

پژوهش های جغرافیایی، شماره ۵۱، بهار ۱۳۸۴

صص ۳۱-۱۵

تعیین تقویم مناسب کشت گندم دیم در استان ایلام با استفاده از شاخص شروع بارندگی

دکتر حسینمراد محمدی* - استادیار دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

پذیرش مقاله: ۸۲/۳/۲۷

چکیده

تأثیر عوامل آب و هوایی بر کشاورزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و این موضوع، به خصوص در شرایط کشت دیم بیشتر صدق می‌کند. در زراعت دیم تاریخ کاشت همان تاریخ شروع اولین بارندگی مؤثر پائیزی است. برای تعیین تاریخ مناسب‌ترین زمان کاشت در استان ایلام، بر روی داده‌های روزانه بارش هجده ساله هفت ایستگاه که توان پوشش حداکثر وسعت این استان را داشت، بررسی‌هایی صورت گرفت و با دخالت دادن احتمال ۷۵٪ و ۵۰٪، تاریخ مناسب کاشت گندم دیم بدست آمد. براساس تعاریف ارائه شده، بهترین تعریف برای شروع کاشت گندم دیم در استان ایلام عبارت بود از تاریخ شروع بارش و به تبع آن، تاریخ کاشت گندم دیم زمانی است که بعد از اول مهرماه پنج میلی‌متر بارندگی شده باشد؛ به شرطی که پانزده روز بعد از آن خشک نباشد. براساس این تعریف، بهترین تاریخ شروع کاشت گندم دیم در استان ایلام دهه دوم آبان ماه به بعد است. نتایج تقویم کاشت گندم دیم در استان ایلام حکایت از متفاوت بودن تاریخ کاشت در مناطق مختلف استان ایلام دارد. اگر بارندگی مؤثر برای کشاورزی دیم را ۳۰۰ میلی‌متر در نظر بگیریم، مناطقی مثل دهلران، موسیان، دشت عباس و قسمتی از شهرستان مهران جزء مناطق نیمه مستعد دیم محسوب می‌شوند و بیش از ۸۰٪ از استان ایلام جزء مناطق مستعد کشت گندم دیم به حساب می‌آید.
واژگان کلیدی: آب و هوا، آب و هواشناسی کشاورزی، کشت دیم، بارندگی مؤثر، تقویم کاشت.

مقاله 40

آب و هواشناسی کشاورزی ارتباط متقابل عوامل اقلیمی و هیدرولوژیکی را با کشاورزی بررسی می‌کند. هدف آب و هواشناسی کشاورزی بکارگیری اطلاعات آب و هوایی به منظور بهبود عملیات زراعی و افزایش تولیدات کشاورزی از جنبه کیفی و کمی است. به عنوان مثال، در برنامه‌ریزی های کشاورزی در رابطه با مسئله کاشت، داشت، برداشت، آفات، آبیاری و تقویم زراعی بدون شناخت تأثیر عناصر و عوامل اقلیمی موفقیت چندانی حاصل نخواهد شد (محمدی ۱۳۸۱).

برخی دانشمندان از جمله واتسون بر این اعتقادند که نوع تولید کشاورزی از جمله نوسان محصول به آب و هوا

* E-mali: hmmohammadi@yahoo.com

بستگی دارد (خالدی ۱۳۷۴، ص ۸۱). کشت انواع محصولات کشاورزی حتی استعمال کودها و سموم کشاورزی بدون مطالعه دقیق آب و هوای منطقه عملی غیرعلمی و غیراصولی خواهد بود. گرچه انسان به جز در مقیاس‌های بسیار کوچک قادر به تغییرات آب و هوا نیست؛ ولی می‌تواند عملیات کشاورزی را طوری تنظیم نماید تا با شرایط اقلیمی مطابقت داشته باشد (زاهدی ۱۳۶۹، ص ۱۸۹).

تأثیر عوامل آب و هوایی بر کشاورزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و این موضوع به ویژه در شرایط کشت دیم بیشتر صدق می‌کند. از میان عوامل آب و هوایی مقدار بارندگی و روند توزیع آن، عامل اصلی کنترل‌کننده محصولات دیم بشمار می‌آید. اصولاً در مناطق خشک و نیمه خشک توزیع بارندگی نوسان زیادی دارد. تغییر مقدار بارش از سالی به سال دیگر باعث نوسان شدید در میزان محصول گندم می‌شود. با توجه به این که وسعت زیادی از اراضی استان ایلام به کشت دیم اختصاص دارد؛ آگاهی از میزان بارندگی و چگونگی توزیع فصلی آن می‌تواند کمک زیادی به کشاورز دیم کار نماید. سطح زیر کشت گندم دیم در استان ایلام بالاترین سهم از سطوح زیر کشت محصولات زراعی مختلف را دارد. از کل اراضی زیر کشت استان در سال زراعی ۷۷-۱۳۷۶، ۷۶ درصد سطح زیر کشت گندم دیم بوده است. جدول شماره (۱) سطح زیر کشت گندم دیم استان ایلام در ده ساله اخیر را نشان می‌دهد.

جدول ۱- سطح زیر کشت گندم دیم در استان ایلام در سال های ۷۷-۱۳۶۷
(سازمان برنامه و بودجه ۱۳۷۷)

شهرستان سال زراعی	ایلام	دره شهر	دهلران	شیروان و چرداول	مهران	ایوان	آبدانان	کل استان
۶۷-۶۸	۱۷۵۰۰	۲۴۷۰۰	۱۷۵۰۰	۲۶۴۷۰	۱۷۵۰۰	-	-	۱۰۳۶۷۰
۶۸-۶۹	۱۶۷۰۹	۲۳۶۵۳	۱۴۰۸۲	۱۸۲۵۹	۱۰۳۹۲	-	-	۸۳۰۹۵
۶۹-۷۰	۱۹۰۰۰	۲۸۵۲۰	۱۳۹۰۲	۱۸۵۵۰	۸۴۷۰	-	-	۸۸۴۴۲
۷۰-۷۱	۱۴۲۸۷	۲۳۲۰۰	۱۵۰۰۰	۲۳۴۹	۷۱۵۰	-	-	۸۳۱۳۵
۷۱-۷۲	۲۱۰۰۰	۲۵۴۱۰	۱۹۳۰۰	۲۶۰۰۰	۷۰۵۳	-	-	۹۸۷۶۳
۷۲-۷۳	۱۵۰۰۰	۲۸۶۰۰	۱۹۰۰۰	۲۵۱۸۳	۸۵۶۷	-	-	۹۶۳۵۰
۷۳-۷۴	۱۳۰۰۰	۲۷۹۴۹	۲۳۰۰۰	۲۱۲۷۰	۹۶۱۰	-	-	۹۴۸۲۹
۷۴-۷۵	۵۰۵۰	۱۱۳۲۲	۲۱۸۹۴	۱۵۹۶۳	۷۸۷۴	۵۲۱۶	۱۷۴۴۷	۸۴۷۶۶
۷۵-۷۶	۷۳۳۶	۱۳۵۰۰	۸۵۹۱	۱۶۴۰۱	۹۲۰۴	۷۳۶۳	۲۴۰۱۸	۸۶۴۱۳
۷۶-۷۷	۸۷۹۵	۱۱۵۰۶	۲۱۳۰۸	۱۴۴۵۴	۸۳۱۱	۵۹۷۲	۲۲۳۳۸	۹۲۶۸۴

بنابراین آب و هوا تقریباً در هر مرحله‌ای از فعالیت‌های کشاورزی- از انتخاب زمین تا آزمایشات زراعی و از طرح‌های بلند مدت تا عملیات روزانه- حائز اهمیت است (علیزاده ۱۳۷۴، ص ۳). هدف این مقاله ارائه یک تقویم کاشت براساس تاریخ شروع بارندگی دیم در استان ایلام است. در این راستا از داده‌های بارش هفت ایستگاه که استان را پوشش داده و از داده‌های نسبتاً مطمئنی برخوردار بوده استفاده گردید (جدول شماره ۲).

