

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

دیمکاری

رشته امور زراعی و باغی

گروه تحصیلی کشاورزی

زمینه کشاورزی

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۴۸۴۰

جهانسوز، محمدرضا	۶۳۱
دیمکاری/ مؤلفان: محمدرضا جهانسوز، نبی‌الله مقیمی. - تهران: شرکت چاپ و نشر	۱۵
کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۵.	د ۹۳۵/ج
۱۴۲ص. : مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۴۸۴۰)	۱۳۹۵
متون درسی رشته امور زراعی و باغی گروه تحصیلی کشاورزی، زمینه کشاورزی.	
برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های	
درسی رشته امور زراعی و باغی دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش وزارت	
آموزش و پرورش.	
۱. دیمکاری. الف. مقیمی، نبی‌الله. ب. ایران. وزارت آموزش و پرورش. کمیسیون	
برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته امور زراعی و باغی. ج. عنوان. د. فروست.	

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و
حرفه ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وب گاه (وب سایت)

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش

نام کتاب : دیمکاری - ۴۹۶/۱

مؤلفان : محمدرضا جهانسوز، نبی الله مقیمی

اعضای کمیسیون تخصصی : حسین اکبرلو، یعقوب جعفریان، عزت الله مقیمیان و هوشنگ سرداربنده

آماده سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب سایت : www.chap.sch.ir

صفحه آرا : خدیجه محمدی

طراح جلد : محمدحسن معماری

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو بخش)

تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ پانزدهم ۱۳۹۵

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۹۶۴-۰۵-۱۰۷۵-۰ ISBN 964-05-1075-0



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب پرهیزید.

امام خمینی (ره)

فهرست

مقدمه

- ۱ فصل اوّل : دیم کاری و محیط زیست
- ۷ فصل دوم : آب و هوا
- ۲۷ فصل سوم : زمین و خاک دیم زارها
- ۴۹ فصل چهارم : تأمین رطوبت در دیم کاری
- ۵۹ فصل پنجم : آیش و تناوب در دیم کاری
- ۷۴ فصل ششم : مکانیزاسیون در دیم کاری
- ۸۵ فصل هفتم : آماده سازی زمین و کاشت در دیم زارها
- ۱۰۶ فصل هشتم : عملیات داشت و برداشت در دیم زارها
- ۱۱۴ فصل نهم : تحقیقات دیم در ایران
- ۱۴۲ منابع

مقدمه

کمبود آب به عنوان یک منبع طبیعی ارزشمند، در بسیاری از نقاط جهان عامل اصلی و محدودکننده، در رشد گیاهان زراعی می‌باشد.

چیزی در حدود ۴۰٪ از کل اراضی جهان، شامل سرزمین‌هایی است که از رشد مطلوبی برخوردار است، کشت و کار تقریباً ۱۷ میلیون کیلومتر مربع از این سرزمین‌ها متکی بر نزولات آسمانی می‌باشد، که معمولاً در انتهای فصل رویش، گیاه با تنش خشکی روبرو می‌باشد. به این گونه سرزمین‌ها اراضی دیم‌خیز و یا دیم‌زار گفته می‌شود. بالاترین سطح زیرکشت در کشور ایران به دیمکاری اختصاص دارد.

بدیهی است بازده محصول در شرایط دیم در این مناطق در مقایسه با نواحی مرطوب بسیار پایین است. ولی محصولات زراعی دیم نقش ویژه‌ای در ایجاد امنیت غذایی مردم کشور دارد و افراد بیشماری برای تأمین معاش به دیم‌زارها وابسته‌اند.

از طرفی بسیاری از اراضی دیم در زمره منابع بسیار حساس طبقه‌بندی می‌شوند چرا که به شدت به فرسایش آبی و بادی حساس می‌باشند. در برخی از کشورهای حاشیه‌های صحرای آفریقا و خاور نزدیک کاهش شدید تولید سرانه غلات به مقدار زیادی به دلیل تخریب دائمی اراضی کشاورزی بر اثر فرسایش خاک و تخلیه مواد غذایی و در نتیجه کاهش حاصلخیزی خاک نسبت داده شده است.

با توجه به این واقعیت که زراعت دیم یکی از کهن‌ترین شیوه‌های کشاورزی در کشور ماست، شناخت کم و کیف این زراعت و روش‌های موفق در دیم‌کاری می‌تواند موجب بهره‌گیری بیشتر از منابع آب و خاک و همچنین افزایش رشد اقتصادی گردد. در کشور ما، تاکنون آشنایی با اصول کشاورزی و به خصوص دیم‌کاری، لازمه دیم‌کار بودن نبوده است و دیم‌کاری، به عنوان فعالیتی جنبی قسمتی از اوقات روستاییان و صاحبان حرفه‌های مختلف را پر کرده است. با توجه به وسعتی حدود ۹ میلیون هکتار، دیم‌کاری که بخش اعظم آن به کشت گندم و جو اختصاص دارد، همچنین روند روزافزون جمعیت می‌توانیم با استفاده از تکنیک‌های پیشرفته و شیوه‌های صحیح دیم‌کاری، تولیدات کشاورزی به ویژه غلات را تا حد قابل ملاحظه‌ای افزایش دهیم که در نتیجه سالانه از خروج مقادیر زیادی ارز به خارج از کشور جلوگیری خواهد شد. از سویی دیگر، حل مشکل بزرگ تغذیه دام و تولید علوفه در

ایران، بدون ایجاد منابع بزرگ تولید علوفه دیم امکان پذیر نیست. در این کتاب سعی شده است که با تکیه بر تجارب موجود در کشور به خصوص اطلاعات و نتایج تحقیقاتی «مربوط به مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم وزارت جهاد کشاورزی» در کنار سایر منابع اطلاعاتی داخلی و خارجی به صورت واقع گرایانه امکان شناخت و یا آشنایی با اصول و روشهای صحیح دیم کاری برای دانش آموزان عزیز و سایر مراجعین محترم فراهم گردد تا شاید بتواند به صورت منبع قابل اعتمادی برای مراجعان باشد.

هدف کلی

شناخت اصول و روش های صحیح دیم کاری

دیم کاری و محیط‌زیست

هدف‌های رفتاری: فراگیر، در پایان این فصل خواهد توانست:

- ۱- تاریخچه دیم کاری را توضیح دهد.
- ۲- ارتباط دیم کاری و محیط‌زیست را توضیح دهد.
- ۳- کشاورزی پایدار را تعریف کند.

۱- دیم کاری و محیط‌زیست

۱-۱- تاریخچه دیم در جهان

هزاران سال از سابقه آشنایی با دیم کاری می‌گذرد. شاید سابقه دیم کاری به آغاز اهلی شدن جو و گندم در حدود ۱۱ هزار سال پیش در منطقه بین‌النهرین برسد. در بسیاری از نقاط دیم خیز جهان هنوز هم تغییرات زیادی در روش‌های باستانی دیم کاری صورت نگرفته است اما کشت و کار در کشورهای پیشرفته از نظر مدیریت خاک و کشت دچار تغییر و تحول شده‌اند.

در کشور آمریکا تولید در مناطق دیم‌خیز از حدود سال ۱۸۵۰ آغاز گردید. اولین کنگره دیم کاری جهت بحث و تبادل نظر در ارتباط با مسائل و مشکلات دیم‌زارها و آشنایی با روش‌های نوین در سال ۱۹۰۰ تشکیل گردید. در سال ۱۹۱۱ کنگره بین‌المللی دیم کاری در کلرادوی آمریکا با شرکت ۹۰۰ نماینده رسمی از ۱۲ کشور جهان تشکیل شد.

در کشور استرالیا نیز شروع دیم کاری با دامداری هم‌زمان بوده است. در آن زمان دیم کاری صرفاً به خاطر پرورش گوسفند و تولید پشم صورت می‌گرفته است ولی با کاهش قیمت پشم حرکت به سوی کشت و کار گندم و سایر محصولات زراعی سوق داده شده است.

در بسیاری از کشورهای در حال توسعه نیاز به خودکفایی باعث توسعه روش‌های دیم کاری گردیده است. کشورهای ترکیه، سوریه و هندوستان در جهت تغییر روش‌های سنتی و آداب و رسوم

کشاورزی دیم که در سالیان دراز رواج داشته است قدم‌های مثبت و مفیدی برداشته‌اند.

۲-۱- تاریخچه دیم در ایران

دیم‌کاری در ایران نیز سابقه چندین هزار ساله دارد. روش‌های سنتی دیم‌کاری در ایران گرچه نسبت به روش‌های معمول از تولید کم‌تری برخوردار بودند، اما صدمه و لطمه کم‌تری به منابع خاکی کشور وارد می‌نموده‌اند.

تحقیقات دیم در ایران از سال ۱۳۰۹ با جمع‌آوری توده‌های بومی گندم آغاز گردید. از سال ۱۳۰۹ تا ۱۳۵۷، ۳۶ رقم گندم معرفتی گردید و از سال ۵۷ تا سال ۱۳۸۱، نه رقم و در حال حاضر ۸ رقم امید بخش در دست معرفتی نیز وجود دارد.

به‌طور کلی فعالیت‌های مربوط به بخش دیم از اوایل انقلاب شکوهمند اسلامی تسریع فراوانی یافت.

در بخش اجرا طرح‌های وسیع به زراعی دیم توسط وزارت جهاد سازندگی به نام سنابل ۱ و ۲ اجرا گردید. در حال حاضر نیز پس از تشکیل وزارت جهاد کشاورزی فعالیت‌های گسترده‌ای در قالب طرح افزایش عملکرد آبی و دیم کشور جهت خودکفایی و تولید گندم در نظر گرفته شده است که به یاری خداوند شاهد موفقیت‌های روزافزون آن خواهیم بود.

فعالیت‌های تحقیقاتی مربوط به محصولات دیم تا سال ۱۳۷۰ در مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر انجام می‌گرفته است. در سال ۱۳۷۰ مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم با همکاری مرکز تحقیقات کشاورزی مناطق خشک (ICARDA) تأسیس گردید که تاکنون ره‌آوردهای تحقیقاتی چشمگیری در راه بهبود بخشیدن به وضعیت دیم کشور داشته است.

یکی از اولین و مهم‌ترین ایستگاه‌های دیم کشور، ایستگاه سرارود است. در زمینه شناسایی اهمیت دیم و معرفتی ره‌آوردهای تحقیقاتی چند سمینار برگزار شده است که بزرگترین و پربرترین آن‌ها سمینار دیم در منطقه شمال خراسان بوده است.

۳-۱- تعریف دیم‌کاری^۱

تاکنون تعاریف فراوانی در ارتباط با دیم‌کاری ارائه گردیده است، اما بایستی اذعان داشت تعریف کامل و جامع که تمام جوانب دیم‌کاری را به‌خصوص در کشور ما دربر گیرد دشوار است. در این جا ضمن بررسی چند تعریف اصلی و اساسی و ارائه اطلاعاتی در ارتباط با کشاورزی

^۱ - dry land farming

پایدار سعی می‌شود تا تعریفی منطقی در ارتباط با دیم‌کاری از دیدگاه کشاورزی پایدار بیان گردد. **معنی لغوی:** در فرهنگ معین دیم به معنی «زراعتی که آنرا آب ندهند، بلکه باران آنرا به‌عمل آورد» آورده شده است. اما این معنی چندان درست و علمی به‌نظر نمی‌رسد، چرا که در برخی قسمت‌های دنیا بارش‌های سالانه به بیش از ۱۰۰۰۰ میلی‌متر معادل ستونی به ارتفاع ده متر می‌رسد. در این مناطق به‌راحتی گیاهانی مانند موز و برنج متکی به نزولات آسمانی کشت می‌شوند. این مناطق بیشتر به‌عنوان مناطقی با کشاورزی مرطوب^۱ محسوب می‌شوند. برخی دیگر از دانشمندان دیم‌کاری را صرفاً به مناطقی که معمولاً کمتر از ۷۵۰ میلی‌متر بارندگی دارند منحصر می‌نمایند و مناطقی با بارندگی بیشتر را «Rain fed» می‌نامند. در مناطقی که به اصطلاح «Rain fed» نامیده می‌شوند تأکید بیشتر بر خارج کردن آب اضافی از زمین، تولید حداکثر محصولات زراعی، با استفاده زیاد از کود و مقابله با فرسایش آبی می‌باشد. در صورتی که در دیم‌کاری بر ذخیره آب، پایداری و ثبات تولید، کمی استفاده از کود و کاهش فرسایش بادی و آبی توجه می‌شود.

بسیاری از دانشمندان عقیده دارند که دیم‌کاری معمولاً منحصر به مناطق نیمه‌خشک می‌باشد در این رابطه فرمول‌های زیادی برای شناسایی مناطق نیمه‌خشک معرفی شده است. به نحوی که دیم‌کاری به‌عنوان کشت و کار در مناطق نیمه‌خشک که معمولاً بین ۵۰۰-۲۵۰ میلی‌متر بارندگی دارند معرفی شده است.

برخی دیگر از دانشمندان نیز دیم‌کاری را کشت و کار بدون آبیاری در مناطقی که میزان تبخیر سالیانه از میزان بارندگی بیشتر می‌باشد نامیده‌اند.

در اکثر تعاریف تکیه اصلی بر میزان بارندگی سالیانه می‌باشد، و وضعیت رشد گیاهان زراعی در آن‌ها در نظر گرفته نشده است در صورتی که دایرة‌المعارف بریتانیکا دیم‌کاری را کشت و کار بدون آبیاری در مناطقی که رطوبت عامل محدود کننده رشد گیاه می‌باشد، نامیده‌اند. دانشمندان استرالیایی نیز وجود استرس و تنش خشکی را به‌خصوص در مراحل انتهایی رشد در تعریف دیم‌کاری دخیل دانسته‌اند. با در نظر گرفتن تعاریف مختلف و به‌عنوان نتیجه‌گیری می‌توان «دیم‌کاری را کشت و کار متکی به باران در مناطق نیمه‌خشک معمولاً با بارندگی بین ۲۵۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر که عامل اصلی محدود کننده رشد، رطوبت می‌باشد و گیاه در انتهای رشد و در معرض تنش خشکی قرار گیرد» تعریف نمود.

۴-۱- مفهوم پایداری در دیم‌کاری

به‌طور کلی نظام‌هایی که دارای تولید کافی بوده و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشند، منابع طبیعی را حفظ نموده، از محیط زیست حمایت کنند و سلامتی و رفاه انسان را دربر داشته باشند، پایدار نامیده می‌شوند و مسلماً هرگاه موارد ذکر شده در دیم‌کاری وجود داشته باشد، می‌توان آن را سیستمی پایا نامید.

به لحاظ این که بسیاری از اراضی دیم در معرض فرسایش آبی می‌باشند و در زمره منابع بسیار حساس طبقه‌بندی می‌شوند، نگرشی تازه به دیم‌کاری ضروری است. در صورتی که تعریفی مناسب و براساس مفاهیم پایداری بیان گردد، می‌توان نگرشی نوین و مترقی به این طریق از کشت و کار داشت. دیم‌کاری در مفهوم کشاورزی پایدار عبارت است از:

«کشت و کار بدون آبیاری در مناطق نیمه‌خشک (با بارندگی معمولاً بین ۵۰۰-۲۵۰ میلی‌متر) که عامل اصلی محدود کننده رشد گیاه رطوبت باشد و گیاه غالباً در انتهای فصل رویش با تنش خشکی روبرو گردد به‌نحوی که دارای تولید کافی بوده و از نظر اقتصادی مقرون باشد، منابع طبیعی را حفظ نموده و از محیط زیست حمایت نماید و سلامت و رفاه انسان را در برداشته باشد».

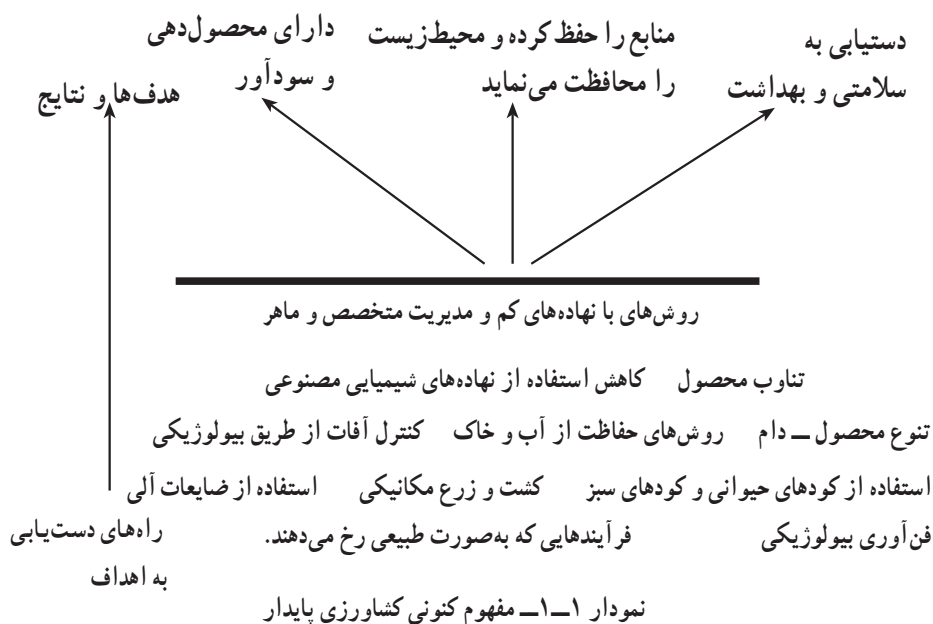
بدیهی است با قبول این تعریف بسیاری از مناطق که دارای ریسک‌پذیری‌های بالای اقتصادی و طبیعی می‌باشند از دیم‌زارها خارج و به دامن منابع طبیعی و مراتع برخوردارند گشت و بدین‌وسیله ذخایر ملی ما از خطر انحطاط و تخریب نجات می‌یابد.

۴-۱-۵ دیم‌کاری و محیط زیست

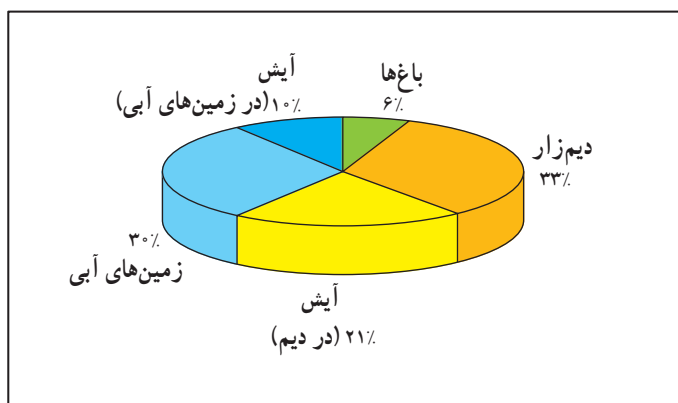
علاوه بر این عدم کاربرد تکنیک‌های صحیح کاشت، داشت و برداشت در دیم‌زارها و نامشخص بودن تعریف قانونی و حریم دیم‌زارها، باعث تجاوز به حریم مراتع و همچنین باعث ایجاد صدمات جبران‌ناپذیری در اکوسیستم‌های طبیعی گردیده است، به‌نحوی که میزان فرسایش خاک گرانها ۷ تا ۱۰ تن در هکتار در سال و گاه تا ۵۰ تن در هکتار بیان گردیده است.

از طرفی با قبول این نکته که پایداری در کشاورزی در گرو محصول‌دهی و سودآوری، حفظ منابع و محیط زیست است، بایستی اذعان داشت که برخورد نامناسب و غیر منطقی با دیم و دیم‌کاری باعث بروز لطمات جبران‌ناپذیر به اقتصاد و محیط زیست کشور گشته است.

کشاورزی پایدار کشاورزی که این‌گونه باشد:



از حدود ۱۵,۴۵۲,۰۰۰ هکتار زمین‌های زیر کشت کشور چیزی در حدود ۵۴ درصد (با در نظر گرفتن آیش) به کشت دیم اختصاص دارد.



نمودار ۱-۲- نحوه کاربری زمین‌های کشاورزی (مرکز آمار ایران ۱۳۷۲)

در طی دو دهه گذشته میزان عملکرد در واحد سطح گندم آبی افزایش یافته است، به نحوی که این مقدار از حدود ۱۷۰۰ کیلوگرم در هکتار در اوایل دهه ۶۰ به حدود ۳۳۰۰ کیلوگرم در هکتار رسیده است. در صورتی که بنا به دلایل متعدد میزان محصول گندم دیم در واحد سطح افزایش محسوسی نشان نمی‌دهد و چیزی در حدود ۸۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. گیاهان خانواده لگومینوز از موقعیت ویژه‌ای در رابطه با پایداری کشاورزی دیم برخوردارند. نخود دیم پس از گندم و جو بیشترین سطح زیرکشت را دارد. در حدود ۹۶ درصد از سطح زیر کشت حبوبات (نخود و عدس) در دیم‌زارها و ۸۹ درصد از تولیدات به صورت دیم بوده است به طوری که در سال زراعی ۸۰-۷۹ فقط در استان کرمانشاه در حدود ۲۵۰۰۰۰ هکتار به کشت نخود اختصاص داشت و این در حالی است که متأسفانه ایران کمترین عملکرد نخود را در سطح جهان دارا می‌باشد.

خودآزمایی

- ۱- چرا کنترل فرسایش خاک مهم است؟
- ۲- کشاورزی پایدار را تعریف کنید.
- ۳- دلایل مهم تأکید بر نظام‌های زراعی کم‌نهال کدام‌اند؟

آب و هوا

هدف‌های رفتاری: فراگیر، در پایان این فصل خواهد توانست:

- ۱- اقلیم را تعریف کند.
- ۲- عوامل مؤثر بر اقلیم را نام ببرد.
- ۳- اقلیم‌های ایران را توضیح دهد.
- ۴- اقلیم‌های مناسب دیم‌کاری در کشور ایران را شرح دهد.
- ۵- توزیع مناسب بارندگی را بیان کند.

۲- اقلیم^۱

۱-۲- تعریف

همان‌طور که می‌دانید مجموعه عوامل طبیعی هر منطقه در تشکیل و تکامل شرایط اقلیمی آن منطقه دخالت دارند.

تعدادی از مهم‌ترین این عناصر عبارتند از: بارندگی، درجه حرارت، رطوبت، روشنایی، سرعت باد و پدیده‌هایی از قبیل مه، یخ‌زدگی، طوفان، ابری بودن، درجه حرارت خاک و محیط رشد گیاه. اما توزیع و انتشار اکثر موجوداتی که بر روی زمین وجود دارند بیشتر تحت تأثیر وضعیت بلندمدت پدیده‌ها و عناصر جوی است.

اقلیم یا آب و هوا مجموعه شرایط و پدیده‌های جوی یک منطقه در طی سالیان طولانی است. وضعیت دراز مدت معمولاً به دوره حدود ۳۰ سال گفته می‌شود. به بیان دیگر اقلیم معدل دراز مدت پدیده‌ها و عناصر جوی در یک منطقه است که وضعیت پوشش گیاهی مناطق معمولاً تحت تأثیر اقلیم یک منطقه است.

۱- Climate

اقلیم کشاورزی^۱ مطالعه منظم پدیده‌های آن در یک منطقه خاص در ارتباط با کشاورزی می‌باشد.

به‌طور کلی دیم‌کاری شدیداً تحت تأثیر اقلیم قرار دارد.

۲-۲- تنوع ویژگی ذاتی آب و هوای ایران

کشور ایران سرزمین بسیار متنوعی است. این گوناگونی در تمام ویژگی‌های جغرافیایی آن، از مسایل انسانی گرفته تا خصوصیات طبیعی به چشم می‌خورد. سلسله جبال البرز با ارتفاع بیش از ۵۷۰۰ متر درست در کنار جلگه ساحلی دریای خزر (جایی که از سطح دریاهاى آزاد پایین‌تر است) قرار دارد. در داخل فلات ایران، مناطق کوهستانی، شوره‌زارهای مرکزی را از هر طرف محاصره کرده است. با کمترین مسافت از جنگل‌های سرسبز شمال یا زاگرس، به سرزمین‌های نیمه‌بیابانی و حتی بیابانی می‌رسیم که شاید بتوان گفت بهترین جلوه‌گاه این همه تنوع و گوناگونی آب و هوای کشور است.

درحالی که زندگی آذربایجانی‌ها با برف و سرما آمیخته شده است، ساحل‌نشینان دریای عمان و خلیج فارس در طول عمرشان ممکن است یک بار هم برف را ندیده باشند. پرباران‌ترین منطقه کشور در جنوب غربی دریای خزر سالانه حدود ۲۰۰۰ میلی‌متر باران دریافت می‌کند درحالی که در منطقه دشت لوت، حداکثر بارندگی سالانه حدود ۵۰ میلی‌متر است. تفاوت بین بالاترین و پایین‌ترین دمای روزانه کشور اغلب حدود 4°C است مثلاً اگر در اردیبهیل پایین‌ترین دمای شب 2°C - باشد در میناب بالاترین دمای روز 2°C + است.

۱-۲-۲- عوامل کنترل‌کننده آب و هوای ایران: عوامل آب و هوایی ایران به دو دسته

محلّی و بیرونی تقسیم می‌شوند.

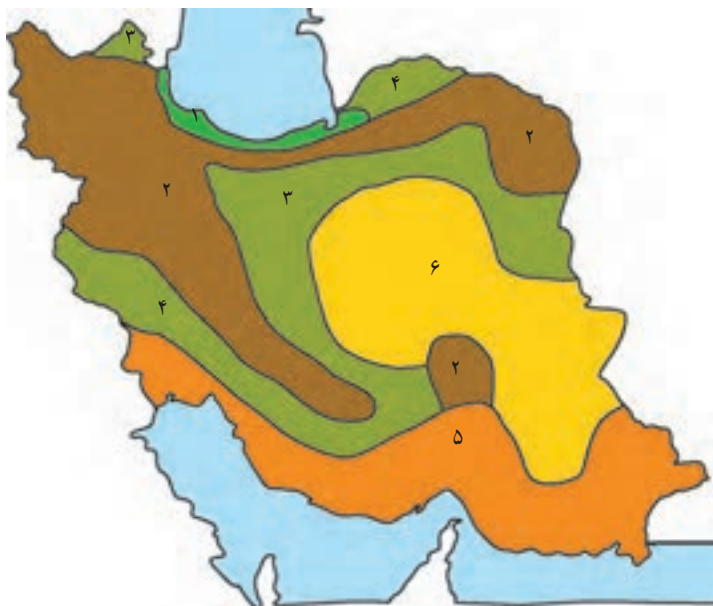
الف) عوامل محلّی، آن‌هایی هستند که در محل وجود دارند و از سالی به سال دیگر تغییر نمی‌کنند. مثلاً زاویه تابش خورشید ظهر در اول مهر تمام سال‌ها در شهر تاکستان 54° درجه است و در هیچ سالی تغییر نمی‌کند. یا این که ارتفاع شهر سمنجان از سطح دریا حداقل برای چند هزار سال ثابت است. در مجموع موقعیت جغرافیایی وضعیت ناهمواری و پوشش طبیعی زمین، جزو عوامل محلّی به حساب می‌آیند. موقعیت جغرافیایی، زاویه تابش و مدت تابش را معین می‌کند. ناهمواری زمین، دما و جهت تابش خورشید را کنترل می‌کند. مثلاً به ازای هر 1000 متر افزایش ارتفاع، درجه حرارت 6°C کاهش می‌یابد. در نتیجه هوای مناطق مرتفع همیشه خنک‌تر از مناطق پست می‌باشد و

با این که فشار هوا در بالای کوه‌ها کمتر از دره‌های اطراف آن‌هاست. دمای یک منطقه در روز معینی از سال برای همه سال‌ها یکنواخت نیست و از سالی به سال دیگر فرق می‌کند. بنابراین، عوامل محلی به تنهایی نمی‌تواند وضعیت آب و هوایی ایران را تبیین کنند و نقش عوامل بیرونی را هم باید در نظر گرفت.

ب) عوامل بیرونی آن‌هایی هستند که در داخل ایران مستقر نیستند و از بیرون وارد کشور شده، اقلیم آن را تحت تأثیر قرار می‌دهند. عوامل بیرونی، ذاتی کشور ایران نیستند و فراوانی وقوع آن‌ها نیز همیشه ثابت نیست. ورود آن‌ها به ایران تابع سیستم‌های آورنده آن‌ها است. مثلاً یک سال ممکن است بر اثر ورود فراوان جریان‌های مدیترانه، بارندگی زیاد رخ دهد و سالی دیگر، به دلیل نیامدن آن‌ها، هیچ بارندگی اتفاق نیفتد.

۳-۲- طبقه‌بندی نواحی آب و هوایی

ایران از تنوع آب و هوایی زیادی برخوردار است. این تنوع در پراکندگی مکانی و نوسانات زمانی مشهود است. جغرافی دانان آب و هواشناس، طبقه‌بندی‌های آب و هوایی متعددی برای ایران انجام داده‌اند. یکی از این طبقه‌بندی‌ها، طبقه‌بندی کوپن است. بر این اساس کشور ایران از نظر آب و هوایی به شش ناحیه تقسیم شده است.



شکل ۱-۲- نواحی آب و هوایی ایران

نواحی آب و هوایی به دست آمده در شکل ۱-۲ ترسیم شده‌اند و محدوده آن‌ها به شرح زیر است:

۱- ناحیه خزری: از آستارا تا گرگان و از خط الرأس کوه‌های البرز تا ساحل دریای خزر

۲- ناحیه کوهستانی: شامل ارتفاعات آذربایجان، کردستان، خراسان و کرمان است و در زاگرس تا دریاچه بختگان ادامه دارد. مرز بیرونی این ناحیه در همه جا تقریباً بر منحنی ترازنمای ۱۵۰۰ متر منطبق است.

۳ و ۴- ناحیه کوهپایه‌ای: شامل کوهپایه‌های جنوبی البرز و ارتفاعات خراسان و کوهپایه‌های زاگرس در زیر ارتفاع ۱۵۰۰ متر است. این ناحیه به دو ناحیه داخلی و خارجی تقسیم می‌شود.

۵- ناحیه جنوب: شامل سواحل دریای عمان و خلیج فارس و جلگه خوزستان است. در جنوب شرقی ایران ارتفاعات بشاگرد را نیز دربر می‌گیرد.

۶- ناحیه مرکزی: شامل دشت کویر، دشت لوت، و جالّه‌جزموریان است.

مرطوبترین ناحیه کشور، ناحیه خزری است که بارش متوسط سالانه آن ۱۱۷۰ میلی‌متر است. در مقابل ناحیه مرکزی با داشتن ۷۴ میلی‌متر بارندگی متوسط سالانه خشک‌ترین ناحیه کشور محسوب می‌شود. بعد از ناحیه خزری، ناحیه کوهپایه‌ای خارجی با ۴۵۸/۶ میلی‌متر بارندگی متوسط سالانه در رجه دوم و ناحیه کوهستانی با ۳۲۹ میلی‌متر بارندگی متوسط سالانه در مرتبه سوم قرار دارد.

بیشترین روزهای یخبندان سالانه در ناحیه کوهستانی مشاهده شده است (۱۱۳ روز در سال). ناحیه کوهپایه‌ای داخلی با ۶۴ روز در سال، پس از ناحیه کوهستانی قرار دارد. ناحیه مرکزی، به‌رغم ارتفاع کمتر، با ۴۰ روز یخبندان سالانه در مرتبه سوم قرار دارد که مطمئناً علت اصلی این مسأله نداشتن پوشش گیاهی و ماهیت بیابانی منطقه است. ناحیه جنوبی عاری از یخبندان است. پس از این ناحیه، کمترین روزهای یخبندان در ناحیه خزری مشاهده می‌شود. علت این مسأله، اثر تعدیلی دریای خزر است.

تحقیق کنید

۱- آمار هواشناسی ایستگاه نزدیک به محل سکونت خود را در کلاس مورد بحث قرار دهید.

۲- شما در کدام ناحیه آب و هوایی کشور قرار دارید؟

۴-۲- عوامل اقلیمی مؤثر در زراعت دیم

علاوه بر نزولات و سایر منابع تأمین‌کننده رطوبت، نور، حرارت و باد نیز، از دیگر عوامل اقلیمی به‌شمار می‌روند که بر تولید محصول در زراعت دیم تأثیر زیادی دارند.

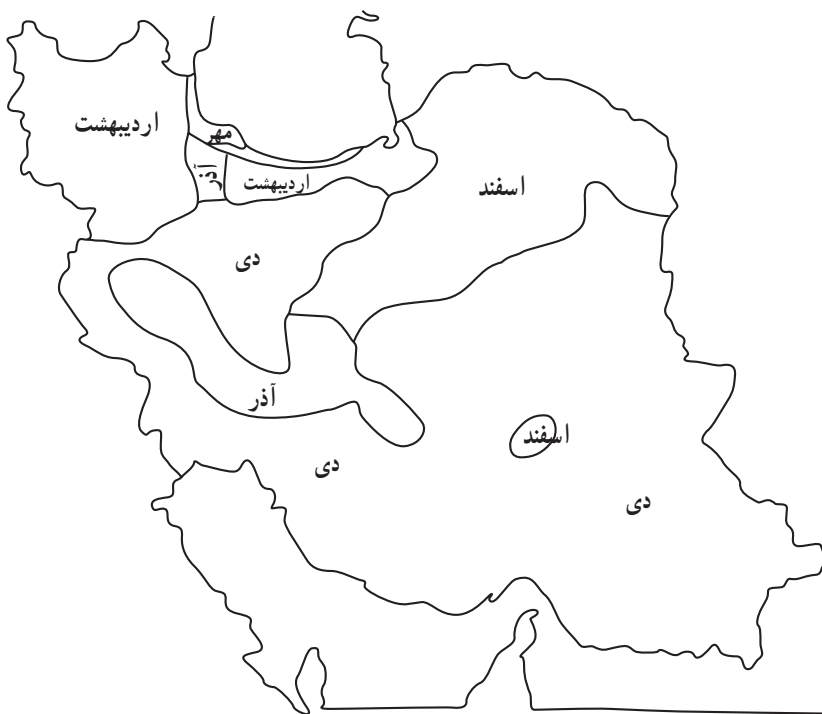
۴-۱-۲- نزولات جوی: میزان نزولات جوی و چگونگی پراکنش آن‌ها یکی از مهم‌ترین و مؤثرترین عامل جوی در زراعت دیم و به‌طور کلی در تقسیم بندی مناطق می‌باشد. در بحث نزولات جوی چند موضوع قابل توجه می‌باشد که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از:

بارندگی مؤثر: حداقل مقدار بارشی است که اگر برای یک دفعه ریزش کند، در شرایط مطلوب خاک، مقداری از آن به‌صورت رطوبت در خاک ذخیره شود. برای آن که باران بتواند از تبخیر در امان باشد، لازم است که تا عمق ۱۰ تا ۱۲ سانتی‌متری خاک نفوذ کند. حداقل مقدار بارش که بتواند تا این عمق نفوذ کند ۱۵ تا ۲۰ میلی‌متر در هر بارندگی تخمین زده شده است. به‌طور معمول مقدار بارندگی مؤثر در سال یک سوم کل بارندگی را شامل می‌شود.

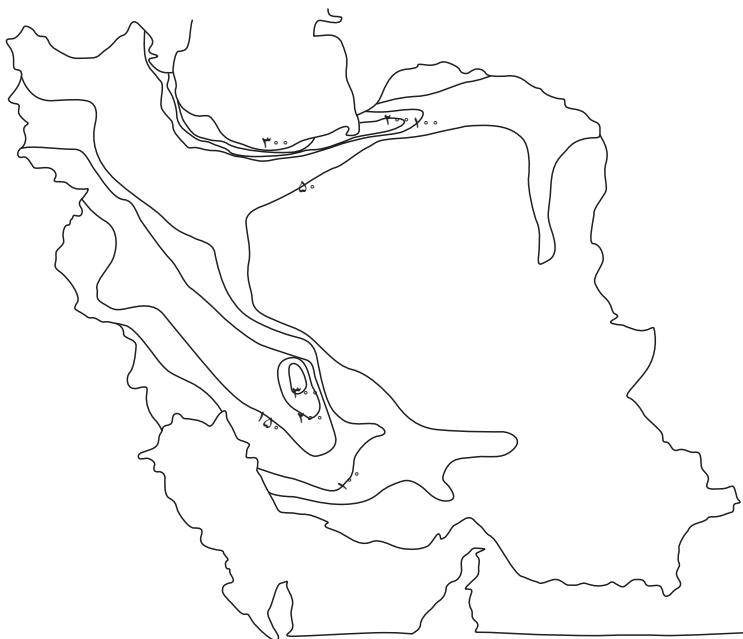
— **نوسانات بارندگی:** برابر یک قاعده کلی، هرچه آب و هوا خشک‌تر باشد کم‌تر می‌توان به ریزش باران اطمینان داشت. نوسانات زیاد مقدار بارندگی و توزیع زمانی آن، یکی از اختصاصات مناطق خشک و نیمه‌خشک است.

نوسانات بارندگی، بزرگ‌ترین خطر برای تولید محصول در مناطق نیمه‌خشک است و تلفات سنگینی به محصولات زراعی وارد می‌کند. در فصولی که بارندگی، بیشتر از حد متوسط منطقه است، می‌توان اراضی زیادی را در یک منطقه نیمه‌خشک با کولتیواتور شخم زد و بذرافشانی نمود و زیر کشت گیاهان زراعی برد. در حالی که، در فصول دیگر که مقدار بارندگی، کمتر از حد متوسط و معمولاً با حرارت بیش از حد متوسط همراه است، این کار، منجر به نابودی محصول می‌شود و خسارات زیادی برای گیاهان زراعی در پی دارد.

یکی دیگر از خصوصیات بارندگی در مناطق خشک و نیمه‌خشک، آن است که بارندگی غالباً به صورت رگبارهای شدید و در زمان‌های کوتاه رخ می‌دهد که جریان سطحی (رواناب) زیادی را به دنبال دارد.



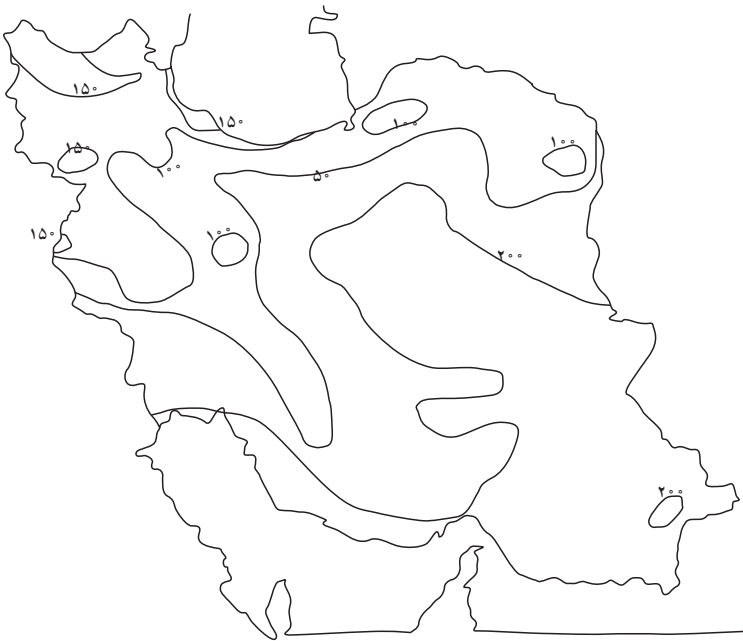
شکل ۲-۲- گسترش جغرافیایی پربارانترین ماه سال



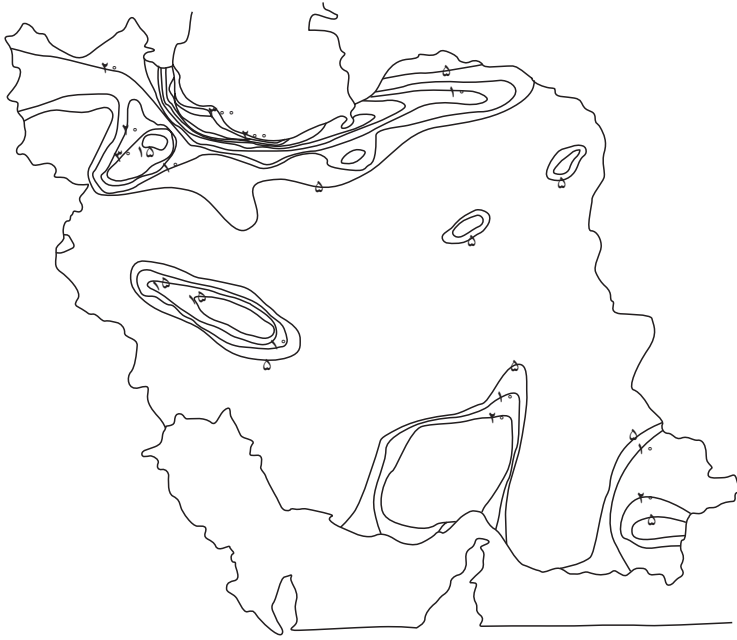
شکل ۲-۳- متوسط بارش پاییز



شکل ۴-۲- متوسط بارش زمستان



شکل ۵-۲- متوسط بارش بهار



شکل ۶-۲- متوسط بارش تابستان

۲-۴-۲- شبیم: شبیم، عبارت است از قطرات آبی که از راه تقطیر مستقیم بخار آب از هوای صاف روی سطوحی که در نتیجه تشعشع شبانه سرد شده اند می نشینند. هنگامی که سطوحی مانند برگ‌ها یا سنگ‌ها، حرارت خود را سریعاً از طریق تشعشع از دست بدهند. هوایی که در مجاورت آن‌ها نیز قرار گرفته است به نوبه خود خنک می شود و وقتی که درجه حرارت هوا به پایین تر از نقطهٔ بحرانی یا نقطهٔ شبیم برسد در سطوح سرد شده، تقطیر شبیم صورت می گیرد. شبیم، عمدتاً در شب تشکیل می شود. چون تشکیل آن به سرد شدن برگ‌ها و سطح خاک در اثر خروج تشعشع تا رسیدن به نقطهٔ شبیم بستگی دارد. مقدار کل شبیم در طول یک شب احتمالاً بیش از یک میلی متر نخواهد بود ولی همین میزان کم رطوبت می تواند در بعضی مناطق، دارای اهمیت کشاورزی زیادی باشد.

منبع آبی که شبیم را تشکیل می دهد همان بخار آب موجود در هوا است. عوامل مهمی که در تشکیل شبیم مؤثرند عبارت اند از: صاف بودن آسمان، کم بودن سرعت باد و بالا بودن رطوبت هوا.

۲-۴-۳- مه: مه، ممکن است یا از تبخیر آب گرم در هوای سرد یا از راه سرد شدن هوایی که با سطح زمین در تماس است تولید گردد. فرآیند اول همیشه روی آب صورت می گیرد و یا در طول یک دوره باران گرم حادث می شود. مه ای که به این طریق حاصل می شود اهمیت کمی از نظر کشاورزی دارد. فرآیند دوم یا سرد شدن هوا یک راه مؤثرتر تشکیل مه است. شرایط تشکیل مه زمینی فرق

چندانی با تشکیل شب‌نم که وجود آسمان صاف، باد نسبتاً سبک و رطوبت زیاد هواست ندارد. هنگامی که یک توده هوای گرم و اشباع، جایگزین هوای سرد و خشکی که روی سطح سرد قرار دارد می‌شود مه یا ذرات آب در هوا به‌وجود می‌آید. این پدیده در شب‌های ابری موجب می‌شود که مقدار نسبتاً زیادی آب به سطح خاک و گیاه بریزد. مه در امتداد سواحل دریاهایی که در آن‌ها جریان‌های سرد دریایی به موازات ساحل در حرکتند به‌طور فراوان مشاهده می‌شود. مه، از طریق بالا بردن رطوبت هوا مرطوب کردن قسمت‌های هوایی گیاهان و نیز از طریق مرطوب کردن سطح خاک بر میزان رشد گیاه مؤثر است. میزان رطوبت تولیدشده توسط مه، از نظر کمی می‌تواند بیشتر از رطوبت شب‌نم باشد و گیاهان منطقه مه‌دار با گیاهان مناطق مجاور اما فاقد مه، متفاوت‌اند برای اندازه‌گیری مقدار رطوبتی که به‌وسیله مه در اختیار گیاه قرار می‌گیرد هیچ‌گونه وسیله دقیقی وجود ندارد ولی به‌نظر می‌رسد که نوع و تراکم گیاهان موجود در محل، بر فراوانی تشکیل مه مؤثر باشد.

۴-۲-۴ نور: یکی از خصوصیات بارز مناطق خشک و نیمه‌خشک، آسمان صاف است که باعث می‌شود مقدار زیادی از انرژی خورشید در روز به زمین برسد. تابش خورشید، دو نیاز عمده گیاه را برطرف می‌سازد:

۱- تأمین نور لازم برای انجام فتوسنتز که عملاً منشأ تولید کلیه مواد خشک موجود در گیاهان عالی است.

۲- فراهم آوردن شرایط حرارتی لازم که برای انجام وظایف فیزیولوژیکی گیاه، ضروری است. سه خصوصیت نور که بر رشد و توسعه گیاهان مؤثرند عبارت‌اند از: مدت نور، شدت نور و کیفیت نور. ۴-۲-۵ حرارت: یکی دیگر از عوامل اقلیمی مؤثر بر رشد و نمو گیاهان، حرارت است. باید به‌خاطر داشت که تغییرات فصلی در دما با افزایش فاصله از خط استوا بیشتر می‌شود. همان‌طور که ذکر شد تغییرات فصلی درجه حرارت تحت تأثیر موقعیت خورشید، ارتفاع از سطح دریا، بادهای غالب، ابرها، رطوبت هوا، فاصله از دریا و پوشش طبیعی زمین قرار می‌گیرد. اقلیم‌های گرم و خشک دارای بالاترین درجه حرارت در دنیا هستند. هوای معمولاً صاف این مناطق، باعث دریافت حداکثر تشعشع خورشید در روز و دفع سریع گرما در شب می‌شود. هرچه درجه حرارت جسمی بالاتر رود، آن جسم سریعتر حرارت خود را از طریق تشعشع از دست می‌دهد. بنابراین دریافت و از دست دادن گرما در بیابان‌ها به سرعت انجام می‌شود به‌طوری که 90° درصد حرارتی که در طول روز کسب شده در طول شب از دست می‌رود. در صورتی که این رقم در مناطق مرطوب 50° درصد است. درجه حرارت، در آب و هوای اقلیم‌های گرم و نیمه‌خشک نیز معمولاً مشابه مناطق گرم و خشک است.

— اثر درجه حرارت در زراعت: رشد و نمو گیاهان، در محدوده حرارتی معینی صورت

می‌گیرد و برای هرگونه و رقم از گیاهان مختلف، نه تنها یک حد مطلوب حرارت وجود دارد بلکه در مراحل مختلف رشد و فعالیت‌های گوناگون نیز این حد مطلوب متغیر است و همچنین، هر گیاهی محدوده حرارتی حداقل و حداکثر دارد.

هرچند عوامل اقلیمی متعددی بر گیاه مؤثراند ولی درجه حرارت یکی از عوامل اولیه مؤثر بر رشد است. هرگونه تغییر فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی که در گیاه حادث می‌شود به طور چشم‌گیری تحت تأثیر درجه حرارت قرار دارد.

