

### 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.

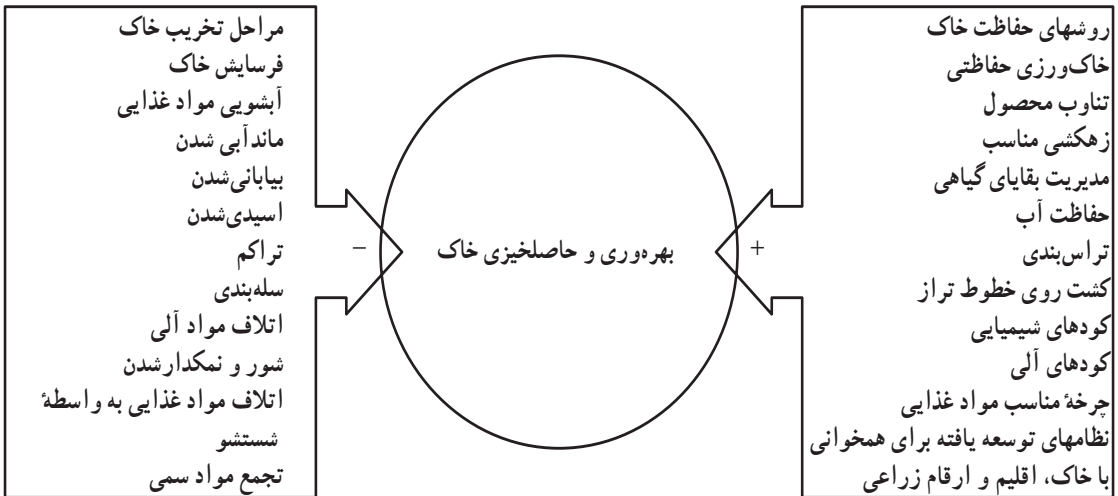
بهترین خاک‌های زراعی یعنی خاکی با شیب ملایم، بافت متوسط، ساختمان خوب و

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 مناطقی 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 <sup>a</sup>	دمای سطح خاک <sup>b</sup> (°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.

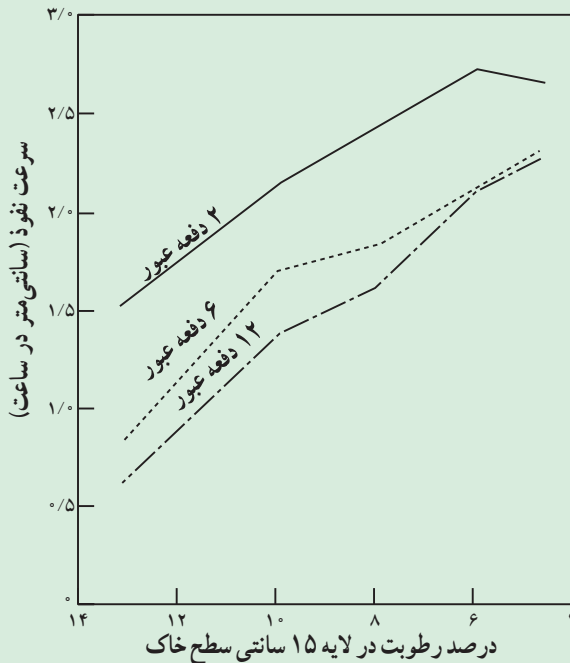
بازتاب بیشتر اشعه خورشید از بقایای گیاهی، موجب کاهش دمای خاک و به دنبال آن، کاهش تبخیر رطوبت نسبت به خاک لخت می‌شود. تأثیر وجود بقایای گیاهی بر دمای خاک در مناطق سردسیر، که در آن‌ها فصل رشد نسبتاً کوتاه می‌باشد از حساسیّت ویژه‌ای برخوردار است و هرگونه تأخیر در کاشت و استقرار گیاه، موجب کاهش چشمگیر عملکرد 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 (فشردگی 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 فشردگی 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<sup>۱</sup> 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.

