



## بررسی ویژگی های بارش در مناطق دیم زار آذربایجان از نظر تامین آب مورد نیاز دیمکاری

غلامعلی مظفری<sup>۱</sup> احمد مزیدی<sup>۲</sup> مجید مصطفوی<sup>۳</sup> فاطمه جوانمرد<sup>۴</sup> جلال نوروز باقری<sup>۵</sup>

۱- دانشیار، عضو هیئت علمی دانشگاه یزد

۲- استادیار، عضو هیئت علمی دانشگاه یزد

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد اقلیم شناسی، دانشگاه یزد

۴- کارشناسی تربیت بدنی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۵- کارشناسی ارشد اقلیم شناسی، دانشگاه یزد

۳- پست الکترونیک: [Javad\\_z92@yahoo.com](mailto:Javad_z92@yahoo.com), [m.mostafavi49@yahoo.com](mailto:m.mostafavi49@yahoo.com)

### چکیده

منطقه آذربایجان یکی از قطب‌های کشاورزی کشور به خصوص در زمینه زراعت دیم است که با شناخت ظرفیت‌ها و توان‌های محیطی آن می‌توان در توسعه روز افزون این منطقه موثر باشد. استان آذربایجان غربی ۷/۰۴ درصد و استان آذربایجان شرقی ۸/۲۴ درصد سطح کشتزارهای دیم کشور را به خود اختصاص داده‌اند. در این تحقیق با توجه به اهمیت دیم در آذربایجان شرقی و غربی و سطح بالای کشت آن در هر دو استان، لازم است پارامتر بارش؛ که یکی از پارامترهای موثر در کشت دیم است، مورد بررسی قرار گیرد. بنابراین، ویژگی های سالانه، فصلی و ماهانه بارش در منطقه دیم زار آذربایجان از لحاظ کمی مورد بررسی قرار گرفت. نوع تحقیق کاربردی و روش آن توصیفی-تحلیلی است. ایستگاه‌های تبریز، اهر، جلفا و مراغه از آذربایجان شرقی و ایستگاه‌های ارومیه، خوی، ماکو، پیرانشهر و تکاب از آذربایجان غربی برای دوره آماری مشترک سال‌های آبی ۱۳۶۷-۱۳۶۶ تا ۱۳۸۹-۱۳۸۸ انتخاب گردید. نتایج تحقیق نشان داد که، در آذربایجان شرقی، ایستگاه‌های مراغه و جلفا از نظم بارشی بهتری نسبت به دیگر ایستگاه‌ها برخوردار است. براساس احتمال ۸۰ درصد حداقل نیاز آبی (۲۵۰ میلی متر) برای دیم کاری در تمام ایستگاه‌های مورد مطالعه تامین شده است. بهترین شرایط را در این زمینه ایستگاه مراغه با ۴۳۵ میلی متر دارد. در استان آذربایجان غربی، بر مبنای احتمال ۸۰ درصد، حداقل نیاز آبی دیم کاری برای تمام ایستگاه‌ها تامین می‌شود. بهترین شرایط را ایستگاه پیرانشهر با ۸۴۷ میلی متر دارد. براساس تحلیل نقشه هم بارش، کمترین بارش در شمال غرب منطقه و در ایستگاه‌های ماکو، جلفا و خوی با مقداری بین ۱۸۸-۲۴۴ میلی متر و بیشترین بارش در جنوب غربی منطقه و در ایستگاه پیرانشهر با مقدار بین ۶۹۱-۶۳۵ میلی متر دریافت شده است. توزیع بارش در سطح منطقه مورد مطالعه از افزایش بارش‌های به سمت جنوب غربی منطقه حکایت می‌کند. از جانب دیگر نیمه جنوبی منطقه بارش بیشتری نسبت به منطقه شمالی دریافت می‌کند. بنابراین مناطق جنوبی از شرایط مساعدتری برای کشت دیم برخوردار است.