در فتوسنتز نور تنها یک منبع انرژی فتوشیمیایی برای تبدیل گاز کربنیک و آب به کربوهیدراتهاست ولی فرایندهای قبل و پس از آن، به صورت فرایند بیوشیمیایی تحت تأثیر گرمای تا زمانی که نور محدودکننده باشد درجه حرارت بر شدت فتوسنتز اثر اندکی دارد ولی در مناطق خشک و نیمه‌خشک که نور محدودکننده نیست فرایندهای بیوشیمیایی فتوسنتز عامل محدودکننده می‌شوند و اثر درجه حرارت بر شدت فتوسنتز بیشتر است.

به طور کلی، درجه حرارت زیاد فرایندهای رشد را تسریع می‌نماید و اگر آب کافی برای گیاه تأمین گردد حرارت زیاد ندرتاً ممکن است باعث مرگ گیاه باشد و اثرات زیان‌آور دمای زیاد، معمولاً با دسترسی نداشتن به آب، تشدید می‌گردد.

آسمان صاف شب‌های مناطق خشک موجب می‌شود که زمین حرارت خود را به سرعت در اثر تشعشع در شب از دست بدهد. به طوری که در شب درجه حرارت در سطح زمین‌های بیابانی ممکن است به نقطه یخبندان برسد. در نواحی خشک با عرض جغرافیایی متوسط یخبندان‌هایی که باعث از بین رفتن گیاهان می‌شود طول فصل رشد را تعیین می‌کنند که معمولاً بین آخرین یخبندان بهار و اولین یخبندان پاییز است. هرچه این دوره کوتاه‌تر باشد گیاه زودتر می‌رسد و تولید آن کمتر خواهد بود. در مناطق خشک که تابستان‌ها معتدل است و یخبندان وجود ندارد یا بندرت اتفاق می‌افتد می‌توان در هر سال دو و حتی سه محصول برداشت کرد و تعداد دفعات برداشت گیاهان علوفه‌ای چند ساله مثل یونجه از سه چین (در مناطقی که یخبندان مهلک دارند) به ده چین (در مناطقی که یخبندان ندارند یا تابستان‌های معتدل دارند) افزایش می‌یابد. و معمولاً در مناطق خشک یخبندان‌های اتفاقی صدمات شدیدی وارد می‌سازد چون عمدتاً گیاهان این مناطق نسبت به سرما حساس‌اند.

۴-۲-۴-۶- رطوبت نسبی^۱: رطوبت موجود در هوا بر مقدار تبخیر و تعرق یعنی آب مورد نیاز گیاهان زراعی بسیار مؤثر است. در مناطق خشک، میزان رطوبت نسبی معمولاً کم است و رطوبت

$\times 100 = \frac{\text{مقدار رطوبت موجود در هوا در درجه حرارت معین}}{\text{حداکثر مقدار رطوبت موجود در هوا در همان درجه حرارت}}$ رطوبت نسبی - ۱

پایین هوا همراه با حرارت زیاد، مشکلات تأمین آب کافی برای گیاهان را افزایش می‌دهد. میزان رطوبت در نواحی نیمه خشک بسیار متغیر است و به جهت وزش بادهای بستگی دارد. رطوبت نسبی، به علت تأثیر بر تعرق، عامل مهم تعیین کننده‌ای در بازده مصرف آب به‌شمار می‌رود. رطوبت نسبی زیاد، کمبود رطوبت خاک را جبران و رطوبت نسبی کم، کمبودهای رطوبت خاک را بیشتر نمایان می‌سازد. هرچه رطوبت نسبی کمتر باشد تبخیر و تعرق زیادتر و بازده مصرف آب کمتر خواهد بود. در صورتی که رطوبت خاک کافی باشد رطوبت اندک هوا برای بسیاری از گیاهان در تشکیل بذر می‌تواند مناسب‌تر باشد و وقتی رطوبت نسبی زیاد است دانه‌های گرده به خوبی ممکن است از پرچم‌ها جدا نشود و عمل گرده‌افشانی بخوبی انجام بگیرد و به همین دلیل، مناطق خشک عموماً برای تولید بذر مناسب‌ترند. البته رطوبت نسبی خیلی کم نیز سبب از دست دادن آب دانه‌های گرده و یا کلاله می‌شود و ممکن است بر عمل تلقیح تأثیر نامطلوبی داشته باشد. (تشکیل بذر گندم در رطوبت نسبی ۶۰٪ نسبت به رطوبت نسبی ۸۰٪ بیشتر است.) بالا بودن رطوبت نسبی در مناطق ساحلی که بادهای غالب دریایی دارند می‌تواند تا اندازه‌ای کمبود بارندگی را جبران نماید.

رطوبت زیاد اتمسفر، حداقل دو اثر مفید برای رشد گیاهان دارد: اول این که بیشتر گیاهان می‌توانند رطوبت را مستقیماً از هوای غیراشباع که دارای رطوبت زیاد است جذب کنند. دوم این که رطوبت ممکن است بر فتوسنتز برگ‌ها اثر داشته باشد و بیشتر گیاهان در رطوبت‌های زیاد اتمسفر رشد خوبی دارند مگر زمانی که هوای اشباع شده هفته‌ها تعرق را متوقف سازد.

۲-۴-۷ باد: از دیگر خصوصیات اقلیمی مناطق خشک، وجود بادهای مکرر و شدید است. پوشش کم گیاهی این مناطق، معمولاً قادر به کاهش حرکت هوا نیست به طوری که طوفان‌هایی از گرد و خاک و ماسه به وجود می‌آید. باد چه به صورت فیزیولوژی و چه به صورت مکانیکی، بر رشد و نمو گیاهان اثر می‌گذارد. تأثیرات مکانیکی باد، از این قرارند: ذرات ماسه‌ای که با باد حمل می‌شوند ممکن است بر بافت‌های گیاهی خساراتی وارد آورند؛ ممکن است بذرهای جوانه زده کاملاً زیر ماسه مدفون گردند یا برعکس، ریشه گیاهان از خاک خارج شود و در معرض باد قرار گیرد. به علاوه، با ایجاد ورس و خوابیدگی در غلات، شکستن ساقه گیاهان، ریختن دانه غلات نیز ممکن است خسارت وارد سازد. از نظر فیزیولوژی خسارت باد این است که مقدار تعرق و تبخیر آب از سطح زمین را افزایش می‌دهد حتی اگر رطوبت خاک هم زیاد باشد. بادهای خشک ممکن است باعث بسته شدن روزنه‌های برگ شده، از این طریق میزان فتوسنتز و در نتیجه مقدار محصول را کاهش دهند.

بادهای کویری در اوایل فصل رشد خشک و سرد هستند ولی با نزدیک شدن بهار، گرم

۱- نسیم، موجب کاهش تبخیر و تعرق می‌گردد.

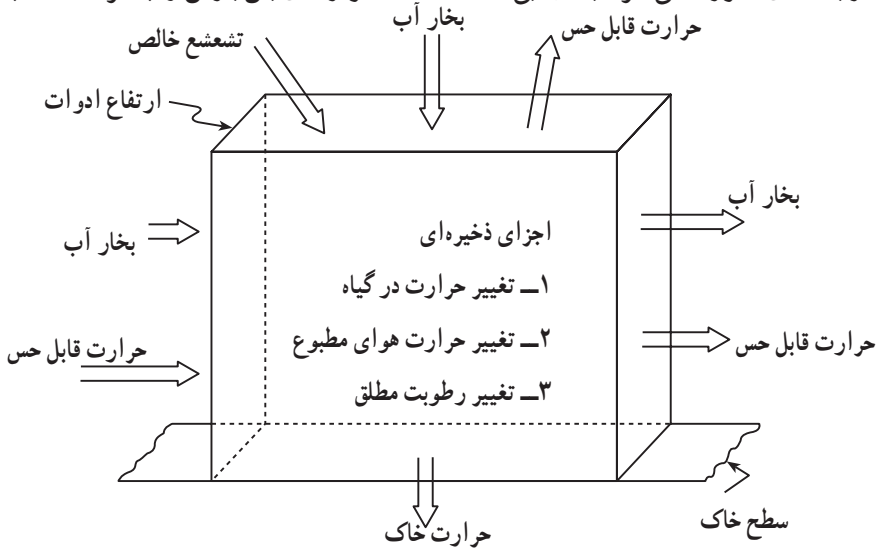
می‌شوند. تأثیر این باده‌ها بر مقدار تولید محصول زیاد است مثلاً اگر غلات در مرحله گل دادن باشند دانه تشکیل نشده، سنبله‌ها از بین می‌روند و اگر در مرحله دانه‌بستن باشد باعث چروکیده شدن دانه‌ها و زودرس شدن محصول می‌شود. البته بادهای ملایم با جایگزین نمودن مستمر گاز کربنیک که از طریق سطوح برگ جذب می‌شود، برای فتوسنتز مفیداند و این اثر مفید در برگ‌های لایه‌های تحتانی گیاه بیشتر محسوس است و برای رشد گیاه بسیار مفید است. کمیت باد در مناطق خشک، به مراتب بیشتر از نواحی مرطوب می‌باشد. لذا در این مناطق ایجاد بادشکن می‌تواند تا حد زیادی مانع از اثرات مخرب باد شود.

۸-۴-۲- تبخیر^۱: تبخیر رطوبت خاک طی سه مرحله رخ می‌دهد.

الف - تبخیر سریع و یکنواخت است که بستگی به تأثیرات مستقیم انتقال آب به سطح خاک و شرایط آب و هوایی بالای سطح زمین نظیر سرعت باد، درجه حرارت، رطوبت نسبی و انرژی خورشیدی دارد.

ب - همزمان با کم شدن رطوبت خاک، تبخیر سریعاً کاهش می‌یابد و در این مرحله است که عوامل مربوط به خاک، سرعت حرکت صعودی آب را کنترل می‌کنند و تبخیر کمتر تحت تأثیر عوامل اقلیمی است.

ج - فرآیند تبخیر تابعی از نیروهای جاذبه بین سطوح جامد - مایع (خاک - آب) است و بسیار به کندی صورت می‌گیرد. بیلان آبی یک منطقه که موازنه‌ای بین بارش و تبخیر است غالباً عامل



شکل ۷-۲- توازن انرژی گیاه

۱ - Evaporation

مهمی در تولید محصولات زراعی در مناطق نیمه خشک محسوب می‌گردد. در مناطق خشک، برخلاف انتظار، میزان تلفات آب ناشی از تبخیر از سطح خاک در مقایسه با خاک مرطوب نسبتاً کم است زیرا در این نواحی، به دلیل کمبود رطوبت، سطح خاک به سرعت خشک می‌شود و این امر، باعث جلوگیری از تلف شدن آب لایه‌های زیرین می‌گردد. بدین معنی که به تدریج با خشک شدن سطح خاک عمق لایه خشک بیشتر می‌شود و در نتیجه تبخیر به حدی کاهش می‌یابد که مقدار آن تقریباً نامحسوس می‌گردد (زیرا این لایه، باعث قطع لوله‌های مویین می‌شود) برابر تحقیقات انجام شده، میزان تلفات آب در این شرایط، معمولاً کمتر از ۲۰٪ میزان تلفات آب به صورت تبخیر از سطح خاک مرطوب می‌باشد و به همین دلیل، در اراضی تحت آبیاری که خاک مرتباً مرطوب می‌گردد تبخیر از سطح خاک، نقش بسیار مهمی در تلف شدن آب دارد.

ساختمان خاک و اندازه ذرات نیز بر میزان تبخیر مؤثراند و تبخیر درخاکی که اندازه ذرات آن بین ۵/۰ تا ۳ میلی‌متر باشد حداکثر است. چون در خاک‌های درشت، دسترسی آزاد هوا به سطح تبخیر زیادتر است ولی در خاک‌های ریزتر حرکت مویین آب بیشتر است. وجود نمک در خاک نیز باعث کاهش میزان تبخیر اولیه می‌گردد و در طولانی مدت نیز این کاهش حفظ می‌شود.

۹-۴-۲- تعرق: تعرق با تبخیر آزاد متفاوت است. این پدیده، در برگ‌ها از طریق روزنه‌ها صورت می‌گیرد. در اکثر گیاهان پهن برگ، فقط اپیدرم تحتانی دارای روزنه است و اپیدرم فوقانی آن‌ها فاقد روزنه می‌باشد. تعداد روزنه‌ها در هر سانتی‌متر مربع برگ، ممکن است به بیست هزار برسد. میزان تعرق با بسته شدن روزنه‌ها و به وسیله سلول‌های محافظ کنترل می‌گردد. که این عمل ممکن است توسط ریزش برگ‌ها نیز انجام شود. تعرق منبع انرژی برای انتقال مواد از نقطه‌ای به نقطه دیگر در گیاه محسوب می‌شود. تعرق، مانع از افزایش زیاده از حد حرارت در گیاه می‌شود که ممکن است اثرات نامطلوبی بر سایر فرایندها داشته باشد و گیاه با انجام تعرق در واقع خود را خنک می‌کند.

میزان تعرق به طور مستقیم متناسب است با مقدار انرژی تابشی، حتی در طول شب و هنگامی که روزنه‌ها کاملاً بسته‌اند، تعرق ممکن است با سرعت بسیار کم از طریق کوتیکول انجام گیرد.

۱۰-۴-۲- تبخیر و تعرق: چون در عمل، تمایز نهادن بین تبخیر و تعرق بسیار مشکل است، بنابراین، این دو پدیده توأمآ تخمین زده می‌شود که به آن تبخیر و تعرق می‌گویند و آن را با علامت اختصاری ET نشان می‌دهند. پس به مجموع تبخیر از کلیه سطوح و تعرق حاصله از گیاه، «تبخیر و تعرق» می‌گویند.

صرف نظر از مقدار جزئی آب که در فعالیت‌های متابولیسمی به کار می‌رود تبخیر و تعرق برابر است با مقدار آب مصرفی گیاه. اگر در میزان آبی که گیاه مصرف می‌کند محدودیت وجود نداشته باشد، مقدار تبخیر و تعرق حدوداً برابر مقداری است که از سطح آزاد آب تبخیر می‌شود. میزان تبخیر و تعرق که به آن تبخیر و تعرق حقیقی یا واقعی^۱ نیز گفته می‌شود عبارت است از شدت تبخیر و تعرق از هر نوع سطح زراعی در زمان معین که مقدار آن به قدرت تبخیر هوا بستگی دارد و به وسیلهٔ حرارت، باد، رطوبت نسبی هوا، تشعشع یا درجهٔ ابری بودن هوا کنترل می‌شود.

۵-۲- وضعیت آب و هوایی مناطق دیم‌کاری ایران

با توجه به تعریف دیم‌کاری، در شناسایی مناطق دیم‌خیز، میانگین بارندگی سالانه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. متوسط نزولات جوی سالانهٔ کرهٔ زمین حدود ۸۶۰ میلی‌متر است. ریزش‌های جوی سالانهٔ قارهٔ آسیا ۶۴۵ میلی‌متر و متوسط سالانهٔ نزولات آسمانی در ایران بین ۲۰۰ تا ۲۴۰ (۲۲۴) میلی‌متر است که بالغ بر ۳۳۵ میلیارد مترمکعب آب برآورد شده است. کشور ما با وجود اشغال ۱/۳ مساحت دنیا، فقط ۱/۱۰۰۰ بارندگی آن را داراست از این مقدار، ۱/۳ آن منحصر به منطقهٔ شمال کشور است که حدود ۸ درصد اراضی کشور را در بر دارد؛ ۱/۳ آن در فلات مرکزی می‌بارد که حدود ۵۰ درصد اراضی کشور را در بر می‌گیرد و ۱/۳ بقیه بارندگی در سایر نقاط کشور صورت می‌گیرد. متوسط بارندگی در ایران، ۱/۴ متوسط نزولات جهان و ۱/۳ متوسط نزولات قارهٔ آسیاست. با توجه به ارقام فوق، ملاحظه می‌شود که به جز حاشیهٔ جنوبی و غربی دریای خزر تقریباً بقیهٔ مناطق کشور خشک و نیمه خشک هستند. این واقعیتی است که ما با آن مواجه هستیم و کشور ما هم تنها کشوری نیست که چنین مشکلی را دارد. بنابراین به نظر می‌رسد که ما باید خود را با چنین شرایطی وفق دهیم و همانند کشورهای دیگر که مشکلات مشابهی دارند و توانسته‌اند در مورد بسیاری از محصولات از حد خودکفایی نیز بگذرند با برنامه‌ریزی صحیح، با این مشکل مبارزه کنیم. خشکی، مسألهٔ اجتناب‌ناپذیری است و تنها راه مبارزه با آن، همراهی با آن است به جای امید بستن به بارندگی کافی، باید برنامه‌ریزی زراعت به قدری انعطاف‌پذیر باشد که حتی در کوتاه‌مدت نیز، از بارندگی موجود استفاده شود. تکنیک‌های گسترش استفاده از آب، استفاده از ارقام زودرس، استفاده از روش‌های نوین زراعی، استفاده از مواد غذایی متعادل، شخم صحیح و از بین بردن علف‌های هرز و غیره، کلاً این برنامهٔ اساسی را امکان‌پذیر می‌سازد. در زراعت دیم هر فصل دارای ویژگی‌های خاص است و بنابراین، عملیات زراعی تا حد قابل ملاحظه‌ای باید مطابق با شرایط آن فصل خاص باشد.

۶-۲- طبقه‌بندی اقلیمی مناطق دیم‌کاری ایران

بارندگی سالیانه، یکی از عوامل مهم موفقیت در زراعت دیم است. برخی معتقدند که در ایران، به‌طور کلی مناطقی که دارای آب و هوای سرد و معتدل‌اند و سالانه بیش از ۳۰۰ میلی‌متر بارندگی دارند برای زراعت دیم‌گندم و جو^۱ مساعد خواهند بود. در یک تقسیم‌بندی ساده اقلیم‌های مختلف براساس میزان بارندگی به شرح زیر تقسیم می‌شوند:

۱- منطقه خشک کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر

۲- منطقه نیمه‌خشک بین ۲۵۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر

۳- منطقه مرطوب بیشتر از ۵۰۰ میلی‌متر

برای آشنایی با مساحتی که از متوسط بارندگی مزبور، برخورداراند، مساحت نقاط هم باران کشور در جدول زیر نشان داده شده است:

جدول ۱-۲

میزان بارندگی	مساحت به میلیون هکتار	درصد نسبت به سطح کشور
کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر	۲۲	۱۳٪
۱۰۰ تا ۲۵۰ میلی‌متر	۱۰۰/۴	۶۱٪
۲۵۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر	۲۸	۱۷٪
۵۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی‌متر	۱۳	۸٪
بیش از ۱۰۰۰ میلی‌متر	۱/۶	۱٪

تقریباً نیمی از دیمزارهای ایران، در مناطقی واقع‌اند که متوسط بارندگی سالانه آن‌ها، کم‌تر از ۳۵۰ میلی‌متر است و ۳۰ درصد سطح زیر کشت مربوط به مناطقی با ۳۵۰ تا ۴۰۰ میلی‌متر و ۱۵ درصد مربوط به مناطقی با ۴۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر و ۱۰ درصد مربوط به مناطقی با بیش از ۵۰۰ میلی‌متر بارندگی است. به بیان دیگر ۵۰ درصد دیمزارهای کشور ما در نقاطی هستند که میزان بارندگی سالانه آن‌ها بین ۳۵۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر یا بیش از آن می‌باشد که این مناطق ۷۰ درصد محصول گندم دیم کشور را تأمین می‌کند.

۱-۶-۲- طبقه‌بندی مناطق دیم‌کاری ایران، از نظر میزان بارندگی سالانه

۱- مناطق کم‌باران که میزان بارندگی سالانه آن کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر است. این مناطق مناطقی هستند که در سطح آن‌ها ارتفاع بارندگی سالانه اعم از باران یا برف‌آب شده، کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر یا ۲۵ سانتی‌متر است یعنی در هر مترمربع زمین در طول یک سال زراعی مقدار ۲۵ لیتر آب باران

۱- برای کشت جو حداقل بارندگی ۲۵۰ میلی‌متر است.

به زراعت می‌رسد که متأسفانه این مقدار برای زراعت دیم کافی نیست و زراعتی به عمل نمی‌آورد و بهتر است این گونه اراضی به کشت گیاهان مرتعی و علوفه دیم اختصاص یابند و از چرای بی‌رویه در آن‌ها نیز جلوگیری شود تا سطح زمین همیشه دارای پوشش گیاهی باشد و از فرسایش خاک جلوگیری گردد. در کشور ما باید در وهله اول، مناطق مساعد دیم و حدود و ثغور عملیات آن مشخص شود.

۲- مناطق با میزان بارندگی سالانه ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر^۱ در مناطقی که میزان بارندگی سالانه آن‌ها بین ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر است، در حال حاضر، کم و بیش دیم کاری گندم و جو انجام می‌شود اما این مقدار بارندگی برای زراعت دیم غلات کافی نیست. از سوی دیگر، در این مناطق ریزش باران نیز از نظر زمانی بسیار نامنظم و درجه حرارت و گرما و میزان تبخیر رطوبت زیاد است. از این رو، توصیه می‌کنند که این مناطق نیز به کشت علوفه یک ساله اختصاص یابند. چنانچه به ناچار مبادرت به کشت گندم و جو دیم می‌شود باید نکات فنی لازم دقیقاً رعایت گردد. زیرا موفقیت زراعت گندم و جو در این نواحی، صرفاً در گرو رعایت مسایل و نکات فنی در زمینه حداکثر استفاده صحیح و به موقع از مقدار بارندگی و حفظ و ذخیره کردن آن در زمین خواهد بود. در غیر این صورت، اگر به همین روش کنونی و سنتی زراعت دیم در نواحی مذکور انجام گیرد شانس موفقیت در آن، کمتر از شکست نخواهد بود زیرا تجربیات و مشاهدات گذشته، گواه این ناکامی است.

۳- مناطق با میزان بارندگی سالانه ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر یا بیشتر زمین‌هایی که در قلمرو چنین مناطقی قرار دارند برای زراعت‌های دیم گندم و جو و نخود و عدس مناسب‌اند. حدود ۵۰ درصد از دیمزارهای ایران در این مناطق واقع‌اند که حدود ۷۰ درصد محصول گندم دیم کشور را تأمین می‌کنند. این مقدار بارندگی، برای رشد گندم و جو کافی به نظر می‌رسد ولی چون توزیع بارندگی از نظر زمانی نامتعادل و نامنظم است گیاه، در فصل بحرانی احتمالاً پس از کشت و زمان به خوشه‌رفتن، رطوبت کافی در اختیار ندارد.

گفتنی است که کشور ایران با موقعیت جغرافیایی استثنایی از تنوع آب و هوایی زیادی برخوردار است و ایستگاه‌های هواشناسی موجود، برای شرایط اقلیمی کشور به هیچ‌وجه کافی نیست، به خصوص این که ایستگاه‌های مزبور اغلب به علت دسترسی، در شهرها و آبادی‌ها مستقراند و اعداد و ارقام حاصل، معدل منطقه نیستند و از طرفی، میزان بارندگی ذکر شده در جداول مربوط، نمی‌تواند مبنای ملاک عمل قرار گیرد چرا که پراکنش بارندگی در ماه‌های مختلف سال و کیفیت بارش و جنس خاک، به‌ویژه شدت تبخیر و عوامل متعدد دیگر نیز هستند که هر یک به نوبه خود در این امر مؤثراند ولی عمده‌تاً می‌توان گفت: دیم کاری در ایران در ارتفاعات بین ۱۵۰۰ تا ۲۲۰۰ متر با تغییرات عمده آب و هوایی

۱- این مناطق برای کاشت جو و گونه‌های کم‌توقع مرتعی مناسب است.

انجام پذیر است. از نظر میزان بارندگی مناطقی با باران کمتر از ۳۰۰ میلی متر را باید از حیطة عمل دیم کاری حذف کرد و به مراتع دائم و یا تناوب غله و دیم اختصاص داد.

جدول ۲-۲- محاسبه شاخص رطوبت

طبقه بندی پیشنهادی ایران

ΣT (شاخص گرما): مجموعه درجه حرارت های ماه هایی که میانگین درجه حرارت آن ها بیش از ۱۰°C است.

$$I = \frac{\Delta \Sigma T}{P} \quad \text{(شاخص رطوبت)}$$

$P =$ مقدار کل بارندگی سالانه به میلی متر

تعریف	علامت	I
بسیار مرطوب	I	کمتر از ۰/۵
مرطوب	II	۰/۵ تا ۱
نیمه مرطوب	III	۱ تا ۳
نیمه خشک	IV	۳ تا ۶
خشک	V	۶ تا ۱۰
بسیار خشک	VI	بیشتر از ۱۰

تعریف	علامت	ΣT
خنک	A	کمتر از ۷۳
معتدل	B	۷۳ تا ۱۴۶
گرم	C	۱۴۶ تا ۲۱۵
بسیار گرم	D	بیشتر از ۲۱۵

تعریف	علامت	m
بسیار سرد	1	کمتر از (۵-)
سرد	2	(۵-) تا صفر
نیمه سرد	3	۰ تا ۳
کمی سرد	4	۳ تا ۶
ملايم	5	بیشتر از ۶

جدول ۳-۲- مشخصات اقلیمی کشور در ارتباط با کشت دیم

شماره ردیف	نام منطقه و ناحیه	متوسط میزان بارندگی به میلی‌متر	وضع عمومی آب و هوا	وضع پستی و بلندی	ویژگی خاص
۱	ناحیه غرب و شمال غرب تبریز و زنجان	۳۰۰ و بیشتر	تابستان معتدل، زمستان سرد	عموماً کوهستانی	کشت به نسبت ۵۰٪ آبی و ۵۰٪ دیم انجام می‌شود.
۲	ناحیه اردبیل	۸۰۰	تابستان خنک، زمستان سرد	چلگه مانند	ارتفاع کمتر از ۱۳۰۰
۳	ناحیه غرب دریاچه ارومیه	۳۰۰	تابستان معتدل، زمستان سرد	کوهستانی	در این ناحیه دشت پلشت ماکو قرار دارد.
۴	ناحیه تروین	۲۵۰	تابستان معتدل تا گرم، زمستان سرد	کوهستانی	ارتفاع از ۱۳۰۰ تا ۱۸۰۰
۵	ناحیه ساحلی شمال	۵۰۰ و بیشتر	تابستان گرم و زمستان ملایم	چلگه	صفر تا ۳۰۰ متر از سطح دریا کشت عموماً دیم است.
۶	ناحیه گنبد و بجورد	۴۰۰ و بیشتر	تابستان ملایم و زمستان سرد	کوهستانی	
۷	دشت مغان	از ۲۵۰ تا ۴۵۰ با تغییرات زیاد	تابستان گرم، زمستان معتدل	دشت و دمن	با ۱۰۰۰ متر بلندی کشت و کار توأم با دامداری و زراعت دیم
۸	ناحیه شمال شرق خراسان (منتهه)	از ۱۰۰۰ تا ۳۰۰	تابستان گرم، زمستان سرد	کوهستانی	زراعت غلات آبی ۵۵٪ و دیم ۴۵٪
۹	حاشیه شمالی کویر (شاهرود و سبزوار)	از ۱۰۰۰ تا ۲۰۰	تابستان گرم، زمستان سرد	کوهستانی	ارتفاع از ۸۰۰ متر تا ۱۸۰۰
۱۰	ناحیه مرکزی ایران (بیرجند و طبس)	از ۱۰۰۰ تا ۲۰۰	تابستان بسیار گرم، زمستان ملایم	کوهستانی	کشت غلات ۳۵٪ دیم و ۶۵٪ آبی

شماره ردیف	نام منطقه و ناحیه	متوسط میزان بارندگی به میلی‌متر	وضع عمومی آب و هوا	وضع بستی و بلندی	ویژگی خاص
۱۱	ناحیه ورامین، اصفهان، یزد و کرمان	از ۱۰۰ تا ۳۰۰	تابستان گرم، زمستان سرد	کاملاً کوهستانی	ارتفاع از ۲۰۰ تا ۹۰۰
۱۲	ناحیه غرب کشور (کردستان)	بیشتر از ۴۵۰	تابستان معتدل، زمستان بسیار سرد	کوهستانی	۸۰٪ دیم و ۲۰٪ آبی
۱۳	ناحیه غرب کشور (همدان)	از ۲۰۰ تا ۳۰۰	تابستان گرم، زمستان سرد	کوهستانی	ارتفاع از ۱۰۰۰ تا ۲۵۰۰
۱۴	ناحیه غرب کشور (کرمانشاه)	از ۳۰۰ تا ۵۰۰	تابستان گرم، زمستان سرد	نیمه کوهستانی	
۱۵	ناحیه خلیج فارس	از ۵۰ تا ۱۵۰	تابستان بسیار گرم و زمستان کوتاه و معتدل	جلگه و دشت	۵۰٪ آبی و ۵۰٪ دیم و ارتفاع کمتر از ۵۰۰ و بیشتر از ۵۰۰
۱۶	ناحیه خوزستان	با تغییرات زیاد بین ۳۰۰ تا ۶۰۰	تابستان بسیار گرم و زمستان سرد	کوهستانی	ارتفاع از ۵۰۰ تا ۲۵۰۰
۱۷	ناحیه فارس	از ۱۰۰ تا ۲۰۰	تابستان بسیار گرم		ارتفاع کمتر از ۶۰۰ متر و کنت آبی
۱۸	جنوب فارس و بوچستان	کتر از ۱۰۰	تابستان بسیار گرم، زمستان معتدل		ارتفاع کمتر از ۶۰۰ و کشت آبی
۱۹	ناحیه سیستان	بیشتر از ۶۰۰	تابستان گرم معتدل، زمستان معتدل		کشت دیم غلات در ناحیه ایلام از راندهان حداکثر برخوردار است.

خودآزمایی

- ۱- عوامل محلی آب و هوایی را نام ببرید.
 - ۲- چرا خاک مرطوب، دیرتر گرم می‌شود؟
 - ۳- ناهمواری‌ها به چند طریق در اقلیم اثر می‌گذارند؟
 - ۴- ویژگی‌های رطوبتی ناحیه کوهستانی را در یک جدول بنویسید.
 - ۵- وضعیت دمای ناحیه کوهپایه‌ای داخلی را شرح دهید.
 - ۶- بارندگی مؤثر را تعریف نمایید.
 - ۷- عوامل مؤثر در تشکیل شبنم را نام ببرید.
 - ۸- آیا همیشه بالابودن رطوبت نسبی، مفید است؟
 - ۹- اثرات مفید تعرق در گیاه را شرح دهید.
- ۱۰- مناطق دیم‌کاری در ایران را براساس مقدار بارندگی به چند منطقه تقسیم می‌کنند؟ آن‌ها را نام ببرید. کدام‌یک، بیشترین سطح را در کشور ما داراست؟

زمین و خاک دیمزارها

هدف‌های رفتاری: فراگیر در پایان این فصل، خواهد توانست :

۱- خاک‌های مناسب دیم‌کاری را توضیح دهد.

۲- اهمیت مواد آلی در کشت دیم را توضیح دهد.

۳- تقویت خاک در دیم‌کاری را شرح دهد.

۴- زمین‌های مناسب دیم‌کاری را توضیح دهد.

۳- زمین و خاک دیمزارها

۳-۱- پویایی حاصلخیزی خاک

کلید بهبود پایداری نظام‌های کشاورزی دیم، حاصلخیزی خاک می‌باشد که به صورت زیر

تعریف شده است :

«قابلیت یا توانایی خاک از نظر تولید محصول تحت تدابیر و فعالیت‌های مدیریتی» این شاخص

برحسب مقدار بازده یا محصول برداشت شده نسبت به نهادها در یک خاک مشخص ؛ با توجه به

مجموعه اقدامات مدیریتی، سنجیده می‌شود.

رابطه مهمی که غالباً نادیده گرفته می‌شود آن است که فرآیندهای مخرب نظیر فرسایش خاک و

تلفات مواد غذایی، در اکثر خاک‌های زراعی به وسیله عوامل سودمندی از قبیل تناوب زراعی، شخم

حفاظتی و استفاده از کودهای حیوانی و بقایای گیاهی محدود و کند می‌شوند. بنابراین، حاصلخیزی

بالقوه یک نوع خاک در هر مقطع زمانی، نتیجه تأثیرات متقابل فرآیندهای مخرب و اقدامات حفاظتی

به کار گرفته شده می‌باشد. عموماً در مناطق خشک و نیمه خشک، جدی‌ترین فرآیندهای مخرب،

فرسایش خاک توأم با تلفات مواد غذایی و نیز تخلیه مواد آلی خاک است.

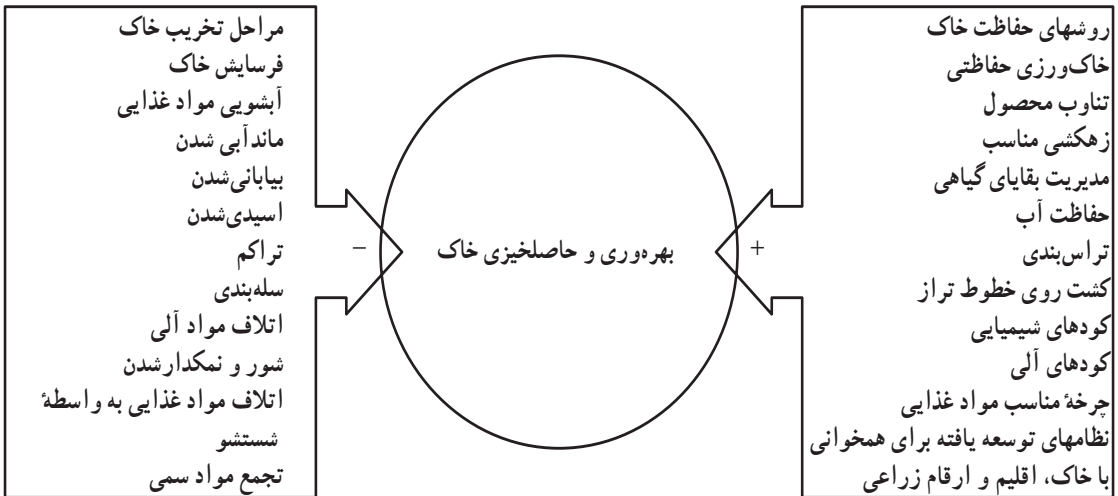
بهترین خاک‌های زراعی یعنی خاکی با شیب ملایم، بافت متوسط، ساختمان خوب و

نیمرخ عمیق با زهکشی مناسب و قابلیت حاصلخیزی زیاد را می‌توان با اقدامات حفاظتی بسیار محدود اما ضروری، محافظت نمود. ولی در اراضی حاشیه‌ای با قابلیت‌های محدود، نظیر زمین‌هایی با شیب زیاد، بافت درشت، ساختمان ضعیف و عاری از مواد غذایی، دارای سفره‌های آب کم عمق و زهکشی نامناسب، باید حداکثر عملیات حفاظتی انجام شود.

بخش حیاتی در این موازنه پویا، مواد آلی خاک است که باید از طریق افزودن منظم کودهای حیوانی و بقایای گیاهی و کمپوست تأمین شود. استفاده مناسب از مواد اصلاحی آلی در حفظ قابلیت خاک‌ورزی و حاصلخیزی خاک‌های کشاورزی و کاهش فرسایش بادی و آبی و جلوگیری از هدررفتن مواد غذایی بر اثر رواناب و آشویی، از اهمیت زیادی برخوردار است.

۲-۳ فرصت‌ها و محدودیت‌ها

اقلیم و خاک، حساس‌ترین عواملی هستند که پایداری نهایی نظام‌های کشاورزی را تعیین می‌کنند. همزمان با افزایش دما و کاهش بارندگی، توسعه نظام‌های زراعی پایدار دشوارتر می‌شود. این بدان دلیل است که تحت شرایط یاد شده، فرسایش خاک و تخلیه مواد آلی، عموماً به صورت فرآیندهایی غالب در تخریب خاک درمی‌آیند غالباً با افزایش دما و به دلیل زیاد شدن فعالیت‌های میکروبی، مقدار مواد آلی خاک کاهش می‌یابد و خاک‌ورزی زیاد نیز، از طریق فرآیندهای اکسیداسیون، روند از بین رفتن مواد آلی خاک را تسریع می‌نماید. امکان بالقوه فرسایش آبی و به‌ویژه، فرسایش بادی نیز، با افزایش درجه حرارت بیشتر می‌شود. با افزایش خشکی یک منطقه، هر دوی این کمیته‌ها به تدریج شتاب می‌گیرند که این امر ناشی از کاهش همزمان مواد آلی خاک و کمبود پوشش گیاهی لازم برای جلوگیری از فرسایش است. باید خاطر نشان کرد که سرعت و دامنه این فرآیندهای مخرب در اقلیم‌های گرم و خشک بیشتر است. به علاوه، هزینه و مقدار نهاده‌های لازم برای حفظ حاصلخیزی و باروری خاک در اراضی تخریب شده در چنین مناطق نامناسبی به مراتب بیشتر است و منافع حاصل از اقدامات حفاظت خاک به‌طور چشمگیری کمتر از مناطق سردتر و مرطوبتر می‌باشد (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳- رابطه بین مراحل تخریب خاک و روشهای حفاظت آن.

۳-۳- خصوصیات فیزیکی خاک

الف) دما: بقایای گیاهی سطح خاک، به‌طور چشمگیری بر دمای خاک تأثیر می‌گذارند که مکانیسم اصلی این تأثیر تغییر در موازنه انرژی تابشی در سیستم است. لیکن در این میان تأثیر عایق‌سازی بقایای گیاهی نیز ممکن است دخیل باشد، به دلیل آن که خاک کلش‌دار معمولاً در هوای سرد (حتی در ساعات روشنایی روز) گرم‌تر از خاک لخت می‌باشد. معمولاً دمای خاک با افزایش بازتاب، کاهش می‌یابد. تأثیر بقایای گیاهی به‌عنوان عایق در سطح خاک، با افزایش ضخامت آن‌ها، بیشتر می‌شود.

جدول ۱-۳- متوسط دمای روزانه سطح خاک تحت تأثیر لختی خاک و وضعیت قرارگیری پوشش کاه و کلش‌گندم در طی ۵ هفته از ماههای اوت تا سپتامبر در ایالت کلرادو

وضعیت پوشش کلش در سطح خاک ^a	دمای سطح خاک ^b (°C)
خاک لخت	۴۷/۸c
کاه و کلش خوابیده روی سطح زمین	۴۱/۷b
$\frac{3}{4}$ از کاه و کلش خوابیده روی سطح زمین، $\frac{1}{4}$ حالت ایستاده	۳۹/۶b
$\frac{1}{4}$ از کاه و کلش خوابیده روی سطح زمین، $\frac{1}{4}$ حالت ایستاده	۳۲/۲a

a- تمامی کاه و کلش به مقدار ۴/۶ تن در هکتار بوده است.

b- متوسط اندازه‌گیرها در ۱۰۰۰، ۱۲۰۰، و ۱۵۰۰ ساعت توسط یک دماسنج تشعشعی.

* اعدادی که با حروف متفاوتی مشخص شده‌اند در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌داری دارند.

مطالعه آزاد

خصوصیاتی که بر بازتاب تشعشع تأثیر می‌گذارند عبارت‌اند از: عمر بقایای گیاهی، رنگ، وضعیّت هندسی آن‌ها (پابرجا، پهن‌شده، یا به‌هم‌ریخته)، توزیع و مقدار آن، معمولاً مقدار بازتاب تشعشع از بقایای گیاهی که رنگ روشنی دارند (نظیر ساقه گندم) بیشتر است و با افزایش عمر (تغییر رنگ) و تجزیه آن‌ها کاهش می‌یابد. در نتیجه، بیشترین تفاوت دما بین خاک‌های لخت و پوشیده از پس‌مانده گیاهی زمانی‌ست که بقایای گیاهی رنگ روشنی دارد و هرچه کلس، کهنه‌تر و پوشیده‌تر گردد، این اختلاف کاهش می‌یابد.

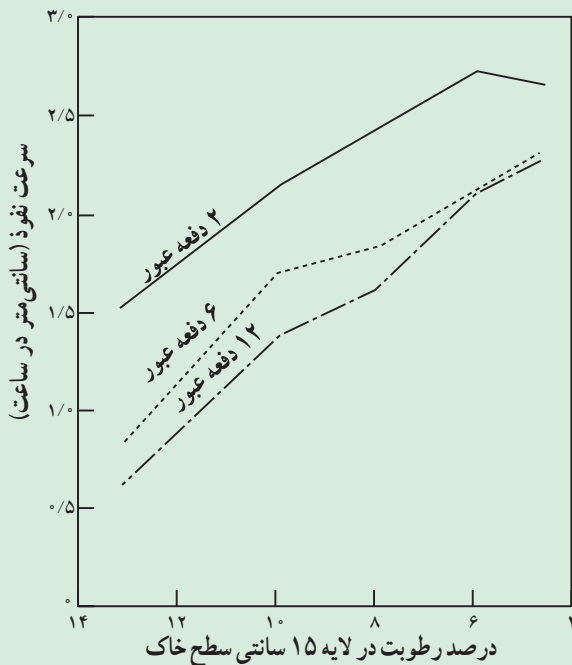
بازتاب بیشتر اشعه خورشید از بقایای گیاهی، موجب کاهش دمای خاک و به دنبال آن، کاهش تبخیر رطوبت نسبت به خاک لخت می‌شود. تأثیر وجود بقایای گیاهی بر دمای خاک در مناطق سردسیر، که در آن‌ها فصل رشد نسبتاً کوتاه می‌باشد از حساسیّت ویژه‌ای برخوردار است و هرگونه تأخیر در کاشت و استقرار گیاه، موجب کاهش چشمگیر عملکرد محصول می‌گردد.

ب) آرایش و دانه‌بندی ذرات خاک: دانه‌بندی ذرات خاک عبارت است از چگونگی پیوستگی خاکدانه‌ها به یکدیگر در صورت وجود خاکدانه‌هایی که به اندازه کافی پایداری خود را در آب حفظ می‌کنند و به‌سادگی پراکنده نمی‌شوند، شرایط مناسبی برای نفوذ کافی آب در خاک فراهم می‌گردد. خاکدانه‌ها، همچنین باعث بهبود ساختار خاک می‌شوند که برای رشد مناسب گیاهان بسیار حایز اهمیت است. وجود خاکدانه‌ها به اندازه کافی بزرگ و پایدار بر سطح خاک، کمک مؤثری در کنترل فرسایش بادی و آبی به‌شمار می‌رود.

ج) وزن مخصوص ظاهری و تخلخل خاک: وزن مخصوص ظاهری و تخلخل خاک، رابطه‌ای معکوس با یکدیگر دارند. از این‌رو، هر اقدامی که بر یکی از این دو کمیّت تأثیر بگذارد، بر دیگری نیز مؤثر خواهد بود. عموماً وزن مخصوص ظاهری لایه شخم در خاک‌های شخم خورده در مقایسه با خاک‌های شخم نخورده نظیر چمنزارها یا اراضی تحت روش کشت بدون شخم، از مقدار کمتری برخوردار است. در صورت کم‌بودن میزان بقایای گیاهی شیوه خاک‌ورزی به خودی خود تأثیر چندانی بر وزن مخصوص ظاهری ندارد، لیکن تحقیقات نشان داده است که با افزایش میزان بقایای گیاهی، وزن مخصوص ظاهری خاک کاهش می‌یابد.

مطالعه آزاد

تراکم (فشرده‌گی خاک) که امری نامطلوب محسوب می‌شود از افزایش وزن مخصوص ظاهری و کاهش تخلخل خاک، ناشی می‌گردد. این پدیده، عموماً نتیجه عبور و مرور ادوات و یا حیوانات، بر روی اراضی است که به معضلی حاد در نظام‌های کشت مکانیزه بدل شده است. این امر، بیشتر در زمین‌هایی که برای تولید محصولات زراعی از تراکتورهای بزرگ در آن استفاده می‌کنند، به چشم می‌خورد. تراکم شدید خاک نیز می‌تواند به صورت طبیعی رخ دهد. سرعت خشک شدن خاک، نقش عمده‌ای در چنین تراکم‌هایی ایفا می‌کند.



نمودار ۱-۳- اثر فشرده‌گی خاک در اثر حرکت تراکتور بر محتوای رطوبت آن

خاکهایی که به صورت طبیعی دچار تراکم می‌شوند عموماً دچار کمبود مواد آلی‌اند و برای غلبه بر این شکل نیاز به نرم شدن دارند تا امکان رشد گیاه فراهم شود.

د) سایر خصوصیات فیزیکی: علاوه بر خصوصیات فیزیکی که در بخش قبل مورد بحث قرار گرفت خاک ورزی، بر بافت خاک، سله بندی، هدایت هیدرولیکی و ظرفیت نگهداشت آب در خاک تأثیر می‌گذارد. تغییراتی که در بافت خاک بر اثر شخم به وجود می‌آید عمدتاً نتیجه اختلاط و به هم خوردگی خاکدانه‌ها به وسیله ادوات مختلف خاک ورزی و تأثیر شیوه خاک ورزی مشخص در فرسایش خاک است.

۴-۳- عمق خاک

به طور کلی به دو طبقه سطحی^۱ و زیرین خاک مجموعاً «عمق خاک» می‌گویند و در زراعت دیم مجموع عمق هر دو طبقه حایز اهمیت است زیرا ضخامت هر دو طبقه (عمق خاک)، در حکم انباری برای ذخیره آب و مواد غذایی برای تغذیه گیاهان زراعی محسوب می‌شود. چون در زراعت دیم، هدف ذخیره رطوبت و حفظ آن است، از این رو هر چه عمق خاک دو طبقه بیشتر باشد برای زراعت دیم مناسب تر خواهد بود و امکان ذخیره سازی آب بیشتر است و ریشه در حوزه وسیع تری از حجم خاک بخش و توزیع می‌شود و فعالیت آن برای جذب آب و مواد غذایی و استقرار، بهتر و بیشتر خواهد بود و برای رشد و نمو و تولید بیشتر تکامل پیدا خواهد نمود.

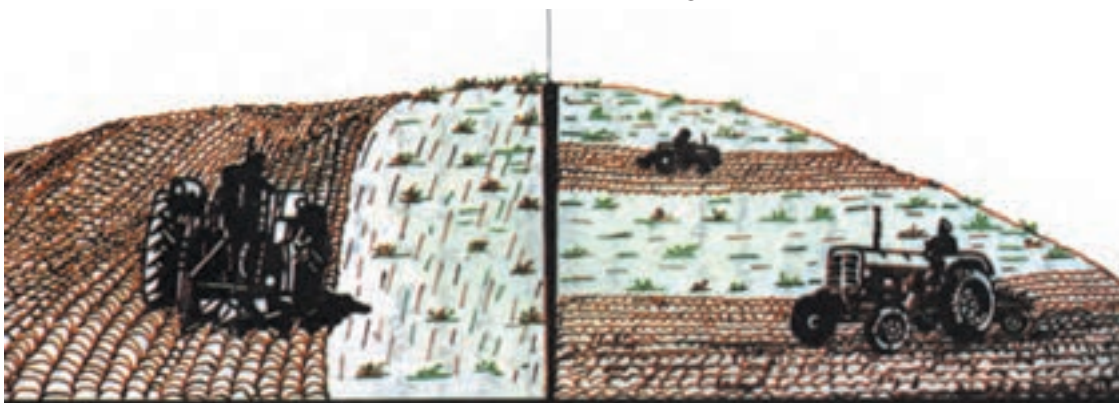
اگر عمق دو لایه خاک بیشتر از ۱۲۰ سانتی متر باشد خاک را «عمیق» می‌نامند که برای زراعت‌های دیم بسیار مناسب خواهد بود ولی عمق بین ۹۰ تا ۱۲۰ سانتی متر مناسب و عمق بین ۶۰ تا ۹۰ سانتی متر متوسط و عمق بین ۳۰ تا ۶۰ سانتی متر کم عمق و ضعیف و عمق کمتر از ۳۰ سانتی متر و با وجود لایه‌های سنگ و قلوه سنگ‌های درشت و کوچک، به علت عبوردادن سریع مقدار آب و عدم نگهداری رطوبت کافی در خاک به هیچ وجه برای زراعت دیم مناسب نیست و بهتر است به همان حالت به گیاهان علوفه‌ای و مرتعی اختصاص یابد به خصوص اگر در پای دامنه‌های پرشیب قرار گرفته باشد.

