

## ذرت Zea mays L.



- هدف‌های رفتاری: انتظار می‌رود در پایان این فصل فراگیران بتوانند:
- ۱- تاریخچه و منشأ پیدایش ذرت را در دو سطر توضیح دهند؛
  - ۲- اهمیت اقتصادی، ارزش غذایی و موارد استفاده‌ی ذرت را نام ببرند؛
  - ۳- خصوصیات گیاه‌شناختی ذرت را توضیح و تشخیص دهند؛
  - ۴- شرایط مناسب رشد و نمو ذرت را توضیح دهند؛
  - ۵- ارقام مختلف ذرت را نام برده، چگونگی آماده نمودن رقم مطلوب را جهت کاشت توضیح و انجام دهند؛
  - ۶- عملیات آماده‌سازی ذرت را توضیح داده، آن را انجام دهند؛
  - ۷- هریک از عملیات کاشت، داشت و برداشت را به‌طور جداگانه توضیح و انجام دهند؛
  - ۸- موقعیت این محصول را از نظر سطح زیر کاشت و عملکرد آن بیان کنند.

## تاریخچه و منشأ ذرت

ذرت اولین بار به سال ۱۴۹۲ توسط کریستف کلمب - کاشف قاره‌ی آمریکا - در کوبا شناخته و به اروپا برده شد. این گیاه سپس از اروپا به قاره‌ی آفریقا و آسیا و بالاخره به سراسر جهان راه یافت. با این حال، ذرت از گیاهان زراعی بسیار قدیمی قاره‌ی امریکاست. حداقل ۵۶۰ سال قبل از میلاد در ایالت ایندیانا‌ی امریکای شمالی کشت ذرت معمول بوده است. از نظر منشأ، احتمال داده می‌شود که منشأ اولیه‌ی این گیاه مکزیکی در امریکای مرکزی و منشأ ثانویه‌ی آن امریکای جنوبی باشد. کشفیات باستان‌شناسی نشان می‌دهد که ۸۰۰۰-۴۵۰۰ سال قبل از میلاد این گیاه در مکزیکی وجود داشته است.

## خصوصیات گیاه‌شناختی

ذرت، گیاهی است یک ساله از خانواده‌ی گندمیان. ریشه‌ی ذرت به صورت افشان و ساقه‌ی آن برافراشته و بندبند است. ارتفاع آن نیز به‌طور معمول ۳-۱/۵ متر و گاهی به بیش از ۴ متر می‌رسد. برگ‌ها به صورت متناوب، کشیده و شمشیری شکل با رگبرگ‌های موازی است. گل در ذرت دارای همان ویژگی‌های گل در گندم است با این تفاوت که گل نر فاقد مادگی و گل ماده فاقد پرچم بوده و خامه آن بسیار بلند بوده و به ابریشم معروف است. گل‌آذین نر به صورت خوشه‌ای مرکب در انتهای ساقه قرار دارد. گل‌آذین ماده به صورت سنبله‌ی مرکب در زاویه‌ی بین برگ‌ها با ساقه به تعداد متغیر و معمولاً ۳-۱ عدد قرار گرفته است. بنابراین، ذرت گیاهی یک پایه و در نتیجه دگرگشن است.

میوه‌ی ذرت گندمه است. در فرهنگ عوام به مجموعه‌ی گل‌آذین ماده که در آن مادگی گل‌ها تبدیل به میوه شده است بلال گفته می‌شود.



شکل ۱۲-۲

## فعالیت

بذور و بوته‌های ارقام مختلف ذرتی که در منطقه کاشت می‌شوند جمع‌آوری و در کلکسیون گیاهان زراعی خود نگهداری کنید.

## ارزش غذایی و موارد مصرف ذرت

ترکیبات غذایی ذرت و مقایسه‌ی آن با چند غله‌ی دیگر در جدول ۴-۲ آمده است. موارد مصرف ذرت را بیش از ۵۰۰ مورد ذکر کرده‌اند که می‌توان جهت سهولت مطالعه، این موارد را به طور کلی در ۳ گروه زیر تقسیم‌بندی نمود.

۱- **غذای انسان:** مصرف نان ذرت در کشورهای از آفریقا و امریکا به صورت خالص یا مخلوطی از آرد گندم معمول می‌باشد. علاوه بر این، میوه‌ی ذرت در مرحله‌ی شیرینی به صورت خام، در مرحله‌ی سخت به صورت پخته، سرخ کرده و بوداده (پاپ کورن) مصرف می‌شود.

۲- **خوراک دام:** دانه‌ی ذرت به عنوان یکی از ترکیبات اصلی در کنسانتره‌ی خوراک دام، در تغذیه‌ی انواع دام‌ها و طیور مورد مصرف بسیار زیادی دارد. علوفه‌ی حاصل از شاخه و برگ ذرت به صورت تازه و سیلو شده به عنوان یکی از مواد غذایی اصلی در واحدهای دامپروری مورد استفاده‌ی گسترده دارد.

۳- **در صنعت:** ذرت، ماده‌ی خام بسیاری از فرآورده‌های صنعتی است. از جمله‌ی این فرآورده‌ها می‌توان به روغن نباتی، نشاسته، الکل، دکستروز، کاغذ دیواری، نیتروگلیسیرین، مواد بهداشتی، آرایشی و ترکیبات دارویی متعدد اشاره کرد.