**واژگان کلیدی:** آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، بارش، کشت دیم، نیاز آبی.



## مقدمه

کشور ایران دارای منابع طبیعی فراوانی هست که این موضوع زمینه و ظرفیت مناسبی را برای توسعه ی هر منطقه از کشور فراهم می‌کند. منطقه آذربایجان یکی از قطب‌های کشاورزی کشور به خصوص در زمینه زراعت دیم است که با شناخت ظرفیت‌ها و توان‌های محیطی آن می‌توان در توسعه روزافزون این منطقه موثر باشد. اولین قدم در راه شناخت این ظرفیت‌ها، بررسی توانمندی‌های اقلیمی آن است که مهم‌ترین و موثرترین متغیر در زمینه کشاورزی دیم در این منطقه، بررسی ویژگی‌های بارش است (رامداس، ۱۹۶۶، به نقل از مظفری).

مجموع اراضی زیر کشت در کشور معادل با ۱۲۷۲۹۱۶۹ هکتار است؛ که ۶۳۷۸۸۸۹ هکتار تقریباً نصف زمین‌های کشور به کشت دیم اختصاص پیدا کرده که این از اهمیت بالای دیم کاری در ایران ناشی می‌شود. استان آذربایجان غربی ۷/۰۴ درصد و استان آذربایجان شرقی ۸/۲۴ درصد سطح کشتزارهای دیم کشور را به خود اختصاص داده‌اند. از مجموع ۷۹۲۱۷۱ هکتار سطح زیر کشت استان آذربایجان شرقی، ۵۲۵۵۳۸ هکتار به کشت دیم اختصاص پیدا کرده است. استان آذربایجان غربی نیز از ۷۳۰۹۹۲ هکتار سطح زیر کشت، ۴۴۹۱۲۳ هکتار به کشت دیم اختصاص پیدا کرده است (آمارنامه کشاورزی، سال زراعی ۸۸-۸۹). از مطالعات صورت گرفته در این زمینه به موارد زیر می‌توان اشاره نمود:

کارسیا<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۷)، به بررسی محدودیت‌های آگروکلیمایی برای کشاورزی دیم در منطقه آلتی پلانو بولیوی پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیدند که مدت ۵ ماه در شمال و مدت ۴ ماه در جنوب منطقه برای کشت دیم مناسب است و همچنین بین شروع بارش و مدت بارش رابطه منفی برقرار است.

البکری<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۰)، اثرات متغیرهای جوی در کشاورزی دیم در منطقه اردن را مورد بررسی قرار داده‌اند، نتایج حاصله از این تحقیق بیان گر این است که؛ با کاهش ۱۰ تا ۲۰ درصدی بارش، بازده محصول ۸-۴ درصد در محصول جو و ۱۰ تا ۲۰ درصد در محصول گندم کاهش می‌یابد.

لواکسا<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۰)، تأثیر متغیرهای آب و هوایی بر بهره‌برداری کشاورزی دیم در کامرون را مورد مطالعه قرار دادند. این تحقیق ثابت کرد که این متغیرها تأثیر منفی بر بهره‌برداری کشاورزی دارد و باید برای افزایش آن، به روش مدیریت کشاورزی و سازگاری زمان شروع بارش با زمان کشت روی آورد.

قائمی و مظفری (۱۳۸۱)، به تحلیل شرایط بارش در سطح نواحی دیم زار گندم شرق کرمانشاه پرداخته‌اند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد، علیرغم تأمین شدن حداقل بارش مورد نیاز سالانه گندم در سطح منطقه، به علت توزیع نامناسب آن در طول سال زراعی، نیاز آبی گندم دیم در برخی از سال‌ها به خوبی تأمین نمی‌شود.

یاراحمدی و نصیری (۱۳۸۳)، در این تحقیق از مدل تلفیقی پانل، برای بررسی ارتباط میان پارامترهای اقلیمی و عملکرد گندم دیم در استان لرستان استفاده شده است. نتایج این تحقیق نشان داد که ۷۱/۶ درصد تغییرات عملکرد گندم دیم به پارامترهای اقلیمی از قبیل تاریخ اولین بارش موثر، تاریخ آخرین بارش موثر، میزان بارش بهاره، میزان بارش پاییزه و غیره وابسته است.