جدول ۲- ایستگاه های مورد مطالعه

سال های مورد مطالعه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دريا (متر)	نوع ایستگاه	نام ایستگاه
۱۳۶۰-۷۸	۴۶° ۲۵'	۳۳° ۳۸'	۱۳۶۳	سینوپتیک	ایلام
۱۳۶۵-۷۸	۴۷° ۱۶'	۳۲° ۴۱'	۲۳۲	سینوپتیک	دهلران
۱۳۶۰-۷۸	۴۷° ۲۲'	۳۳° ۱۰'	۶۸۰	باران سنج معمولی مجهز به تبخیر سنج	دره شهر «گل زرد»
۱۳۶۰-۷۸	۴۷° ۸'	۳۳° ۴۲'	۹۱۰	باران سنج مجهز به تبخیر سنج	هلیلان
۱۳۶۰-۷۸	۴۶° ۲۷'	۳۳° ۲۷'	۱۰۲۰	باران سنج معمولی مجهز به تبخیر سنج	ارکـــــــــــــــواز ملکشاهی (سرجوی)
۱۳۶۰-۷۸	۴۶° ۵۰'	۳۳° ۳۳'	۸۹۰	باران سنج معمولی	شیروان (ورگچ)
۱۳۶۰-۷۸	۴۶° ۱۷'	۳۳° ۴۹'	۱۲۰۰	باران سنج معمولی	ایوان

بیان مسئله، فرضیه و سؤال های تحقیق

با افزایش روزافزون جمعیت و نیاز به مواد غذایی، گندم به عنوان محصولی با بیشترین سطح زیر کشت و تولید سالیانه در مقیاس جهانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. با توجه به اهمیت و نقش گندم که مهم ترین محصول زراعی کشور است و نقش بارزی در تغذیه مردم دارد، اگر بتوان مناطق مساعد کشت گندم را در هر منطقه شناسایی نمود، عملاً علاوه بر بالا بردن راندمان تولید، بهبود شرایط اقتصادی مردم را نیز در برخواهد داشت. گندم از نظر تولید و سطح زیر کشت مهم ترین محصول زراعی استان ایلام است.

فرضیه

بنظر می‌رسد که بین پارامترهای آب و هوایی، بارندگی و زمان شروع آن بیشترین تأثیر را بر کشت گندم دیم در استان ایلام دارد. برای فرض فوق سه تعریف ارائه می‌گردد:

الف- تاریخ شروع بارندگی از مبدأ (اول مهرماه) اولین روزی است که جمع بارندگی به پنج میلی‌متر برسد به شرطی که پانزده روز بعد از آن خشک نباشد.

ب- تاریخ شروع بارندگی از مبدأ (اول مهرماه) اولین روزی منظور می‌شود که جمع بارندگی به پانزده میلی‌متر برسد.

ج- تاریخ شروع بارندگی از مبدأ، اولین روزی منظور می‌گردد که جمع بارندگی به بیست میلی‌متر برسد. این تعاریف توسط اشترن در سال ۱۹۹۰ برای مناطق خشک و نیمه خشک ارائه گردیده‌اند.

سؤالات ویژه

۱- براساس تعاریف فوق، بهترین تعریف برای شروع بارندگی و تقویم کشت گندم دیم در استان ایلام کدام است؟

۲- آیا تاریخ شروع بارندگی و به تبع آن تاریخ کشت برای مناطق مختلف استان ایلام یکسان است؟

پیشینه موضوع

ارتباط مستقیم و غیرمستقیم تولیدات با عوامل آب و هوایی باعث رشد و توسعه تحقیقات زیادی شده است. ابتدا این تحقیقات به منظور یافتن روش مناسب برای پیش‌بینی عملکرد گندم قبل از برداشت بکار می‌رفت، ولی امروزه به عنوان یکی از کاربردی‌ترین روش‌های آگروکلیمایی مطرح است (کمالی ۱۳۷۶، ص ۱۴). "بالا و همکاران" طی سال‌های ۱۹۷۰-۱۹۶۰ در منطقه "مارتون و اسار" مجارستان اثر متغیرهای اقلیمی روی عملکرد گندم زمستانه را مورد بررسی قرار دادند. متغیرهای مورد نظر شامل بارندگی و ساعات آفتابی در منطقه مطالعاتی بود. رابرتسون در ساسکاچوان کانادا رابطه بین متغیرهای آب و هوایی با عملکرد گندم را طی مدت پنجاه سال مورد بررسی قرار داد. او پاسخ عملکرد گندم به تغییرات الگوهای آب و هوایی را تعیین کرد (بازگیر ۱۳۷۸، ص ۱۳). جونز (۱۹۸۳) رابطه بین متغیرهای آب و هوایی و عملکرد محصولات را در میشیگان مورد بررسی قرار داد. نتایج این تحقیق نشان داد که برای ذرت، سویا و لوبیا بارندگی در طول ژوئیه و اوت مهم‌ترین عوامل آب و هوایی روی تولید این محصولات بوده است (بازگیر ۱۳۷۸، ص ۱۲). لانگس بارندگی و چگونگی توزیع آن را براساس پراکنندگی پوشش گیاهی و به ویژه گندم دانست و اولین بارندگی را در سال زراعی با اهمیت‌ترین عامل رشد و نمو گندم معرفی کرد. گالانت (۱۹۹۶) طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۶ رابطه بین عملکرد گندم زمستانه و بهاره، جو دو سر، شلغم و سیب زمینی را با درجه حرارت و بارندگی مورد بررسی قرار داد (بازگیر ۱۳۷۸، ص ۱۱). هاشمی (۱۳۶۱) با استفاده از رابطه بارندگی و عملکرد گندم دیم استان‌های غرب کشور، میزان عملکرد گندم دیم را برآورد کرد. در نتیجه‌ای که وی ارائه نمود، کل تولید گندم به تغییرات بارندگی برحسب درصد برای هر ده میلی‌متر باران در نظر گرفته شد. وی در گندم پائیزه علاوه بر بارندگی در سپتامبر تا ژوئن، شروع بارندگی را به عنوان عامل مهم در محاسبات منظور کرد (کمالی ۱۳۷۶، ص ۱۵). کمالی (۱۳۷۶) با استفاده از آمار روزانه بارش، مناسب‌ترین تاریخ شروع بارندگی مناطق دیم خیز غرب کشور را بدست آورد. وی با استفاده از بارش روزانه، نقشه هم تاریخ شروع بارندگی را با استفاده از تعریفی که ارائه داده بود با احتمال ۷۵٪ و ۵۰٪ تهیه کرد. م. بازگیر (۱۳۷۸) در منطقه تالاندشت کرمانشاه رابطه بین متغیرهای اقلیمی با عملکرد سه محصول گندم، جو و نخود را در شرایط دیم به روش فائو مورد ارزیابی قرار داد. نتایج این بررسی نشان داد که مهم‌ترین عامل کاهش عملکرد، کمبود باران در مرحله پرشدن دانه برای گندم و جو، و گل دهی برای نخود می‌باشد که در صورت آبیاری تکمیلی می‌توان به مقدار قابل توجهی عملکرد را در منطقه افزایش داد. همچنین س. بازگیر (۱۳۷۸) به پهنه‌بندی استان کردستان از نظر توان اقلیمی گندم دیم پرداخت و برای این منظور اطلاعات بارندگی و درجه حرارت نه ایستگاه در منطقه مطالعاتی را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد.

موقعیت، وسعت و محدوده مطالعاتی

استان ایلام بین ۵۸° تا ۳۱°، ۱۵° عرض شمالی و ۲۴°، ۴۵° تا ۱۰°، ۴۸° طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ واقع شده است. استان ایلام با مساحتی بالغ بر ۱۹/۰۸۶ کیلومتر مربع ۱/۲ درصد از مساحت کشور را به خود اختصاص داده است.

این استان در غرب کشور واقع گردیده و از شمال با استان کرمانشاه، از جنوب با استان خوزستان و کشور عراق، از مشرق با استان لرستان و از مغرب با کشور عراق همسایه است.

