

# فصل اول

## جغرافیای طبیعی استان خراسان شمالی





## درس اول موقعیت جغرافیایی و وسعت استان

### موقعیت جغرافیایی

\* آیا می‌دانید استان خراسان شمالی در کجای کشور ایران واقع شده است؟ با کدام کشور و استان‌ها همسایه است؟  
استان خراسان شمالی از نظر موقعیت ریاضی بین مدارهای ۳۶ درجه و ۳۷ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۴۱ دقیقه شمالی و بین نصف‌النهارهای ۵۵ درجه و ۵۳ دقیقه تا ۵۸ درجه و ۳۰ دقیقه شرقی قرار دارد.



شکل ۱-۱- موقعیت جغرافیایی استان خراسان شمالی در ایران

## جغرافیای طبیعی استان

از نظر موقعیت نسبی، استان خراسان شمالی از جهت شمال به جمهوری ترکمنستان، از جنوب و شرق به استان خراسان رضوی، از سمت غرب به استان گلستان و از سمت جنوب غربی به استان سمنان محدود می‌شود.

**وسعت :** وسعت استان خراسان شمالی تقریباً ۲۸۴۳۴ کیلومترمربع است که ۱/۷ درصد از مساحت کل کشور را به خود اختصاص می‌دهد. از نظر مساحت، استان ما در ردیف استان‌های متوسط کشور قرار دارد.

**تأثیر موقعیت جغرافیایی استان در پیشرفت و شکوفایی آن :** براساس موقعیت جغرافیایی، این استان باید شرایط بیابانی داشته باشد، اما وجود ارتفاعات کپه داغ و آلاداغ، این منطقه را مانند نگینی درخشان بین بیابان‌های قره قوم و دشت کویر قرار داده و شرایط ممتازی به آن بخشیده است.

### بیشتر بدانیم

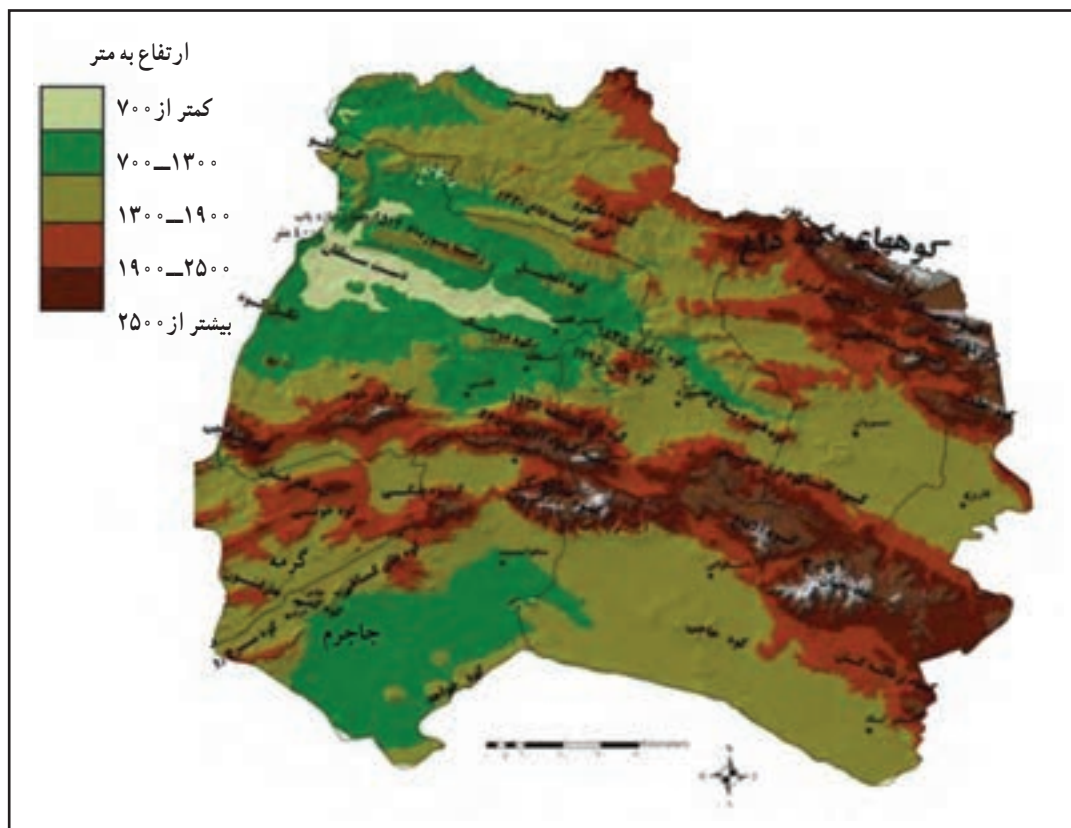


استان خراسان شمالی از نظر جغرافیایی دارای شکل فشرده‌ای است. فواصل شمال تا جنوب و شرق تا غرب استان تقریباً یک اندازه می‌باشد. شکل جمع و جور از نظر جغرافیای سیاسی بهترین شکل به حساب می‌آید؛ زیرا فواید زیادی را از نظر خدمات دهی مناسب، حمل و نقل و دسترسی آسان شهرستان‌ها به مرکز استان فراهم می‌نماید.



## درس دوم ناهمواری های استان

ناهمواری های استان مانند سایر ناهمواری ایران به دو قسمت سرزمین های مرتفع و سرزمین های پست و هموار تقسیم می شوند. استان خراسان شمالی به لحاظ جغرافیای طبیعی یک سرزمین کوهستانی – دشتی است که سهم هریک از نواحی کوهستانی و هموار در آن تقریباً یکسان است. مرتفع ترین نقطه استان، قله شاه جهان با ارتفاع ۳۰۵۱ متر از سطح دریا، در شمال شرقی اسفراین و جنوب غربی فاروج قرار دارد و پست ترین نقطه آن، روستای تازه یاب در شهرستان مانه و سملقان است که ۴۰۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد.



شکل ۲-۱- نقشه ناهمواری های استان خراسان شمالی

### سرزمین‌های مرتفع

سرزمین‌های مرتفع، بیش از ۵۰ درصد مساحت استان را تشکیل می‌دهند و نقش عمده‌ای در فعالیت‌های انسانی استان دارند. این ارتفاعات عمدتاً جوان بوده و در دوره‌ی ترشیاری از دوران سوم زمین‌شناسی شکل گرفته‌اند. عوامل فرسایشی در دوره‌ی کواترنر آنها را به شکل کنونی درآورده است. مطالعات تکتونیکی انجام شده توسط محققان زمین‌شناسی حاکی از این است که این ارتفاعات فعال بوده و همه ساله به ارتفاع آنها افزوده می‌شود. ارتفاعات استان شامل کوه‌های کپه داغ در شمال و کوه‌های آلا داغ در بخش میانی است.

۱- کوه‌های کپه داغ: کوه‌های کپه داغ در بخش شمالی استان واقع شده‌اند. از غرب به دریای خزر و از شرق به ارتفاعات هزار مسجد خراسان رضوی منتهی می‌شوند.

این ارتفاعات در چین خوردگی‌های آلپ - هیمالیا شکل گرفته‌اند. این ارتفاعات جهت شمال غربی - جنوب شرقی دارند و از نظر زمین‌شناسی شبیه کوه‌های زاگرس هستند. از مهم‌ترین ویژگی‌های آنها می‌توان به منابع غنی آب، سازندهای آهکی، فرسایش آبی و وجود پدیده‌های کارستی<sup>۱</sup> اشاره نمود. مرتفع‌ترین قله این رشته کوه، می‌سی‌نو است.



شکل ۳-۱- می‌سی‌نو مرتفع‌ترین قله رشته کوه کپه داغ

### بیشتر بدانیم



در اوایل قرن گذشته که نیروی زمینی کشورها قدرت اصلی آنها به حساب می‌آمد، برخی از نقاط جهان که نقش کلیدی در تصرف یک منطقه داشتند، به هارتلند یا قلب زمین مشهور بودند. ارتفاعات کپه داغ به دلیل تسلط بر دشت‌های روسیه، یکی از هارتلندهای جهان محسوب می‌شد.

۱- به اشکالی گفته می‌شود که در اثر انحلال سنگ‌های آهکی توسط آب حاوی دی‌اکسیدکربن به وجود می‌آیند.





۲- کوه‌های آلا داغ: ارتفاعات آلا داغ در قسمت میانی استان واقع شده‌اند و ادامه کوه‌های البرز می‌باشند که همراه ارتفاعات بینالود در خراسان رضوی، رشته کوه آلا داغ - بینالود را تشکیل می‌دهند. این کوه‌ها با جهت شرقی - غربی از سمت شمال به دشت‌های بجنورد، سملقان، شیروان و فاروج و از سمت جنوب به دشت‌های جاجرم، اسفراین و صفی آباد محدود می‌شوند. بلندترین نقطه این رشته کوه، قله شاه جهان می‌باشد که ۳۰۵۱ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. از قله‌های دیگر این رشته می‌توان به سالوک با ارتفاع ۲۹۸۱ متر اشاره کرد که در جنوب شهر بجنورد قرار دارد. از ویژگی‌های این ارتفاعات، رسوبی بودن اغلب سنگ‌ها، وجود گسل‌های متعدد، جوان بودن چین خوردگی‌ها و فرسایش آبی است.