<sup>1</sup>Garciaa

<sup>2</sup>Albakri

<sup>3</sup>Lauxa



مساعدي و كاهه (۱۳۸۷)، در يك پژوهش، به بررسي تأثير بارندگي بر عملکرد محصولات گندم و جو در استان گلستان پرداخته اند. نتايج اين تحقيق نشان مي‌دهد كه بارندگي ماه‌هاي خرداد، آبان و آذر براي گندم و ماه‌هاي اوليه و آخر دوره كشتبراي جو بيش‌ترين اثر را بر روي عملکرد دارند.

كمالي و همكاران (۱۳۸۹)، اطلس گندم ديم براي استان زنجان را به منظور شناسايي مناطق مناسب براي ديم كاري تهيه كرده اند. براي رسيدن به اين هدف، داده‌هاي بارش و دما مورد مطالعه قرار گرفته است. نتايج اين تحقيق نشان مي‌دهد كه مناطق شمالي و مركزي خدابنده و قسمت‌هاي شرقي ايجرود، مناطق مستعد براي كشت ديم مي‌باشند. در اين تحقيق سعي بر آن است كه با توجه به اهميت ديم در آذربايجان شرقي و غربي و سطح بالاي كشت آن در هر دو استان، لازم است پارامتر بارش؛ كه يكي از پارامترهاي موثر در كشت ديم است، مورد بررسي قرار گيرد. در اين تحقيق، ويژگي‌هاي سالانه، فصلي و ماهانه بارش در منطقه ديم زار آذربايجان از لحاظ كمی مورد بررسي قرار گرفت.

### روش تحقيق

نوع تحقيق کاربردي و روش آن توصيفي- تحليلي است. پهنه جغرافيايي مورد بررسي استان‌هاي آذربايجان غربي و آذربايجان شرقي، به دليل سطح بالاي اراضي ديم خيز برگزيده شد. ابتدا ايستگاه‌هاي هواشناسي اين دو استان مورد شناسائي و سپس از بين ايستگاه‌هاي موجود، ايستگاه‌هايي كه از دوره آماری طولاني تری برخوردار بودند انتخاب گرديدند. ايستگاه‌هاي تبريز، اهر، جلفا و مراغه از آذربايجان شرقي و ايستگاه‌هاي اروميه، خوي، ماكو، پيرانشهر و تكاب از آذربايجان غربی برای دوره آماری مشترك سال‌هاي آبی ۱۳۶۷-۱۳۶۶ تا ۱۳۸۹-۱۳۸۸ انتخاب گرديد.

### موقعيت جغرافيايي منطقه مورد مطالعه

#### ۱- استان آذربايجان شرقي

استان آذربايجان شرقي با وسعت ۴۷۸۳۰ كيلومتر مربع در گوشه شمال غربی فلات ايرانقرار دارد. مدارهاي ۴۵ درجه و ۵ دقيقه و ۴۷ درجه و ۳۰ دقيقه و ۳۶ درجه و ۲۲ دقيقه و ۳۹ درجه مختصات جغرافيايي اين استان را مشخص مي‌كنند. رود ارس حدود شمالي آن را با جمهوري‌هاي آذربايجان، ارمنستان و ايالت خود مختار نخجوان مشخص مي‌كند. رود قطور و آبهاي درياچه اروميه حدود غربی با استان آذربايجان غربی است. در جنوب كشيديگي رشته‌كوه‌ها، دره‌ها، جلگه‌ها و دشتهای موجب پيوستگي توپوگرافيك استان با آذربايجان غربی و زنجان شده است و در شرق نیز دره و رودخانه دره رود، كوه‌هاي سبلان، چهل مند و گردنه‌سائين اين خطه را از استان اردبيل جدا مي‌كند.<sup>۴</sup>

#### ۲- استان آذربايجان غربی

استان آذربايجان غربی با احتساب درياچه اروميه حدود ۴۳۶۶۰ كيلومتر مربع مساحت دارد. اين استان كه در شمال غرب ايران است، ۲/۶۵ درصد از مساحت كل کشور را تشكيل مي‌دهد و بين ۳۵ درجه و ۵۸ دقيقه تا ۳۹ درجه و ۴۶ دقيقه عرض شمالي و ۴۴ درجه و ۳ دقيقه تا ۴۷ درجه و ۲۳ دقيقه طول شرقي قرار گرفته است. اين استان از طرف شمال و شمال شرقي با جمهوري‌هاي نخجوان و ارمنستان، از غرب با کشورهای تركيه و عراق، از جنوب با استان كردستان و از شرق با استان آذربايجان شرقي و زنجان همسايه است. طول مرز آبی و خاکی استان با کشورهای