جدول ۴-۲- ترکیبات غذایی عمده‌ی ذرت و مقایسه‌ی آن با چند غله دیگر

ترکیبات محصول	خاکستر	پروتئین	چربی	قند	نشاسته
دانه‌ی ذرت	۱/۴۴	۱۰/۳	۴/۸	۱/۹۷	۷۱/۵
دانه‌ی گندم	۱/۹	۹-۱۳	۲	-	۷۵-۸۰
دانه‌ی برنج	۱/۳	۸	۲	-	۷۶
دانه‌ی جو	۲/۵	۱۰	۳	-	۵۸-۷۰

## انواع ذرت

ذرت از نظر: طول ساقه، رنگ دانه، تعداد خوشه، وزن هزاردانه، طول خوشه، طول دوره‌ی رویشی، ویژگی‌های اندوسپرم، موارد مصرف و غیره بسیار متنوع بوده و ارقام بسیاری دارد به طوری که تعداد ارقام آن به چندین هزار می‌رسد. پژوهشگران این ارقام را به طرق مختلفی دسته‌بندی کرده‌اند که از میان آن‌ها طبقه‌بندی زیر که بر اساس فرم و مشخصات دانه است بیش از همه، مورد پذیرش قرار گرفته است:

- ۱- دندان اسبی
- ۲- ذرت سخت یا ذرت بلوری یا ذرت کهربایی
- ۳- ذرت آردی یا ذرت نرم
- ۴- پاپ کورن
- ۵- ذرت شیرین
- ۶- ذرت مومی
- ۷- ذرت غلاف‌دار

### بررسی کنید

- ۱- ذرت علوفه‌ای مورد کاشت در منطقه‌ی شما، جزء کدام ارقام می‌باشد؟
- ۲- علت نام‌گذاری ذرت دندان اسبی چیست؟

## مشخصات آب و هوایی مناسب کشت ذرت

ذرت عمدتاً در عرض جغرافیایی  $30^{\circ}$  تا  $55^{\circ}$  درجه کاشت می‌شود. هر چند به علت داشتن انواع و ارقام متعدد کاشت آن در خارج از این محدوده نیز کم و بیش گسترش یافته است. در همه‌ی سرزمین‌های گرمسیری از سطح دریا تا چند هزار متر بالای سطح دریا کاشت آن عملی است. ولی بخش عمده‌ای از ذرت در جهان در شرایط آب و هوایی معتدل و نیمه‌گرمسیری کاشته می‌شود. واکنش ذرت به شرایط اقلیم به شرح زیر است:

۱- حرارت: ذرت در مناطقی قابل کاشت است که  $18^{\circ}$  -  $12^{\circ}$  روز فصل بدون یخبندان داشته و متوسط دمای ماه‌های گرم آن بین  $27$  -  $21$  درجه سانتی‌گراد باشد. مناسب‌ترین دما برای

جوانه زدن ذرت  $18/3^{\circ}\text{C}$  است. دمای کم‌تر از  $12/8^{\circ}\text{C}$ ، سرعت جوانه زنی و عملکرد آن را کاهش می‌دهد و چنان‌چه بعد از سبز شدن دما هر چند به مدت ۳-۴ ساعت به  $4/4^{\circ}\text{C}$  برسد کاملاً از بین می‌رود. مناسب‌ترین درجه‌ی دما در مرحله‌ی رشد و نمو  $21-27^{\circ}\text{C}$  است. حرارت پایین‌تر از  $10^{\circ}\text{C}$  در این مرحله و نیز آب و هوای سرد و مرطوب اثر سوئی در روند رشد داشته و عملکرد را شدیداً کاهش می‌دهد. مناسب‌ترین دما برای توسعه‌ی ریشه و نیز مرحله گل‌دهی حدود  $24^{\circ}\text{C}$  و برای تشکیل دانه‌ها ۲۴-۲۶ و برای رسیدن دانه ۲۰-۲۲ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. دمای بالاتر از  $30^{\circ}\text{C}$  در گل‌دهی ایجاد اختلال می‌کند.

۲- نور: ذرت گیاهی روز کوتاه است، ولیکن انواع بی‌تفاوت نیز دارد. لذا کاشت ۲ بار در سال در اغلب مناطق ممکن است. از آن‌جایی که ذرت گیاهی ۴ کربنه است، در مقایسه با گندم و جو (گیاهان ۳ کربنه) شدت نور بالایی را طلب می‌کند. کاهش شدت نور (ابری شدن هوا) یا کاشت متراکم، تأثیر بدی روی عملکرد دانه‌ی ذرت دارد.

۳- رطوبت: ذرت برای ساختن یک کیلوگرم ماده‌ی خشک به حداقل ۳۱۵ و حداکثر ۴۱۳ کیلوگرم آب نیاز دارد. دانه ذرت با جذب آب به مقدار ۴۴-۲۷ درصد وزن خود با فراهم شدن سایر شرایط شروع به جوانه‌زنی کرده و برحسب شرایط منطقه به  $88^{\circ}$  -  $51^{\circ}$  میلی‌متر ( $880^{\circ}$  -  $510^{\circ}$  مترمکعب) آب برای یک فصل رشد و نمو نیاز دارد. حساس‌ترین مرحله ذرت به آب از ظهور گل‌آذین نر تا ظهور گل‌آذین ماده است.