شکل ۴-۱- شاه جهان مرتفع‌ترین قله رشته کوه آلا داغ



شکل ۵-۱- قله سالوک از قله‌های معروف رشته کوه آلا داغ



مطالعات میدانی و سفرهای علمی از مهم‌ترین شیوه‌های یادگیری در علم جغرافیا است. چنانچه علاقه‌مند به این گونه مطالعات هستید و تمایل دارید با ارتفاعات استان بیشتر آشنا شوید، کافی است با وسیله نقلیه مطمئنی و با راهنمایی دبیر خود، محور آشنانه تا فاروج را طی کنید. در این مسیر کلیه ارتفاعاتی که در سمت چپ شما نمایان می‌شود، ارتفاعات کپه داغ است و تمامی ارتفاعاتی که در سمت راست مشاهده می‌کنید، ارتفاعات آلا داغ هستند.

### سرزمین‌های پست و هموار

**۱- دشت‌ها:** دشت‌های استان تحت تأثیر دو دسته عوامل ساختمانی و آبرفتی شکل گرفته‌اند. ابتدا در اثر حرکات زمین‌ساختی چاله‌هایی در این سرزمین شکل گرفته، سپس این چاله‌ها توسط آبرفت رودها پر شده و دشت‌های آبرفتی را شکل داده‌اند. مانند دشت شیروان که توسط رسوبات رود اترک پوشیده شده است. برخی از دشت‌ها به دلیل دور بودن از منابع آب حالت ساختمانی و تکتونیکی خود را حفظ کرده‌اند که دشت تکتونیکی نام دارند. دشت‌های استان از نظر حاصلخیزی خاک یکسان نیستند. برخی مانند دشت‌های فاروج، شیروان، بجنورد، مانه، سملقان و اسفراین حاصلخیزند و برخی از آنها مانند دشت‌های گرمه، جاجرم و سنخواست غیرحاصلخیز هستند.



شکل ۱-۷- دشت حاصلخیز اسفراین



شکل ۱-۶- دشت حاصلخیز سملقان

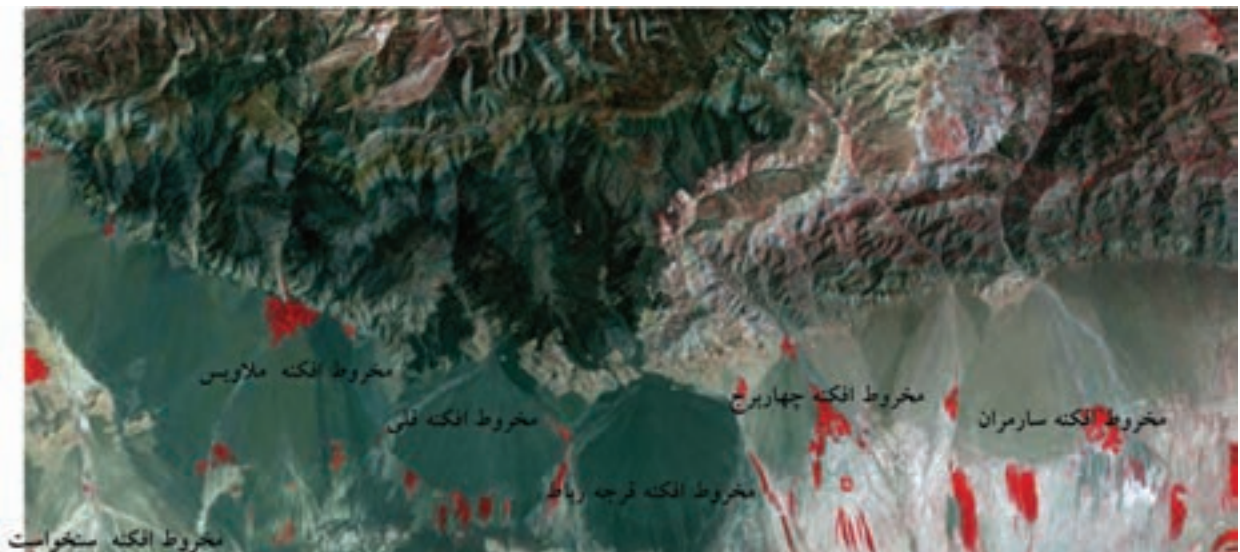


شکل ۹-۱- دشت غیر حاصلخیز جاجرم



شکل ۸-۱- دشت غیر حاصلخیز سنخواست

**۲- مخروط افکنه‌ها:** مخروط افکنه‌ها، بر اثر برداشت مواد مختلف در حوضه آبریز و نهشته شدن آنها در محل دهانه رود به دشت‌ها شکل می‌گیرند. از نظر شکل ظاهری شباهت زیادی به بادزن دارند. مخروط افکنه‌ها به دلیل برخورداری از منابع آب، خاک حاصلخیز و شیب مناسب نقش مهمی در شکل‌گیری سکونت‌گاه‌های استان دارند. شهرهای اسفراین، جاجرم، سنخواست و صفی‌آباد روی مخروط افکنه‌ها شکل گرفته‌اند. به دلیل شرایط آب و هوایی، نمونه‌هایی از بهترین مخروط افکنه‌های ایران در دامنه‌های جنوبی آلاداغ شکل گرفته‌اند.



شکل ۱۰-۱- تصویر ماهواره‌ای از مخروط افکنه‌های دامنه جنوبی آلاداغ

تصویر فوق به وسیله ماهواره لندست Landsat در سیستم تصویری UTM از ارتفاع ۷۰۵ کیلومتری زمین گرفته شده است. در این تصویر پوشش گیاهی با رنگ قرمز مشخص شده است.



## جغرافیای طبیعی استان

تأثیر ناهمواری‌ها در زندگی ساکنان استان : ناهمواری‌ها با تأثیر در میزان بارش، دما، منابع آب، حمل و نقل، فعالیت‌های کشاورزی و الگوی مسکن نقش خود را در زندگی مردم استان ایفا می‌نمایند.

### فعالیت



با توجه به تأثیر ناهمواری‌ها در تغییرات دما، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱- دامنه‌های شمالی و جنوبی آلاداغ را از نظر دما مقایسه کنید.

۲- ارتفاع شهر بجنورد از سطح دریا ۱۰۱۰ متر و ارتفاع قله سالوک ۲۹۸۱ متر است. اگر دمای هوا در شهر بجنورد ۱۰ درجه سانتی‌گراد باشد، دمای هوا را در قله سالوک به طور تقریبی محاسبه کنید.



## درس سوم آب و هوای استان

### استان خراسان شمالی از چه نوع آب و هوایی برخوردار است؟

استان خراسان شمالی دارای تنوع آب و هوایی است. به دلیل گسترش نواحی کوهستانی، آب و هوای آن اغلب معتدل کوهستانی است. قسمت‌هایی از جنوب استان به دلیل مجاورت با کویر مرکزی از آب و هوای بیابانی و نیمه بیابانی و قسمت‌های مرتفع آن، از آب و هوای سرد کوهستانی برخوردار است.

### عوامل مؤثر بر آب و هوای استان

۱- عرض جغرافیایی: استان خراسان شمالی بین عرض‌های ۳۶° تا ۳۸° شمالی قرار دارد. هر چند این مقدار اختلاف در عرض جغرافیایی ناچیز است، اما تأثیرات آن در میزان دمای استان قابل توجه می‌باشد.

۲- ارتفاع از سطح دریا: وجود ارتفاعات کپه‌داغ و آلا‌داغ و بیابان‌های ترکمنستان در شمال و بیابان‌های مرکزی ایران در جنوب، باعث شده است که استان از آب و هوای مناسبی برخوردار باشد.

۳- جهت چین خوردگی‌ها: جهت شمال غربی - جنوب شرقی ارتفاعات استان، سبب جذب رطوبت توده‌های هوای غربی و افزایش بارندگی در استان می‌شود.

۴- توده‌های هوا: مهم‌ترین توده‌های هوایی که بر آب و هوای استان اثر می‌گذارند، عبارتند از:

**الف) توده‌های سرد سیبری:** این توده هوا از اوایل پائیز تا اوایل بهار، آب و هوای استان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. با ورود این توده هوا، دما به شدت کاهش می‌یابد و در صورت وجود رطوبت کافی، ریزش‌های جوی به صورت برف خواهد بود. اولین مسیر ورود این توده هوا به ایران، استان خراسان شمالی می‌باشد.

**ب) توده‌های مرطوب غربی:** این توده هوا از اوایل پائیز وارد استان شده و فعالیت آن تا اواسط خرداد ادامه دارد. اوج فعالیت این توده هوا در فصل زمستان است که عامل اصلی بارش در استان می‌باشد.

**ج) توده‌های گرم و خشک:** این توده هوا در فصل تابستان از سمت جنوب، آب و هوای استان را تحت تأثیر قرار داده و باعث خشکی هوا و افزایش دما می‌شود.