روش محاسبه تاریخ کاشت

تاریخ شروع بارندگی یکی از عوامل مهم در تعیین کشت محصولات زراعی است. در مناطق خشک و نیمه خشک که آب عامل محدود کننده‌ای جهت کشت می‌باشد، با اطلاع از تاریخ شروع، خاتمه و طول دوره بارندگی نه تنها می‌توان تاریخ کشت را طوری تنظیم کرد که مصرف آب را در کشت‌های آبی به حداقل رساند؛ بلکه با اعمال چند نوبت آبیاری تکمیلی در مراحل فنولوژیکی حساس در برخی از مناطق می‌توان اقدام به کشت دیم نمود. برای مثال، در بررسی‌های انجام شده در کوئین با انجام آبیاری تکمیلی در موقع کشت به میزان ۱۰۰۰ متر مکعب در هکتار، عملکرد از حدود ۶۰۰ کیلوگرم به ۲۶۰۰ کیلوگرم رسیده است. در کرمانشاه اعمال آبیاری تکمیلی در موقع گلدهی نتیجه بهتری داشته است (سازمان هواشناسی کل کشور ۱۳۷۲، ص ۶۶). برای گندم زمستانه شرایط مساعد کشت، وابسته به دو متغیر بارندگی و درجه حرارت است. گندم برای جوانه زدن حداقل به پنج میلی‌متر باران نیاز دارد. همچنین مناسب‌ترین درجه حرارت جوانه‌زنی ۸ تا ۱۴ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (بازگیر ۱۳۷۸، ص ۳۹). با توجه به فراهم بودن درجه حرارت مناسب برای جوانه‌زنی طبق تعاریف ارائه شده، جهت یافتن مناسب‌ترین زمان شروع بارندگی و کشت گندم دیم، در این تحقیق فقط بر عنصر بارش تأکید شده است. به منظور دسترسی به تاریخ‌های شروع بارندگی، داده‌های روزانه بارندگی هفت ایستگاه اقلیمی که توان پوشش استان ایلام را داشتند انتخاب گردید و سپس براساس تعاریف ارائه شده به تجزیه و تحلیل آنها پرداخته شد. در این تحقیق همان گونه که در مبحث فرضیات مطرح شد، براساس وضعیت اقلیمی مناطق خشک و نیمه خشک سه تعریف ارائه گردید که عبارت بودند از:

۱- تاریخ شروع بارندگی از مبدأ (اول مهرماه)؛ روزی است که جمع بارندگی به پنج میلی‌متر برسد به شرطی که پانزده روز بعد از آن خشک نباشد.

۲- تاریخ شروع بارندگی روزی است که جمع بارندگی به پانزده میلی‌متر برسد.

۳- تاریخ شروع بارندگی روزی است که جمع بارندگی به بیست میلی‌متر برسد.

مطابق سه تعریف فوق بنظر می‌رسد که تاریخ خاتمه بارندگی، اولین روز بعد از فروردین ماه است که پانزده روز متوالی خشک وجود داشته باشد؛ به شرط آن که بارندگی کمتر از دو میلی‌متر به حساب نیاید. جهت یافتن تاریخ‌های کشت هر یک از ایستگاه‌های مورد مطالعه با توجه به تعاریف ارائه شده و با توجه به سال‌های آماری موجود، برای هر سال زراعی تاریخ مذکور استخراج و سپس به هر تاریخ وزن عددی داده شد که مبنای آن برای تمامی سال‌ها اول مهرماه انتخاب گردید. پس از آن که برای هر یک از ایستگاه‌های مورد مطالعه یک جدول تهیه گردید؛ اعداد وزن داده شده برحسب مقادیر صعودی مرتب شد و براساس فرمول ویبول با احتمال ۷۵٪ یعنی سه سال موفقیت از چهارسال و احتمال ۵۰٪ تاریخ شروع، خاتمه و طول دوره بارندگی برای هر ایستگاه بدست آمد.

فرمول ویبول تجربی است و دربرآورد بارش‌های فصلی از سایر فرمول‌های تجربی بهتر است (علیزاده ۱۳۷۴):

$$P = \frac{m}{n+1} \cdot 100$$

P = تاریخ کشت احتمال ۷۵٪ و ۵۰٪

m = شماره ردیف

n = تعداد داده‌ها

پس از بررسی جداول تهیه شده برای هر ایستگاه، برای یافتن زمان مناسب برای کشت گندم دیم ابتدا براساس میزان توزیع بارندگی سالیانه، نقشه همبارش استان تهیه شد. سپس براساس تاریخ شروع بارندگی، نقشه رقومی استان برای تعاریف منتخب تهیه گردید.

ویژگی های اقلیمی استان ایلام

در این قسمت به بررسی ویژگی‌های آب و هوایی و اثرات آن بر کشاورزی با تأکید بر زراعت گندم دیم در استان ایلام پرداخته می‌شود. بخش جنوبی استان ایلام به دلیل عرض جغرافیایی پایین، تقریباً در مجاورت مناطق پرفشار جنب حاره‌ای واقع شده و متأثر از پدیده‌های این منطقه است. شواهد بارز آن، درجه حرارت دهلران است که در تابستان از ۵۰ درجه سانتی‌گراد بالاتر می‌باشد. وضعیت ارتفاعی استان ایلام از کمتر از ۱۰۰ متر در منطقه دهلران تا بالاتر از ۲۰۰۰ متر در ارتفاعات کبیر کوه و دیگر ارتفاعات متغیر است. بنابراین دما در قسمت‌های جنوبی و غربی استان ایلام و در مجاورت خاک عراق به دلیل ارتفاع کم و متصل به سرزمین‌های پست، حتی با عرض جغرافیایی نیز همبستگی خطی ندارد. بنظر می‌رسد که این منطقه از استان ایلام به شدت تحت تأثیر خشکی و گرمای حاصل از عبور کمربند بیابانی دنیاست که اثرات آن در نوار مرزی خصوصاً در مهران و دهلران به شکل بارزی قابل مشاهده است (اداره کل محیط زیست ایلام ۱۳۷۴). اما بخش‌های شمالی و شرقی یعنی دامنه‌های شمالی کبیرکوه از شرایط حاکم بر آب و هوای کوهستان‌ها تأثیر می‌پذیرد.

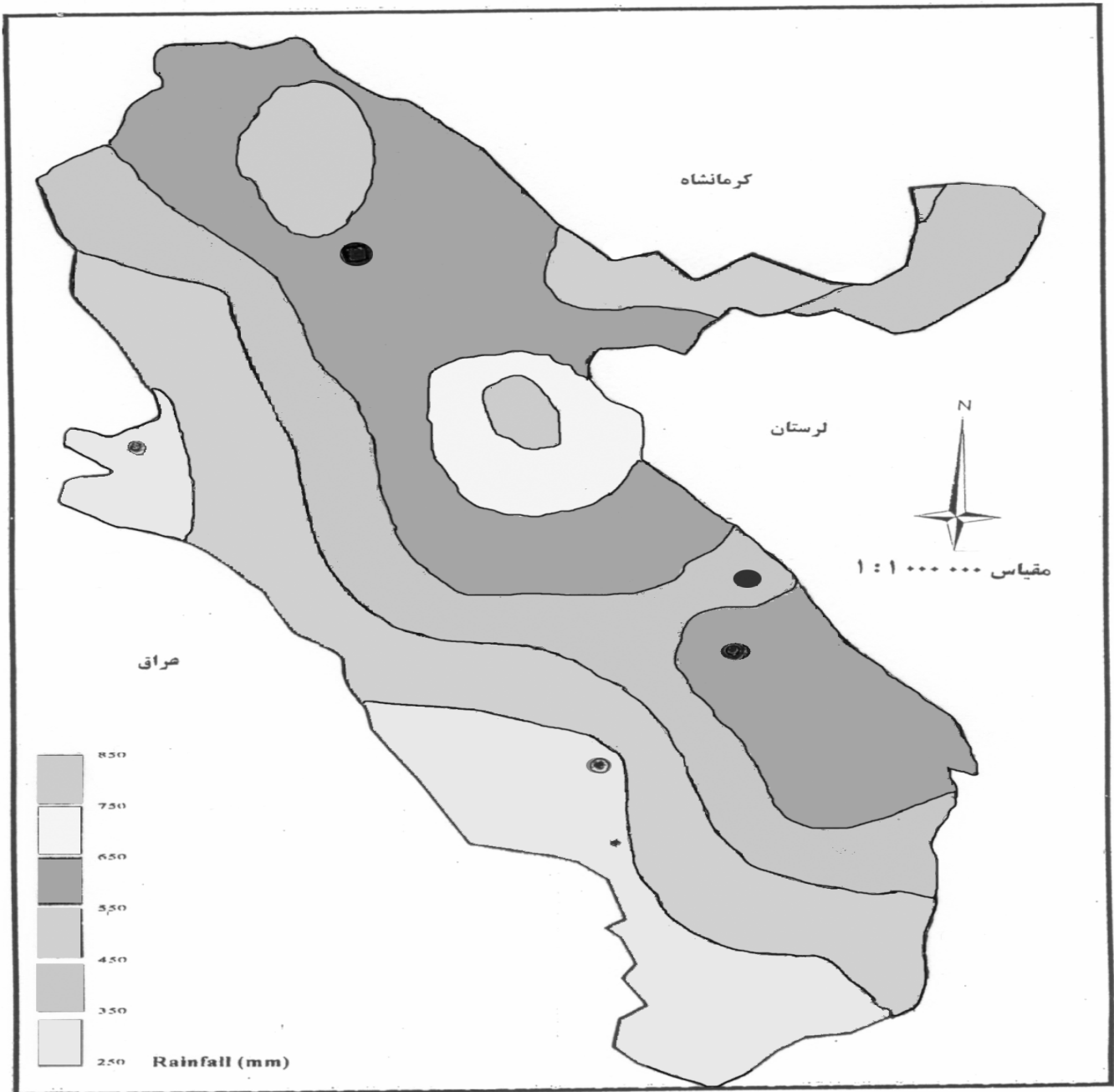
در فصول مختلف، توده‌های هوای متعددی از سرزمین‌های مجاور وارد ایران می‌شود که دامنه بعضی از آنها استان ایلام را هم در برمی‌گیرد. در دوره گرم سال بر اثر استقرار مرکز پرفشار جنب حاره‌ای آزرور بر بالای خاورمیانه شرایط پایداری بوجود می‌آید و بر اثر استیلای درازمدت این شرایط، توده هوای حاره‌ای (CT) بر روی ایران تشکیل می‌شود. این توده هوا بسیار گرم و خشک است و شرایط خشکی بر همه جای ایران مستولی می‌شود (علیخانی ۱۳۷۴). بنابراین در دوره گرم سال با توجه به استقرار توده هوای حاره‌ای بری (CT) در این استان یک شرایط پایدار حاکم است.