رطوبت نسبی محیط بخصوص در مرحله‌ی گرده‌افشانی این گیاه، یک عامل بسیار مهم می‌باشد و حد مطلوب آن ۷۵-۸۵ درصد است. خشکی هوا در این مرحله، همانند رطوبت بیش از حد هوا، باعث کاهش عملکرد به‌خصوص عملکرد دانه می‌شود.

۴- خاک: ذرت یکی از گیاهانی است که در خاک‌های با بافت متفاوت قابل کاشت است. اما خاک‌های نسبتاً سبک، رسی شنی گرم و شنی رسی، انواع خاک‌های لیمونی که به‌مقدار کافی مواد آلی و غذایی داشته باشند، برای آن بهتر است. تنها محدودیت در کشت ذرت، شوری و باتلاقی بودن خاک است. مطلوب‌ترین pH برای کشت ذرت ۶-۷ است هر چند در محدوده ۵-۸ نیز قابل کشت می‌باشد. لذا در خاک‌های قلیایی نیز به شرط فراهم بودن سایر شرایط می‌تواند رشد و نمو

---

۱- برخی از گیاهان دارای سیستم فتوسنتزی  $C_4$ ، گروهی  $C_4$  و CAM هستند. گیاهان زراعی عموماً  $C_3$  یا  $C_4$  هستند. گیاهان  $C_4$  گیاهانی هستند که اولین محصول پایدار حاصل از تثبیت کربن در آن‌ها یک ترکیب ۳ کربنی به‌نام اسید ۳-فسفوگلسریک است. درحالی‌که در گیاهان  $C_4$  این ماده اسیدمالیک یا اسیدآسپارتیک چهار کربنی است.

نماید. EC خاک ذرت حداکثر ۴ می‌باشد و اگر مقدار EC خاک به ۵، ۶ یا ۷ برسد به ترتیب ۱۰، ۲۵ و ۵۰ درصد افت عملکرد حادث خواهد شد.

## تناوب زراعی

از میان انواع تناوب‌هایی که در زراعت ذرت رایج می‌باشد، به چند نمونه اشاره می‌شود:

- ۱- ذرت، گندم، سویا.
- ۲- ذرت، سویا، یولاف، شبدر.
- ۳- چغندر قند، حبوبات، ذرت، شبدر، گندم.

### تحقیق کنید

تناوب‌های رایج در زراعت ذرت منطقه‌ی خود را جمع‌آوری و نتایج را در کلاس بحث کنید.

### تهیه‌ی زمین:

**الف** - آماده‌سازی فیزیکی زمین: مراحل آماده‌سازی زمین ذرت همانند اغلب محصولات دیگر به این نحو است که ابتدا سطح زمین را آماده‌ی شخم می‌کنند. آن‌گاه برحسب زمان شخم (پاییزه یا بهاره) عمق خاک سطحی و محصول قبلی، آن را حدود ۴۰-۲۵ سانتی‌متر شخم می‌زنند. بعد از شخم و قبل از کاشت، عملیات تکمیلی شخم، مثل دیسک و هرس انجام می‌گیرد و سپس زمین صاف می‌گردد. به‌ترتیبی که تا عمق ۱۰ سانتی‌متری خاک نسبتاً نرم بشود.

**ب** - آماده‌سازی شیمیایی زمین: محصول ذرت چه به صورت دانه و چه به صورت علوفه‌ای، به اندازه‌ی قابل توجهی از سایر گیاهان علوفه‌ای بیش‌تر است؛ به همین جهت به کود بیش‌تری احتیاج دارد. ولی نمی‌توان فرمول استاندارد را جهت تأمین احتیاجات غذایی ذرت ارائه کرد. این امر بستگی به عوامل مختلفی چون رقم ذرت، تراکم بوته در هکتار، میزان رطوبت در دسترس، جای ذرت در تناوب، وضع حاصل‌خیزی خاک و غیره دارد. جدول ۵-۲ معیاری کلی از میزان احتیاج ذرت به عناصر غذایی مختلف را نشان می‌دهد.

جدول ۵-۲- معیاری کلی از احتیاج ذرت به چند عنصر غذایی

عنصر غذایی	کیلوگرم در هکتار	سیلو	کیلوگرم در هکتار
N	۱۳۰		۲۰۰
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	۵۷		۸۰
K <sub>2</sub> O	۴۲		۲۳۴
Ca	۱۵		۴۲
Mg	۲۱		۳۹
Zn	۰/۱۵		۰/۵۴

### فعالیت

حداقل ۵/۰ هکتار از اراضی واحد آموزشی را برای کاشت ذرت آماده‌سازی

نمایید.

باید خاطر نشان کنیم که تشکیل ماده‌ی خشک در ذرت در ابتدا کند است ولی پس از گل دادن شتاب می‌گیرد. این نکته‌ی مهم را باید هنگام تصمیم‌گیری در مورد زمان بندی مصرف کود در نظر گرفت. به‌طور معمول ۵۰ درصد کود از ته را به‌صورت پایه و ۵۰ درصد بقیه را در آستانه گل‌دهی گیاه به‌عنوان سرک مصرف می‌کنند.

