

وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُتَجَاوِرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِنْ أَعْنَابٍ وَزُرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنْوَانٌ وَغَيْرُ صِنْوَانٍ يُسْقَى  
بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفِصِلُ بَعْضَهَا عَلَى بَعْضٍ فِي الْأُكُلِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

آیه ۴ سورۃ رعد

## خاک، بستر زندگی

درس ۲





**استفاده از کودهای زیستی در تأمین سلامت غذایی**  
استفاده از کودهای زیستی چندسالی است که در کشور  
ما رونق پیدا کرده است و کشاورزان با کسب آگاهی از  
فواید این کود آن را جایگزین کودهای مضر می کنند.



## نبرد پنهان سموم شیمیایی با سلامت مردم!

متأسفانه در کشاورزی ما، سموم به صورت بسیار غیر مسئولانه در حال استفاده شدن است. باقی مانده سموم در گیاهان و محصولات کشاورزی می ماند و در نهایت در سفره غذایی مردم جای می گیرد.







## مهار بیماری‌ها با ارتقای ایمنی غذایی

هفته جهانی سلامت به ارتقای ایمنی غذایی با هدف دسترسی مردم به مواد غذایی سالم برای حفظ و تأمین سلامت توجه ویژه‌ای کرده است. وجود باقی‌مانده سموم و کودهای شیمیایی یک مشکل جهانی است به همین دلیل شعار «ایمنی غذا از مزرعه تا سفره»، آلودگی‌های شیمیایی و میکروبی که ممکن است در فرایند تولید اتفاق بیفتد را مورد توجه قرار داده است.



**سلامت در خاک هم نایاب شد!**

# فعالیت ۱

## گفت و گو کنید

۱- این خبرها چه پیامی دارند؟

۲- اهمیت این خبرها در چیست؟

۳- کدام خبر جنبه مثبت و کدام خبر جنبه منفی دارد؟

۴- پیام مشترک همه آنها چیست؟

خاک از منابع طبیعی و ارزشمند زمین و از شگفتی های آفرینش الهی است که از دو بخش مواد معدنی و آلی تشکیل می شود. درباره اهمیت آن به آنچه در زیر آمده، می توان اشاره کرد:





اوره در خاک، هیدرولیز شده و به آمونیاک و دی اکسید کربن مبدل می‌گردد. آمونیاک حاصل از این فرایند، توسط باکتریهای موجود در خاک به نیترات اکسیده می‌شود، و در نتیجه می‌تواند توسط گیاه جذب گردد.



کود اوره در خاک تولید گاز  $\text{NH}_3$  می کند و این ترکیب برای خاک ترکیب مفیدی محسوب می شود و گاهی در بسیاری از نقاط کشاورزی در دنیا بصورت مصنوعی و بصورت گازی شکل  $\text{NH}_3$  را به خاک اینجکت یا تزریق می کنند. یکی از مشکلات اوره در خاک تبخیر یا هدررفت سریع گاز  $\text{NH}_3$  متصاعد شده از خاک است این مساله در تابستان و در اوج گرما اهمیت بیشتری می یابد. زمانی که سولفات آمونیوم با اوره بصورت توامان استفاده شوند پرت یا بخار شدن  $\text{NH}_3$  از خاک بسیار کمتر خواهد بود و این یعنی حاصلخیزی بیشتر خاک و ماندن بیشتر  $\text{NH}_3$  در خاک که علاوه بر ریشه ها و درختان، موجودات خاکزی ریز و درشت نیز می توانند از  $\text{NH}_3$  استفاده کنند که این هم بسیار سودمند خواهد بود. علاوه بر اینکه مخلوط کردن اوره و سولفات آمونیوم می تواند در جهت کاهش میزان مصرف اوره بسیار موثر باشد.

## اهمیت خاک:

خاک در تأمین آینده پایدار و امنیت غذایی نقش دارد.

مدت زمان لازم برای تشکیل هر سانتی متر خاک:  
خاک از منابع تجدیدپذیر به شمار می رود؛ اما تشکیل هر سانتیمتر خاک در شرایط مختلف آب و هوایی از ۱۰۰ تا ۱۰۰۰۰ سال طول می کشد.

## اهمیت خاک

خاک یکی از منابع مهم و ارزشمند طبیعت است. بدون داشتن خاک سالم حیات و زندگی روی زمین امکانپذیر نخواهد بود. ۹۵٪ غذای انسان از زمین حاصل میشود. برنامه ریزی برای داشتن خاکی سالم و تولید کننده لازمه بقای انسان است. ورود مواد، ارگانیس‌های زیستی یا انرژی به درون خاک سبب تغییر کیفیت خاک میشود. همین مسئله باعث میشود که خاک از حالت طبیعی خود خارج شود.

خاک از دو بخش تشکیل شده است. یکی بخش زنده خاک و دیگری بخش مرده خاک میباشد. بخش مرده خاک شامل سنگ‌های هوازده و مواد معدنی حاصل از پوسیدگی گیاهان و جانوران میباشد (که مواد آلی یا هوموس نامیده میشود) و هوا و آب نیز در این بخش قرار میگیرند. اما خاک زنده، خاکی است که دارای جانوران کوچک همچون حشرات و کرمها است و در آن گیاهان، قارچها، باکتریها و سایر میکروبها قرار دارند. نمونه بارز خاک ۵۰٪ مواد معدنی و آلی و ۵۰٪ هوا و آب دارد که فضاهای خالی موجود در خاک را پر میکند و ارگانیس‌های زنده خاک را نگه میدارد.

بر اثر فعالیتهای مختلف انسانی، خاک دچار آلودگی میشود. اکثر این آلودگی‌ها بر اثر تصادف وسایل نقلیه ای که مواد آلوده کننده جا به جا میکنند، اتفاق می افتد.

آلوده کننده های دیگری که سبب آلودگی خاک میشوند شامل اتومبیلها، کامیونها و هواپیماهایی هستند که زباله جا به جا نمیکنند ولی موادی از قبیل سوخت حمل میکنند، که بر اثر ریخته شدن و خارج شدن آنها از وسیله نقلیه آلودگی خاک رخ میدهد.

عواملی مانند فعالیتهای انسانی نیز باعث آلودگی خاک میشوند. ریختن مواد سمی مانند انواع حلالها، مواد رنگی و شوینده ها آلودگی زمین و خاک را گسترش میدهند.