۵-۳- شیب و پستی و بلندی خاک

شیب و پستی و بلندی خاک، به علت جریان آب بر روی زمین و شسته شدن خاک زراعتی و ایجاد مشکلات در تهیه زمین و شخم، یکی از مسایل مهم در کشاورزی به خصوص در زراعت دیم است. در دیم کاری، اراضی نسبتاً مسطح و هموار و عمیق که بافتی نسبتاً ریز (سنگین، رسی تا رسی، شنی و لیمونی و مخلوط با کاه و کلش و کودهای حیوانی) داشته باشند برای زراعت دیم بسیار مطلوب

۱- عمق خاک سطحی بین ۱۵ تا ۲۵ سانتی متر متغیر است.

می‌باشند. هر اندازه، شیب زمین زیادتر باشد مرغوبیت آن برای زراعت دیم کاهش می‌یابد زیرا آب باران در سطح زمین جریان پیدا کرده، کمتر در خاک نفوذ می‌یابد. معمولاً مقدار زیادی از اراضی دیم در دامنه کوهپایه‌ها قرار دارند و دارای شیب ۲ تا ۸ درصد هستند. در بعضی مناطق حتی تا شیب‌های ۱۵٪ هم به زراعت می‌پردازند. اما به‌طور کلی، زمین‌هایی را که شیب‌هایی کمتر از ۸٪ دارند می‌توان بدون محدودیت به زراعت دیم اختصاص داد و در شیب‌های بین ۸ تا ۱۲ درصد این کار باید با احتیاط انجام گیرد و بهتر است زمین‌های نوع اخیر را به همان حالت مرتعی یا جنگلی بودن باقی گذاشت، به‌طور کلی، در اراضی شیب‌دار دامنه‌ها برای جلوگیری از جریان یافتن و خروج آب باران از سطح زمین باید همیشه شخم را عمود بر جهت شیب زد، یا به عبارت دیگر هرگز نباید زمین‌های دیم را به‌طور سرازیری، شخم و کشت نمود. چنانچه زمین را عمود بر جهت شیب یعنی به‌طور افقی یا کمی مورب شخم بزنیم و کشت کنیم، آب باران یا آب حاصل از ذوب برف‌ها در خاک نفوذ نموده، در عمق خاک ذخیره می‌گردد که بعداً در موقع نیاز، به مصرف محصول خواهد رسید و چون آب باران در سطح زمین حرکت نمی‌کند طبعاً قسمت‌های سطحی خاک شسته نمی‌شود و حاصل خیزی خاک محفوظ مانده، مقدار تولید افزایش می‌یابد.



طریقه غلط شخم‌زدن در زمین شیب‌دار — آب باران در زمین نفوذ نمی‌کند و جریان سطحی دارد و خاک و مواد غذایی به تدریج شسته و فرسایش یافته و از زمین خارج می‌شود و مقدار تولید زراعت دیم کاهش می‌یابد.

طریقه صحیح شخم‌زدن در زمین شیب‌دار — آب باران در زمین نفوذ کرده و جریان پیدا نمی‌کند و خاک و مواد غذایی اراضی محفوظ باقیمانده و مقدار تولید زراعت دیم افزایش می‌یابد.

شکل ۲-۳



شکل ۳-۳

مطالعه آزاد

میکروکلیمای خاک

آب و هوای خاک ممکن است با آب و هوای بالای سطح خاک بسیار متفاوت باشد. از کل تشعشعی که از خورشید به خاک می‌رسد تنها قسمتی از آن به وسیله خاک جذب می‌شود و مقداری از آن، بسته به برخی از خصوصیات خاک منعکس می‌گردد. مقدار درصد تشعشع ورودی را که منعکس می‌گردد، «ضریب انعکاس»^۱ می‌نامند. بسته به نوع پوشش گیاهی، نوع خاک، مقدار رطوبت خاک و ...، ضریب انعکاس نیز تغییر می‌کند. مثلاً در شن مرطوب، ضریب انعکاس ۹ است یعنی ۹٪ تشعشع ورودی منعکس و بازتاب می‌گردد. این مقدار در خاک خشک ۱۸٪ و در زمین‌های با پوشش علفی و گیاهان سبز ۱۵٪ تا ۳۰٪ و در جنگل ۸٪ تا ۱۵٪ می‌باشد. به علت اختلاف ضریب انعکاس حتی در صورتی که تشعشع ورودی یکسان باشد در انواع سطوح خاک و در هوای بالای آن گرمای متفاوتی به وجود خواهد آمد. خاک مرطوب تشعشع ورودی بیشتری نسبت به خاک خشک جذب می‌نماید و قسمت عمده این انرژی جذب شده صرف تبخیر نمودن آب خاک می‌شود و بقیه آن به مصرف گرم کردن لایه‌های عمیق‌تر

۱- Albedo

خاک می‌رسد و متقابلاً، سطح خاک خشک و هوای بالای آن دارای حرارت بیشتری نسبت به خاک مرطوب می‌باشد. درجه حرارت قشر فوقانی خاک نسبت به هوای بالای آن معمولاً بیشتر است در حالی که تغییرات روزانه درجه حرارت با افزایش عمق خاک کاهش می‌یابد و تغییرات روزانه درجه حرارت خاک در عمق ۵۰ سانتی متری عملاً متوقف می‌شود. درجه حرارت، در عمق ۱ تا ۳ متری خاک، در تمام طول سال تقریباً ثابت است.

در اثر گرم شدن سطح خاک که در مناطق خشک، قابل ملاحظه است پتانسیل حرارتی زیادی به وجود می‌آید که ممکن است موجب حرکت مقدار چشمگیری آب در خاک گردد. همچنین هوای خاک و اتمسفر، به طور مستمر در حال تعویض هستند. هنگامی که آب به داخل نفوذ می‌کند هوا خارج می‌شود و با خشک شدن خاک هوای تازه به داخل خاک نفوذ می‌یابد. درجه حرارت خاک، تأثیر فراوانی بر رشد گیاه و میکروارگانیسم‌های خاک دارد. خاک‌های گرم و مرطوب محیط مناسب برای اکثر گیاهان زراعی هستند که در مناطق خشک می‌رویند البته با خشک شدن خاک، درجه حرارت آن نیز بالا می‌رود و گرمای زیاد خاک می‌تواند رشد ریشه را شدیداً محدود نماید و نهایتاً گرمای آن ممکن است به حدی برسد که به ریشه‌ها شدیداً آسیب وارد آورد و حتی آن‌ها را از بین ببرد.

۳-۶- خاک دیم‌زارها

۳-۶-۱- خصوصیات شیمیایی خاک: براساس نوع کانی‌های رسی که در خاک‌های مناطق نیمه خشک وجود دارد، می‌توان گفت: در اکثر خاک‌های مناطق نیمه خشک کانی‌های رسی ایلیت و مونتوریلونیت غالب هستند. بنابراین، ظرفیت تبادل یونی در خاک‌هایی که حاوی مقدار زیادی رس باشد نسبتاً زیاد است. این خاک‌ها به علت دارا بودن ظرفیت تبادل یونی بالا و اشباع بازی زیاد، به طور طبیعی دارای حاصلخیزی خوبی هستند. البته یون غالب در این خاک‌ها معمولاً کلسیم است. زیاد بودن اشباع بازی اکثر خاک‌های مناطق نیمه خشک، منجر به واکنش در خاک می‌شود که آن را حدوداً خنثی یا نسبتاً قلیایی می‌سازد. pH سطح خاک‌هایی که برای زراعت در مناطق نیمه خشک به کار می‌روند معمولاً ۶/۵ تا ۸ است.

حداکثر pH، در مناطقی که کمترین بارندگی را دارند مشاهده می‌گردد. زیرا تلفات کاتیون‌ها از طریق شستشو و برداشت محصول، کم است.

۲-۶-۳- مواد آلی در خاک‌های دیم: مقدار مواد آلی خاک‌های زراعی، بستگی بالایی با خاک‌ورزی، حاصل‌خیزی و قابلیت تولید بالقوه آن‌ها دارد. گرچه مقدار مواد آلی خاک در اکثر خاک‌های دیمزارهای مناطق نیمه‌خشک، نسبتاً ناچیز است لیکن تأثیر آن بر خصوصیات خاک چشمگیر است. ماده آلی موجود در خاک مخلوطی ناهمگن از ترکیبات زنده، مرده، مواد آلی در حال تجزیه و ترکیبات معدنی است.

— نقش مواد آلی در خاک: ماده آلی می‌تواند بیش از ۹۰٪ وزن خود، آب جذب کند. این امر اساساً موجب افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک‌های معدنی خواهد شد. طبیعت کلوئیدی این مواد، به دلیل ظرفیت تبادل کاتیونی و آنیونی زیاد خاصیت بافری خاک را افزایش می‌دهد. ظرفیت تبدالی این ترکیبات، بین ۲ تا ۳۰ برابر ظرفیت تبدالی کلوئیدهای معدنی است. علاوه بر خصوصیات فیزیکی، مواد آلی خاک می‌توانند مقدار زیادی از عناصر ازت، فسفر و گوگرد را به اشکال آلی حفظ نمایند. جدول ۲-۳ نشان‌دهنده خلاصه‌ای از تأثیرات ماده آلی بر خصوصیات خاک است.

— تغییرات مقدار ماده آلی خاک: مقدار ماده آلی در خاک، به وسیله دسته‌ای از عوامل که دارای اثرات متقابل هستند از قبیل بارندگی، درجه حرارت، نوع خاک، نحوه خاک‌ورزی، نظام‌های کشت، میزان و نوع بقایای گیاهی افزوده شده به خاک و طریقه افزودن آن‌ها (مخلوط شده با دیسک، به زیر خاک رفته با گاوآهن، یا مالچ‌های سطحی) تعیین می‌شود. کاهش مقدار ماده آلی خاک‌های زراعی در طی زمان عمدتاً، از خاک‌ورزی، کمی بقایای گیاهی بر گردانده شده به خاک و فرسایش خاک ناشی می‌شود.

جدول ۲-۳- خصوصیات عمومی مواد آلی و تأثیرات آن بر خصوصیات خاک

نوع خصوصیت	ملاحظات	تأثیر بر خاک
رنگ	عموماً رنگ سیاه بسیاری از خاک‌ها به دلیل وجود مواد آلی می‌باشد.	ممکن است موجب تسهیل گرم‌شدن خاک شود.
نگهداشت آب	مواد آلی می‌توانند بیش از ۲۰ برابر وزن خود آب نگه‌دارند.	از خشک شدن و انقباض خاک جلوگیری می‌نماید. همچنین به طرز مشهوری خصوصیات نگهداری آب در خاک‌های شنی را بهبود می‌بخشد.
ترکیب با کانی‌های رسی	ذرات خاک را در واحدهای ساختمانی به نام خاکدانه به یکدیگر متصل می‌کند.	امکان تبادلات گازی را فراهم می‌کند، ساختمان خاک را پایدار می‌سازد، نفوذپذیری را افزایش می‌دهد.
کلات‌سازی (Chelation)	ترکیبات پایداری با یون‌های Zn^{2+} ، Mn^{2+} و سایر کاتیون‌های چند ظرفیتی می‌سازد.	ممکن است موجب افزایش در دسترس فرار گرفتن عناصر غذایی میکرو برای گیاهان آلی شود.
حلاطیت در آب	نامحلول بودن مواد آلی در آب به دلیل پیوستگی آن‌ها با رس می‌باشد.	مقدار ناچیزی از مواد آلی بر اثر آبشویی به هدر می‌رود.
خاصیت بافوری	همچنین نمک‌هایی با کاتیون‌های دو ظرفیتی و سه ظرفیتی که دارای مواد آلی اند نامحلول می‌باشند. مواد آلی تفکیک شده حدی در آب محلولند.	موجب حفظ یکنواختی در واکنش‌های خاک می‌شود.
تبادل کاتیونی	مواد آلی در محدوده اسیدهای ضعیف، شرایط خنثی، و بازی (قلیایی) خاصیت بافوری دارند.	ممکن است موجب افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) خاک شود، بین ۲۰ تا ۷۰ درصد CEC بسیاری از خاک‌ها (نظیر مولی‌سول‌ها) به دلیل وجود مواد آلی است.
معدنی شدن	تجزیه مواد آلی باعث تشکیل CO_2 ، NH_4^+ ، NO_3^- ، PO_4 و SO_4 می‌شود.	منبع تأمین عناصر غذایی لازم برای رشد گیاه.
	بر فعالیت‌های حیاتی، تداوم و تجزیه بیولوژیکی آفت‌کش‌ها تأثیر می‌گذارد.	میزان مصرف آفت‌کش‌ها برای کنترل مؤثر آفات را تعدیل می‌نماید.

جدول ۳-۳- قابلیت اراضی دیم

کلاس	تعریف (بر اساس مناسب بودن یا محدودیت‌های ناشی از عوامل بازده اقتصادی دیم، امکان ایجاد تغییرات در خاک و اقتصادی بودن)
I	دارای محدودیت‌های بسیار کمی است و در بسیاری شرایط اقلیمی می‌تواند برای دیمکاری مورد استفاده قرار گیرد.
II	محدودیت‌های متوسطی وجود دارد و ریسک خسارت متوسط است. بطور کلی اراضی این کلاس برای تولید دیم در اکثر شرایط اقلیمی مناسب است. رعایت اصول حفاظتی آب و خاک اهمیت دارد.
III	محدودیت‌های شدید و ریسک خسارت شدید است. در صورت رفع محدودیت‌ها می‌توان به تولید دیم پرداخت. رعایت اصول حفاظت آب و خاک اهمیت زیادی دارد.
IV	محدودیت‌ها بسیار شدید است و فقط تحت شرایط خاصی و برای تولید بعضی محصولات ممکن است مورد استفاده قرار گیرد.
V	به دلیل محدودیت‌های زیادی که قابل رفع نیستند برای تولید محصولات زراعی مناسب نیست. ممکن است محدودیت‌های کمی جهت مرتع طبیعی و یا جنگل کاری داشته باشیم.
VI	زمین شیب زیادی داشته، ناهموار، سنگلاخی و دارای سایر محدودیت‌ها برای کشت و زرع است. ممکن است محدودیت‌های متوسطی برای مرتع طبیعی و یا جنگل کاری داشته باشیم.
VII	شیب بسیار زیاد، ناهموار، فاقد پوشش گیاهی و خشک، خاکی بسیار سطحی و دارای محدودیت‌های شدید برای مرتع طبیعی و جنگل.
VIII	شدیداً ناهموار، شیب‌دار، فاقد پوشش گیاهی و ... این کلاس مناسب حیات وحش، آبخیزداری و پارک کوهستانی است.

جدول ۴-۳- تپ اراضی

<p>کوه‌ها دارای شیب عمومی بیش از ۲۵٪ و عموماً بیش از ۴۰ درصد با عمق خاک بسیار متغیر که غالباً صخره‌ها نمایان است. کوهها در کلاس VI یا بالاتر قرار می‌گیرند. عوامل محدودکننده آنها عبارتند از پوشش خاک، شیب بسیار تند، فرسایش زیاد، وجود سنگریزه و قلوه‌سنگ.</p>
<p>تپه‌ها دارای شیب ۸ تا ۲۵٪ تا ۴۰٪ عمق خاک بسیار متغیر، در رأس تپه ممکن است به صفر برسد ولی در دامنه زیاد باشد. تپه‌ها بسته به عمق خاک در کلاس IV تا VI دیمکاری قرار می‌گیرد. بخشهایی از دامنه تپه‌ها که شیب ۸ تا ۱۲ درصد دارد و عمق خاک به ۸ cm و یا بیشتر می‌رسد ممکن است با رعایت اصول حفاظت خاک مورد دیمکاری قرار داد. محدودیت‌های عمومی این اراضی عمدتاً به دلیل شیب، فرسایش نسبتاً زیاد، عمق خاک کم و وجود سنگریزه در سطح و پروفیل خاک است.</p>
<p>دشتهای آبرفتی دامنه‌ای و دشتهای آبرفتی رودخانه‌ای رسوبات ریزی هستند که از شستشوی خاک دامنه کوهها و تپه‌ها و یا رودخانه‌ها حاصل شده‌اند و به‌صورت اراضی نسبتاً مسطح مشاهده می‌شوند. شیب این اراضی معمولاً ۰ تا ۵٪ و گاه در قسمتهای نزدیک به دامنه کوهها حداکثر به ۸٪ می‌رسد. دشتهای آبرفتی رودخانه‌ای شیب بسیار کم و در جهت رودخانه دارند. عمق خاک در این اراضی معمولاً از ۵۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر می‌رسد. درصد سنگ‌ریزه معمولاً کمتر از ۱۵٪ می‌باشد. این اراضی معمولاً در کلاس I دیمکاری قرار می‌گیرند اما چون این اراضی قابلیت کشت آبی را دارند درصورتی دیمکاری می‌شوند که آب آبیاری در دسترس نباشد.</p>
<p>فلاتها و تراسهای بالایی این اراضی حاصل هوازدگی و فرسایش کوهها و تپه‌ها به میزان متوسط و تجمع خاک آنها در دامنه است. شیب عمومی این اراضی بین ۰ تا ۵٪ ولی شیب جانبی ممکن است تا ۱۲٪ و گاهی به ۲۵٪ برسد. عمق خاک معمولاً کم و ۸-۲۵ cm می‌رسد. درصد سنگریزه ممکن است در بعضی نقاط بیش از ۱۵٪ باشد. این اراضی براساس خصوصیات خاک در کلاس I تا III قرار می‌گیرند. محدودیت‌های این اراضی ممکن است به دلیل پستی و بلندی و فرسایش، سنگریزه و عمق خاک زراعی باشد.</p>
<p>واریزه‌ها و آبرفتهای بادبزنی شکل سنگریزه دار این خاکها حاصل رسوبات مسیلی دامنه کوهها و ساحل رودخانه‌ها بوده شیب صفر تا ۵ درصد و گاه تا ۸٪ داشته و بیش از ۱۵٪ سنگریزه دارد. عمق خاک غالباً کم و بین ۲۵ تا ۵۰ cm می‌باشد. این خاکها در کلاس III دیم قرار می‌گیرند ولی درصورتی که عمق خاک به ۵۰ cm برسد و سنگریزه‌ها جمع‌آوری شوند در کلاس II دیم قرار می‌گیرد. محدودیت‌های این اراضی عمدتاً شیب، فرسایش، عمق خاک، سنگریزه و مسیلی‌های فرسایشی است.</p>
<p>اراضی پست و دشتهای سیلابی آب ایستادگی در این اراضی وجود دارد و رسوبات سیلابی ریزی دارند. شیب اراضی کمتر از ۵/۰ درصد می‌باشد و این اراضی در کلاس V دیمکاری قرار می‌گیرند ولی درصورتی که عملیات زهکشی انجام شود در کلاس I قرار خواهند گرفت.</p>

جدول ۵-۳- حداکثر کلاس دیم بر اساس درصد شیب عمومی یا جانبی

درصد شیب عمومی یا جانبی	حداکثر کلاس دیم
۰-۲	I
۲-۵	II
۵-۸	III
۸-۱۲	IV
۱۲-۲۵	V
۲۵-۷۰	VI
و از ۷۰٪ به بالا قابلیت کار ندارد (کلاس VII و VIII)	

جدول ۶-۳- گروه بندی خاکها بر اساس بافت خاک زراعی نسبت به ارزیابی اراضی جهت دیمکاری
پیشنهاد شده FAO

- ۱- خاکهای خیلی درشت شامل شن و شن درشت که ذرات خاک بین ۰/۲ تا ۲ میلی متر است. این خاکها بر اساس ابعاد ذرات و عمق در کلاس IV تا VI دیم قرار می گیرند.
- ۲- خاکهای درشت دارای شن درشت لومی و شن ریز، ذرات خاک ابعادی بین ۰/۵ تا ۰/۲ میلی متر که در کلاس III دیم قرار می گیرند.
- ۳- خاکهای سبک شامل لوم شنی درشت و شن ریز لومی در کلاس II دیم قرار می گیرند.
- ۴- خاکهای متوسط شامل لوم، لوم شنی ریز، لوم سیلتی و سیلت در کلاس I دیم قرار می گیرند.
- ۵- خاکهای نیمه سنگین تا سنگین شامل لوم رسی، لوم رسی سیلتی و لوم رسی شنی در کلاس I دیم قرار می گیرند. این خاکها از نظر ذخیره آب مناسبند ولی لازم است نفوذپذیری خاک ایجاد شود و حفظ گردد. خاک لورک در گروه لوم رسی تا لوم رسی سیلتی قرار می گیرد.
- ۶- خاکهای خیلی سنگین شامل رس شنی، رس سیلتی و رس در کلاس II دیم قرار می گیرند. در این خاکها خطر فرسایش زیاد شده و در نتیجه کلاس II به آنها داده شده است.

جدول ۷-۳- گروه بندی خاکها بر اساس عمق خاک زراعی پیشنهادی کارشناسان FAO با این فرض که از ۱۲۰ cm تجاوز نمی کند.

- ۱- خاکهای عمیق با عمق ۱۲۰-۸۰ cm در کلاس I قرار می گیرند.
- ۲- خاکهای نیمه عمیق با عمق ۸۰-۵۰ cm حداکثر در کلاس II دیم قرار می گیرند.
- ۳- خاکهای سطحی با عمق ۵۰-۲۵ cm حداکثر در کلاس III دیم قرار می گیرند.
- ۴- خاکهای خیلی سطحی با عمق ۲۵-۱۰ cm که با توجه به سایر خصوصیات در کلاس IV تا VI دیم قرار می گیرند.

جدول ۸-۳- گروه بندی خاک در شرایط آزمایشگاهی با توجه به ضریب آبگذری خاک

- ۱- خاکهای دارای آبگذری با ضریب بیش از ۲ سانتی متر در ساعت در کلاس I دیمکاری قرار می گیرند.
- ۲- خاکهای دارای ضریب آبگذری ۱-۲ سانتی متر در ساعت در کلاس II دیمکاری قرار می گیرند.
- ۳- خاکهای دارای ضریب آبگذری ۱-۰/۵ سانتی متر در ساعت در کلاس III دیمکاری قرار می گیرند.
- ۴- خاکهای دارای ضریب آبگذری کمتر از ۰/۵ سانتی متر در ساعت در کلاس IV و بالاتر قرار می گیرند.

جدول ۹-۳- گروه بندی خاک بر اساس نفوذپذیری خاک عمقی

- ۱- خاکهایی که دارای نفوذپذیری عمقی بین ۶-۱/ سانتی متر در ساعت است در کلاس I دیمکاری قرار می گیرند.
- ۲- خاکهایی که دارای نفوذپذیری عمقی کمتر از ۱/ سانتی متر در ساعت باشند در کلاس II دیمکاری قرار می گیرند.
- ۳- خاکهایی که دارای نفوذپذیری عمقی بیش از ۲۵ سانتی متر در ساعت باشند در کلاس III دیمکاری قرار می گیرند.

جدول ۱۰-۳- گروه بندی ذرات سنگ و سنگریزه بر اساس ابعاد آنها

- ۱- سنگریزه : ذراتی است که ۲ میلی متر تا ۲/۵ سانتی متر قطر داشته باشند.
- ۲- خرده سنگ : ذراتی است که بین ۲/۵ تا ۷/۵ سانتی متر قطر داشته باشند.
- ۳- سنگ : قطعاتی است که ۷/۵ تا ۲۵ سانتی متر قطر داشته باشد.
- ۴- تخته سنگ : قطعاتی است که بیش از ۲۵ سانتی متر قطر داشته باشند.

جدول ۱۱-۳- میزان سنگ و سنگریزه خاک سطحی براساس درصد حجمی دو لایه ۲۰ cm فوقانی

- ۱- اگر مقدار سنگریزه در خاک سطحی کمتر از ۱۵ درصد باشد خاک در کلاس I دیمکاری قرار می‌گیرد.
 - ۲- اگر مقدار سنگریزه در خاک سطحی ۱۵ تا ۳۵ درصد یا خرده‌سنگ همراه با سنگ بر روی هم ۳ تا ۱۵ درصد و یا تخته‌سنگهایی به فواصل ۲ تا ۵ متری روی خاک مشاهده شود خاک در کلاس II دیمکاری قرار می‌گیرد.
 - ۳- چنانچه سنگ یا خرده‌سنگ ۱۵ تا ۳۵ درصد یا سنگریزه ۳۵ تا ۷۵٪ و یا تخته سنگ ۳ تا ۱۵ درصد حجمی را تشکیل دهد، خاک در کلاس III دیمکاری قرار می‌گیرد.
 - ۴- اگر سنگریزه، خرده‌سنگ، سنگ و یا تخته‌سنگ بیش از مقادیر بند سوم باشد. خاک در کلاس IV یا بالاتر قرار می‌گیرد.
-

جدول ۱۲-۳- گروه بندی خاک براساس وجود سنگ و سنگریزه در تحت الارض (زیر ۲۰ سانتی‌متر)

- ۱- اگر میزان کل سنگریزه، خرده‌سنگ، سنگ و تخته‌سنگ کمتر از ۱۵٪ باشد در کلاس I دیم قرار می‌گیرد.
 - ۲- اگر میزان کل سنگریزه، خرده‌سنگ، سنگ و تخته‌سنگ بین ۱۵ تا ۳۵ درصد باشد در کلاس II دیم قرار می‌گیرد.
 - ۳- اگر میزان کل سنگریزه، خرده‌سنگ، سنگ و تخته‌سنگ بین ۳۵ تا ۷۵ درصد باشد در کلاس III دیم قرار می‌گیرد.
 - ۴- اگر میزان کل سنگریزه، خرده‌سنگ، سنگ و تخته‌سنگ بیش از ۷۵ درصد باشد در کلاس IV و بالاتر قرار می‌گیرد.
-

جدول ۱۳-۳- گروه بندی خاک براساس شوری خاک (مقاومت عصاره اشباع در لایه‌هایی به قطر

۵۰ cm از بالا)

- ۱- خاکی که دارای شوری کمتر از ۴ میلی‌موس بر سانتی‌متر باشد در کلاس I دیمکاری قرار می‌گیرد.
 - ۲- خاکی که دارای شوری بین ۴ تا ۸ میلی‌موس بر سانتی‌متر باشد در کلاس II دیمکاری قرار می‌گیرد.
 - ۳- خاکی که دارای شوری بین ۸ تا ۱۶ میلی‌موس بر سانتی‌متر باشد در کلاس III دیمکاری قرار می‌گیرد.
 - ۴- چنانچه شوری بیش از ۱۶ میلی‌موس بر سانتی‌متر باشد خاک در کلاس IV دیمکاری قرار می‌گیرد.
-

جدول ۱۴-۳- گروه بندی خاک بر اساس ارزیابی قلیایی بودن خاک روی لایه فوقانی خاک تا عمق حداکثر ۷۵ سانتی متر

- ۱- اگر ESP خاک کمتر از ۱۰٪ زیر ۸/۵ و SAR زیر ۸٪ باشد در کلاس I دیمکاری قرار می گیرد.
- ۲- اگر ESP خاک بین ۱۰ تا ۱۵ درصد و pH بالای ۸/۵ و SAR بین ۸ تا ۱۳ درصد باشد در کلاس II دیمکاری قرار می گیرد.
- ۳- اگر ESP خاک بین ۱۵ تا ۳۰ درصد و pH بین ۸/۵ تا ۹ و SAR بین ۱۳ تا ۳۰ درصد باشد در کلاس III دیمکاری قرار می گیرد.

۳-۶-۳- تقویت خاک در دیم کاری: در مناطق خشک و نیمه خشک، عواملی وجود دارد که باعث کاهش محصول در واحد سطح می شود. مهم ترین این عوامل، کمبود رطوبت ذخیره شده و مواد غذایی در خاک است. مقدار رطوبت، به دلیل شرایط اقلیمی، پیش بینی ناشدنی و بسیار متغیر است. مقدار مواد غذایی خاک یعنی کودشیمیایی مورد نیاز گیاه، به خصوص ازت، بسیار مشکل ساز است و همواره ایجاد نگرانی می کند. بروز این مشکل، به عوامل زیر بستگی دارد:

- ۱- رطوبت دریافتی در طول دوره رشد
- ۲- نوع و مقدار کود شیمیایی مورد نیاز
- ۳- نوع خاک و حاصل خیزی آن
- ۴- گیاهانی که قبلاً در این خاک کشت شده اند
- ۵- وارسته ای که کشت شده است.

الف- ازت: میزان استفاده از کود ازته (اوره) به عبارتی کود سفید یا شکرکی در زراعت دیم، بسیار کمتر از زراعت آبی است، زیرا گیاهان زراعی که به شکل دیم کاشته می شوند به دلیل کمبود نسبت به کود شیمیایی، به شرط وجود رطوبت کافی در خاک، واکنش بسیار خوبی نشان می دهند. (زیرا در اثر کمبود رطوبت ازت نمی تواند تحریک زیادی داشته باشد) به طوری که رشد رویش قابل توجهی خواهند داشت و این خود باعث می شود که رطوبت خاک در طول دوره رشد کاهش یابد. (به خصوص زمانی که بارندگی نباشد و یا کم باشد.)، کاهش رطوبت باعث می شود تثبیت بیولوژیکی ازت هوا یا ناقص انجام شود و یا اصلاً انجام نگیرد، در نتیجه، این امر، خود باعث کاهش محصول می شود. بنابراین در مورد استفاده از کود ازته زمانی که افزایش محصول مدنظر باشد، موارد زیر مطرح است:

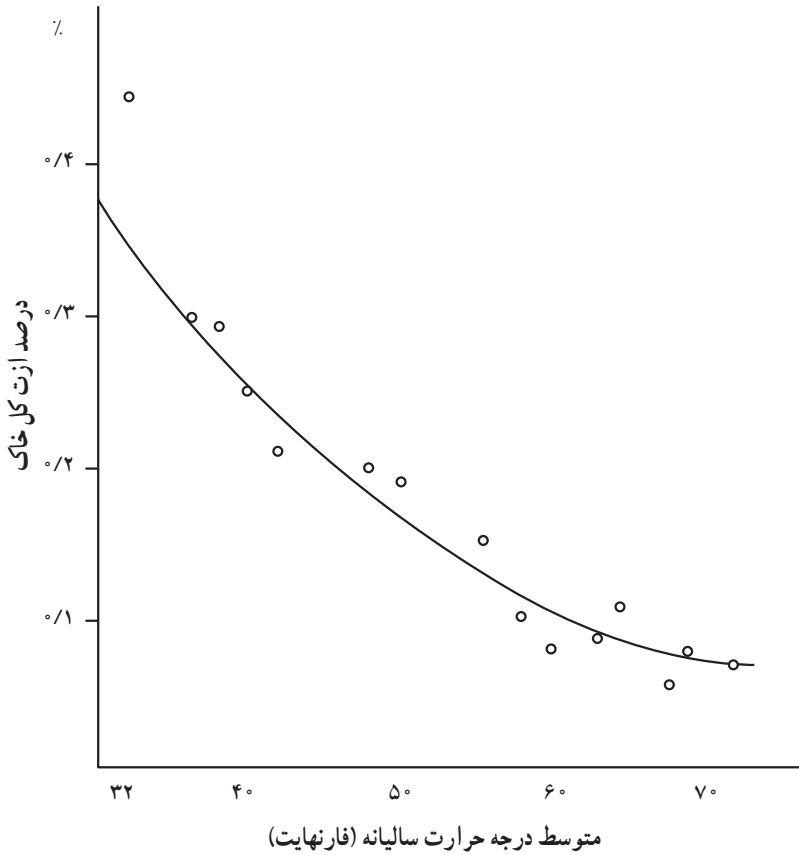
- ۱- مقدار ازت مصرفی به هنگام کاشت
- ۲- مقدار رطوبت قابل استفاده به هنگام کاشت

۳- مقدار پراکندگی باران در طول فصل رشد

۴- زمان مصرف کود ازته به شکل سرک

تحقیق کنید

نمودار زیر را تفسیر نمایید.



از آنجا که یکی از مهم‌ترین گیاهان زراعی مناطق دیم گندم است، برای بررسی می‌توان گفت گندم، نسبت به میزان رطوبت و مقدار ازت موجود در خاک در زمان کاشت واکنش نشان می‌دهد. در خاک‌هایی که دارای ازت کم‌تری هستند حتی اگر مقدار بارندگی کم باشد، آیش گذاشتن زمین تأثیری در افزایش ازت خاک نخواهد داشت. چنانچه رطوبت ذخیره شده در خاک به هنگام کاشت زیاد باشد؛ برای بالا بردن محصول، به ازت و فسفر بیشتری نیاز است.

به طور کلی، مصرف کود ازته در مناطق یا فصولی که میزان بارندگی آن کمتر از ۳۰۰ میلی متر باشد و قبل از کاشت هم اقدامی برای ذخیره سازی رطوبت در خاک انجام نشده باشد، ارزش چندانی نخواهد داشت. حتی اگر واکنش خاک در برابر کود مثبت باشد، ممکن است مخارج خرید و مصرف کودهای شیمیایی زیاد شود، ولی درآمد محصول به دست آمده، این مخارج را جبران نخواهد کرد. اگر رطوبت به مقدار کافی ذخیره شده باشد و در طول دوره رشد هم محدودیتی پیش نیاید می توان با مصرف کود در حد نیاز (اپتیم) آن هم در چند نوبت در طول دوره رشد، حداکثر محصول را به دست آورد.

بدین ترتیب، در صورتی که ازت خاک کم باشد می توان مقداری از آن را قبل از کاشت و مقداری دیگر را هم به صورت سرک مصرف کرد.

مصرف کود به شکل سرک، این فرصت را به کشاورز می دهد که همواره با توجه به مساعد بودن شرایط رطوبت خاک و وضع ظاهری گیاه، کود را مصرف کند. البته مصرف کود به شکل سرک، با توجه به پراکندگی باران در مناطق مختلف فرق می کند، مثلاً در مناطقی که بارندگی زمستانه دارند مصرف به شکل سرک مفیدتر از زمان کشت است. وجود باران زمستانه، ممکن است باعث شست و شوی ازت موجود در خاک شود و گیاه، در ابتدای بهار دچار کمبود گردد. میزان این کمبود، به میزان بارندگی منطقه در زمستان و تجربه کشاورز بستگی دارد. با توجه به آزمایش های انجام شده در مناطق مختلف از حیث پراکندگی باران، مقادیر کود، در جدول توصیه شده است.

جدول ۱۵-۳. مقادیر کود ازت مصرفی نسبت به نزولات جوی

مقدار باران سالانه بر حسب mm	مقدار ازت مصرفی kg در هکتار
کمتر از ۲۵۰	۲۲-۴۴
۲۵۰-۳۲۵	۲۲-۶۶
بیشتر از ۳۲۵	۳۳-۸۸

در مناطق دیم، دو عامل رطوبت و ازت، تعیین کننده هستند. زیرا کمبود هر یک در رشد و تولید مورد نظر بسیار مهم است. اما اگر این دو عامل با همدیگر هماهنگ باشند می توان امیدوار بود که محصول دلخواه به دست آید. در صورت کمبود ازت، باید به طریقی این ماده غذایی به خاک اضافه شود، تا حاصلخیزی حفظ گردد. استفاده از کودهای شیمیایی ازت دار یا کودهای دامی، ساده ترین راه جبران این کمبود است به شرط آن که از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد. طبق آزمایش های انجام شده، می توان از یک گیاه لگومینوز برای برطرف کردن کمبود ازت خاک استفاده کرد.

به کاربردن کود سبز در مناطق نیمه خشک مشکل است، مخصوصاً در مناطقی که میزان بارندگیشان کمتر از ۴۰۰ میلی متر باشد، زیرا کود سبز در این مناطق آب ذخیره شده را مصرف می کند. اما در یک زمان محدود، با زیر خاک کردن بقایای گیاهی و پوسیده شدن آن ها در زیر خاک، می توان به رفع کمبود ازت خاک کمک کرد. البته این امر در شرایطی امکان پذیر است که این مواد به خوبی در زیر خاک دفن شده باشند و زمان کافی برای پوسیده شدن آن ها وجود داشته باشد تا ازت و سایر مواد غذایی آزاد شده، در اختیار گیاه جدید قرار گیرد. اما چنانچه زیر خاک کردن به طور ناقص و یا در مدت کوتاهی قبل از کاشت انجام شود، چون هنوز عمل پوسیده شدن ادامه دارد، قابل استفاده گیاه جدید نخواهد بود و نتیجه مورد نظر تأمین نخواهد شد. علاوه بر آن، کمبود ازت هم پیش خواهد آمد. برای حل این مشکل، به حرارت و رطوبت نیاز است. در این مناطق معمولاً حرارت وجود دارد. در صورتی که بتوان رطوبت مورد نیاز را تأمین کرد با اضافه کردن مقدار کمی ازت، مشکل سریع تر حل خواهد شد. چنانچه در طی رشد، توزیع بارندگی به موقع انجام شود و تا زمان گل دهی و تشکیل دانه، خاک دارای رطوبت مناسب باشد، با توجه به ازت اضافه شده، نتیجه مطلوب حاصل می شود. از طرفی، رشد رویشی که همواره در نتیجه تأمین رطوبت و ازت مورد نیاز حاصل می شود باعث پوشش خاک می شود که این پوشش تبخیر سطحی را به حداقل می رساند، در واقع، این عمل، باعث حفظ رطوبت ذخیره شده در خاک می گردد. چنانچه قبلاً ذکر شد حفظ رطوبت تا مرحله گل و دانه بستن امر بسیار مهمی است، چون در زراعت جو و گندم دیم، رشد شاخ و برگ و بلند شدن بیش از اندازه ساقه، مطرح و مورد نظر نیست، بلکه هدف بالابردن طول خوشه و تعداد و وزن دانه هاست. امروزه محققان بذر و نهال سعی می کنند در صورت امکان، ارقام بذور جو و گندم جدید مناسبی به دست آورند تا دارای طول ساقه متوسط و خوشه های بلند با ظرفیت باردهی بیشتر باشد و در مقایسه با ارقام دیگر، در شرایط مساوی، آب و رطوبت کمتری مصرف کند و در مقابل خشکی و کم آبی، مقاوم تر و سازگارتر باشد.

ب - فسفر: همواره به شکل کودهای فسفاته (سیاه یا خاکستری) که در اصطلاح عوام به آن «کود ساجمه ای» هم می گویند، مورد استفاده قرار می گیرد. این نوع کود چون باید قبل از کاشت گیاه به طور کامل زیر خاک قرار گیرد به مرور زمان جذب خاک می شود. در نتیجه، با آبیاری شسته و از دسترس گیاه خارج نمی شود و در صورت مرطوب بودن خاک، با توجه به ترشحاتی که ریشه انجام می دهد، قابل جذب گیاه می شود، اما همواره مقدار فسفر، از مقدار ازت و پتاس در درون گیاه کمتر است. از آن جا که وجود فسفر در ابتدای رشد گیاه بسیار مهم است باید قبل از کاشت به خاک داده شود، زیرا در ابتدای رشد، چون ریشه به مقدار کافی در درون خاک منتشر نشده است، قدرت کافی

برای جذب فسفر از ذرات خاک و یا مقابله با میکروارگانیزم‌ها را ندارد. بنابراین، در اثر کمبود فسفر به گیاه آسیب می‌رسد.

طبق نظر محققان، زیاد بودن فسفر، جذب ازت را در گیاه افزایش می‌دهد. از طرفی اگر مقدار فسفر در خاک زیاد باشد، جای نگرانی نیست زیرا فسفر در ذرات خاک تثبیت می‌شود و در عمق ۳۰ سانتی متری باقی می‌ماند و به وسیله آب آبیاری هم از دسترس گیاه خارج نمی‌شود، بلکه در سال‌های بعد مورد استفاده قرار می‌گیرد. چون ممکن است در اثر زیورور کردن خاک، مقداری از کود باقی‌مانده در برابر هوای آزاد قرار گیرد و در اثر تجزیه از بین برود. امروزه در عملیات زراعی سعی می‌شود که از کودهای فسفردار دانه‌ای مصرف شود، زیرا سطح تماس این دانه‌ها با خاک کم است و تثبیت فسفر در خاک کاهش می‌یابد. تغییرات عملکرد گندم در مناطق خشک بیشتر در اثر کمبود ازت است. به همین دلیل، طبق آزمایش‌های انجام شده در زمین‌های دیم که در آن‌ها آیش‌بندی رعایت شده و در طی مدت آیش، عملیات نفوذپذیری و ذخیره آب در خاک به خوبی انجام گرفته باشد. با توجه به جدول بارندگی می‌توان از کود فسفات آمونیم (ساجمه‌ای - خاکستری) استفاده کرد.

جدول ۱۶-۳

مقدار فسفات آمونیم مصرفی در هکتار بر حسب Kg	بارندگی سالانه بر حسب میلی متر
۱۰۰	۴۰۰-۵۰۰
۵۰-۶۰	۳۰۰-۴۰۰

چنانچه در همین مناطق در طول دوره آیش عملیات زراعی به خوبی انجام نگرفته باشد و در واقع، عمل نفوذپذیری و یا به عبارتی رطوبت موجود در خاک کم باشد، ۴۰ کیلوگرم فسفات آمونیم توصیه می‌شود.

ج - پتاس: پتاس در اعمال فیزیولوژیکی گیاه نقش مهمی دارد. کمبود آن در گیاه، باعث بروز عوارض بسیاری خواهد شد. یکی از خواص پتاسیم، متعادل نگهداشتن رطوبت گیاه است. خوشبختانه خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک غنی از پتاس هستند و نیازی به افزایش آن به خاک نیست. کودهای پتاسه معمولاً به صورت سولفات پتاسیم K_2SO_4 مصرف می‌شوند.

سایر عناصر مانند کلسیم و منیزیم و گوگرد اگر چه مورد نیاز گیاه هستند، عمدتاً نیازی به افزایش آن‌ها به خاک نیست زیرا این عناصر در خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک فراوان یافت می‌شود. به‌طور کلی، در استفاده از کودهای شیمیایی در مناطق دیم کاری باید دقت فراوان شود زیرا

استفاده از این کودها با کاهش رطوبت خاک همراه است. تجربه نشان داده است چنانچه، در مقدار مصرف کودها دقت نشود گیاه آسیب می‌بیند.

خودآزمایی

- ۱- بقایای گیاهی چگونه بر دمای خاک تأثیر می‌گذارند؟
- ۲- عواملی را که موجب تراکم خاک می‌شوند نام ببرید.
- ۳- چرا خاک سطح‌الارض را خاک زنده می‌گویند؟
- ۴- چرا باید در زمین‌های دیم شیب‌دار، شخم را عمود بر جهت شیب زد؟
- ۵- اثرات شیمیایی مواد آلی در خاک را توضیح دهید.
- ۶- مهم‌ترین عواملی را که سبب کمبود محصول در مناطق دیم می‌شوند نام ببرید.
- ۷- چرا مصرف کودهای شیمیایی در دیمزارها، دقت بیشتری را لازم دارد؟

تأمین رطوبت در دیم کاری

هدف‌های رفتاری: فراگیر در پایان این فصل، خواهد توانست:

- ۱- منابع تأمین کننده رطوبت در کشت دیم را توضیح دهد.
- ۲- توزیع مناسب بارندگی در طول سال زراعی را توضیح دهد.
- ۳- عوامل مؤثر بر ذخیره رطوبت در خاک دیمزارها را نام ببرد.
- ۴- عوامل مؤثر در تلفات رطوبت ذخیره شده در خاک دیمزارها را نام ببرد.
- ۵- روش‌های افزایش و حفظ رطوبت خاک در دیمزارها را توضیح دهد.
- ۶- آبیاری تکمیلی در زراعت دیم را بیان کند.

۴- تأمین رطوبت در دیم کاری

۴-۱- مصرف آب در گیاهان دیم

برای تولید دانه، گیاه به مقدار مشخصی آب نیاز دارد. مقدار آب مورد نیاز برای تولید دانه و مقدار دانه تولیدی به ازای هر واحد آب اضافی، بستگی به گونه گیاهی و شرایط اقلیمی دارد. عواملی که بر بازده مصرف آب تأثیر دارند، مقدار آب مورد نیاز برای تولید مقدار معینی از محصول را کنترل می‌کنند. مقدار افزایش حقیقی عملکرد، به ازای هر واحد آب اضافی مصرفی، بستگی به آب قابل دسترسی و عملکرد بالقوه گیاه دارد. در مواردی که آب اولیه خاک کم باشد و عملکرد بالقوه گیاه کمتر از حد معینی باشد، هر واحد آب اضافی، منجر به افزایش محصول بیشتری خواهد شد.

مصرف آب برای گندم دیم، بیشتر از سایر گیاهان دیم، مورد توجه قرار گرفته است. در برخی از نقاط دنیا از وجود خاک مرطوب تا عمق ۹۰ سانتی متری به هنگام کاشت برای پیش‌بینی عملکرد گندم استفاده می‌شود ولی روابط بین آب و خاک به هنگام کاشت و عملکرد گندم در مناطقی که دارای نزولات بیشتری هستند، اهمیت بیشتری دارد. وجود رابطه مثبت بین رطوبت خاک به هنگام کاشت

و عملکرد محصول، حاکی از آن است که در صورت مساعد بودن شرایط رطوبتی به هنگام کاشت، عملکرد زیادتر است. البته این بدان معنا نیست که رطوبت خاک به هنگام کاشت تنها عامل مؤثر بر عملکرد باشد.

تنش آب در مرحله به ساقه رفتن گندم بهاره، باعث زود به گل رفتن، تولید گیاهان با ساقه‌های کوتاه‌تر و رس بیشتر، عملکرد کمتر و وزن کمتر هزار دانه می‌شود و کاهش عملکرد گیاه را، به علت تعداد کمتر سنبله در واحد سطح و تعداد کمتر دانه در هر سنبله، در پی دارد. تنش آب در مرحله گلدهی و خمیری شدن دانه نیز بر رشد گیاه مؤثر است ولی شدت آن کمتر می‌باشد. تنش آب در این مراحل، باعث تسریع در رسیدن گیاه و افزایش ورس می‌شود و به علت کاهش وزن دانه، عملکرد را نیز کاهش می‌دهد. تنش شدید آب در طول مراحل آخر رشد معمولاً منجر به چروکیده شدن دانه‌ها می‌شود. دانه‌های چروکیده از نظر هیدرات‌های کربن فقیر هستند و این موضوع، منجر به افزایش درصد پروتئین در دانه می‌شود. مصرف آب در جو، به اندازه مصرف آب در گندم مورد توجه قرار نگرفته است ولی به نظر می‌رسد نیاز رطوبتی آن کاملاً شبیه گندم است. تنش آب، قبل از گرده‌افشانی، باعث کاهش تعداد دانه در سنبله و به هنگام گرده‌افشانی و کمی پس از آن، باعث کاهش وزن دانه‌ها می‌شود. پنجه‌زنی، در طول دوره خشکی کاهش می‌یابد ولی پس از تأمین مجدد رطوبت، دوباره شروع می‌شود.

ریشه‌های گندم زمستانه گاهی ۳ تا ۴ متر عمق دارند ولی آب خاک معمولاً تنها تا عمق ۱۸۰-۱۵۰ سانتی متری تخلیه می‌شود. آفتابگردان نیز آب را از عمق ۱۵۰ سانتی متری خاک تخلیه می‌کند.