## جغرافیای طبیعی استان



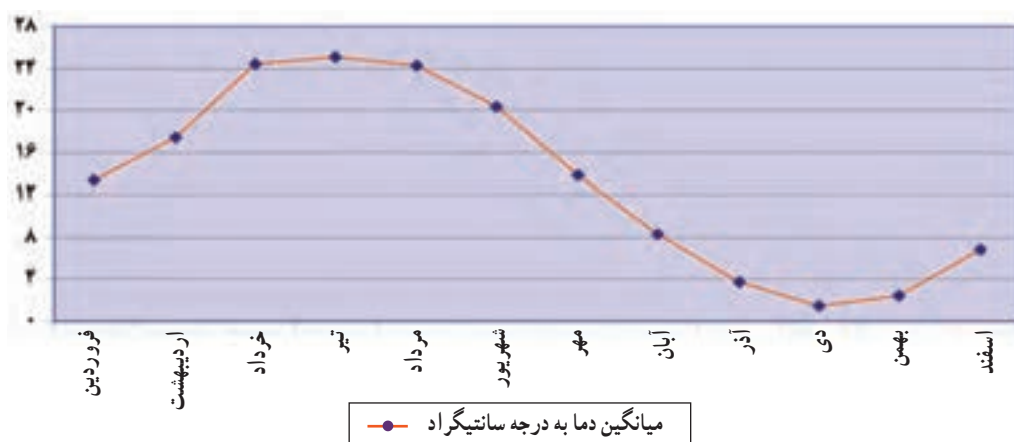
شکل ۱۱-۱ توده‌های هوای ورودی به استان

### بررسی عناصر آب و هوایی استان

دما، بارش، فشار هوا و باد مهم‌ترین عناصر آب و هوایی هستند که آب و هوای یک منطقه را تعیین می‌کنند. در بین این عناصر، دما و بارش تأثیرات بیشتری روی زندگی موجودات دارند.

**الف) دما:** به دلیل اختلاف ارتفاع، ورود انواع توده‌های هوا و عرض جغرافیایی، دما در سطح استان یکسان نیست. به طوری که شهرهای جنوبی استان نسبت به شهرهای شمالی، دمای بیشتری دارند.

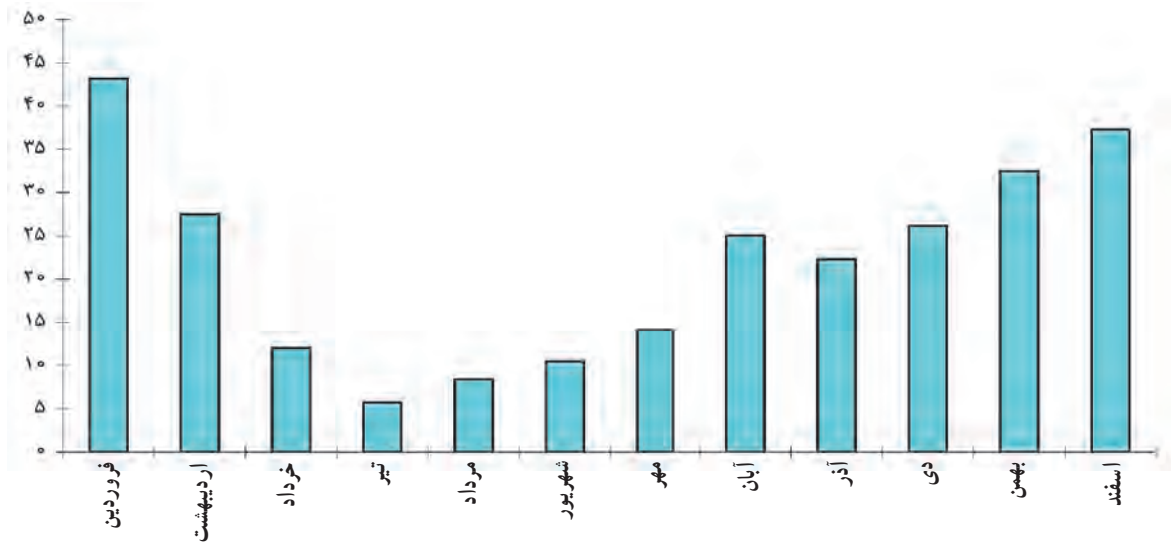
میانگین دمای سالانه استان در یک دوره آماری ۳۰ ساله،  $13/3$  درجه سانتی‌گراد است. دی‌ماه با میانگین حداقل دمای  $1/5$  درجه سانتی‌گراد سردترین و تیرماه با میانگین حداکثر دمای  $24/7$  درجه سانتی‌گراد گرم‌ترین ماه سال است. بر اساس آمار اداره کل هواشناسی استان، فاروج سردترین و جاجرم گرم‌ترین شهرهای استان هستند.



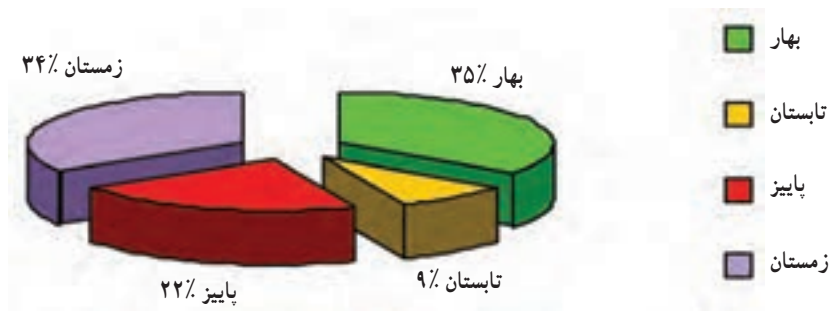
شکل ۱۲-۱ میانگین دمای ماهانه استان



ب) بارش : میزان بارندگی استان از نظر پراکندگی زمانی و مکانی یکسان نیست. بیشترین بارندگی در فصل بهار و کمترین آن در فصل تابستان صورت می گیرد. فروردین ماه پر باران ترین و تیرماه کم باران ترین ماه های سال هستند.



شکل ۱۳-۱ نمودار بارندگی ماهانه استان به میلی متر

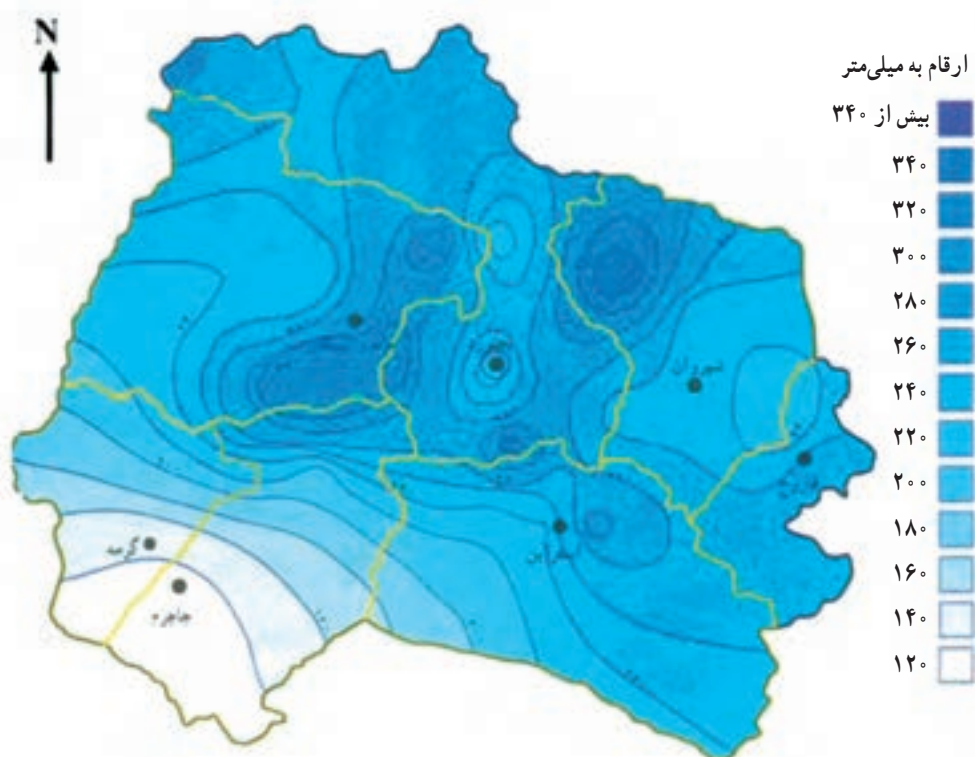


شکل ۱۴-۱ نمودار بارش فصلی استان خراسان شمالی

از نظر پراکندگی مکانی، میزان بارش در نواحی مختلف استان متفاوت است. بر اساس میانگین ۳۰ ساله، حداکثر بارش ثبت شده استان با ۴۶۸/۵۶ میلی متر مربوط به ایستگاه درکش و حداقل آن با ۱۲۴ میلی متر مربوط به ایستگاه جاجرم می باشد.