خاک ها به عنوان پالاینده های طبیعت محسوب می شوند . علاوه بر اینکه تأمین کننده مواد غذایی هستند ، خاصیت تصفیه کننده نیز دارد . این خاصیت خاک در اثر خواص فیزیکی آنها ( عمل نفوذ آب از منافذ ) ، خواص شیمیایی آنها ( جذب سطحی و تبخیر ) و خواص زیستی آنها ( تجزیه و فساد مواد آلی ) حاصل می گردد

۵۰ درصد از کل حجم خاک از منافذی که ۲۵ درصد آن را هوا و ۲۵ درصد آن را آب پر کرده است، تشکیل شده است. وجود آب و هوا برای گیاهان و سایر موجوداتی که در خاک زندگی میکنند، بسیار مهم است.

اهمیت وجود ترکیب آب و هوا در خاک:

ترکیب این ذرات خاک موجب سهولت نفوذ ریشه گیاهان در خاک، تهویه و نگهداری عناصر غذایی گیاهان در خاک می شود.



## کانی های تشکیل دهنده بخش معدنی خاک

بخش معدنی خاک از انواع کانی ها تشکیل شده است که در ساختار این کانی ها انواع عناصر مانند سدیم، کلسیم، پتاسیم و... به کار رفته است.

علل شور شدن و قلیایی شدن خاک و روش کشاورزان برای مقابله با آن

گرچه این عناصر برای حفظ ویژگی خاک و حاصلخیزی آن برای کشاورزی لازم اند؛ اما گاهی افزایش غلظت آنها موجب شور شدن، قلیایی شدن یا شور — قلیایی شدن خاک میشود. از این رو کشاورزان باید گیاهان مناسب با این نوع خاک ها را انتخاب کنند.

## مواد آلی خاک

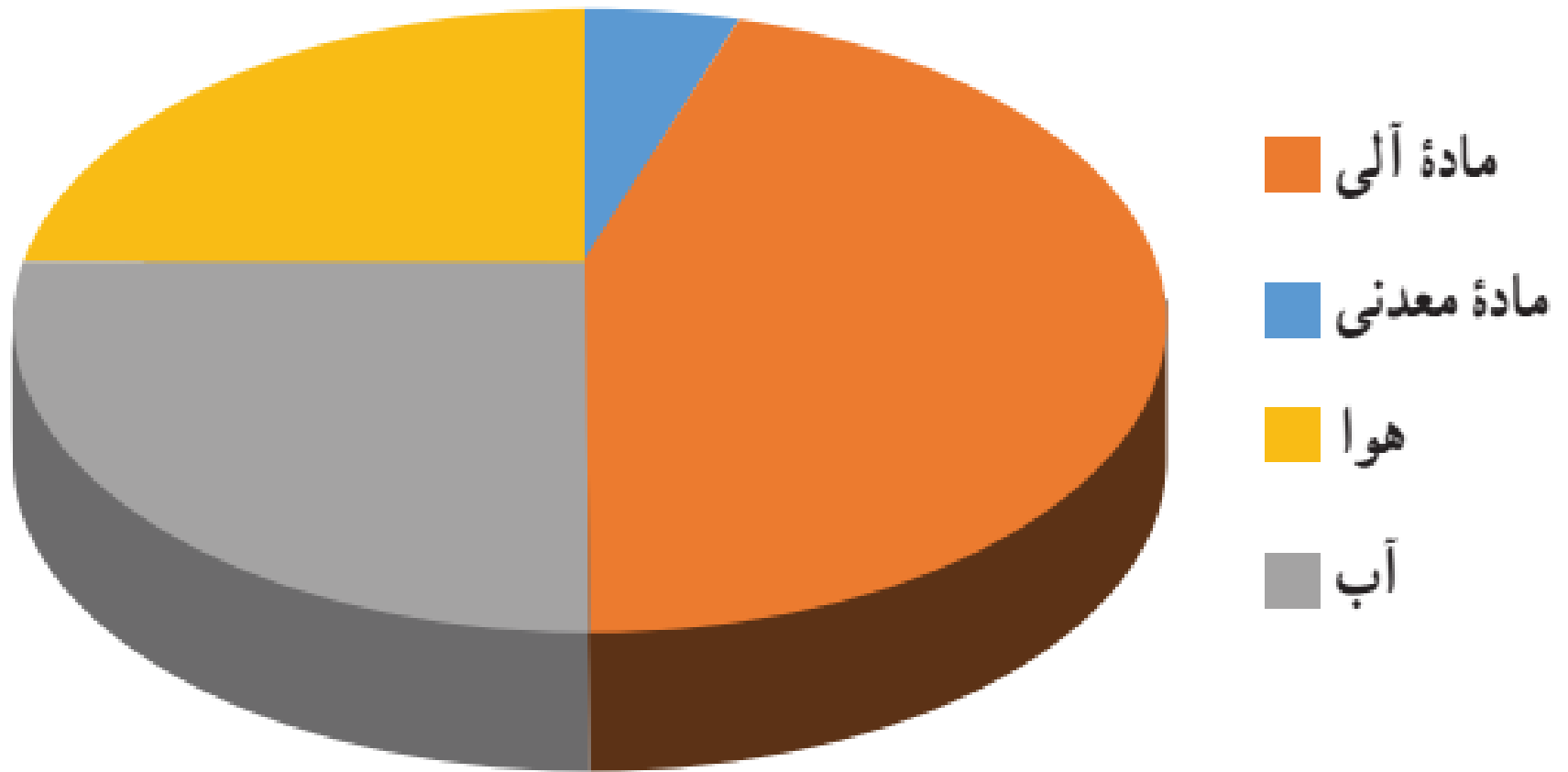
مواد آلی خاک یکی از مقادیر کیفی در سلامت خاک اند و در حاصلخیزی خاک های کشاورزی بسیار اهمیت دارند.

## بیشتر بدانیم

فقط بخش اندکی از خاک کشور ما، برای کشاورزی مناسب است.



توزیع زمین های کشاورزی در ایران



شكل ٢- تركيبات خاك

## بیشتر بدانیم

جزیره «هرمز» در جنوب ایران، با داشتن خاک و سواحل رنگین بسیار منحصر به فرد است. جزیره هرمز به جعبه مدادرنگی زمین با بیش از ۹۰ طیف رنگی شهرت یافته و این در حالی است که در کمتر جایی از دنیا می‌توان تمامی این رنگ‌ها را یک جا دید.