گسترده‌گی ریشه گندم بهاره، معمولاً کمتر است و آب را از عمق ۹۰ تا ۱۲۰ سانتی متری تخلیه می‌کند ولی مقداری آب نیز از اعماق پایین‌تر از این حد، جذب می‌کند.

مکش آب خاک در ناحیه ریشه گندم زمستانه به هنگام برداشت بیشتر از ۱۵ آتمسفر است. مکش ۳۰ تا ۴۵ آتمسفر نیز در ناحیه‌ای از خاک که رطوبت آن تخلیه شده، مشاهده گردیده است.

۴-۲- منابع تأمین‌کننده رطوبت دیم

۴-۲-۱- بارندگی: خصوصیت بارز مناطق خشک یقیناً کمبود رطوبت نسبی هوا و نزولات آسمانی است. مناطقی که نزولات آن‌ها برای دیم کاری کافی است به مناطق نیمه خشک موسوم‌اند و عموماً به‌طور فصلی خشک هستند و تمام نزولات این مناطق عملاً در یک فصل می‌بارد و بقیه سال تقریباً خشک هستند (نامنظم بودن بارندگی).

به عنوان یک قاعده کلی، نوار نیمه خشک هم جوار بیابان‌های مناطق معتدل، دارای نزولات زمستانه و نوار مشابه هم مرز بیابان‌های استوایی، دارای بارندگی تابستانه هستند. فصلی از سال که بارندگی در آن رخ می‌دهد، اثر چشمگیری بر بازده بارندگی و مقدار آب جاری دارد. بارندگی فصل سرد، مؤثرتر از بارندگی در فصل گرم است چرا که در فصل گرم تبخیر و تعرق در حداکثر خود است. احتمال به دست آوردن یک محصول بسیار خوب در یک منطقه گندم خیز، بیش از یک مرتبه در هر ۲۳ سال نیست. در حالی که نابودی کامل محصول ناشی از خشکی را می‌توان یک بار در هر هفت سال انتظار داشت.

— دوره و شدت بارندگی: وقوع ۵۰ درصد از نزولات سالانه در ۱۰ تا ۱۵ درصد از روزهای بارانی، غیر معمول نیست.

بارندگی‌های سبک فقط سطح خاک را مرطوب می‌کند و معمولاً بدون آن که تأثیر بسیاری داشته باشند، تبخیر می‌شود. باران باید حداقل تا عمق ۱۰ تا ۱۲ سانتی متری خاک نفوذ نماید تا بتواند تا اندازه قابل ملاحظه‌ای از تبخیر در امان باشد. مقدار باران لازم برای این کار، در هر بارندگی ۱۵ تا ۲۰ میلی متر تخمین زده شده است. مقدار بارندگی مؤثر سالانه معمولاً حدود $\frac{1}{3}$ کل بارندگی است.

— تأثیر بارندگی در زراعت دیم: بارندگی تأثیر بسیاری بر مقادیر عملکرد در زراعت دیم دارد. میزان آن، کشت و کار هر منطقه را تعیین می‌کند. نزولات آسمانی که به صورت باران، برف و تگرگ می‌بارد منبع اصلی تأمین کننده رطوبت زمین هستند. موضوع مهم مقدار بارش، نوع بارش و پراکندگی بارش در دوره رشد محصول است که نقش هواشناسی در پیش بینی دقیق زمان بارندگی برای تنظیم و انجام به موقع عملیات زراعی می‌تواند بسیار با ارزش باشد. در عین حال که بارندگی تأثیر زیادی بر میزان عملکرد مزارع دیم دارد ولی مقدار محصول، همیشه تابع مستقیمی از میزان بارندگی نیست. معمولاً میزان محصول از روی مقدار بارندگی مازاد بر حداقل که برای رسیدن محصول لازم است تعیین می‌شود یا به عبارت دیگر، آن مقدار از بارندگی که از حداقل لازم برای رسیدن گیاه بیشتر است، مقدار عملکرد دیم زار را تعیین می‌کند. به عنوان مثال اگر در شرایط خاص، ۲۵ میلی متر باران، حداقل مورد نیاز برای یک گیاه باشد مقدار ۲۲۵ میلی متر یعنی کاهش فقط ۲۵ میلی متر، ممکن است محصول را نصف نماید و به همین دلیل، ذخیره حتی مقدار نسبتاً کمی آب در خاک، قبل از کشت و در دوره آیش مهم است.

در مناطق نیمه خشک، گاهی ممکن است بارندگی بیش تر از حد مطلوب، باعث کاهش عملکرد گردد البته با توجه به آب و هوای نیمه خشک ممکن است این موضوع عجیب به نظر آید که باید توجه

نمود که ممکن است مقدار کل بارندگی در یک منطقه نیمه خشک مساوی بارندگی در یک اقلیم مرطوب باشد ولی تمام باران در یک دوره خیلی کوتاه متمرکز شده باشد.

بنابراین، توزیع مناسب بارندگی و انطباق آن، یا به عبارت دیگر فراوانی رطوبت در مواقع حداکثر نیاز گیاه نیز بر مقدار عملکرد تأثیر دارد.

۲-۲-۴- تأثیر شب‌بیم بر زراعت دیم: در گونه‌های مختلف گیاهی، جذب شب‌بیم متفاوت است و مقدار جذب علاوه بر شدت و مدت زمان ریزش شب‌بیم، به نوع رژیم رطوبتی خاک نیز بستگی دارد و مقدار جذب آن، در شرایط دیم بیشتر از اراضی آبی است و به‌طور کلی، برگ‌های جوان سریع‌تر از برگ‌های پیر، شب‌بیم را جذب می‌کنند.

در دیم‌زارهای بیلاقی دامنه‌های البرز و زاگرس، وجود شب‌بیم در رسیدن محصول مؤثر است. در این مناطق خطر قطع باران و کمبود رطوبت در مراحل به‌خوشه‌رفتن، گل‌دادن و به‌ویژه در مرحله دانه‌بستن گندم و جو حتمی است که مصادف با رسیدن محصول در اواخر بهار است. خوشبختانه وجود شب‌های سرد و ملایم و تشکیل شب‌بیم، رطوبت لازم را برای رسیدن محصول تا حدودی تأمین می‌نماید.

۳-۲-۴- مه: اندازه‌گیری دقیقی برای تعیین مقدار رطوبتی که از طریق مه به بیلان آب گیاه اضافه می‌شود، وجود ندارد، اما در بعضی مناطق، نوع و تراکم رستنی‌ها، هردو، تحت تأثیر کثرت وقوع مه قرار می‌گیرند.

۴-۲-۴- رطوبت نسبی: رطوبت نسبی، اثر فراوانی بر تبخیر و تعرق، و در نتیجه، بر نیاز آبی گیاهان دارد. در حرارت ثابت تغییرات رطوبت هوا، از طریق تغییر دادن اختلاف فشار بخار آب بین برگ و هوا، بر تعرق اثر می‌گذارد. در مناطق خشک، رطوبت نسبی معمولاً پایین است و مقدار ۱۲ تا ۳۰ درصد در حوالی نیم روز عادی است. رطوبت پایین هوا توأم با حرارت زیاد میزان تبخیر و تعرق را افزایش داده و مشکلات تأمین آب کافی برای گیاهان را به دنبال دارد. رطوبت نسبی به علت تأثیر بر تعرق، یک عامل مهم تعیین‌کننده کارایی مصرف آب به شمار می‌رود.

۳-۴- روش‌های ذخیره‌سازی آب

با توجه به اهمیت آب در بهبود وضع اقتصادی و خودکفایی غذایی کشور، ذخیره‌سازی و حفاظت آن در خاک همواره باید مورد توجه کشاورزان و مسئولان مربوط قرار گیرد تا بلکه تأمین آب کافی برای مصارف کشاورزی، صنعتی، انسانی، بهداشتی و تفریحی امکان‌پذیر گردد.

۴-۴- نفوذ، تبخیر و حفاظت آب

عملکرد محصول در کشت دیم، ارتباط تنگاتنگی با میزان آب در دسترس گیاه دارد. از این رو، حفاظت از آب، بخشی مهم در نظام‌های زراعی دیم به شمار می‌آید. این کار، شامل بهبود فرآیند نفوذ آب در خاک (کاهش رواناب)، کاهش تبخیر رطوبت خاک و به حداقل رساندن مصرف آب از سوی گیاهانی غیر از محصول زراعی (نظیر علف‌های هرز) است.

۴-۴-۱- نفوذ و رواناب: نفوذ و رواناب از این حیث با یکدیگر رابطه تنگاتنگ دارند که آب نفوذ یافته به خاک به صورت رواناب به هدر نخواهد رفت و جلوگیری از رواناب نیز لزوماً موجب بهبود فرآیند نفوذ خواهد شد.

تحقیقات مختلف نشان داده است که با افزایش میزان بقایای گیاهی بر سطح خاک، مقدار نفوذ آب نیز افزایش خواهد یافت. از این رو، پوششی کامل از بقایای گیاهی، بیشترین حفاظت از خاک را در مقابل قطرات باران به عمل می‌آورد و زمینه لازم برای تداوم حداکثر نفوذپذیری را فراهم می‌سازد. هرچند شیب زمین و نفوذپذیری خاک نیز بر مقدار رواناب و نفوذ آن تأثیر دارند. داده‌های ارائه شده در جدول ۴-۱ تأثیرات عملیات خاک‌ورزی و با شیب را در چند نوع خاک مختلف بر رواناب و تلفات خاک نشان می‌دهد.

جدول ۴-۱- مقادیر رواناب و رسوب تولیدی

نوع خاک‌ورزی	شیب (%)	بارندگی (mm)	رواناب (mm)	رسوب تولیدی (Mg/ha)
شخم خورده، خاک‌ورزی تمیز (بدون کلس)	۶/۶	۱۴۰	۱۱۲	۵۰/۷
شیب‌های شیب‌دار				
شخم خورده، خاک‌ورزی تمیز (بدون کلس)	۵/۸	۱۴۰	۵۸	۷/۲
شیب‌ها روی خطوط تراز				
خاک‌ورزی بدون شخم،	۲۰/۷	۱۲۹	۶۴	۱/۰۷
شیب‌ها روی خطوط تراز				

بنابراین بقایای گیاهی که در شیوه‌های مختلف خاک‌ورزی، بر سطح خاک باقی می‌مانند معمولاً موجب کاهش رواناب و تلفات خاک می‌شوند. متأسفانه تحت شرایط کشت دیم غالباً میزان بقایای گیاهی ناچیز است و یا برای سایر مصارف، جمع‌آوری و برداشت می‌شود. در چنین مواقعی، چنانچه حفظ رطوبت خاک در نظام زراعی منطقه حایز اهمیت باشد باید بر روش‌های دیگری تکیه

کرد. کاهش رواناب - حتی در صورت کمبود یا نبود بقایای گیاهی - با عملیات خاک‌ورزی نیز میسر است.

— کنترل جریان سطحی آب: جریان سطحی آب (آبروی) در دیم‌زارها بخش قابل توجهی از نزولات سالانه را تشکیل می‌دهد. یکی از مؤثرترین روش‌های ذخیره‌سازی و حفاظت آب در مناطق خشک و نیمه‌خشک، کنترل قسمتی از آب باران و برف است که معمولاً به صورت جریان سطحی از مزرعه خارج می‌شود. موقعی که آب باران و برف مازاد بر ظرفیت نفوذپذیری یا آگیری خاک، کشش نهرها، جویبارها و رودخانه‌ها باشد، جریان سطحی آب تشدید می‌شود و موجب هدر رفتن آب، تشکیل سیلاب در مناطق خشک و نیز در مناطق مرطوب می‌گردد. سیلاب‌های به‌وجود آمده، معمولاً محصولات کشاورزی را مورد صدمه قرار داده فرسایش خاک را به‌وجود می‌آورند و اراضی مرغوب زراعی را فرسوده می‌کنند و یا با باقی گذاشتن رسوبات غیرزراعی سطح خاک را می‌پوشانند و حتی شبکه‌های آب‌رسانی را در دشت‌ها و مزارع پرکرده، از بین می‌برند.

میزان خسارات وارده با توجه به شدت و طول مدت بارندگی، بافت خاک، توپوگرافی مزرعه، بود و نبود موانع در سطح مزارع، داخل نهرها، رودخانه‌ها و مسیرهای آب‌رسانی، متفاوت است. اتلاف آب از راه جریان سطحی و صدمات احتمالی را می‌توان به شیوه‌های مختلف، از جمله افزایش نفوذپذیری خاک، مالچ‌پاشی، آبخیزداری، استفاده از سیستم زراعی کم‌شخم، تراس‌بندی، زیرشکنی^۱، اعمال سیستم زراعی نواری، بخش سیلاب، حفره‌کنی^۲، احداث آب‌بندها و سدهای خاکی کوچک و بزرگ و بالاخره، مرمت و لای‌روبی کانال‌ها، نهرها و آبراه‌ها کنترل نمود.

جریان سطحی آب در مناطق مرطوب معمولاً موقعی اتفاق می‌افتد که میزان بارندگی از نقطه اشباع خاک بیشتر می‌شود. اما در مناطق خشک میزان بارندگی به حدی نیست که خاک را تا نقطه اشباع خیس نماید. بنابراین، جریان سطحی در این مناطق، قبل از این‌که خاک زراعی به نقطه اشباع خود برسد، به علت شدت زیاد بارندگی‌های ادواری، کمبود مواد آلی خاک، نبود پوشش گیاهی کافی در سطح زمین، سله‌بندی و حتی یخ‌زدگی خاک در مناطق سردسیر، صورت می‌گیرد. اگر تدابیر لازم در راستای کنترل جریان سطحی به عمل نیاید بخش عمده‌ای از نزولات سالانه به هدر رفته، مورد استفاده فعالیت‌های کشاورزی قرار نمی‌گیرد.

۲-۴-۴ — تبخیر: مطالعات گسترده‌ای در زمینه استفاده از مالچ‌های گیاهی^۳ به منظور کاهش تبخیر صورت گرفته است. این مواد عمدتاً بر مرحله اول تبخیر تأثیر می‌گذارند، لیکن تعیین

۱ — sub soiling

۲ — Peating

۳ — بقایای گیاهی مانند کاه و کلش و ...

تأثیرات درازمدت آن‌ها بر فرآیند تبخیر، به دلیل تأثیرات متقابلشان بر میزان نفوذ آب، توزیع آن در خاک، نفوذ عمقی و تبخیر متعاقب آن، دشوار می‌باشد. از این رو، افزایش رطوبت خاک به تأثیرات مجموعه‌ای از فرآیندهای مختلف نسبت داده می‌شود، به ویژه در شرایط مزرعه‌ای که تقریباً هیچ کنترلی بر مرطوب شدن خاک به وسیله بارندگی وجود ندارد.

مطالعات آزمایشگاهی گروهی از محققان نشان داده است که با افزایش ضخامت پوشش خاک مقدار تبخیر کاهش می‌یابد. چون در یک وزن معین، وزن مخصوص مواد مالچی بر ضخامت و درصد پوشش سطحی تأثیر می‌گذارد، از این رو، موادی با وزن مخصوص کم، نظیر کلش (ساقه) گندم نسبت به مواد با وزن مخصوص بیشتر نظیر کلش سورگم یا ساقه‌های پنبه از کارایی بیشتری در کاهش تبخیر برخوردارند. برای کاهش تبخیری که با وزن معینی از کلش گندم انجام می‌گیرد به ترتیب به دو و بیش از چهار برابر همان مقدار از کلش سورگم و پنبه نیاز بوده است.

سایر خصوصیات بقایای گیاهی که بر میزان تبخیر تأثیر می‌گذارند عبارت‌اند از: وضعیت و آرایش بقایای گیاهی (به صورت ایستاده یا خوابیده) که بر میزان تخلخل و ضخامت لایه سطحی تأثیر دارند، یکنواختی لایه سطحی خاکپوش، گیرش بارندگی به وسیله بقایای گیاهی، قابلیت انعکاس، که در موازنه انرژی تابشی در سطح خاک مؤثر است و ناهمواری آیرودینامیک که از وجود بقایای گیاهی ناشی می‌شود. مقدار و وضعیت قرارگیری بقایای گیاهی تقریباً بر تبخیر اولیه از خاک تأثیر می‌گذارند، لیکن پس از خشک شدن سطح خاک جریان آب به سمت لایه‌های سطحی و همچنین تخلخل یا نفوذپذیری نسبت به هوا در فرآیند تبخیر، از اهمیتی به مراتب بیشتر برخوردارند.

۳-۴-۴ - حفاظت آب: حفاظت آب (یا ذخیره آن در خاک) نتیجه مستقیم دسته‌ای از عوامل و فرآیندهای پیچیده است. این عوامل، شامل مقدار، نحوه توزیع و نوع بارش، نفوذ آب، رواناب، تبخیر، توزیع رطوبت در خاک و نفوذ عمقی نوع خود خاک (بافت، عمق، تراکم و وزن مخصوص ظاهری، درصد مواد آلی و ...) و اقدامات مدیریتی مورد استفاده در اراضی (مدیریت استفاده از بقایای گیاهی، نظام خاک‌ورزی، نظام کشت، کنترل علف‌های هرز و ...) می‌باشد.

در شرایط دیم، به ویژه در مناطقی که میزان بارندگی در فصل رشد محدود است، موجودی آب ذخیره شده در خاک به هنگام کاشت، تأثیر عمده‌ای بر رشد و عملکرد محصول دارد.

اگر چه جلوگیری از رواناب با استفاده از شخم شیاری، موجب حفظ بیشترین مقدار آب ممکن نمی‌شود لیکن این روش - در صورت دسترسی نداشتن به پس‌مانده‌های گیاهی - نقش حایز اهمیتی خواهد داشت.

گرچه نتایج مطالعات قبلی حاکی از آن است که میزان ذخیره رطوبتی و یا عملکرد محصول در

روش‌های شخم در کاه و کلش (پنجه‌غازی یا تیغه‌ای) نسبت به شخم تمیز (شخم مطلوب) برابر یا بیشتر بوده است لیکن این شیوه از خاک‌ورزی در تمام شرایط مؤثرترین راه نخواهد بود. وقتی مواد شیمیایی (علف‌کش‌ها) مناسبی در دسترس قرار گرفتند تمایل به استفاده از آن‌ها، به جای به‌کارگیری خاک‌ورزی برای کنترل علف‌های هرز، بیشتر شده، بدین ترتیب بقایای گیاهی به مدت طولانی‌تری بر سطح خاک باقی می‌مانند که این امر خود، موجب بهبود فرآیند کنترل فرسایش و حفظ رطوبت خاک در شرایط دیم می‌شود. این عمل که اصطلاحاً به آن «آیش شیمیایی» گفته می‌شود، در اصل مبنای چیزی است که امروزه نظام‌های زراعی بدون خاک‌ورزی (بدون شخم) نامیده می‌شود. گرچه آیش شیمیایی به کنترل فرسایش (به ویژه فرسایش بادی) کمک می‌کند، لیکن عموماً موجب بهبود حفظ آب نمی‌شود، به دلیل آن‌که تمامی علف‌های هرز به وسیلهٔ علف‌کش‌ها در طی فصل آیش کنترل نمی‌گردند. به علاوه، کنترل علف‌های هرز به کمک علف‌کش‌ها غالباً پرهزینه‌تر از روش‌های خاک‌ورزی‌ست.

با توجه به شرایط حاکم بر کشور ما، ذخیره‌سازی آب نمی‌تواند چندان موفق باشد.

۵-۴- اعمال اصول دیم‌کاری برای تخفیف اثرات خشک‌سالی

با استفاده از اصول دیم‌کاری از جمله ۱- افزایش تجمع برف در سطح مزارع، ۲- اعمال اصول به‌زراعی، ۳- کاهش تبخیر آب از سطح خاک، ۴- ایجاد آب‌بند و استخرهای کوچک آب و جمع‌آوری آب، ۵- تغییر دادن میکروکلیمای منطقه، ۶- استفاده از آبیاری تکمیلی، ۷- استفاده از گیاهان زراعی و علوفه‌ای اصلاح شده جدید و ... می‌توان اثرات خشک‌سالی را تا حدی کاهش داد. ۱- پوشش برف در اراضی دیم ایران بخش قابل ملاحظه‌ای از نزولات سالانه را تشکیل می‌دهد. در صورتی که این برف تثبیت شود و در سطح مزرعه باقی بماند می‌توان بخش چشمگیری از بارندگی‌های سالانه را در خاک ذخیره نمود و منابع آبی منطقه را غنی ساخت و در نتیجه، میزان تولیدات زراعی در واحد سطح در دیمزارها را افزایش داد.

مقدار تجمع برف در سطح مزرعه را می‌توان با کاهش سرعت باد در سطح مزرعه افزایش داد. بدین منظور از دو روش ایستاده نگهداشتن کلش‌ها (کاهن‌ها)ی محصول سال قبل در مزرعه و ایجاد بادشکن استفاده می‌شود. کاهن‌های ایستاده، بهترین وسیله برای توزیع یکنواخت برف در سطح مزرعه‌اند. ارتفاع کلش در این باره مهم تلقی می‌شود.

ایجاد موانع و یا بادشکن نیز در تجمع برف در سطح مزرعه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. موانعی با ارتفاع یک متر که فاصلهٔ ردیف‌ها از هم ۱۰ تا ۱۵ متر باشد، به خوبی ضخامت برف را در

سطح مزرعه کنترل می‌نماید. البته ایجاد این‌گونه موانع، ضمن داشتن مزایای فراوان، معایبی نیز دارد و روشن است که فواید آن‌ها در مقایسه با معایب‌شان در دراز مدت، از اهمیت اقتصادی ویژه‌ای برخوردار است.

۲- عملیات به زراعی از راهکارهای دراز مدت برای مقابله با سال‌های خشک هستند و شامل انواع مختلف عملیات شخم‌زنی، روش‌های مصرف کود و انواع آن، اعمال سیستم زراعی نواری، انتخاب نباتات زراعی مناسب، کشت یک در میان ردیف‌های کاشت (افزایش فاصله کاشت) و برقراری تناوب زراعی مناسب می‌باشند. با اعمال اصول به زراعی، ضمن حفظ خاک و آب و استفاده کارا تر از آب موجود، میزان محصول را نیز می‌توان افزایش داد.

۳- استفاده از سیستم زراعی کم شخم یا بدون شخم که در نتیجه آن بقایای گیاهی زیادی در سطح خاک باقی می‌ماند موجب بهبود دانه‌بندی خاک، افزایش نفوذپذیری آن نسبت به آب باران، کاهش تبخیر آب و فرسایش خاک و کنترل علف‌های هرز می‌شود.

جدول ۲-۴- تأثیر کلس گیاهی و انواع خاک‌ورزی بر ذخیره رطوبتی خاک

نوع تیمان	بارش ذخیره شده ^a	
	(mm)	(%)
کلس، ۴/۵ تن در هکتار بر سطح خاک	۲۴۷	۵۴/۳
کلس، ۴/۵ تن در هکتار دیسک خورده در خاک	۱۷۶	۳۸/۷
کلس، ۴/۵ تن در هکتار شخم خورده در خاک	۱۵۵	۳۴/۱
بدون کلس، دیسک خورده	۸۹	۱۹/۶
بدون کلس، شخم خورده	۹۴	۲۰/۷
کلس تجزیه شده، ۲ تن در هکتار، شخم خورده در خاک	۷۹	۱۷/۴
شخم شیاریند	۱۲۶	۲۷/۷

a - مقدار کل باران ۴۵۵ میلیمتر بود.

بقایای گیاهی موجود در سطح خاک، شدت تبخیر را به خاطر کنترل درجه حرارت خاک و کاهش سرعت باد، در بخش سطحی خاک، کاهش می‌دهد. با توجه به این‌که کنترل مکانیکی علف‌های هرز موجب از بین رفتن رطوبت در عمق عملیات شخم در خاک می‌شود، از این رو، در صورتی که مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز از نظر هزینه و مسایل مربوط به آلودگی محیط امکان‌پذیر باشد می‌توان حداکثر آب را در خاک ذخیره کرد و اثرات خشک‌سالی را تخفیف داد.

۴- برای تأمین آب آشامیدنی انسان و حیوان و همچنین تأمین بخشی از آب مورد نیاز گیاهان،

جمع کردن آب در استخرها یا آب بندها، نقاط آبیگر مزرعه و جلگه‌ها لازم و ضروری است. این گونه آب‌های جمع‌آوری شده می‌توانند به‌طور جانبی، نیازهای آبی مقطعی محصول را برطرف نموده، اثرات نامطلوب خشکی را تخفیف دهند.

۵- با ایجاد بادشکن می‌توان درجه حرارت محیط، تبخیر و حرکت باد در پشت بادشکن را تعدیل کرد و نهایتاً میکروکلیمای مزرعه را تغییر داد. استفاده از مواد ضد تعرق نیز می‌تواند میکروکلیمای مزرعه را تغییر دهد.

۶- در سال‌های خشک در صورت امکان برنامه‌ریزی برای آبیاری تکمیلی ضروری است. آبیاری مزارع در این شرایط، باید در مواقعی صورت گیرد که گیاه در شدیدترین حالت نیاز به آب به سر می‌برد.

۷- معرفی ارقام جدید گیاهان زراعی مقاوم به خشکی می‌تواند راهکار مؤثر برای مقابله با خشکسالی به شمار آید. اما تعداد این گونه گیاهان که برای مناطق خشک مناسب باشند زیاد نیست. که مؤسسه تحقیقات دیم ارقام متعددی را معرفی نموده است.

خودآزمایی

- ۱- به نظر شما تنش آب در کدام مرحله، بیشترین کاهش را در عملکرد گندم در پی دارد؟
- ۲- چگونه با عملیات به زراعی می‌توان اثرات خشکسالی را تخفیف داد؟
- ۳- خصوصیت مهم بارندگی در مناطق خشک و نیمه خشک چیست؟
- ۴- هر چه رطوبت نسبی ... باشد تبخیر و تعرق ... و کارآیی مصرف آب کمتر خواهد بود.
- ۵- روش‌های کاهش تبخیر را نام ببرید.

آیش و تناوب در دیم کاری

هدف‌های رفتاری: فراگیر در پایان این فصل، خواهد توانست :

- ۱- اثرات آیش را روی رشد و نمو گیاهان دیم توضیح دهد.
- ۲- عوامل مؤثر بر طول مدت آیش را شرح دهد.
- ۳- آیش‌بندی در دیمزارها را بیان کند.
- ۴- تناوب‌های رایج و مناسب در دیم کاری را توضیح دهد.
- ۵- اثرات مثبت تناوب در دیم کاری را بیان کند.

۵- آیش و تناوب در دیم کاری

۵-۱- دیدگاه‌ها

در مورد نقش آیش در دیم کاری، بعضی معتقداند آیش برای حفظ رطوبت - که عمدتاً از طریق کنترل علف‌های هرز اعمال می‌شود - و تجدید حاصل خیزی خاک، ضروری‌ست. در حالی که عده‌ای دیگر، آیش را ضروری نمی‌دانند و معتقدند که برای جلوگیری از هدررفتن زمین و آب، بهتر است به جای آیش گذاشتن زمین، گیاهان علوفه‌ای یک ساله در این مدت کاشته شود. برای ذخیره رطوبت، تنها زمانی آیش مؤثر خواهد بود که مقدار بارندگی و به ویژه پراکنش آن در طول دوره آیش طوری باشد که بتواند به اعماق نفوذ نماید.

تلفات آب از طریق تبخیر، منحصر به لایه ۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متری فوقانی خاک است پس در تعداد نسبتاً زیادی بارندگی سبک، تلفات آب از طریق تبخیر بیشتر از مواردی است که تعداد بارندگی کم ولی مقدار آن در هر بار بیشتر باشد. بنابراین، در مناطقی که نزولات جوی برای تولید محصول خیلی اندک است استفاده از آیش، اجتناب‌ناپذیر است ولی در جایی که امکان موفقیت در تولید وجود دارد استفاده از این شیوه، اختیاری خواهد بود. البته باید توجه داشت که حتی با بهترین عملیات

مدیریت هم نمی‌توان با آیش، بیش از ۲۰٪ رطوبت را ذخیره نمود. نتایج تحقیقات ایکاردا در کشور سوریه نشان داده است زمانی که بارندگی کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر در سال باشد، آیش، تأثیری در ذخیره رطوبت در خاک ندارد.

۲-۵- آیش در مناطق دیم ایران

در اکثر مناطق دیم خیز کشور، متأسفانه دیم‌کاران پس از برداشت غله خود کلس باقی‌مانده زراعت را در مقابل وجه ناچیزی به دامداران می‌فروشند و یا به مصرف چرای دام‌های خود می‌رسانند. چرای بی‌رویه و بیش از حد زمین را از هرگونه کاه و کلس و پوشش خالی و عریان می‌کند. بنابراین، زمین در معرض شست‌وشوی‌های پاییز و زمستان قرار می‌گیرد و علاوه بر این که آب باران کم‌تر در خاک نفوذ می‌کند خاک سطحی به تدریج شسته شده، از بین می‌رود. عده‌ای از زارعین بدون این که هیچ‌گونه عملیاتی در زمین آیش انجام دهند گاهی در فصل بهار اگر فرصتی به‌دست آید زمین را با استفاده از گاواهن‌های برگردان‌دار معمولی، آن هم در جهت سرایشی‌های می‌کنند که اگر کاه و کلس هم در زمین باشد زیر خاک رفته و خاک نرم زیر به رو می‌آید و تمام رطوبت خود را از دست می‌دهد و با عریان شدن خاک نزولات جوی و بارندگی‌ها از طریق شیارها از زمین خارج می‌شود. سطح خاک برگردانده شده، در اثر کوبیده شدن به وسیله باران، سخت و سفت می‌شود و قابلیت نفوذ آن برای جذب بارندگی‌ها، کاهش می‌یابد. در نتیجه، آب باران در سطح خاک جاری شده همراه با خاک و مواد غذایی از زمین و مزرعه خارج می‌گردد.

بدین ترتیب، بیشتر بارندگی‌های سال آیش از بین می‌رود و رطوبت چندانی در خاک ذخیره نمی‌شود. با تداوم این روش غلط، سالانه از میزان حاصل‌خیزی و باردهی زمین‌های مزروعی دیم کاسته شده به طوری که عملکرد این زمین‌ها کم‌تر از هزینه‌های سنگین کاشت و برداشت آن خواهد بود.

در صورتی که طبق اصول صحیح، سیستم آیش‌گذاری انجام پذیرد و به مسایل و نکات فنی آن توجه شود براساس تجربیاتی که از آزمایش‌ها به‌دست آمده است میزان عملکرد گندم و جو ممکن است به ۲ تا ۲/۵ تن در هکتار برسد. اما اگر بخواهیم به همان روش سنتی و بدون توجه به اصول علمی به کار خود ادامه دهیم بیش از ۶۰۰ تا ۷۰۰ کیلوگندم و جو در یک هکتار به دست نخواهد آمد و علاوه بر از دست دادن مابه‌التفاوت ارقام فوق در هر زراعت، از حاصل‌خیزی و بازدهی زمین‌های زراعی نیز به تدریج کاسته شده، و در درازمدت به کلی آن‌ها را از دست خواهیم داد چنان که تاکنون مقدار زیادی از اراضی دیم به سبب اعمال این شیوه‌های نادرست، از دست رفته است.

برای آیش گذاری، مناطق دیم کشور به دو دسته تقسیم می‌شوند که باید براساس این تقسیم‌بندی عملیات زراعی پس از برداشت صورت گیرد. باید توجه داشت که در دیم کاری، عملیات تهیه زمین فقط به زمان کاشت بذر منحصر نیست بلکه باید از زمانی که برداشت گندم آغاز می‌شود و حتی قبل از آن، به فکر آماده کردن صحیح زمین دیم بود.

۱- آیش گذاری در مناطق بادخیز و گرم و خشک کشور: در این مناطق، باید برداشت محصول به طور صحیح صورت گیرد. بدین معنی که باید گندم و جو را از ارتفاع ۲۰ تا ۲۵ سانتی متری بالای سطح خاک درو نمود و برای حفظ رطوبت و نگهداری خاک و به علت بالا بودن درجه حرارت در فصل گرما و بادهای منطقه باید کلش‌های سطح مزرعه را به حال خود باقی گذاشت. کلش‌های باقی مانده در سطح خاک مزرعه از تابش مستقیم آفتاب به سطح خاک جلوگیری می‌کنند و به تجربه ثابت شده است که این کار در عمق ۱۰ سانتی متری خاک ۲ تا ۴ درجه از حرارت خاک می‌کاهد و در نتیجه از تبخیر رطوبت خاک جلوگیری می‌نماید. بابه‌جا گذاشتن کلش در مناطق بادخیز از حرکت خاک دیم‌زار نیز جلوگیری می‌شود. متأسفانه به حرکت خاک سطحی در دیم اهمیتی داده نمی‌شود ولی باید بدانیم که قسمت اعظم مواد غذایی در لایه سطحی خاک وجود دارد که چنانچه از دسترس گیاه خارج شود سال به سال از حاصل خیزی خاک کاسته شده، بر اثر فرسایش خاک، تولید محصول پایین می‌آید.

در زمین‌های شور اگر سطح خاک پوشش نداشته باشد سال به سال به شوری خاک افزوده خواهد شد زیرا وقتی آفتاب مستقیماً به خاک بتابد خاک، گرم شده، آب زیرزمین به طرف بالا حرکت می‌کند و این آب، همراه خود نمک‌ها را به سطح می‌آورد که پس از تبخیر آن‌ها را در سطح خاک باقی می‌گذارد. در نتیجه پس از گذشت چند سال، درجه شوری خاک افزایش یافته، خاک، غیرقابل استفاده می‌گردد. در موقع بارندگی، قطرات باران به روی کاه و کلش افتاده، از فشار مستقیم آن به خاک کاسته می‌شود و به آرامی جذب می‌گردد. همچنین، وجود کاه و کلش از سله‌بستن خاک جلوگیری می‌کند و جریان یافتن آب در سطح خاک را کاهش و نفوذ آن را افزایش می‌دهد. زمان شخم در این اراضی برای کشت، از اول پاییز تا اواخر آذرماه خواهد بود.

۲- آیش در مناطق مرطوب بدون باد با درجه حرارت کم یا متوسط: در این مناطق که احتمال فرسایش خاک کم و درجه حرارت هوا در تابستان پایین است، می‌توان بعد از برداشت محصول زمین را شخم نمود. (سایر عملیات شبیه مناطق خشک خواهد بود). بدین ترتیب با استفاده از رطوبتی که در زمستان سال آیش ذخیره شده در پاییز سال بعد بذر سبز شده و تا فرارسیدن سرمای زمستان به قدر کافی رشد نموده و مقاوم شده و به صورت یک گیاه کامل می‌تواند در برابر سرما

مقاومت نماید. در بهار با استفاده از رطوبت موجود در خاک رشد خود را کامل نموده و محصول کافی تولید می‌نماید.

۳-۵- اصول آیش‌گذاری دیم

۱- زمین زراعی پس از برداشت محصول (مثلاً گندم) در اواخر تابستان یا اوایل پاییز، با توجه به شرایط مزرعه (به‌ویژه اگر زمین دارای بقایای گیاهی کافی نباشد) شخم سطحی می‌خورد تا بدین وسیله با علف‌های هرز موجود در سطح مزرعه مبارزه شود؛ پوسیده شدن مواد آلی و بقایای گیاهی زیر خاک رفته، تسریع گردد و نفوذپذیری خاک نسبت به آب باران و برف بهبود یابد و بدین ترتیب از جریان سطحی آب در طول ماه‌های پاییز به زمستان و احیاناً بهار جلوگیری شود.

۲- بهار آینده که زمین، نکاشت (آیش) مانده است عملیات شخم سطحی، با توجه به تراکم علف‌های هرز و نفوذپذیری خاک نسبت به باران‌های بعدی، به‌وسیله‌ی ادوات مخصوص دیم‌کاری صورت می‌گیرد تا ضمن کنترل علف‌های هرز در صورت نزول باران، نفوذ آب به داخل خاک نیز تسهیل شود.

۳- پس از حدود یک سال زراعی که زمین بی‌کار می‌ماند مزرعه بار دیگر برای کشت محصول آماده شده و چرخه‌ی متناوب سیستم زراعی «آیش - زراعت» بدین منوال تکرار گردد.

۱-۳-۵- عملیات داشت در سال آیش: مبارزه با علف‌های هرز در سال آیش، باید هرچه زودتر پس از برداشت محصول به عمل آید. با کنترل علف‌های هرز در اواخر تابستان و یا اوایل پاییز می‌توان از مصرف و اتلاف بیهوده‌ی رطوبت موجود در خاک، جلوگیری نمود. البته باید توجه داشت که انجام هرگونه عملیات، حتی به‌طور سطحی نیز، مقداری از بقایای گیاهی را زیر خاک دفن می‌کند و از قدرت حفاظتی آن‌ها در برابر فرسایش آبی و بادی و همچنین تجمع برف در سطح مزرعه می‌کاهد و میزان تبخیر را افزایش می‌دهد.

۲-۳-۵- شخم در سال آیش: انجام عملیات شخم در سال آیش با ادوات و وسایل متعدد صورت می‌گیرد، به‌منظور مبارزه با علف‌های هرز و نفوذپذیر کردن سطح خاک، سعی می‌شود که از ادواتی مانند کولتواتور با عمق عملیاتی ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر استفاده شود. لایه‌ی بریده شده با این ادوات، بدون این که کاملاً زیر و رو گردد با تکانی نسبتاً کم مجدداً به‌صورت نیمه‌برگردان در جای خود می‌ماند و زمین زراعی به مدت چندین ماه با این شرایط در معرض عوامل طبیعی قرار می‌گیرد. این نوع ادوات ضمن این که تا حدی از فشردن خاک جلوگیری می‌کنند، فعالیت‌های بیولوژیکی آن را نیز در جهت پوشیدن مواد آلی آن بهبود می‌بخشند. با استفاده از این ادوات، بخش سطحی خاک متخلخل می‌شود

و وضع فیزیکی سطح آن برای بذرکاری مناسب تر می‌گردد.

۳-۳-۵ - استفاده از مالچ کلشی: عملیاتی که بقایای گیاهی را در سطح خاک باقی می‌گذارند «سیستم زراعی مالچ کلشی» نامیده می‌شود، سیستمی که امروزه در دیمزارهای دنیا متداول است. این روش با همه مزایایی که دارد در مناطقی با زمستان‌های سرد که زراعت نباتات بهاره کار مرسوم است سبب کندی گرم شدن خاک و گاورو شدن آن، تأخیر در تاریخ کاشت محصولات بهاره و همچنین کاهش شدت نیتریفیکاسیون می‌شود. یکی دیگر از تأثیرات نامطلوب مالچ پاشی این است که فرآیند پوسیدن در فصل بهار ممکن است موجب تشکیل ترکیبات شیمیایی سمی گیاهی (فیتوتوکسین) گردد که به بوته‌های جوان و گیاهچه‌ها آسیب می‌رسانند.

۴-۵ - انواع آیش

روش آیش گذاری در کشورهای غیر پیشرفته در مسایل دیم کاری، غالباً عبارت است از نکاشت باقی گذاشتن زمین به مدت یک سال زراعی که طی آن هیچ گونه برنامه منظمی پیش بینی نگردیده است. اما از سوی دیگر، در کشورهای پیشرفته با توجه به شرایط خاص منطقه آیش به شکل‌های مختلف زیر اجرا می‌شود.

۱- آیش سیاه^۱

۲- آیش کلش دار^۲

۳- آیش اکولوژیکی^۳

۴- آیش شیمیایی^۴

۴-۵ - آیش سیاه: سطح خاک زراعی در طول آیش کاملاً عاری از بقایای گیاهی نگه داشته می‌شود. در این سیستم همه کلش‌ها با ادوات زراعی در زیر خاک مدفون می‌شوند.

۴-۴-۵ - آیش کلش دار: خاک زراعی در طول آیش با بقایای گیاهی پوشیده باقی می‌ماند و بدین منظور، از ادوات ویژه دیگر استفاده می‌شود تا کاه بن محصول قبل، یک پوشش محافظ در سطح خاک ایجاد نماید. ادوات مورد استفاده در این نوع آیش گذاری که مجهز به تیغه‌های پنجه‌غازی هستند می‌توانند علف‌های هرز را در همان وضعیتی که در سطح خاک قرار گرفته‌اند در نقطه‌ای پایین‌تر از سطح طوقه، قطع و بدین ترتیب بقایای آن‌ها را در سطح خاک باقی بگذارند تا میزان ذخیره آب با کاهش تعرق و تبخیر و افزایش نفوذپذیری خاک نسبت به آب باران و

۱- Black fallow

۲- Stubble fallow

۳- Eco - fallow

۴- Chemical fallow

برف، افزایش یابد.

۳-۴-۵ — آیش اکولوژیکی: برای مبارزه با علف‌های هرز، تا نیمه اول تابستان از علف‌کش و پس از آن، از عملیات شخم سطحی استفاده می‌شود. در این آیش، درصد کلش‌های ایستاده زیاد است. بقایای ایستاده گیاهان از نظر نگهداری برف، نفوذ بیشتر آب در خاک، کاهش میزان تبخیر رواناب و کاهش فرسایش آبی و بادی ارزش بیشتری دارد. کلش گندم از کلش گیاهان دیگر بهتر است و از لحاظ وزنی مقدار کم‌تری در هکتار مورد استفاده قرار می‌گیرد، برای این‌که تبخیر به‌طور مؤثری کاهش یابد ضریب مالچی باید برابر ۱ یعنی حدود ۱۰۰٪ پوشش باشد.

۴-۴-۵ — آیش شیمیایی: با استفاده منحصراً به فرد از علف‌کش‌ها برای کنترل علف‌هرز و بدون هیچ شخمی در فصل، آیش را «آیش شیمیایی» می‌نامند. علف‌کش‌ها می‌توانند برای کشت زود جانشین شوند. آترازین و پروپازین دو علف‌کشی هستند که می‌توانند برای این منظور به کار روند. البته آترازین علف‌های هرز در حال رشد را کنترل نمی‌کند و لازم است که از علف‌کش‌های تماسی مثل پاراگوات و D-4-2 استفاده شود. اما این علف‌کش‌ها گران هستند و گاهی اوقات استعمال آن‌ها باید تکرار شود.

حالت ایده‌آل برای این آیش زمانی است که این مواد تا اواسط تابستان غیرفعال شوند و بدین ترتیب خطر باقی ماندن سم در خاک از بین می‌رود. آیش شیمیایی در مقایسه با آیش مالچ‌کشی معمولاً کلش بیشتری را روی سطح مزرعه نگه می‌دارد و میزان آب ذخیره شده بالا می‌رود.

۵-۵ — شخم در خاک‌های دیم

شخم‌پذیری خاک، عبارت است از: شرایط فیزیکی خاک در برابر عکس‌العمل آن نسبت به ادوات شخم و نفوذپذیری ریشه، این موضوع، مربوط به ساختمان خاک و ثبات آن است. چون سطح خاک، در شرایط دیم‌کاری به‌سرعت خشک می‌شود و شخم برای کنترل علف‌های هرز نیز ضروری است و این عمل به منظور جلوگیری از اتلاف آب به‌وسیله علف‌های هرز انجام می‌شود، نمی‌توان منتظر نزول باران شد. بنابراین، شخم زدن خاک دیمزارها در شرایطی که دارای بهترین درصد رطوبت هستند همیشه میسر نیست. در چنین شرایطی نوع شخم مهم است و بر شرایط خاک تأثیر می‌گذارد.

در شرایطی که خاک دیمزار خیلی مرطوب است باید شخم را به تعویق انداخت زیرا هم سبب تبخیر آب و هم موجب تراکم خاک می‌گردد.

۶-۵- نکات مربوط به عملیات شخم

در طول زمان مبارزه با علف‌های هرز در سال آیش، نتایج پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد که اگر تراکم جمعیت علف‌های هرز از ۱۰ بوته در متر مربع و ارتفاع آن از ۱۰ سانتی‌متر تجاوز نماید تلفات ترقی آب ذخیره شده چندان چشمگیر نیست، از سوی دیگر، مطالعات سایر پژوهشگران حاکی از آن است که مبارزه با علف‌های هرز باید در زمانی که ارتفاع آن‌ها به ۲ تا ۵ سانتی‌متر می‌رسد انجام یابد.

عمق شخم در سال آیش، حدود ۸ تا ۱۲ سانتی‌متر است. اگر خاک زراعی دارای ساختمان مطلوبی باشد شخم‌های عمیق‌تر از ۱۰ سانتی‌متر مفید واقع می‌شود. اما واقعیت این است که هر چه عمق عملیات بیشتر باشد، به همان اندازه، به تأثیر خشک‌کنندگی آن در خاک افزوده می‌شود. زمان انجام شخم در سال آیش، تابع آب و هوا به میزان رشد علف‌های هرز، سله‌بندی خاک، فشردگی ناشی از باران‌های سنگین و فرسایش‌های بادی و آبی خاک است. انجام اولین شخم ممکن است در تابستان یا پاییز پس از برداشت محصول صورت گیرد و یا این که به فصل بعد موکول شود. اگر انجام عملیات شخم در پاییز انجام گیرد آن را اصطلاحاً «آیش زود هنگام» و اگر در بهار انجام گیرد آن را «آیش دیر هنگام» می‌گویند. اولین شخم در سال آیش در مناطقی که نزولات زمستانی زیادی دارند معمولاً در فصل پاییز و در مناطقی که نزولات بهاری و تابستانی آن‌ها فراوان است، در فصل بهار صورت می‌گیرد.

۷-۵- تعداد عملیات شخم در سال آیش

انجام عملیات متعدد در سال آیش، نه تنها تجزیه مواد آلی خاک را تسریع می‌کند و با قرار دادن خاک مرطوب در معرض جریان هوا، میزان هدر رفت تبخیری آب ذخیره شده را افزایش می‌دهد، بلکه هزینه‌های مربوط به تولید محصولات زراعی را نیز بالا می‌برد. خاک مزرعه تا عمقی که عملیات شخم در آن انجام می‌گیرد، بدون توجه به ادوات به کار رفته، خشک می‌شود. در صورتی که رشد علف‌های هرز در مزرعه مشکلی به‌شمار نیاید هر چه فاصله عملیات شخم طولانی‌تر باشد به همان نسبت، میزان تلفات آب ذخیره شده، کاهش می‌یابد.

به نظر می‌رسد که برای تعیین تعداد دقیق دفعات یا فواصل عملیات شخم، به منظور مبارزه با علف‌های هرز قبلاً باید مطالعات دقیق‌تری صورت گیرد. اما واقعیت این است که تصمیم به انجام شخم، هنگامی باید اتخاذ گردد که آب تلف شده با این شخم، کمتر از آب تلف شده از سوی علف‌های هرز باشد.

۸-۵- زمان شخم اولیه

زمان شخم اولیه تا حد زیادی با آب و هوای منطقه مشخص می‌گردد. اصطلاح «آیش زود» در موردی به کار می‌رود که در آن، اولین شخم زمین، در تابستان یا اوایل پاییز، پس از برداشت انجام گیرد و «آیش دیر» به نظامی گفته می‌شود که در آن، اولین شخم زمین، تا بهار سال بعد به تعویق افتد. آیش زود عموماً متناسب مناطقی است که دارای بارندگی زمستانه و خصوصاً مناطقی که برف‌های سنگین دارند، می‌باشد. برای جلوگیری از فرسایش خاک، آیش زود، به مراقبت‌های ویژه نیازمند است.