### کاشت ذرت

#### روش‌های مختلف کاشت ذرت:

۱- کاشت ردیفی: در این روش که معمولی‌ترین روش کاشت ذرت می‌باشد، بذور با ردیف کارهای مکانیکی یا پنوماتیکی به فاصله دلخواه یا تنظیمی کشت می‌شوند. تجربه نشان داده که بهترین فاصله‌ی میان دو ردیف برای ذرت دانه‌ای بین ۱۰۰-۷۵ سانتی‌متر و برای ذرت علوفه‌ای ۸۰-۵۰ سانتی‌متر است اما با توجه به فواصل واحدهای برداشت ماشین چایر که ۷۵ سانتی‌متر است، فاصله ردیف‌ها در ذرت علوفه‌ای عموماً ۷۵ سانتی‌متر می‌باشد. شکل ۱۳-۲ عملیات بذر کاری را به وسیله‌ی ردیف‌کار ذرت نشان می‌دهد.



شکل ۱۳-۲ - دستگاه ردیف‌کار ذرت در حال کاشت ردیفی

۲- کاشت درهم: در صورت عدم دسترسی به ردیف‌کار، می‌توان به صورت درهم بذر پاشی نمود. بذر پاشی به صورت دستی (در مساحت‌های کوچک) یا به وسیله‌ی ماشین سانتریفوژ (در مساحت‌های بزرگ) صورت می‌گیرد. در هر صورت، بعد از بذر پاشی به ایجاد ردیف‌های آبیاری با دستگاه فاروئر اقدام می‌شود (شکل ۱۴-۲). در این روش عملیات برداشت هم با دست صورت خواهد گرفت. برای چرای مستقیم نیز روش مشکل‌داری محسوب نمی‌شود، اما چنان‌چه بخواهیم محصول علوفه‌ای این روش را با چاپر برداشت کنیم، درصد تلفات نسبت به کاشت ردیف‌ها بسیار بیش‌تر است. چرا؟



شکل ۱۴-۲ - دستگاه فاروئر بعد از بذر پاشی ایجاد فارو می‌نماید.



**انتخاب بذر و آماده کردن آن برای کاشت:** انتخاب بذر باید با توجه به شرایط آب و هوایی و نیز هدف از کاشت ذرت (علوفه یا دانه‌ای) صورت گیرد. در موقع انتخاب بذر، کیفیت آن که تأثیر زیادی در عملکرد محصول دارد، باید مورد توجه قرار گیرد. در جدول ۶-۲ پاره‌ای از ارقام ذرت که در ایران مورد کشت قرار می‌گیرند، نشان داده شده است. برای پیشگیری از شیوع بعضی بیماری‌های قارچی مثل انواعی از سیاهک‌ها، لازم است که بذر توسط قارچ‌کش‌های مناسبی چون ویتاواکس به نسبت ۳-۲ در هزار، ضدعفونی شود.

**مقدار بذر در هکتار:** وزن بذر، تعداد بوته در هکتار و ارزش مصرفی بذر از عوامل تعیین‌کننده مقدار بذر در هکتار هستند. برای تعیین میزان بذر در هکتار درصد قوه نامیه و نیز درصد خلوص بذر که تعیین‌کننده ارزش مصرفی بذر هستند و نیز وزن هزار دانه رقم، روی کیسه‌های بذر گواهی شده درج شده است. لذا در مورد ذرت که شما الزاماً باید از بذور  $F_1$  گواهی شده مصرف کنید جهت تعیین مقدار بذر مورد نیاز به حد تراکم مطلوب احتیاج دارید. جدول ۷-۲ این حد را که حاصل آزمایش‌های متعدد می‌باشد به شما نشان می‌دهد. برای علوفه‌ای حدود ۲۵-۲۰ درصد به عدد تراکم اضافه کنید.

### فعالیت

با توجه به نوع بذر توصیه شده توسط هنرآموز خودتان، الگوی کاشت، تراکم مطلوب و مقدار مصرف بذر را تعیین کنید. برای نتیجه‌گیری خود دلایلی ارائه نمایید.

معمولاً در روش دست پاش به دلیل دقت عمل کم‌تر در پاشیدن بذر، مقدار بذر مصرفی در هکتار بیش‌تر است. در مورد زمین‌های حاصل‌خیز، بدیهی است که هر چه خاک حاصل‌خیزتر و غنی‌تر باشد، می‌توان تعداد بوته را در هکتار بیش‌تر گرفت. این موضوع در مورد میزان آب موجود نیز صادق است. هر چه مقدار آب آبیاری بیش‌تر باشد می‌توان تعداد بوته‌های بیش‌تری در واحد سطح کاشت. در مناطق دیمی که ذرت کشت می‌شود، باید با توجه به میزان بارندگی و پراکندگی آن تراکم بوته را در هکتار تنظیم کرد.