<sup>۴</sup> <http://www.ngdir.ir>



همسایه مجموعاً ۸۲۳ کیلومتر است که ۱۳۵ کیلومتر آن مرز آبی با جمهوری‌های آذربایجان (نخجوان) و ارمنستان، ۴۸۸ کیلومتر مرز خاکی با ترکیه و ۲۰۰ کیلومتر مرز خاکی با عراق است (منبع: استانداری آذربایجان غربی).

### ۳- ایستگاه‌های مورد مطالعه

برای انجام این تحقیق از ایستگاه‌های تبریز، اهر، جلفا و مراغه برای آذربایجان شرقی و از ایستگاه‌های ماکو، خوی، ارومیه، پیرانشهر و تکاب برای آذربایجان غربی استفاده گردیده است (شکل ۱). موقعیت جغرافیایی و ارتفاع ایستگاه‌های مورد مطالعه در جدول شماره ۱ ارائه گردیده است.



شکل ۳- موقعیت ایستگاه‌های مورد مطالعه (منبع: پژوهش پژوهشگران).

### جدول ۱- مشخصات ایستگاه‌های مورد مطالعه

| ردیف | نام ایستگاه | طول جغرافیایی | عرض جغرافیایی | ارتفاع (متر) |
|------|-------------|---------------|---------------|--------------|
| ۱    | تبریز       | ۴۶-۱۴ شرقی    | ۳۸-۵ شمالی    | ۱۳۶۱         |
| ۲    | جلفا        | ۴۵-۴۰ شرقی    | ۳۸-۴۵ شمالی   | ۷۳۶          |
| ۳    | اهر         | ۴۷-۴ شرقی     | ۳۸-۲۶ شمالی   | ۱۳۹۰         |
| ۴    | مراغه       | ۴۶-۴۶ شرقی    | ۳۷-۲۴ شمالی   | ۱۴۷۷         |
| ۵    | ماکو        | ۴۴-۲۶ شرقی    | ۳۹-۲۰ شمالی   | ۱۴۱۱         |
| ۶    | خوی         | ۴۴-۵۸ شرقی    | ۳۸-۳۳ شمالی   | ۱۱۰۳         |
| ۷    | ارومیه      | ۴۵-۳ شرقی     | ۳۷-۴۰ شمالی   | ۱۳۲۸         |
| ۸    | پیرانشهر    | ۴۵-۹ شرقی     | ۳۶-۴۲ شمالی   | ۱۴۴۳         |
| ۹    | تکاب        | ۴۷-۶ شرقی     | ۳۶-۲۴ شمالی   | ۱۸۱۷         |

(منبع: سازمان هواشناسی کشور).



## بحث

### ۱- آذربایجان شرقی

#### ۱-۱- ویژگی های بارش سالانه

بیشترین میانگین بارش در ایستگاه مراغه (۳۱۴ میلی متر) و کمترین میانگین بارش (۱۹۷/۹ میلی متر) در ایستگاه جلفا مشاهده شده است. بیشترین ضریب تغییرات در ایستگاه اهر با مقدار ۳۳ در ایستگاه های جلفا و مراغه به ثبت رسیده است. بالاترین احتمال ۲۰ درصد در ایستگاه اهر (۲۳۱ میلی متر) و کمترین آن در ایستگاه جلفا (۱۳۲ میلی متر) وجود دارد. بالاترین احتمال ۸۰ درصد در ایستگاه مراغه (۴۳۵ میلی متر) و کمترین آن در ایستگاه جلفا (۲۷۴ میلی متر) است. بنابراین ایستگاه های مراغه و جلفا از نظم بارشی بهتری نسبت به دیگر ایستگاه ها برخوردار است. براساس احتمال ۸۰ درصد حداقل نیاز آبی (۲۵۰ میلی متر) برای دیم کاری در تمام ایستگاه های مورد مطالعه تامین شده است. بهترین شرایط را در این زمینه ایستگاه مراغه با ۴۳۵ میلی متر دارد (جدول ۲).