۹-۵- دفعات شخم تابستانه

دفعات شخم تابستانه، یکی از مهم‌ترین جنبه‌های دیمکاری است، زیرا هدف از انجام شخم تابستانه، جلوگیری از هدر رفتن آب ذخیره شده به وسیله علف‌های هرز در حال رشد و همچنین شکستن لوله‌های موئین (جلوگیری از تبخیر آب ذخیره شده در عمق خاک) است. چون جذب آب در حالت وضعیت تعرق از عمق بیشتری صورت می‌گیرد، مقدار آبی که از راه تعرق تلف می‌شود بیشتر از مقدار آب تلف شده در تبخیر است. شخم‌های مکرر (که در اغلب مزارع معمول است) کاهش آب را در پی دارد و هزینه تولید را بالا می‌برد و بسته به نوع وسیله مورد استفاده، ممکن است سطح خاک را در شرایط فیزیکی نامطلوبی نگاه دارد. زمان اولین شخم بهار باید بسته به رشد علف‌های هرز مشخص گردد.

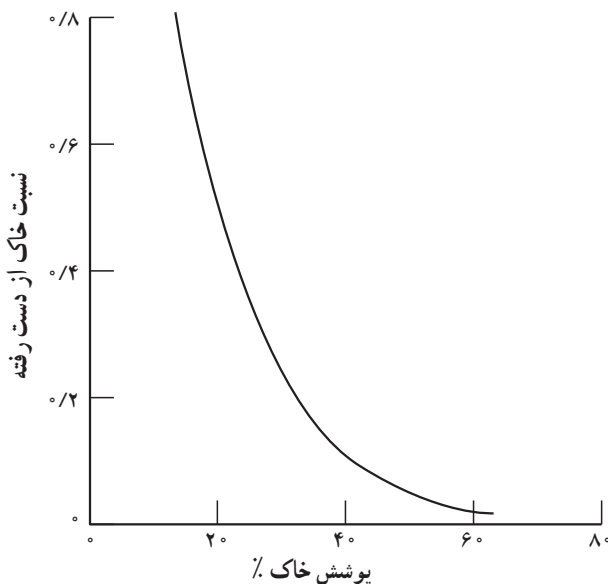
در دیم‌کاری مداوم، فاصله هر شخم، از زمان برداشت تا کاشت محصول نیز به منظور تولید حد مطلوب، مهم می‌باشد. در این دوره، انجام شخم در هر دو هفته یک بار لازم به نظر نمی‌رسد؛ ولی علف‌های هرز می‌باید قبل از آن که به مرحله مصرف سریع آب برسند، کنترل شوند. اگر شخم اولیه، بلافاصله پس از برداشت انجام شده باشد، اجرای شخم تقریباً هر ۴ هفته یک بار، مطلوب به نظر می‌رسد. بدون در نظر گرفتن وسیله مورد استفاده در شخم، اگر شخم بلافاصله پس از برداشت انجام شود، مفیدتر از شخم دیر هنگام است. شخم اولیه دیر، به علف‌های هرز فرصت می‌دهد تا به مرحله‌ای که به مقدار زیادی آب نیاز دارند، برسند و مسلماً کنترل علف‌های هرز بزرگتر، مشکل‌تر است. لوازم شخم برای کاشت گندم مداوم کاملاً مشابه لوازمی است که برای ذخیره آب در آیش زود، مورد نیاز است.

۱۰-۵- مشکلات آیش‌گذاری در دیم

کشاورزان دیم‌کار، به منظور مقابله با خشکی، به عنوان یکی از متغیرهای آب و هوایی، از سیستم تناوبی آیش‌گندم استفاده می‌کنند تا با ذخیره کردن رطوبت در سال آیش، محصول اقتصادی

تولید نموده، بدین وسیله درآمد خانواده را تثبیت کنند. البته انتخاب این روش در نظر پیشینیان مزایایی چون از بین بردن علف‌های هرز، تقویت خاک، تهیه بستر مناسب بذر و بالاخره توزیع متناسب نیروی انسانی به حیوانی و ماشینی داشته است. اما امروزه، با توجه به پیشرفت‌ها و معلومات جدید در امر کشاورزی، به‌ویژه برای کنترل شیمیایی علف‌های هرز می‌توان بسیاری از این مزایا و حتی ضرورت خود این سیستم را مورد سؤال قرار داد.

به رغم پیدایش روش‌های جدید زراعی حفاظتی از قبیل کشت نواری، کشت کنتوری مالچ‌پاشی کلشی که برای محافظت از خاک ایجاد شده‌اند، میزان فرسایش آبی و بادی خاک در زمین‌های آیشی باز هم قابل توجه است. بسیاری از صاحب‌نظران این امر، معتقدند که هنوز هم بهترین روش کنترل فرسایش‌های آبی و بادی، وجود پوشش زنده گیاهی در سطح خاک است. بنابراین، آیش‌گذاری با توجه به این که میزان پوشش گیاهی سطح خاک را کاهش می‌دهد، آن را نسبت به فرسایش‌های بادی و آبی مستعد می‌سازد. زیادی احتمال فرسایش در خاک‌های شنی در سال آیش حتی برخی اوقات مانع اعمال این سیستم می‌گردد. به همین دلیل، غالباً در اراضی شیب‌دار، بویژه در مناطقی که دارای بارندگی‌های ادواری تند و سنگین هستند از آیش‌گذاری زمین صرف‌نظر می‌شود. برای بهره‌برداری صحیح از این گونه اراضی و حفاظت خاک از خطر فرسایش‌های آبی و بادی، می‌توان از کشت درازمدت نباتات علوفه‌ای یا ایجاد چراگاه‌های دائمی استفاده نمود.



نمودار ۱-۵ - رابطه بین نسبت خاک از دست رفته (نسبت خاک از دست رفته برای خاک بدون پوشش معادل ۱ می‌باشد)، و درصد خاک پوشش یافته با مواد فرسایش‌ناپذیر و صاف

۱۱-۵- کارایی آیش

درصدی از نزولات را که در طول دوره آیش به صورت رطوبت در خاک ذخیره می‌شوند، «کارایی آیش» می‌گویند. کارایی آیش در اغلب مناطق دیم‌خیز پایین است و از ناحیه‌ای به ناحیه دیگر تغییر می‌نماید. کارایی آیش به مقدار نزولاتی که به هنگام در حداقل بودن تبخیر و تعرق مطلق نازل می‌شود بستگی دارد. این کارایی در مناطقی که باران تابستانه دارند، کم است. زیرا فقط جزء کمی از بارندگی، در ایام زمستان که تبخیر و تعرق مطلق پایین است نازل می‌شود.

با این که در طول دوره‌های طولانی‌تر، مقدار آب بیشتری ذخیره می‌گردد، با افزایش طول دوره آیش از کارایی آن کاسته می‌شود. مدت زمانی که برای ذخیره آب لازم است برحسب محصولات زراعی و روش‌های کاشت فرق می‌کند. در دوره‌های طولانی آیش، به علت بروز مشکلات حفظ مقدار کافی از بقایای گیاهی در سطح خاک، خطر فرسایش بیشتر می‌باشد و در مورد روش‌های کاشت نیز، به علت نوع بقایای موجود برای حفاظت خاک این مسأله صادق است. به‌طورکلی در کشور ما درصد کارایی آیش چندان بالا نیست.

$$\text{کارایی آیش (راندمان) آیش} = \frac{\text{مقدار آب ذخیره شده}}{\text{مقدار کل نزولات آسمانی}}$$

جدول ۱-۵- پیشرفت در نظام‌های آیش در ارتباط با ذخیره رطوبت و عملکرد گندم

عملکرد گندم (t/ha)	ذخیره آب طی دوره آیش		خاک‌ورزی طی دوره آیش ^a	سال
	(% بارندگی)	(mm)		
۱/۰۷	۱۹	۱۰۲	خاک‌ورزی حداکثر؛ شخم، هارو (پنجه، هرس) (مالچ گردوغبار)	۱۹۱۶-۱۹۳۰
۱/۱۶	۲۴	۱۱۸	خاک‌ورزی متداول، دیسک کم‌عمق، علف‌کن میله‌ای	۱۹۳۱-۱۹۴۵
۱/۷۳	۲۷	۱۳۷	خاک‌ورزی متداول پیشرفته؛ آغاز استفاده از کاه و کلش در سال ۱۹۵۷	۱۹۴۶-۱۹۶۰
۲/۱۶	۳۳	۱۵۷	کاه و کلش؛ آغاز استفاده از روش حداقل شخم با علف‌کش‌ها در سال ۱۹۶۹	۱۹۶۱-۱۹۷۵
۲/۶۹	۴۰	۱۸۳	حداقل شخم؛ آغاز استفاده از روش بدون شخم در سال ۱۹۸۳	۱۹۷۵-۱۹۹۰

a براساس آیش ۱۴ ماهه

۱۲-۵- تناوب در دیم‌کاری

تناوب^۱، عبارت است از کشت محصولات مختلف با ترتیب معین در یک مزرعه در سال‌های پیاپی. در یک تناوب زراعی ممکن است تعداد زیادی محصول، بدون توجه به مطلوب بودن و تأثیر آن‌ها بر روی خاک کشت شود. ولی اجرای طرح صحیح تناوب زراعی منافع زیادی دارد.

۱-۱۲-۵- مزایای تناوب زراعی صحیح:

- ۱- افزایش تولید محصول
- ۲- حفظ ذخیره مواد آلی خاک و افزایش آن
- ۳- جلوگیری از تجمع آفات
- ۴- کنترل فرسایش خاک
- ۵- تضمین توازن برنامه کار در طول سال
- ۶- کاهش خطرات در کسب درآمد و تثبیت آن
- ۷- حفظ رطوبت در خاک برای فصل زراعی بعدی

۱۳-۵- تناوب‌های سازگار در مناطق خشک و نیمه‌خشک

گرچه تناوب‌های زراعی در مناطق خشک و نیمه‌خشک متنوع‌اند و ممکن است روش‌های تناوب بسته به سنت و رسوم، نوع گیاهانی که کاشت می‌شوند، عوامل اقتصادی محلی و غیره، از محلی به محل دیگر متفاوت باشد، با این همه، اصول کلی و نمونه‌هایی از تناوب‌های اجرا شده در این مناطق، به شرح زیر است:

۱-۱۳-۵- تناوب در مناطقی که دارای بارندگی زمستانه‌اند و زمستان‌های ملایم

دارند: در حد فاصل مناطق خشک و نیمه‌خشک و منطقه انتقال بین خشکی و نیمه‌خشکی یعنی جایی که متوسط نزولات آسمانی آن بین ۲۵۰ تا ۴۰۰ میلی‌متر در نوسان است زراعت دیم امکان‌پذیر است ولی با خطرات زیادی روبه‌رو می‌باشد. در این مناطق، در طول فصولی که بارندگی مناسب است، به علت این که در طول فصول کم بارش، تولید با شکست مواجه شده و حاصل خیزی خاک افزایش یافته است عملکرد خوبی حاصل می‌شود. معمولاً تناوب‌های زراعی عمده در این گونه مناطق عبارت‌اند از:

کشت یک در میان غلات و آیش: در استرالیا، در مناطقی که نزولات آسمانی و متوسط بارندگی سالانه آن‌ها بین ۲۵۰ تا ۳۷۵ میلی‌متر است کشت گندم با آیش، موفق‌تر از کشت ممتد آن است. در مناطقی که بارندگی کم است و وقوع خشک‌سالی مکرر است و در نتیجه، حتی رطوبت

اضافی ذخیره شده در طول دوره آیش همراه با نزولات فصل برای عملکرد خوب کافی نیست، آیش توأم با عملیات شخم در عین حال که می‌تواند باعث بهبود عملکرد شود، در درازمدت، به علت آسیب‌پذیری در اثر فرسایش معمولاً اثرات نامطلوب دارد. این روش تناوب نیز به علت نیاز به مصرف کود، شخم و عملیات دیگر، معمولاً گران تمام می‌شود و به سرمایه‌گذاری نسبتاً زیادی نیاز دارد و در عین حال، از نظر سوددهی معمولاً بازده نامطمئنی دارد.

بقولات علوفه‌ای یک ساله: در کشورهایی که کشاورزی پیشرفته دارند، تناوب‌هایی رایج است که در آن‌ها بقولات علوفه‌ای یک ساله جایگزین آیش توأم با عملیات شخم شده است. در این روش^۱ دو سال یا بیشتر از آن را گیاهان علوفه‌ای یک ساله‌ای که از طریق ریزش بذرها خود تجدید^۲ رشد می‌کنند کشت می‌نمایند و علوفه آن را می‌چرانند و پس از آن، یک‌سال یا بیشتر غلات کشت می‌کنند. این سیستم تناوب، در واقع، سیستم تنظیم‌کننده‌ای است که به خودی خود، درآمد سالانه هر چند متغیری را تأمین می‌نماید. بدین معنی که در سال‌هایی که بارندگی خوب باشد علوفه حاصل از گیاه بقولات و کلش، علوفه کافی برای دام‌ها در طول سال را تأمین می‌کند (البته در صورتی که تعداد دام با ظرفیت چراگاه و مرتع متناسب بوده، به خوبی تنظیم شده باشد) و به علاوه، عملکرد خوبی نیز از غله حاصل خواهد شد. در فصلی که بارندگی کم است علوفه نسبتاً کمی که از بقولات تولید می‌شود همراه با گیاه غله که محصولی تولید نکرده است چرانیده می‌شود و در چنین شرایطی که غله محصول دانه ندارد همراه با بقولات علوفه نسبتاً خوبی تولید خواهد کرد، در حالی که اگر غله به تنهایی کشت شده بود عملکردی حاصل نمی‌شد. در مواردی که بارندگی سالانه بیش از ۶۰ تا ۱۰۰ میلی‌متر نیست گیاه بقولات ممکن است بین ۱۰۰ تا ۵۰۰ واحد علوفه‌ای در هکتار تولید نماید و با ۲۰۰ میلی‌متر بارندگی که آن هم برای تولید محصول دانه غله کافی نیست غله می‌تواند ۱۰۰۰ تا ۱۳۰۰ واحد علوفه کاه و کلش در هکتار تولید کند و در یک سال خوب بقولات حدود ۲۰۰۰ واحد علوفه‌ای و کلش و کاه غلات هم ۳۰۰ تا ۵۰۰ واحد علوفه‌ای در هکتار علاوه بر تولید دانه، تولید خواهد نمود. در این روش که سیستم تلفیق تولید غله و دامپروری است مخارج مربوط به تولید نسبتاً کم است زیرا گیاه بقولات به اصطلاح «خود کاشت» است و نیازمند شخم نیست و یا به حداقل شخم نیاز دارد. به علاوه، فقط به کودهای فسفاته احتیاج است که در صورت مصرف اضافی، مقادیر باقیمانده تلف نشده، در سال‌های بعد به مصرف خواهد رسید و گیاه بقولات، ازت مصرفی را تأمین می‌نماید ولی در سال‌هایی که بارندگی خیلی زیاد است ممکن است به کود ازته به صورت سرک نیاز باشد. غلات را نیز می‌توان بدون هیچ عملیات اضافی آماده سازی بستر و با استفاده از بدرکار مجهز به گاواهن قلمی در داخل

پوشش گیاه بقولات کشت نمود.

۱۴-۵ - تناوب در مناطق نیمه خشک با ۴۰۰ میلی متر بارندگی یا بیشتر

۱-۱۴-۵ - در تناوب‌های سنتی: هدف اصلی از زراعت در این مناطق، تولید غلات و

ترجیحاً گندم است تناوب‌های دو ساله بیشتر رواج دارند که بعضی از آن‌ها عبارت‌اند از: گندم - آیش شخم زده، گندم - آیش شخم زده شده، گندم - جو، گندم - حبوبات مثل نخود معمولی یا عدس، گندم. که معمولاً در نقاط خشک‌تر در کشور ما رواج دارند. مواردی که تناوب‌های سه یا چهار ساله اجرا می‌شود عبارت‌اند از:

گندم - جو - آیش، و یا گندم - بقولات - جو - آیش.

۲-۱۴-۵ - در تناوب‌های پیشرفته: در این تناوب‌ها، سعی بر آن است که نوعی تناوب

به‌وجود آورند تا باعث افزایش حاصل خیزی خاک شود زیرا در تناوب‌های سنتی، به این مسأله توجه نمی‌شود و عموماً منجر به کاهش حاصل خیزی خاک می‌گردد. حبوبات، گیاهان مناسبی به‌عنوان گیاه قبل از غلات هستند و باعث افزایش حاصل خیزی خاک می‌شوند و در بسیاری از کشورهای نیمه خشک وارد کردن حبوبات در تناوب، به سیاستی رسمی بدل شده است ولی معمولاً عملکرد گندم پس از برداشت حبوبات دانه‌ای در مقایسه با برداشت گندم پس از آیش، محصول کمتری داشته است. چون هم در این حالت حبوبات بیش از مقداری که ازت تثبیت می‌کنند مصرف می‌نمایند و خاک نیز در موقع برداشت دانه حبوبات در شرایط فیزیکی نامناسبی رها می‌شود. به همین دلیل پس از کشت گیاهان علوفه‌ای مثل شبدر و یونجه یک ساله محصول به مراتب بیشتری حاصل می‌گردد. چون رطوبت باقی مانده در خاک پس از برداشت زیاد است و کمتر از رطوبت ذخیره شده پس از آیش نیست. بنابراین، بهترین روش برای افزایش حاصل خیزی خاک در مناطقی که ۴۰۰ میلی متر یا بیشتر بارندگی دارند، وارد کردن یکی از گیاهان علوفه‌ای بقولات و برداشت آن‌ها قبل از تولید بذر است. این کار (برداشت پیش از تولید بذر) از آن‌رو صورت می‌گیرد که در این حالت گیاه علوفه‌ای چندان مواد غذایی از زمین دریافت نکرده است و از سوی دیگر، در این حالت، علف‌های هرز نیز قبل از به گل رفتن و تولید بذر، همراه آن‌ها درو یا چرانیده شده، به خوبی کنترل می‌شوند و با رطوبت موجود زمین شخم شده و ضمن ذخیره رطوبت، بستری عالی برای کشت به‌وجود خواهد آمد.

با تجربیات به‌دست آمده در سایر کشورها، بهترین نتیجه، از تناوب‌های سه ساله زیر به‌دست

آمده است:

سال اول: غلات زمستانه مانند گندم، جو، یولاف.

سال دوم: گیاهان تابستانه نظیر ذرت، آفتابگردان، نخود معمولی.
سال سوم: گیاهان علوفه‌ای مانند ماشک، شبدرهای یکساله و غیره.

۱۵-۵ - تناوب غلات با لگوم‌ها در دیم‌کاری

نباتات خانواده لگومینوز، به علت دارا بودن ویژگی مربوط به تثبیت ازت، احیای خاک و تقویت میکروارگانیسم‌های آن و در نتیجه، افزایش حاصل‌خیزی خاک در زراعت مدرن دیم، عامل عمده‌ای محسوب می‌شوند. زیرا سبب افزایش بازده محصول غله و تولید علوفه می‌گردند. بر این اساس، از گیاهان علوفه‌ای این خانواده از قبیل یونجه، شبدر و حبوبات در تناوب دیم غلات استفاده می‌شود. این روش در ممالک دیم‌خیز مشابه کشور ما یعنی در کشورهای استرالیا و ترکیه به اجرا درآمده و نتایج موفقیت‌آمیز نیز داشته است. براساس تحقیقات انجام شده در کشور استرالیا با کشت یونجه و شبدر مقدار ۷۰ کیلوگرم ازت و حدود ۵۰۰۰ کیلوگرم علوفه^۱ تر در هکتار به دست آمده است و بسیار به‌جا خواهد بود که از تجربیات و نتایج تحقیقات این کشورها در این زمینه استفاده شود. البته گونه‌های متعددی از نباتات علوفه‌ای این خانواده که خودرو هستند در مناطق دیم‌خیز کشور ما وجود دارند. بنابراین شناخت لگوم‌های بومی مناطق مختلف و اتخاذ روش‌های مناسب برای حمایت از آن‌ها به تنظیم تناوب مطلوب کمک می‌کند. در غیر این صورت، می‌توان از بذور انتخابی خارجی با توجه به سازگاری آن‌ها با مناطق مختلف در این زمینه استفاده نمود. گونه‌های متعددی یونجه و شبدر مورد استفاده در دیم کلاً مبدأ مدیترانه‌ای دارند که طی سال‌های گذشته به دیگر نقاط جهان رفته‌اند. به‌طوری که در نیم قرن گذشته در کشور استرالیا کاربرد لگوم‌ها در تناوب غلات دیم صورت گرفته و تحقیقات ارزنده‌ای نیز در این مورد به عمل آمده است. موضوع قابل توجه این است که نباتات علوفه‌ای مذکور یک ساله‌اند و اغلب دارای بذور سخت می‌باشند که پس از پخش آن در خاک، به‌علت همین خاصیت در سال بعد از گندم نیز سبز می‌شوند و لزومی به بذرکاری مجدد نیست و بدین ترتیب، کشت یک سال در میان گندم و یونجه به‌جای سیستم کشت یک سال در میان گندم و آیش، با تمام محسناتی که دارد عملی می‌گردد.

خودآزمایی

۱- چرا نباید پس از برداشت محصول از دیمزارها، بقایای محصول را، به چرای دام اختصاص داد؟

۲- نکات مهم در آیش‌گذاری مناطق بادخیز و گرم و خشک کشور را به طور خلاصه توضیح دهید.

۳- اصول کلی در آیش‌گذاری را نام ببرید.

۴- انواع آیش را نام ببرید.

۵- واقعیت این است که هر چه عمق عملیات شخم افزایش یابد به همان اندازه به اثر.....

آن در خاک افزوده می‌شود.

۶- تناوب چگونه مانع از تجمع بیماری‌ها و آفات و علف‌های هرز می‌گردد؟ توضیح دهید.

۷- اصول تناوب صحیح زراعی را نام ببرید.

۸- با استفاده از چه روش‌هایی می‌توان از کاهش شدید بازده محصول در مناطقی که نزولات

جوی اندکی دارند جلوگیری کرد؟

مکانیزاسیون در دیم کاری

هدف‌های رفتاری: فراگیر در پایان این فصل، خواهد توانست :

- ۱- ماشین‌های مخصوص آماده‌سازی زمین در دیمزارها را توضیح دهد.
- ۲- ماشین‌های مخصوص کاشت در دیمزارها را توضیح دهد.
- ۳- ماشین‌های مخصوص داشت در دیمزارها را توضیح دهد.

۶- مکانیزاسیون در دیم کاری

از آنجا که هدف اصلی هر زارع، علاوه بر خودکفایی و شکوفایی اقتصاد کشور، رسیدن به تولید و درآمد بیشتر است، زراعت دیم به روش سنتی به هیچ‌وجه توجیه اقتصادی ندارد و قیمت تمام شده محصول، متناسب با هزینه‌های عملیات زراعی نیست. از طرفی عامل محدودکننده در زراعت دیم مناطق خشک و نیمه‌خشک، رطوبت است که معمولاً میزان بارندگی یک سال زراعی برای تأمین آب موردنیاز کافی نیست، از این رو، با اجرای عملیات مناسب در سال آیش می‌توان ۱۵ تا ۲۰ درصد بارندگی آن سال را برای رویش بذر ذخیره کرد تا به هدف ایجاد محیط کشتی که در آن رطوبت در عمق مناسب و قابل استفاده بذر ذخیره شده باشد، دست یافت.

برای دست یافتن به این مقصود، عملیات مختلفی باید انجام داد ولی آنچه اهمیت دارد این است که این عملیات با وسایل ابتدایی و سنتی عملی نیست و نیاز به ماشین‌آلات مخصوص دارد تا با سرعت و دقت عمل بیشتر، در مدت زمان محدود از آن‌ها حداکثر بهره‌برداری صورت گیرد. ادواتی که ذیلاً شرح داده می‌شود در اکثر کشورهای دیم‌خیز جهان که در مناطق خشک و نیمه‌خشک قرار دارند، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱-۶- گاو آهن قلمی^۱

کاربرد آن برای تهویه و ازدیاد قابلیت نفوذ و نگهداری آب در خاک است؛ خاک را برگردان نمی‌کند و بازده کار آن زیاد است.

گاو آهن‌های قلمی ساخته شده در ایران، از یک شاسی و دو ردیف گاو آهن قلم مانند نوک تیز تشکیل شده است که در دو ردیف آن تعداد ۹ عدد شاخه با تیغه قلمی وجود دارد که تیغه‌ها قابل تعویض هستند. فاصله شاخه‌ها حدود ۳۷ سانتی‌متر و عرض کار دستگاه حدود ۲ متر است. گاو آهن قلمی در زراعت دیم به جای گاو آهن معمولی برگردان‌دار به کار می‌رود و امتیاز آن در مقایسه با گاو آهن معمولی در این است که گاو آهن قلمی زمین را در عمق ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر شیار می‌دهد بدون این که خاک را کاملاً زیر و رو کند. در اثر این کار مقداری از کاه و کلش باقی مانده از زراعت قبل را با خاک مخلوط می‌کند و بقیه در سطح زمین باقی می‌ماند. در شیارهای تولید شده که در صورت شیب‌دار بودن زمین عمود بر جهت شیب ایجاد می‌گردد آب باران بر روی سطح ناهموار و شیارزده شده و مخلوط با کاه و کلش و سست، برخورد می‌کند و در خاک نفوذ نموده، ذخیره می‌شود و جریان سطحی آن در روی زمین کاملاً متوقف می‌گردد و باعث فرسایش خاک نمی‌شود. زمان استفاده از گاو آهن قلمی با توجه به وضعیت آب و هوایی و نوع نزولات جوی پاییزه کمی متفاوت است ولی بهترین زمان استفاده از این گاو آهن، پس از برداشت محصول در همان فصل تابستان و یا بلافاصله پس از اولین بارندگی فصل پاییز است که اقدام به شیار زدن زمین می‌نمایند. در هر حال باید با حفظ کلش، اقدام به شخم عمیق پاییزه یا تابستانه نمود (زمین نباید به وسیله دامها چرانیده شود). بدین وسیله، کلیه بارندگی‌های پاییزه و زمستانی در زمین نفوذ کرده، ذخیره می‌شود.

اگر به شاخه‌های گاو آهن قلمی، تیغه پنجه‌غازی وصل شود، به دلیل شباهت ظاهری آن با پنجه‌غاز، گاو آهن پنجه‌غازی نامیده می‌شود. گاو آهن پنجه‌غازی معمولاً در فصل بهار به منظور تهیه شخم سطحی بین ۱۰ تا ۱۲ سانتی‌متر، یک یا دو مرتبه پس از تهیه شخم عمیق با گاو آهن قلمی مورد استفاده قرار می‌گیرد. از مزایای گاو آهن پنجه‌غازی علاوه بر خراش دادن و نرم و سست نمودن لایه سطحی زمین و از بین بردن کلیه علف‌های هرز سبز شده در سطح مزرعه است تا رطوبت خاک را جذب نماید همچنین پوسیده شدن این علف‌های هرز که با کاه و کلش سال قبل همراه است خود موجب افزایش مواد آلی و تقویت خاک می‌گردد. به طوری که لایه سطحی شخم خورده همراه با کاه و کلش باقی مانده روی خاک و مخلوط شده با خاک (مالچ کلشی)، شرایط مناسبی برای نفوذ و جذب بارندگی بهاره در خاک فراهم می‌کند و از جریان سطحی آب باران بر روی زمین و ایجاد فرسایش و

^۱ - Chisel

شستشوی خاک جلوگیری می‌کند و در نتیجه، نزولات جوی پاییزه و زمستانه و بهار سال آیش، در زیر لایه سطحی شخم خورده و در خاک‌های عمیق تا عمق 18° سانتی‌متری نفوذ کرده و بیشتر آن‌ها ذخیره می‌گردد و چون در این لایه شخم خورده سطحی که در اواخر یا اواسط بهار ایجاد می‌شود ذرات خاک دانه‌ها با مقداری کاه و کلش نیمه پوسیده مخلوط می‌شوند از اتصال آن‌ها به یکدیگر جلوگیری می‌نماید و در نتیجه، رابطه بین محیط بیرون با لایه عمقی محتوی رطوبت ذخیره شده زیرین را قطع می‌کنند و در واقع لوله‌های موین خراب و قطع می‌گردد. بدین ترتیب لایه کاه و کلش روی خاک و مخلوط با لایه خاک سطحی (مالج خاکی و کلشی) مانع تابش مستقیم خورشید و گرما به ذرات خاک می‌گردد و از تبخیر رطوبت ذخیره شده جلوگیری می‌نماید. تیغه‌های پنجه‌غازی در انواع متفاوت ساخته می‌شود. این نوع گاو آهن، از عرض $11/4$ سانتی‌متر تا عرض $30/5$ سانتی‌متر وجود دارد. پنجه‌غازی‌هایی که برای بریدن علف‌های هرز پایا و تهیه ظرف بستر بذر استفاده می‌شوند باید یکدیگر را ببوشانند تا عمل قطع ریشه‌های علف‌های هرز به خوبی و به‌طور کامل انجام گیرد.



شکل ۱-۶- گاو آهن قلمی (چیزل)



شکل ۲-۶ - گاو آهن قلمی و محل نصب تیغه‌ها روی بازوها



شکل ۳-۶ - انواع تیغه‌های گاو آهن قلمی (چیزل)

۲-۶ - دیسک یک طرفه

این دیسک‌ها که به گاو آهن‌های عمودی نیز معروف‌اند، از لحاظ اصول کار در میانه گاو آهن‌های بشقابی و هرس‌های بشقابی قرار می‌گیرند. شناسی، وضعیت چرخ‌ها و وسایل تنظیم عمق گاو آهن‌های بشقابی عمودی مانند گاو آهن‌های بشقابی معمولی ست اما بشقاب‌ها مانند بشقاب‌های هرس بشقابی روی یک محور مشترک قرار گرفته، می‌چرخد.

تعداد بشقاب‌های آن بین ۲ تا ۳۵ عدد متغیر است و قطر آن‌ها معمولاً ۴۵ تا ۶۶ سانتی‌متر

می‌باشد که بسته به نوع خاک، معمولاً با فاصله ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر از یکدیگر قرار می‌گیرند. برای انجام عملیات آیش تابستانه و کشت بذر باید از بشقاب‌های کوچکتر و فاصله‌های کمتر استفاده کرد.

از این دستگاه برای شخم پاییزه، شخم بهاره و شخم پس از درو استفاده می‌شود. دیسک یک‌طرفه پس از شخم بقایای گیاهی را در سطح زمین باقی می‌گذارد. کار اصلی این گاوآهن‌ها بریدن و مخلوط کردن خاک و بقایای گیاهی و خرد کردن کلوخ‌هاست. معمولاً مقدار قابل توجهی از بقایای گیاهی در سطح خاک باقی می‌ماند تا از فرسایش آبی و بادی جلوگیری کند. عمق کار، بسته به نوع تیغه‌ها و فاصله بین آن‌ها، از ۵ تا ۲۰ سانتی‌متر تغییر می‌کند.

۳-۶- گاوآهن نیمه برگردان

همان گاوآهن معمولی تمام برگردان است با این تفاوت که خاک برگردان آن انحنای کمتری دارد تا خاک کاملاً زیر و رو نشود.

عمق شخم آن بین ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر است و خاک مخلوط و مقداری از کاه و کلش روی سطح زمین باقی مانده و پوششی ایجاد می‌نماید. آب باران در شیارهایی که در زمین‌های شیب‌دار برخلاف جهت شیب ایجاد می‌گردد نفوذ کرده، ذخیره می‌شود. عرض کار این دستگاه متفاوت است زیرا به صورت‌های ۳ خیشه، ۴ خیشه و ۵ خیشه ساخته می‌شود. دوام و استحکام و مقاومت این دستگاه‌ها بیشتر از گاوآهن قلمی است. در نتیجه استفاده از این نوع گاوآهن‌ها، از تبخیر رطوبت‌های ذخیره شده در زیر لایه سطحی شخم خورده جلوگیری می‌شود و این رطوبت ذخیره شده در سال آیش، در سال زراعی جدید مورد استفاده زراعت قرار می‌گیرد که با اضافه شدن بارندگی‌های سال جدید محصول را به‌طور کامل و با رشد مطلوب به عمل خواهد آورد.



شکل ۴-۶- گاوآهن نیمه برگردان

۴-۶- کولتیواتور^۱

برای عملیات سطحی و دفع علف‌های هرز و عملیات تابستانه به کار می‌رود و سرعت عمل آن فوق‌العاده زیاد است.



شکل ۵-۶- کولتیواتور فندار با تیغه پنجه‌غازی



شکل ۶-۶- تیغه پنجه‌غازی (سوئیپ)

کولتیواتورها، برای تهیه بستر بذر، کنترل علف‌های هرز، آیش تابستانه شخم پوشش‌دار و ناهموار کردن مزرعه به منظور افزایش نفوذ بارندگی و جلوگیری از فرسایش آبی و بادی خاک، مورد استفاده قرار می‌گیرند. کولتیواتورهای مزرعه مانند هرس‌های بشقابی خاک را فشرده نمی‌کنند و وقتی به تیغه‌های پنجه‌غازی مجهز باشند برای از بین بردن علف‌های هرز پایا مناسب‌ترند. کولتیواتورهای مزرعه و گاوآهن‌های چیزل و پنجه‌غازی دارای ظاهر و طرز کار مشابهی هستند اما کولتیواتورهای مزرعه معمولاً ارزان‌تر و سبک‌تر از گاوآهن‌های چیزل‌اند و برای شرایط کار آسان‌تر مورد استفاده

^۱- Cultivator

قرار می‌گیرند. هنگامی که وضعیت خاک اجازه دهد، در مواردی خاص کولتیواتورها می‌توانند جایگزین گاوآهن‌های چیزل شده، برای شخم اولیه و یا شخم ثانویه به کار روند. اما معمولاً در خاکی که قبلاً نرم شده است مورد استفاده قرار می‌گیرند. مثلاً برای تهیه بستر بذر، استفاده در مزارعی که شخم بهاره خورده‌اند، استفاده از آن‌ها پس از این که کله‌ها یا ساقه‌های باقی‌مانده در سطح خاک به وسیله گاوآهن چیزل یا دیسک زده شدند و استفاده از آن‌ها در عملیات آیش تابستانه پس از استفاده از گاوآهن بشقابی عمودی یا تیلر بشقابی، کولتیواتورها، بیشتر بقایای گیاهی را در سطح خاک به جای گذارده یا آن‌ها را تا عمق چند سانتی متری با خاک سطحی مخلوط می‌کنند. هنگامی که از تیغه‌های دندان‌های استفاده شود سطح خاک پشته‌دار ناهموار به‌جای می‌ماند و نفوذ آب در خاک افزایش یافته، فرسایش یا باد بردگی خاک و آبروی سطحی کاهش می‌یابد.

از کولتیواتورها می‌توان برای احیای چراگاه‌ها نیز استفاده نمود. همچنین برای نرم کردن خاک و کشت بذر به‌طور همزمان، بعضی از آن‌ها را می‌توان به واحدهای کارنده مجهز نمود. عرض کار کولتیواتورها معمولاً از ۲ تا ۷/۵ متر در انواع مختلف متغیر است، ساقه‌آنها ممکن است از نوع سخت یا از نوع فنری باشد. کولتیواتورها با ساقه‌های سخت می‌توانند در عمق زیادتری کار کنند. ساقه‌های فنری به خاطر داشتن خاصیت فنری و لرزشی خاک را خیلی خوب نرم می‌کنند.



شکل ۷-۶ - کولتیواتور شاخه فنری

۵-۶- رادویدر^۱ (علف‌کن‌های میله‌ای)

این دستگاه، دارای میله‌های گردان چهارگوشی به طول ۲/۵ تا ۳ متر است که روی آن شاخک‌های قلمی نصب شده است و برای از بین بردن علف‌های هرز در آیش تابستانه یا قبل از کشت مورد استفاده قرار می‌گیرد. مبارزه با علف‌های هرز را می‌توان کمی پس از کشت و قبل از جوانه زدن و توسعه ریشه‌ها نیز انجام داد که در این حالت باید میله‌های علف‌کن به اندازه کافی بالاتر از عمق کشت باشند تا ریشه‌های علف‌های هرز را بدون این‌که برای بذر ایجاد مزاحمت کنند، خارج سازند.

علف‌کن‌های میله‌ای چرخان می‌توانند از نزدیک سطح خاک تا چندین سانتی‌متر در عمق کار کنند و علف‌های هرز را با ریشه‌کننده، همراه با ذرات درشت خاک بالا بیاورند. این عمل سبب به وجود آمدن پوشش گیاهی در سطح خاک نیز می‌شود. علف‌کن‌های میله‌ای معمولاً در هر بار تنها ده درصد بقایای گیاهی را زیر خاک مدفون می‌کنند. در زمانی که باید حداکثر بقایای گیاهی برای کسب و حفظ رطوبت و مقاومت در مقابل فرسایش خاک در سطح باقی بماند، این علف‌کن‌ها بسیار مناسب هستند.

۶-۶- بذرکار عمیق کار^۲

این ماشین‌ها انواع مختلفی دارند و خوشبختانه در حال حاضر تعدادی از آن‌ها نیز در کشور ساخته می‌شود. نکته مهم، لزوم تدارک و تربیت کادر فنی مورد نیاز برای استفاده صحیح از این ماشین‌هاست که این نقص در دیم‌کاری ما کاملاً محسوس است.

قرار دادن بذر در عمق مناسب، پوشاندن بذر و محکم کردن خاک اطراف آن برای جوانه زدن، ضروری است. دستگاه بذر کار مخصوصی که برای استفاده در زراعت دیم ساخته می‌شود و در مناطق دیم خیز تقریباً مسطح مورد استفاده قرار می‌گیرد به نام «بذرکار عمیق کار» معروف می‌باشد. از مزایای این دستگاه قرار دادن بذر و کود، در عمق مناسب از خاک و در لایه مرطوب آن است به طوری که بذر کاشته شده منتظر باران پاییزه نیست و با رطوبت ذخیره شده سال آیش جوانه زده، سبز می‌شود و چون وضعیت گرمای هوا در این موقع مساعد می‌باشد زراعت از رشد مطلوبی برخوردار است و با بارش نخستین باران پاییزه، رشد و نمو زراعت بسیار رضایت‌بخش می‌گردد و قبل از شروع سرمای زمستانه زراعت گندم یا جو از مرحله آسیب‌پذیری گذشته، در مقابل سرما مقاومت بیشتری از خود نشان می‌دهد و همچنان زراعت به رشد و تکامل خود ادامه می‌دهد. محاسن این

۱- Rod weeder

۲- Chisel seeder

دستگاه را در دیم کاری می توان به شرح زیر خلاصه کرد :

۱- بذر و کود را به مقدار لازم در عمق مناسب خاک یعنی لایه مرطوب قرار داده، وضعیت سبز شدن مزرعه یکنواخت خواهد بود. اگر چه در بسیاری از نقاط، واقعاً رطوبتی ذخیره نمی شود. در شرایط سال های خشک و خشکی متوالی، در بسیاری از مناطق کاشت های سطحی بهتر جواب داده اند زیرا رطوبت در سطح بوده است که بذر را در کف فارو به صورت سطحی کشت می نمایند.

۲- خطوط کشت یا فاروها در اراضی شیب دار بر خلاف جهت شیب زمین ایجاد می شود که در موقع بارندگی، آب باران در آن جمع شده، در خاک نفوذ می کند.

۳- در مصرف بذر، به میزان ۲۰ تا ۳۰ درصد کمتر از دستیاب صرفه جویی صورت می گیرد ضمن این که بذر به طور یکنواخت و در یک عمق قرار گرفته است.

از معایب آن این است که از این دستگاه فقط در اراضی تقریباً مسطح و غیر سنگلاخ می توان استفاده نمود و در زمین های پرشیب و سنگلاخی و خاک های کم عمق، قابل استفاده نیست.

سرعت کار بذرپاشی و کودپاشی این دستگاه بسیار زیاد و در عین حال استفاده از آن بسیار ساده است و قابلیت تنظیم پخش کود و انواع بذور بر حسب کیلوگرم در هکتار را دارد. این دستگاه تشکیل شده است از یک شاسی که مخزن بذر و کود بر روی آن نصب گردیده، لوله های سقوط بذر، شیار بازکن ها، وسیله پوشاننده بذر، چرخ ها، علامت گذارها یا Markers و بالاخره چرخ های فشاردهنده که بذرپاش ها می توانند به انواع چرخ های فشاردهنده مجهز گردند تا در خاک های مختلف و در شرایط آب و هوایی متفاوت به کار روند. چرخ های فشاردهنده، خاک روی بذر را فشرده و محکم می کنند و شیار یا جویچه هایی ایجاد می نمایند که آب باران در آن ها جمع شود.

– خاک پشته ها بر اثر برف و باران به جوی ها و در نتیجه به پای بوته ها ریخته می شود و باعث افزایش عمق خاک می گردد.

– به علت قرار گرفتن ریشه در عمق بیشتر، در صورت بروز خشک سالی و بارش اندک در بهار، گیاه کم تر خسارت خواهد دید.

– به علت ایجاد سایه به وسیله پشته ها، تبخیر کم تری از پای بوته ها صورت می گیرد. (البته در صورتی که پشته ها در خلاف جهت تابش آفتاب باشند.)

– به علت عمق مناسب و یکنواختی کاشت بذر، مزرعه یکسان سبز می شود و به اصطلاح، کچلی در مزرعه دیده نخواهد شد.

– مزایا و خصوصیات کاشت با بذر کار عمیق کار :

– فاصله فاروها از هم حدود ۱۵ سانتی متر، عمق فاروها ۸ تا ۱۰ سانتی متر و عمق کاشت بذر



شکل ۸-۶



شکل ۹-۶- بذر کار و عمیق کار

- و کود ۴ تا ۶ سانتی متر از کف فارو و در ناحیه رطوبت خاک است.
- دیوارهای فارو همانند یک حفاظ، در مقابل سرما و باد برای گیاه عمل خواهد کرد.
 - نزولات در داخل فاروها جمع آوری شده، مورد استفاده گیاه قرار خواهد گرفت.
 - سرعت عمل زیاد و میزان مصرف بذر کم تر است.

۷-۶- دیسک خارج از محور^۱

این دستگاه، دارای ۱۲ تا ۳۲ دیسک دندانه دار یا بدون دندانه است که در اراضی سنگین برای خرد کردن کلوخ‌ها و مبارزه با علف‌های هرز در عملیات تابستانه مورد استفاده قرار می‌گیرد. نوع سنگین این دستگاه‌ها تا عمق ۸ تا ۱۰ سانتی متر قادر به کار هستند و می‌توانند به‌عنوان جایگزین پنجه‌غازی در عملیات تابستانه به کار روند.

خودآزمایی

- ۱- موارد کاربرد دیسک یک طرفه را شرح دهید.
- ۲- گاواهن‌های چیزل، در چه نوع خاک‌هایی کاربرد دارد؟
- ۳- برتری گاواهن قلمی نسبت به گاواهن معمولی چیست؟
- ۴- برای احیای چراگاه‌ها می‌توان از استفاده نمود.
- ۵- مزیت‌های مهم دستگاه بذرکار عمیق کار را نام ببرید.
- ۶- به دیسک‌های یک طرفه، نیز می‌گویند.

آماده‌سازی زمین و کاشت در دیمزارها

هدفهای رفتاری: فراگیر، در پایان این فصل خواهد توانست:

- ۱- خاک‌ورزی در دیمزارها را شرح دهد.
- ۲- زمان مناسب کاشت را در دیمزارها توضیح دهد.
- ۳- عوامل مؤثر بر کاشت را در دیمزارها نام ببرد.
- ۴- روش‌های کاشت را در دیمزارها نام ببرد.
- ۵- عمق مناسب کاشت را در دیمزارها توضیح دهد.
- ۶- عوامل مؤثر بر عمق مناسب کاشت را در دیمزارها نام ببرد.
- ۷- برخی از گیاهان رایج و مناسب را در کشت دیم نام ببرد.
- ۸- خصوصیات گیاهان دیم را برشمارد.

۷- آماده‌سازی زمین و کاشت در دیمزارها

۷-۱- خاک‌ورزی توأم با کاشت در دیمزارها

خاک‌ورزی شامل دو عمل است:

- ۱- از بین بردن بقایای گیاهی برای کشت و کار مکانیزه و عملیات کاشت
- ۲- کشت و کار که شامل به هم زدن خاک همراه با بذرکاری است.

سیستم کشاورزی دیم، ترکیبی از زراعت، مرتع و دوره آیش با هدف اساسی مصرف بهینه از آب محدود است.

عملیات شخم و سوزاندن بقایای گیاهی، به منظور استقرار گیاهان مرتعی و زراعی و اجرای آیش، دو بخش از این سیستم هستند. انجام چنین عملیاتی گاهی باعث کاهش کیفیت خاک می‌شود. عملیات شخم تجزیه مواد آلی خاک را تسریع کرده و در نتیجه پایداری ساختمانی خاک را کاهش و

تخریب پذیری را افزایش می دهد. سوزاندن، پوشش گیاهی را که قطرات باران را جذب می کند، از بین می برد. به هر حال، ساختمان خاک، وقتی که زمین پس از دوره ای زراعت به مرتع تبدیل شد، بهبود می یابد.

عملیات جدید که به جای کنترل زراعی علف های هرز، بر مصرف علف کش ها تأکید دارد، کمتر آسیب رسان است و بهتر مصرف می کند، اما معمولاً اقتصادی نیستند. این فنون زمانی که در سیستم های کشاورزی پایدار با دیگر روش های کشاورزی تلفیق می شوند سودآور است (به عنوان مثال تناوب و مدیریت دام).

۷-۲- تکامل سیستم های خاک ورزی پایدار

در نیمکره شمالی تولید محصول گیاهان سردسیری مانند گندم، به آیش (برای حفظ آب) خصوصاً آیش تابستانه بستگی دارد. سوزاندن بقایا در اوایل آیش، پوشش خاک را از بین می برد و خاک برای ماه ها در مقابل نیروی مخرب فرسایش برهنه می ماند. برای مثال برگرداندن کلش، با گاوآهن بشقابی، تاحدی از فرسایش می کاهد. کشت متوالی، اندوخته نیتروژن خاک های مرغوب را کاهش می دهد و توسعه عملیات کشاورزی پایدار در نواحی دارای باران تابستانه، به حفظ کلش، در سطح خاک بستگی دارد. خاک ورزی آسیب نسبتاً کمی بر روی احیای ساختمان خاک دارد ولی باعث دفن بقایای به جامانده می شود و از دست رفتن مواد آلی را تسریع می کند.

جدول ۷-۱- تأثیر ادوات خاک ورزی بر مقدار بقایای

گیاهی باقیمانده بر سطح خاک بعد از انجام هر دفعه عملیات

ادوات خاک ورزی	مقدار تقریبی بقایای گیاهی باقیمانده (درصد)
کولتیواتورهای عمقی	
کولتیواتور با تیغه پهن، وچین کن میله ای	۹۰
کولتیواتورهای مخلوط کن	
کولتیواتورهای سنگین، چیزل، و سایر ادوات	۷۵
دیسکهای مخلوط کن یا زیرورکننده	
هرس بشقابی قابل انعطاف یک طرفه، دیسک یک طرفه،	
دیسک تندوم، دیسک افسست	۵۰
ادوات زیرورکننده	
گاوآهن برگردان دار، گاوآهن بشقابی	۱۰

۳-۷- اهداف و اثرات خاک‌ورزی

تهیه بستر بذر، کنترل آفات و بیماری‌ها، تحریک تجزیه مواد آلی برای آزادسازی نیتروژن، از اهداف و اثرات مهم خاک‌ورزی هستند. اما اثر اصلی و کوتاه مدت آن، (بین فصول) کنترل علف‌های هرز است. علف‌های دوره آیش و زراعت، هر دو می‌توانند قبل از بذرکاری با شخم کاهش داده شوند. بقایای محصول قبلی برای عبور ماشین‌های خاک‌ورزی و کاشت سوزانده می‌شود. اگرچه یکی از اثرات سوزاندن پاک‌سازی محیط از آفات و بیماری‌ها است.