## فعالیت ۲

### اطلاعات جمع آوری کنید

- ۱- درباره نوع خاک و میزان آب مورد نیاز یکی از گیاهان محل زندگی خود اطلاعات جمع آوری کنید و به کلاس ارائه دهید.
- ۲- اگر به طور متوسط هر انسان در شبانه روز یک کیلوگرم غذا بخورد محاسبه کنید در یک هفته و یا یک ماه، ۷ میلیارد جمعیت جهان چه مقدار غذا مصرف می کنند و این مقدار از کجا تأمین می شود؟

## عوامل از دست رفتن خاک خوب

برخی از عوامل مانند

فرسایش،

آلودگی،

غرقابی شدن،

بیابان زایی،

شور شدن،

تغییر کاربری زمین ها (تبدیل مزرعه ها، مرتع ها، باغ ها و جنگل ها  
به مناطق مسکونی، صنعتی)

چرای بی رویه،

گرد و غبار،

آتش سوزی

و فعالیت های صنعتی توان تولید خاک را تحت تأثیر قرار می دهند.

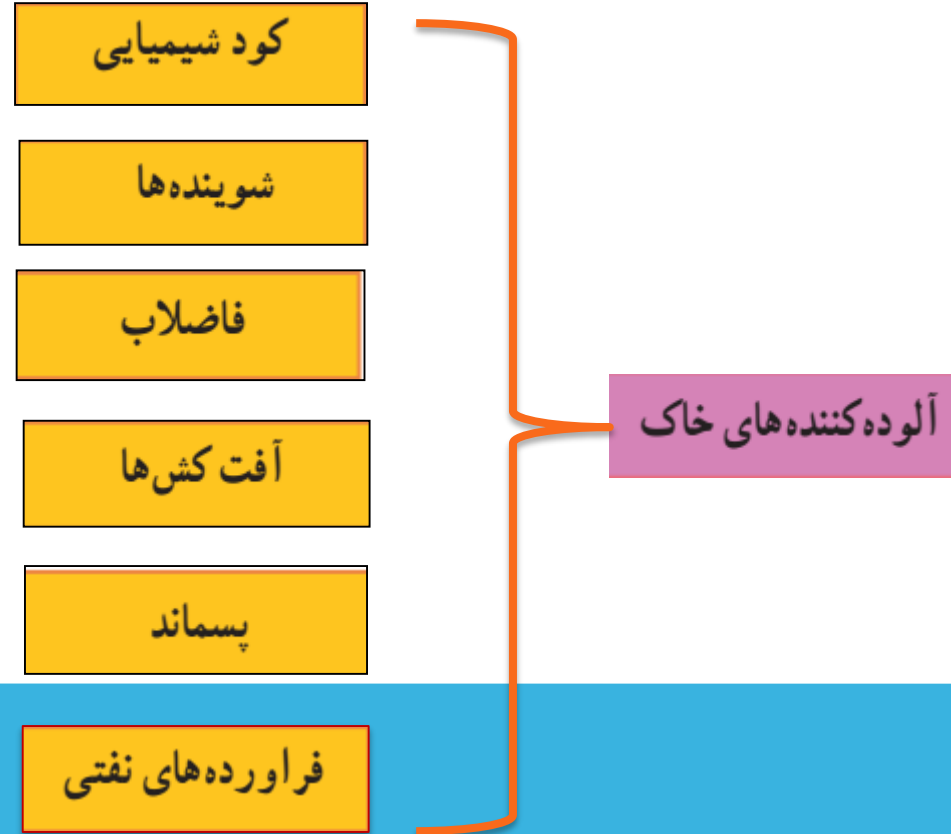
## فعالیت ۳

### اطلاعات جمع‌آوری کنید

با جمع‌آوری اطلاعات جدول زیر را کامل کنید.

دلایل / دلایل	عوامل نامناسب شدن خاک
به پوشش گیاهی آسیب می‌رساند و موجب فرسایش خاک می‌شود. حرکت زیاد دام در مرتع، باعث فشردگی خاک و کم شدن قابلیت نفوذ آب در آن می‌شود. به علت فشردگی خاک، ریشه گیاهان به مقدار کمتری در خاک نفوذ می‌کند و رشد گیاهان کم می‌شود.	چرای بی‌رویه
	ساخت‌وساز
	آتش‌سوزی جنگل
	استفاده بی‌رویه از سموم شیمیایی و حشره‌کش‌ها

یکی دیگر از راه های از دست دادن خاک خوب، آلودگی است که کیفیت آن را برای استفاده انسان، گیاهان و سایر موجودات زنده نامناسب می کند.



شکل ۳- آلوده کننده های خاک



## بیشتر بدانیم

روز ۱۴ آذر (پنجم دسامبر)، به عنوان روز جهانی خاک از سوی سازمان ملل متحد اعلام شده است. همچنین سال ۱۳۹۴ هجری شمسی (۲۰۱۵ میلادی) به عنوان سال جهانی خاک تعیین و نام‌گذاری شد.

## فعالیت ۴

### فکر کنید

- ۱- آیا تا به حال دربارهٔ سهم خود در آلودگی خاک فکر کرده‌اید؟
- ۲- نقش شما در جلوگیری از آلوده کردن خاک چیست؟

# آلودگی خاک Soil contamination

دلیل اصلی آلودگی خاک، فعالیت‌های صنعتی، مواد شیمیایی کشاورزی و دفع پساب‌ها هستند. هیدروکربن‌های آروماتیک چندحلقه‌ای مانند نفتالین، هیدروکربن‌های نفتی، حلال‌ها، فلزهای سنگین مانند سرب و جیوه و مجموعه علفکش‌ها و آفتکش‌ها مهم‌ترین مواد شیمیایی آلوده‌کننده خاک هستند. آلودگی خاک با میزان صنعتی‌سازی و میزان استفاده از مواد شیمیایی نسبت مستقیم دارد.

## آلاینده های خاک چگونه روی سلامتی انسان تاثیر می گذارند؟

آلاینده ها به صورت غیر مستقیم و از طریق گیاهان یا به صورت مستقیم از طریق استنشاق یا جذب پوستی روی سلامت انسان و جانوران تاثیر می گذارند. این آلاینده ها پس از ورود به بدن موجودات زنده، فعالیت دستگاه های مختلف بدن را تحت تاثیر قرار می دهند. مانند کادمیوم

روش های ورود کادمیوم به خاک و تاثیرات آن بر سلامت انسان

کادمیوم از طریق فاضلاب صنایع رنگ سازی، پلاستیک سازی، باتری سازی، عکاسی، کارخانه های ذوب فلزات، کودهای فسفردار و سوخت های فسیلی وارد خاک می شود. این عنصر به آسانی به وسیله گیاه قابل جذب است و باعث بالا رفتن فشار خون و نارسایی کلیه ها در انسان می شود.