چرا تراکم مطلوب در ارقام دیررس کم‌تر از ارقام زودرس است؟

جدول ۶-۲- تعدادی از ارقام ذرت مورد کاشت در ایران و خصوصیات آن‌ها

رقم	زمان لازم از کاشت تا برداشت (روز)	قدرت محصول‌دهی (تن در هکتار)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	ارتفاع قاعده ردیف‌های دانه	تعداد دانه	طول بلال (سانتی‌متر)	وزن هزار دانه (گرم)	منظور از کاشت	میزان بذر (کیلوگرم در هکتار)	مقاومت در مقابل امراض و عوامل نامساعد	نواحی مناسب کشت	نوع دانه
هیبرید دبل کراس ۳۷	۱۱۰ (زودرس)	۳-۵	۲۳۰	۹۰ سانتی‌متر	۱۴-۱۶	۱۶-۱۸	۳۵۰	دانه و علوفه	۱۷-۲۰	مقاوم به خشکی، پوسیدگی خوشه پوسیدگی ساقه کرم ذرت	تمام نقاط ایران بخصوص پس از برداشت گندم و جو در مناطق شمالی و مرکزی کشت تابستانی در خوزستان	دندان اسپی
دبل کراس ۴۴۸	۱۱۵	۳-۵	۲۴۰	۱۰۰	۱۴-۱۶	۲۰	۳۵۰	دانه‌ی طیور و علوفه	۱۷-۲۰	مقاوم به خشکی، پوسیدگی خوشه و ساقه، کرم ذرت	تمام مناطق ایران	دندان اسپی
دبل کراس ۷۹۰	۱۳۷-۱۴۳		۲۷۰-۳۰۰	۱۱۰-۱۱۸	۱۴-۱۶	۲۵	-	فقط علوفه کورن فلکس ماکارونی نشاسته	۲۵	خشکی، امراض خارجی، کرم ذرت	تمام مناطق ایران به‌جز مناطق سرد و کوهستانی	نیمه دندان اسپی
دبل کراس ۷۵۵	۱۳۵-۱۴۰ (دیررس)	۵-۶	۲۷۰	۱۱۰	۱۶-۱۸	۲۵	۳۶۵	دانه و علوفه	۱۸-۲۰	مقاومت زیاد به خشکی، بیماری‌های قارچی کرم ذرت	تمام نقاط ایران بخصوص مازندران	دندان اسپی
کمپوزیت K06	۱۷۰-۱۸۰ (دیررس)	۶-۸	۳۰۰-۳۵۰	۱۴۰-۱۵۰	۱۶-۲۴	۲۰-۳۵	۴۰۰-۴۵۰	فقط علوفه	۲۵-۲۸	مقاومت به خشکی یا چیز مقاوم به قارچ	به‌جز مناطق سردسیر و شمالی	بیش‌تر دندان اسپی
کمپوزیت K04	۱۳۵-۱۴۰	۶-۸ علوفه	۲۷۵	۱۱۵	۱۴-۱۸	۲۰-۳۰	۳۵۰	فقط علوفه	۲۲	مقاوم به قارچ و کرم ذرت	به‌جز مناطق سردسیر کوهستانی	بیش‌تر دندان اسپی
سینگل کراس ۴۶۸	۱۲۰	۶-۹	۲۷۰-۲۸۰	۱۱۰	۱۶-۱۸	۲۰	۳۷۰	خوراک طیور	۱۷-۲۰	خشکی، قارچ، کرم ذرت	تمام ایران به‌جز نواحی بسیار مرطوب	دندان اسپی
سینگل کراس ۷۰۴	۱۳۵-۱۴۰	۶-۹ علوفه	۲۸۵	۱۱۰	۱۴-۱۶	۲۰-۲۳	۳۷۰	دانه و علوفه	۱۸-۲۰	مقاومت نسبی به خشکی و قارچ	تمام ایران به‌جز مناطق سرد و کوهستانی	دندان اسپی
سینگل کراس CI	۱۳۵-۱۴۵	۵-۸	۲۷۵	۱۱۰	۱۴-۱۸	۲۵	۴۰۰	استخراج نشاسته، ذرت سیلویی	۱۷-۲۰ (به‌جز فوزاریوم)	مقاوم به قارچ (به‌جز فوزاریوم)	جز مناطق سرد و کوهستانی و نواحی مرطوب	دندان اسپی
سینگل کراس C71	۱۳۵-۱۴۰	۵-۷	۲۹۵	۱۱۴	۱۲-۱۴	۲۸-۳۵	۳۳۵	دانه‌ی طیور آردسازی علوفه‌ی سیلویی	۱۵	مقاوم به خشکی قارچ سیاهک و امراض خوشه	به‌جز نواحی سرد و کوهستانی	نیمه سخت
سینگل کراس ۴	۱۳۵-۱۴۰	۶-۸	۲۷۰	۱۲۵	۱۴-۱۶	۲۰-۲۳	۴۲۰		۱۷-۲۰	خشکی، قارچ، کرم ذرت	به‌جز نواحی سرد و کوهستانی	دندان اسپی

جدول ۷-۲- رابطه عملکرد ذرت دانه‌ای با تراکم‌های مختلف

تراکم (بوته در هکتار)	۳۰/۰۰۰	۴۰/۰۰۰	۵۰/۰۰۰	۶۰/۰۰۰	۷۰/۰۰۰
زودرس	۴۸۶۰	۵۷۲۰	۶۴۵۰	۶۹۰۰	۷۱۸۰
متوسطرس	۵۳۹۰	۶۴۱۰	۷۲۳۰	۷۵۲۰	۷۵۴۰
دیررس	۶۳۲۱	۷۲۴۰	۷۶۸۰	۷۴۰۰	۷۲۲۰

### حل کنید

اگر قوه‌ی نامیه‌ی رقمی از ذرت ۹۶ درصد و خلوص آن ۹۸ درصد و وزن هزار دانه‌ی آن ۲۵۰ گرم باشد باید فاصله‌ی بذور روی ردیف‌های ۷۵ سانتی‌متری، چند سانتی‌متر باشد تا تراکم ۸۰ هزار بوته در هکتار حاصل شود؟ برای تمرین بیش‌تر اعداد و خواسته مسئله را تغییر دهید تا در حل این‌گونه مسائل توانمند شوید.