نظر به این که یکی از فواید خاک‌ورزی، کنترل علف‌هاست، وجود انواع علف‌کش‌ها، یکی از مراحل مهم خاک‌ورزی را کاهش می‌دهد. به‌هرحال، خاک‌ورزی اثرات زیادی دارد که به‌خوبی باید فهمیده شود. اطلاعات زیادی باید جمع‌آوری نمود تا تغییرات در مورد کشاورزی بدون خاک‌ورزی به‌گونه‌ای باشد که هم سودآوری داشته باشد و هم پایداری حفظ شود.

خاک بسته به نوع آن، به چراگاه یا زمین زراعی اختصاص می‌یابد. بنابراین کشت و کار به دلیل صرفه اقتصادی و نیز استفاده بهتر از باران، بدون ترس از تنزل خاک، می‌تواند گسترش یابد. با این حال کشاورز باید فوائد حاصل از مرتع‌داری، به غیر از اصلاح ساختمان خاک را بداند و گرنه تغییر در تناوب و حذف مرتع، اثرات غیرمنتظره‌ای را دربر خواهد داشت.

اهداف سنتی شخم عبارت هستند از:

۱- استفاده بهینه از باران

۲- معدنی کردن مواد آلی خصوصاً رهاکردن نیتروژن

۳- آماده کردن بستر مناسب برای کاشت بذر

۴- پاک‌سازی محصول از آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز

یکی از مسایل مهم در دیم‌کاری استفاده بهینه از آب محدود است. استفاده بهینه از باران محور مباحثی است که در مورد خاک‌ورزی مطرح شده است، زیرا سوددهی دیم‌کاری، تا حد زیادی به مصرف بهینه باران بستگی دارد. استفاده مفید از باران یکی از اهداف مهم عملیات آیش است. عملیات شخمی که براساس کاهش تنزل کیفیت خاک طراحی شده باشد، می‌تواند زمینه استفاده بهتر از باران را فراهم کند. این روش، راه استفاده جدید و سودمند از عملیات شخم است و بنابراین کلید قبول و پذیرش به‌وسیله کشاورز است.

۱-۳-۷- اثرات خاک‌ورزی بر روی نفوذ آب و رواناب: امتحان کردن نفوذ آب و یا

مکمل آن «رواناب» به هدف ما بستگی دارد. مطالعات مربوط به رشد گیاه و محصول، نیازمند آزمایش میزان نفوذ آب است؛ زیرا مقدار آب بالقوه در دسترس را تعیین می‌کند. در مطالعات خاک‌شناسی،

مخصوصاً فرسایش خاک، آزمون رواناب به عنوان یک نیروی راننده برای فرسایش لازم است. خاک ورزی سطح خاک را زبر می کند و موقتاً نفوذ آب را افزایش می دهد به طور کلی مقدار ذخیره آب در خاک، حتی پس از خاک ورزی خشن ناچیز است و این مقدار با هوازدگی، باران و شخم دوم بیشتر کاهش می یابد. خاک ورزی سطح دست نخورده باعث کاهش مقدار رواناب می شود که این کاهش احتمالاً به علت افزایش نفوذ موقتی به خاطر به وجود آمدن تعداد زیادی منافذ بزرگ می باشد. انحلال پوسته سطحی نیز ممکن است.

تأثیر بلندمدت خاک ورزی سطحی بر روی نفوذپذیری خاک اغلب منفی است و با از دست رفتن ساختمان خاک همراه است.

بقایای گیاهی در سطح خاک (مالچ) اثر مهمی در کاهش رواناب دارد. زیستن گیاهان در موقعیت آیش می تواند چنین سودی را ایجاد کند، در مناطق دارای باران تابستانه، جایی که خطر فرسایش بالاست یک راه کاهش فرسایش، داشتن یک پوشش گیاهی زنده است. در مراتع چرانده شده، اگر خلل و فرج با لگد کردن از بین رفته اند، پوشش باید کامل و متراکم بشود.

مسلماً مالچ، کلش و کاهش رواناب از دست رفتن خاک را کاهش می دهد، هنگامی که خاک مرطوب تر می شود کلش اثر کمتری روی نفوذ و رواناب دارد. هم زمان با اواخر آیش، وقتی که خاک به ظرفیت نهایی نگه داشت آب می رسد، بقایای گیاهی اثر کمی روی رواناب دارند. در این شرایط کاهش خاک ورزی اثر مهمی روی از دست رفتن خاک دارد. خلاصه این که کاهش خاک ورزی در بلند مدت در ساختمان خاک بهبود ایجاد می کند و نفوذ را افزایش و رواناب را کاهش می دهد. به علاوه نگهداری بقایا می تواند نفوذ را هم در خاک خاک ورزی شده و هم خاک خاک ورزی نشده، افزایش دهد. با وجود این که اینها اثرات مفیدی هستند، احتیاط واجب آن است که وقتی مرتع در آغاز آیش بلندمدت با علف کش کشته می شود بقایای خشک گیاهان، به وسیله حیوانات مصرف شود و یا تجزیه و دور شوند. در دشت، سطح خاک حتی با بقایای گیاهی هم، به خاطر لگدکوبی قبلی حیوانات، در ماه های مرطوب، نفوذ کمی دارد. در نبود بقایای گیاهی رواناب و تخریب خاک، هنگام بارندگی سنگین ممکن است زیاد باشد. در چنین شرایطی خاک ورزی اولیه در آیش همراه با کنترل علف های هرز با علف کش، به نظر بهترین نتیجه را برای کنترل رواناب و فرسایش می دهد.

۲-۳-۷ اثرات خاک ورزی بر روی زهکشی: زهکشی در زیر ناحیه ریشه گیاه موقعی

که مقدار بارش به مدت چند هفته یا چند ماه، از مقدار تبخیر تجاوز کند انجام می شود. این مسأله در خاک های سبک مهم است. و نیز در خاک های سنگین که آیش طولانی در مناطق پرباران دارند، عمل می شود.

زراعت بدون خاک‌ورزی می‌تواند هم نفوذپذیری و هم پخش مجدد آب را در پروفیل خاک بهبود بخشد. عملیات شخمی که ثبات ساختمان خاک و خصوصیات نفوذ را بهبود می‌بخشد می‌تواند در بعضی مناطق در بالا آمدن سفره آب زیرزمینی و ایجاد شوری نقش داشته باشد. همچنین نفوذ می‌تواند باعث شسته شدن نیتروژن از ناحیه ریشه شود. این نگرانی‌ها نیاز به تحقیقات بیشتر دارد.

۳-۳-۷- اثرات خاک‌ورزی بر روی تبخیر از خاک: بیشترین آب تلف شده در آیش

بلندمدت می‌باشد. تقریباً $\frac{2}{3}$ بارندگی در آیش از طریق تبخیر از دست می‌رود. بیشترین مقدار این اتلاف از سطح خاک است برای اهداف عملی مفید است که بدانیم در سراسر دوره خشکی سرعت تبخیر تا سطوح خیلی کم ($2/0^\circ$ میلی‌متر در روز) در عمق $30-50$ سانتی‌متری از خاک نزدیک هوای خشک و بدون ترک افت می‌کند که صرف‌نظر از عملیات شخم اتفاق می‌افتد. تفاوت در تبخیر ناشی از عملیات خاک‌ورزی، بیشتر در دوره‌های کوتاه مدت اتفاق می‌افتد.

خاک‌ورزی پس از بارندگی می‌تواند با تشکیل یک مالچ سطحی خشک از تبخیر بکاهد. تأثیر کوتاه مدت این عمل این است که آب خاک را افزایش می‌دهد. در طول آیش به نظر نمی‌رسد ذخیره شدن آب به خاطر خشک شدن آهسته باشد.

تأثیرات بقایای گیاهی بر روی تبخیر آب به صورت بالقوه و گاهی بیشتر از خاک‌ورزی است. پوشش گیاهی در سطح خاک به خاطر هدایت ضعیف گرمایی، انرژی لازم برای تبخیر خاک را کاهش می‌دهد. همچنین در مقابل انتقال بخار از خاک به هوا مقاومت می‌کنند.

این اثرات بیشتر در کوتاه مدت ایجاد می‌شود. به هر حال بقایای گیاهی ذخیره آب آیش را با کم کردن تبخیر، افزایش می‌دهد، جدا از افزایش نفوذ که تا حد زیادی به تکرار و کل مقدار باران دریافت شده، بستگی دارد، آب ذخیره شده، ناشی از تبخیر کم و بارش‌های مکرر است که بقایای گیاهی خشک نشدن خاک را در خلال باران‌ها تضمین می‌کنند و این مسأله باعث نفوذ عمیق‌تر و در نتیجه تبخیر کمتر می‌شود.

بقایای گیاهی موجب می‌شوند که در روزهای پس از باران، سطح خاک دچار خشکی نشود و مرطوب بماند. ۱۶ روز پس از بارندگی، اثر خاصی از بقایای گیاهی بر روی ذخیره آب مشاهده نشد. این نتیجه، درباره کلش زیاد گندم (۶ تن در هکتار) به دست آمد، بنابراین برای بهبود ذخیره آب در بلندمدت به وسیله کاهش تبخیر، به نسبت بیشتری از کاه و کلش نیاز داریم. چنین نسبت زیادی از کلش ندرتاً در عملیات کشاورزی حاصل می‌شود. به طور کلی تأثیر بقایای گیاهی بر روی تبخیر خاک در نواحی دارای باران تابستانه با باران‌های مکرر در خلال آیش، کمتر می‌شود. اهمیت این پدیده،

بیشتر از آن که در کل ذخیره آبی بروز کند، تأثیر کوتاه مدت خود را روی ذخیره آبی در سطح خاک و بنابراین روی فرصت بذرکاری برجای می‌گذارد.

۴-۳-۷- تأثیر خاک‌ورزی بر روی تعرق: به جز تبخیر، تعرق علف‌های هرز نیز، نیروی برای از دست دادن آب، در دوره آیش است. در آیش‌های بلند مدت مناطق دارای باران زمستانه، قسمت عمده‌ای از آب باران در اوایل آیش ذخیره می‌شود، که معمولاً در اواخر فصل رویش به وسیله علف‌ها از بین خواهد رفت. مگر این که علف‌ها و چراگاه باقی مانده، کنترل شوند.

۴-۷- خاک‌ورزی و ثبات ساختمانی

وقتی خاک به مدت چندسال خاک‌ورزی شود ذخیره موادآلی کاهش می‌یابد و چون ثبات ساختمانی با موادآلی ایجاد می‌شود کاهش موادآلی باعث تراکم سطحی و تحت‌الارضی و کاهش نفوذ آب و تشدید فرسایش می‌گردد. مسأله بعدی نقش بقایای گیاهی در حفظ ساختمان خاک است. بقایای گیاهی منبع مهم کربن هستند.

حقیقتاً ثبات ساختمانی با افزایش عملیات خاک‌ورزی کاهش می‌یابد. در نتیجه تخریب خاک برای این که ساختمان خاک خوب نگهداری شود باید کاهش یابد. وقتی که علف‌کش بیشتر از عملیات خاک‌ورزی برای کنترل علف‌های هرز به کار می‌رود، ساختمان خاک بهتر حفظ می‌شود. سخت‌لایه شکل دیگری از تنزل است که از خاک‌ورزی و تردد ماشین‌آلات به وجود می‌آید. سخت‌لایه نمی‌تواند با عملیات کشت بدون شخم اصلاح شود. فقط محصولات خاصی می‌توانند لایه‌های زیرین را شل کنند. اگر سخت‌لایه، جدی باشد لازم است تا با شخم عمیق از بین برود. متأسفانه عکس‌العمل خاکها نسبت به شکاف دادن قابل پیش‌گویی نیست. براساس یک قاعده تجربی عکس‌العمل‌های خوب در خاک‌های عمیق، جایی که سخت‌لایه سطحی به وضوح با رشد کج ریشه (غیرطبیعی) یا مقاومت به نفوذسنج مشخص می‌شود اتفاق می‌افتد. شواهد بیشتر حاکی از وجود رطوبت تحت‌الارض در موقع برداشت غیر از سال‌های مرطوب است. از بین بردن سخت‌لایه اجازه دسترسی گیاه به ذخیره آب عمیق‌تر را می‌دهد.

به عبارت دیگر در صورت عدم وجود سخت‌لایه، آب‌های موجود در قسمت‌های عمیق‌تر توسط گیاه قابل دسترسی است.

این مهم است که بفهمیم کاهش خاک‌ورزی برای تمام مشکلات ساختمانی راه چاره نیست. تنزل ساختمانی خاک ممکن است احتیاج به بازگشت به چراگاه قبل از زراعت و همراه با روش‌های

حفاظت خاک داشته باشد.

۵-۷- آماده‌سازی بستر بذر

آماده‌سازی بستر بذر، یکی از اهداف مهم خاک‌ورزی است. محصول زیاد، مرهون بذرکاری مکانیزه و استقرار سریع و یکنواخت آن است. تاکنون ماشین‌ها برای کار در خاک‌های شخم خورده و بدون بقایای گیاهی طراحی شده‌اند. یک کشت خوب از یک شخم اولیه و خاک‌ورزی‌های سطحی پی‌درپی در خاک مرطوب حاصل می‌شود. به‌رحال مطالعات قابل توجهی نشان داده‌اند که خاک‌ورزی بهترین راه برای رفع نیازهای گیاه برای جوانه‌زدن و رشد و نمو است.

شخم: انجام شخم صحیح و به موقع در زراعت دیم، یکی از مهم‌ترین عوامل در حفظ رطوبت، جلوگیری از فرسایش و افزایش محصول به‌شمار می‌آید. از آنجا که در کشور ما به دلیل وسعت زیاد، حدود ۳ میلیون هکتار از اراضی دیم هر ساله به‌صورت آیش (نکاشت) باقی می‌ماند و کشت و کار در اراضی هر ۲ سال یک بار در پاییز انجام می‌شود، در حال حاضر یکی از مشکلات عمده، عدم وجود رطوبت کافی در اوایل پاییز برای جوانه‌زدن بذر است. چرا که نزولات در اکثر نقاط از پراکندگی مناسب برخوردار نیستند و خصوصاً در تابستان مقدار آن به حداقل می‌رسد. از این‌رو برای حفظ رطوبت در سال آیش به عملیات خاصی برای آماده کردن زمین احتیاج داریم که این عملیات عمدتاً عبارت هستند از:

۱- **شخم پاییزه در سال آیش:** این شخم با گاواهن قلمی انجام می‌گیرد و در صورتی که گاواهن قلمی در اختیار نباشد، در این مرحله می‌توان با دیسک، زمین را با کاه و کلش شخم کرد اما دیسک کیفیت گاواهن قلمی را ندارد. از این شخم به‌منظور نرم کردن خاک و به وجود آوردن امکان نفوذ ریشه و هوا استفاده می‌شود. استفاده از گاواهن معمولی برای این شخم مناسب نیست چون باعث بوجود آمدن کلوخه می‌شود و زمین نمی‌تواند در بهار و تابستان رطوبت را ذخیره کند و سریعاً رطوبت خاک خشک می‌شود. از طرفی با از بین بردن پوشش گیاهی باعث فرسایش سطح خاک می‌شود. در مناطقی که دارای بارندگی پاییزه کافی هستند و برف زمستانی نیز وجود دارد، باید پس از برداشت محصول قبلی، از چرای بی‌رویه کاه و کلش به‌وسیله دام خودداری نمود و در هر حال استفاده از خوشه‌های باقیمانده در زمین باید به‌گونه‌ای باشد که سطح خاک لخت و عریان نشود. برای ایجاد شیار و باز کردن زمین و مخلوط کردن قسمتی از کاه و کلش با خاک در صورتی که زمین نرم و گاورو باشد و کلوخه ایجاد نشود، با گاواهن قلمی و یا چیزل در جهت خلاف شیب و بلافاصله پس از برداشت محصول، زمین را شخم می‌زنند. اگر پس از برداشت محصول زمین سفت و خشک باشد،

عمل شخم زدن پس از بارش اولین باران و گاوروشدن سطح خاک انجام می‌گیرد. عمق این شخم بین ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر و با توجه به بافت و عمق خاک است. بدین ترتیب زمان انجام این شخم در تابستان و یا پاییز خواهد بود. با انجام این شخم برخلاف شیب زمین و ایجاد سطح ناهموار و نرم با پوشش کاه و کلش، شرایط مناسبی برای جذب نزولات در زمین آیش به وجود می‌آید و از جریان یافتن و خروج آب و فرسایش خاک جلوگیری می‌شود.

۲- اوّلین شخم بهاره (در سال آیش): عمق این شخم ۱۰ تا ۱۲ سانتی‌متر بوده و به وسیله گاوآهن پنجه‌غازی انجام می‌شود. از این شخم برای از بین بردن علف‌های هرز و مخلوط کردن بقایای گیاهی برای تقویت خاک و حفظ رطوبت استفاده می‌شود. از آن‌جا که با این شخم مجدداً پوشش نرمی در سطح خاک ایجاد می‌شود، زمینه برای نفوذ نزولات بعدی نیز فراهم خواهد شد. زمان اجرای این شخم در نواحی نیمه گرمسیری از اواسط اسفند ماه تا اواسط فروردین و در نواحی سرد و معتدل در فروردین ماه است.

۳- ادامه عملیات بهاره و تابستانه: معمولاً پس از انجام اوّلین شخم بهاره و در اثر بارندگی‌های بعدی قسمت‌های سطحی خاک سفت و کوبیده می‌شود و علف‌های هرز مجدداً فرصت رشد و نمو پیدا می‌کنند که در این صورت ادامه عملیات برای جلوگیری از هدر رفتن آب ذخیره شده به وسیله علف‌های هرز و لوله‌های مویین ضروری است. عملیات به صورت شخم سطحی و با استفاده از گاوآهن پنجه‌غازی و به فاصله هر ۲۰ تا ۳۰ روز یک بار پس از انجام اوّلین شخم بهاره در صورت نیاز، انجام می‌گیرد. مهم‌ترین مزایای ادامه عملیات بهاره و تابستانه عبارت است از:

الف - از بین بردن کامل علف‌های هرز و جلوگیری از جذب رطوبت خاک به وسیله آن‌ها.
ب - شکسته شدن لوله‌های مویین، به هم خوردن ساختمان خاک و مخلوط شدن دوباره کاه و کلش و علف‌های هرز با سطح رویی خاک و ایجاد یک لایه پوشش عایق، برای جلوگیری از تبخیر رطوبت ذخیره شده در عمق خاک.

ج - جلوگیری از تابش مستقیم نور خورشید به سطح خاک با استفاده از عایق ایجادشده، که مانع از گرم شدن بیش از حد خاک در طول دوره آیش می‌شود.

د - ایجاد یک محیط نرم، سست و پوک در سطح خاک برای تهیه بستر مناسب برای کاشت بذر. به طور کلی با انجام صحیح این عملیات قسمت مهمی از رطوبت سالیانه در زمین حفظ می‌شود و این رطوبت به تنهایی و قبل از بارش نزولات در پاییز، برای جوانه زدن و استقرار اولیه گیاه کافی است. در روش سنتی، پس از برداشت محصول، بلافاصله کاه و کلش باقی مانده در زمین به صورت بی‌رویه مورد چرای دام قرار می‌گیرد. به نحوی که سطح خاک عاری از هرگونه پوشش گیاهی می‌شود

و در طول دوره آیش کاملاً عریان و بدون انجام عملیات مورد نیاز باقی می ماند. قبل از کاشت نیز عمدتاً برای سهولت در انجام کار، با شخم در جهت شیب و با استفاده از گاوآهن های برگردان دار، کارآیی کشت و تولید را به حداقل می رسانند. مهم ترین معایب این روش عبارتند از:

- ۱- فرسایش شدید، کاهش عمق و حاصل خیزی خاک.
 - ۲- جریان یافتن نزولات و عدم نفوذ در خاک.
 - ۳- کاهش میزان محصول به دلیل کمبود رطوبت در مراحل مختلف رشد.
- در حالی که با انجام عملیات صحیح و ایجاد یک لایه مالچ خاکی و کلش، مزایایی به شرح زیر در اراضی دیم حاصل می شود:

- ۱- بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی و در نهایت افزایش حاصل خیزی خاک.
- ۲- جلوگیری از جریان یافتن آب و فرسایش.
- ۳- افزایش قابلیت نفوذ نزولات و ذخیره بیشتر رطوبت در خاک برای مراحل مختلف رشد گیاه.

- ۴- کاهش نمک خاک.
 - ۵- کاهش درجه حرارت خاک به میزان ۴ تا ۶ درجه و در نتیجه تبخیر کمتر.
 - ۶- از بین بردن لوله های مویین و حفظ رطوبت اعماق خاک.
- در صورتی که در بعضی از مناطق به دلیل خاصی، امکان آیش گذاری زمین وجود نداشته باشد یا در تناوب کشت پیاپی مدنظر باشد، بالطبع عملیات آماده سازی و تهیه زمین نیز تا حدودی متفاوت خواهد بود و به هر حال برای کشت پاییزه، استفاده از عملیات سطحی برای خرد و مخلوط کردن بقایای گیاهی، انجام شخم قبل از کاشت به همراه سایر عملیات تهیه بستر، از قبیل دیسک و ماله در بیشتر مواقع ضروری است. برای کشت بهاره در صورت لزوم و مناسب بودن کلیه شرایط انجام شخم پاییزه، برای استفاده از کلیه مزایای مربوط، از جمله ذخیره نزولات و انجام عملیات سطحی در بهار قبل از کاشت، ضروری است.

۶-۷- عملیات کاشت در دیم کاری

در مناطق خشک و نیمه خشک همانند اغلب مناطق ایران، با توجه به شرایط آب و هوایی برای موفقیت بیشتر در کشت دیم، تنها مبادرت به کشت ارقام مقاوم تر به خشکی مانند گندم و جو می شود. و در سطحی محدودتر، از سورگوم حبوبات (نخود - عدس) آفتاب گردان و بعضی از گیاهان علوفه ای نیز برای کشت دیم استفاده می شود. اما از آنجا که بیشترین سطح زیرکشت نه تنها در ایران بلکه در

دنیا اختصاص به غلات دارد، به همین دلیل عملیات صحیح در آماده کردن زمین و کاشت، عمدتاً برای زراعت‌های غلات مورد بحث قرار می‌گیرد. بدیهی است برحسب شرایط مناطق مختلف، امکان کاشت تعداد دیگری از محصولات زراعی به صورت دیم وجود خواهد داشت که به دلیل محدود بودن و عدم امکان توسعه آن‌ها در اکثر مناطق از توضیح در مورد آن‌ها خودداری می‌شود.

در ابتدای این فصل گیاهان متداول در کشت دیم مورد بررسی قرار گرفته و سپس کاشت در شرایط دیم شرح داده می‌شود.

۱-۶-۷- غلات: در مناطق دیم خیز بیشترین سطح زیرکشت به غلات خصوصاً گندم و جو اختصاص دارد و تقریباً نسبت به محصولات دیگر دیم از درآمد بالاتری نیز برخوردار هستند. گندم و جو می‌توانند در طیف وسیعی از شرایط، رشد مناسب داشته باشند. گندم می‌تواند در شرایط سرد مقاومت کند و اگر رطوبت هوا زیاد نباشد در آب و هوای گرم نیز دارای رشد خوبی است ولی در مناطق گرم و مرطوب سازگاری گندم کمتر بوده، در این شرایط توسعه بیماری‌های گندم سریع‌تر می‌شود. جو نیز با آب و هوای سرد و مرطوب سازگاری بیشتری دارد. جو به اندازه گندم نسبت به سرمای زمستانه مقاوم نیست. به طور کلی مناطقی که دارای آب و هوای سرد و معتدل هستند و سالانه بیش از ۳۰۰ میلی‌متر بارندگی با پراکنش مناسب داشته باشند، برای زراعت گندم و جو مناسب هستند. هرچند که دامنه سازگاری گندم تا ۱۷۵۰ میلی‌متر بارندگی نیز تداوم دارد اما بهترین گندم با بارندگی کمتر از ۷۵۰ میلی‌متر تولید می‌شود.

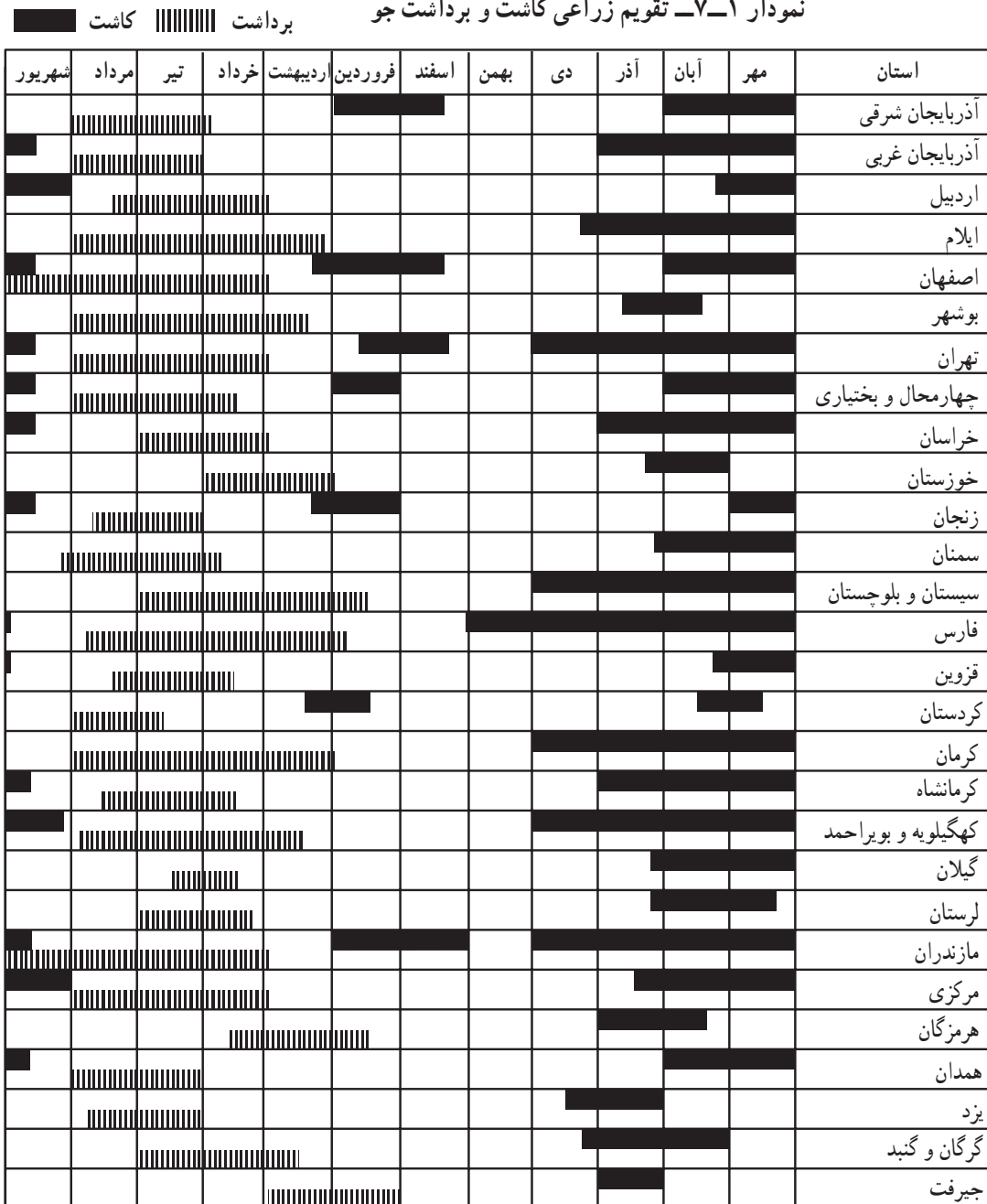


شکل ۱-۷

میزان بذر: در صورت وجود بذر مناسب دیم و مساعد بودن شرایط کاشت و رشد و نمو، هرچقدر رطوبت محیط کمتر باشد میزان بذر مورد استفاده نیز کاهش می‌یابد. در کشت گندم پاییزه دیم،

گاهی اوقات میزان بذر تا حدود ۳۴ کیلوگرم نیز تنزل پیدا می‌کند. در کشت بهاره به دلیل تولید پنجه کمتر، این میزان افزایش پیدا می‌کند. میزان بذر در جو پاییزه با توجه به تلفات زمستانه بذور و بوته‌ها

نمودار ۱-۷- تقویم زراعی کاشت و برداشت جو



مأخذ: نشریه تقویم زراعی محصولات کشاورزی، وزارت کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و پشتیبانی، اداره کل آمار و اطلاعات سال ۱۳۷۳.

بیشتر از گندم پایزه است.

نمودار ۲-۷- تقویم زراعی کاشت و برداشت گندم

برداشت ██████████ کاشت ██████████

استان	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
آذربایجان شرقی	██████████						██████████					
آذربایجان غربی			██████████									
اردبیل			██████████									
ایلام			██████████									
اصفهان				██████████								
بوشهر			██████████									
تهران			██████████									
چهارمحال و بختیاری			██████████									
خراسان			██████████									
خوزستان			██████████									
زنجان			██████████									
سمنان			██████████									
سیستان و بلوچستان			██████████									
فارس			██████████									
قزوین			██████████									
کردستان			██████████									
کرمان			██████████									
کرمانشاه			██████████									
کهگیلویه و بویراحمد			██████████									
گیلان			██████████									
لرستان			██████████									
مازندران			██████████									
مرکزی			██████████									
هرمزگان			██████████									
همدان			██████████									
یزد			██████████									
گرگان و گنبد			██████████									
چیرفت			██████████									

مأخذ: نشریه تقویم زراعی محصولات کشاورزی، وزارت کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و پشتیبانی، اداره کل آمار و اطلاعات سال

۲-۶-۷-حبوبات: حبوبات با دارا بودن حدود ۲۰٪ پروتئین یکی از مهم‌ترین منابع غذایی

انسان به‌شمار می‌روند. تعدادی از حبوبات به خوبی با شرایط دیم سازگارند. هرچند که عملکرد بعضی از آنها در شرایط دیم تا حدودی پایین است. مهم‌ترین ارقام حبوبات و شرایط خاص آن‌ها که در دیم کاری مورد استفاده قرار می‌گیرد عبارتند از:

نخود: نخود گیاهی ست یک‌ساله که به سرما نسبتاً مقاوم است و به همین دلیل امکان کشت آن در نقاط سردسیر حتی در زمستان نیز وجود دارد. ارتفاع بوته آن در ارقام دیم کمتر از ارقام آبی است و حدوداً ۳۰ سانتی‌متر است. نخود دارای ریشه راست، مستقیم و بسیار قوی است که در اعماق خاک به خوبی نفوذ می‌کند و به راحتی قادر به تحمل تنش آب در خاک است. بهترین شرایط آب و هوایی برای نخود، مناطق معتدله سردسیر است و بهتر است کشت آن هرچه زودتر انجام شود تا در بهار ضمن استفاده از نزولات، محصول مناسب نیز تولید شود. در مناطق سردسیر در اوایل بهار یا اواخر اسفند نخود را در زمین شخم نخورده می‌پاشند و سپس اگر زمین فاقد علف هرز باشد، با یک دیسک عملیات زیر خاک کردن بذر انجام می‌شود و در صورت وجود علف هرز، زیر خاک کردن بذر با شخم انجام می‌گیرد. در مناطق گرمسیری کاشت در پاییز و با استفاده از بذریاش صورت می‌گیرد. به هر حال در صورت سفت بودن زمین، انجام شخم قبل از کاشت ضرورت پیدا می‌کند.

مقدار بذر موردنیاز بسته به میزان نزولات منطقه، نوع بذر و زمان کاشت، بین ۸۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار متغیر است. در کشت ردیفی فواصل خطوط حدود ۵۰ سانتی‌متر، فاصله بوته‌ها ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر و عمق کاشت ۵ تا ۸ سانتی‌متر است.

عدس: عدس با دارا بودن ۲۳ تا ۳۲ درصد پروتئین و سهل‌الهضم بودن یکی از مهم‌ترین حبوبات برای تغذیه انسان به‌شمار می‌آید. بعضی از ارقام عدس به علت مقاومت زیاد در برابر سرما تا حدود ۲۵- درجه سانتی‌گراد و همچنین زودرس بودن، قابل کشت در مناطق دیم‌کاری کشور هستند، عدس، مخصوص مناطق معتدله سرد و نواحی خشک و گرم است و به خاک و نواحی خیلی مرطوب حساس است و در این مناطق مورد هجوم علف‌های هرز قرار می‌گیرد. کاشت عدس در مناطق خیلی سرد در نیمه دوم فروردین و در نواحی معتدله در نیمه دوم اسفند و در مناطق گرمسیر در آبان ماه انجام می‌شود.

مقدار بذر عدس بین ۲۵ تا ۵۰ کیلوگرم برحسب نزولات و نوع بذر و سایر عوامل مربوط، متغیر است. کاشت به صورت دست‌پاش و یا به شکل ماشینی و ردیفی با فواصل خطوط ۲۰ سانتی‌متر و عمق کاشت ۲ تا ۵ سانتی‌متر انجام می‌گیرد.

گیاهان خانواده لگو مینوز از موقعیت ویژه‌ای در پایداری کشاورزی دیم برخوردارند. مثلاً

نخود دیم پس از گندم و جو، بیشترین سطح زیر کشت را به خود اختصاص می‌دهد. به طوری که سال ۱۳۷۹ فقط در استان کرمانشاه ۲۵۰۰۰۰ هکتار به کشت نخود اختصاص یافت و سطح زیر کشت عدس در استان اردبیل بالغ بر ۳۵۰۰۰ هکتار بود.

۳-۶-۷- آفتاب‌گردان: این گیاه به حرارت زیادی احتیاج دارد و با مناطق گرم و معتدل، بیشتر از نواحی سرد سازش دارد. امروزه در نقاط مختلف کشور به خصوص شمال و غرب، زراعت دیم آفتابگردان رواج دارد. بهترین موقع کاشت آفتابگردان زمانی است که حداقل درجه حرارت محیط به ۸ درجه سانتی‌گراد رسیده باشد. کشت آفتابگردان در اکثر مناطق در فروردین و اوایل اردیبهشت انجام می‌گیرد. تراکم گیاهی در زراعت دیم کم‌تر از زراعت آبی می‌باشد. در بعضی از نقاط دنیا با تراکم ۲۵۰۰۰ بوته و فاصله ردیف‌های ۳۰ سانتی‌متری، میزان تولید و درصد روغن در حد مطلوبی بوده است. به هر صورت عملکرد مناسب موقعی حاصل می‌شود که پراکنش مناسب نزولات، تأمین‌کننده رطوبت مورد نیاز گیاه در مراحل حساس رشد خصوصاً در زمان دانه بستن باشد.

۴-۶-۷- علوفه: امروزه در مناطق پیشرفته دیم‌کاری، کشت ارقام علوفه‌ای به‌تنهایی انجام نمی‌شود و برای استفاده از اراضی در سال آیش و نیز تأمین نیازهای غذایی انسان و رونق دامداری، بیشتر از تناوب غله و مرتع استفاده می‌شود. در این سیستم بیشتر از یونجه‌های یک‌ساله به‌عنوان گیاه علوفه‌ای استفاده شده که روش کاشت آن در ذیل توضیح داده می‌شود.

۱- بذرکاری یونجه یکساله به‌صورت خالص: از این روش بیشتر برای اصلاح و احیای اراضی دیم و تولید بذر و علوفه‌ی زیاده‌تر استفاده می‌شود. در مناطقی که گیاهان خانواده‌ی لگومینوز قبلاً کشت نشده است و خاک در اثر کشت پیایی غلات قدرت حاصل‌خیزی خود را از دست داده، بهتر است یونجه در تناوب با غله به‌صورت خالص کشت شود تا ضمن اصلاح اراضی خصوصاً از نظر تأمین ازت، حتی‌الامکان در صورت مساعد بودن شرایط، بذرگیری و تولید علوفه نیز انجام گیرد.

۲- کشت یونجه مخلوط با غلات: کشت مخلوط یونجه با غلات به‌دلیل سهولت در عمل از دیر باز در مناطق مختلف متداول بوده است و کشاورزان به‌خوبی با این روش آشنا هستند. محاسن این روش افزایش حاصل‌خیزی و تقویت خاک و کاهش امراض مربوط به غلات است اما استفاده از این روش موجب بروز مشکلاتی می‌شود که عمدتاً عبارتند از:

الف) رقابت شدید بین دو گیاه برای جذب رطوبت خاک.

ب) مبارزه شیمیایی خصوصاً استفاده از سموم انتخابی علیه آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز به‌دلیل دوگانگی و از دو خانواده بودن، زراعت مشکل‌گاهی اوقات غیرممکن خواهد بود.

ج) راندمان تولید یونجه با توجه به کوتاه شدن دوره رشد در اکثر موارد کاهش پیدا می‌کند. که دلیل آن عمدتاً کشت دیرتر یونجه در داخل غلات، شرایط اقلیمی و مواردی از این قبیل است.

۳- کشت در داخل کاه و کلش غلات: در این روش قبل از شروع باران‌های پاییزه به صورت خشکه کاری عملیات کاشت بذر یونجه در داخل کاه و کلش باقی مانده از غلات انجام می‌شود. در بذرکاری معمولاً از ردیف کار دیسکی^۱ استفاده می‌شود و در صورت از بین رفتن قسمت عمده کاه و کلش به وسیله چرا یا سوزاندن، بهتر است از ردیف کار مناسب برای کاشت استفاده شود. ولی در هر صورت برای کاشت بذر در این روش ایجاد خراش در خاک و پوشاندن روی بذر به وسیله لابه نازکی از خاک ضروری است.

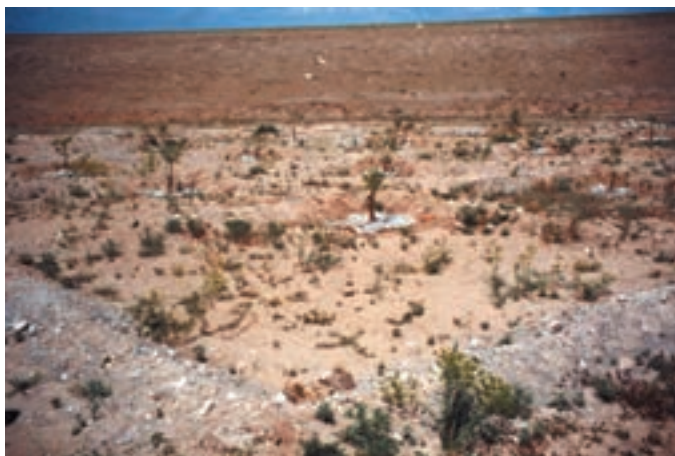
۴- اسپرس: اسپرس به دلیل سازگاری با شرایط نامناسب و کم توقعی از نظر رطوبت و مواد غذایی و با دارا بودن خواص خانواده لگومینوز برای اصلاح اراضی دیم و تولید علوفه مناسب دارای اهمیت زیادی است. با توجه به بومی بودن اسپرس در مناطق شمال غرب و غرب ایران و وجود انواع اسپرس وحشی در اکثر مناطق کشور، یکی از مناسب‌ترین گیاهان زراعی برای اراضی دیم به حساب می‌آید. اسپرس در مناطقی با بارندگی ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر دارای عملکرد رضایت‌بخشی است. اسپرس در مقابل سرما به خوبی مقاومت می‌کند و پس از ریشه دوانیدن، در مقابل خشکی استقامت زیادی از خود نشان می‌دهد. دامنه سازگاری اسپرس بین ۲۰- تا ۳۸+ درجه است و در درجات ۱۸ تا ۲۷ درجه به خوبی جوانه می‌زند.

اسپرس در مقایسه با یونجه در خاک‌های نامرغوب‌تر می‌تواند رشد و نمو بهتری داشته باشد. زراعت این گیاه در نواحی دیم بیشتر به صورت مخلوط با غلات و حتی یونجه انجام می‌شود. در کشت مخلوط با یونجه و غلات قبل از رشد مناسب یونجه، اسپرس به خوبی مناطق خالی را پر کرده و علوفه فراوان تولید می‌کند. در مناطق خشک‌تر، اسپرس تنها با غلات کشت می‌شود.

۵-۶-۷- صیفی‌جات: در کشور ما از زمان‌های قدیم برخی از انواع صیفی‌جات مانند هندوانه و خربزه را به صورت دیم کشت می‌کرده‌اند که هنوز نیز در برخی از نقاط کشور این نوع کشت ادامه دارد.

۶-۶-۷- درخت کاری: در برخی از نقاط کشور که دارای بارندگی مناسبی است و زمین‌ها از نظر نوع خاک و مقدار شیب به گونه‌ای است که کشاورزان قادر به کشت محصولات زراعی نیستند. درخت کاری دیم از قدیم رواج داشته است از جمله این درختان می‌توان به بادام، فندق، مو و زیتون اشاره کرد.

۱- Disk drill



شکل ۲-۷



شکل ۳-۷

۷-۷-۷- روش های کاشت

پس از عملیات آماده سازی زمین، کاشت بذر به روش های مختلفی انجام می گیرد که مهم ترین آن ها عبارتند از:

۷-۷-۱- روش های بذرپاشی:

— روش سنتی (دست پاش): در این روش که در حال حاضر نیز در بعضی از مناطق دیم کاری مرسوم است کاشت به صورت دست پاش می باشد و افراد خبره در فصل بذرکاری در زمین شخم خورده و یا بدون شخم بذر را می پاشند و سپس با استفاده از وسایلی مثل گاواهن معمولی برگردان دار، هرس، گاواهن ایرانی و دیسک، بذر را زیر خاک می کنند. کودپاشی نیز معمولاً در همین زمان و همراه با بذرپاشی به صورت دستی انجام می گیرد. با توجه به عدم رعایت عملیات صحیح دیم کاری در این روش معایب زیادی وجود دارد که عمدتاً عبارت است از:

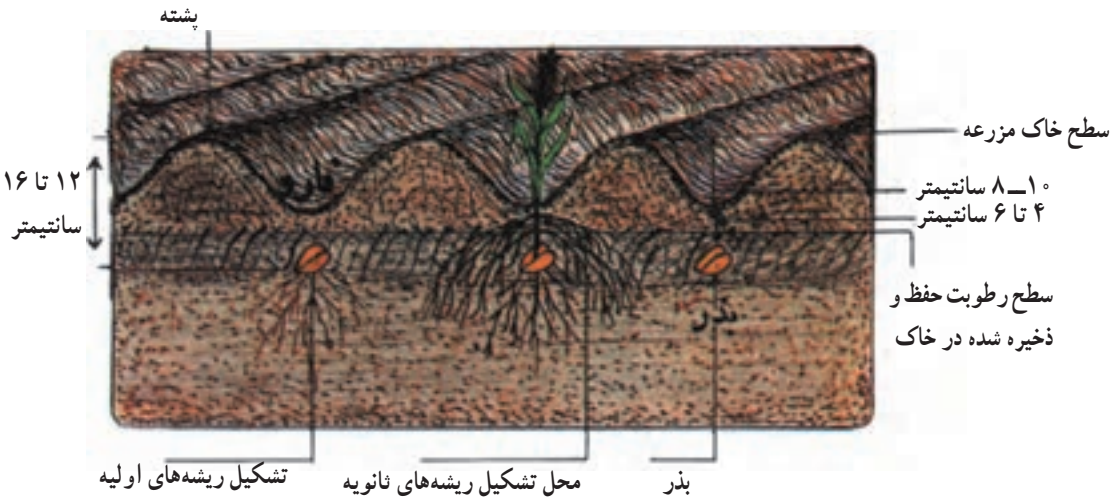
- ۱- عدم یکنواختی در پخش بذر و در نهایت تراکم در مزرعه.
- ۲- همه بذر در عمق مناسب قرار نگرفته در نتیجه رویش مزرعه یکنواخت نخواهد بود.
- ۳- مصرف بذر بیشتر.
- ۴- سرعت عمل کمتر.
- ۵- ایجاد فاصله بین کود و بذر و عدم دسترسی مناسب و لازم بذر به کود.
- ۶- کمبود رطوبت برای مراحل مختلف رشد گیاه.
- ۷- با توجه به این که اکثراً شخم این زمین ها در جهت شیب انجام می گیرد، فرسایش و عدم ذخیره شدن مناسب نزولات در این اراضی احتمال دارد.
- ۸- کاهش محصول و عملکرد.

در صورت ضرورت استفاده از این روش، اجرای عملیات شخم در پاییز سال آیش، از بین بردن علف های هرز با اجرای شخم سطحی، رعایت انجام شخم عمود بر شیب و استفاده از بذرکار خبره برای پخش یکنواخت تر کود و بذر، می تواند بازده کار را به مقدار قابل ملاحظه ای افزایش دهد.

— روش مکانیزه: برای سرعت عمل بیشتر و کاهش هزینه در بعضی از مناطق از ادوات کاشت درهم مثل کودپاش سانترفوژ برای بذرپاشی و کودپاشی استفاده می شود. در این روش پس از پخش کود و بذر که با یکنواختی بیشتری انجام می شود، با دیسک یا ماله عمل مخلوط و زیر خاک کردن بذر و کود انجام می شود و برای جلوگیری از فرسایش و جریان سطحی نزولات، شیارهایی در جهت عمود بر شیب در زمین به وجود می آورند تا معایب روش کاشت دست پاش به حداقل برسد. بدیهی است بعضی از معایب از جمله عدم یکنواختی در عمق کاشت و قرار نگرفتن کود و بذر در فاصله مناسب

به قوت خود باقی است. اخیراً به جای ادوات ساترینفوژ، بذرش‌های معمولی خطی کار، در این روش مورد استفاده قرار می‌گیرد که در این صورت عدم یکنواختی در عمق کاشت نیز برطرف می‌شود. اما به هر حال در روش مکانیزه، مشکل عدم تأمین رطوبت کافی و مؤثر برای دیم کاری خصوصاً در مرحله جوانه زدن به قوت خود باقی خواهد بود. در زمین‌های خشک با بارندگی کم معمولاً کشت خطی محصول بهتری را عاید کشاورز می‌سازد.

۲-۷-۷- روش بذرکاری مطلوب (استفاده از بذرکار عمیق کار): در دیم کاری پیشرفته و زمین آماده شده مبتنی بر اصول صحیح، خصوصاً در زمینه اجرای عملیات مناسب در سال آیش، با استفاده از بذرکار عمیق کار عملکرد به‌نحو قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد. از آن‌جا که با اجرای عملیات صحیح تا ۲۰٪ از رطوبت سالانه در عمق ۱۲ تا ۱۵ سانتی‌متری سطح خاک باقی می‌ماند، با کاشت بذر در کف جوی‌ها به عمق ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر از سطح خاک، حتی بدون نیاز به نزولات، امکان جوانه زدن بذر به‌وجود خواهد آمد. با شروع نزولات نیز وضعیت مطلوبی برای نفوذ رطوبت به داخل خاک و جلوگیری از فرسایش به‌وجود خواهد آمد.