## جغرافیای طبیعی استان

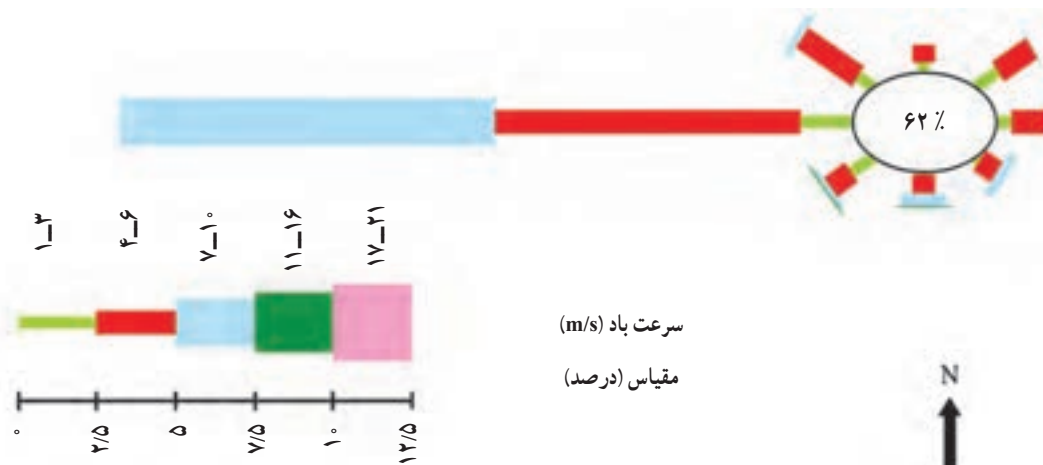


شکل ۱۵-۱ نقشه خطوط هم‌بارش استان به میلی‌متر

ج) باد: باد در اثر اختلاف فشار بین دو مکان به وجود می‌آید. شکل ۱۶ گلباد ایستگاه هواشناسی سینوپتیک بجنورد را نشان می‌دهد. به این نمودار توجه کنید و به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱- جهت باد غالب را تعیین کنید.

۲- چند درصد از بادهای شهر بجنورد آرام هستند؟

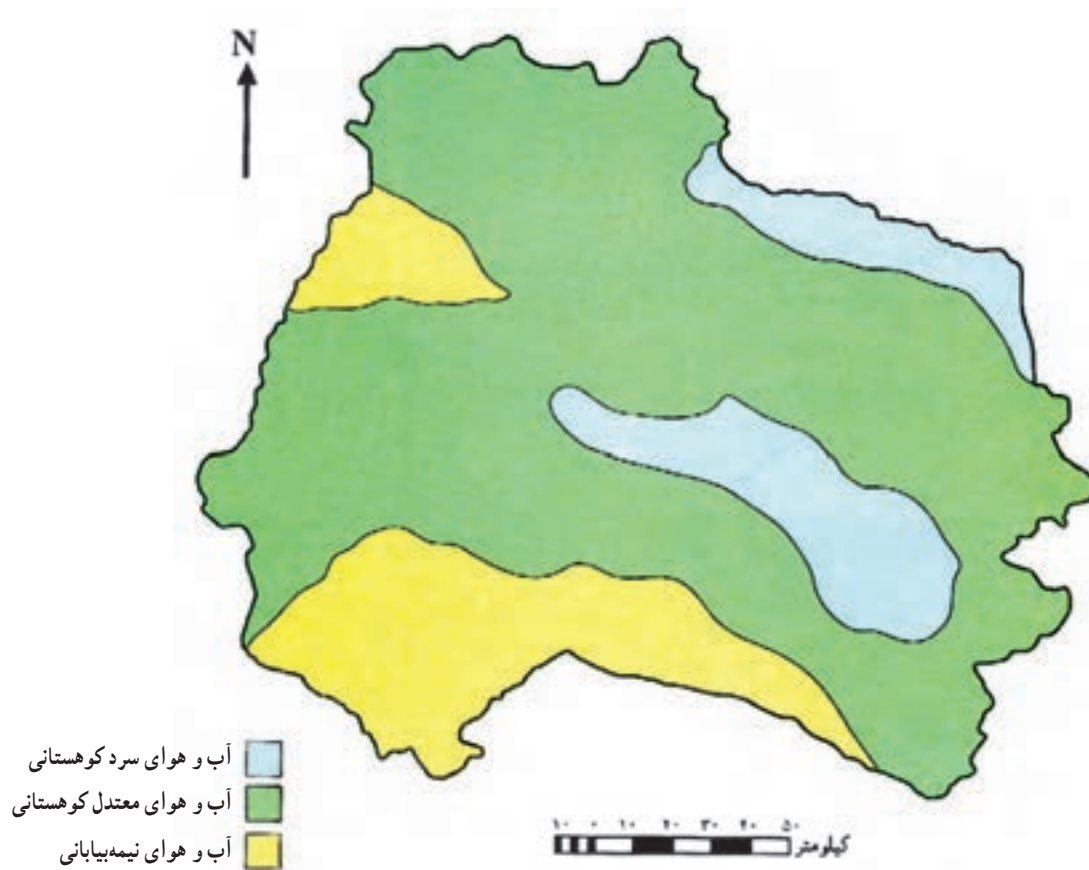


شکل ۱۶-۱ گلباد ایستگاه هواشناسی سینوپتیک بجنورد



## انواع آب و هوای استان

همان طور که در نقشه آب و هوای استان مشاهده می‌شود، بیشتر مناطق استان آب و هوای معتدل کوهستانی دارند. علاوه بر آب و هوای معتدل کوهستانی، مناطق مرتفع نظیر ارتفاعات آلاداغ و کپه داغ دارای آب و هوای سرد کوهستانی هستند. آب و هوای نیمه بیابانی در بخشی از شهرستان مانه و سملقان و جنوب شهرستان‌های گرمه، جاجرم و اسفراین مشاهده می‌شود. بخش کوچکی از جنوب غرب استان در محدوده شهرستان جاجرم دارای آب و هوای بیابانی است.



شکل ۱۷-۱ نقشه انواع آب و هوای استان

## بیشتر بدانیم



دانشمندان علم آب و هواشناسی، جهت تفهیم بهتر عناصر آب و هوایی، از نمودارهای مختلفی استفاده می‌کنند. دو مورد از مهم‌ترین نمودارهایی که در این زمینه تهیه می‌شوند، گلباد و منحنی آمپروترمیک هستند. گلباد نموداری است که جهت وزش و سرعت باد و منحنی آمپروترمیک، دوره‌های خشک و مرطوب یک منطقه را مشخص می‌کند.

## جغرافیای طبیعی استان

در شکل زیر منحنی آمبروترمیک ایستگاه هواشناسی سینوپتیک بجنورد را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱۸-۱- منحنی آمبروترمیک ایستگاه هواشناسی سینوپتیک بجنورد

## فعالیت

- ۱- با توجه به نقشه آب و هوای استان، نوع آب و هوای شهرستان محل زندگی خود را مشخص کنید.
- ۲- به نقشه پراکندگی بارش استان توجه کنید و پرباران‌ترین و کم باران‌ترین نقطه استان را روی نقشه با راهنمایی دبیر خود مشخص نمایید.





### مهم‌ترین رودهای استان

۱- رود/ترک: این رود به طول ۵۳۵ کیلومتر، با جهت شرقی - غربی از کوه‌های هزار مسجد (روستای عمارت قوچان) سرچشمه گرفته و شاخه‌هایی از کوه‌های آلاداغ و کپه‌داغ به آن می‌پیوندد. پس از عبور از شهرستان‌های فاروج، شیروان، بجنورد، مانه و سملقان با شیب ملایمی وارد جلگه گرگان می‌شود. در محل قلعه چات، رود سومبار ترکمنستان به آن پیوسته و سرانجام در خاک ترکمنستان به خلیج حسینی در دریای خزر می‌ریزد. ترک مهم‌ترین رود دائمی استان بوده و میانگین آبدهی سالانه آن حدود ۲۷۵ میلیون مترمکعب است. وسعت حوضه آبریز این رود ۱۶۴۱۸ کیلومترمربع است که ۶۰٪ مساحت استان را در برمی‌گیرد. رود ترک در استان شعبات متعددی دارد که مهم‌ترین آنها رودهای اوغاز، گلیان، قُلجِق، فیروزه، شیرین دره، بدرانلو، درکیش و چندیر هستند.



شکل ۲۰-۱- رود درکش از سرشاخه‌های ترک



شکل ۲۱-۱- رود ترک در دشت مانه



۲- رود قره سو: این رود از دامنه‌های جنوبی آلاداغ در شهرستان اسفراین سرچشمه می‌گیرد. در جنوب اسفراین شاخه‌های دیگری وارد آن می‌شود. پس از عبور از شهرستان اسفراین وارد شهرستان جاجرم شده و در جنوب غربی جاجرم به رود کال شور خارتوران پیوسته و به کویر مرکزی می‌ریزد. آب این رود در نواحی کوهستانی کیفیت مطلوبی دارد. اما پس از عبور از سازندهای آهکی، گچی و نمکی در جنوب اسفراین و سنخواست به دلیل شوری بیش از حد، برای مصارف کشاورزی و شرب نامناسب می‌شود. این رود دارای سرشاخه‌های متعددی است که مهم‌ترین آنها رودهای روئین، کال ولایت، کال تنگ گزی، بیدواز و دربند هستند.



شکل ۲۳-۱- رود قره‌سو در دشت جاجرم



شکل ۲۲-۱- رود روئین از سرشاخه‌های قره‌سو



شکل ۲۴-۱- نقشه رودهای مطالعه شده استان

## ب) آب‌های زیرزمینی

آب‌های زیرزمینی در نقاط مختلف استان به صورت چشمه، قنات، چاه (عمیق، نیمه‌عمیق و دستی) مورد استفاده قرار می‌گیرند. به دلیل شرایط اقلیمی مناسب، قسمت‌های شمالی استان بیشتر از چشمه‌ها، ولی در نواحی جنوبی آن به دلیل کمبود منابع آب سطحی، از آب‌های زیرزمینی به صورت چاه و قنات استفاده می‌نمایند.