کادمیم عنصری نسبتاً کمیاب، نرم، با رنگ سفید مایل به آبی و فلز انتقالی سمی است که در سنگ معدن روی وجود داشته و در باتریها به مقدار زیادی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

تقریباً سه چهارم کادمیم در باتریها به ویژه در باتری‌های Ni-Cd استفاده می‌گردد و بیشتر یک سوم باقی‌مانده عمدتاً جهت رنگها، پوششها، آبکاری و بعنوان مواد ثبات بخش در پلاستیکها بکار می‌رود.

کادمیم از معدود عناصری است که هیچگونه نقش ساختاری در بدن انسان ندارد. این عنصر و محلول ترکیبات آن حتی به میزان بسیار کم، سمی هستند و در اندامها و محیط زیست، ذخیره می‌شوند. استنشاق گرد کادمیم به سرعت در دستگاه تنفسی و کلیه‌ها ایجاد مشکلاتی می‌کند که می‌توانند کشنده باشند (اغلب از نارسائی کلیوی). خوردن هر مقدار قابل ملاحظه‌ای از کادمیم موجب مسمومیت سریع کبد و کلیه‌ها می‌گردد. ترکیباتی که محتوی کادمیم هستند نیز باعث مسمومیت می‌شوند.

## روش های ورود نیکل به خاک و تاثیرات آن بر سلامت انسان

نیکل از عناصری است که در صنایع فولاد و فلزات، رنگ سازی، لوازم آرایشی و ادوات برقی از آن استفاده می شود. با توجه به اینکه نیکل می تواند به راحتی توسط گیاه جذب شود و سمیت شدیدی ایجاد کند، سبب **زرد شدن گیاهان (کلروز)** می شود. برخی از آثار آلودگی نیکل، **مشکلات دستگاه تنفسی، اختلال در سیستم ایمنی و انواع سرطان ها در انسان است.**

### روش های پیش گیری از آلودگی خاک

برای پیش گیری از آلودگی خاک، باید از ورود انواع آلاینده ها مانند فاضلاب، پسماند و آلاینده های گازی به خاک جلوگیری کرد.

### راه های شناسایی و مقابله با آلودگی خاک:

برای شناسایی آلودگی خاک از استانداردهای کیفیت خاک استفاده می شود. مقادیر استاندارد خاک، استانداردهای عمومی کیفیت هستند که در کشورهای مختلف برای قانونمند کردن مدیریت خاک های آلوده از آنها استفاده می شود. **زمانی که غلظت آلاینده ها در خاک بیش تر از مقدار استاندارد باشد، خاک آلوده محسوب می شود و آثار سوء بر سلامتی انسان و یا سایر موجودات زنده می گذارد.** در صورتی که **میزان آلاینده ها بیش از مقدار استاندارد باشد، ابتدا باید منبع آلاینده حذف و سپس اقدام به برطرف کردن آلودگی خاک کرد.**

نیکل Nickel عنصر ۲۸ فلزی مقاوم، چکش‌خوار، نسبتاً کمیاب، براق با ساختار بلورین و مکعبی‌شکل به رنگ سفید و نقره‌ای است.

در گیاه‌شناسی کلروز وضعیتی است که در آن برگ کلروفیل کافی تولید نمی‌کند. از آنجایی که کلروفیل مسئول سبز شدن رنگ برگها است، برگهای مبتلا به کلروز رنگ پریده، زرد یا زردتمایل به سفید هستند. گیاه مبتلا توانایی کم یا هیچ توانایی ندارد تا در مرحله فتوسنتز کربوهیدرات تولید کند و از بین خواهد رفت مگر اینکه کلروفیل کافی بدست بیاورد.

## فعالیت ۵

مقایسه کنید

استاندارد کیفیت خاک ایران را بر سامانه سازمان حفاظت محیط زیست مطالعه کنید. کدام عناصر بیشترین و کمترین مقدار استاندارد را بر اساس نوع کاربری دارند؟

## بیشتر بدانیم

به منظور مدیریت محیط زیستی خاک، توسط سازمان حفاظت محیط زیست در استان های مختلف، نوع و مقدار آلودگی به طور مرتب پس از نمونه برداری در دوره های زمانی معین، اندازه گیری و بدین ترتیب میزان آلاینده های خاک بررسی می شود.

تجربه های موفق در حفاظت خاک

کم هزینه ترین و کم خطرترین روش برای رفع آلودگی خاک:

رفع آلودگی خاک فرایندی طولانی مدت و پرهزینه است و به روش های مختلف شیمیایی ، فیزیکی و زیستی انجام می گیرد. کم هزینه ترین و کم خطرترین این روش ها **حذف زیستی آلودگی** است که معمولاً به وسیله برخی از موجودات زنده صورت می گیرد و آن را **زیست پالایی** می گویند.

**گیاه پالایی** رفع آلودگی خاک توسط گیاهان است.

حذف زیستی آلودگی توسط برخی موجودات

زنده

زیست پالایی

رفع آلودگی خاک توسط گیاهان است.

گیاه پالایی



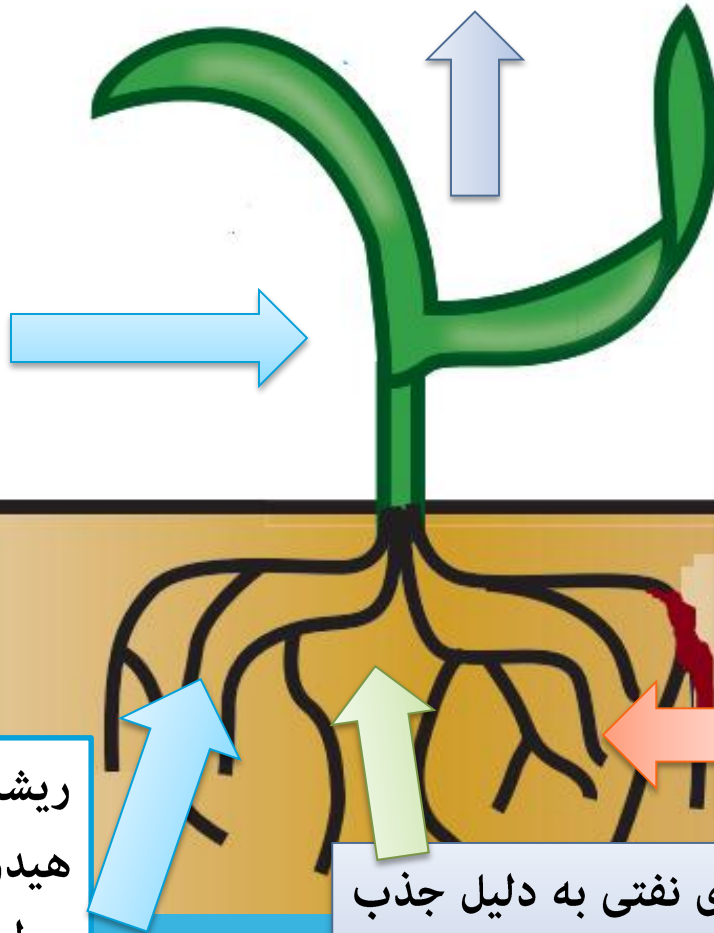
خاک را می‌توان به چندین روش پاکسازی نمود.