در دوره سرد سال بادهای غربی تمام ایران را فرا می‌گیرد و با خود توده‌های هوا را از منابع متعدد می‌آورد. توده‌های قاره‌ای قطبی که از طرف سرزمین‌های شمالی وارد ایران می‌شود، استان ایلام را کمتر تحت میدان نفوذ خود قرار می‌دهد. از رف دیگر اگر توده‌های قاره‌ای قطبی و شمالگان (cA-cP) از روی دریای مدیترانه بگذرند، گرما و رطوبت جذب کرده، ناپایدار شده و به توده هوای مدیترانه تبدیل می‌شوند. توده هوای "mP" اقیانوس اطلس نیز از طریق دریای مدیترانه به ایران می‌آید و رطوبت بارندگی‌های زمستانه اکثر مناطق ایران را فراهم می‌کند (علیخانی ۱۳۷۴، ص ۴۶). بنابراین و با توجه به این که استان ایلام در دامنه‌های غربی زاگرس قرار دارد، این توده‌های هوا در فصل سرد خصوصاً توده هوای "mP" بیشترین تأثیر را بر آب و هوای این استان دارند.

پراکندگی سالیانه بارندگی ایستگاه‌های استان ایلام

براساس آمار موجود، میانگین بارندگی سالیانه در ایستگاه‌های ایلام ۶۳۰، ارکواز ملکشاهی ۵۹۴، دره شهر ۴۵۲، هلیلان ۳۸۲ و دهلران ۲۸۸ میلی‌متر است. در طی دوره آماری بیشترین بارندگی سالیانه مربوط به ایستگاه ایلام در سال آبی ۱۳۷۲-۷۳ برابر با ۹۶۶ میلی‌متر و کمترین آن مربوط به ایستگاه دهلران در سال ۱۳۷۳-۷۴ برابر با ۱۶۷ میلی‌متر است؛ لذا براساس میزان بارندگی سالیانه در طول دوره آماری موجود، نقشه همبارش سالیانه برای استان تهیه گردید (شکل شماره ۱). با توجه به شکل شماره (۱) صرفنظر از بعضی بی‌نظمی‌ها که در پاره‌ای از ایستگاه‌ها وجود داشت، میانگین بارش سالیانه افزایش محسوسی را با ارتفاع نشان می‌دهد؛ کاهش میزان بارندگی از غرب به شرق و شمالغرب به جنوبشرق حکایت از مناطق مختلف آب و هوایی در این استان دارد. در حقیقت یکی از مشخصه‌های بارز کوه‌های زاگرس (شمالغرب)، مانع بودن در برابر جریان‌های مرطوب غربی است که این مسئله باعث صعود منظم اروگرافیک می‌شود. همین مسئله سبب شده تا بلندترین ارتفاعات زاگرس، بالاترین رقم بارندگی را داشته باشند و این امر از میانگین بارندگی ایستگاه‌های مختلف استان ایلام به نحو بارزی مشخص است؛ به طوری که دهلران در ارتفاع ۲۲۰ متری کمترین میانگین را بین ایستگاه‌های استان دارد و ایلام و ایوان در ارتفاع بالاتر از ۱۳۰۰ متری از بالاترین بارش در استان برخوردار هستند. با توجه به نقشه همبارش استان، پرباران‌ترین نقطه استان به صورت یک هسته در ارتفاعات کبیر کوه واقع گردیده است (شکل شماره ۱) که بیشتر از ۷۰۰ میلی‌متر بارندگی دارد. نواحی جنوبی استان در مرز ایران و عراق در محدوده بارش سالیانه ۲۵۰ الی ۳۵۰ میلی‌متر قرار دارد که شامل مهران، دهلران و موسیان می‌باشد. مناطقی از استان شامل صالح‌آباد، ارتفاعات شمال مهران، دهلران و هلیلان در محدوده ۳۵۰ تا ۴۵۰ میلی‌متر قرار دارند. مناطق دره شهر، زرین‌آباد، لومار، سراپله و نواحی شمالشرق و قسمتی از جنوبشرق استان در محدوده ۴۵۰ الی ۵۵۰ میلی‌متر قرار دارند. بارندگی نواحی مرتفع استان از قبیله ایلام، بدره، ملکشاهی، سراب باغ، آبدانان سالیانه ۵۵۰ الی ۶۵۰ میلی‌متر است. نواحی شمالغرب استان شامل ایوان، زرنه و چوار دارای بارندگی بالاتر از ۶۵۰ میلی‌متر هستند.

شکل ۱- پراکندگی سالیانه بارندگی در استان ایلام (بر اساس سال زراعی)



ماه ۱۴/۱ و دی ماه ۱۳/۹ درصد است. از نظر توزیع فصلی بارش، زمستان با ۴۴/۹ درصد، پاییز با ۳۶ درصد و بهار با ۱۹ درصد از کل بارندگی سالیانه، بیشترین بارندگی را به خود اختصاص داده اند.

رژیم بارندگی سالیانه ایستگاه های استان ایلام

همان طور که قبلاً توضیح داده شد، رژیم بارندگی استان ایلام در ارتباط با تأثیر جریانات غربی است. با توجه به فعالیت جریانات غربی، بخش مهم ریزش های جوئی در فاصله آبان تا فروردین ماه نازل می گردد و فصل خشک کاملاً منطبق بر فصل گرم است که در نوار مرزی استان به بیش از پنج ماه از سال می رسد و در ارتفاعات به چهارماه کاهش

می‌یابد. میزان بارش ماهیانه پنج ایستگاه ایلام، دهلران، درّه شهر، هلیلان و وارکواز ملکشاهی در جدول شماره (۳) ارائه گردیده است. علاوه بر این، توزیع فصلی بارش در ایستگاه‌های فوق در جدول شماره (۴) آمده است.