به دلیل استفاده بیش از حد از آب‌های زیرزمینی، بسیاری از این منابع کیفیت و کمیت خود را از دست داده و با بحران مواجه شده‌اند. به‌طوری که از تعداد دوازده دشت موجود در استان چهار دشت ممنوعه و سه دشت در وضعیت بحرانی قرار دارند. در افت سطح آب‌های زیرزمینی، عواملی چون حفر چاه‌های غیرمجاز و برداشت اضافی از چاه‌های مجاز نقش دارند. هم‌اکنون تعداد چاه‌های غیرمجاز استان ۲۰۷۷ حلقه و تعداد چاه‌های مجاز دارای اضافه برداشت ۳۴۸ حلقه می‌باشد.

جدول ۱-۱- وضعیت بهره برداری از منابع آب‌های زیرزمینی استان

میانگین سالانه (میلیارد مترمکعب)	خراسان شمالی	کشور	نسبت خراسان شمالی به کشور
حجم آب تجدید شونده زیرزمینی	۰/۷۹	۶۳/۵	۱/۳۹
حجم برداشت از آب‌های زیرزمینی	۰/۸۹	۶۹/۵	۱/۳۴
حجم کسری مخزن آب‌های زیرزمینی	۰/۰۱	۶	۰/۸۳
تعداد کل دشت‌ها	۱۲	۶۳۱	۱/۷۴
تعداد دشت‌های ممنوعه	۴	۱۸۳	۴/۳۷
تعداد دشت‌های بحرانی	۳	۴۱	۷/۳۲

## موارد مصرف آب در استان

شکل ۲۵-۱ موارد مصرف آب در بخش‌های مختلف استان، ایران و جهان را مشخص می‌کند.



شکل ۲۵-۱ نمودار مقایسه‌ای مصرف آب در خراسان شمالی، ایران و جهان



همان طور که در شکل ۲۵-۱ مشاهده می شود، از نظر نوع مصرف آب، تفاوت زیادی بین مصرف آب در ایران و استان به چشم نمی خورد. اما در مقایسه مصرف آب در سطح جهان و استان، تفاوت قابل ملاحظه ای وجود دارد. این تفاوت نشان دهنده این است که در کشور ایران و استان خراسان شمالی منابع آب به درستی مدیریت نمی شود و هنوز شیوه های آبیاری سنتی بر کشاورزی ایران و این استان حاکم است.

## مشکلات آب در استان

مشکلات آب در استان به دو صورت مشکلات کمی و کیفی قابل مطالعه و بررسی است.

**الف) مشکلات کمی آب:** از مهم ترین مشکلات کمی آب در استان می توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱- کمبود بارش

۲- بالا بودن میزان تبخیر و تعرق

۳- برداشت بی رویه آب های زیرزمینی

۴- خارج شدن آب رودهای اصلی از استان

**ب) مشکلات کیفی آب:** آب شرب اغلب شهرستان های استان دارای املاح رسوبی زیاد است. وجود سازندهای آهکی و

گچی در ارتفاعات کپه داغ و آلا داغ سبب شده تا آب آشامیدنی بیشتر شهرهای نیمه شمالی استان کیفیت مطلوبی نداشته باشد.

همچنین وجود سازندهای نمکی در نیمه جنوبی استان سبب شده است تا آب های سطحی و زیرزمینی املاح زیادی داشته باشند؛ به عنوان مثال آب رود کال شور در قسمت های انتهایی، به دلیل بالا بودن درجه شوری عملاً قابل استفاده نیست.

راه حل های رفع مشکل آب در استان: مشکلات آب در نواحی مختلف دنیا متفاوت است و مردم با تمهیداتی سعی می نمایند مشکلات آب مورد استفاده خود را به حداقل برسانند. روش های زیر جهت کاهش مشکلات آب در استان پیشنهاد می شود:

۱- تغییر نوع کشت متناسب با شرایط آب و هوایی استان

۲- احداث سد و انتقال آب به مناطق کم آب

۳- اشاعه فرهنگ مصرف بهینه آب

۴- جدا کردن آب شرب از سایر بخش های مصرفی

۵- انجام عملیات آبخیزداری، جهت هدایت و ذخیره

سازی آب در سفره های زیرزمینی



شکل ۲۶-۱- شیوه های نوین کشاورزی در استان



شکل ۲۷-۱- شیوه های نوین آبیاری در استان





امروزه روش‌های تصفیه مختلفی برحسب نوع فاضلاب و شرایط محل و استفاده مجدد از پساب در کشور گسترش پیدا کرده است که از میان آنها سه روش لجن فعال، لاگون هوادهی و برکه تثبیت بیشتر در کشور توسعه داده شده‌اند. در شهرهای مختلف استان خراسان شمالی دو روش تصفیه لجن فعال و برکه تثبیت مورد استفاده قرار گرفته است. روش لجن فعال در شهر بجنورد و روش برکه تثبیت در شهر اسفراین برای تصفیه استفاده شده‌اند.

### برای مطالعه



یکی از روش‌های قدیمی مقابله با کمبود آب، احداث سد است. به دلیل کمبود منابع آب، کشور ایران نیز مانند سایر کشورهای جهان در انجام پروژه‌های سد سازی پیشقدم بوده و سدهای مهمی در آن احداث شده است. جدول شماره ۲ و شکل شماره ۲۸ مهم‌ترین سدهای احداثی در استان خراسان شمالی را مشخص می‌کند. قابل ذکر است که در حال حاضر، سد سازی در کشورهای پیشرفته روش قابل قبولی برای مقابله با خشکسالی نیست، بلکه امروزه بهترین روش برای ذخیره سازی آب، استفاده از روش‌های آبخیزداری، هدایت و ذخیره سازی منابع آب در داخل زمین می‌باشد.

جدول ۲-۱- مشخصات سدهای استان

ردیف	نام سد	نوع سد	میانگین حجم آب قابل تنظیم به میلیون متر مکعب
۱	شیرین‌دره	خاکی با هسته رسی	۶۰/۸
۲	بارزو	بتنی دو قوسی	۴۴/۴
۳	بیدواز	خاکی با هسته رسی	۳۸/۳۰
۴	شورک	خاکی با هسته رسی	۷/۹۲
۵	چری	خاکی با هسته رسی	۶
مجموع حجم آب قابل تنظیم به میلیون متر مکعب			۱۵۷/۴۲



سد شیرین دره مانه و سملقان



سد بارزوی شیروان



سد جری در فاروج

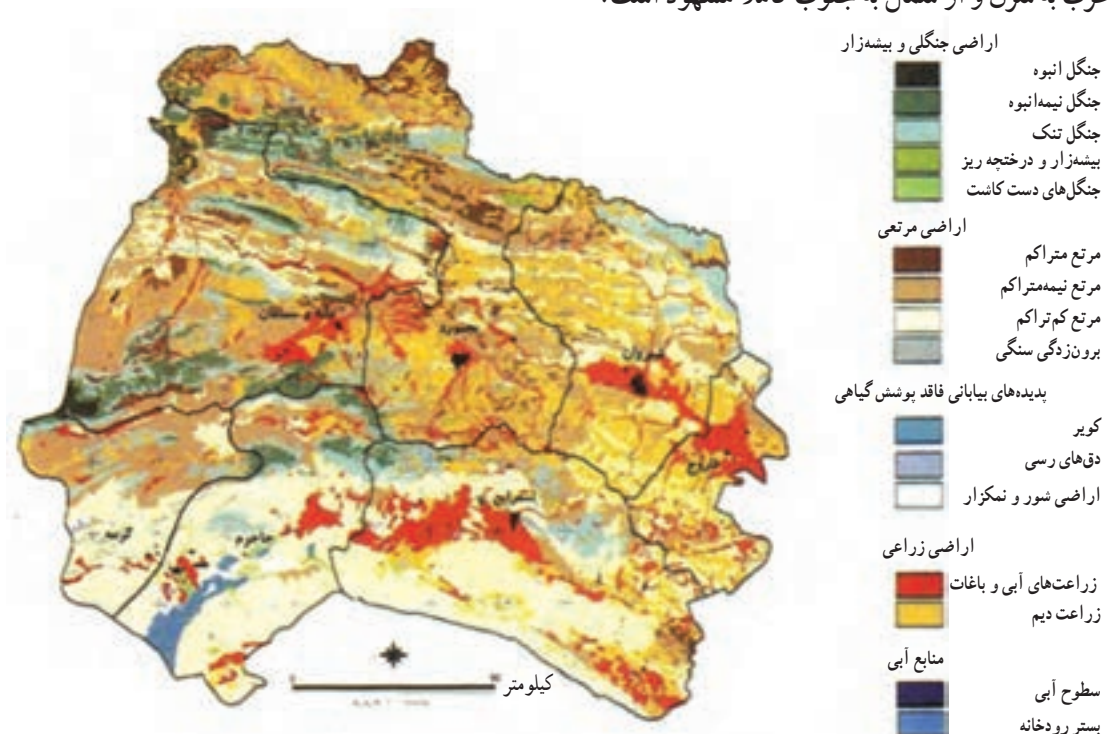


سد بیدواز اسفراین

شکل ۲۸-۱ تصاویری از سدهای استان

## جنگل‌ها و مراتع استان

پوشش گیاهی استان، به دلیل تنوع آب و هوا، خاک، اختلاف ارتفاع و... از تنوع زیادی برخوردار است؛ به طوری که این تنوع از غرب به شرق و از شمال به جنوب کاملاً مشهود است.