می‌توان خاک را تا عمق مشخصی حفر کرد از منطقه مورد نظر دور نمود و سپس آن را ترمیم کرد.

همچنین، می‌توان خاک را در همان منطقه‌ای که وجود دارد به صورت درجا ترمیم کرد. روش دیگر، روشی است که خاک را در منطقه نگه می‌دارند و به آن مواد کمکی برای جلوگیری از گسترش آلودگی به گیاهان، جانوران و انسان وارد می‌کنند. معمولاً برای جلوگیری از انتشار آلودگی خاک بر روی خاک پلاستیک بزرگی می‌کشند تا آب باران به درون آن نفوذ نکند و آلودگی به سایر مناطق راه پیدا نکند.

روش‌های ترمیم خاک شامل استفاده از آب برای خارج کردن آلاینده‌ها از خاک، استفاده از حلال‌های شیمیایی یا هوایی، یا از بین بردن آلاینده‌ها با کمک سوزاندن، کمک به میکروارگانیسم‌ها برای شکستن اتم‌های آلاینده‌ها، اضافه کردن مواد به خاک برای محافظت آن و جلوگیری از انتشار آلودگی به سایر نقاط هستند.

تبخیر و تعرق هیدروکربن های فرار را  
در گیاه انتقال داده و از خاک به  
اتمسفر انتقال می دهند.



هیدروکربنهای نفتی می  
توانند در گیاه تجزیه یا  
تجمع یابند.

ترشحات ریشه گیاه جامعه  
میکروبی را افزایش و  
تجزیه هیدروکربن های  
نفتی را سریع می کند.

ریشه های گیاه ممکن است که  
هیدروکربن های نفتی را در  
سطح خودشان جذب کنند.

هیدروکربن های نفتی به دلیل جذب  
آب به وسیله گیاه در منطقه ریشه  
حضور می یابند.

تجربه موفق در مورد پاک سازی خاک در ایران:

از سال ۱۳۹۱ پایگاه پاک سازی خاک های آلوده به مواد نفتی، در استان چهار محال و بختیاری راه اندازی شده است و از آن زمان تاکنون خاک های آلوده به مواد نفتی با روش زیستی پاک سازی می شوند.

تجربه موفق در مورد جلوگیری از آلودگی خاک در ژاپن:

در بسیاری از کشورهای دنیا، قوانینی برای پیش گیری، حفاظت و رفع آلودگی از خاک وجود دارد. در کشور ژاپن به دلیل آن که زمین کافی وجود ندارد، حفظ خاک دارای اهمیت زیادی است. از این رو در این کشور، **قوانین بسیار سخت گیرانه** ای وجود دارد؛ به طوری که با آلوده کنندگان و تخریب کنندگان خاک **برخورد قانونی** می شود.

## امنیت غذایی و ایمنی غذایی

انسان برای ادامه حیات نیاز به **غذا** دارد. این غذا به طور عمده از **خاک** تأمین می شود. پیش بینی می شود تا سال ۲۰۵۰ میلادی (۱۴۲۹ هجری شمسی) جمعیت جهان به بیش از **۹ میلیارد نفر** برسد. در این صورت لازم است تولید مواد غذایی به میزان ۶۰ درصد افزایش یابد.

تاکنون یک سوم از خاک های جهان با آلودگی و فرسایش، نامناسب شده اند. از این رو با ادامه این روند تا سال ۲۰۵۰ میلادی خاک کافی، حاصل خیز و سالم کاهش می یابد. بنابراین باید با تدابیر علمی و ملاحظات فرهنگی و اجتماعی به ویژه ارزش های اصیل اسلامی از ادامه روند تخریب و کاهش میزان خاک جلوگیری کرد.

**امنیت غذایی به معنای دسترسی همه افراد به غذای کافی و مناسب است. ایمنی غذایی نیز به مفهوم حفظ و نگهداری غذا از هر آلودگی است، این دو تعریف شامل مزرعه تا سفره می شود.**



شکل ۵- مزرعه تا سفره



## بیشتر بدانیم



سیب سبز نشان‌دهنده تولیدات غذایی ایمن و سالم و داروهای مورد تأیید، است. این نشان توسط معاونت غذا و داروی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به شرکت‌هایی اعطا می‌شود که همه استانداردهای تولید، نگهداری و توزیع را رعایت کرده باشند.

## فعالیت ۶

### گفت‌وگو کنید

- ۱- چه عواملی در مزرعه بر امنیت و ایمنی مواد غذایی اثر می‌گذارند؟
- ۲- در منزل شما برای امنیت و ایمنی غذایی که مصرف می‌کنید، چه کارهایی انجام می‌شود؟



# محصولات غذایی تراژن

## تراژن چیست؟

در دو دهه اخیر، مهندسی ژنتیک با استفاده از علم زیست فناوری موفق به تولید **محصولات تغییر یافته ژنتیکی یا تراژن** در جهان شده است. در این روش ژنهای جدیدی به یک موجود زنده منتقل می شود تا صفات مورد نظر به دست آید.

## مهم ترین محصولات تراژن:

مواد غذایی تراژن از دهه ۹۰ میلادی وارد بازار مصرف شده است. شایع ترین محصولات تراژن سویا، ذرت، پنبه و گلزا هستند.

## مزیت های تراژن:

پژوهش های مربوط به سالهای ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۳ میلادی ( ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۲ هجری شمسی،) نشان می دهد که محصولات تراژن از مزیت هایی مانند افزایش تولید محصولات زراعی، عدم نیاز به آفت کش و علف کش، جلوگیری از آلودگی خاک به دلیل کاهش مصرف سموم دفع آفات نباتی، افزایش تنوع ژنتیک در گیاهان زراعی و باغی برخوردارند.

## آثار زیان بار تراژن:

البته بعضی بر این باورند که این محصولات می توانند آثار زیان باری برای سلامت انسان و تنوع زیستی داشته باشند. به همین علت سازمان بهداشت جهانی و سازمان خواروبار جهانی تأکید می کنند، محصولات تراژن پس از اطمینان از بی خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست، قابل مصرف اند.

## بیشتر بدانیم

کشور جمهوری اسلامی ایران عضو موافقت نامه ایمنی زیستی است. این موافقت نامه در سال ۲۰۰۰ میلادی (۱۳۷۹ هجری شمسی) در کشور کانادا به تصویب رسید و موضوع آن بررسی مخاطرات محصولات تراژن است. نگرانی درباره ایمنی این مواد غذایی منجر به ایجاد اقداماتی در زمینه برچسب گذاری شد. برچسب محصولات تراژن به صورت **GMO** است.



## فعالیت ۷

فکر کنید

اگر متخصص ژنتیک باشید، انگیزه شما برای تولید محصول تراژن چیست؟ چه اصول اخلاقی، دینی و علمی را رعایت می کنید؟

تراژن‌زایی یا تراریخت به فرآیند تزریق یک ژن خاص که تراژن جانداران زنده، گفته می‌شود، به طوری که جاندار ویژگی جدیدی پیدا کند و آن را به فرزندانش منتقل کند. در فناوری تولید جانداران تراریخت، یک یا چند ژن به ژنوم طبیعی جاندار اضافه یا از آن حذف می‌شود. در صورتی که ژنی از جاندار حذف شود، به جاندار حاصل فروریخته گفته می‌شود.

جانداران تراریخت و فروریخت کاربردهای زیادی در پزشکی و زیست‌فناوری دارند. امروزه بسیاری از پروتئین‌های دارویی مانند انسولین، فاکتور ۸ انعقاد خون، هورمون‌های رشد و ... از طریق این فناوری تولید می‌شود. با استفاده از فناوری تراریخت گیاهانی تولید شده‌اند که ارزش غذایی بیشتری دارند یا مقاوم به یک سری از آفت‌ها هستند.

جانورانی که زیر تابش پرتو فرابنفش نور تولید می‌کنند، باکتری‌های موسوم به «کاندوم‌های زنده» که جلوی تکثیر ویروس اچ‌آی‌وی را می‌گیرند، خوک‌های مولد پروتئین اسفناج و بزهای تولیدکننده تار عنکبوت همگی از جانداران تراریخت هستند. با این عمل همچنین می‌توان گیاهان تراریخته به‌وجود آورد که نیاز به آبیاری و زهکشی کمتر داشته باشند یا در راستای علم زیست‌شناسی کرد.

## علل استفاده از کود توسط کشاورزان:

گیاهان، مواد غذایی مورد نیاز خود را از خاک به دست می آورند و بدین ترتیب مواد غذایی خاک کاهش می یابد. کشاورزان و باغداران برای جبران این کاهش، یکی از انواع کودهای زیستی یا شیمیایی را به کار می برند.

## انواع کود:

کودهای زیستی، همان طور که از نام شان پیداست، در نتیجه تجزیه جانداران و بقایای آنها و یا حاصل از فعالیت موجودات زنده به دست می آیند. کودهای شیمیایی ترکیباتی اند که با استفاده از مواد شیمیایی در کارخانه تولید می شوند.

## پیامدهای منفی استفاده زیاد از کودهای شیمیایی:

استفاده از کودهای شیمیایی و آفت کش ها آلودگی آب، خاک و هوا را به دنبال دارد.

هم چنین کودهای شیمیایی علاوه بر آسیب رساندن به محیط زیست، موجب کاهش حاصل خیزی خاک و عدم ایمنی غذایی می گردند. آلودگی ناشی از کودها بر سلامت انسان نیز اثر می گذارد.



## کمپوست چیست؟

کمپوست یکی از انواع کودهای زیستی است که از تجزیه پسماند مواد غذایی، باقی مانده گیاهان پس از برداشت محصول، فضولات وزواید غیر قابل مصرف دامی به دست می آید.

## ورمی کمپوست چیست؟

«ورمی کمپوست» نیز یک کود زیستی است که از فضولات کرم خاکی حاصل می شود.

## علل استفاده از کودهای زیستی:

در ۳۰ سال اخیر به دلیل آشکار شدن آثار سوء مصرف بی رویه کودهای شیمیایی و قیمت بالای آنها، استفاده از کودهای زیستی در کشاورزی مطرح شده است. در کشاورزی ارگانیک با استفاده از کودهای زیستی سلامت خاک، گیاه، انسان و سیاره زمین تأمین می شود.

## کشاورزی ارگانیک:

در این نوع کشاورزی از مواد شیمیایی و سموم دفع آفات در شرایط خاص و به مقدار محدود به کار می رود.

# Compost

پوسال یا کمپوست پسماندهای آلی تجزیه شده و نسبتاً پایدار حاصل فرایند پوسش هستند و پوسش یا کمپوست کردن عمل پوساندن و تجزیه بقایای گیاهی، حیوانی یا زباله های شهری همچنین لجن فاضلاب است که تحت شرایط خاص و روش های گوناگون انجام می گیرد. این عمل شاید کهن ترین روش بازیافت باشد. مواد آلی موجود در توده مصرفی برای کمپوست از ضایعات کشاورزی، مواد خوراکی و زباله هایی است که از راه تجزیه هوازی و بی هوازی به خاک سیاه و سفید غنی تبدیل می شوند که به عنوان کود در کشاورزی مصرف می شود. فرایند کمپوست بسیار ساده است و به دست افراد با تجربه در خانه های خود، کشاورزان در زمین های شان، و به شکل صنعتی نیز انجام می شود. کمپوست حاصل فعالیت بیولوژیکی میکروارگانیسم هایی است که توانایی شکستن مولکول های درشت مواد آلی را دارا می باشند.

این کود که از پسماندهای کشاورزی، خانگی و خوراکی تولید می‌شود یکی از عالی‌ترین کودها برای مصارف کشاورزی به شمار می‌رود و تولیدکنندگان گل و گیاه نیز امکان بهره‌گیری از این کود را دارند. منیزیوم و فسفات موجود در این کود سبب آبرفتی شدن خاک‌های کشاورزی و جذب سریع‌تر مواد مغذی درون خاک می‌شود. کمپوست، خاک بسیار غنی و مورد استفاده است که در مکان‌هایی همچون در باغ‌ها، محوطه سازی، باغداری، و کشاورزی به عنوان کود بکار می‌روند. کمپوست به عنوان یک آفت کش طبیعی برای خاک نیز می‌باشد. در خاک پوسال اکوسیستم‌ها برای کنترل فرسایش، زمین و جریان بهسازی خاک، ساخت و ساز تالاب، و به عنوان پوشش دفن زباله بسیار مفید است.



ورمی‌کمپوست متشکل از ورمی (کرم خاکی) و کمپوست (کود آلی) به معنای نوعی کود آلی است که از فعالیت کرم خاکی حاصل می‌گردد.

بیش از ۲۷۰۰ نوع کرم خاکی در طبیعت وجود دارد این کرم‌ها با کاوش خاک و تغذیه عناصر موجود در خاک و آمیختن آن با آنزیم‌های موجود در بدن خود، خاک را تازه می‌کنند و قدرت باروری آن را افزایش می‌دهند همچنین به دلیل جابجایی مداوم در خاک، با ایجاد سوراخ‌های زیاد، راه نفوذ اکسیژن به خاک را آسان می‌کنند.

کلمه ورمی (Verms) از لغت لاتین ورم (Vermis) گرفته شده که به معنی کرم است. تولید ورمی کمپوست فرایندی نیمه هوازی است (حدود ۸۰٪ رطوبت) که توسط گونه‌ای خاص از کرم‌ها، قارچ‌ها، باکتری‌ها، و اکتینومیست‌ها انجام می‌شود، همچنین مواد حاصل از بستر رشد کرم بوده که پس از دفع مواد زائد از سیستم گوارشی کرم در محیط باقی می‌ماند، ورمی‌کمپوست، مجموعه‌ای از فضولات کرم به همراه مواد آلی تجزیه شده و نیز اجساد کرم‌هاست که برای گیاه ارزش غذایی فراوانی دارد. در خاک‌هایی دارای مواد دفع شده توسط کرم‌ها، عناصری مانند نیتروژن، فسفر و پتاسیم ۵ - ۱۱ مرتبه بیشتر از خاک‌های بدون کرم است. در اثر عبور مواد آلی از دستگاه گوارش کرم، عناصری از جمله ریزمغزی‌ها زیاد می‌شوند.

تولید ورمی‌کمپوست، تغذیه کرم‌های قرمز حلقوی بارانی موسوم به *Eisenia Foetida* از مواد آلی پسماندهای آشپزخانه بوده و محصول این فرایند کود آلی است که یکی از غنی‌ترین کودهای شناخته شده در دنیا است.

علل استفاده از کشت گلخانه ای:

تامین غذا به دلیل بارندگی کم و نامنظم و وضعیت بحرانی منابع آب و خاک مشکل مهمی است که یکی از راه حل های آن کشت گلخانه ای است.

نابودی آفات و بیماری ها با روش های زیستی و کاهش مصرف سموم در گلخانه ها، باعث افزایش کیفیت محصول، حفظ محیط زیست و همچنین افزایش صادرات می شود.