جدول ۲- شاخص های آماری ایستگاه های آذربایجان شرقی در دوره آماری ۱۳۶۶-۱۳۶۵ تا ۱۳۸۵-۱۳۸۴

| شاخص های آماری | تبریز | اهر | جلفا  | مراغه |
|----------------|-------|-----|-------|-------|
| میانگین        | ۲۵۰/۸ | ۲۹۰ | ۱۹۷/۹ | ۳۱۴   |
| بیشینه         | ۳۸۳   | ۳۷۹ | ۳۱۵   | ۱۶۷   |
| کمینه          | ۱۴۸   | ۲۱۲ | ۱۰۹   | ۵۳۸   |
| ضریب تغییرات   | 24    | 17  | 33    | 33    |
| انحراف معیار   | ۶۱    | ۵۱  | ۶۵    | ۱۰۳   |
| ۲۰ درصد        | ۱۹۵   | ۲۳۱ | ۱۳۲   | ۲۰۵   |
| ۸۰ درصد        | ۳۰۴   | ۳۳۷ | ۲۷۴   | ۴۳۵   |

(منبع: محاسبات نگارنده)

#### ۲-۱- وضعیت بارش فصلی

بیشترین بارش فصلی در تمام ایستگاه ها به جز ایستگاه تبریز (فصل زمستان) در فصل بهار و کمترین بارش فصلی در فصل تابستان اتفاق افتاده است. بنابراین توزیع بارش فصلی مناسبی تمام ایستگاه ها برخوردار می باشند (جدول ۳).

جدول ۳- وضعیت بارش فصلی در ایستگاه های مورد مطالعه

| نام ایستگاه | پاییز | زمستان | بهار | تابستان |
|-------------|-------|--------|------|---------|
| تبریز       | ۸۵    | 155    | 57   | ۱۰      |
| اهر         | ۳۰    | ۴۰     | ۶۰   | ۱۰      |
| جلفا        | ۵۸    | ۴۸     | ۱۱۸  | ۸       |
| مراغه       | ۱۱۲   | ۹۳     | ۱۸۴  | ۷       |

(منبع: محاسبات نگارنده)



### ۳-۱- وضعیت بارش ماهانه

بیشترین بارش در ایستگاه تبریز در ماه اسفند، در ایستگاه اهر، دی ماه، در ایستگاه جلفا، در ماه خرداد و در ایستگاه مراغه در ماه اردیبهشت به وقوع پیوسته است. در تمام ایستگاه های مورد مطالعه بارش به صورت مناسب در تمام ماه های سال توزیع داشته است. بنابراین توزیع ماهانه مناسبی ایستگاه های مورد مطالعه دارند (جدول ۴).

جدول ۴- وضعیت بارش ماهانه در ایستگاه های مورد مطالعه

| نام ایستگاه | مهر | آبان | آذر | دی | بهمن | اسفند | فروردین | اردیبهشت | خرداد | تیر | مرداد | شهریور |
|-------------|-----|------|-----|----|------|-------|---------|----------|-------|-----|-------|--------|
| تبریز       | 5   | 2    | 3   | 42 | 49   | 62    | 19      | 21       | 16    | ۲۰  | 6     | 17     |
| اهر         | 25  | 7    | 3   | 84 | 65   | 31    | 28      | 18       | 20    | 3   | 2     | 9      |
| جلفا        | ۱۳  | ۹    | ۲۶  | ۲۵ | ۷    | ۱۶    | ۲۳      | ۴۷       | ۴۸    | ۱   | ۲     | ۷      |
| مراغه       | ۲۶  | ۳۱   | ۵۵  | ۱۱ | ۳۷   | ۴۵    | ۵۳      | ۹۰       | ۴۱    | ۲   | ۱     | ۱۰     |

(منبع : محاسبات نگارنده)

### ۲- استان آذربایجان غربی

#### ۱-۲- وضعیت بارش سالانه

بیشترین میانگین بارش در ایستگاه پیرانشهر (۶۹۲/۸ میلی متر) و کمترین در ایستگاه خوی (۱۸۸/۶ میلی متر) مشاهده گردید. بیشترین ضریب تغییرات در خوی و کمترین در پیرانشهر به ثبت رسیده است. بیشترین احتمال ۲۰ درصد در پیرانشهر و بیشترین احتمال ۸۰ درصد در تکاب وجود دارد. بر مبنای احتمال ۸۰ درصد، حداقل نیاز آبی دیم کاری برای تمام ایستگاه ها تامین می شود. بهترین شرایط را ایستگاه پیرانشهر با ۸۴۷ میلی متر دارد (جدول ۵).