### موقع کاشت

مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده‌ی زمان کشت ذرت، دمای هوای منطقه و دمای خاک می‌باشد. دمای خاک در زمان کاشت (عمق ده سانتی‌متری خاک) باید حدود  $14-12^{\circ}\text{C}$  باشد. علاوه بر دما، رطوبت خاک، فصل بارندگی، زمان شیوع آفات، شرایط اقلیمی زمان برداشت و چگونگی امکانات مکانیزاسیون منطقه در تاریخ کاشت مؤثر هستند.

در مناطقی مثل مناطق مرکزی ایران که فصل رویش طولانی دارند، می‌توان در طیف زمانی طولانی‌تری به کشت اقدام کرد حتی ۲ مرتبه در یک سال کشت کرد. اما در مناطق سردسیر و کوهستانی که دارای فصل رویش کوتاه بوده، از طرفی باران‌های زودرس پاییز، یک عامل محدودکننده در تاریخ کشت می‌باشد. به محض آن که هوا به اندازه‌ی کافی گرم شد با مناسب شدن رطوبت خاک باید اقدام به بذر کاری کرد و بدین وسیله تأثیرات سوء باران‌های پاییزه را در عملیات برداشت به حداقل رسانید. در مناطق معتدل کاشت، عمدتاً در اوائل تا اواسط بهار صورت می‌گیرد.

در مناطق گرمسیر مانند خوزستان از حدود اواسط بهمن ماه به محض مساعد شدن هوا، کاشت انجام می‌پذیرد. چنان‌چه تأخیر در کشت صورت گیرد، به دلیل این‌که گیاه در مرحله‌ی رشد

زایشی با دمای بالا (دماهای ۳۸ - ۳۵ و بیش تر) مواجه می‌شود، تلقیح گل‌ها دچار اختلال می‌گردد. به دلیل وجود همین شرایط خاص، در خوزستان کشت ذرت پاییزه بیش تر می‌باشد. برای پی بردن به اهمیت تاریخ کاشت به نتایج یک تحقیق که در جدول ۸-۲ آمده توجه کنید و در کلاس بر روی آن بحث کنید.

جدول ۸-۲- تأثیر تاریخ کاشت بر روی عملکرد ارقام ذرت تابستانه در خوزستان  
(سیادت و شایگان ۱۳۷۳)

عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)			رقم تاریخ کاشت
هیبرید ۷۰۴	هیبرید ۴۶۸	هیبرید ۳۷۰	
۹۱۸۹/۳	۲۴۴۵/۵	۱۷۶۹/۹	۵/۴
۱۱۶۵۷/۱	۸۶۵۱/۰	۶۵۴۱/۹	۵/۱۴
۹۸۰۳/۰	۶۶۶۱/۲	۶۳۶۳/۱	۵/۲۴

عمق کاشت: عمق کاشت در ذرت برحسب عوامل مختلف  $10^{\circ}$  - ۲/۵ سانتی متر و به طور متوسط ۷ سانتی متر می‌باشد.

### فعالیت

عملیات کاشت ذرت را پس از تنظیم کارنده، انجام دهید. در انجام عملیات ضمن رعایت اصول فنی و ایمنی، عوامل مؤثر را در نظر بگیرید.

### عملیات داشت ذرت

آبیاری: نیاز ذرت به آب در مراحل مختلف فرق می‌کند. از این لحاظ می‌توان دوره‌ی زندگی گیاه ذرت را به چند مرحله‌ی زیر تقسیم کرد:

۱- مرحله‌ی کاشت تا جوانه زدن: در این مرحله، گیاه به رطوبت کافی جهت جوانه زدن احتیاج دارد. ذرت با جذب مختصر رطوبتی (۲۷-۴۴ درصد وزن بذری) با فراهم بودن سایر شرایط

شروع به جوانه‌زنی می‌کند اما جهت اطمینان از رسیدن همین مختصر رطوبت به تمام بذر و نیز ذخیره رطوبت برای مراحل بعد، آبیاری اول را طولانی کرده به نحوی که عمق خیسیدگی خاک را حدود ۱ متر در نظر می‌گیرند.

۲- مرحله‌ی جوانه زدن تا ساقه رفتن که میزان نیاز ذرت به رطوبت کم است و آبیاری اول یا خاک آب برای این مرحله کافی می‌باشد.

۳- مرحله‌ی ساقه رفتن تا ظهور گل آذین نر: که در برابر کمبود آب، نسبتاً مقاوم است ولی به هر حال نیاز آبی آن بیش‌تر از مرحله‌ی قبل می‌باشد. ذرت را معمولاً پس از جوانه‌زنی و استقرار اولیه جهت توسعه‌ی ریشه حدود ۳ هفته تنش می‌دهند.

### فعالیت

عملیات داشت را انجام دهید. در ضمن عملیات، تمام عوامل زیان‌آور را شناسایی و جمع‌آوری کنید. زمان و مقدار مصرف هر یک از نهاده‌ها را که توسط هنرآموز شما تعیین می‌شود، به دقت یادداشت کنید.