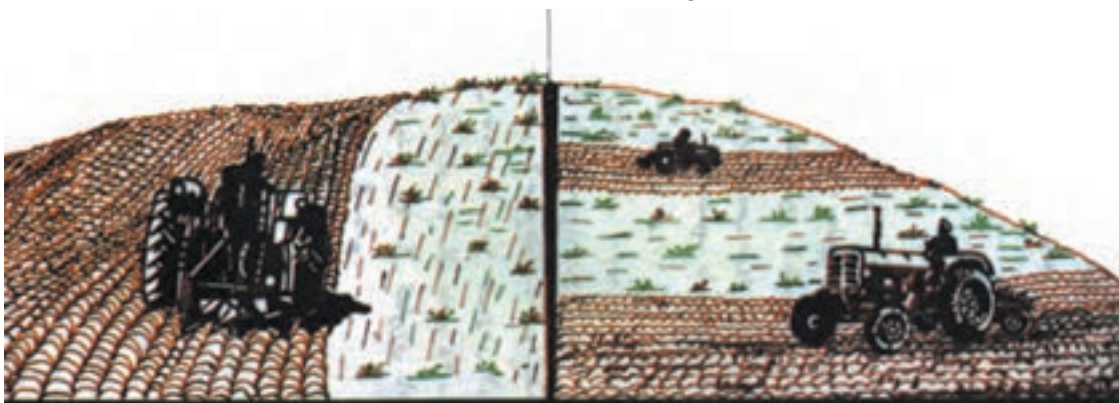
اگر عمق دو لایه خاک بیشتر از ۱۲۰ سانتی متر باشد خاک را «عمیق» می‌نامند که برای زراعت‌های دیم بسیار مناسب خواهد بود ولی عمق بین ۹۰ تا ۱۲۰ سانتی متر مناسب و عمق بین ۶۰ تا ۹۰ سانتی متر متوسط و عمق بین ۳۰ تا ۶۰ سانتی متر کم عمق و ضعیف و عمق کمتر از ۳۰ سانتی متر و با وجود لایه‌های سنگ و قلوه سنگ‌های درشت 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»<sup>۱</sup> 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 مشهودی 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.
حلالیت 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 تا 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><b>کوه‌ها</b> 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><b>تپه‌ها</b> 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><b>دشتهای آبرفتی دامنه‌ای و دشتهای آبرفتی رودخانه‌ای</b> 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><b>فلاتها و تراسهای بالایی</b> 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><b>واریزه‌ها و آبرفتهای بادبزنی شکل سنگریزه دار</b> 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><b>اراضی پست و دشتهای سیلابی</b> 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 ۲-۱ 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:

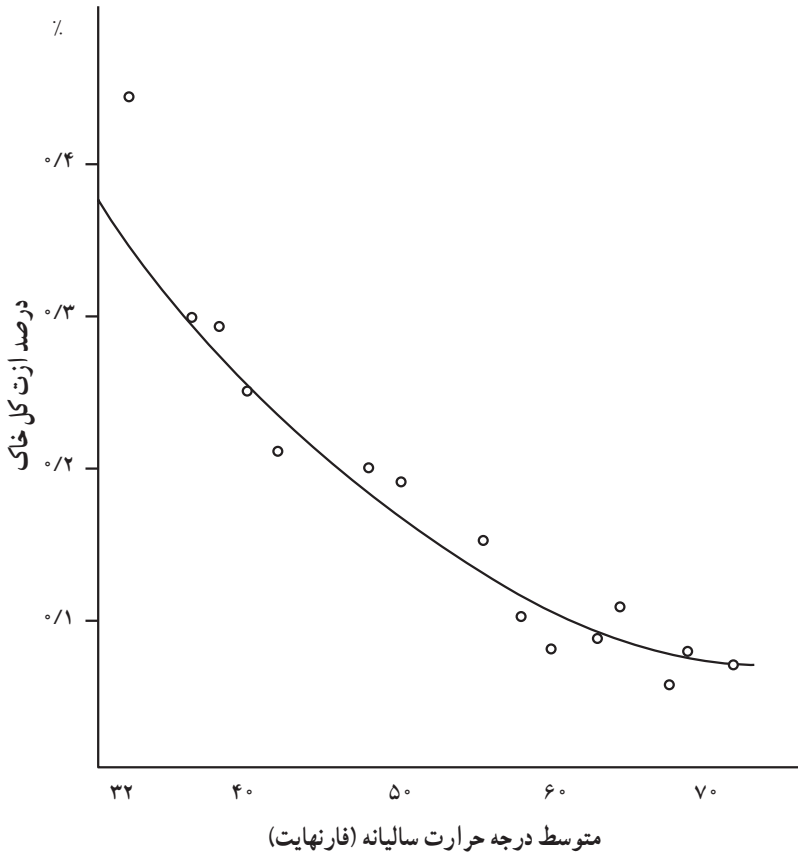
- ۱- مقدار ازت مصرفی به هنگام کاشت
- ۲- مقدار رطوبت قابل استفاده به هنگام کاشت

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 نیمه‌خشک 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 نیمه‌خشک 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 می بیند.

## خودآزمایی

- ۱- بقایای گیاهی چگونه بر دمای خاک تأثیر می گذارند؟
- ۲- عواملی را که موجب تراکم خاک می شوند نام ببرید.
- ۳- چرا خاک سطح الارض را خاک زنده می گویند؟
- ۴- چرا باید در زمین های دیم شیب دار، شخم را عمود بر جهت شیب زد؟
- ۵- اثرات شیمیایی مواد آلی در خاک را توضیح دهید.
- ۶- مهم ترین عواملی را که سبب کمبود محصول در مناطق دیم می شوند نام ببرید.
- ۷- چرا مصرف کودهای شیمیایی در دیمزارها، دقت بیشتری را لازم دارد؟