جدول ۳- میانگین بارش ماهیانه در ایستگاه‌های استان ایلام ۷۸-۱۳۶۰

ماه نام ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالیانه
ایلام	۲۵	۷۱	۱۰۲	۹۸	۸۸	۱۱۵	۸۱	۴۵	۵	۰	۰	۰	۶۳۰
دهلران	۶	۲۹	۶۱	۵۸	۳۳	۵۹	۲۸	۱۴	۰	۰	۰	۰	۲۸۸
درّه شهر	۱۵	۶۵	۸۳	۶۳	۶۴	۷۶	۵۴	۲۹	۳	۰	۰	۰	۴۵۲
ارکواز ملکشاهی	۲۷	۷۵	۹۵	۸۶	۹۱	۱۰۶	۷۰	۴۳	۱/۴				۵۹۴
هلیلان	۱۲/۲	۵۷	۵۸	۵۴	۵۲	۷۰	۴۳	۳۴/۸	۱				۳۸۲

رژیم بارندگی سالیانه ایستگاه ایلام

بیشترین بارندگی در ایستگاه ایلام به ترتیب مربوط به اسفندماه (۱۸/۲ درصد)، آذرماه (۱۶/۲)، دی ماه (۱۵/۵) و بهمن ماه (۱۴ درصد) است که مصادف با اوج فعالیت سیکلون‌های مدیترانه‌ای است و مشخصه بارز آن، حداکثر بارش در اسفندماه است که به تنهایی ۱۸/۲ درصد از کل بارش سالیانه را به خود اختصاص می‌دهد (جدول شماره ۳). از نظر توزیع فصلی بارش، زمستان با ۴۷/۷ درصد از کل بارش، پائیز با ۳۱ و بهار با ۲۰/۸ درصد در ردیف‌های بعدی قرار دارند.

رژیم بارندگی سالیانه در ایستگاه دهلران

بیشترین بارندگی ماهیانه در ایستگاه دهلران، آذرماه با ۲۱/۱، اسفند ماه ۲۰/۵، دی ماه ۲۰/۱ و بهمن ۱۱/۴ درصد است (جدول شماره ۴). تابستان فصل خشک سال بوده که بارندگی در آن صورت نگرفته است.

رژیم بارندگی سالیانه ایستگاه درّه شهر

تغییرات بارندگی ماهیانه در ایستگاه درّه شهر، آذرماه با ۱۸/۴، اسفند ماه ۱۶/۸، آبان ۱۴/۴، بهمن ماه ۱۴/۱ و دی ماه ۱۳/۹ درصد است. از نظر توزیع فصلی بارش، زمستان با ۴۴/۹ درصد، پائیز با ۳۶ درصد و بهار با ۱۹ درصد از کل بارندگی سالیانه، بیشترین بارندگی را به خود اختصاص داده‌اند.

رژیم بارندگی سالیانه در ایستگاه هلیلان

بیشترین بارندگی ماهیانه به ترتیب در اسفند ۱۸/۳، آذر ۱۵/۲، آبان ۱۴/۹، دی ۱۴/۱ و بهمن ۱۳/۶ درصد می‌باشد. از نظر توزیع فصلی بارندگی، زمستان با ۴۵/۵ بیشترین بارندگی و بعد از آن پائیز با ۳۲/۷ و بهار با ۲۱/۵ درصد در

ردیف‌های بعدی قرار دارند.

جدول ۴- توزیع فصلی بارش در ایستگاه های

نام ایستگاه	فصل	بهار	تابستان	پائیز	زمستان
ایلام	مقدار بارش	۱۳۱	۰	۱۹۸	۳۰۱
	درصد	۲۰/۸	۰	۳۱	۴۷/۷
دهلران	مقدار بارش	۴۲	۰	۹۶	۱۵۰
	درصد	۱۴/۶	۰	۳۳/۳	۵۲/۱
دره شهر	مقدار بارش	۸۶	۰	۱۶۳	۲۰۳
	درصد	۱۹	۰	۳۶	۴۴/۹
ارکواز ملکشاهی	مقدار بارش	۱۱۴/۴	۰	۱۹۷	۲۸۳
	درصد	۱۹/۶	۰	۳۳/۱	۴۷/۶
هلیلان	مقدار بارش	۷۹/۶	۰/۴۴	۱۲۰/۸	۱۶۸/۱
	درصد	۲۱/۵	۰/۱۱	۳۲/۷	۴۵/۵

رژیم بارندگی سالیانه در ایستگاه ارکواز ملکشاهی

بیشترین بارش ماهیانه در منطقه ارکواز ملکشاهی به ترتیب در اسفند ۱۷/۸، آذر ۱۶، بهمن ۱۵/۳، دی ۱۴/۵ و آبان ۱۲/۵ درصد رخ می‌دهد که تقریباً همانند ایستگاه ایلام این میزان بارندگی منطبق با اوج فعالیت سیکلون های مدیترانه‌ای است که حداکثر بارندگی همانند ایستگاه ایلام در اسفند ماه رخ داده است. از نظر توزیع فصلی بارش، زمستان با ۴۷/۶ درصد بیشترین بارش و بعد از آن پائیز (۳۳/۱ درصد) و بهار (۱۹/۶ درصد) قرار دارند (جدول شماره ۴). شایان ذکر است که براساس توزیع فصلی بارش در پنج ایستگاه فوق، زمستان با ۴۸/۲ درصد از کل بارندگی سالیانه در استان ایلام بیشترین بارندگی را به خود اختصاص داده و بعد از آن پائیز (۳۳/۲ درصد) و بهار (۱۸/۶ درصد) در ردیف‌های بعدی قرار دارند. بنابراین بیش از ۸۰ درصد از بارندگی در استان ایلام در فصول پاییز و زمستان و کمتر از ۲۰ درصد از بارندگی در دوره گرم سال (بهار و تابستان) اتفاق می‌افتد.

تحلیل فراوانی بارندگی در ایستگاه های مختلف استان ایلام

ابتدا جدول فراوانی وقوع بارندگی در هر ایستگاه تهیه گردید. پارامترهای مشخص شده عبارت بودند از فراوانی، فراوانی تجمعی و فراوانی تجمعی نسبی. سپس براساس فرمول ویبول $P = \frac{m}{n+1} \cdot 100$ احتمال وقوع براساس تهیه جدول صعودی بارش مشخص گردید (جدول شماره ۵) که در این فرمول $p =$ احتمال، $m =$ شماره ردیف و $n =$ تعداد داده‌ها می‌باشد. از هیجده سال آمار موجود ایستگاه ایلام، پنج مورد بارندگی بین ۶۰۰ - ۵۰۰ میلی‌متر، پنج مورد بین ۷۰۰ - ۶۰۰، سه مورد بین ۸۰۰ - ۷۰۰، دو مورد بین ۴۰۰ - ۳۰۰، یک مورد بین ۹۰۰ - ۸۰۰، یک مورد بین ۵۰۰ - ۴۰۰ و یک مورد بین ۹۰۰-۱۰۰۰ بوده است. براساس فراوانی تجمعی در هفده مورد از هجده سال آماری (۹۴/۴ فراوانی نسبی) بارندگی از ۹۰۰ میلی‌متر کمتر بوده است. علاوه بر این می‌توان ابراز داشت، احتمال این که بارندگی در ایستگاه ایلام ۷۵۰ میلی‌متر یا کمتر

از آن باشد، ۸۰ درصد است (جدول شماره ۵). در ایستگاه دهلران از سیزده سال آمار موجود، شش مورد بین ۲۰۰-۳۰۰ میلی‌متر و پنج مورد بین ۳۵۰-۳۰۰ میلی‌متر بوقوع پیوسته است.