جدول ۵- شاخص های آماری ایستگاه های آذربایجان غربی در دوره آماری ۱۳۶۶-۱۳۶۵ تا ۱۳۸۵-۱۳۸۴.

| تکاب | ماکو  | پیرانشهر | خوی   | ارومیه | شاخص های آماری |
|------|-------|----------|-------|--------|----------------|
| ۴۰۰  | ۲۳۴/۴ | ۶۹۲/۸    | ۱۸۸/۶ | ۳۰۸    | میانگین        |
| ۹۴۳  | ۶۱۱   | ۱۱۲۹     | ۶۱۱   | ۴۹۰    | بیشینه         |
| ۱۴۵  | ۱۶۵   | ۳۶۷      | ۱۶۵   | ۱۷۳    | کمینه          |
| ۴۴   | ۴۳    | ۲۹       | ۵۴    | ۳۴     | ضریب تغییرات   |
| ۱۷۷  | ۱۰۲   | ۲۰۲      | ۱۰۲   | ۱۰۵    | انحراف معیار   |
| ۲۲۸  | ۲۱۳   | ۴۹۴      | ۲۱۳   | ۲۰۶    | ۲۰ درصد        |
| ۵۰۴  | ۳۸۱   | ۸۴۷      | ۳۸۱   | ۴۵۱    | ۸۰ درصد        |

(منبع : محاسبات نگارنده)

#### ۲-۲- وضعیت بارش فصلی

در ایستگاه های خوی، تکاب و ماکو، بیشترین بارش در فصل بهار و در ایستگاه های ارومیه و پیرانشهر در فصل زمستان بیشترین بارش وقوع داشته است. کمترین بارش در ایستگاه های مورد مطالعه در ماه تابستان اتفاق افتاده است (جدول ۶).



جدول ۶- وضعیت بارش فصلی در ایستگاه های مورد مطالعه

| نام ایستگاه | پاییز | زمستان | بهار | تابستان |
|-------------|-------|--------|------|---------|
| ارومیه      | ۳۵    | ۱۲۶    | ۹۵   | ۸       |
| خوی         | ۳۷    | ۱۰۴    | ۱۹۲  | ۹       |
| ماکو        | ۹۷    | ۵۲     | ۳۲۶  | ۱۶      |
| پیرانشهر    | ۹۰    | ۴۱۱    | ۱۸۰  | ۷       |
| تکاب        | ۸۴    | ۹۴     | ۹۹   | ۷       |

(منبع : محاسبات نگارنده).

### ۳-۲- وضعیت بارش ماهانه

بیشترین بارش در ایستگاه ارومیه در ماه فروردین، در ایستگاه خوی در ماه فروردین، در ایستگاه ماکو، در ماه خرداد، در ایستگاه پیرانشهر، در ماه بهمن و در ایستگاه تکاب در ماه اردیبهشت به وقوع پیوسته است (جدول ۷).

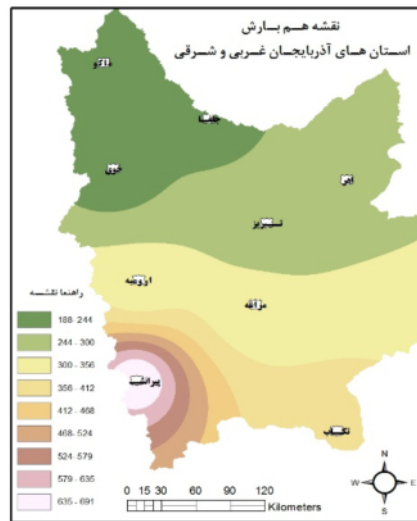
جدول ۷- وضعیت بارش ماهانه در ایستگاه های مورد مطالعه