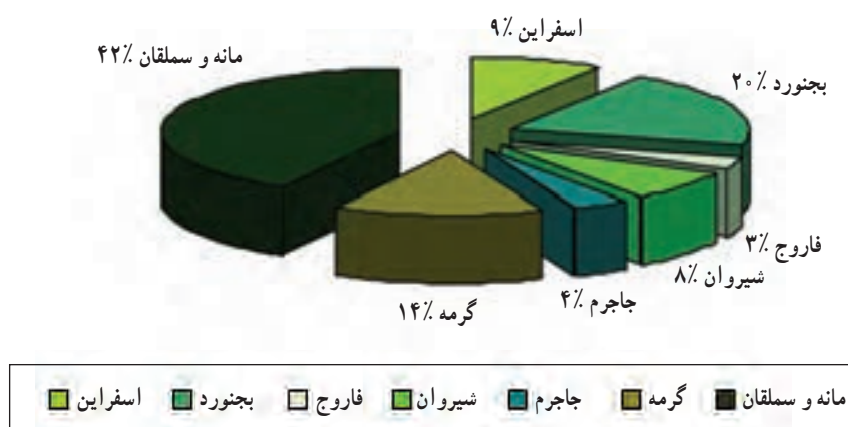
شکل ۲۹-۱ نقشه پوشش گیاهی استان

## وضعیت پوشش گیاهی استان

پوشش گیاهی استان در قالب جنگل‌ها و مراتع قابل بررسی است. جنگل‌ها و مراتع حدود ۲۰۲۲۰۷۷ هکتار و اراضی زراعی و نواحی مسکونی بدون پوشش گیاهی حدود ۷۹۶۱۶۴ هکتار از مساحت استان را شامل می‌شود.

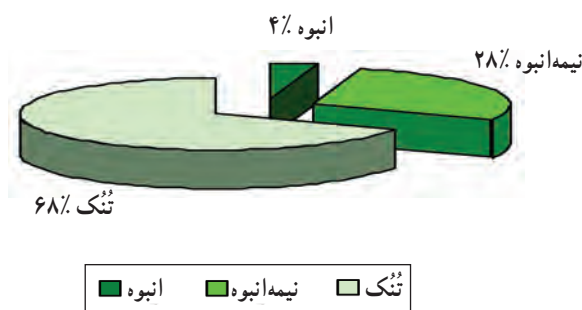
**الف) جنگل :**

جنگل‌های استان با وسعتی حدود ۴۰۷۹۱۵ هکتار، ۲۰/۲۲ درصد از پوشش گیاهی استان را به خود اختصاص می‌دهند. مساحت جنگل‌های استان تقریباً ۳/۳ درصد از کل مساحت جنگل‌های کشور را شامل می‌شود. این جنگل‌ها عمدتاً از نوع غیرتجاری بوده و به دلیل نقش محافظتی خاک از اهمیت خاصی برخوردارند. طبق طبقه‌بندی‌های علمی جنگل‌های استان در ردیف جنگل‌های ایران - توران و ناحیه رویشی هیرکانی قرار می‌گیرند. در مقایسه با گونه‌های ایران - تورانی، مساحت جنگل‌های هیرکانی در استان کم و به صورت نوار باریکی در جنوب و جنوب غربی شهرستان مانه و سملقان قابل مشاهده است.



شکل ۳۰-۱ نمودار وسعت جنگل‌های استان به تفکیک شهرستان به درصد

از نظر میزان تراکم گونه‌های گیاهی، از کل جنگل‌های استان، در حدود ۱۸۰۹ هکتار را جنگل‌های انبوه، ۱۱۴۵۹۷ هکتار را جنگل‌های نیمه انبوه و در حدود ۲۷۵۹۱۸ هکتار را جنگل‌های تنک تشکیل می‌دهند.



شکل ۳۱-۱ نمودار درصد تراکم جنگل‌های استان



گونه‌های جنگلی استان : همان‌طور که اشاره شد، گونه‌های جنگلی استان، ترکیبی از گونه‌های هیرکانی و ایران – تورانی هستند. مهم‌ترین گونه‌های هیرکانی شامل بلوط، ممرز، زبان گنجشک، انجیر وحشی و گلابی وحشی است. در جنگل‌های ایران – تورانی غالباً گونه‌های اُرس، زرشک وحشی، پسته، زالزالک، نسترن، داغداغان و کرکو می‌باشند.



زالزالک



بلوط



زرشک کوهی



انجیر وحشی



گلابی وحشی



اُرس

شکل ۳۲-۱- نمونه‌هایی از گونه‌های جنگلی استان





جدول ۱-۳- مشخصات جنگل‌های استان خراسان شمالی با توجه به شهرستان و موقعیت جغرافیایی

نام شهرستان	ناحیه رویشی	تیپ رویشی	مساحت (هکتار)	گونه‌های همراه
اسفراین	ایرانی - تورانی	اُرس	۳۵۶۵۲	افرا، کرکو، زالزالک، داغداغان، زرشک
بجنورد	ایرانی - تورانی	اُرس	۸۹۷۰۲	افرا، کرکو، زالزالک، داغداغان، زرشک
گره	هیرکانی و ایرانی - تورانی	بلوط و اُرس	۵۲۰۳۳	ممرز، زبان گنجشک، گلایی وحشی، افرا، کرکو، زالزالک، داغداغان، زرشک
جاجرم	ایرانی - تورانی	اُرس	۱۴۸۶۶	افرا، کرکو، زالزالک، داغداغان، زرشک
فاروج	ایرانی - تورانی	اُرس	۷۸۹	افرا، کرکو، زالزالک، داغداغان، زرشک
شیروان	ایرانی - تورانی	اُرس	۳۲۴۲۲	افرا، کرکو، زالزالک، داغداغان، زرشک
مانه و سملقان	هیرکانی	بلوط	۲۲۵۰۰	ممرز، زبان گنجشک، گلایی وحشی
	ایران - تورانی	پسته، اُرس	۵۰۰	افرا، کرکو، زالزالک، داغداغان، زرشک
	ایران - تورانی	اُرس	۱۵۵۹۴۲	افرا، کرکو، زالزالک، داغداغان، زرشک
جمع			۴۰۸۹۱۵	-



شکل ۱-۳۳- جنگل‌های انبوه در مانه و سملقان



شکل ۳۴-۱- جنگل‌های نیمه انبوه منطقه حفاظت‌شده قورخود



شکل ۳۵-۱- جنگل‌های تُنک پارک ملی سالوک

## (ب) مراتع

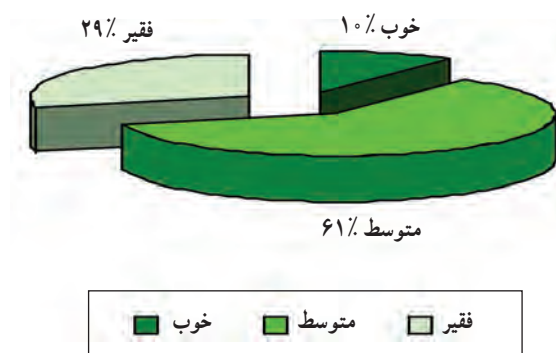
شرایط مساعد طبیعی امکان می‌دهد مراتع استان از وضعیت نسبتاً مطلوبی برخوردار باشند. مساحت کل مراتع استان ۱۰۲۵۹۴۱ هکتار است که تقریباً ۵۱ درصد از کل پوشش گیاهی طبیعی استان و حدود ۱/۳ درصد از مراتع کشور را به خود اختصاص می‌دهد. این مراتع با توجه به تراکم، مرغوبیت و تأمین علوفه دام به سه دسته تقسیم می‌شوند:

- مراتع خوب: شامل مراتع گلیل و سرانی، شاه جهان، سالوک، قورخود، آلاداغ و کوه بهار می‌باشد.
- مراتع متوسط: شامل مراتع دامنه‌های جنوبی آلاداغ و نواحی کم ارتفاع کپه‌داغ می‌شود.
- مراتع فقیر: عمدتاً در دشت‌های جنوبی استان مانند جاجرم، گرمه و جنوب اسفراین مشاهده می‌شوند.

## جغرافیای طبیعی استان

جدول ۴-۱- میزان و نوع مراتع استان

مشخصات		وسعت مراتع و درصد		بازده علوفه خشک در هکتار بر حسب کیلو گرم		کل علوفه خشک بر حسب تن	
وضعیت مرتع	هکتار	درصد	متوسط عملکرد علوفه خشک	متوسط علوفه خشک قابل برداشت	موجودی علوفه خشک سالیانه (تن)	علوفه خشک قابل برداشت سالیانه	
خوب	۱۰۶۲۸۳	بیش از ۱۰ درصد	۲۴۰	۱۲۰	۲۵۵۰۷/۹۲	۱۲۷۵۳/۹۶	
متوسط	۶۲۴۲۳۷	بیش از ۶۰ درصد	۱۸۰	۹۰	۱۱۲۳۶۲/۶۶	۵۶۱۸۱/۳۳	
فقیر	۲۹۵۴۲۱	حدود ۳۰ درصد	۱۵۰	۷۵	۴۴۳۱۳/۱۵	۲۲۱۵۶/۵۷۵	
جمع	۱۰۲۵۹۴۱	۱۰۰درصد	—	—	۱۸۲۱۸۳/۷۳	۹۱۰۹۱/۸۶۵	



شکل ۳۶-۱- نمودار کیفی در صد مراتع استان



مراتع خوب



مراتع متوسط



مراتع فقیر

شکل ۳۷-۱- انواع مراتع در استان

گونه‌های مرتعی استان : به دلیل تنوع شرایط طبیعی، گیاهان مرتعی استان از تنوع زیادی برخوردارند. از مهم‌ترین گونه‌های مرتعی می‌توان به درمنه، کاکوتی، شقایق، یونجه وحشی، علف گندمی، بومادران، باریجه، سلمه و... اشاره نمود.