براساس فراوانی تجمعی، هشت مورد (۶۱/۵ درصد فراوانی نسبی) بارندگی از ۳۰۰ میلی‌متر کمتر بوده است. علاوه بر این احتمال اینکه در دهلران ۳۶۶ میلی‌متر یا کمتر از آن باشد، ۸۰ درصد است. در ایستگاه ارکواز ملکشاهی از هیجده مورد فراوانی، در هفت مورد بارندگی بین ۶۰۰-۷۰۰ میلی‌متر، پنج مورد بین ۵۰۰-۶۰۰، سه مورد بین ۴۰۰-۵۰۰، یک مورد بین ۳۰۰-۴۰۰، یک مورد بین ۸۰۰-۹۰۰ و یک مورد بین ۷۰۰-۸۰۰ است. در ایستگاه ارکواز ملکشاهی از هیجده مورد، هفده مورد یعنی ۹۴/۴ درصد کمتر از ۸۰۰ میلی‌متر بارندگی وجود داشته است. براساس جدول شماره ۵ (احتمال این که بارندگی در ایستگاه فوق ۶۵۰ یا کمتر از آن باشد ۷۰ درصد است. در ایستگاه گل زرد دره شهر از هیجده مورد فراوانی، هفت مورد بین ۳۰۰-۴۰۰، پنج مورد بین ۵۰۰-۶۰۰ و دو مورد بین ۲۰۰-۳۰۰ میلی‌متر بوده است. براساس فراوانی تجمعی از هیجده مورد، شانزده مورد یعنی ۸۸/۸ درصد بارندگی کمتر از ۶۰۰ میلی‌متر بوده است. احتمال این که بارندگی در ایستگاه گل زرد دره شهر ۶۰۰ یا کمتر از آن باشد ۸۰ درصد است. اما در ایستگاه هلیلان از هیجده مورد فراوانی هفت مورد بین ۴۰۰-۴۵۰، چهار مورد بین ۳۰۰-۳۵۰، سه مورد بین ۲۵۰-۳۰۰ و دو مورد بین ۵۰-۵۵۰ میلی‌متر وجود داشته است. براساس جدول احتمالات، وقوع بارندگی در ایستگاه هلیلان چنانچه بارندگی کمتر از ۵۰۰ میلی‌متر باشد، ۸۰ درصد است.

جدول ۵- احتمال وقوع بارندگی در ایستگاه های مختلف استان ایلام

احتمال	۵	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰
ایلام	<۳۰۰	۳۳۱	۵۱۱	۵۳۶	۵۵۱	۵۹۲	۵۵۸	۶۷۹	۶۹۵	۷۵۰
دهلران	<۲۱۶۷	۱۸۱	۲۰۵	۲۱۶/۵	۲۱۸	۲۵۹	۲۷۸	۳۱۷/۵	۳۵۹	۳۶۶
دره شهر	<۲۲۵۱	۳۳۴	۳۴۷	۳۶۴	۳۷۳	۳۹۳	۴۱۶	۴۳۵	۵۵۵	۵۸۷
ارکواز ملکشاهی	<۳۵۰	۴۷۱	۴۹۷	۵۱۶/۵	۵۳۹	۵۵۷/۵	۵۹۱	۶۰۷	۶۵۰	۶۷۶
هلیلان	<۲۵۰	۲۷۴	۲۹۸/۵	۳۰۷	۳۱۲/۵	۳۵۴	۴۰۰	۴۰۸	۴۱۸	۴۹۳

تقویم کاشت

اهدافی که در طراحی یک تقویم کاشت مناسب دنبال می‌شود می‌تواند شامل موارد زیر باشد (هاشمی‌نیا ۱۳۷۸، ص ۱۳۸):

- ۱- انتقال فصل کشت به دوره‌های خنک و مرطوب‌تر سال؛
- ۲- تنظیم زمان کاشت بذر به نحوی که طی مرحله گرده افشانی از بروز تنش اجتناب گردد؛
- ۳- ایجاد تغییرات در نسبت آب مصرفی اوائل فصل به انتهای فصل رشد؛

۴- از آنجا که راندمان مصرف آب به هنگامی که گیاه دچار تنش می‌گردد، کاهش می‌یابد؛ لذا بررسی تعیین تاریخ کاشت گندم دیم که مهم‌ترین محصول زراعی و استراتژیک استان ایلام است، براساس تجزیه و تحلیل داده‌های بارندگی روزانه ایستگاه‌های هواشناسی موجود در استان صورت گرفت. برای تعیین تاریخ کاشت نیاز به تعریف یا تعاریفی بود که تعاریف ارائه شده توسط اشترن مبنای کار قرار گرفت.

اشترن برای شروع بارندگی در مناطق خشک و نیمه خشک سه تعریف ارائه کرد (کمالی ۱۳۷۶، ص ۱۵):

۱- تاریخ شروع بارندگی از اول مهرماه روزی است که جمع بارندگی به پنج میلی‌متر برسد به شرط آن که پانزده روز بعد از آن خشک نباشد؛

۲- تاریخ شروع بارندگی از اول مهر روزی است که جمع بارندگی به ۱۵ میلی‌متر برسد؛

۵- تاریخ شروع بارندگی از اول مهرماه روزی است که جمع بارندگی به بیست میلی‌متر برسد؛

در این بحث تاریخ خاتمه بارندگی اولین روز بعد از اول فروردین ماه است که بعد از آن پانزده روز متوالی خشک وجود داشته باشد، به شرط آن که بارندگی کمتر از ۲ میلی‌متر به حساب نیاید. بعد از انتخاب سه تعریف فوق و ارائه تعریف برای تاریخ خاتمه بارندگی، با استفاده از فرمول و بیول با احتمال ۷۵٪ و ۵۰٪، تاریخ مناسب کشت گندم برای مناطق مختلف استان براساس تعاریف ارائه شده مشخص گردید که حاصل کار تجزیه و تحلیل آمار بارندگی روزانه، تهیه سه جدول شماره (۶ تا ۹) است. بعد از تهیه جداول فوق، نقشه‌های رقومی براساس فاصله از مبدأ (اول مهرماه) برای هر کدام از تعاریف مذکور براساس پراکنندگی و یا خطوط ارتفاعی در برنامه‌های رایانه‌ای Arcinfo و Surfer ترسیم گردیدند (شکل‌های شماره ۲ و ۳).

تحلیل تعریف اول

براساس تعاریف ارائه شده، تعریف اول عبارت بود از: تاریخ شروع بارندگی از اول مهرماه، یعنی روزی که جمع بارندگی به پنج میلی‌متر برسد به شرطی که پانزده روز بعد از آن فصل خشک نباشد. با بررسی‌هایی که بر روی تعریف اول انجام گرفت و با دخالت دادن احتمال ۷۵٪ یعنی سه سال موفقیت از چهارسال و احتمال ۵۰٪ (متوسط)، تاریخ شروع بارندگی در مناطق مختلف استان ایلام در جدول شماره (۶) ارائه گردید. براساس این جدول تاریخ شروع بارندگی در مناطق شمال و شمالغرب زودتر از مناطق جنوبی و جنوبشرقی استان است؛ به طوری که اولین باران مؤثر در استان ایلام براساس تعریف اول و با احتمال ۷۵٪ مربوط به ایوان می‌باشد که ۱۵ تا ۲۰ آبان یعنی ۴۵ الی ۵۰ روز فاصله از مبدأ (اول مهرماه) نازل می‌شود که این تاریخ با احتمال ۵۰٪ به ۲۹ روز از مبدأ می‌رسد. در مناطق مجاور ایوان و مناطق شمالغرب استان با چند روز تأخیر، تاریخ شروع بارندگی با احتمال ۷۵٪ در ایلام ۵۲ روز فاصله از مبدأ (۲۲ آبان)، ارکواز ملکشاهی ۲۱ آبان، هلیلان و شیروان ۲۱ آبان، در دره شهر، آبدانان، زرین‌آباد با حداکثر پنج روز اختلاف از ۲۵ الی ۳۰ آبان ماه، بارندگی نازل می‌شود. اما در مناطق جنوبی استان و مناطق همجوار با کشور عراق با احتمال ۷۵٪ تاریخ شروع بارندگی به بعد از ۳۰ آبان می‌رسد؛ یعنی در دهلران به ۳ آذر ارتقاء پیدا می‌کند. جدول شماره (۶) و شکل شماره (۲) تغییرات شروع بارندگی با احتمال ۷۵٪ در استان ایلام را براساس تعریف اول نشان می‌دهند.

تحلیل تعاریف دوم و سوم

تعریف دوّم عبارت بود از تاریخ شروع بارندگی از اوّل مهرماه یعنی روزی که جمع بارندگی به ۱۵ میلی‌متر برسد. با بررسی‌هایی که بر روی تعریف دوّم صورت گرفت و بادخال دادن احتمال ۷۵٪ و ۵۰٪ تاریخ شروع بارندگی در مناطق مختلف استان در جدول شماره (۷) ارائه گردید. براساس این جدول تاریخ شروع بارندگی همانند تعریف اوّل در مناطق شمال و شمالغرب استان زودتر از مناطق جنوبی و جنوبشرقی است؛ به طوری که اوّلین باران مؤثر براساس تعریف اوّل با احتمال ۷۵٪ مربوط به ایوان است؛ ۱۵ تا ۲۰ آبان یعنی ۴۵ الی ۵۰ روز فاصله از مبدأ، این تاریخ با احتمال ۵۰٪ به ۲۹ مهر ماه کاهش می‌یابد.

