreft, H., Linder, H.P., Badgley, C., Fjeldsâ, J., Fritz, S.A., Rahbek, C., Herman, F., Hooghiemstra, H. and Hoorn, C., 2018. Geological and climatic influences on mountain biodiversity. National Geoscience, 11, 718-725.

رواناب‌های سطحی به‌منظور توسعه کشاورزی در اطراف منطقه توسط کشاورزان و استفاده و بهره‌برداری مفرط از منابع آب زیرزمینی (با کاهش افت سطح آب زیرزمینی، جهت زهکش از سوی آب سطحی به زیرزمینی تغییر یافته است) باعث کاهش آب ورودی به تالاب شده است. طی دهه‌های اخیر تالاب آق‌گل تا حدود زیادی دچار دگرگونی شده است. مهم‌ترین عوامل این تحول عبارت‌اند از: توسعه کشاورزی، کاهش جریان آب ورودی، بهره‌برداری مفرط از آب‌های زیرزمینی، تجاوز به محدوده بستر و حریم تالاب می‌باشد (شکل ۱۰).

#### نتیجه‌گیری

- در تحول و تکوین ژئومورفولوژی تالاب آق‌گل، سه عامل اصلی تکتونیک، لیتولوژی و اقلیم نقش مهمی داشته است.

- تصاویر ماهواره‌ای نشان دادند که به لحاظ مورفولوژی این تالابی از اشکال متنوع و پیچیده‌ای برخوردار نمی‌باشد.

- تالاب آق‌گل یک فروافتادگی ساختاری در بین ارتفاعات است که به‌واسطه تقاطع گسل‌های مختلف ایجاد شده است بررسی‌ها حاکی از آن است محدوده تالاب در زمان‌های گذشته زمین‌شناسی به‌ویژه اوایل دوره کواترنر با توجه به دوره‌های مرطوب‌تر محدوده وسیع‌تری را شامل می‌شده است.

- بررسی شواهد زمین‌شناسی از جمله نوع رسوبات و گسترش آن‌ها، جابه‌جایی گسل‌ها و تأثیر آن‌ها بر روی سازندها، نشان می‌دهد که به‌احتمال‌قوی این فروافتادگی در اوایل کواترنر شکل گرفته است. از جمله مهم‌ترین این شواهد می‌توان به گسترش و ضخامت زیاد رسوبات آبرفتی کواترنر در پهنه فروافتادگی دشت و محدوده تالاب، عدم تشکیل واحدهای قبل از دوره پلیسوسن و کنترل مرز رسوبات آبرفتی مختلف در برخی از قسمت‌ها به‌ویژه در نواحی غربی و جنوب غربی تالاب اشاره نمود.