۴- مرحله‌ی ظهور گل آذین نر تا ظهور گل آذین ماده: در این دوره که مرحله‌ی بحرانی زندگی گیاه ذرت به آب را تشکیل می‌دهد مصرف آب و مواد غذایی در بوته ذرت به حداکثر می‌رسد و در صورت کمبود رطوبت کافی، عمل تلقیح گل‌ها مختل می‌شود. در نتیجه عملکرد محصول به میزان قابل توجهی کاهش پیدا می‌کند. جبران آبیاری در مراحل بعدی تأثیری بر خسارت قبلی نخواهد داشت. برای مثال دو روز تأخیر آبیاری در مرحله‌ی بحرانی ۲۲٪ و ۶-۵ روز تأخیر بیش از ۵۰ درصد کاهش عملکرد به همراه خواهد داشت. زیرا هم تشکیل گل و هم لقاح گل‌ها در این مرحله اتفاق می‌افتد.

۵- مرحله‌ی ظهور گل ماده تا خمیری شدن دانه‌ها: در این مرحله نیز میزان مصرف آب زیاد است، اما نسبت به مرحله‌ی قبلی کم‌تر می‌باشد. بروز تنش در این مرحله باعث کوچکی اندازه‌ی دانه می‌گردد.

۶- مرحله‌ی خمیری دانه تا رسیدن کامل: میزان مصرف آب باز به تدریج در حال کاهش است. اما بروز تنش شدید باعث چروکیدگی دانه و کاهش وزن هزار دانه می‌گردد. وقتی که میزان رطوبت دانه‌ها به ۳۵ درصد کاهش یابد، آبیاری متوقف می‌شود تا بتوان به موقع اقدام به برداشت نمود.

به طور خلاصه می‌توان نتیجه گرفت که ذرت به استثنای مرحله‌ی بحرانی زندگی‌اش، تا حدودی خشکی را تحمل می‌کند، در مناطقی که میزان بارندگی سالیانه ۷۰۰-۶۰۰ میلی‌متر با پراکنش مناسب باشد، به نحوی که در مرحله‌ی بحرانی حداقل  $\frac{1}{3}$  رطوبت فوق‌تأمین گردد، می‌توان ذرت را به صورت دیم کشت کرد، ولی در مناطق خشک باید حتماً اقدام به آبیاری شود. دور آبیاری در مناطق مختلف، بسته به گرمای هوا، نوع واریته‌ی ذرت، نوع خاک و تراکم بوته در واحد سطح و مرحله‌ی رشد گیاه فرق می‌کند و معمولاً بین ۱۰-۵ روز است.

**کنترل علف‌های هرز:** ذرت نیز مانند هر گیاه وجینی دیگر با مشکل علف‌های هرز روبه‌روست. علف‌های هرز در جذب آب و مواد غذایی، نور و گاز کربنیک با گیاه اصلی رقابت می‌کنند و در بسیاری موارد بیش از خود ذرت رطوبت و مواد غذایی خاک را جذب نموده، عملکرد ذرت را کاهش می‌دهند. مبارزه با علف‌های هرز تا زمانی لازم است که بوته‌های ذرت به ساقه نرفته باشد زیرا پس از این مرحله، بوته‌ها رشد سریع داشته، مانع رشد علف‌های هرز می‌شوند.

برای کنترل علف‌های هرز می‌توان از روش‌های مختلف فیزیکی، زراعی و شیمیایی استفاده کرد. برای کنترل علف‌های هرز یک رشته اقدامات پیشگیرانه مثل شخم اراضی در پاییز و دیسک بهاره، جلوگیری از مصرف کود حیوانی تازه، رعایت صحیح برنامه‌ی تناوب زراعی انجام می‌شود. کاربرد ماشین‌های داشت از جمله کولتیواتور به‌ویژه از نوع ستاره‌ای یا غلطان که مجهز به بیلچه‌های خاک‌دهنده پای بوته و کودکار شده باشند به تعداد ۲ تا ۳ مرتبه می‌توانند ضمن سله‌شکنی و کود و خاک‌دهی پای بوته می‌توان علف‌های هرز را به‌طور مؤثر کنترل کرد.



شکل ۱۵-۲- استفاده از کولتیواتور در دفع علف‌های هرز بین ردیف‌های کاشت

در روش کنترل شیمیایی با علف‌های هرز، علف‌کش‌های انتخابی متعددی ساخته شده‌اند که در مراحل مختلف قبل از کاشت، قبل از جوانه‌زنی و پس از رویش کاربرد دارند. برحسب آمیض‌های مختلف، روش‌های تلفیقی در کنترل علف‌های هرز بسیار مؤثر و در عین حال کم‌هزینه می‌باشد. یعنی رعایت اصول به زراعی همراه با انجام دقیق عملیات داشت و در صورت نیاز کاربرد علف‌کش‌های انتخابی. در مورد استفاده از علف‌کش‌ها باید نوع، زمان مصرف و مقدار و چگونگی آن‌را کارشناسان حفظ نباتات تعیین نمایند.