جدول ۶- تغییرات شروع بارندگی با احتمال ۷۵٪ و ۵۰٪ در استان ایلام براساس تعریف اوّل

نام منطقه	تاریخ شروع بارندگی بر اساس تعریف اوّل		فاصله از مبدأ «اوّل مهرماه»		طول دوره بارندگی (روز)	
	۷۵٪	۵۰٪	۷۵٪	۵۰٪	۷۵٪	۵۰٪
ایلام	۲۲ آبان	۵ آبان	۵۲	۳۵	۲۰۷	۱۸۶
ارکواز ملکشاهی	۲۱ آبان	۹ آبان	۵۰	۳۹	۲۰۳	۱۸۴
ایوان	۲۰ آبان	۲۹ مهر	۵۰	۲۹	۲۰۰	۱۸۸
درّه شهر	۲۵ آبان	۱۶ آبان	۵۵	۴۴	۱۸۹	۱۷۷
هلیلان	۲۱ آبان	۶ آبان	۵۱	۳۶	۲۰۱	۱۷۲
شیروان (ورگچ)	۲۱ آبان	۱۲ آبان	۵۱	۴۲	۲۰۰	۱۸۱
دهلران	۳ آذر	۱۰ آبان	۶۳	۴۰	۱۸۵	۱۶۴

طبق تعریف دوّم، تاریخ شروع بارندگی در مناطقی مثل ایلام با احتمال ۷۵٪، ۲۶ آبان، ارکواز ملکشاهی ۲۷ آبان، هلیلان ۲۲ آبان، شیروان چرداول ۲۲ آبان ماه؛ اما در مناطقی از قبیل درّه شهر، زرین آباد آبدانان به ۳۰ آبان ارتقاء می‌یابد. لیکن در مناطق جنوبی و هم مرز با عراق مثل دهلران، موسیان و حتی مهران تا ۴ آذر ماه ارتقاء پیدا می‌کند. تاریخ شروع بارندگی و به تبع آن شروع کشت دیم در استان ایلام براساس تعریف دوّم، تفاوت زیادی با تعریف اوّل ندارد و فقط

مناطق مثل ارکواز ملکشاهی با شش روز تأخیر نسبت به تعریف اوّل دارای تفاوت اندکی است (جدول شماره ۷ و شکل شماره ۳).

تعریف سوّم عبارت بود از تاریخ شروع بارندگی از اوّل مهرماه یعنی روزی که جمع بارندگی به ۲۰ میلی‌متر برسد. براین اساس تاریخ شروع بارندگی در استان ایلام تفاوت چندانی با تعریف دوّم ندارد و فقط در منطقه ارکواز ملکشاهی با ده روز تأخیر به ۷ آذرماه ارتقاء پیدا می‌کند و در بقیه مناطق، تاریخ شروع بارندگی همان تاریخ براساس تعریف دوّم است (جدول شماره ۸). از اینرو فقط به ترسیم تغییرات شروع بارندگی براساس تعریف دوّم اکتفاء شد.

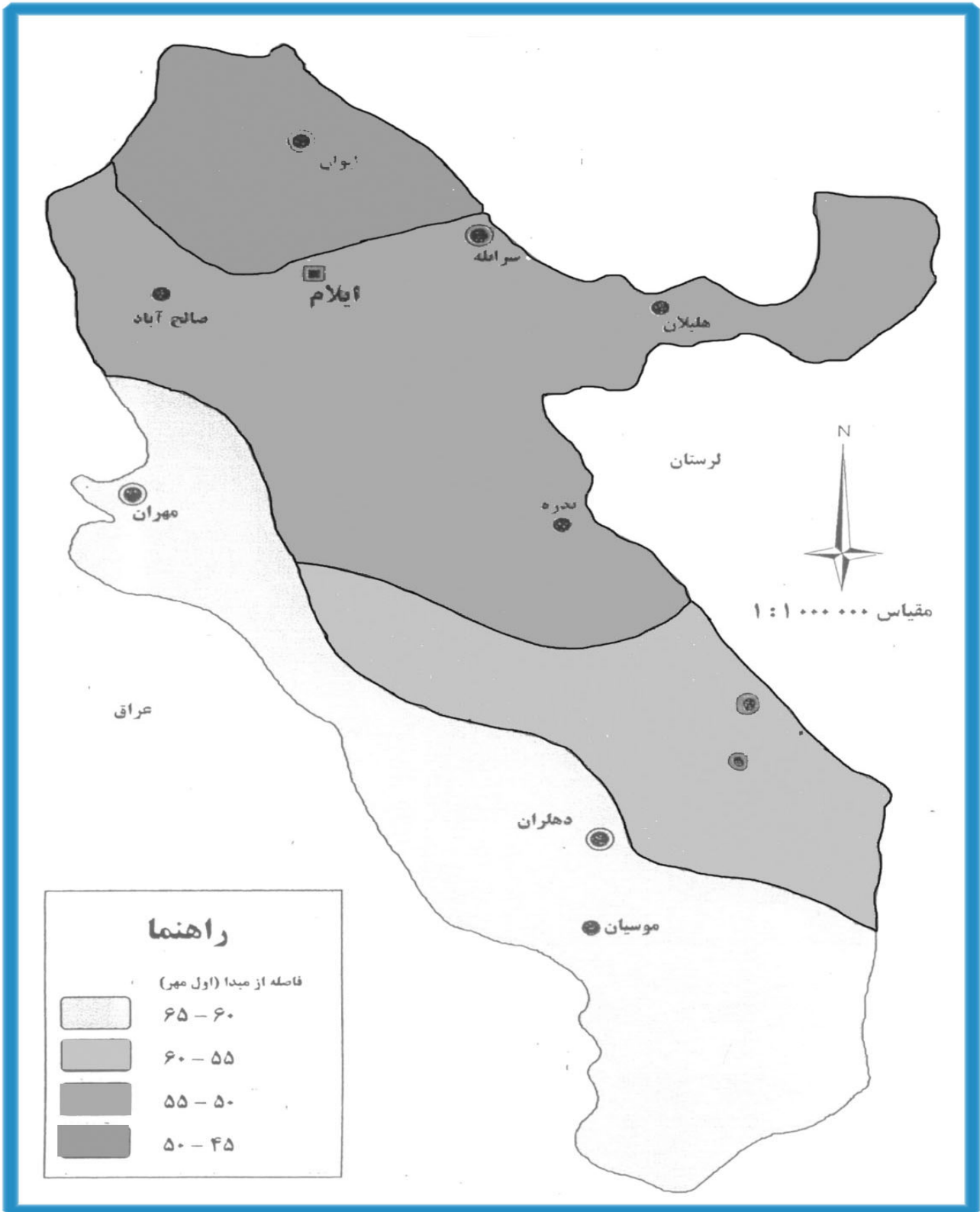
جدول ۷- تغییرات شروع بارندگی با احتمال ۷۵٪ و ۵۰٪ در استان ایلام براساس تعریف دوم

نام منطقه	تایخ شروع بارندگی براساس تعریف اول		فاصله از مبدأ «اول مهرماه»		طول دوره بارندگی (روز)	
	۷۵٪	۵۰٪	۷۵٪	۵۰٪	۷۵٪	۵۰٪
احتمال						
ایلام	۲۶ آبان	۱۲ آبان	۵۶	۴۲	۲۰۲	۱۸۲
ارکواز ملکشاهی	۲۷ آبان	۱۵ آبان	۵۷	۴۷	۲۰۰	۱۹۳
ایوان	۱۹ آبان	۱۳ مهر	۴۹	۴۳	۱۸۷	۱۸۱
دره شهر	۳۰ آبان	۱۷ آبان	۶۰	۴۷	۱۸۶	۱۷۳
هلیلان	۲۲ آبان	۱۳ آبان	۵۲	۴۳	۲۰۰	۱۸۰
شیروان (ورگج)	۲۲ آبان	۱۷ آبان	۵۲	۴۷	۱۹۲	۱۷۵
دهلران	۴ آذر	۱۵ آبان	۶۴	۴۵	۱۷۱	۱۵۸