12. Jadari Ayouzi, J. 2007. *Geography of Waters*, Tehran University Publications.
13. Madadi, A, Rezaei Moghadam, M H, and Rajaei, A H, 2013. A research on the evolution of the geomorphology of Nanur Lake, Northwestern Iran "Ardebil Region", *Journal of Geographical Research*, No.3 (In Persian).
14. Rahbek, C., Borregaard, M.K., Antonelli, A., Colwell, R.K., Holt, B.G., Nogues-Bravo, D., Rasmussen, C.M.Ø., Richardson, K., Rosing, M.T., Whittaker, R.J., Fjeldså, J., 2019. Building mountain biodiversity: geological and evolutionary processes. *Science*, 365, 1114–1119.
15. Spicer, R.A., Farnsworth, A., Su, T., 2020. Cenozoic topography, monsoons and biodiversity conservation within the Tibetan Region: an evolving story. *Plant Divers.* 42, 229–254. *Active Fault System around Ordos Massif*. Seismological Press, Beijing, pp. 1–335.
16. The report of carrying out studies to determine the limit of the bed and the boundary of the Agh Gol wetland, Central Regional Water Company, 2014. (In Persian).
17. Yang, Z., Shen, C., Ratschbacher, L., Enkelmann, E., Jonckheere, R., Wauschkuhn, and B., Dong, Y. 2017. Sichuan basin and beyond: eastward foreland growth of the Tibetan Plateau from an integration of late cretaceous-Cenozoic fission track and (U-Th)/He ages of the eastern Tibetan Plateau, Qinling, and Daba Sha.
4. Chassepot, Y., He, C., Rao, G., Yan, B., Lin, A., Hu, J., Yu, Y., and Yao, Q. 2024. Geomorphological and structural characterization of the southern Weihe Graben, central China: implications for fault segmentation. *Tectonophysics* 722, 11–24.
5. Dong, Y.P., Yang, Z., Liu, X.M., Zhang, X.N., He, D.F., Li, W., Zhang, F.F., Sun, S.S., Zhang, H.F., and Zhang, G.W., 2022. Neoproterozoic amalgamation of the Northern Qinling terrain to the North China Craton: constraints from geochemistry of the Kuanping ophiolite. *Precambrian Res.* 255, 77–95.
6. Dong, Y.P., Neubauer, F., Genser, J., Sun, S.S., Yang, Z., Zhang, F.F., Cheng, B., Liu, X.M., Zhang, and G.W., 2018. Timing of orogenic exhumation processes of the Qinling Orogen: evidence from  $40\text{Ar}/39\text{Ar}$  dating. *Tectonics* 37, 4037–4067.
7. Dong, Y.P., Santosh, M., 2016. Tectonic architecture and multiple orogeny of the Qinling Orogenic Belt, Central China. *Gondwana Res.* 29, 1–40.
8. Dong, Y.P., Sun, S.S., Santosh, M., Zhao, J., Sun, J.P., He, D.F., Shi, X.H., Hui, B., Cheng, C., and Zhang, G.W., 2021. Central China Orogenic Belt and amalgamation of East Asian continents. *Gondwana Res.* 100, 131–194.
9. Huang, J.J., 2015. Control of Qingling tectonic zone on climate and eco-environment in Shaanxi. *Journal Earth Science Environment*, 37 (3), 81–86.
10. Iglimi, B. 2009. Geological map 1:100000 of Hamadan. Organization of Geology and Mineral Explorations of the country, sheet number 5759 (In Persian).
11. Khodri Gharivand, L., Ghahrodi Tali, M., Sabek Khiz, F., and Sepehr, A. 2019. investigation of the evolutionary process of the mud flats of Gavakhuni swamp using the fractal model, *Journal of Geography and Environmental Planning*, 2: 128- 113 (In Persian).



## Abstract

## Investigating the Developments and Geomorphological Development of Agh Gol Wetland

A.Madadi<sup>1\*</sup> and M. Sardashti<sup>2</sup>

Received: 2024/05/05 Accepted: 2024/06/30

Wetlands are natural reservoirs that are formed in sunken and enclosed areas and are fed by surface or underground streams or both. The subsidence of wetlands is generally caused by geological and geomorphological factors, which are based on the action of natural factors. Agh Gol pond is located in the deepest part of the Shera river basin (Qarachai) on the political border of the two provinces of Mazari and Hamedan. The purpose of the current research is to study and investigate the development of geology and geomorphology and fluctuations and surface changes of Agh Gol wetland in the Quaternary period based on geological evidence, the spread and thickness of alluvial sediments. For this purpose, library sources such as books, articles, Reports, 1:25000 topographic map of the mapping organization, 1:100000 geological and tectonic map, Aster sensor images in Google Earth Engine software environment and field observations were used. The results indicate that at the beginning of the Quaternary, the area of the wetland was in the form of a large depression and the alluvial sediments resulting from erosion were transported to it by surface currents. It has become a seasonal wetland and the level of the wetland is limited to the sunken middle parts. Satellite images showed that in terms of morphology, this wetland does not have diverse and complex forms.

**Keywords:** Aq gul, Fault, Quaternary, Tectonics, Wetland.

1. Professor of Geomorphology, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardebili \*Corresponding Author's  
E-mail: Aghil48madadi@yahoo.com

2. Ph.D. Student of Geomorphology, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardebili.