

### شناخت بذر

هدف‌های رفتاری : پس از آموزش این فصل هنرجو می‌تواند :

- ۱- بذر را تعریف کند.
- ۲- ویژگی‌های بذر مناسب را توضیح دهد.
- ۳- درصد بذور سالم را محاسبه نماید.
- ۴- وزن هزار دانه بذر را تعیین کند.
- ۵- خلوص فیزیکی بذر را مشخص کند.
- ۶- قوه‌ی نامیه بذر را تعیین کند.
- ۷- سرعت جوانه‌زنی بذر را محاسبه کند.
- ۸- رکود بذر را تعریف کند.
- ۹- روش‌های مختلف شکستن رکود بذر را توضیح دهد.
- ۱۰- خراش‌دهی بذر را تعریف کند و انواع خراش‌دهی را نام ببرد.
- ۱۱- چینه‌سرمایی بذر را توضیح دهد.
- ۱۲- شرایط محیطی لازم برای جوانه زدن بذر (اعم از شرایط داخلی و محیطی) را توضیح دهد.
- ۱۳- نحوه‌ی محاسبه‌ی ارزش مصرفی بذر را توضیح دهد.

#### ۱-۴- تعریف بذر

برحسب تعریف زراعی بذر قسمتی از گیاه است که کاشته می‌شود تا جوانه زند و گیاهی شبیه گیاه اصلی یا پایه مادری به‌وجود آورد. بذر ممکن است به شکل دانه، میوه یا غده، پیاز، ساقه، برگ و یا قسمتی از بافت گیاه باشد. از نظر فیزیولوژی تنها دانه رسیده با گیاهک کامل بذر شناخته می‌شود.

در یک تقسیم‌بندی کلی بذور را به دو دسته بزرگ رویشی و زایشی تقسیم می‌کنند. بذور جنسی همان دانه درون میوه که حاصل گرده‌افشانی و لقاح است و بذور غیرجنسی از اندام یا قسمتی از اندام رویشی گیاه حاصل می‌شود.

**فعالیت کنید:** بذور گیاهان مورد کاشت در منطقه خود را به صورت جنسی و غیرجنسی تقسیم‌بندی و در مورد معایب و محاسن هر یک بحث کنید.

## ۲-۴- ویژگی‌های بذر مناسب

۲-۴-۱ سلامت بذر: سلامت بخش‌های تشکیل‌دهنده‌ی بذر، برای جوانه زدن و تولید محصول مطلوب، لازم و ضروری است. مثلاً اگر قسمتی از بذر به طریقی آسیب ببیند، از درصد جوانه‌زدن آن کاسته می‌شود. بذور مریض و آلوده بعد از کشت به کانون آلودگی تبدیل می‌شوند. بذر ممکن است توسط عوامل بیماری‌زا مانند انواع قارچ‌ها، ویروس‌ها و ... آلوده شود. در سالم ماندن بذر، مقدار رطوبت موجود در آن بسیار مؤثر است.

مقدار رطوبت موجود در بذر را معمولاً به صورت درصد نشان می‌دهند. هر تغییر کوچک در رطوبت آن ممکن است اثر زیادی بر سلامت بذر بگذارد. بذرهایی که دارای درصد رطوبت بیشتر باشند، ضمن نگهداری در انبار، مورد حمله انواع قارچ‌ها قرار می‌گیرند و به تدریج سلامت خود را از دست می‌دهند. درصد رطوبت بذر به عواملی مانند درجه رسیدگی آن و موقعیت اقلیم منطقه و زمان برداشت محصول و طریقه انبار کردن و به‌ویژه درصد رطوبت نسبی انبار بستگی دارد. در جدول ۴-۱ درصد رطوبت انواع بذور گیاهان در رطوبت‌های نسبی مختلف در انبار نمایش داده شده است.

جدول ۱-۴- درصد رطوبت نسبی انبار

نام محصول	۱۵	۳۰	۴۵	۶۰	۷۵	۹۰
جو	۶	۸/۴	۱ /	۱۲/۱	۱۴/۴	۱۹/۵
چغندر	-	۵/۸	۷/۶	۹/۴	۱۱/۲	-
کلم	-	۵/۴	۶/۴	۷/۶	۹/۶	-
هویج	-	۶/۸	۷/۹	۹/۲	۱۱/۶	-
خیار	-	۵/۶	۷/۱	۸/۴	۱ / ۱	-
بادمجان	-	۶/۳	۸ /	۹/۸	۱۱/۹	-
کتان	-	۴/۴	۶/۲	۷/۹	۱ / ۵	۱۵/۲
بادام زمینی	۲/۶	۴/۲	۵/۶	-	۹/۸	۱۲/
کاهو	-	۵/۱	۵/۹	۷/۱	۹/۶	-
لوبیا	-	۷/۷	۹/۲	۱۱/	۱۳/۸	-
ذرت	۶/۶	۸/۴	۱ / ۲	۱۲/۷	۱۴/۴	۱۸/۸
کلم	-	۶/۴	۶/۳	۷/۸	۹/۴	-
یولاف	۵/۷	۸/	۹/۶	۱۱/۸	۱۳/۸	۱۸/۵
بامیه	-	۸/۳	۱ /	۱۱/۲	۱۳/۱	-
پیاز	-	۸/	۹/۵	۱۱/۲	۱۳/۴	-
ترپچه	-	۵/۱	۶/۸	۸/۳	۱ / ۲	-
برنج	۵/۶	۷/۹	۹/۸	۱۱/۸	۱۴/	۱۷/۶
چاودار	۷	۸/۷	۱ / ۵	۱۲/۲	۱۴/۸	۲ / ۶
سورگوم	۶/۴	۸/۶	۱ / ۵	۱۲/	۱۵/۲	۱۸/۸
گوجه فرنگی	-	۶/۳	۷/۸	۹/۲	۱۱/۱	-
کلم	-	۵/۱	۶/۳	۷/۴	۹/	-
هندوانه	-	۵/۱	۶/۳	۷/۴	۹/	-
گندم	۶/۵	۸/۵	۱ / ۴	۱۲/۱	۱۴/۶	۱۹/۸
کدو	-	۵/۶	۷/۴	۹/	۱ / ۸	-

بحث کنید : با افزایش رطوبت نسبی انبار محل نگهداری گندم از ۱۵ درصد به ۹۰ درصد،

رطوبت بذر گندم چگونه تغییر می کند؟

برای قضاوت در مورد سلامت و مرغوبیت بذور، رنگ و بوی آن نیز مورد توجه اند. رنگ بذر هر رقم معمولاً مخصوص به خود آن رقم است و چنانچه تغییری در رنگ آن ایجاد شود دلیل بر نارس و یا آلوده بودن و پوسیدگی بذر است. بوی بذر آلوده به بیماری، ناسالم و کهنه حاکی از نامرغوبی بذر است. افزایش رطوبت نسبی هوا در زمان برداشت در تغییر رنگ بذر مؤثر است. بعضی از گیاهان مانند جو در زمان برداشت در برابر بارندگی و هوای مرطوب حساس اند. به طوری که لکه‌هایی بر روی دانه جو ایجاد می‌شود و از مرغوبیت آن می‌کاهد. بذور تازه عمدتاً شفاف و براق هستند (مثلاً رنگ بذر یونجه، حبوبات و شبدر تازه) که بر اثر گذشت زمان براقی خود را از دست می‌دهند و به تدریج کدر می‌شوند. معمولاً بذره‌های نارس سبز رنگند و پس از مدتی به تدریج رنگ سبز به خاکستری مایل به زرد یا قهوه‌ای مایل به زرد تبدیل می‌شود. درصد سلامتی چنین بذرهایی کم است و مناسب کشت نیستند.

## فعالیت عملی ۱-۲

### طرز محاسبه‌ی درصد بذور سالم

- وسایل لازم: چند نمونه بذر، لوپ دستی، ترازو، بینوکولر  
 به‌طور تصادفی ۲۰۰ گرم بذر از بذور معمول و موجود انتخاب کرده و آن را از نظر شکل ظاهری به دقت مورد مطالعه قرار دهید.
- ۱- بذور شکسته، مریض و آلوده را از نمونه جدا کنید. برای دقت بیشتر می‌توانید از لوپ یا بینوکولر استفاده نمایید.
  - ۲- بعد از جدا کردن بذور شکسته و آلوده، بذور سالم باقیمانده را وزن کنید.
  - ۳- درصد بذور سالم را به طریق زیر محاسبه کنید:

$$\text{درصد بذور سالم} = \frac{\text{وزن بذور سالم}}{\text{وزن کل نمونه}} \times 100$$

۲-۲-۴- بلوغ بذر: در برخی از نباتات، دانه قبل از رسیدن رویان<sup>۱</sup> برداشت می‌شود. در نتیجه درصد جوانه زدن آن‌ها کم است. این دانه‌ها، به زمانی نیاز دارند تا قدرت جوانه زدن پیدا کنند. این مدت ممکن است چند هفته و یا چند ماه طول بکشد. باید دقت کرد که بذر از این جهت، زمان لازم را پشت سر گذاشته باشد.

۱- Embryo

جنین یا گیاهک که حاصل تخمک لقاح یافته است.

۳-۲-۴ اندازه‌ی بذر : ریزی و درشتی بذر در یک رقم از مسائل مهم دیگری است که باید به آن توجه کرد. بذور ریز رویان کوچک و مواد ذخیره‌ای کمتری دارند و گیاهچه‌های کوچکی تولید می‌کنند، در صورتی که بذور درشت‌تر قابلیت کاشت عمیق‌تر و تحمل شرایط سخت‌تری را داشته و گیاهچه‌های سالم و قوی‌تری تولید می‌کنند. اندازه‌ی دانه‌ی گیاهان ممکن است، در نتیجه عوامل مختلف، متفاوت باشد. این تفاوت به عوامل زیر بستگی دارد.

الف) محل قرارگرفتن دانه روی گیاه یا روی محور گل‌آذین

ب) نوع گیاه

ج) عوامل محیطی کشت به ویژه مواد غذایی.

برای تعیین ریزی و درشتی دانه‌های هر گیاه زراعی معمولاً وزن هزار دانه‌ی آن را حساب می‌کنند.

## فعالیت عملی ۲-۲

### تعیین وزن هزار دانه

وسایل لازم : مقداری از بذور گندم، نخود و شاهی، ترازوی حساس

برای انجام این آزمایش، ابتدا دو دسته بذر، هر کدام به تعداد ۵۰۰ عدد، تهیه کنید و وزن آن‌ها را در یک ترازوی حساس تعیین کنید، سپس میانگین دو وزن فوق را به دست آورید و این عدد را در دو ضرب کنید. بدین طریق وزن هزار دانه بذر به دست می‌آید. در موقع تعیین وزن هزار دانه، در صورتی که اختلاف دو نمونه‌ی مورد آزمایش از حد معینی که در جدول ۲-۴ مشخص شده است، تجاوز کند، شایسته است که دوباره نمونه‌برداری انجام گیرد تا اوزان مشابهی از این تکرار به دست آید.

جدول ۲-۴- متوسط وزن هزار دانه برخی از گیاهان

نوع گیاه	وزن هزار دانه برحسب گرم	نوع گیاه	وزن هزار دانه برحسب گرم
گندم	۴-۵۵	کرچک	۱-۵
جو	۳۵-۵	آفتابگردان	۷-۷۵
چاودار	۴-۵	چغندر قند	۲۵-۳
لوبیا	۲-۲۵	باقلا	۷-۸۵
نخود	۱۵-۲	یونجه	۱/۵-۲/۲۵
شبدر	۱/۷۵-۲/۲۵		

۴-۲-۴- عمر بذر : هر اندازه محیط نگهداری از نظر رطوبت و درجه حرارت با توجه به نوع رقم مطلوب تر باشد، به همان میزان طول عمر بذور بیشتر خواهد شد. جدول ۳-۴ طول مدت زنده ماندن برخی از بذور گیاهان زراعی و جدول ۴-۴ طول مدت زنده ماندن برخی از گیاهان باغی را نشان می دهد. بذور گیاهان از نظر طول عمر به سه دسته تقسیم می شوند :

الف) بذور کوتاه عمر : بذور بعضی از گیاهان (سپیدار، افرا، نارون) دارای طول عمر کوتاه هستند و ممکن است چند روز، چند ماه تا حداکثر یک سال زنده بمانند.

ب) بذور متوسط عمر : بذور بیشتر بازدانگان و اغلب گیاهان زراعی و باغی جزء این گروه اند و به مدت دو یا سه سال و حداکثر پانزده سال زنده می مانند.

ج) بذور بلند عمر : این گونه بذور که حتی در دماهای زیاد نیز سبز نمی شوند دارای پوسته سختی هستند که اگر آسیبی به پوسته سخت آنها وارد نشود حداقل ۲۰-۱۵ سال زنده می مانند و ممکن است تا ۱۰۰ سال یا بیشتر عمر کنند. بذور بعضی از علف های هرز اگر آب جذب نکنند ۷۰-۵۰ سال و حتی بیشتر زنده می مانند.

در زراعت و باغبانی برای رسیدن به اندازه دقیق مصرف بذر و ایجاد تراکم مطلوب تعیین قوه نامیه بذور در مورد کاشت بسیار مهم است.

جدول ۳-۴

طول مدت زنده ماندن بذر		نوع بذر
خاصیت جوانه زدن را به کلی از دست می دهد	دارای قوه نامیه معمولی	
۱۷-۱ سال	۴-۱ سال	گندم
۵-۶ سال	۳ سال	چاودار
۱۱ سال	۷-۸ سال	جو
۱۱-۱۲ سال	۷-۹ سال	ذرت
۱۷-۱۸ سال	۱ سال	چغندر قند
۱۴ سال	۸ سال	توتون
۱۳-۱۴ سال	۹-۱۲ سال	کنار
۱۳-۱۴ سال	۹-۱۲ سال	بذرک
۱۳-۱۴ سال	۴ سال	آفتابگردان
۱۲-۱۳ سال	۸ سال	عدس
بیش از ۲ سال	۸ سال	یونجه
۱ سال	۴-۵ سال	اسپرس

جدول ۴-۴- طول تقریبی مدت زنده ماندن بذر گل‌ها و سبزی‌ها در شرایط مناسب

عمر تقریبی بذر انبار شده	نوع گیاه
۱ سال	ذرت بلال، پیاز، بامیه، جعفری، زبان در قفا
۲ سال	چغندر، فلفل، تره‌فرنگی، مینا، گل جاوید، نخود گل
۳ سال	مارچوبه، لوبیا، هویج، کرفس، کاهو، نخودفرنگی، اسفناج، گوجه فرنگی، مینا، فلوکس، شاه‌پسند
۴ سال	کلم‌برگ، کلم‌گل، کلم بروکسل، کدو، تربچه، شلغم
۵ سال یا بیشتر	خیار، طالبی، هندوانه، گل ستاره، اطلسی، گل درخشنده، گل جعفری، بنفشه، مروارید، ختمی، لادن، آهار

۵-۲-۴- خلوص بذر : در بذر مورد کاشت دو نوع خلوص ژنتیکی و فیزیکی مورد توجه می‌باشد خلوص ژنتیکی به‌طور خلاصه به مفهوم خالص بودن بذر از نظر صفات درونی یا ارثی مانند رنگ گل و غیره می‌باشد که در این مورد زارع می‌بایست بذور خود را از منابع مطمئن تهیه نماید. خلوص فیزیکی آن است که بذور ما فاقد ناخالصی قابل مشاهده مانند بذور سایر گیاهان به‌ویژه علف‌های هرز و حتی بذور سایر ارقام، مواد جامد (اعم از کاه و کلش، بذور شکسته، خاک و سنگ و ...) باشد. خلوص بذر به قدری مهم است که برحسب استاندارد مؤسسه کنترل و گواهی بذر وقتی درصد خلوص کمتر از ۹۸ درصد باشد آن بذر ارزش کاشت را ندارد بذوری را می‌بایست برای کاشت انتخاب نمود که کاملاً بوجاری و گراهی شده یا مورد تأیید مرسسا - معتبر باشد.

## فعالیت عملی ۳-۲

### تعیین درصد خلوص فیزیکی بذر

وسایل لازم : بذر گندم، روزنامه باطله، ترازوی حساس  
 صدگرم بذر گندم را توسط ترازوی حساس به دقت وزن کنید و در روی روزنامه‌ی باطله پهن کنید. تمام ناخالصی‌های موجود در بذر را که شامل شن، ماسه، خاک، کلوخ، بذر علف‌های هرز، بذور شکسته‌ی گندم، بذور گیاهان دیگر و ... می‌شود از نمونه جدا کنید. بذور باقی‌مانده را دوباره وزن کنید. با استفاده از یک تناسب درصد خلوص فیزیکی را محاسبه کنید.

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{بذر خالص (ثانویه)}}{\text{وزن کل نمونه (اولیه)}} \times 100$$

## ۴-۲-۶- عاری بودن از عوامل بیماری‌زا : در درون بذر یا روی سطح آن یا این که

روی بقایای میوه ممکن است عوامل بیماری‌زا متعدد وجود داشته باشد. بر همین اساس بذور را قبل از کاشت بر علیه برخی از بیماری‌ها و آفات گیاهی ضدعفونی می‌کنند. برای این منظور بیشتر از سموم شیمیایی استفاده می‌شود. برای این که درصد سبز شدن بذر حفظ شود و احتیاطات لازم از جهت مسمومیت انسان و دام رعایت شود بهتر است که بذور ضدعفونی شده را هرچه زودتر کشت کرد. سموم ضدعفونی بذر به شکل‌های مختلف فیزیکی مانند پودر قابل اختلاط با آب، مایع یا گرد

وجود دارند. پودر قابل اختلاط با آب، یا سم مایع را با مقدار معینی آب مخلوط می‌کنند و به وسیله سمپاش به‌طور یکنواختی روی بذر می‌پاشند. سپس بلافاصله بذر را کاملاً مخلوط می‌کنند یا سموم گردی را به نسبت مورد نظر در یک بشکه گردان به بذر اضافه و آن را مخلوط می‌کنند (شکل ۱-۴).



شکل ۱-۴- بشکه مخصوص برای ضدعفونی

## فعالیت عملی ۲-۲

### ضدعفونی کردن بذر

وسایل لازم : بذر ذرت، سم ویتاواکس، مقداری آب، بشکه‌ی ضدعفونی بذر، دست‌کش، ماسک، روپوش، ترازوی حساس، بشر  
۳ کیلوگرم بذر ذرت را وزن کنید و در داخل بشکه ضدعفونی بذر بریزید. مقداری آب با توجه به دستورالعمل کارخانه‌ی سازنده‌ی سم در داخل یک بشر بریزید. ۳ گرم از سم ویتاواکس را وزن کنید و به داخل آب بریزید. مخلوط را خوب به هم بزنید و به بذر داخل بشکه‌ی ضدعفونی اضافه کنید. درب بشکه را محکم ببندید و با استفاده از دسته آن را بچرخانید. بعد از چند دقیقه که کاملاً بذر و سم مخلوط شد درب بشکه را باز کنید و بدون دخالت دست بذور ضدعفونی شده را در داخل یک ظرف خالی کنید.



۲-۲-۴- قوه‌ی نامیه بذر : قدرت زنده بودن بذر عبارت است از درصد عددی بذور خالصی که قادرند جوانه‌های سالم تولیدکنند. قوه‌ی نامیه در تمام بذرها یکسان نیست و با گذشت زمان و یا علل دیگر این قوه کاهش می‌یابد.

## فعالیت عملی ۵-۲

### تعیین قوه‌ی نامیه بذر

وسایل لازم : پتری‌دیش، کاغذ صافی، آبفشان، قیچی، بذر گیاهان زراعی و باغی

۴ عدد پتری‌دیش زیر و رو انتخاب کنید. ۸ عدد کاغذ صافی به اندازه پتری‌دیش ببرید. یکی از آن‌ها را در ته پتری‌دیش اولی قرار دهید و ۵۰ عدد بذر مثلاً پیاز را روی کاغذ صافی بچینید، کاغذ صافی دیگری روی بذور قرار دهید تا بذور در لای دو کاغذ صافی قرار بگیرند. با استفاده از آبفشان مقداری آب روی کاغذ صافی پاشید تا کاملاً خیس شده و به بذور بچسبند. درب پتری‌دیش را بگذارید و بر روی آن با چسباندن برچسب زمان آزمایش را یادداشت کنید. این آزمایش را برای ۳ پتری‌دیش دیگر نیز انجام دهید و در محلی از آزمایشگاه که دمای آن حدود ۳۰-۲۰ درجه سانتی‌گراد است قرار دهید. مرتباً از نمونه‌های خود بازدید کنید و تعداد بذور جوانه زده در هر روز را بشمارید تا روزی که مطمئن شوید بقیه بذور جوانه نخواهد زد. حالا میانگین تعداد بذور جوانه زده در چهار نمونه را به دست آورید و با استفاده از یک تناسب درصد قوه‌ی نامیه را محاسبه کنید.

$$\text{درصد جوانه‌زنی} = \frac{\text{جمع بذور جوانه‌زده در ۴ پتری‌دیش}}{\text{جمع کل بذور مورد آزمایش}} \times 100$$

این آزمایش را با بذور گیاهان دیگر نیز تکرار کنید و نتیجه را به مربی خود گزارش دهید.

۲-۲-۴- سرعت جوانه‌زدن بذر (قدرت نامیه): عبارت است از فاصله‌ی زمانی بین کاشت تا جوانه‌زنی بذور در شرایط آزمایشگاهی.

## فعالیت عملی ۶-۲

در فعالیت عملی (۴-۵) تعداد بذره‌های جوانه‌زده در هر روز را در تعداد روزهای کاشت تا جوانه‌زنی ضرب کنید. سپس حاصل ضرب‌ها را جمع کنید و به تعداد بذر تقسیم نمایید عدد به دست آمده سرعت جوانه‌زدن یا قدرت نامیه را نشان می‌دهد.

مثال اگر از ۵۰ عدد بذر کاشته شده :

$$12 \quad 4 \times 3$$

بعد از ۳ روز ۴ عدد بذر جوانه بزند

$$44 \quad 11 \times 4$$

بعد از ۴ روز ۱۱ عدد بذر جوانه بزند

$$75 \quad 15 \times 5$$

بعد از ۵ روز ۱۵ عدد بذر جوانه بزند

$$54 \quad 9 \times 6$$

بعد از ۶ روز ۹ عدد بذر جوانه بزند

$$42 \quad 6 \times 7$$

بعد از ۷ روز ۶ عدد بذر جوانه بزند

—

بعد از ۸ روز هیچ بذری جوانه نزنند

$$27 \quad 3 \times 9$$

بعد از ۹ روز ۳ عدد بذر جوانه بزند

$$20 \quad 2 \times 10$$

بعد از ۱۰ روز ۲ عدد بذر جوانه بزند

جمع حاصل ضرب‌ها

جمع بذر ۵۰ عدد

$$5/48 \quad 274 \div 50 \quad \text{قدرت نامیه}$$

فکر کنید : عدد ۵/۴۸ در فعالیت ۶-۴ بیان‌کننده چیست؟

۹-۲-۴- قدرت رویش بذر : قدرت رویش بذر عبارت است از نیرویی که توسط آن بذور جوانه زده می‌توانند از زیر خاک خارج شوند. بذوری که پس از جوانه زدن با توجه به عمق مناسب کشت نتوانند از زیر خاک خارج شوند ارزش زراعتی ندارند و برای کشت مناسب نیستند. برای تعیین قدرت رویش بذر، می‌توان آن را در زیر قشری از ماسه کوارتز به عمق مناسب کاشت. پس از تأمین رطوبت و دمای مناسب، بذور جوانه می‌زنند و پس از مدتی جوانه‌ها از خاک خارج می‌شوند. در این حالت با شمارش جوانه‌های

ظاهر شده قدرت رویش بذر تعیین می شود. قدرت رویش بذر به این عوامل بستگی دارد :

الف) عامل ژنتیکی

ب) عمق کاشت

ج) بافت خاک

د) اندازه بذر به خصوص مقدار اندوخته آن

ضمناً شرایط آزمایشگاه با شرایط مزرعه متفاوت است که در قدرت رویش بذر باید در نظر گرفته

شود.

۱۰-۲-۴- ارزش مصرفی بذر : برای رسیدن به مقدار مطلوب بذر در واحد سطح باید

قبل از کاشت ارزش مصرفی بذر را با فرمول محاسبه نمود.

$$\text{قدرت جوانه زدن بذر} \times \text{درجه ی خلوص بذر} \div \text{ارزش مصرف بذر} = \frac{\text{قدرت جوانه زدن بذر} \times \text{درجه ی خلوص بذر}}{100}$$

چون قدرت جوانه زدن و درجه خلوص هیچ بذری برابر ۱۰۰ درصد نیست بنابراین هیچ گاه

ارزش مصرفی نیز ۱۰۰ درصد نخواهد بود.

ارزش مصرفی بذر یکی از عوامل مهم در تعیین مقدار بذر مصرفی می باشد.

مثال : اگر ارزش مصرف بذر ۱۰۰ باشد مقدار ۱۸۰ کیلوگرم بذر در هکتار لازم است. در

صورتی که ارزش مصرف بذر ۹۰ باشد مطلوب است میزان بذر لازم برای یک هکتار.

کیلوگرم در هکتار      ارزش مصرف بذر

۱۰۰

۱۸۰

$$x = \frac{180 \times 100}{90} = 200$$

بنابراین مقدار ۲۰۰ کیلوگرم بذر باید مصرف کنیم تا به هدف خود که در اصل ۱۸۰ کیلوگرم

بذر در هکتار بود برسیم.

مسئله ۱- اگر ارزش مصرف بذر ۱۰۰ باشد ۲۱۰ کیلوگرم بذر در هکتار لازم است در

صورتی که ارزش مصرف بذر ۸۴ باشد میزان بذر لازم را محاسبه کنید.

باید توجه داشت که بذر با هر ارزش مصرفی قابل استفاده نمی باشد و اغلب کمتر از ۹۰ درصد

توصیه نمی گردد، به ویژه نباید درجه خلوص بذر کمتر از ۹۸ درصد باشد.

**مسئله ۲-** اگر درجه خلوص بذر ۹۸ درصد و قدرت جوانه زدن آن ۹۴ باشد ارزش مصرفی

این بذر چه قدر است؟

**۱۱-۲-۴- رکود بذر :** رکود عبارت است از حالتی در بذر زنده که از جوانه زدن آن، حتی در موقعی که بذر در شرایط مناسب قرار گیرد، جلوگیری می‌کند. عواملی که در بذر ایجاد رکود می‌کنند عبارتند از پوشش سخت بذر مانند : هلو، وجود بازدارنده‌های رشد در قسمت‌های مختلف میوه و بذر مانند بذر سیب، جنین رشد نکرده مانند، بذر انواع نخل‌ها و یا جنین راکد مانند بذر گل سرخ. برای شکستن رکود بذر به روش‌های زیر عمل می‌کنند.

**۱- خراش‌دهی مکانیکی بذر :** عملی را گویند که بتواند پوسته سخت و غیرقابل نفوذ بذور را نسبت به آب و هوا قابل نفوذ کند، مانند شکستن و خراش دادن و یا ساییدن پوسته‌های سخت بذور.

**۲- خراش‌دهی با استفاده از مواد شیمیایی :** در این روش بذور را در داخل اسید می‌ریزند و خوب به هم می‌زنند تا کاملاً خیس شوند. زمان لازم برای این کار ممکن است از ده دقیقه تا شش ساعت بسته به نوع بذر و نوع درجه اسید متفاوت باشد. پس از خاتمه‌ی عملیات بذور را باید به دقت شستشو داد تا بقایای اسید از بین رفته و به جنین آسیب نرساند. نوع و غلظت اسید و زمان اختلاط را کارشناسان تعیین می‌کنند.

**۳- چینه سرمایی بذور<sup>۱</sup> :** اگر بذور راکد را برای مدت معینی در سرمای مرطوب، به منظور تکمیل رسیدگی رویان و قابل نفوذ شدن پوسته بذر نسبت به آب و هوا قرار می‌دهند، این عمل را چینه سرمایی بذر می‌نامند.

طریقه عمل چنین است که لایه‌های متناوب از بذر و ماسه یا خاک مرطوب را در گلدان‌ها قرار می‌دهند و در زمستان در هوای آزاد می‌گذارند. دمای سرمادهی به‌طور معمول بین صفر تا ده درجه زیر صفر است و بذور بعضی از گیاهان ممکن است در دماهای پایین‌تر از صفر درجه‌سانتی‌گراد نیز بهتر استراتیفیه شوند. در بیشتر بذرها مدت بین یک تا چهار ماه برای چینه سرمایی با دماهای کم لازم است. در طول این زمان بذور باید بررسی شوند تا اگر محیط خشک شده باشد، مجدداً مرطوب شود. پس از اتمام این دوره مخلوط ماسه و بذور را از الک‌های مخصوص عبور می‌دهند تا ماسه از الک عبور کند و بذرها در داخل الک نگهداری شوند. بذرها را بدون آن که خشک شوند می‌کارند تا از آسیب‌پذیری محفوظ باشند.

**۴- خیساندن بذر :** برای شکستن رکود بعضی از بذور می‌توان آن‌ها را در آب گرم (۷۷ تا ۱۰۰

۱- چینه سرمایی = استراتیفیه کردن Stratification

درجه سانتی‌گراد) به مدت ۱۲ تا ۲۴ ساعت قرار داد و سپس به تدریج به دمای معمولی رساند. این روش باعث تسریع در جوانه‌زنی بذوری خواهد شد که به کندی جوانه می‌زنند. با این روش ممکن است مواد مانع رشد از جنین بذر بیرون بیایند.

### ۴-۳-۴- شرایط لازم برای جوانه‌زدن بذر

۴-۳-۱- **عوامل داخلی:** بذر باید زنده بوده و به حد کافی ذخیره‌ی مواد غذایی داشته باشد، تا بتواند نیاز غذایی گیاه تازه رویده را تا زمانی که قادر به انجام عمل فتوسنتز گردد، از محل مواد ذخیره‌ی بذر تأمین نماید.

بذور کوچک، چروکیده و نارس معمولاً مواد غذایی کافی برای رشد ندارند.

۴-۳-۲- **عوامل محیطی:** برای جوانه زدن بذر ترکیب مناسبی از رطوبت، حرارت و اکسیژن در محیط کشت لازم است. در زیر به‌طور مختصر، به هر یک از آن‌ها اشاره می‌شود.

**الف) رطوبت:** بستر بذر می‌باید همیشه به اندازه کافی مرطوب باشد تا بذر پس از جذب آب جوانه تولید کند. انواع مختلف بذور در رطوبتی بین ۲۶ تا ۷۵ درصد رطوبت وزنی (نسبت به وزن خشک بذر) جوانه می‌زنند. گندم و جو در ۵۰-۴۵٪، لوبیا روغنی در ۷۵٪ و ذرت خوشه‌ای در ۲۶٪ رطوبت جوانه می‌زنند.

**ب) حرارت:** مناسب‌ترین حرارت برای جوانه زدن بذور و بیشتر گیاهان در فاصله بین ۳۰-۱۵ درجه سانتی‌گراد است. معمولاً گیاهان سردادوست در دماهای پایین‌تری نسبت به گیاهان گرمادوست جوانه می‌زنند. هر قدر دمای بستر بذر از دمای مطلوب جوانه زدن کمتر باشد، درصد جوانه زدن بذر و نیروی رشد گیاهچه پایین‌تر خواهد بود.

**ج) اکسیژن:** وقتی شرایط محیط از نظر رطوبت و دما مناسب باشد، جوانه زدن بذر آغاز می‌شود. در این حالت جوانه زدن بذر با متابولیسم مواد ذخیره‌ای آن شروع می‌شود. این عمل به اکسیژن احتیاج دارد. در کاشت بذر اگر آن‌ها را در عمق زیاد و یا در محیط اشباع شده از آب بکارند بر اثر دریافت نکردن اکسیژن جوانه نخواهند زد. ولی بذوری مانند برنج و گیاهان آبی چون به اکسیژن کمتری احتیاج دارند، اکسیژن محلول در آب برای جوانه زدن آن‌ها کافی است.

**د) نور:** تحقیقات نشان می‌دهند که نور در بعضی از بذور گیاهان سبب تسریع جوانه‌زنی می‌شود مانند: بذر تازه‌ی کاهو، کرفس و پامچال در حالی که جوانه‌زدن تعدادی دیگر از بذور را به تعویق می‌اندازد مانند: بذر پیاز، سیر و تاج‌خروس.

## آزمون

- ۱- بذر را تعریف کنید.
- ۲- اگر قسمتی از بذر به طریقی آسیب ببیند از ..... آن کاسته می‌شود.
- ۳- برای تعیین ریزی و درشتی دانه‌های هر گیاه زراعی معمولاً ..... آن را حساب می‌کنند.
- ۴- بذور سپیدار و نارون به کدام دسته‌ی زیر تعلق دارند؟  
الف) بلند عمر       ب) متوسط عمر       ج) کوتاه عمر
- ۵- برای ضد عفونی حبوبات از سم ..... به نسبت ..... سم خالص می‌توان استفاده کرد.
- ۶- سرعت جوانه زدن بذر را ..... آن بذر می‌نامند.
- ۷- فرمول محاسبه ارزش مصرفی بذر را بنویسید.
- ۸- روش‌های شکستن رکود بذر را نام ببرید.
- ۹- دمای سرمادهی برای عمل چینه‌سرمایی معمولاً بین ..... تا ..... درجه سانتی‌گراد زیر صفر است.

۱۰- نور در کدام یک از گیاهان زیر سبب تسریع جوانه‌زنی می‌شود؟

- الف) تاج خروس       ب) سیر       ج) پیاز       د) کاهو

### آماده‌سازی زمین

هدف‌های رفتاری : پس از آموزش این فصل هنرجو می‌تواند :

- ۱- تهیه زمین از نظر فیزیکی و مکانیکی را توضیح دهد.
- ۲- شخم را تعریف کند.
- ۳- عمق شخم، اقسام، زمان و تعداد شخم را توضیح دهد.
- ۴- مزرعه را به روش دستی شخم بزند.
- ۵- مزرعه را با تراکتور به طرق مختلف شخم کند.
- ۶- بستر بذر مناسب را تعریف کند.
- ۷- انواع کودها را توضیح دهد.
- ۸- طریقه و زمان مصرف کودهای شیمیایی را توضیح دهد.
- ۹- عوامل مؤثر بر محاسبه‌ی میزان مصرف بذر در واحد سطح را توضیح دهد.
- ۱۰- عملیات خاک‌ورزی ثانویه و تهیه شیمیایی زمین را انجام دهد.

### کلیات

#### بستر بذر

به محل قرار گرفتن یا استقرار بذر، بستر بذر اطلاق می‌شود. بستر مناسب بذر بستری است که در آن شرایط لازم در حد مطلوب برای جوانه‌زدن و رشد بذر فراهم شود تا گیاه حاصل از آن بتواند حداکثر عملکرد را در واحد سطح داشته باشد.

#### شرایط یک بستر مطلوب :

- بذر را در مقابل سرما و گرما و نیز از گزند پرندگان و سایر جانوران حفظ کند.
- حاصلخیز باشد.

- بافت مناسب و قابل نفوذ به آب و هوا داشته باشد.
- شرایط مناسب برای فعالیت میکرواورگانسیم‌ها را داشته باشد.
- از ظرفیت نگهداری رطوبت بالایی برخوردار باشد.
- عاری از علف‌های هرز، آفات و عوامل بیماری‌زا باشد.
- از شیب مناسب برخوردار باشد.

## آماده‌سازی بستر بذر

عملیات تهیه زمین که برای کاشت انجام می‌شود را می‌توان به دو بخش اساسی، تهیه فیزیکی، مکانیکی زمین و تهیه شیمیایی آن تقسیم‌بندی کرد.

### ۱-۵- عملیات تهیه فیزیکی، مکانیکی زمین

مهم‌ترین عملیاتی است که به منظور آماده‌سازی زمین قبل از کاشت انجام می‌گیرد، این عملیات به دو عملیات خاک‌ورزی اولیه و خاک‌ورزی ثانویه تقسیم می‌شوند. خاک‌ورزی اولیه شامل عملیاتی مانند شخم است که نسبتاً در عمق زیاد انجام می‌شود و معمولاً سطح خاک پس از خاک‌ورزی اولیه ناهموار باقی می‌ماند. خاک‌ورزی ثانویه برای نرم شدن بیشتر خاک و آماده‌سازی نهایی بستر بذر انجام می‌شود از جمله عملیات خاک‌ورزی ثانویه دیسک زدن و تسطیح نهایی زمین است.

### ۲-۵- خاک‌ورزی اولیه

۱-۲-۵- شخم : شخم عملی است که طی آن خاک زراعی کنده، برگردانده و تا حدی نرم می‌شود. در نتیجه‌ی این عمل، خاک نسبت به آب و هوا نفوذپذیر شده و فعالیت میکرواورگانسیم‌های هوازی افزایش می‌یابد و نهایتاً با شکستن مقاومت فیزیکی خاک در مقابل خروج جوانه‌ها محیط مساعدی برای رشد و نمو گیاه به‌وجود می‌آید. عملیات شخم در سطح کوچک با بیل و در مزارع و باغات بزرگ با گاوآهن انجام می‌شود.

#### ۲-۲-۵- مزایای شخم :

- شکسته شدن سختی یا مقاومت فیزیکی خاک
- دفن بقایای محصول قبلی و کودهای آلی



– کنترل علف‌های هرز (شکل ۵-۱)



شکل ۵-۱- شخم با گاو آهن برگردان‌دار برای برگرداندن یونجه‌زار

- افزایش نفوذ آب و ذخیره نزولات جوی در خاک و کاهش هدررفت آب
- کاهش تبخیر آب زمین بر اثر به هم زدن لوله‌های مویین
- کاهش جمعیت لارو و تخم حشرات
- تهویه‌ی خاک

۳-۲-۵- عمق شخم : عمق شخم عبارت است از فاصله عمودی بین کف زمین شخم خورده تا سطح زمین شخم نخورده. عمق شخم برای انواع مختلف گیاهان یکسان نیست. هر قدر ریشه گیاه طولی‌تر باشد، به همان نسبت عمق شخم زیادتر خواهد بود. از جهت دیگر، عمق شخم به ضخامت خاک زراعتی و جنس آن نیز بستگی دارد. یعنی اگر ضخامت خاک زراعتی بیشتر باشد، عمق شخم

بیشتر می‌شود. چنانچه عمق خاک زراعتی کمتر باشد عمق شخم کمتر خواهد بود و اگر بخواهیم ضخامت آن را زیادتر کنیم این کار می‌باید به تدریج و در طول چندین سال متوالی صورت بگیرد و می‌باید در هر سال بخش خیلی کمی از خاک تحت‌الارض را با خاک زراعتی مخلوط کرد. مخلوط کردن یکباره خاک بکر با خاک رویی تعادل حاصلخیزی آن را به هم خواهد زد و چندین سال طول خواهد کشید تا تعادل طبیعی خاک دوباره به حال خود بازگردد. برای قابل نفوذ کردن بخش تحت‌الارض خاک می‌توان از گاواهن‌های مخصوص مانند زیرشکن استفاده کرد. این گاواهن‌ها خاک زیرین را بدون این‌که با خاک رویی مخلوط کنند، نرم و قابل نفوذ می‌کنند. ابزاری که معمولاً برای انجام شخم به کار برده می‌شوند، عبارتند از: بیل (که برای قطعات کوچک و امور باغبانی به کار می‌رود)، گاواهن (ایرانی و گاواهن برگردان‌دار و بشقایی) و زیرشکن.

#### ۴-۲-۵- اقسام شخم از نظر عمق :

**الف) شخم خیلی عمیق :** در شخم خیلی عمیق خاک‌رویی و بخشی از خاک بکر، برگردان می‌شود، اگر ضخامت خاک زراعتی ۳۰ سانتی‌متر و عمق شخم بیش از ۳۰ سانتی‌متر باشد، این شخم را خیلی عمیق می‌نامند. زمان اجرای این شخم بیشتر در پاییز است.

**ب) شخم عمیق :** اگر عمق شخم با ضخامت خاک زراعتی برابر باشد، این حالت را شخم عمیق می‌نامند، در این شخم تمامی خاک مزروعی برگردانیده می‌شود. زمان اجرای این شخم در پاییز یا بهار است. به‌طور معمول شخمی که عمق آن حدود ۳۰ سانتی‌متر باشد شخم عمیق نامیده می‌شود.

**ج) شخم متوسط :** در اجرای شخم متوسط، قسمتی از خاک زراعتی برگردانده می‌شود. اگر عمق خاک زراعتی ۲۵ سانتی‌متر و شخمی به عمق ۲۰ سانتی‌متر انجام گیرد، آن را شخم متوسط می‌نامند. این شخم به منظور تهیه زمین غلات و زیر خاک کردن کود و تکمیل شخم عمیق مورد استفاده قرار می‌گیرد. با این ترتیب فصل اجرای شخم متوسط بهار یا پاییز است.

**د) شخم سطحی :** عمق شخم سطحی از ۱۵ سانتی‌متر تجاوز نمی‌کند و معمولاً برای تکمیل شخم عمیق یا متوسط، زیر خاک کردن کود، بذر و بقایای محصولات سال قبل مورد استفاده قرار می‌گیرد.

#### ۵-۲-۵- مشخصات شخم خوب :

۱- در نقاط مختلف زمین، عمق شخم یکنواخت باشد.

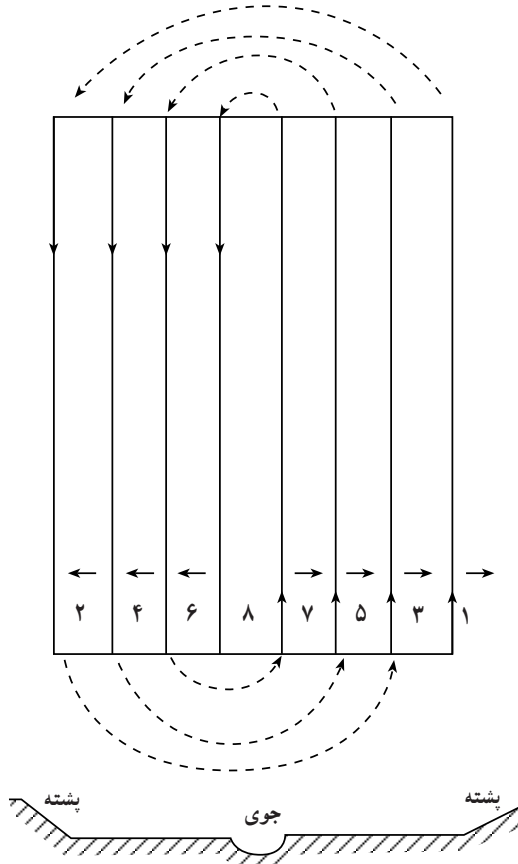
۲- نوارهای شخم به‌طور منظم برگردان شود.

۳- خاک پس از انجام شخم یک‌رنگ باشد.

۴- سطح زمین بدون کلوخه‌های بزرگ و صاف باشد.

### ۶-۲-۵- روش‌های مهم شخم با گاواهن برگردان‌دار

**الف) شخم جوی (ازهم) یا کناری:** به شخمی گفته می‌شود که پس از اتمام عملیات در وسط قطعه جویی ایجاد می‌شود (شکل ۲-۵). در این روش زمین را به قطعات مستطیل تقسیم می‌کنند و عمل شخم زدن را از ابتدای یکی از طول‌ها شروع می‌کنند تا به اول عرض مستطیل برسند در این نقطه گاواهن را از زمین خارج می‌کنند و عرض مستطیل را طی کرده و وقتی به ابتدای طول بعدی رسیدند دوباره شروع به شخم می‌کنند و باز در انتهای طول مستطیل گاواهن را از زمین خارج کرده و عرض زمین را بدون عمل شخم تا رسیدن به مجاور شخم ردیف اول طی می‌کنند، چون تراکتور عرض‌های زمین را بی‌کار طی می‌کند بنابراین بهتر است عرض قطعات ضریبی از عرض گاواهن و در حدود  $20^\circ$  تا  $30^\circ$  برابر آن است منظور شود.

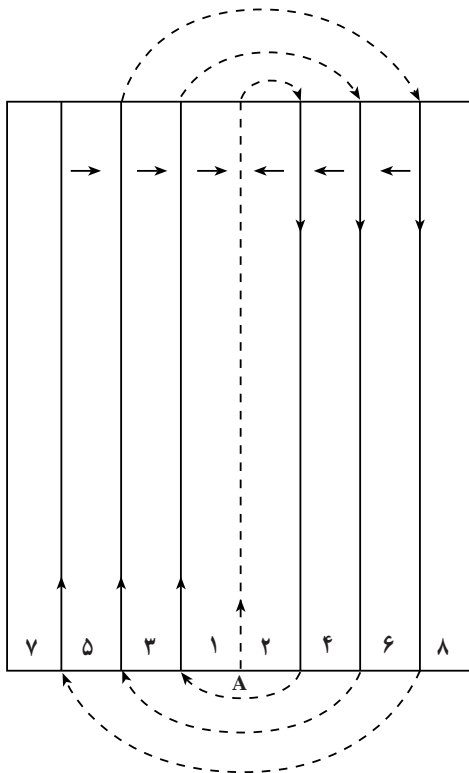


شکل ۲-۵- شخم کناری یا جوی (ازهم)

ب) شخم پشته‌ای (برهم) یا میانی: به شخمی گفته می‌شود که پس از اتمام عملیات در وسط

قطعه پشته ایجاد می‌شود (شکل ۳-۵).

در این روش نیز مزرعه را به قطعات مستطیلی شکل تقسیم می‌کنند. ابتدا در وسط عرض مستطیل شیار ایجاد می‌کنند و سپس در امتداد این شیار اولین ردیف شخم را می‌زنند و موقع برگشت ردیف دوم شخم را در طرف دیگر خط و چسبیده به آن انجام می‌دهند. بنابراین ردیف سوم در کنار ردیف اول و ردیف چهارم در کنار ردیف دوم ایجاد خواهد شد و به همین ترتیب عملیات شخم‌زنی ادامه می‌یابد تا مزرعه کاملاً شخم بخورد.



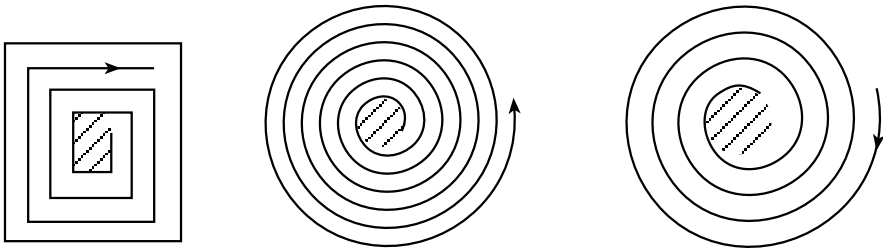
شکل ۳-۵- شخم پشته‌ای (برهم)

### بحث کنید

چرا باید عرض قطعات در روش‌های ازهم یا برهم ضریبی از عرض کار گاو آهن

باشد؟

ج) **شخم گردش‌ی یا پیرامونی**: این روش بیشتر در قطعات به شکل دایره یا بیضوی معمول است و ممکن است از پیرامون به مرکز یا از مرکز به پیرامون شخم انجام گیرد. در حالت اول در نقطه‌ای واقع در پیرامون قطعه، تراکتور در جهت حرکت عقربه‌های ساعت حرکت کرده تا به مرکز زمین برسد. وقتی دایره عمل تنگ شد ادامه شخم با حرکت رفت و برگشتی انجام می‌گیرد. در حالت دوم برعکس روش اول صورت می‌گیرد یعنی ابتدا با چند حرکت رفت و برگشتی مرکز را شخم و سپس در خلاف حرکت عقربه‌های ساعت تا رسیدن به پیرامون قطعه ادامه می‌یابد اما در اراضی به شکل اشکال مربع یا مستطیل نیز همانند روش از مرکز به پیرامون می‌توان اجرای شخم گردش‌ی نمود. به این ترتیب که قطعه‌ای از مرکز زمین به شکل قطعه اصلی با ابعاد متناظر و ضربی از آن شخم زده و ادامه کار در حاشیه اضلاع صورت می‌گیرد. به این ترتیب که با رسیدن به انتهای هر ضلع، گاواهن را از زمین خارج کرده و پس از مختصری عقب و جلو کردن و قرار گرفتن در ابتدای ضلع دیگر شروع به شخم می‌کنیم (شکل ۴-۵).



شکل ۴-۵- روش‌های مختلف شخم گردش‌ی یا پیرامونی

## فعالیت عملی ۱ = ۵

### عملیات اجرایی شخم به طرق مختلف

وسایل لازم: تراکتور و گاواهن، نوارمتر ۵۰ متری، خط‌کش، کاغذ سفید،

خودکار

زمینی را طبق نظر هنرآموز انتخاب کنید و آن را به سه قطعه تقسیم کنید. قطعه

اول را به روش کناری، قطعه دوم را به روش میانی و قطعه سوم را به روش پیرامونی

شخم بزنید. نقشه مزرعه را بکشید و انواع شخم‌های انجام شده را با رسم خطوط روی

قطعات نشان دهید. ضمناً گزارشی از نحوه‌ی انجام این عملیات تهیه و تحویل دهید.

فکر کنید: چه عاملی جهت حرکت تراکتور را تعیین می‌کند؟

## بحث کنید

- ۱- چرا اندازه یا ابعاد قطعه زمین شخم خورده مرکزی به روش رفت و برگشتی بایستی متناسب با ابعاد اصلی یا شکل اصلی قطعه باشد؟
- ۲- علت‌های رواج روش یا روش‌های خاصی از شخم چیست؟

د) **شخم متناوب یا توآمان کناری و میانی:** این روش معمول‌ترین و رایج‌ترین روش شخم است. به این ترتیب که شخم کناری و میانی به صورت متناوب انجام می‌گیرد. در این روش جوی عمیق یا پشته مرتفع ایجاد نمی‌شود و هیچ‌گاه راننده برای دورزدن مانند آنچه که در ابتدای روش میانی یا انتهای روش کناری مواجه است در تنگنا قرار نخواهد گرفت.

ه) **شخم دستی یا شخم با بیل:** این شخم بیشتر در گلکاری و سبزیکاری و عملیات باغبانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. کیفیت شخم با بیل بسیار خوب بوده و هدف از شخم را به‌خوبی تأمین می‌کند ولی کند بودن کار و گران بودن مزد کارگر مانع می‌شود که در زراعت‌های بزرگ مورد استفاده قرار گیرد. اگر شخم دستی به دقت انجام گیرد یکی از مفیدترین شخم‌ها خواهد بود. سطحی را که در یک روز یک کارگر می‌تواند با بیل شخم بزند حدود  $15^{\circ}$  تا  $20^{\circ}$  متر مربع است. برای شخم زدن از بیل‌های نوک تیز استفاده می‌کنند.

## فعالیت عملی ۲ = ۵

### عملیات شخم با بیل

وسایل لازم: بیل نوک تیز مخصوص شخم

یک قطعه زمین  $5^{\circ}$  متر مربعی مشخص شده را، به‌وسیله‌ی بیل نوک تیز مخصوص شخم این قطعه زمین را خوب شخم بزنید. این قطعه زمین را با قطعاتی که توسط تراکتور شخم خورده است مقایسه کنید و نتیجه را به‌صورت یک گزارش تحویل دهید.

۷-۲-۵- زمان و فصل شخم : نکته‌ای که در اجرای شخم اهمیت دارد، رطوبت خاک مزروعی است. معمولاً زارعین زمان انجام شخم را، گاورو بودن خاک می‌دانند و آن موقعی است که رطوبت زمین در حدی باشد که خاک به پای دام و یا ادوات شخم نجسبند. برای آزمایش، اگر مقداری خاک را در حالت گاورو در مشت فشار دهیم ابتدا رطوبت خاک، دست را مرطوب می‌کند و به هم می‌چسبند و پس از رهاکردن آن از ارتفاع حدود یک متری با برخورد با زمین، ذرات خاک از هم می‌پاشند. گاورو بودن خاک حد مطلوبی است برای انجام شخم در صورتی که، رطوبت خاک از حد گاورو بودن کمتر و یا بیشتر باشد، شخم مناسب انجام نخواهد گرفت. گاورو بودن خاک در اوایل بهار و یا بعد از هر آبیاری، به جنس خاک زراعی بستگی دارد. به طوری که اگر جنس خاک رسی باشد، ذرات آن چسبندگی زیادی خواهد داشت. در نتیجه اراضی رسی دیرتر گاورو خواهد شد. ولی اگر جنس خاک شنی باشد، زودتر گاورو می‌شود و اجرای شخم نیز زودتر صورت می‌گیرد.

### بحث کنید

چرا معمولاً اراضی شنی را در پاییز دیرتر و در بهار زودتر شخم می‌زنند و یا در اراضی رسی اجرای شخم در پاییز زودتر و در بهار دیرتر انجام می‌شود؟

۸-۲-۵- تعداد شخم : برای تهیه بستر بذر، در خاک‌های با مواد آلی مناسب معمولاً یک بار شخم کافی است ولی در برخی شرایط اجرای حداقل دو شخم ضروری است. تعداد شخم به عوامل مختلفی مانند جنس خاک و نوع گیاه و اقلیم منطقه بستگی دارد. با توجه به کلیه عوامل مؤثر می‌توان نتیجه گرفت که :

- ۱- تعداد شخم در زمین رسی سنگین بیشتر از شنی سبک است.
- ۲- در صیفی‌کاری بعد از شخم پاییزه که بیشتر شخم عمیق خواهد بود، یک شخم متوسط نیز در بهار برای عملیات تکمیلی آن مفید است.
- ۳- در زراعت دیم یک‌بار در پاییز سال آیش برای ذخیره آب شخم عمیق می‌زنند. پس از آن در فواصل قطع بارندگی با پنجه‌غازی شخم سطحی به منظور دفع علف‌های هرز و شکستن سله جهت حفظ رطوبت در چند نوبت انجام می‌گیرد.

۴- تعداد شخم در مناطق پرباران و مرطوب معمولاً کمتر از مناطق خشک و نیمه‌خشک است.

۵- باید با افزایش حاصلخیزی خاک جهت کاهش خسارات ناشی از فرسایش خاک و تردد ماشین، تعداد شخم را به حداقل رساند.

### ۳-۵- خاک‌ورزی ثانویه

پس از انجام شخم، عملیات تکمیلی تهیه زمین جهت ایجاد بستر مناسب کاشت، لازم و ضروری است. هدف از این عملیات، خردکردن کلوخه‌ها، نرم کردن خاک تا عمق ۱۵-۱۰ سانتی‌متری، جمع‌آوری ریشه و ساقه گیاهان از زمین، از بین بردن پستی و بلندی‌های شخم و صاف کردن سطح خاک و درست نمودن جوی و پشته یا کرت‌بندی است تا این‌که بستر بذر برای کاشت آماده شود.

برخی از عملیات که در مرحله خاک‌ورزی ثانویه<sup>۱</sup> انجام می‌شود به شرح زیر است.

۱-۳-۵- خرد کردن کلوخ‌ها: پس از شخم، کلوخ‌هایی در زمین ایجاد می‌شوند که در صورت خرد نشدن مشکلاتی را ایجاد خواهند کرد.

برخی از دلایل برای ضرورت خرد کردن کلوخ‌ها عبارتند از:

- تماس بهتر بذر با خاک
  - انجام شدن بهتر عملیات کاشت بذر با ماشین
  - مسطح شدن کامل سطح خاک
- برای خرد کردن این کلوخ‌ها از ماشین‌هایی مانند چنگه بشقابی (شکل ۵-۵) استفاده می‌شود.



شکل ۵-۵- چنگه بشقابی (دیسک)



چنگه بشقابی علاوه بر خرد کردن کلوخ‌ها، برای خرد کردن بقایای محصولات (شکل ۵-۶) و مخلوط کردن کود با خاک نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.



شکل ۵-۶- خرد کردن بقایای گیاهی با چنگه بشقابی

### ۲-۳-۵- جمع‌آوری سنگ و علف‌های هرز: یکی از عملیات آماده‌سازی زمین

جمع‌آوری موانع، سنگ‌ها و علف‌های هرز است با توجه به سیاست‌های کشاورزی متناسب با منطقه ممکن است علف‌های هرز از مزرعه خارج نشوند در این صورت بهتر است علف‌های هرز یا باقیمانده محصول نوبت قبل همراه با شخم برگردانده شده و زیر خاک شود تا پس از پوسیدن، خواص زراعی خاک را بهبود بخشد ولی اگر کشت بلافاصله پس از شخم انجام می‌شود در بیشتر موارد لازم است علف‌های هرز یا باقیمانده محصول نوبت قبل جمع‌آوری و از مزرعه خارج شوند تا عملیات کشت بدون مزاحمت قابل انجام باشد برای جمع‌آوری علف‌های هرز از چنگه دندان‌ای<sup>۱</sup> یا سایر ماشین‌های مشابه استفاده می‌شود (شکل ۵-۷).



شکل ۵-۷- چنگه دندان‌ای

۳-۳-۵- فشرده کردن سطحی خاک و تثبیت آن : پوک شدن خاک پس از شخم بستری را آماده می کند که خاصیت نفوذپذیری دارد ولی در صورت کاشت بذر در آن به دلیل تماس کم خاک، بذر نخواهد توانست رطوبت کافی را برای رشد جذب نماید برای رفع مشکل می توان از غلتک‌های مختلف مانند غلتک خاک نشان استفاده کرد غلتک‌ها ضمن تثبیت خاک نرم، موجب شکستن کلوخ‌ها یا به عمق بردن آن‌ها می شوند (شکل ۵-۸).



شکل ۵-۸- تثبیت خاک با غلتک

۴-۳-۵- هموار کردن زمین : همراه با شخم مخصوصاً شخم با گاوآهن برگردان دار، خاک در سطح مزرعه جا به جا می شود که در طول چند سال عملیات زراعی، زمین از حالت هموار خارج شده و شیب آن تغییر می کند این مسئله در آبیاری و کاربرد برخی از ماشین‌های کاشت، داشت و برداشت مشکلاتی ایجاد خواهد کرد. برای رفع این مشکل انجام می شود، برای هموار کردن زمین در طی عملیات خاک ورزی ثانویه با استفاده از ماله‌ها زمین تا حدودی تسطیح می شود (شکل ۵-۹).



شکل ۵-۹- ماله

۱- So Packer

۲- Land Leve er

۵-۳-۵- شکل دهی زمین برای کشت و آبیاری : در بیشتر موارد متناسب با نوع کشت و روش آبیاری لازم است زمین شکل خاصی را داشته باشد بدین منظور با توجه به نوع شکل مورد نظر، از وسایل و ماشین های مختلف استفاده می شود ایجاد شیار در شکل ۵-۱۰ نشان داده شده است.



شکل ۵-۱۰- ایجاد شیار

۵-۳-۶- انجام توأم عملیات خاک ورزی : تا حد ممکن بهتر است چندین عملیات خاک ورزی را با هم انجام داد تا هزینه عملیات مکانیزه و زمان عملیات نیز کم شود هم چنین فشردگی خاک در اثر تردد زیاد ماشین ها نیز کمینه باشد. برای این کار می توان از یک ماشین که بتواند چند کار را با هم انجام دهد یا از ماشین های مرکب خاک ورزی که از ترکیب چند ماشین ایجاد شده اند استفاده کرد (شکل ۵-۱۱).



شکل ۵-۱۱- عملیات توأم خاک ورزی با چندین ماشین متصل به هم

## بازدید

با هماهنگی هنرآموز درس از مزرعه هنرستان یا مزرعه ای در منطقه که عملیات خاک ورزی مکانیزه در آن در حال انجام است بازدید کرده و گزارشی از مشاهدات خود تهیه و تحویل دهید.

## ۴-۵- عملیات تهیه شیمیایی زمین

حاصلخیزی خاک یکی از مهم‌ترین علل افزایش عملکرد در واحد سطح است و هر عاملی که به حفظ و افزایش حاصلخیزی خاک کمک کند در ازدیاد محصول تأثیر فراوان خواهد داشت. اگر زمین مزروعی هر ساله کشت شود، بدون این که مواد غذایی به آن اضافه گردد، حاصلخیزی طبیعی خود را به تدریج از دست خواهد داد. بر این اساس به موازات تهیه مکانیکی و فیزیکی خاک، از لحاظ حاصلخیزی نیز باید آن را آماده کرد که این کار که به نام آماده‌سازی شیمیایی معروف است، با دادن انواع کود صورت می‌گیرد. در واقع اثر کود در زمین، ازدیاد مواد غذایی در خاک مزروعی است تا کمبود عناصر موجود در آن که مورد احتیاج گیاه است جبران شود.

۴-۵- تعریف کود: موادی که باعث حاصلخیزی خاک و بهتر شدن زمین و همچنین موجب افزایش محصول و مرغوبیت آن می‌شوند کود نام دارد.

۴-۵-۲ انواع کود: کودها به دو دسته‌ی آلی و شیمیایی تقسیم می‌شوند:

الف) کودهای آلی: به فضولات و بقایای پوسیده جانوران و گیاهان گفته می‌شود مانند کود دامی، کود سبز، کمپوست، کودهای آلی مایع و ...

ب) کودهای شیمیایی: کودهایی که از مواد معدنی حاصل می‌شوند به کودهای شیمیایی معروفند.

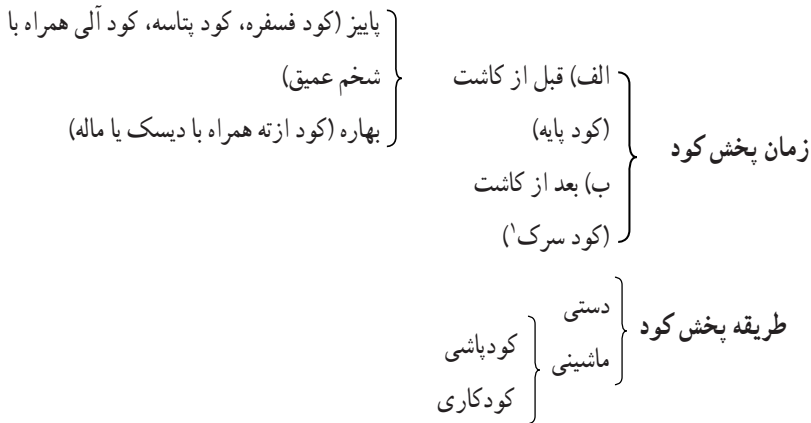
کودهای شیمیایی به روش‌های مختلف تهیه می‌شوند و اغلب عناصر تشکیل‌دهنده‌ی آنها ازت، فسفر، پتاس، گوگرد، آهن، منیزیم، کلسیم و بُر است. مهم‌ترین کودهای شیمیایی عبارت‌اند از:

۱- کودهای ازته مانند اوره، نترات آمونیم، سولفات آمونیم.

۲- کودهای فسفات مانند سوپر فسفات معمولی و سوپر فسفات تریپل و فسفات آمونیم.

۳- کودهای پتاسه مانند سولفات دوپتاس.

۴-۵-۳ طریقه و زمان مصرف کودهای شیمیایی: به‌طور کلی کودهای شیمیایی در دو زمان قبل و بعد از کاشت در زمین پخش و با خاک مخلوط می‌شوند. لازم به ذکر است که عواملی از قبیل نوع کود و آب و هوای منطقه و غیره زمان دادن کود را مشخص می‌کنند.



شکل ۱۲-۵- کود دهی به زمین با مایع پاش

## فعالیت عملی ۳-۵

### عملیات خاک ورزی ثانویه و تهیهی شیمیایی زمین

وسایل لازم: تراکتور، دیسک، ماله، انواع کودهای شیمیایی، کودپاش

سانتریفوژ

به قطعه زمینی که در فعالیت عملی (۵-۱) شخم زده‌اید مراجعه کنید. کودهای مورد نیاز این مزرعه را با راهنمایی هنرآموز محاسبه و آماده کنید. پس از انجام عملیات نرم و هموار کردن سطح زمین کودهای آماده را به زمین اضافه کنید و مزرعه را جهت کاشت کاملاً آماده نمایید. گزارشی از کلیه مراحل این عملیات تهیه و تحویل دهید.

۱- کودهایی را که ضمن رشد و نمو گیاه به خاک اضافه می‌شوند کود سرک می‌گویند.

## آزمون

- ۱- عملیات تهیه زمین به دو بخش اساسی تقسیم می‌شود، آن دو بخش را نام ببرید.
- ۲- شخم را تعریف کنید.
- ۳- عمق شخم به چه عواملی بستگی دارد؟
- ۴- برای قابل نفوذ کردن بخش تحت‌الارض خاک از گاوآهن مخصوصی به نام ..... استفاده می‌کنند.
- ۵- وجود نوارها یا لکه‌های کم‌رنگ در سطح زمین شخم خورده چه دلیلی دارد؟
- ۶- چه موقعی زمین را گاورو می‌گویند؟
- ۷- دیسک بهترین وسیله برای ..... خاک است.
- ۸- غلتک‌های سبک بعد از کشت بذر چمن به‌منظور ..... استفاده می‌شود.
- ۹- هر ساله زمین را باید به موازات تهیه مکانیکی و فیزیکی از لحاظ ..... نیز آماده کرد.
- ۱۰- کود را تعریف کنید.
- ۱۱- به فضولات و بقایای پوسیده جانوران و گیاهان ..... گفته می‌شود.