شکل ۴-۷- شمای تشکیل ریشه در اعماق خاک پس از کشت بذر با بذرافشان عمیق کار

۸-۷- عمق کاشت

عمق کاشت عامل مهمی در موفقیت کشت اغلب محصولات زراعی دیم محسوب می‌شود و تا حدود زیادی به اندازه بذر مربوط است. البته عوامل دیگر از جمله جنس و حاصل خیزی خاک، نوع وسایل مورد استفاده در کاشت، چگونگی تهیه و آماده کردن زمین، شرایط آب و هوایی، فصل و زمان

کاشت و قدرت رویش گیاه، در تعیین عمق کاشت مؤثر هستند. اما به هر حال با توجه به عوامل مورد اشاره، برای جوانه زدن، بذر باید در عمقی از خاک که دارای رطوبت مناسب است، قرار گیرد. اصولاً در زراعت دیم در اکثر مناطق، کاشت عمیق‌تر با توجه به شرایط، مناسب‌تر است و دارای مزایای زیادی است که مهم‌ترین آن‌ها عبارت است از:

۱- سیستم ریشه‌بندی قوی و مضاعف است و ریشه‌های اصلی رشد زیادی کرده و در عمق بیشتری نفوذ می‌کنند.

۲- در مقابل سرما مقاومت گیاه بیشتر است.

۳- در مقابل خشکی مقاومت گیاه بیشتر خواهد شد و رطوبت اعماق بیشتری از خاک برای گیاه قابل استفاده خواهد بود.

۴- افزایش محصول و عملکرد وجود داشته، دستیابی به یک محصول مطمئن امکان‌پذیر است.

بدیهی است کشت عمیق‌تر بذر، بسته به نوع بذر و سایر شرایط دارای محدودیت بوده، اضافه‌تر از آن موجب تأخیر یا عدم سبز شدن گیاه خواهد شد.

زمان کاشت: زمان کاشت مناسب بسته به شرایط منطقه متغیر بوده، بیشتر به درجه حرارت خاک مربوط است. کشت مناسب با تولید مطلوب در نواحی دیم خیز عمدتاً به رطوبت ذخیره شده در خاک بستگی دارد. در مناطق خشک و نیمه‌خشک، انتخاب مناسب تاریخ کاشت از طریق تنظیم الگوی رشد گیاه، با نزولات آسمانی یا رطوبت موجود در خاک، اثر قابل ملاحظه‌ای بر راندمان مصرف آب دارد. به‌طور کلی در مرحله اول خصوصیات اقلیمی و شرایط آب و هوایی منطقه نقش تعیین‌کننده‌ای دارد. و یکی از عواملی که زمان کاشت را تعیین می‌کند، بالطبع نزولات آسمانی است. با توجه به حداقل و حداکثر بارندگی یک منطقه و آشنایی به وضع رشد و نمو گیاه، می‌توان به زمان مناسب کاشت پی برد. چنانچه نزولات آسمانی یک منطقه در زمستان زیاد باشد کاشت در پاییز مناسب‌تر خواهد بود و اگر بارندگی یک ناحیه در تابستان به اندازه کافی باشد، امکان کاشت بهاره نیز فراهم خواهد بود.

با توجه به شرایط خاص آب و هوایی ایران و کمبود نزولات در اواخر بهار و تابستان، کشت دیم عموماً به‌صورت پاییزه است. در پاره‌ای موارد کشت بهاره نیز در دیم انجام می‌گیرد که به علت مسایل خاص از این کشت، نتایج مطلوبی عاید نخواهد شد. کشت بهاره بیشتر در مواقعی انجام می‌شود که سرمای زودرس زمستانه مانع کاشت به موقع پاییزه شود که در این صورت نیز کشت آخر پاییز و اوایل زمستان بر کشت بهاره ارجحیت خواهد داشت. در این روش بذور در زمستان در زیر خاک باقی

مانده و در بهار سبز می‌شوند. در کشت پاییزه مناطق سردسیر و بیلاقی و خاک‌های رسی، لازم است که کشت قبل از بارش نزولات انجام گیرد تا زراعت به دلیل مشکلات آماده کردن زمین و گاورو شدن و فرا رسیدن سرما با رکود مواجه نشود. ولی در مناطق گرمسیر و اراضی شنی به‌علت وجود ضایعات از جمله جمع‌آوری بذور به‌وسیله حشرات و پرندگان و سریع‌تر گاورو شدن زمین برای کاشت، بهتر است بذرباشی بعد از شروع نزولات و بارندگی انجام شود.

در تعیین زمان کاشت عوامل دیگری از جمله خصوصیات خاص بذر و گیاه و اختلاف بین وارثه‌ها، مثل زودرسی و دیررسی، مقاومت در مقابل شرایط نامساعد محیطی مانند گرما و سرما، آفات و بیماری‌ها و... دخالت دارند. باید توجه داشت که هرچه سن گیاه بیشتر باشد در مقابل سرما مقاومت بیشتری دارد و به همان میزان نیز از عملکرد مطلوبی برخوردار است. اما همین سن نبات نیز دارای محدودیت‌هایی است و در صورت کاشت خیلی زود، خطر حمله امراض، تخلیه رطوبت و در بعضی مواقع تخلیه عناصر غذایی وجود دارد.

۹-۷- میزان بذر

تراکم مناسب زراعت دیم در واحد سطح برای حصول حداکثر تولید، بستگی به نوع گیاه، شرایط و محیط رشد آن دارد. در زراعت دیم با توجه به محدودیت و تنش شدید رطوبت، تعداد گیاه باید به درستی تعیین و میزان بذر با توجه به ارزش زراعی در حد مناسب، مشخص و مورد استفاده قرار گیرد. اگر مقدار بذر کمتر از ظرفیت شرایط رشد و محیط گیاه باشد، از تمام امکانات بالقوه کاملاً استفاده نمی‌شود و تولید مقرون به‌صرفه نخواهد بود و اگر مقدار بذر و تراکم گیاه بیشتر از ظرفیت محیط کاشت باشد، به‌علت رقابت بیش از حد گیاهان، راندمان کل محصول کاهش پیدا خواهد کرد. باید توجه داشت که تراکم مطلوب یک گیاه در شرایط تنش رطوبت، باید کمتر از تراکم در شرایط عادی باشد.

مقدار بذر مصرفی در زراعت دیم به عوامل دیگری از جمله طرز کاشت، زمان و فصل کاشت، نوع و کیفیت بذر و ریزی و درشتی آن بستگی دارد. برای تعیین میزان بذر مناسب، از سنجش اثرات عوامل یاد شده و تکرار در چند سال می‌توان به نتیجه مناسبی دست یافت. اما در کل با توجه به کمبود رطوبت و ناکافی بودن آن در اکثر مناطق دیم‌کاری، باید بذر به مقدار کمتری مصرف شود که در بعضی موارد مقدار بذر مصرفی در زراعت دیم به اندازه نصف بذر مورد استفاده در زراعت آبی است.

خودآزمایی

- ۱- سیستم کشاورزی دیم، ترکیبی از چه عواملی است؟
- ۲- اهداف شخم را بیان کنید.
- ۳- به طور کلی نقش بقایای گیاهی در رواناب چیست؟
- ۴- فنون کشاورزی در صدد ایجاد جذب آب و آن هستند.
- ۵- چرا پس از مرتع به محض انجام خاک‌ورزی، ثبات ساختمانی کاهش می‌یابد؟
- ۶- معایب روش سنتی کشت دیم را نام ببرید.
- ۷- بهترین منطقه برای کاشت نخود است.
- ۸- معایب کشت یونجه مخلوط با غلات را نام ببرید.
- ۹- مزایای کاشت با بذرکار عمیق کار را توضیح دهید.
- ۱۰- زمان کاشت در دیم کاری بیشتر تابع چه عواملی است؟

عملیات داشت و برداشت در دیمزارها

هدف‌های رفتاری: فراگیر، در پایان این فصل خواهد توانست:

- ۱- اهمیت عملیات داشت در دیم‌کاری را توضیح دهد.
- ۲- روش‌های کنترل علف‌های هرز را در دیمزارها شرح دهد.
- ۳- آفات و بیماری‌های شایع در مزارع دیم را نام ببرد.
- ۴- زمان مناسب و نحوه استفاده از کود سرک در دیمزارها را توضیح دهد.
- ۵- روش‌های برداشت در دیمزارها را توضیح دهد.
- ۶- عملکرد محصولات مهم دیم را در ایران شرح دهد.

۸- عملیات داشت و برداشت در دیمزارها

۸-۱-۸- عملیات داشت

کلیه عملیاتی را که از هنگام زیر خاک کردن و جوانه زدن بذر تا موقع برداشت باید در مزرعه انجام داد، عملیات داشت گویند. تنوع و چگونگی عملیات داشت که در مزارع دیم باید اعمال شود با مزارع آبی کمی متفاوت است. این عملیات عبارتند از:

۸-۱-۱- اهمیت عملیات داشت در زراعت دیم: یکی از اصول بسیار مهم کشاورزی که تأثیر قابل توجهی در افزایش راندمان تولید در واحد سطح دارد انجام عملیات داشت به بهترین وجه است. محصول باید از گزند عوامل خسارت‌زا مثل آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز حفظ شود و آبیاری تکمیلی و به اندازه کافی و در زمان مناسب انجام گیرد. به عنوان مثال قسمت زیادی از تولیدات کشاورزی در اثر حمله این عوامل خسارت‌زا از نظر کمی و کیفی آسیب می‌بیند و حتی در بعضی موارد کل محصول از بین خواهد رفت. بنابراین با توجه به اهمیت موضوع باید با برنامه‌ریزی به‌طور همه‌جانبه و تحقیقات جامع و کاربردی و انجام اقدامات لازم و به موقع، ضایعات ناشی از عوامل

خسارت‌زا را کاهش داد. در این صورت است که می‌توان انتظار افزایش تدریجی راندمان تولید را در واحد سطح داشت. برای مثال براساس آزمایشاتی که در آناتولی ترکیه انجام شده است مبارزه با علف‌های هرز تولید محصول گندم دیم را ۱۶/۶ درصد افزایش داده است.

۱-۸-۲- کنترل علف‌های هرز: علف هرز گیاهی ست خودرو و ناخواسته که در مزارع می‌روید و به دلیل اشغال فضای رویش گیاه زراعی به وسیله ریشه، ساقه و برگ خود و رقابت در جذب رطوبت و مواد غذایی موجب کاهش شدید محصول می‌شود، خصوصاً در دیم‌زارها که مسأله ذخیره و حفظ رطوبت و حاصل خیزی خاک از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. خسارت علف‌های هرز در دیم‌زارها گاهی به ۵۰٪ می‌رسد و گاهی نیز موجب نابودی تمام مزرعه می‌شود. برای مثال در سال زراعی ۶۸-۶۷ سطح زیرکشت گندم دیم، ۴/۲۱۷۹۰۴ هکتار برآورد شده که اگر میزان خسارت علف‌های هرز را ۲۰٪ در نظر بگیریم، حدود ۸۴۳۵۸۰ هکتار از اراضی دیم در اثر این میهمان‌های ناخوانده بدون محصول مانده است.

روش‌های کنترل علف‌های هرز در مزارع دیم: کنترل علف‌های هرز در زراعت دیم از دو راه امکان پذیر است:

الف- پیشگیری: یعنی جلوگیری از ورود آن‌ها به مزارع که یقیناً ارزان‌ترین راه است و برای این کار رعایت نکات زیر توصیه می‌شود:

- ۱- استفاده از بذر خالص و عاری از بذور علف‌های هرز.
- ۲- جلوگیری از به گل رفتن علف‌های هرز موجود در مزرعه.
- ۳- تغذیه دام‌ها با علوفه عاری از علف‌های هرز و استفاده از کودهای پوسیده.
- ۴- اگر در تغذیه دام‌ها از دانه‌ها استفاده می‌شود، حتماً آسیاب شوند تا دانه سالمی در آن وجود نداشته باشد.

- ۵- قبل از ورود ماشین‌آلات به مزارع آن‌ها را تمیز کنند.
- ۶- شخم و سایر عملیات زراعی به موقع و در حد مطلوب انجام شود.

ب- مبارزه با علف‌های هرز مزارع دیم: برای مبارزه با علف‌های هرز مزارع دیم، دو راه اساسی وجود دارد:

- ۱- روش‌های مکانیکی و زراعی نظیر چیدن و درو کردن، انتخاب گیاهان مناسب برای خفه کردن علف‌های هرز، شخم و انهدام علف‌های هرز، تناوب صحیح، کاشت به موقع با تراکم مناسب و آیش گذاشتن.

یکی از مؤثرترین روش‌های کنترل علف‌های هرز چیدن و ریشه‌کن کردن آن‌هاست که به وسیله

ماشین آلات مخصوصی در دو زمان انجام می‌شود.

– قبل از کاشت درسال آیش که قبلاً به‌طور مشروح توضیح داده شد.

– پس از کاشت و رویش گیاه، این عمل در صورتی قابل انجام است که مزرعه با ماشین بذرکار

مخصوص و به‌صورت ردیفی کشت شده باشد.

۲– مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز مزارع دیم؛ علف‌های هرز را از نظر تأثیر علف‌کش‌های

شیمیایی، به دو دسته تقسیم می‌کنند:

– علف‌های هرز پهن برگ و دولپه‌ای نظیر خردل وحشی، ماشک، خُلر، سلمه و شقایق که

می‌توان مزرعه را با سموم توصیه شده توسط کارشناسان حفظ نباتات سمپاشی کرد.

– علف‌های هرز باریک برگ و تک‌لپه‌ای نظیر یولاف وحشی، دم‌روباهی، چاودار، برای

کنترل، این علف‌ها را نیز می‌توان با سموم توصیه شده از اواسط پنجه زدن تا اوایل ساقه رفتن گندم

کنترل نمود.

۳–۱–۸– کنترل آفات و بیماری‌ها: در اکثر موارد مشاهده شده که یکی از عوامل مهم

عدم موفقیت در زراعت دیم، وجود آفات و بیماری‌های گیاهی بوده است. شناخت کامل و دقیق

آفات و بیماری‌ها و کنترل آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. زیرا اگر به موقع اقدام به کنترل

آن‌ها نشود، هجوم آفات و بیماری‌ها باعث رشد نکردن گیاه و در نتیجه موجب کاهش محصول خواهد

شد.

آفات و بیماری‌ها: در زراعت‌های مختلف، متفاوت است. برای نمونه در مزارع دیم گندم و

جو بیماری‌های زیر مشهود است:

الف – سیاهک آشکار: که میزان خسارت آن در مناطق گرم و خشک زیاد است و در

بعضی موارد خطرناک است.

ب – سیاهک پنهان: که در حال حاضر بیشترین خسارت را به مزارع دیم وارد می‌کند و

مبارزه با آن الزامی است.

ج – انواع زنگ‌ها (سیاه، قهوه‌ای، زرد): خسارت زنگ سیاه در مناطق خشک و کم‌آب

و زنگ زرد در مناطق پرباران بیشتر دیده می‌شود.

در مزارع یونجه دیم، آفات و بیماری‌های زیر مشهود است:

الف – سس یونجه، ب – سرخرطومی، ج – موش صحرائی، د – سفیدک

۴–۱–۸– مصرف کود سرک: با در نظر گرفتن شرایط آب و هوایی منطقه و میزان

بارندگی‌های بهاره در اواخر دوره پنجه زدن یا اوایل دوره ساقه رفتن، استفاده از کودهای ازته

به صورت سرک در افزایش عملکرد تأثیر به سزایی دارد.

۵-۱-۸- غلتک زدن: در زراعت‌های دیم غلات، در بهار، قبل از خروج ساقه‌ها غلتک می‌زنند تا بوته‌ها را به خاک متصل کنند و ریشه‌های ثانویه از خاک خارج شوند. در اثر فشردگی خاک و تشکیل لوله‌های مویین صعود رطوبت از اعماق خاک تسهیل شده، از اثرات سوء خشکی نیز کاسته می‌شود. در مواقعی که در اثر ذوب یخ‌های زمستانی در بهار، ریشه گیاه خارج از خاک قرار گیرد، برای چسبانیدن ریشه به خاک از غلتک استفاده می‌شود.

۶-۱-۸- آبیاری تکمیلی: شاید گفته شود ذکر آبیاری در زراعت دیم، نقض غرض است ولی گاهی اوقات در مراحل بحرانی که کمی رطوبت خسارت جبران‌ناپذیری به محصول وارد می‌کند، یک آبیاری می‌تواند از خسارت جلوگیری کند، شادی کشاورز را به همراه داشته باشد.



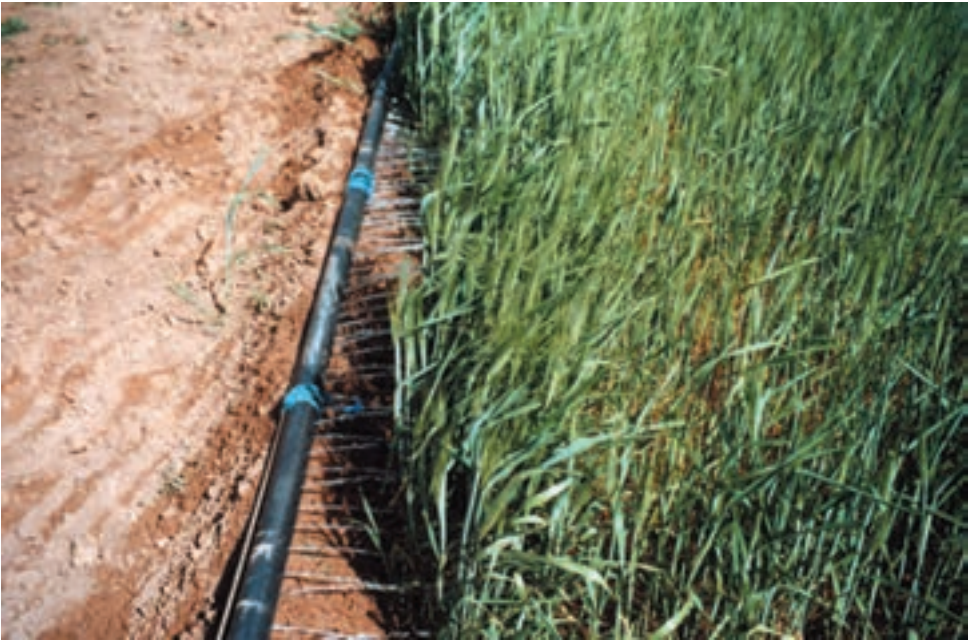
شکل ۱-۸- آبیاری تکمیلی

انجام این آبیاری دو شرط دارد:

- الف- در صورت امکان ایجاد سدهای خاکی و ذخیره سیلاب‌ها و آب‌های هرز ناشی از برف و باران‌های بی‌موقع و هدایت آن‌ها به مزارع دیم.
- ب- استفاده از ماشین بذرکار مخصوص زراعت دیم و کشت ردیفی.

۲-۸- برداشت

پس از اتمام عملیات کاشت و داشت، موقعی که گیاه زراعی دوره نمو خود را به پایان رسانید، هنگام برداشت فرا می‌رسد. برداشت عملیاتی‌ست که برای بهره‌مند شدن از قسمت مورد استفاده



شکل ۲-۸- آبیاری تکمیلی

گیاهان انجام می‌گیرد.

۱-۲-۸- زمان برداشت: تعیین مناسب‌ترین زمان برداشت از دقیق‌ترین مراحل عملیات زراعی است. زیرا تعجیل و تأخیر در برداشت زیان‌آور است. برای مثال بهترین زمان برداشت گندم و جو هنگامی است که ساقه‌ها و برگ‌های آن کاملاً رسیده و زرد شده باشند و دانه‌ها در داخل خوشه‌ها نارس نمانند، در این حالت اگر ساقه گندم را خم کنیم شکسته خواهد شد و دانه بین دو ناخن له نشده، بلکه از وسط نصف می‌شود. اگر در برداشت محصول گندم تعجیل شود، دانه‌ها نارس بوده و در هنگام برداشت له می‌شوند و پس از برداشت چروکیده خواهند شد که علاوه بر نقصان محصول، خاصیت نان شدن خود را نیز از دست خواهند داد. اگر در برداشت تأخیر شود ریزش دانه‌ها و حمله پرندگان نیز موجب کاهش محصول خواهد شد.

زمان برداشت یونجه در مزارع دیم زمانی است که حدود ده درصد مزرعه گل کرده باشد. تعجیل در برداشت یونجه موجب کمی پروتئین و ویتامین‌های ذخیره شده می‌شود و تأخیر در برداشت نیز موجب خشبی شدن و نقصان مواد غذایی مفید آن خواهد شد.

۲-۲-۸- چگونگی برداشت: برداشت گندم و جو با توجه به امکانات و وسایل، وسعت مزرعه و وضعیت زمین، متفاوت است.



شکل ۳-۸ - مزرعه دیم در کرمانشاه

۱- برداشت با دست: در این روش کارگران ماهر به وسیله داس‌های مخصوص، ساقه‌های گندم و جو را از نزدیک سطح زمین بریده، در دسته‌های کوچک قرار داده و سپس تمام دسته‌ها را روی هم انباشته و توده‌ای به نام خرمن تهیه می‌کنند، برای جدا کردن دانه از کاه، در گذشته از خرمن کوب‌های قدیمی که به وسیله حیوانات به حرکت درمی‌آمد، استفاده می‌کردند. در سال‌های اخیر، اغلب کشاورزان خرمن را به وسیله دیسک که با تراکتور کشیده می‌شود، می‌کوبند. پس از کوبیدن خرمن معمولاً به وسیله چهار شاخ مخلوط، دانه و کاه را در جریان ملایم باد قرار می‌دهند تا دانه و کاه از هم جدا شود. برداشت با دست برای سایر محصولات از جمله یونجه، نخود، عدس، سورگوم، آفتاب‌گردان، اسپرس و... نیز معمول است.

این روش در مزارع بزرگ و مسطح، مقرون به صرفه نیست هر چند در مزارع کوچک و اراضی کوهستانی اجتناب‌ناپذیر است. بعضی از کشاورزان کار درو را به وسیله موور و خرمن‌کوبی را به وسیله خرمن‌کوب‌های ثابت موتوردار و بدون موتور که نیروی لازم را از تراکتور می‌گیرد، انجام می‌دهند.

۲- برداشت با موور بایندر (دروگر): این وسیله پس از آن که ساقه‌ها را قطع کرد، آن‌ها را دسته‌بندی و اطراف دسته‌ها را نخ‌پیچی کرده، در مسیر خود روی زمین می‌اندازد که پس از خاتمه

درو با وسایل مختلف، دسته‌ها را جمع‌آوری و خرمن می‌کنند.

مزایای زیر زارعین دیم‌کار را به استفاده از این وسیله تشویق کرده است:

الف - ارزان بودن قیمت آن نسبت به کمباین.

ب - کارآیی آن در مناطق کوهستانی و تپه ماهورها.

ج - کارآیی آن در قطعات و اراضی کوچک.

د - حفظ گاه در هنگام برداشت.

ه - ساده بودن تعمیر و نگهداری آن.

۳- برداشت با کمباین: با استفاده از این دستگاه عمل برداشت، کوبیدن، جدا کردن دانه از

گاه، تمیز کردن، درجه‌بندی و کیسه‌گیری، به‌طور همزمان و خیلی سریع انجام می‌شود. در برداشت با کمباین باید به رطوبت نسبی هوا و وجود شبنم که شب‌ها روی گیاه قرار می‌گیرد، توجه خاص داشت. زیرا در مناطق مرطوب نظیر گرگان و مازندران در فاصله ساعت ۲۲ تا ۶ صبح، رطوبت نسبی هوا خیلی زیاد و گاهی بین ۹۰- تا ۸۰ درصد است که برداشت در چنین شرایطی مناسب نیست. ولی از ساعت ۶ صبح به بعد به علت گرم شدن هوا به تدریج رطوبت کم شده و دانه رطوبت خود را از دست می‌دهد و شبنم موجود در روی گیاه تبخیر می‌شود. از این‌رو در این مناطق از ساعت ۹ صبح می‌توان برای برداشت اقدام کرد.

در موقع برداشت، در دیم‌زارها، درو باید از ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متری سطح خاک انجام شود. زیرا وجود گاه و کلش در سطح مزرعه از فرسایش خاک، تبخیر آب و کاهش رطوبت زمین جلوگیری می‌کند و کیفیت حاصل‌خیزی خاک را بالا می‌برد.

چرای باقی‌مانده کلش گندم و جو در دیم‌زارها هر چند به ظاهر ممکن است سودآور باشد ولی اصلاً به مصلحت نیست زیرا اولاً غذای خوبی برای دام نیست ثانیاً مزایای فوق‌الذکر را از دست می‌دهد.

ولی اگر یونجه یک ساله در تناوب با غلات به صورت مخلوط کشت شود، چون غلاف آن پوسته سختی دارد، برای جوانه زدن باید مدت یک یا دو دوره تابستانه غلاف‌ها در معرض تابش نور خورشید قرار گیرند. از این‌رو باید با ارتفاع دروی غله را پایین گرفت یا پس از برداشت محصول غله، باید از طریق چرای دام نسبت به کاهش ارتفاع کلش آن اقدام کرد تا نور خورشید و حرارت کافی به سطح رسیده و غلاف‌های روی زمین در معرض تابش آفتاب قرار گیرند.

۳-۲-۸- عملکرد محصول در کشت دیم: مقدار محصول هر هکتار زمین زراعی در

دیم‌زارها تابع عوامل بسیاری است که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از: آب و هوا، خصوصاً میزان و زمان

بارندگی، روش کاشت، مکانیزاسیون، روش آماده‌سازی بستر بذر، نوع و میزان بذر، فاصله کاشت، نحوه ذخیره و حفظ رطوبت، حاصل خیزی خاک و استفاده از مواد حاصل خیزکننده، مبارزه با علف‌های هرز، مبارزه با آفات و بیماری‌ها، تناوب و روش برداشت.

۴-۲-۸- دلایل عملکرد پایین محصولات دیم در ایران:

۱- عدم راه‌یابی یافته‌های تحقیقاتی به زمینه‌های زراعتی.
الف- افراط در بورکراسی اداری که مانع آزاد شدن یافته‌های تحقیقاتی می‌گردد.
ب- انتقال یافته‌های علمی به کشاورزان بسیار کند صورت می‌گیرد که سبب قدیمی شدن تحقیقات می‌شود.

۲- عدم توجه به اصول به زراعی به خصوص تراکم مناسب.

۳- عدم توجه به کاشت مکانیزه و استفاده از کشت سنتی.

۴- جدی نگرفتن مسأله تکثیر بذر و ارقام مناسب در ایران.

۵- استفاده نامناسب از علف‌کش‌ها.

۶- کشت و کار در شیب‌های نامناسب.

متوسط میزان محصول گندم دیم در طی دهه هفتاد، ۷۹۰ کیلوگرم در هکتار بوده است. از دلایل عمده کمبود مقدار محصول می‌توان کمی بارندگی، عدم پراکنش مناسب و شدت نوسانات بارش‌های سالانه را نام برد که موجب عدم ثبات در درآمد زارع می‌گردد.

خودآزمایی

۱- روش‌های مبارزه با علف‌های هرز، در مزارع دیم را نام ببرید.

۲- چند نمونه از آفات و بیماری‌های شایع در مزارع دیم را نام ببرید.

۳- برای انجام آبیاری تکمیلی چه شرط‌هایی لازم است؟

۴- در هنگام برداشت غلات در دیم‌زارها چه نکاتی را باید رعایت نمود؟

۵- دلایل عملکرد پایین محصولات دیم در ایران را نام ببرید.

تحقیقات دیم در ایران

هدف‌های رفتاری: فراگیر، در پایان این فصل خواهد توانست:

- ۱- تاریخچه تحقیقات دیم در ایران را توضیح دهد.
- ۲- چند نمونه از آخرین دستاوردهای تحقیقات دیم را در ایران نام ببرد.
- ۳- اولویت‌های تحقیقاتی در دیم‌کاری را نام ببرد.
- ۴- مراکز تحقیقاتی دیم در ایران را نام ببرد.

۹- تحقیقات دیم در ایران

۹-۱- تاریخچه تحقیقات دیم در ایران

تحقیقات غلات (آبی و دیم) در ایران از سال ۱۳۰۹ شمسی با اقداماتی در زمینه جمع‌آوری توده‌های بومی از نقاط مختلف کشور و مطالعه آن‌ها در کرج آغاز شد. حاصل این‌گونه بررسی‌های اولیه، انتخاب ارقامی نظیر گندم شاه‌پسند و عطایی‌ست. از سال ۱۳۲۷ با انتزاع دانشکده کشاورزی کرج از وزارت کشاورزی، مطالعات مربوط به جمع‌آوری و آزمایش توده‌های بومی گندم و جو در بنگاه اصلاح نباتات کرج متمرکز شد. به تدریج و به‌خصوص پس از شروع همکاری‌های مشترک با سازمان خواروبار کشاورزی جهانی، این فعالیت‌ها گسترش یافت. در اوایل دهه ۱۳۴۰ با خرید ۲ ایستگاه دیم آلاروق اردبیل و مراغه، تحقیقات دیم کشور وارد مرحله جدیدی شد. در این رهگذر با اجرای آزمایش‌ها و مقایسه عملکرد در زمینه به‌تزادی، دو رقم گندم آذر و جو زرجو برای نقاط سردسیر کشور معرفی شد. در سال ۱۳۴۵ با خرید ایستگاه سرارود کرمانشاه و گریزه کردستان فعالیت‌های دیم گسترش یافت. از سال ۱۳۵۰ فعالیت‌های دیم در ایستگاه سرارود با اجرای سیستم جدید دیم‌کاری در زمینه به‌زراعی رونقی تازه گرفت. در روش جدید دیم‌کاری طی سال‌ها بررسی و تحقیق، ماشین‌آلات جدید دیم‌کاری از قبیل چیزل و سوئیپ، رادویدر، بذرباش‌های عمیق‌کار مخصوص دیم، به‌کار گرفته شد و

همگام با این فعالیت‌ها، برنامه‌های به‌نژادی دیم غلات نیز گسترش یافت و ارقام اصلاح شده سرداری، رشید، زردک و بیستون در ایستگاه سرارود به‌صورت بذر سویرالیت^۱ تهیه و بین زارعین منطقه توزیع شد. سیستم جدید دیم‌کاری از طریق فیلم‌های آموزشی - ترویجی، تهیه و به زارعین منطقه آموزش داده شد. همراه این فعالیت‌ها ایستگاه‌های دیگر غلات آبی کشور نیز در زمینه دیم‌کاری فعالیت گسترده‌تری آغاز کردند. درحال حاضر اهم فعالیت‌های تحقیقاتی دیم در ایستگاه‌های قروه کردستان، سرارود کرمانشاه، مراغه، یاسوج، گچساران، کازرون، کرج، مغان، اردبیل، همدان، ارومیه، زنجان، گرگان، گنبد و مشهد در زمینه به‌زراعی و به‌نژادی غله دیم متمرکز است.

بخش ستادی دیم از مهر ۱۳۶۸ از بخش غلات آبی جدا و در کرج مستقلاً شروع به کار کرد. این بخش مسئولیت تنظیم، اصلاح و ارائه طرح‌های تحقیقاتی غلات دیم را در سراسر کشور به عهده گرفته است. هدف اصلی این بخش، در زمینه به‌نژادی و تولید ارقام پرمحصول گندم و جو مقاوم به خشکی، سرما و گرما در مراحل پایانی رشد است، در زمینه به‌زراعی بهترین وسیله تهیه بستر بذر، مناسب‌ترین زمان کاشت دیم هر منطقه، مناسب‌ترین میزان بذر و نیز مناسب‌ترین و اقتصادی‌ترین تناوب در زراعت دیم توصیه می‌شود. از جمله یافته‌های بخش تحقیقات دیم، پس از انتزاع از بخش آبی، معرفی رقم جدید و پرمحصول گندم مارون برای کشت در دیم‌زارهای گرمسیر کشور است.



شکل ۱-۹- کشت توأم در مزرعه تحقیقاتی

۱- بذر حاصل از بذر مادر که درجه خلوص ۹۹٪ را داراست.

۹-۲- مرکز بین‌المللی تحقیقات مناطق خشک

مرکز بین‌المللی تحقیقات کشاورزی مناطق خشک (ایکاردا) در سال ۱۳۵۶ در شهر حلب کشور سوریه تأسیس گردید. این مرکز یکی از ۱۶ مرکز بین‌المللی است که توسط گروه مشاوره‌ای تحقیقات بین‌المللی کشاورزی حمایت می‌گردد.

رسالت ایکاردا بالابردن سطح رفاه مردم و فقرزدایی از طریق مشارکت در تحقیقات و آموزش کشاورزی در مناطق خشک کشورهای در حال توسعه با افزایش تولید، حاصل‌خیزی و کیفیت مواد غذایی است.

شرایط محیطی در مناطق خشک همراه با تنش و بی‌ثباتی است، به همین خاطر کشاورزی در این مناطق ریسک‌پذیرتر از مناطق پرباران می‌باشد.

ایکاردا برای پیشرفت تحقیقات کشاورزی در زمینه‌های زیر فعالیت و مشاوره می‌کند: تبادل ژرم پلاسما^۱ و اطلاعات علمی، حمایت از افکار و دانش بومی کشاورزان، توسعه منابع انسانی، استفاده پایدار از منابع طبیعی و فقرزدایی خصوصاً بین زنان و کودکان.

ایکاردا این اهداف را با مشارکت در سیستم‌های تحقیقات کشاورزی در کشورهای در حال توسعه و مؤسسات تحقیقاتی در کشورهای پیشرفته پیگیری می‌کند. در حالی که بسیاری از فعالیت‌های مشارکتی ایکاردا در قالب توافق‌های رسمی انجام می‌شود، بعضی از تحقیقات هم براساس همکاری‌های شخصی در مراکز مختلف صورت می‌گیرد.

خدمات ایکاردا در کشورهای در حال توسعه برای پیشرفت زراعت جو، عدس و باقلا و در مناطق خشک کشورهای در حال توسعه برای مدیریت آب در مزرعه، بهبود عناصر غذایی و سودمندی گوسفند و بز و تجدید حیات و مدیریت مراتع صورت می‌گیرد. در مناطق غربی آسیا و شمال آفریقا، ایکاردا مسئول توسعه گندم دوروم و گندم نان، نخود، چراگاه و علوفه لگوم و سیستم‌های کشاورزی و حمایت و توسعه منابع طبیعی از جمله آب، زمین و تنوع زیستی می‌باشد.

تعهد جغرافیایی ایکاردا کشورهای آسیای مرکزی و غربی و آفریقای شمالی همچنین کشورهای پیشرفته با مناطق خشک معتدل و نیمه‌گرمسیری را تحت پوشش قرار داده است. مناطق نیمه‌خشک تقریباً یک سوم از زمین‌های دنیا را دربر می‌گیرند.

۹-۳- مراکز تحقیقاتی در ایران

در راستای تحقق این اهداف در کشور ما نیز، مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم در سال ۱۳۷۱

۱- مواد ژنتیکی تشکیل دهنده اساس فیزیکی توارث که از نسلی به نسل دیگر توسط سلول‌های جنسی منتقل می‌شود.

در شهر مراغه آذربایجان با کمک مؤسسهٔ ایکاردا تأسیس گردید که با توسعه فعالیت‌های تحقیقاتی و تربیت نیروی انسانی محقق به نتایج امیدوارکننده‌ای دست یافته است.

این مؤسسه در ۵ ایستگاه اصلی و ۹ ایستگاه فرعی در مناطق مختلف سردسیری، گرمسیری و معتدل دیم کشور بر روی بالابردن پتانسیل محصولات زراعی دیم فعالیت دارد. این مؤسسه دارای بخش‌های تحقیقاتی زیر می‌باشد.

– بخش تحقیقات غلات (گندم و جو)

– بخش تحقیقات حبوبات (نخود و عدس)

– بخش تحقیقات دانه‌های روغنی (گلرنگ، کلزا و آفتابگردان)

– بخش تحقیقات علوفه دیم

– بخش تحقیقات مدیریت منابع

– بخش تحقیقات کنترل و گواهی بذر

● هر یک از این بخش‌ها در موضوعات خاص خود در زمینه‌ای به‌نژادی و به‌زراعی بر روی مشکلات موجود کشور در زمینه کشاورزی دیم تحقیقات مورد نیاز را انجام و نتایج حاصله را به دستگاه‌های اجرایی و مراجع تصمیم‌گیری ارائه می‌نمایند.

● حاصل این تحقیقات به‌طور خلاصه شامل ارائه روش‌های نوین به‌زراعی، تحقیقات بر روی مسایل به‌نژادی و تولید بذور اصلاح شده با پتانسیل بالا و در نتیجه افزایش راندمان تولید در واحد سطح می‌باشد. نتایج حاصل از طریق آموزش‌های لازم، ایجاد مزارع نمونه و اجرای طرح‌های تحقیقی ترویجی، تشکیل کلاس‌های انتقال یافته‌ها و روز مزرعه به کشاورزان انتقال می‌یابد.

ایستگاه‌های اصلی این مؤسسه عبارتند از:

– مراغه (سایت اصلی مؤسسه و ایستگاه اصلی مناطق سردسیر)؛

– کرمانشاه (ایستگاه اصلی مناطق معتدل)؛

– گچساران (ایستگاه اصلی مناطق گرمسیر و نیمه‌گرمسیر)؛

– شمال خراسان (شیروان) (ایستگاه اصلی مناطق سردسیر و کوهستانی)؛

برخی از اهداف تشکیل این مؤسسه عبارتند از:

– افزایش کیفیت ارقام جدید؛

– ایجاد ارقام مقاوم به تنش‌های زیستی (آفات و بیماری‌ها)؛

– ایجاد ارقام مقاوم به تنش‌های محیطی (سرما، گرما و خشکی)؛

– تولید بذور ارقام اصلاح شده و تولید بذور مادری از ارقام مناسب با توجه به نیازها و برنامه کشور؛

- تکمیل و گسترش بررسی ارقام اصلاح شده در سطوح وسیع در قالب طرح‌های تحقیقی ترویجی و آنفارم به منظور انتقال یافته‌های تحقیقاتی به زارعین؛
- تعیین ارزش غذایی باقیمانده کاه و کلش برای دام؛
- تعیین مناسب‌ترین روش‌های خاک‌ورزی به منظور تهیه بستر مناسب جهت کشت محصولات مختلف زراعی دیم؛
- بررسی و تعیین روش‌های مناسب کنترل علف‌های هرز در برنامه‌های زراعی در شرایط و اقلیم‌های مختلف؛
- بررسی چگونگی افزایش راندمان بهره‌وری از نزولات آسمانی؛
- بررسی تحقیقات مربوط به تغذیه گیاهی محصولات زراعی دیم و چگونگی مصرف کودهای شیمیایی در مراحل مختلف رشد و شرایط مختلف بارندگی و آبیاری تکمیلی؛
- بررسی و تعیین سیستم مناسب Ley farming در زراعت دیم؛
- بررسی و تعیین مناسب‌ترین سیستم آبیاری تکمیلی با توجه به شرایط محیطی و نوع محصول؛
- تعیین طبقه‌بندی تناسب اراضی دیم کشور؛
- بررسی و تعیین مناسب‌ترین نظام بهره‌برداری با توجه به مسایل اقتصادی و اجتماعی مناطق مختلف.

۹-۴- آزمایش‌های به‌نژادی

مؤسسه تحقیقات دیم در زمان کمی مبادرت به آزاد نمودن ارقام بسیار خوبی نموده است که می‌توان به نخود هاشم، عدس گچساران، گندم زاگرس، سر جو ایذه و ... اشاره نمود.



شکل ۲-۹

جدول ۱-۹- وضعیت پراکنش ارقام بذرهای اصلاح شده گندم در مناطق مختلف کشور

مناطق اقلیمی عمده	استان ها و مناطق تحت پوشش	ارقام بذرهای گندم مورد توصیه مراجع تحقیقاتی کشور
مناطق سردسیر	آذربایجان شرقی، اردبیل (به استثنای دشت مغان)، کردستان، همدان، چهارمحال و بختیاری، شمال خراسان، قسمت هایی از استان زنجان، مرکزی، تهران، سمنان، قسمتی از کرمان و قسمت هایی از استان فارس، کهگیلویه و بویراحمد	امید، بزوستایا، نوید، MV۱۷، MV۲۲، بک کراس، زمستانه روشن، سرداری، گلینسون، سبلان، الوند، زرین، الموت، کراس امید، گاسپارد، گاسکوژن، سوی سون ۱۳-۷۰-C و ۵-۷۳-C
مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر	دشت های گرگان، مازندران، مغان، خوزستان، بوشهر، هرمزگان و قسمت هایی از استان فارس، ایلام، لرستان، قسمت هایی از کرمان، سیستان و بلوچستان و دیگر مناطق مشابه	فلات، گلستان، خزریک، جونز، هاتمن، سیمره، کراس البرز، چناب، هیرمند، یاواروس ۷۹، کراس آلوندرا، مارون، تجن، اترک، البرز، آتیلا ۵ (چمران)، آتیلا ۱۲ (شیرودی) باکانورا، ویناک، زاگرس، رسول، ویرکوتل، داراب ۲، پاستور، کائوز، آتیلا ۴، بیات، گهر، هارتوک
مناطق معتدل	قسمت هایی از استان های: اصفهان، یزد، خراسان، فارس، تهران، مرکزی، لرستان، کرمانشاه، کرمان	قدس، روشن، کراس امید، مهدوی، بک کراس بهاره روشن، کراس سرخ تخم (کویر) نیک نژاد، کراس آزادی، فلات، ۴-۷۰-M

علاوه بر این تحقیقات جالب و ارزنده ای نیز بر روی دانه های روغنی (کلزا، خردل روغنی و گلرنگ) انجام گرفته است. میزان محصول دیم ارقامی از کلزا تا ۲ تن در هکتار تخمین زده می شود که رکوردی فوق العاده مناسب برای محصولات دیم به شمار می آید.

درحال حاضر مواد کافی دارای پتانسیل ژنتیکی، برای ایجاد جهش در تولید محصولات دیم موجود می باشد.

۵-۹- آزمایش‌های به‌زراعی

به‌نظر می‌رسد افزایش محصول در کشور ایران بیشتر تابع رعایت اصول به‌زراعی است تا به‌تزادی آزمایش‌های متعددی از جمله آزمایش‌های کودی، تعیین فاصله کاشت و ردیف، تعیین تاریخ کاشت مناسب و آیش‌بندی صحیح را می‌توان نام برد که در ایستگاه‌های تحقیقاتی در حال انجام است.

به‌طور کلی مسائلی را که می‌توان برای افزایش محصول به‌کار گرفت عبارتند از:

– انتخاب گونه مناسب؛

– مبارزه با علف‌های هرز؛

– اعمال روش‌های خاک‌ورزی مناسب؛

– رعایت فاصله کاشت در روی ردیف و فاصله ردیف‌ها؛



شکل ۳-۹- آزمایش تعیین میزان بذر و فاصله مناسب نخود ایستگاه مراغه سال ۱۳۸۰

– قرار دادن کود ازته در زیر بذر؛

– رعایت تاریخ کاشت مناسب؛

– آبیاری تکمیلی (حداقل یک آب در زمان کاشت).

جدول ۲-۹- اثر آبیاری تکمیلی در تولید حداکثر محصول گندم

مناطق	مرحله رشد برای آبیاری تکمیلی	حداکثر محصول به کیلوگرم در هکتار	میزان آب در آبیاری تکمیلی به مترمکعب در هکتار
آذربایجان شرقی	شیری شدن دانه	۳۳۴۶	۱۰۰۰
کوهین قزوین	زمان کشت	۲۴۱۵	۱۰۰۰
مراغه	خوشه بستن	۲۵۶۰	۱۰۰۰
سرارود کرمانشاه	خوشه رفتن	۶۵۰۰	۱۰۰۰
ماهیدشت کرمانشاه	شیری شدن	۵۱۰۰	۱۰۰۰

متأسفانه بسیاری از سؤالات در مورد روش‌ها و تکنیک‌های زراعت دیم که سال‌ها قبل در کشورهای دیگر از جمله استرالیا و حتی کشور همسایه ترکیه به جواب رسیده، هنوز در کشور ما در سایه‌ای از ابهام قرار دارد و به جمع‌آوری و مدون نمودن اطلاعات و انجام آزمایشات در موارد زیر نیاز است:

- کاربرد روش‌های بدون شخم و شخم حداقل؛
- نگهداری و ذخیره رطوبت در سال آیش؛
- کاربرد کلش در دیم‌زارها و نقش آن در بهبود ذخیره آب و افزایش حاصل‌خیزی.

۹-۶- درخت‌کاری دیم

مؤسسه تحقیقات دیم در زمینه ایجاد باغ‌های دیم در حوضچه‌های کوچک در مناطق لم‌بزرع و کم‌باران آذرشهر تحقیقاتی را به اجرا درآورده است که در صورت موفقیت انقلابی در مناطق کم‌باران به وجود خواهد آورد. همچنین در منطقه پاره نیز در سطح ۴۰۰ هکتار علاوه بر علوفه دیم درختان متمر نظیر بادام و موکشت شده است. مطالب فوق نشانگر این است که در صورت به‌کارگیری اصول علمی در مناطق لم‌بزرع و دارای شیب‌های بسیار زیاد، می‌توان با کاشت درختان متمر ضمن جلوگیری از فرسایش، بهره‌مناسبی از مراتع به‌دست آورد.

در کل به نظر می‌رسد که بتوان با به‌کارگیری یافته‌های علمی و تحقیقاتی تحولی شگرف در سیستم‌های زراعی دیم کشور ایجاد نمود.



شکل ۴-۹

خودآزمایی

- ۱- چهار نمونه از ایستگاه‌های تحقیقاتی دیم در ایران را نام ببرید.
- ۲- تفاوت روش‌های به‌تزادی با به‌زراعی در چیست؟
- ۳- چهار نمونه از بذور اصلاح شده را که در منطقه اطراف هنرستان قابل کشت است، نام ببرید.
- ۴- راه‌های افزایش محصول در دیم‌کاری را نام ببرید.
- ۵- به‌نظر شما چرا درخت‌کاری در شرایط دیم اهمیت زیادی از نظر اکولوژیکی دارد؟

جدول ضمیمه شماره ۱- نیاز آبی سالیانه محصول گندم و جو در استان‌ها
واحد: مترمکعب در هکتار

استان	منطقه	آب مورد نیاز گندم و جو	استان	منطقه	آب مورد نیاز گندم و جو
آذربایجان شرقی	اهر	۲۷۰۰	چهارمحال و بختیاری	بروجن	۴۷۳۰
	بستان‌آباد	۳۶۳۰		شهرکرد	۴۰۸۰
	تبریز	۳۶۴۰		لردکان	۵۲۷۰
		جلفا		اسفراین	
		سراب	۳۰۰۰	بجنورد	۳۸۶۰
		مراغه	۳۵۵۰	بیرجند	۴۶۱۰
		مرند	۳۷۲۰	تربت جام	۴۰۲۰
		میانه	۳۵۹۰	تربت حیدریه	۴۴۶۰
		ارومیه	۳۰۰۰	چناران	۴۵۰۰
		پیرانشهر	۳۳۵۰	دره گز	۳۷۷۰
آذربایجان غربی	تکاب	۳۱۲۰	خراسان	سبزوار	۴۹۳۰
	خوی	۳۳۰۰		سرخس	۳۹۹۰
	سردشت			شیروان	
	سلماس			طبس	۴۳۸۰
	ماکو	۲۷۴۰		فردوس	۴۴۲۰
	نقده			قائن	
	اردبیل	۲۷۲۰		قوچان	۴۰۳۰
	خلخال	۲۵۵۰		کاشمر	۴۰۹۰
	مغان	۴۳۱۰		کشف‌رود	۳۵۸۰
	اردستان	۶۴۳۰		کلات نادری	
اصفهان	اصفهان	۵۸۰۰	گناباد	۴۶۰۰	
	خوانسار		مشهد	۴۷۹۰	
	سمیرم	۴۹۵۰	نیشابور	۴۲۶۰	
	فریدن	۴۵۷۰	نهبندان	۴۸۲۰	
	فریدون‌شهر		اهواز	۴۵۰۰	
	کاشان	۶۰۶۰	بستان	۴۱۵۰	
	گلبایگان		بهبهان		
			خوزستان		

ادامه دارد...