کشت گلخانه ای



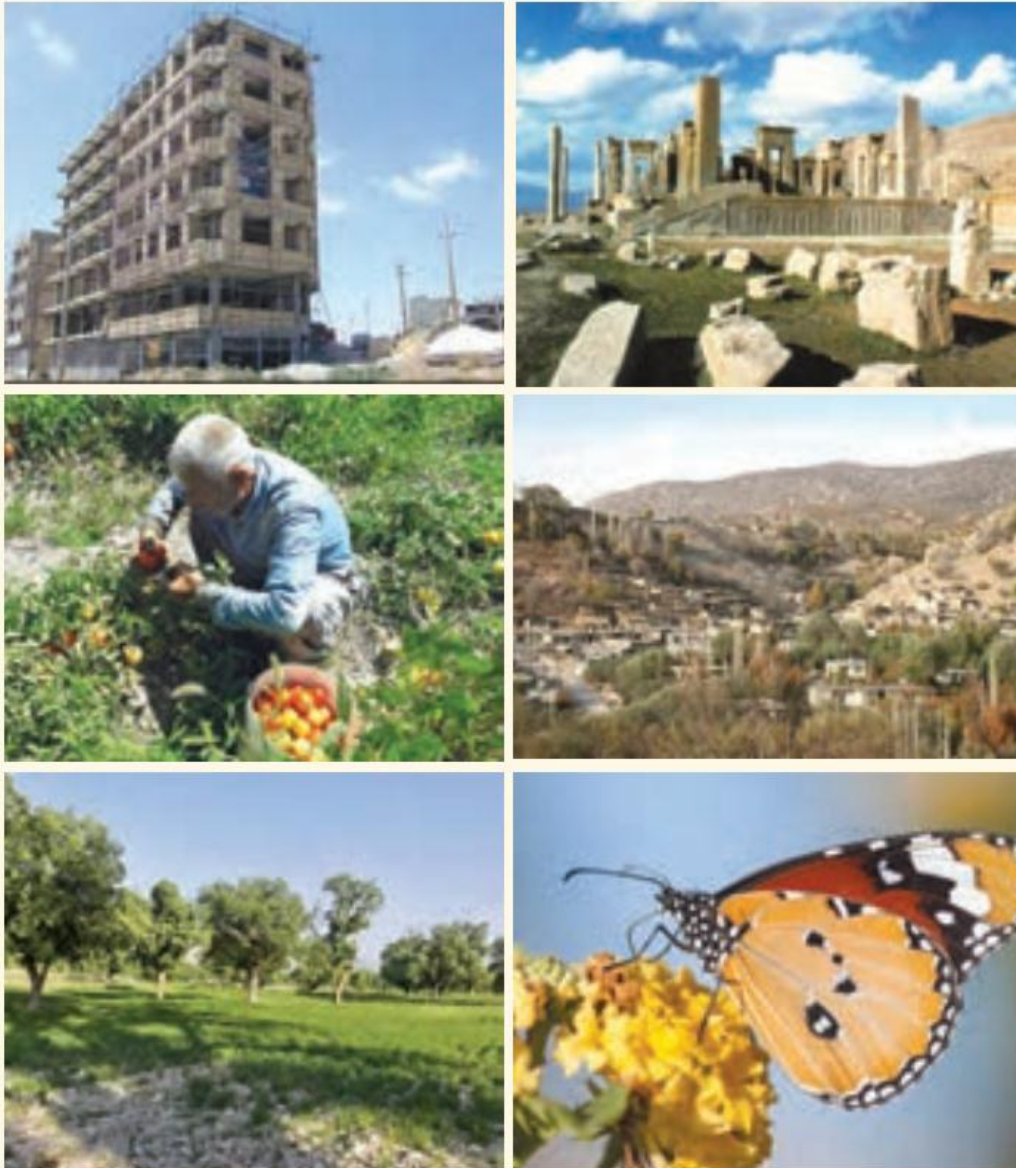
شکل ۶- کشت گلخانه‌ای

## فعالیت ۸

گفت و گو کنید

شما چه راهکارهای دیگری برای تولید محصول غذایی سالم در مزرعه پیشنهاد می کنید؟





شکل ۷- نقش و اهمیت خاک

با توجه به آنچه در تصویر بالا مشاهده می‌کنید (مشخصات، نقش و اهمیت خاک)، درباره چشم‌انداز مثبت و منفی هر تصویر و اهمیت حفاظت از خاک در گروه با دوستان خود گفت و گو کنید و نتیجه آن را در جدول زیر ثبت کنید.

چشم انداز منفی	چشم انداز مثبت	تصویر
تخریب خاک، از دست دادن استعداد اکوتوریسم طبیعی و کاهش بهبود اقتصاد	حفظ خاک به عنوان میراث فرهنگی، توسعه اکوتوریسم و بهره وری اقتصاد	۱- میراث فرهنگی
		۲- جایگاه ساخت و ساز انسان
		۳- زیستگاه موجودات
قطع درختان و از بین بردن مراتع	کاشتن درخت و ایجاد فضای سبز	۴- تعدیل آب و هوا
		۵- تصفیه آب و پاک سازی آلودگی خاک
		۶- تهیه غذا، سوخت و لباس

# چه باید کرد؟

## من چه کار کنم؟

- در خانه ما غذا به اندازه مصرف پخته شود.
- کمترین زباله را در مصرف روزانه خود داشته باشند
- .....
- .....

# از مسئولان چه انتظاراتی داریم؟

- تولید غذاهای با کیفیت بدون پسماند.
- جلوگیری از ورود فاضلاب صنعتی تصفیه نشده به زمین های کشاورزی.
- ممانعت از استفاده بی رویه کودهای شیمیایی در زمین های کشاورزی.

..... ●

..... ●



## بیشتر بدانیم



چقدر غذا دور می ریزیم؟

**تدبیر در آیات:** با مراجعه مجدد به آیه آغازین این درس، درباره ترجمه، معنا و مفاهیمی که از آن دریافت می‌شود و چگونگی ارتباط مفهومی آن با موضوع درس ژرف بیندیشید. آیات مشابه آن را در قرآن کریم جست‌وجو کنید و با همکلاسی‌هایتان درباره یافته‌های خود گفت‌وگو نمایید.

- ۱- اهمیت خاک را بنویسید.
- ۲- دوبرخش اصلی خاک را نام ببرید.
- ۳- خاک از منابع تجدید پذیر است و یا تجدید ناپذیر؟ چرا؟
- ۴- خاک از چه ترکیباتی تشکیل شده است؟
- ۵- وجود هوا و آب چه تاثیری برای موجودات زنده و گیاهان دارد؟
- ۶- کانی های تشکیل دهنده بخش معدنی خاک را نام ببرید.
- ۷- علل شورشدن و قلیایی شدن خاک چیست؟
- ۸- کدام عامل در حاصلخیزی خاک نقش دارد؟
- ۹- عوامل از دست رفتن خاک خوب را بنویسید.
- ۱۰- مهم ترین عوامل آلوده کننده خاک را نام ببرید.

۱۱- آلاینده های خاک چگونه بر سلامتی انسان تاثیر می گذارند؟

۱۲- روش های ورود کادمیوم به خاک را بنویسید.

۱۳- تاثیرات منفی کادمیوم بر سلامتی انسان چیست؟

۱۴- مهم ترین کاربردهای نیکل را بنویسید.

۱۵- نیکل چگونه موجب زرد شدن گیاهان می شود؟

۱۶- مهم ترین پیامدهای منفی ناشی از ورود نیکل به بدن انسان را بیان کنید.

۱۷- کلروز چیست؟

۱۸- روش های پیش گیری از آلودگی خاک را بنویسید.

۱۹- راه های شناسایی آلودگی خاک را بنویسید.

۲۰- بعد از شناسایی خاک های آلوده باید چه اقداماتی انجام شود؟

۲۱- چه خاکی، آلوده محسوب می شود؟

۲۲- خاک های آلوده به مواد نفتی در استان چهارمحال و بختیاری با چه روشی پاکسازی می شود؟

۲۳- چرا درکشورژاپن حفظ خاک بسیاراهمیت دارد؟

۲۴- درکشورژاپن چگونه با آلودگی خاک مقابله می شود؟

۲۵- چگونه می توان ازادامه روند تخریب و کاهش میزان خاک جلوگیری کرد؟

۲۶- امنیت غذایی را تعریف کنید.

۲۷- ایمنی غذایی را تعریف کنید.

۲۸- تراژن چیست؟

۲۹- مهم ترین محصولات تراژن را بنویسید.

۳۰- مزیت های تراژن را بنویسید.

۳۱- آثارزیان بارتراژن را بیان کنید.

۳۲- علل استفاده از کود توسط کشاورزان را بنویسید.

۳۳- انواع کودرا نام ببرید.

۳۴- پیامدهای منفی استفاده زیاد از کودهای شیمیایی را بنویسید.

۳۵- کمپوست چیست؟

۳۶- ورمی کمپوست چیست؟

۳۷- منظور از کشاورزی ارگانیک چیست؟

۳۸- علل استفاده از کشت گلخانه ای را بنویسید.

محسن يوسفی

استان قم

ایمیل:

[m.yousefi1348@gmail.com](mailto:m.yousefi1348@gmail.com)

وبلاگ:

[qomgeo.blogfa.com](http://qomgeo.blogfa.com)

شماره همراه:

۰۹۱۲۷۵۴۳۳۹۱

شماره حساب

۰۱۰۴۶۳۲۱۰۲۰۰۶

شماره کارت

۶۰۳۷۹۹۷۲۸۱۳۰۰۳۷۷