اهمیت مراتع استان : ارزش مراتع این استان از نظر تولید علوفه فقط حدود ۲۵ درصد است. در حالی که بیش از ۷۵ درصد ارزش مراتع استان به فواید و ارزش‌های زیست محیطی از قبیل حفاظت از منابع خاک، تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی، جذب گاز کربنیک، تولید اکسیژن، تعدیل دما، تلطیف هوا و پناهگاه حیات وحش مربوط می‌شود.

عوامل تخریب مراتع استان : یکی از مهم‌ترین عوامل تخریب مراتع استان، فشار فزاینده جمعیت دام و بهره برداری متکی به مرتع می‌باشد. به طوری که در ۱۰۲۵۹۴۱ هکتار از مراتع استان، دام زیادی چرا می‌کنند. به گونه ای که تعداد دام موجود در این



مراعات تقریباً ۱/۸ برابر توان مراعات استان است. این امر را می‌توان از مهم‌ترین عوامل تخریب مراعات استان به حساب آورد. علاوه بر این، حریق در مراعات به عنوان یکی دیگر از عوامل تخریب جنگل‌ها و مراعات به حساب می‌آید. به طور مثال، در سال ۱۳۸۵، ۵۶ مورد، حریق در جنگل‌ها و مراعات استان روی داده که، در اثر این آتش‌سوزی‌ها حدود ۹۶۶ هکتار از جنگل‌ها و مراعات استان نابود شده است.

### محدوده‌های حیات وحش استان

استان خراسان شمالی به دلیل تنوع زیست محیطی، مقام ممتازی در بین استان‌های کشور دارد. به همین منظور سازمان محیط زیست اقدام به تأسیس چندین پارک ملی، منطقه حفاظت شده و پناهگاه حیات وحش در این استان نموده است. پارک ملی و منطقه حفاظت شده ساریگل: پارک ملی و منطقه حفاظت شده ساریگل، در شرق شهرستان اسفراین قرار دارد. این منطقه طبق مصوبه شورای عالی محیط زیست در سال ۱۳۵۲ با نام منطقه شاه جهان، حفاظت شده اعلام شد.



شکل ۳۹-۱- میش اورپال منطقه حفاظت شده ساریگل



شکل ۳۸-۱- پلنگ پارک ملی ساریگل قوی‌ترین، سریع‌ترین و زیباترین پلنگ جهان

در آذر ماه سال ۱۳۸۱ به موجب مصوبه شورای عالی حفاظت محیط زیست، این منطقه به دو منطقه با عناوین پارک ملی و منطقه حفاظت شده ساریگل تقسیم شد.

از نظر پوشش گیاهی، این منطقه با بیش از ۲۰۰ گونه گیاهی از تنوع نسبتاً مطلوبی برخوردار است. گیاهان غالب منطقه درمنه، کلاه میرحسن و گون هستند.

از نظر زندگی جانوری این پارک از تنوع بسیاری برخوردار است. از مهم‌ترین جانوران این پارک می‌توان به پلنگ، کفتار، گرگ، روباه، گربه وحشی، قوچ اورپال، کل و بز، آهو و گراز اشاره نمود.

بنابر اعلام سازمان محیط زیست خراسان شمالی از ۵۰۲ گونه پرنده شناخته شده در ایران، ۷۰ گونه یعنی ۱۵/۳ درصد آنها در این منطقه مشاهده شده‌اند.





شکل ۴۱-۱- تخم‌گذاری پرندگان مهاجر در منطقه حفاظت‌شده ساریگل



شکل ۴۰-۱- نمونه‌ای از آبشخورهای ایجاد شده در پارک ملی ساریگل

**پارک ملی و منطقه حفاظت شده سالوک :** پارک ملی و منطقه حفاظت شده سالوک در شمال غرب شهرستان اسفراین قرار دارد. این منطقه از سال ۱۳۵۲ تحت حفاظت محیط زیست قرار گرفت. در سال ۱۳۸۱ قسمتی از شرق سالوک به پارک ملی ارتقا یافت و به موجب مصوبه شورای عالی حفاظت محیط زیست به دو منطقه با عناوین پارک ملی و منطقه حفاظت شده سالوک تقسیم شد.

منطقه سالوک از لحاظ جمعیت و تنوع گونه‌ها به علت دارا بودن دو اکوسیستم کوهستانی و دشتی، منطقه‌ای فوق العاده غنی و ارزشمند است. مهم‌ترین جانوران این منطقه قوچ و میش، کل و بز، آهو، پلنگ، کفتار، گرگ، روباه، گربه پالاس، گربه وحشی، کبک، دلیجه و سایر پرندگان شکاری هستند.



شکل ۴۳-۱- آهو مهم‌ترین گونه حیات وحش مناطق دشتی سالوک



شکل ۴۲-۱- قوچ کوهی مهم‌ترین گونه حیات وحش نواحی کوهستانی پارک سالوک

از نظر پوشش گیاهی، پارک سالوک یکی از ایستگاه‌های تحقیقات گیاهی کشور به حساب می‌آید. گیاه غالب این منطقه در قسمت دشت، درمنه و در قسمت کوهستانی گون از نوع کلاه میرحسن می‌باشد.

## جغرافیای طبیعی استان



شکل ۴۵-۱ گون نوع کلاه میرحسن پوشش گیاهی غالب در نواحی کوهستانی سالوک



شکل ۴۴-۱ درمنه پوشش گیاهی غالب نواحی دشتی منطقه حفاظت شده سالوک

**منطقه حفاظت شده قورخود:** منطقه حفاظت شده قورخود با وسعتی بالغ بر ۴۳۰۰۰ هکتار در شمال غرب شهرستان مانه و سملقان واقع شده است. این منطقه در مورخ ۱۳۵۰/۴/۲۷ از سوی سازمان محیط زیست، حفاظت شده اعلام شد. از نظر پوشش گیاهی یکی از مناطق پرتراکم استان به حساب می آید. از مهم ترین گونه های گیاهی آن می توان به انواع گون، درمنه، خارستر، اسفناج وحشی، سریش، جفجغه، بومادران، کاکوتی، آویشن، زیره، گل ماهور و باریجه اشاره نمود.



شکل ۴۷-۱ جنگل های انبوه قورخود



شکل ۴۶-۱ بز کوهی در منطقه قورخود

از نظر جانوری این منطقه یکی از زیستگاه های اصلی کل و بز در کشور به حساب می آید. علاوه بر کل و بز حیوانات دیگری نظیر قوچ و میش، آهو، پلنگ، خرس قهوه ای، گرگ، گربه وحشی، روباه، سمور، گراز و کفتار نیز در این پارک زیست می نمایند.

**منطقه حفاظت شده گلیل سرانی:** منطقه حفاظت شده گلیل سرانی با وسعتی بالغ بر ۱۷۸۰۰ هکتار در شمال شهرستان شیروان واقع شده است. این منطقه در سال ۱۳۵۰ به عنوان منطقه حفاظت شده اعلام شد.



قابل ذکر است که درختان کهنسالی در این منطقه وجود دارند. از جمله درخت ارسی که به لحاظ قطر تنه و قدمت، کهنسال ترین درخت ارس در خراسان بزرگ بوده و جزء ۵ درخت کهنسال ارس ایران محسوب می شود.

از نظر زندگی جانوری، منطقه حفاظت شده گلیل و سرانی یکی از مهم ترین مناطق کشور به شمار می آید. که از مهم ترین گونه های جانوری آن می توان به قوچ و میش اورپال، گربه وحشی، گراز، کبک، دلیجه، چکاوک و باقرقره اشاره نمود.



شکل ۴۹-۱- درخت ارس کهنسال گلیل سرانی



شکل ۴۸-۱- قوچ اورپال گلیل سرانی

پناهگاه حیات وحش میاندشت: پناهگاه حیات وحش میاندشت با وسعتی در حدود ۸۴۴۳۵ هکتار در جنوب شهرستان جاجرم قرار دارد. این منطقه در سال ۱۳۵۲ در ردیف پناهگاه های حیات وحش ایران قرار گرفت. از نظر پوشش گیاهی، غالب گیاهان منطقه، گیاهان شور پسند بوده و شامل درمنه، گون، تاق و گز هستند.

مهم ترین گونه های جانوری زیستگاه عبارتند از پلنگ، یوز پلنگ، گراز، روباه، شغال، گرگ، کفتار، گربه وحشی، انواع جوندگان، هوبره، کبک، تیهو، عقاب طلایی و عقاب شاهی.