| نام ایستگاه | مهر | آبان | آذر | دی | بهمن | اسفند | فروردین | اردیبهشت | خرداد | تیر | مرداد | شهریور |
|-------------|-----|------|-----|----|------|-------|---------|----------|-------|-----|-------|--------|
| ارومیه      | ۳   | ۲۱   | ۱۱  | ۳۴ | ۶۶   | ۲۶    | ۶۸      | ۲۸       | ۲۶    | ۱   | ۱     | ۲      |
| خوی         | ۱۴  | ۱۰   | ۱۳  | ۲۸ | ۲۵   | ۵۱    | ۷۶      | ۵۴       | ۶۲    | ۱   | ۱     | ۲      |
| ماکو        | ۵۲  | ۱    | ۴۴  | ۱۱ | ۱۶   | ۲۵    | ۶۰      | ۱۱۹      | ۱۴۷   | ۱۲  | ۱     | ۳      |
| پیرانشهر    | ۱۴  | ۳۶   | ۴۰  | ۴۸ | ۲۷۶  | ۸۷    | ۱۳۴     | ۴۶       | ۳     | ۴   | ۲     | ۱      |
| تکاب        | ۱   | ۳    | ۲   | ۱  | ۴۶   | ۱۳۴   | ۸۷      | ۲۷۶      | ۴۸    | ۴۰  | ۳۶    | ۱۴     |

(منبع : محاسبات نگارنده).

### ۳- وضعیت دریافت بارش در منطقه آذربایجان

تحلیل نقشه هم بارش نشان داد که کمترین بارش در شمال غرب منطقه و در ایستگاه های ماکو، جلفا و خوی با مقداری بین ۱۸۸-۲۴۴ میلی متر دریافت شده است. بیشترین بارش در جنوب غربی منطقه و در ایستگاه پیرانشهر با مقدار بین ۶۹۱-۶۳۵ میلی متر دریافت شده است. توزیع بارش در سطح منطقه مورد مطالعه از افزایش بارش های به سمت جنوب غربی منطقه حکایت می کند. از جانب دیگر نیمه جنوبی منطقه بارش بیشتری نسبت به منطقه شمالی دریافت می کند. مناطق شمالی بارشی بین ۱۸۸ تا ۳۰۰ میلی متر و مناطق جنوبی بارشی بین ۳۰۰ تا ۶۹۱ میلی متر دریافتی بارش دارند. با توجه به موارد ذکر شده، مناطق جنوبی به ویژه مناطق جنوب غربی شرایط مساعدتری برای دیم کاری دارند و آب مورد نیاز نیز تامین میگرددد (شکل ۵).



شکل ۵- نقشه همبارش منطقه آذربایجان (منبع: پژوهش پژوهشگران).