ادامه جدول ضمیمه شماره ۱- نیاز آبی سالیانه محصول گندم و جو در استان‌ها

واحد: مترمکعب در هکتار

استان	منطقه	آب مورد نیاز گندم و جو	استان	منطقه	آب مورد نیاز گندم و جو
	لنجان (فلاورجان)	۴۸۵۰		دزفول	۳۶۸۰
	نابین	۵۹۹۰		رامهرمز	۳۵۳۰
	نجف‌آباد			شوشتر	
	نطنز	۵۷۷۰		شوش	
	ایلام	۲۴۵۰		شادگان	
	مهران	۳۵۷۰		هويزه	
بوشهر	برازجان	۴۱۵۰	زنجان	ابهر	۵۱۹۰
تهران	دماوند			تاکستان	۴۷۱۰
	قزوین	۳۸۳۰		خرمدره	۴۴۷۰
	کرج	۳۷۸۰		زنجان	۴۲۲۰
زنجان	ورامین	۵۶۰۰	کرمان	طارم (گیلان)	
	ماه‌نشان			کرمان	۵۹۷۰
سمنان	دامغان	۴۹۱۰		کهنوج	۵۰۱۰
	سمنان	۵۳۷۰	میانده (جیرفت)	۴۳۸۰	
	شاهرود	۴۸۷۰	کرمانشاه	اسلام‌آباد	۳۳۱۰
	گرمسار	۵۰۱۰		کرمانشاه	۳۳۰۰
	ایرانشهر	۶۵۹۰		کنگاور	۳۱۴۰
سیستان و بلوچستان	خاش	۴۷۸۰	کهگیلویه و بویراحمد	دوگنبدان (گجساران)	۳۴۲۰
	زابل	۴۸۴۰		یاسوج	۳۲۱۰
	زاهدان	۴۸۹۰	گیلان	انزلی	
	سراوان	۵۹۵۰		رشت	
	فارس	آباده	۵۹۰۰	لرستان	الیگودرز
استهبانات			بروجرد		۵۱۵۰
اقلید		۴۶۹۰	خرم‌آباد		۳۹۱۰
جهرم			کوه‌دشت		
		داراب	۴۲۸۰	مازندران	بابلسر
	شیراز	۵۱۵۰	رامسر		

ادامه دارد...

ادامه جدول ضمیمه شماره ۱- نیاز آبی سالیانه محصول گندم و جو در استان‌ها

واحد: مترمکعب در هکتار

آب مورد نیاز گندم و جو	منطقه	استان	آب مورد نیاز گندم و جو	منطقه	استان
۱۵۳۰	ساری (دشت ناز)		۵۴۱۰	فسا	
	فراخیل			کازرون	
	نوشهر		۳۵۰۰	لار	
۴۱۸۰	اراک	مرکزی	۵۴۴۰	مرودشت	
	تفرش			ممسنی	
۵۲۸۰	ساوه			نیریز	
۵۶۸۰	قم	هرمزگان		بیجار	کردستان
۴۴۳۰	بندرعباس		۳۶۶۰	سقز	
۴۰۵۰	حاجی آباد		۴۳۶۰	سنندج	
۳۰۸۰	میناب		قروه		
۴۳۰۰	رزن (نوژه)	همدان	۳۲۲۰	مریوان	
	نهادند		۴۴۵۰	بافت	
۳۷۷۰	همدان		۵۵۰۰	بردسیر	
۶۵۲۰	ابركوه	یزد	۵۱۲۰	بم	کرمان
۶۵۳۰	یزد			جیرفت	
۱۹۶۰	گرگان	گرگان و گنبد	۵۶۶۰	زرنند	
۳۰۵۰	گنبد		۵۵۱۰	ساردوئیه	
			۵۸۹۰	سیرجان	

نیاز آبی مناطقی که در جدول وجود ندارد با استفاده از تشابه اقلیمی قابل برآورد می‌باشد.

مأخذ: برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور، جلد اول (گیاهان زراعی)، دکتر علی اصغر فرشی و همکاران وزارت کشاورزی (سازمان تات) مؤسسه تحقیقات خاک و آب نشر آموزش کشاورزی، کرج ۱۳۷۶.

جدول ضمیمه شماره ۲- ویژگی های رطوبتی ناحیه خزری

			۱۲	۴۵	۳۸		۲۹/۵	۱۱۳۰	۶۸	۸۵	آستارا	
								۲۲۳۸	۱۱۷		پلمبرا	
۱۴	۱۹	۱۰	۳۵	۴۸	۵/۵	۲۴۰	۱۵۰	۱۳۶	۶۴	۸۰/۵	انزلی	
								۱۴۴۵	۸۰/۵	۸۰/۵	بی باران	
۱۰	۱۰	۱۳	۲۸	۲۸	۴	۱۹۱/۵	۱۱۷۶	۹۹	۷۶/۵	۷۹	رامسر	
			۱۵	۳۹	۳۹	۰/۴	۱۸۹/۶	۱۲۴۰	۱۰۰	۷۱	۷۵/۵	نوشهر
۷	۷	۱۸	۲۸	۲۶	۲/۴	۲۰۰	۸۸۰	۹۱	۶۳/۶	۷۲/۸	بابلسر	
۱۰	۱۱	۱۲	۳۹	۴۳	۷	۲۰۰	۱۳۶۳	۱۱۰	۶۲/۷	۷۹	رشت	
		۶	۴۳	۴۲		۱۹۰/۵		۱۲۹۷	۹۶	۶۴	لاهیجان	
								۵۳۷	۷۱	۷۵	بابل	
		۱۲	۲۸	۲۵		۱۱۳/۵	۷۱۱	۸۸	۶۰	۷۰/۳	قایم شهر	
۴	۳	۱۰	۳۰	۲۱	۵/۳	۷۵	۶۳۷	۷۰	۵۲/۵	۶۳/۵	گرگان	
						۱۰۱۸			۸۲	۷۹	شیرگاه	
							۱۰۲۳/۵	۷۳	۷۵	۷۴/۵	افراچال	
			۳۴	۳۵			۹۹۷	۱۰۲	۷۲	۷۹	گیله بردسیر	
		۱۴/۵	۳۲	۱۴		۸۴	۳۵۸	۴۳	۵۰/۳	۵۸	رودبار	
	۱۰	۱۳	۳۲	۳۳	۱۷۸/۳		۱۱۷۰	۹۵	۷۰	۷۷	میانگین	
	۵۹	۲۰	۲۵	۳۲		۳۹	۳۸	۲۱	۱۲	۷	ضرب تغییرات	

نم نسبی دی ماه نم نسبی تیرماه روزهای بارش بیش از یک میلی متر مقدار بارش سالانه
 بالاترین بارش یک روزه روزهای برفی سالانه روزهای بارش بیش از ۱۰ میلی متر نسبت
 روزهای بارش بیش از ۱۰ میلی متر از کل نسبت بارش ۲۴ ساعت به بارش سال مربوط روزهای بارش بیش
 از ۳۰ میلی متر نسبت روزهای بارش بیش از ۳۰ میلی متر از کل
 ۱۲۶

جدول ضمیمه شماره ۳- ویژگی های حرارتی ناحیه خزری

نام ایستگاه	ارتفاع از سطح دریا به متر	دمای متوسط دی ماه	پایین ترین دمای سال	روزهای یخبندان سالانه	دمای متوسط تیرماه	بالاترین دمای سال	دامنه سالانه دما
آستارا	۲۵-	۵/۲	۸-	۲۶	۲۶	۳۸/۵	۲۰/۸
بیلمبرا	۶	۵/۹	۶/۵-		۲۷	۴۲	۲۱/۱
اتزلی	۱۵-	۶/۷	۱۱-	۱۹	۲۶/۲	۳۷	۱۹/۵
بی بالان	۳۰۰	۶/۲	۱۰-		۲۳/۱	۳۶	۱۶/۹
رامسر	۲۰-	۶/۸	۹-	۱۴	۲۴/۸	۳۹/۶	۱۸
خرم آباد تنکابن	۸۰	۶/۷					
نوشهر	۲۰-	۷	۱۰-	۱۸	۲۵/۵	۳۶	۱۸/۵
بابلسر	۲۱-	۶/۹	۶/۶-	۹	۲۶/۴	۳۹	۱۹/۵
گمیشان	۲۷	۶/۱	۷-				
رشت	۷-	۶/۲	۱۲-	۲۹	۲۵/۵	۳۷	۱۹/۳
لاهیجان	۲-	۸/۳	۳-	۱۲	۲۵/۱	۳۷/۵	۱۶/۸
بابل	۲	۷		۲۸	۲۴/۷	۳۷	۱۷/۷
قایم شهر	۵	۶/۶	۹/۶-	۲۴	۲۶/۴	۴۶/۵	۱۹/۸
گرگان	۱۵۵	۷/۲	۹/۶-	۱۴	۲۷/۸	۴۲/۶	۲۰/۶
شیرگاه	۲۲۳	۶/۶		۵۹	۲۲/۲		۱۵/۶
سرکت تجن	۳۹۷	۶/۸	۶/۴-	۲۴	۲۴	۴۰	۱۷/۲
رودبار	۱۷۳	۷/۱	۶-	۲۰	۲۴/۹	۴۱/۵	۱۷/۸
افراچال	۱۳۰۰	۷/۶			۲۲/۹	۴۰	۱۵/۳
میانگین		۶/۶۸	۸-	۲۲/۷	۲۴/۹۸	۳۹/۱	۱۸/۳
ضرب تغییرات	۱۰۸	۳۱	۵۵	۶	۷		

جدول ضمیمه شماره ۴ - ویژگی های رطوبتی ناحیه کوهستانی

۱۹	۴۱	۷۵		۱۸	۴۴	۳۹۶	۴۵	۷۹	۱۶۳۴	ماکو
۱۳	۱۲	۵۳	۱۸	۸	۶۵	۳۳۴	۳۷	۷۲	۱۱۴۷	خوی
۱۱	۳۰	۵۵		۱۱	۳۷	۳۱۹	۴۴	۷۸	۱۲۶۲	سلماس
۶	۲۳	۵۲		۱۴	۶۱	۴۵۰	۲۹	۶۷	۱۳۰۵	مرند
۱۱	۲۶	۴۷		۱۳	۴۸	۲۹۷	۴۷	۷۱	۱۱۵۷	اهر
۲۲	۱۵	۹۸	۲۴	۹	۵۹	۳۸۰	۲۶	۶۷	۱۳۶۱	تبریز
۱۰	۲۹	۵۵	۲۵	۱۷	۵۸	۳۶۰	۶۰	۶۷	۱۳۷۲	اردبیل
۱۰	۱۸	۴۵		۱۰	۵۶	۲۷۷	۳۷	۷۸	۱۶۵۰	سراب
۲۵	۱۱	۶۱	۲۴	۱۰	۸۸	۳۲۳	۳۸	۷۰	۱۳۱۲	ارومیه
۱۰	۳۲	۵۳/۵		۱۱	۳۴	۲۷۶	۳۱	۷۷	۱۳۱۴	میاندوآب
۱۰	۲۸	۴۸		۱۳	۴۶	۳۴۲	۴۲	۶۸	۱۴۱۹	مراغه
۱۷	۳۵	۶۷		۱۵	۴۳	۳۶۷	۳۰	۶۱	۱۰۹۰	خلخال
۱۰	۱۱	۳۸	۲۵	۱۰	۸۸	۳۲۰	۳۰	۶۷	۱۶۶۲	زنجان
۱۰	۲۹	۵۷	۱۸	۱۸	۶۲	۵۴۱	۱۷	۶۶	۱۳۷۳	سنندج
۱۸	۳۴	۸۶	۱۹	۱۹	۵۶	۵۰۴	۲۷	۶۱	۱۴۹۴	سقز
۸	۳۸	۴۲		۱۸	۴۷	۳۰۸	۲۵	۷۹	۱۸۴۰	بیجار
۱۷	۲۰	۴۷	۱۸	۱۰	۵۰	۳۰۲			۱۲۷۷	قزوین
۱۳	۱۸	۴۰	۲۰	۱۰	۵۶	۳۵۵	۲۲	۷۲/۵	۱۶۴۴	همدان
۱۰	۲۱	۶۹	۱۲	۱۷	۸۰	۴۶۹	۱۵	۶۸	۱۳۲۲	کرمانشاه
۱۷	۲۲	۷۴	۲۲	۱۲	۵۳	۳۶۸	۲۰	۶۹/۵	۱۷۵۴	اراک
۱۶	۷	۴۰			۳۰	۳۹۶	۱۵	۵۹	۱۸۰۰	گیلیگان
۱۷	۲۸	۶۲	۱۴	۱۲	۴۳	۳۵۶	۲۶	۵۲	۲۰۶۶	شهرکرد
۱۴	۵۶	۸۰		۱۹	۳۴	۴۵۰	۲۶	۵۸		سمیرم
۲۹	۱۴	۵۲	۴	۴	۲۹	۱۴۶/۵	۱۳	۴۴	۱۷۴۹	کرمان
۲۷	۳۸	۹۰		۱۱	۲۹	۱۷۸	۷۰	۷۸		بلده
۱۸		۳۵		۷		۲۶۵	۵۸/۵	۷۷		فیروزکوه
۲۰	۱۶	۴۱	۱۰	۵	۳۱	۱۷۳	۲۶	۵۶	۱۳۴۵	شاهرود
۱۸	۱۱	۴۰		۶	۵۳	۲۴۶	۴۵	۶۸	۱۰۷۴	بجنورد
۱۲/۵	۱۸	۵۰		۹	۴۹	۲۹۶	۴۰	۷۲/۵	۱۲۸۲	قوچان
۱۴	۲۶	۵۲/۵		۹	۳۴	۲۸۶	۴۶	۷۱	۵۰۰	درگز
۱۲	۲۱	۴۸	۱۹	۹	۴۳	۲۶۲	۲۲	۶۳	۳۸۵	مشهد
۲۷	۲۰	۶۶		۶	۲۹	۲۴۳	۲۸	۴۹	۸۱۰	تربت جام
۱۵	۱۹	۴۳	۱۱	۸	۴۲	۲۷۱	۳۰	۷۲	۱۳۳۳	تربت حیدریه
۱۵/۶	۲۴	۵۵/۲	۱۸	۱۲	۵۰	۳۲۹	۳۳/۳	۶۷/۴		میانگین
۳۶	۴۳	۲۸	۳۳	۳۷	۳۲	۲۷	۴۱	۱۳		ضرب تغییر پذیری
۲۷	۳۵	۱۰۷/۲	۳	۱۲	۳۴	۳۴۲	۱۲	۳۹	۱۴۹۱	شیراز

ارتفاع به متر میانگین نم نسبی دی ماه میانگین نم نسبی تیرماه متوسط بارش سالانه به میلی متر روزهای بارش بیش از ۱۰ میلی متر روزهای برفی بالاترین بارش یک روز روزهای بیش از ۱۰ تقسیم بر روزهای بیش از یک میلی متر نسبت بالاترین بارش روزانه از بارش سال مربوط

جدول ضمیمه شماره ۵- ویژگی های حرارتی ناحیه کوهستانی

میانگین دامنه سالانه دما	میانگین روزهای یخبندان سالانه	پایین ترین دمای سال C	بالا ترین دمای سال C	میانگین دمای تیرماه C	میانگین دمای دی ماه C	ارتفاع به متر	نام ایستگاه
۲۷	۱۱۰	-۲۸/۴	۳۹/۵	۲۴	-۳	۱۶۳۴	ماکو
۲۷/۱	۱۰۳	-۲۹/۶	۴۰	۲۳/۴	-۲/۷	۱۱۵۷	خوی
۲۲/۵	۱۳۶	-۲۸	۴۴	۱۹/۶	-۳/۸	۱۲۶۲	سلماس
۲۶/۸	۱۱۴	-۲۱/۴	۳۹/۵	۲۳/۸	-۳	۱۳۰۵	مرند
۲۲/۵	۱۲۳	-۲۷/۵	۳۹/۵	۲۱	-۱/۵	۱۱۵۷	اهر
۲۸	۱۰۰	-۲۵/۴	۴۰	۲۶/۳	۱/۷	۱۳۶۱	تبریز
۲۲/۲	۱۲۸	-۳۱/۴	۳۸	۱۹/۶	-۲/۶	۱۳۷۲	اردبیل
۲۵/۶	۱۵۵	-۲۹	۳۷/۵	۲۰	-۵/۶	۱۶۵۰	سراب
۲۵/۸	۱۲۲	-۲۲/۸	۳۸	۲۳/۲	-۲/۶	۱۳۱۲	ارومیه
۲۷/۶	۱۰۵	-۲۶	۴۰	۲۴/۸	-۲/۸	۱۳۱۴	میاندوآب
۲۷/۹	۹۳	-۱۸/۵	۳۹/۵	۲۵/۴	-۲/۵	۱۴۱۹	مراغه
۳۰/۵	۱۵۲	-۳۵	۴۳	۲۴/۸	-۵/۷	۱۰۹۰	خلخال
۲۸/۴	۱۱۷	-۲۹/۶	۴۰	۲۳/۹	-۴/۵	۱۶۶۲	زنجان
۲۵/۹	۱۱۰	-۲۸	۴۴/۲	۲۶/۸	۰/۹	۱۳۷۳	سنندج
۲۷/۲	۱۱۲	-۳۶	۴۲	۲۵/۶	-۱/۶	۱۴۹۴	سقز
۲۸/۲	۱۴۳	-۳۸	۴۱/۵	۲۲/۷	-۵/۵	۱۸۴۰	بیجار
۲۵/۴	۸۸	-۲۴	۴۳	۲۶/۶	۱/۲	۱۲۷۷	قزوین
۲۷/۳	۱۳۷	-۳۳/۷	۴۰	۲۳	-۴/۳	۱۶۴۴	همدان
۲۵/۷	۸۷	-۲۷	۴۴/۲	۲۶/۷	۱	۱۳۲۲	کرمانشاه
۲۹	۸۶	-۲۸	۴۴	۲۷/۵	-۱/۵	۱۷۵۴	اراک
۲۵/۷	۱۳۲	-۲۶	۳۸	۲۱	-۴/۷	۱۸۰۰	گلیپگان
۲۶/۱	۱۲۵	-۳۲	۴۲	۲۴/۴	-۱/۷	۲۰۶۶	شهرکرد
۲۴/۶	۱۳۱	-۱۹	۳۸/۵	۲۲/۶	-۲		سمیرم
۱۸/۴	۹۴	-۲۰	۴۱	۲۵/۸	۷/۴	۱۷۴۹	کرمان
۲۳	۵۴	-۱۴	۴۵	۵/۶	۲۸/۶	۱۴۹۱	شیراز
۲۰/۲	۱۵۶	-۲۸	۳۸	۲۱	۰/۸		بلده نور
۲۹/۸	۱۲۵	-۲۸/۵	۳۵	۲۲/۳	-۷/۵		فیروزکوه
۲۵/۶۵	۹۲	-۱۴/۴	۴۲	۲۷	۱/۳۵	۱۳۴۵	شاهرود
۲۴/۴	۱۰۵	-۲۹/۵	۴۲/۷	۲۴/۷	۰/۲۹	۱۰۷۴	بجنورد
۲۴/۳	۱۱۰	-۳۰	۴۰	۲۳/۶	-۰/۷	۱۲۸۲	قوچان
۲۹/۳	۵۸	-۱۹/۲	۴۱/۲	۲۶/۸	۲/۴۵	۵۰۰	درگز
۲۵/۵	۱۰۱	-۲۸	۴۱/۶	۲۶	۰/۵۶	۹۸۵	مشهد
۲۶	۷۳	-۲۴/۵	۴۱/۲	۲۸	۲	۸۱۰	تربت جام
۲۵/۸	۹۲	-۲۰	۴۲/۵	۲۷	۱/۲	۱۳۳۳	تربت حیدریه
۲۵/۹۷	۱۱۳	-۲۶/۸	۴۰/۷	۲۴/۳	-۱/۵		میانگین
۸	۲۱	۲۰	۵	۱۰	۲۰۰		ضرب تغییر پذیری

جدول ضمیمه شماره ۶- ویژگی های حرارتی ناحیه کوهپایه ای بیرونی

نام ایستگاه	ارتفاع به متر	دمای دی ماه	دمای تیر ماه	پایین ترین دمای سال	بالا ترین دمای سال	روزهای یخبندان سالانه	دامنه سالانه دما
گنبد	۴۵۵	۷/۱	۲۸/۳	-۱۴/۵	۴۴	۳۰	۲۱/۲
گمیشان	۶/۱۱	۲۷/۳	-۰/۳	۴۵	۳۶	۳۱/۲	
قصر شیرین	۳۰۰	۹/۱	۳۱	-۸	۴۹/۲	۱۱	۲۲
ایلام	۱۳۱۹	۴/۵	۲۷/۸	-۱۵	۴۷	۵۴	۲۳/۳
خرم آباد	۱۱۳۴	۵	۲۹	-۱۳/۲	۴۷/۴	۴۴	۲۴
دزفول	۱۴۳	۱۱/۲	۳۵/۸	-۹/۳	۵۳/۶	۴	۲۴/۶
رامهرمز	۲۰۰	۹/۶	۳۴/۴	-۳	۵۰/۵	۳	۲۴/۷
یاسوج							
ممسنی	۹۰۰						
کازرون	۷۶۶	۸/۶	۲۵/۳	-۶/۵	۴۷/۲	۱۱	۱۶/۷
فیروز آباد	۶/۹	۲۸/۱	-۵/۵	۴۶/۵	۱۴	۲۱/۲	
فسا	۱۳۸۳	۸/۱	۳۱/۱	-۷	۴۵	۱۷	۲۳
جهرم	۹۸۵	۷/۵	۳۱/۳	-۵/۵	۴۵	۱۲	۲۳/۸
داراب	۱۱۵۰	۹/۴	۳۳/۴	-۶	۴۵/۵	۱۱	۲۴
حاجی آباد	۱۱/۱	۳۳/۷	-۱۰	۴۷/۵	۶	۲۲/۶	
پارس آباد	۴۴	۴	۲۶/۷	-۱۳	۴۱/۲	۵۳	۲۲/۷
میانگین	۷/۷	۳۰/۱	-۸/۸	۴۶/۷	۲۲	۲۲/۴	
ضریب تغییر پذیری	۲۶	۱۰	۴۴	۵	۸۱	۹	

جدول ضمیمه شماره ۷- ویژگی های رطوبتی ناحیه کوهپایه ای بیرونی

نسبت بالاترین بارش روزانه به بارش سال مربوط	بالاترین بارش روزانه	بارش سالانه	روزهای بارش بیش از ۱۰ میلی متر	روزهای بارش بیش از ۱ میلی متر	نم نسبی تیرماه	نم نسبی دی ماه	ارتفاع به متر	نام ایستگاه
۱۴/۵	۵۴/۵	۴۵۵	۱۶	۶۸	۵۱/۷	۶۱/۴	۴۵۵	گنبد
۱۰	۶۰	۴۱۰	۱۹	۳۰	۵۵/۵	۷۴		گمیشان
۱۷	۱۰۶/۶	۵۲۱	۱۶	۴۰	۴۶	۵۸/۵	۳۰۰	قصرشیرین
۱۶	۱۱۳	۵۳۶	۱۰	۴۸	۲۵/۶	۶۰/۴	۱۳۱۹	ایلام
۶	۶۳	۵۹۷	۱۹	۶۳	۱۸	۵۱/۵	۱۱۳۴	خرم آباد
۱۵	۸۴	۳۸۶		۴۸	۱۶	۵۹/۳	۱۴۳	دزفول
۲۵	۹۱	۳۸۵	۱۶	۳۰	۲۹	۶۸/۵	۲۰۰	رامهرمز
۱۳	۱۲۴	۹۷۸		۵۷				یاسوج
		۵۶۲		۴۸			۹۰۰	ممسنی
۱۵	۱۱۴	۵۱۹	۱۹	۳۱	۳۷/۲	۵۷/۱	۷۶۶	کازرون
۲۲	۹۵	۴۳۱	۱۵	۳۲	۳۶/۴	۶۵/۲		فیروزآباد
۲۲	۷۹	۳۰۶	۱۰	۴۳	۲۱/۲	۴۶/۵	۱۳۸۳	فسا
۱۴	۵۴	۲۷۴	۱۱	۳۱	۲۵/۴	۵۱	۹۸۵	جهرم
۱۶	۶۱/۵	۳۱۸	۹	۴۰	۱۸/۸	۴۸/۶	۱۱۵۰	داراب
۲۵/۵	۵۹/۵	۲۰۳	۵	۲۶	۲۱	۴۱/۴		حاجی آباد
۱۰	۴۵	۳۰۲	۱۰	۵۲	۵۲/۵	۷۸/۵	۴۴	پارس آباد
۱۶	۸۲/۵	۴۵۸/۶	۱۴	۴۳	۳۲/۵	۵۸/۵		میانگین
۳۳	۳۰	۴۰	۳۳	۳۰	۴۳	۱۶		ضرب تغییر پذیری

جدول ضمیمه شماره ۸- ویژگی های حرارتی ناحیه کوهپایه ای داخلی

نام ایستگاه	ارتفاع به متر	دمای دی ماه	دمای تیر ماه	پایین ترین دمای سال	بالا ترین دمای سال	روزهای یخبندان	دامنه سالانه دما
بیرجند	۱۴۵۶	۲/۶	۲۵/۲	-۲۱	۴۲/۴	۷۷	۲۲/۶
قاین	۱۴۷۱	۰/۴	۲۴/۸	-۲۴/۲	۴۱	۷۲	۲۴/۴
گناباد	۱۱۵۰	۳/۴	۲۷/۱	-۲۰	۴۷	۸۵	۲۳/۷
کاشمر	۱۰۶۰	۳/۸	۳۰/۲	-۱۳	۴۲/۶	۴۹	۲۶/۴
بشروه	۸۸۵	۷/۱	۳۱/۴	-۱۲/۵	۴۷	۸۶	۲۴/۳
سبزوار	۹۴۱	۲/۹	۳۰/۴	-۱۷	۴۴	۶۰	۲۷/۵
دامغان	۱۱۷۰	۲	۲۷/۶	-۲۲/۴	۴۲	۷۰	۲۵/۶
سمنان	۱۱۳۸	۳/۴	۳۱/۳	-۱۰	۴۴	۵۲	۲۷/۹
تهران	۱۱۹۱	۳/۳	۳۰/۳	-۱۴/۸	۴۳	۴۹	۲۷
قم	۹۲۸		۳۱/۷	-۱۲	۴۵	۳۸	۲۷/۷
ساوه	۱۱۶۷	۴/۸	۳۰	-۱۴/۵	۴۷	۵	۲۵/۲
کاشان	۹۷۵	۴/۵	۳۳/۴	-۱۲	۴۸	۴۳	۲۸/۹
نائین	۱۶۰۰	۳/۸	۲۶/۷	-۱۲	۴۲	۷۴	۲۲/۹
اصفهان	۱۵۹۰	۳/۲	۲۸/۹	-۱۶	۴۱	۷۰	۲۵/۷
آباده	۲۰۰۴	۳/۸	۲۶/۱	-۱۳/۲	۳۹/۴	۷۸	۲۲/۳
سیرجان	۱۷۴۳	۴/۱۲	۲۹	-۱۵	۴۰	۶۵	۲۴/۹
رفسنجان	۱۴۶۹	۵/۱	۳۰/۳	-۱۸	۴۲/۵	۶۲	
میانگین		۳/۶	۲۸/۹	۱۵/۶	۴۳/۵	۶۴	۲۵/۴
ضریب تغییرات		۳۹	۹	۲۷	۶	۲۴	۸

جدول ضمیمه شماره ۹- ویژگی های رطوبتی ناحیه کوهپایه ای داخلی

نسبت بالاترین بارش روزانه به بارش سال مربوط به درصد	بالاترین بارش روزانه	بارش سالانه	روزهای بارش بیش از ۱۰ میلی متر	روزهای بارش بیش از ۱ میلی متر	نم نسبی تیرماه	نم نسبی دی ماه	ارتفاع به متر	نام ایستگاه
۱۸	۳۴	۱۹۵	۵	۲۸	۱۷	۵۷/۵	۱۴۵۶	بیرجند
۷	۲۱/۲	۲۰۷/۶	۶	۳۴	۴۷/۶	۶۳	۱۴۷۱	قاین
۲۷/۵	۷۰	۱۷۸	۵	۲۵	۲۹/۶	۶۴/۵	۱۱۵۰	گناباد
۲۲	۳۷	۱۷۰	۶	۳۲	۲۴	۶۱/۲	۱۰۶۰	کاشمر
۲۲/۵	۳۳/۲	۱۱۴	۳	۳۰	۲۱/۵	۶۴/۲	۸۸۵	بشروه
۱۶	۳۹	۲۰۰	۶	۳۶	۲۰	۵۹	۹۴۱	سبزوار
۷	۵۹	۱۸/۶	۴	۲۵	۴۲	۶۳	۱۱۷۰	دامغان
۱۸/۵	۳۱	۱۵۲	۳	۴۰	۲۵	۵۷/۵	۱۱۳۸	سمنان
۱۷	۳۸	۲۲۷		۴۱	۲۴/۵	۶۴/۵	۱۱۹۱	تهران
۸	۳۵	۲۱۱	۷	۳۲	۱۸/۳	۵۵/۵	۹۲۸	قم
۸	۴۹	۲۱۱	۷	۳۵	۳۰	۵۹	۱۱۶۷	ساوه
۲۰	۳۵/۶	۱۵۲	۴	۲۸	۲۰/۴	۵۷/۳	۹۷۵	کاشان
۳۰	۵۵	۲۱۱	۴	۲۰	۲۶	۵۰	۱۶۰۰	نائین
۴۱	۴۸	۱۲۱	۵	۲۴	۱۵/۲	۴۶	۱۵۹۰	اصفهان
۱۹/۴	۴۶	۱۷۰/۳	۵	۳۳	۱۸/۲	۴۲	۲۰۰۴	آباده
۳۶	۳۶	۱۴۸	۵	۲۸	۱۹	۴۶	۱۷۴۳	سیرجان
۲۸	۳۳	۱۱۲	۳	۲۰	۲۷/۵	۴۸	۱۴۶۹	رفسنجان
۲۱	۴۲	۷۶	۵	۳۱	۲۴/۹	۵۶/۹		میانگین
۴۵	۳۲	۲۰	۲۵	۱۹	۳۶	۱۲/۵		ضریب تغییرات

جدول ضمیمه شماره ۱۰ - ویژگی های حرارتی ناحیه جنوب

نام ایستگاه	ارتفاع از سطح دریا به متر	دمای دی ماه	دمای تیر ماه سال	پایین ترین دمای سال	بالا ترین دمای سالانه	روزهای یخبندان دما	دامنه سالانه	ضریب تغییرات سالانه بارندگی
اهواز	۲۲	۱۱/۸	۳۶/۴	-۷	۵۲	۳	۲۴/۶	۳۱
آبادان	۱۱	۱۲/۶	۳۵/۱	-۷	۵۰	۵	۲۲/۵	۵۵
بوشهر	۱۹	۱۸/۳	۳۲/۶	-۱	۴۸		۱۴/۳	۴۰
لار	۹۰۰	۱۲	۳۱/۷	-۴/۵	۴۶/۵	۰	۱۹/۷	۵۲
بندرلنگه	۱۳	۱۷/۶	۳۳	۰	۴۸/۶	-	۱۵/۴	۶۸
بندرعباس	۱۰	۱۹/۵	۳۴/۴	۲	۴۸	-	۱۴/۹	۶۹
کهنوج		۱۳	۳۶	-۰/۵	۴۷	۰	۲۶	
جاسک	۴	۱۹/۵	۳۲	۰	۴۳		۱۲/۵	۶۸
چابهار	۱۰	۱۹/۴	۳۰/۹	۲	۴۶		۱۱/۵	۷۸
سربار	۸۸۰	۱۳/۳	۳۲/۴	-۳/۵	۴۷/۵	۶	۱۹/۱	۶۹
سراوان	۱۱۰۰	۶/۷	۳۲/۳	-۱۸/۴	۴۸/۶	۰	۲۵/۶	۸۳
ایرانشهر	۵۶۶	۱۴/۴	۳۷	-۶	۵۱	۵	۲۲/۶	۶۹
خاش	۱۴۳۰	۸	۲۹/۲	-۱۱/۴	۴۲/۶	۴۰	۲۱/۲	۶۳
جزیره قشم								۸۰
میانگین		۱۴/۳	۳۳/۳	-۱/۳۰	۴۷/۵		۱۹/۲	۶۳/۴
ضریب تغییرات		۳۰	۱۶	۵۵۳	۶		۲۶	۲۴

جدول ضمیمه شماره ۱۱ - ویژگی های رطوبتی ناحیه جنوب

۲۷	۸۳/۵	۲۱۸	۷	۲۷	۱۷	۶۳/۹	۲۲	اهواز
۲۴	۳۷	۱۵۵	۶	۲۲	۱۸	۵۸	۱۱	آبادان
۷۰	۱۵۵	۲۴۶	۹	۲۴	۵۳	۶۴/۵	۱۹	بوشهر
۲۰	۶۴	۲۲۱	۸	۲۱	۳۶	۵۵	۹۰۰	لار
۷۱	۲۰۰	۱۶۲	۵	۱۴	۶۲	۵۴	۱۳	بندرلنگه
۴۲	۱۰۴	۱۹۴	۶	۱۵	۵۹	۵۲	۱۰	بندرعباس
۴۳	۴۸	۱۳۸	۷	۱۰	۳۶/۳	۶۱/۷		کهنوج
۱۸	۶۶	۱۳۶	۶	۱۳	۶۷/۸	۵۳/۳	۴	جاسک
۲۱/۶	۸۱	۱۶۳	۴	۱۵	۶۷/۳	۵۲/۳	۱۰	چابهار
۲۵	۳۸	۱۵۸	۵	۱۴	۳۷/۴	۳۹	۸۸۰	سربار
۶۵/۵	۳۸	۱۰۶	۴	۱۱	۴۰	۴۹	۱۱۰۰	سراوان
۳۱	۴۲	۱۲۰	۵	۱۴	۲۱	۴۱/۶	۵۶۶	ایرانشهر
۹	۴۶/۵	۱۷۲	۶	۲۱	۲۳	۴۹	۱۴۳۰	خاش
		۱۳۲						جزیره قشم
۳۶	۷۷/۱	۱۶۲	۶	۱۷	۴۱/۳	۵۳/۳		میانگین
۵۸	۶۵	۲۲	۲۴	۳۱	۴۵	۱۴		ضرب تغییرات

ارتفاع از سطح دریا به متر نم نسبی دی ماه نم نسبی تیرماه روزهای بارش بیش از یک میلی متر روزهای بارش بیش از ۱۰ میلی متر بارش سالانه به میلی متر بالاترین بارش روزانه نسبت بارش روز به بارش سال مربوط

جدول ضمیمه شماره ۱۲ - ویژگی های حرارتی ناحیه مرکزی

۲۶/۹	۵۷	۴۸	-۱۹	۳۲/۱	۵/۲	۸۵۰۰	خوریبابانک
۲۷	۳۹	۵۱	-۹/۳	۳۳/۸	۶/۸	۶۹۰۰	طیس
۲۶/۵	۲۵	۴۹	-۹	۳۴/۷	۱/۲	۴۸۷	زابل
۲۱/۵	۵۴	۴۲	-۱۶	۲۸/۳	۸	۱۳۷۰	زاهدان
۲۲/۹	۱۱	۴۶	-۷/۵	۳۳/۱	۰/۲	۱۰۶۶	بم
۲۵/۹	۵۵	۴۳/۳	-۷	۳۱/۶	۵/۷	۱۲۳۰	یزد
۲۵/۲	۴۰	۴۶/۵	-۱۱/۵	۳۲/۳	۷/۱		میانگین
۹	۴۷	۷	-۴۳	۷	۲۵		ضریب تغییرات

ارتفاع از سطح دریا به متر دمای متوسط دی ماه دمای متوسط تیرماه
پایین ترین دمای سال بالاترین دمای سال روزهای یخبندان سالانه دامنه سالانه دما

جدول ضمیمه شماره ۱۳ - ویژگی های رطوبتی ناحیه مرکزی

۰	۶۵	۳۲	۵۳	۸۲/۵	۲	۱۹	۱۵	۵۰	۸۵۰	خوریبابانک
۰	۳۴	۲۰	۲۲	۸۲	۲	۲۴	۲۵/۴	۶۳	۶۹۰	طیس
۰/۲	۴۴	۴۹	۴۱	۶۴	۲	۱۸	۱۴/۳	۴۴/۸	۴۸۷	زابل
۱/۵	۴۸	۳۲/۶	۴۶/۴	۹۷	۲	۱۵	۱۵	۳۹	۱۳۷۰	زاهدان
۰/۴	۴۵	۴۵	۳۱	۵۶	۲	۲۴	۱۹/۲	۴۱	۱۰۶۶	بم
۲/۵		۲۳	۲۹	۶۱	۲	۲۳	۱۷	۵۵/۵	۱۲۳۰	یزد
	۴۷	۳۳/۶	۳۷	۷۳/۸	۲	۲۱	۱۷/۵	۴۹		میانگین
	۲۴	۳۴	۳۱	۲۱		۱۸	۲۳	۱۸		ضریب تغییرات

ارتفاع از سطح دریا به متر نم نسبی دی ماه نم نسبی تیرماه روزهای بارش بیشتر از
یک میلی متر روزهای بارش ۱۰ میلی متر و بیشتر بارش سالانه به میلی متر بالاترین
بارش یک روز نسبت بالاترین بارش روزانه به بارش سال مربوط ضریب تغییرات بارش
سالانه روزهای برفی

واژه‌نامه

(drought) Aridity	خشکی	avrage product	میانگین تولید
(flood plain)	دشت‌های سیلابی	Black fallow	آیش سیاه
(frost) freezing	یخبندان	baren land	زمین لخت
(land forming) grading	شیب‌بندی	blowing snow (drifting snow)	بوران
(rain fall) precipitation	نوسانات بارندگی	brush work	چیربندی (چیرکاری)
Adaptation	سازگاری	Compaction	تراکم
Agitatorv appavatus	ماشین‌های مخلوط‌کننده	Contour lines	خطوط تراز (همتراز)
Agricultural climat	اقلیم کشاورزی	capillang flow	جریان موئینگی
Agricultural meteolog	هواشناسی کشاورزی	capillanity	لوله‌های موئین
Air pressure	فشار هوا	capillary rise	حرکت صعودی آب در خاک
Albedo	بازتابش	certified seed	بذر گواهی شده
Annual Medics	یونجه‌های یک‌ساله	chelation	کلات (ترکیب پایدار یون‌ها)
Antitran spirant matevid	مواد ضدتعرق	chemical fallow	آیش شیمیایی
Arid cliate	آب و هوای خشک	chisel	گاوه‌های اسکله‌ای (قلمی)
Arid zones	مناطق خشک	chisel seeder	بذر کار عمیق کار
absorbitivity	قابلیت جذب	cleav sky	آسمان صاف
air moisture deficiency	کمبود رطوبت هوا (کمبود رطوبت نسبی)	climatology	اقلیم‌شناسی
alluvial plan	دشت‌های آبرفتی	clod	کلوخ
altitude	ارتفاع از سطح دریا	cloud cover	پوشش ابری
annwuual evaport	تبخیر سالانه	cloudy	ابری
application efficienc	بازده معرف آب	cnop residue	بقایای گیاهی
		coefficient of water	ضریب آبگذری

competition	رقابت	dynamec	پویایی
conservation tillage	خاک‌ورزی حفاظتی	Eco fallow	آیش اکولوژیکی
contoun cultivation	تثبیت روی خطوط تراز	earth dam	سدهای خاکی
contour furrows	کشت تراز	ecology	بوم‌شناسی (اکولوژی)
covered ground	زمین پوشیده شده	effective precipitation	بارندگی مؤثر
critical point	نقطه بحرانی	enviromant	محیط زیست
crust	سله	erosion	فرسایش
cultivotor	کولتیواتور	etod pnesed soil	کوبیدگی خاک
Dry farming	دیم کاری	evapotranpiration	تبخیر و تعرق
Duck foot cultivator	کولتیواتور پنجه‌غازی	excess water	آب اضافی (مازاد)
Duration of rain fall mist	مدت بارندگی	fallow	آیش
daily precipitation	نزولات جوی روزانه	fixed bed	بستر پایدار
deccmposed stabble	کلش تجزیه شده	flood	سیل
degraded soil	خاک فرسوده (ازبین رفته)	floodwall	سیل بند
desert srea	مناطق کویری	flow velocity	سرعت جریان
desert	بیابان	fog	مه
desevtitication	بیابانی شدن	Grass land	علف‌زار، چراگاه
dew	شبنم	gentle slope	شیب ملایم
dew fall	نزول شبنم	grass couev	پوشش گیاهی گرامینه
dig crops	محصولات دیم	gravel	سنگریزه (ابعاد ۲/۵ - ۲ میلی‌متر)
disk drill	بذرکار دیسکی	ground gradient	شیب زمین
dispersal	پراکندگی	growth limiting factors	عوامل محدودکننده رشد
dispersion	پراکنش (توزیع بارندگی)	Harvester combine	ماشین مرکب برداشت
drought tolerance	تحمل خشکی	Husbandary	دامداری
dry land aren	مناطق دیم‌خیز	higrophyte	رطوبت‌سپند
dry period (Aridity duration)	دوره خشکی	Illumination	روشنایی خورشید
dry research centev	مرکز تحقیقات دیم	Irrigation efficiency	راندمان آبیاری
dry season	فصل خشک		

infiltration (rate)	سرعت نفوذ	No tillage	کشت بدون شخم
inten chopping	کاشت یکی در میان	natural ecosystem	اکوسیستم طبیعی
land cover	پوشش زمین	natural resource	منابع طبیعی
lands tgc	تیپ اراضی	nidge plantcng	کشت روی بسته
latitude	ارتفاع از سطح دریا	nutnition deschange	تخلیه موادغذایی
leaching	آپوشی	off set disk harrow	
legume couev	پوشش گیاهی لگوم		دیسک یک طرفه خارج از محور
ley farming	تناوب غله - لگوم	Plant residue managemex	
local wind	باد محلی		مدیریت بقایای گیاهی
loose	سست	Plantirg tree	درخت کاری
low lands	اراضی پست	Precipitation	نزولات جوی
lump	کلوخه	peating	حفره کنی
mesophyte	حد واسط از نظر رطوبت	plane set	استقرار گیاه
micvoclimat	اقلیم کوچک (محدود)	plant treezing	یخ زدگی گیاه
mixed cultivation	کشت مخلوط	plowing contours	شخم روی خطوط تراز
moisture regime	رژیم رطوبتی	prairie	جلگه
mountainous areas	مناطق کوهستانی	pre vailing wiud	بادهای غالب
mountion	کوهستان	precipitation efficiency	بازده بارندگی
mower bunder	دروگر بسته بند	produce capacity	ظرفیت تولید (باردهی)
mulch tillage	کشت در کاه و کلش	productive soil	خاک حاصلخیز
mulching systems	زراعی مالچ پاشی	protected Area(zone)	منطقه ی حفاظت شده
mulchting	مالچ پاشی	Rain fed	مناطق پرباران
Natural erosion seasonal		Rang management	مرتج داری
	فرسایش طبیعی فصلی	Range	مرتج
Natural factors	عوامل طبیعی	Reduce tillage	شخم کاهش یافته
Natural fertility	حاصلخیزی طبیعی خاک	Relative humidity (moisture = water content = humidit	رطوبت
Natural meadow	چمنزار طبیعی		
Natural pasture	چراگاه طبیعی	Resistance varieties	ارقام مقاوم

Rod weeder	علف کش میله‌ای دوار	soil wash out	شست و شوی خاک
radiation	تابش	solar energy	انرژی خورشیدی
rain	باران	sowing	بذرافشانی
rain fall distribution	توزیع بارندگی	stubble fallow	آیش کلش دار
rain fall fluctuation	نوسانات بارندگی	stability	پایداری
rainstorm	رگبار	stabilization	ثبیت
resistant of Aridity	مقاوم به خشکی	stable production	ثبات تولید
river basin	حرفه آبخیز	stnjp Plaxt	کشت نواری
Semi arid Zones	مناطق خشک	stope cands	اراضی شیب دار
Soil moisture deficincy (SMD)	کمبود رطوبت خاک	stored water	آب ذخیره شده
saturation (dew) point	نقطه شبنم	stress	تنش
sea level	سطح دریا	stubble mulch	مالج کشی، موئینگی
sediment	رسوب	stubble mulch tillage	شخم کلشی
semi desert	نیمه بیابان	supplemental irrigaio	آبیاری تلمیحی
semi plough (plow)	نیمه شخم	Transmissivity	قابلیت انتقال
sensitive of Aridity	حساس بخشی	Transpiration	تعرق
snow melt	ذوب برف	terraceing	تراس بندی
sistaix able Agnicul ture	کشاورزی پایدار	the foot of moutnain region	ناحیه کوهپایه‌ای
snow cover	پوشش برف	tillage planting	کشت همراه خاک‌ورزی
soil erosion	فرسایش خاک	to pogvaphy	پستی و بلندی
soil management	مدیریت خاک	tolerance	تحمل
soil moisture	رطوبت خاک	toot hill	دامنه
soil mois ture defi	کمبود رطوبت خاک	trace (precipitation)	بارش جزئی (ناچیز)
soil protection	حفاظت خاک	under rainfall	کم باران
soil surface natural cover	پوشش طبیعی سطح خاک	uneven	ناهمواری
soil treezing	یخ‌زدگی خاک	vapov	بخار آب
		vegetation (Growing) season	فصل رویش
		votation	تناوب آیش - کاشت

water balance	بیان آبی	wet farming	کشاورزی مرطوب
water capacity	ظرفیت نگهداشت آب در خاک	wet sown	کشت مستقیم
water carrying capacity	ظرفیت انتقال آب	white deposit	شوره زار
water deficit	کمبود آب	wind	باد
water erosion	فرسایش آبی	wind direction	جهت باد
water loss	هدررفت (تلف شدن) آب	wind erosion	فرسایش بادی
water storage	ذخیره آب (رطوبت)	wind break	بادشکن
water use efficiency	کارایی معرف آب	xerophyte	گیاهان خشکی سپند
watershed management	آبخیزداری	yield decrease	کاهش عملکرد محصول
warm air mass	توده هوای گرم		

منابع

- غلات در آینه آمار، اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی، وزارت کشاورزی، ۱۳۷۷.
- آمارنامه کشاورزی ۷۸-۷۷، اداره کل آمار و اطلاعات، وزارت کشاورزی، ۱۳۷۹.
- پیش طرح انتقال یافته‌های تحقیقاتی دیم^{۱۳۸۰}، مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم، وزارت جهاد کشاورزی.
- طرح‌های تحقیقاتی دیم،^{۱۳۸۰}، مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم وزارت جهاد کشاورزی.
- اصول دیم‌کاری، وزارت آموزش و پرورش.
- رستگار، محمدعلی، دیم‌کاری، ۱۳۷۱، انتشارات برهمند.
- علیجانی، بهلول، آب و هوای ایران، انتشارات دانشگاه پیام نور.
- خواججه‌پور، محمد، جزوه درسی خاکشناسی، دانشگاه تهران.
- کریمی، مهدی، جزوه درسی خاکشناسی، دانشگاه تهران.
- کوچکی، عوض، راشد محصل، محمدحسن، اصول و عملیات دیم‌کاری، انتشارات جهاد دانشگاهی.