شکل ۵۰-۱- عقاب طلایی از پرندگان شکاری پناهگاه حیات وحش میاندشت جاجرم



### برای مطالعه



**یوزپلنگ آسیایی (ایرانی):** یوزپلنگ آسیایی یکی از اعضای خانواده گربه‌سانان است. این گونه یکی از نادرترین گربه‌سانان جهان به‌شمار می‌رود. این جانور که زمانی زیستگاه آن در اکثر مناطق دشتی غرب آسیا پراکنده بود، بیش از ۲۰ سال است که ایران آخرین پناهگاه آن در دنیا به‌شمار می‌رود. جمعیت یوزپلنگ در ایران حداقل ۵۰ قلاده است. یوزپلنگ دارای دست و پای بلند، بدنی کشیده و باریک، شکم بالا آمده، سر کوچک و گرد، پوزه کوتاه، گوش‌های کوتاه و گرد است. رنگ پشت این حیوان زرد متمایل به نارنجی - قرمز و زیر بدنش سفید است و موهای زیر و نسبتاً بلندی دارد. سطح بدن یوزپلنگ از خال‌های گرد، سیاه و توپر پوشیده است. در ناحیه صورت این حیوان دو نوار سیاه رنگ دیده می‌شود که از گوشه چشم به سمت گوشه دهان امتداد دارد که خط اشک نامیده شده و یکی از مهم‌ترین شاخص‌های یوزپلنگ محسوب می‌شود. از بین رفتن شدید طعمه‌های این حیوان، نبود طرح‌های حفاظتی و عدم شناخت مردم و شکارچیان از ارزش اکولوژیک این گربه‌سان، آن را با کاهش شدید و بحران جمعیت روبرو کرده است.

به پیشنهاد سازمان حفاظت از محیط‌زیست در جام جهانی فوتبال ۲۰۱۴ در برزیل، پیراهن‌های اعضای تیم ملی ایران به تصویر یوزپلنگ ایرانی مزین شد. این حیوان میراث طبیعی کشورمان به حساب می‌آید. منطقه حفاظت شده میاندشت استان خراسان شمالی از زیست بوم‌های یوزپلنگ ایرانی محسوب می‌گردد.



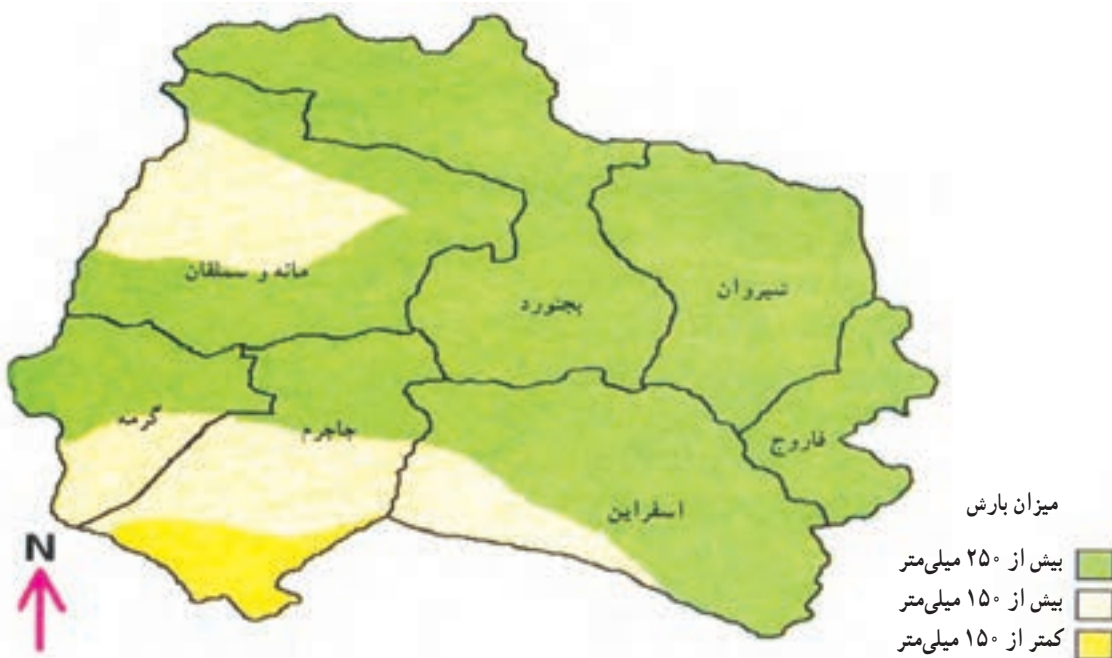
شکل ۵۱-۱. یوزپلنگ آسیایی پناهگاه حیات وحش میاندشت

### مناطق بیابانی و نیمه بیابانی استان

بیابان به چه مناطقی گفته می‌شود؟

سازمان جهانی هواشناسی (WMO)، بیابان را به مناطقی اطلاق می‌نماید که بارش و منابع آب در آنها به اندازه رشد گیاه نباشد. استان خراسان شمالی مانند برخی از استان‌های کشور تحت تأثیر عوامل بیابان‌زایی قرار گرفته و قسمت‌هایی از آن را سرزمین‌های بیابانی تشکیل می‌دهد.

به نقشه بیابان‌های استان توجه کنید و به سؤالات زیر پاسخ دهید.



شکل ۱-۵۲- نقشه پراکندگی بیابان‌های استان

آیا در این نقشه مناطق بیابانی یا نیمه بیابانی را مشاهده می‌کنید؟ بیشترین سطح بیابان در کدام شهرستان مشاهده می‌شود؟ در دهه‌های اخیر به علت چرای بیش از حد دام، بوته‌کشی، شخم نامناسب و شیوه‌های نادرست آبیاری سطح بیابان‌های استان گسترش یافته است. علاوه بر این، بر اثر وزش باد و فرسایش خاک در قسمت‌های جنوبی استان، تپه‌های ماسه‌ای به وجود آمده و شرایط گسترش بیابان‌ها را فراهم کرده است.

بر اساس آمار اداره منابع طبیعی استان، در حدود ۵۸۷۲۲۱ هکتار از مساحت استان را بیابان‌ها تشکیل می‌دهند که از این مقدار ۳۳۷۱۰۶ هکتار آن در شهرستان جاجریم و حدود ۲۵۰۱۱۵ هکتار آن در شهرستان اسفراین قرار دارد.



شکل ۱-۵۴- چشم‌اندازی از بیابان‌های جنوبی جاجریم



شکل ۱-۵۳- شخم نامناسب در دیم‌زارهای استان



## جغرافیای طبیعی استان

ویژگی‌های آب و هوایی بیابان‌های استان : آنچه سبب تفکیک مناطق بیابانی از سایر مناطق می‌شود ویژگی‌های آب و هوایی آن است. مهم‌ترین ویژگی‌های آب و هوایی بیابان‌های استان عبارتند از :

۱- میزان بارش در بیابان‌های استان کم و نامنظم است. این میزان بارش سالیانه در بیابان‌های اسفراین ۱۷۹ میلی‌متر و در بیابان‌های جاجرم ۱۲۴ میلی‌متر ثبت شده است.

۲- درجه حرارت در بیابان‌های استان متغیر است. متوسط دمای بیابان‌های استان ۲۴/۴۸ درجه سانتی‌گراد است.

۳- میزان تبخیر در این بیابان‌ها بیش از ۱۰ برابر میزان بارش است. به طوری که تبخیر در بیابان‌های جاجرم به ۲۴۶۶ میلی‌متر و در بیابان‌های اسفراین به ۲۱۰۰ میلی‌متر در سال می‌رسد.

استعداد و توانمندی بیابان‌های استان : نواحی بیابانی علی‌رغم داشتن مشکلات، از توانمندی‌های فراوانی برخوردار هستند که در صورت برنامه‌ریزی مناسب می‌توان از آنها بهره‌برداری نمود. از مهم‌ترین این توانمندی‌ها می‌توان به انرژی خورشیدی، انرژی باد، منابع معدنی، انباشت ماسه، استحصال نمک و پرورش گونه‌های گیاهی شورپسند اشاره نمود.



شکل ۵۵-۱- کارخانه آلومینای جاجرم زمینه‌ای برای جلوگیری از مهاجرتی

راه‌های مقابله با بیابان زایی در استان : برای مقابله با گسترش بیابان‌ها در استان فعالیت‌های قابل ملاحظه‌ای انجام شده است که از مهم‌ترین آنها می‌توان به کاشت درختان خشکی پسند از جمله گیاه آتریپلکس اشاره نمود.



شکل ۵۶-۱- کشت گیاهان خشکی پسند (آتریپلکس) در بیابان‌های استان



## برای مطالعه



یکی از مهم‌ترین مشکلات مناطق بیابانی استان، فرسایش بادی است. به دلیل کندی فرایند تکوین خاک در نواحی بیابانی (برای تشکیل یک سانتی‌متر خاک در این مناطق نزدیک به هزار سال زمان لازم است)، جلوگیری از فرسایش خاک در این مناطق باید جدی گرفته شود. فرسایش بادی در جنوب شهرستان‌های جاجرم و اسفراین بیشتر به چشم می‌خورد. فرسایش بادی در ۲۲ درصد از بیابان‌های جنوبی استان به قدری شدید است که این مناطق را در ردیف مناطق بحرانی کشور از نظر فرسایش بادی قرار داده است.



شکل ۵۷-۱- نبکای شکل گرفته در بیابان‌های جنوبی استان