## نتایج

در آذربایجان شرقی، ایستگاه های مراغه و جلفا از نظم بارشی بهتری نسبت به دیگر ایستگاه ها برخوردار است. براساس احتمال ۸۰ درصد حداقل نیاز آبی (۲۵۰ میلی متر) برای دیم کاری در تمام ایستگاه های مورد مطالعه تامین شده است. بهترین شرایط را در این زمینه ایستگاه مراغه با ۴۳۵ میلی متر دارد. بیشترین بارش فصلی در تمام ایستگاه ها به جز ایستگاه تبریز (فصل زمستان) در فصل بهار و کمترین بارش فصلی در فصل تابستان اتفاق افتاده است. بنابراین توزیع بارش فصلی مناسبی تمام ایستگاه ها برخوردار می باشند. در تمام ایستگاه های مورد مطالعه بارش به صورت مناسب در تمام ماه های سال توزیع داشته است. بنابراین توزیع ماهانه مناسبی ایستگاه های مورد مطالعه دارند. استان آذربایجان غربی، بر مبنای احتمال ۸۰ درصد، حداقل نیاز آبی دیم کاری برای تمام ایستگاه ها تامین می شود. بهترین شرایط را ایستگاه پیرانشهر با ۸۴۷ میلی متر دارد. ایستگاه های خوی، تکاب و ماکو، بیشترین بارش در فصل بهار و در ارومیه و پیرانشهر در فصل زمستان بیشترین بارش وقوع داشته است. تمام ماه های سال دارای بارش بود و بارش از توزیع یکنواختی برخوردار می باشد. تحلیل نقشه هم بارش نشان داد که، کمترین بارش در شمال غرب منطقه و در ایستگاه های ماکو، جلفا و خوی با مقداری بین ۱۸۸-۲۴۴ میلی متر دریافت شده است. بیشترین بارش در جنوب غربی منطقه و در ایستگاه پیرانشهر با مقدار بین ۶۳۵-۶۹۱ میلی متر دریافت شده است. توزیع بارش در سطح منطقه مورد مطالعه از افزایش بارش های به سمت جنوب غربی منطقه حکایت می کند. از جانب دیگر نیمه جنوبی منطقه بارش بیشتری نسبت به منطقه شمالی دریافت می کند. در مجموع می توان گفت که، بیشترین میانگین بارش سالانه در شهر پیرانشهر و کمترین میانگین بارش سالانه در شهر خوی وقوع داشته است. بیشترین تغییرات بارش سالانه در شهر خوی و کمترین آن در شهر اهر به دست آمده است. در منطقه مورد مطالعه آب مورد نیاز دیم کاری تامین میگردد. در این زمینه، بهترین شرایط را براساس احتمال ۸۰ درصد، شهر پیرانشهر و بدترین شرایط را شهر جلفا دارد. در جنوب منطقه مورد مطالعه شرایط مساعدتری جهت دیم کاری و تامین آب مورد نیاز آن وجود دارد.





#### منابع :

۱. آمارنامه کشاورزی، (۱۳۸۸-۱۳۸۹)، وزارت جهاد کشاورزی، جلد اول، محصولات زراعی.
۲. اچ.اس. م، (۱۳۸۲)، اصول و مبانی هواشناسی کشاورزی، ترجمه : غلامعلی مظفری، انتشارات نیک پندار، تهران، صفحه های ۲۰۲، ۱۴۶، ۸۸.
۳. سازمان هواشناسی کشور.
۴. قائمی، ه، مظفری، غ، (بهار ۱۳۸۱)، تحلیل شرایط بارش در سطح نواحی دیم خیز مورد مطالعه : شرق کرمانشاه، پژوهش های جغرافیایی، شماره ۴۲، صفحه های ۱۱۹-۱۰۳.
۵. کمالی، غ، ملاتی، پ، بهیار، م، (۱۳۸۹)، تهیه اطلس گندم دیم استان زنجان با استفاده از داده های اقلیمی و GIS، نشریه آب و خاک، جلد ۲۴، شماره ۵، صفحه های ۹۰۷-۸۹۴.
۶. مساعدی، ا، کاهه، م، (۱۳۸۷)، بررسی تأثیر بارندگی بر عملکرد محصولات گندم و جو در استان گلستان، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد پانزدهم، شماره چهارم.
۷. یاراحمدی، د، نصیری، ب، (۱۳۸۳)، به کارگیری مدل تلفیقی پانل در ارتباط با میزان عملکرد گندم دیم و پارامترهای اقلیم : استان لرستان، فصلنامه مدرس، دوره ۸، شماره ۴، صفحه های ۱۹۰-۱۷۵.
8. Al-Bakri, J, Suleiman, A, Abdulla, Fayez b, Ayad, J, (2010), Potential impact of climate change on rain fed agriculture of a semi-arid basin in Jordan, Physics and Chemistry of the Earth 35 : 25-134.
9. Garciaa, M., D. Raesb, S.-E. Jacobsenc, T. Micheld, (2007), Agroclimatic constraints for rainfed agriculture in the Bolivian Altiplano, Journal of Arid Environments 71 : 109-121.
10. Lauxa, P, Jäckel, G, Munang T, Richard, Kunstmann, H, (2010), Impact of climate change on agricultural productivity under rainfed conditions in Cameroon, Agricultural and Forest Meteorology 150 : 1258-1271.
11. <http://www.ngdir.ir>
12. [www.ostan-as.gov.ir](http://www.ostan-as.gov.ir)