جدول ۸- تغییرات شروع بارندگی با احتمال ۷۵٪ و ۵۰٪ در استان ایلام براساس تعریف سوم

نام منطقه	تایخ شروع بارندگی بر اساس تعریف اول		فاصله از مبدأ «اول مهرماه»		طول دوره بارندگی (روز)	
	۷۵٪	۵۰٪	۷۵٪	۵۰٪	۷۵٪	۵۰٪
احتمال						
ایلام	۲۶ آبان	۱۷ آبان	۵۶	۴۷	۲۰۲	۱۷۹
ارکواز ملکشاهی	۷ آذر	۱۹ آبان	۶۷	۴۹	۱۹۷	۱۷۸
ایوان	۲۱ آبان	۱۳ آبان	۵۱	۴۳	۱۸۵	۱۸۱
دره شهر	۳۰ آبان	۱۹ آبان	۶۰	۴۹	۱۸۶	۱۷۱
هلیلان	۲۳ آبان	۱۷ آبان	۵۳	۴۷	۱۹۹	۱۷۸
شیروان (ورگج)	۲۲ آبان	۱۷ آبان	۵۲	۴۷	۱۹۲	۱۷۵
دهلران	۴ آذر	۱۵ آبان	۶۴	۴۵	۱۷۱	۱۵۸

شکل ۲- تغییرات شروع بارندگی با احتمال ۷۵٪ در استان ایلام براساس تعریف اول



خلاصه و نتیجه گیری

- ۱- از تعاریف ارائه شده، تعریف اول برای استان ایلام نسبت به دیگر تعاریف مناسب تر است.
 - ۲- اگر حد ۳۰۰ میلی متر را برای کاشت گندم دیم مناسب بدانیم (بهینا ۱۳۷۶)، با توجه به این که مناطق دهلران، موسیان و قسمتی از شهرستان مهران کمتر از ۳۰۰ میلی متر بارندگی دارند، لذا جزء مناطق نیمه مستعد دیم محسوب می شوند و بیش از ۸۰٪ از استان ایلام جزء مناطق مستعد کشت دیم به حساب می آیند.
 - ۳- به علت وجود میکروکلیمای زیاد و تغییرات شرایط آب و هوایی و نیز به دلیل متفاوت بودن شرایط محلی مؤثر در آب و هوا، تاریخ کشت گندم دیم در تمام مناطق مختلف استان ایلام نمی تواند الگوی یکسانی داشته باشد.
 - ۴- در صورت عنایت مناسب به تقویم کاشت، راندمان مصرف آب نیز کاهش می یابد.
 - ۵- تاریخ کاشت براساس تعریف اول باعث رشد رویشی مناسب در پائیز شده و گیاه را در مقابل یخ زدگی احتمالی محافظت می نماید.
 - ۶- در مناطقی مانند دهلران، موسیان، دشت عباس، مورموری، زرین آباد و قسمتی از شهرستان مهران احتمال وقوع دماهای حداکثر شبانه روزی بالای ۳۰ درجه سانتی گراد نسبت به دیگر مناطق استان ایلام بیشتر است و لذا استفاده از ارقام زودرس گندم دیم می تواند نتایج بهتری داشته باشد.
 - ۷- با توجه به این که طول دوره بارش در مناطق جنوبی استان نسبت به مناطق شمالی و شمالغرب آن کمتر است؛ لذا با توجه به شرایط آب و هوایی این منطقه، باید از ارقام گندمی که نسبت به خشکی از مقاومت بالاتری برخوردارند استفاده کرد.
 - ۸- در مناطقی مثل ارکواز ملکشاهی، ایوان و ایلام که معمولاً دارای زمستان های سرد و یخبندان هستند باید از ارقام مقاوم در برابر سرما استفاده شود و از کاشت گندم های حساس به سرما در چنین مناطقی خودداری کرد.
- سرانجام تاریخ های شروع بارندگی، حدتهایی تاریخ کاشت در استان ایلام می باشند و اگر قبل از این تاریخ ها کشت دیم انجام شود، با ریزش های بیش از پنج میلی متر مرحله جوانه زدن به راحتی انجام خواهد شد. جوانه زدن، سبز شدن و سپس پنجه زدن به موقع دانه های گندم قبل از ریزش برف، بوته ها را در برابر سرما و برف مقاوم نموده و در زیر برف باقی مانده و با گرم شدن هوا در فصل بهار، گیاه مراحل رشد خود را بدون خسارت انجام می دهد و محصول بیشتری عاید می شود. کاشت دیرتر از تاریخ های اعلام شده در بعضی از مناطق استان باعث عدم کاشت و یا تأخیر زمانی کاشت می شود؛ زیرا بارش های این منطقه به علت ریزش های سیستمی مداوم بوده و کشاورز امکان بذر پاشی را از دست می دهد و به علت خیس بودن زمین ها فرصت انجام کاشت را در اختیار نخواهد داشت.

منابع و مأخذ

- ۱- بازگیر، سعید(۱۳۷۸)، بررسی پتانسیل اقلیمی زراعت گندم دیم، مطالعه موردی استان کردستان، پایان نامه دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی.
 - ۲- بازگیر، م(۱۳۷۸)، شناسایی و رده بندی خاکها و ارزیابی کیفی و کمی تناسب اراضی منطقه تالاندشت استان کرمانشاه برای گندم، جو و نخود دیم، پایان نامه دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان.
 - ۳- بهنیا، محمدرضا(۱۳۷۶)، غلات سردسیری؛ دانشگاه تهران.
 - ۴- خالدی، شهریار(۱۳۷۴)، آب و هواشناسی کاربردی (کاربرد آب و هوا در برنامه ریزی ناحیه ای)، نشر قومس.
 - ۵- زاهدی، مجید(۱۳۶۹)، کاربرد آب و هواشناسی، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۴، سال پنجم، زمستان.
 - ۶- سازمان برنامه و بودجه، آمارنامه استان ایلام، ۱۳۷۷.
 - ۷- سازمان حفاظت محیط زیست(۱۳۷۴)، اداره کل محیط زیست استان ایلام، اثرات توسعه در محیط زیست استان ایلام، مرحله اول، گزارش نهایی.
 - ۸- سازمان هواشناسی کل کشور(۱۳۷۲)، بررسی برخی از عوامل هواشناسی مؤثر بر عملکرد محصولات کشاورزی در ناحیه کرج.
 - ۹- سازمان هواشناسی کل کشور(۱۳۷۶)، اشاره ای کوتاه به هواشناسی کشاورزی، تهیه شده در ایستگاه تحقیقات کرج، نشریه شماره ۳۲.
 - ۱۰- سازمان هواشناسی کل کشور، آمارنامه های ۱۳۷۷ - ۱۳۶۰.
 - ۱۱- علیجانی، بهلول(۱۳۷۴)، آب و هوای ایران، انشگاه پیام نور.
 - ۱۲- علیزاده، امین(۱۳۷۴)، اصول هیدرولوژی کاربردی، آستان قدس رضوی، چاپ پنجم.
 - ۱۳- علیزاده، امین و کوچکی، عوض(۱۳۷۴)، کشاورزی و آب و هوا، نشر جاوید، مشهد.
 - ۱۴- کمالی، غلامعلی؛(۱۳۷۶)، تعیین مناسبترین تاریخ کشت گندم دیم در مناطق غرب کشور، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، تابستان.
 - ۱۵- محمدی حسینمراد(۱۳۸۱)، آب و هواشناسی کشاورزی، دانشگاه تهران، جزوه درسی دکتری.
 - ۱۶- هاشمی نیا، مجید(۱۳۷۸)، زراعت دیم، راهبردی نوین برای پایداری، جهاد دانشگاهی مشهد.
- 17- Hasheni, F., Smith, W. and Habibian, M.T.,(1981) "Inadequacy of climatological Classification Systems in agroclimatic analogous evaluations suggested alternatives". Agriculturel Meterology Journal, 24: 159-173,