**واکاری و تنک:** اگر به دلایلی تراکم بوته در مزرعه بالا باشد، برای جلوگیری از خسارات بعدی باید در همان مراحل اولیه‌ی رشد بوته‌های اضافی را از زمین ریشه‌کن کرد تا رقابت ایجاد نشود. در همان مراحل اولیه‌ی سبز شدن مزرعه، ضمن سرکشی باید دقت کرد چنانچه قسمت‌هایی از مزرعه به عللی مانند خرابی دستگاه بذرکار و یا بدی تهیه‌ی زمین، بذر کشت یا سبز نشده است، بلافاصله اقدام به واکاری قسمت‌های سبز نشده کرد. بهتر است که عمل تنک کردن و واکاری را با هم انجام داد تا از هزینه‌های اضافی کارگر صرفه‌جویی گردد. امروزه با استفاده از بذور مرغوب، کارنده‌های دقیق و هدایت درست ماشین‌ها این عملیات حذف شده‌اند.

**کود سرک:** عملیات دادن کود سرک بر حسب شرایط خاک و آب و هوای منطقه، یک تا دو نوبت و به روش‌های مختلف (با توجه به روش کاشت) صورت می‌گیرد. در کشت ردیفی با استفاده از دستگاه کودکار می‌توان کود مورد نیاز را در کنار ردیف‌های کشت در زیر خاک دفن کرد (شکل ۱۶-۲) و یا می‌توان با استفاده از روش محلول کردن کود و از طریق آب آبیاری، کود محلول را وارد مزرعه کرد. این روش اخیر در هر دو سیستم کشت، عملی است. گرچه باید دانست راندمان مصرف کود در این روش بسیار کم و آلودگی محیط‌زیست ناشی از آن بالا می‌باشد.



شکل ۱۶-۲- کودکار در حین انجام کار

## کنترل آفات و بیماری‌های ذرت

آفات مختلفی به ذرت، بسته به محل کشت و تاریخ کشت آن، در طول فصل رشد خسارت می‌زنند. از آن جمله می‌توان کرم ساقه‌خوار ذرت، هلیوتیس، کرم ذرت، اگروتیس و شب پره‌ی تک نقطه‌ای را نام برد، که در رابطه با بیولوژی این آفات و فرم خسارت و روش‌های مبارزه با آن‌ها به طور کامل در کتب حفظ نباتات و دفع آفات آشنا می‌شوید. شکل ۱۷-۲ نوعی سمپاشی را در مزارع ذرت نشان می‌دهد.

از بیماری‌های ذرت می‌توان سیاهک ذرت، سیاهک خوشه‌ی ذرت، پوسیدگی‌های ریشه، شاخه و خوشه را نام برد.



شکل ۱۷-۲- عملیات سمپاشی در مزارع ذرت

### برداشت ذرت دانه‌ای

برداشت، شامل مراحل الف: چیدن میوه (بلال) از ساقه، ب: کندن غلاف، ج: جدا کردن دانه از میوه می‌باشد.

ماشین‌های برداشت که در ذرت‌کاری به کار گرفته می‌شوند، مختلف بوده، بسته به نوع آن‌ها ممکن است یک، دو یا همه‌ی مراحل برداشت را با هم انجام دهند. امروزه بیش‌تر برداشت ذرت در کشور ما به وسیله‌ی کمباین انجام می‌شود که همان کمباین گندم است؛ با این تفاوت که از هدف مخصوص برداشت ذرت استفاده می‌شود و کمباین هر سه مرحله‌ی برداشت را توأم انجام می‌دهد. برداشت به موقع ذرت دانه‌ای، امر بسیار مهمی است. چنان‌چه زودتر از



موقع اقدام به برداشت شود، در اثر وجود رطوبت اضافی در دانه‌ها، محصول دچار کپک‌زدگی و نابودی می‌شود. چنان‌چه برداشت به تأخیر بیفتد، ممکن است در اثر خوابیدن بوته‌های ذرت، عمل برداشت ماشینی آن با دشواری روبه‌رو شود. در این صورت امکان ریزش و تلفات بذر نیز وجود دارد. رطوبت مناسب برای ذخیره و انبار کردن بذر ۱۶-۱۴ درصد می‌باشد. چنان‌چه به دلایلی در موقع برداشت، رطوبت بذر بیش‌تر از مقدار فوق باشد که عموماً چنین است، قبل از انبار کردن، رطوبت اضافی آن را با روش‌های مصنوعی و با استفاده از خشک‌کننده‌های حرارتی با حرارت کنترل شده، می‌گیرند. علائم ظاهری رسیدن محصول با خشک و زرد شدن برگ‌های پایینی شروع می‌شود. غلاف آن زرد و شکننده و ابریشم‌های کاکل ذرت، کاملاً قهوه‌ای می‌شوند. شکل ۱۸-۲ عملیات برداشت ذرت دانه‌ای به وسیله‌ی کمباین را نشان می‌دهد.



شکل ۱۸-۲- برداشت ذرت دانه‌ای به وسیله‌ی کمباین

## برداشت ذرت علوفه‌ای

بهترین موقع برداشت ذرت علوفه‌ای، وقتی است که ماده‌ی خشک آن حدود ۳۵-۳۲ درصد باشد. برداشت قبل از موقع به علت وجود آب اضافی در بافت گیاه و همچنین مواد قندی، سبب آبکی شدن سیلو و نیز ترش شدن آن می‌شود. از طرف دیگر تأخیر در برداشت، باعث جویب شدن و کاهش

کیفیت آن می‌گردد و در سیلو نیز به اندازه‌ی کافی فشرده نخواهد شد و باعث کپک زدگی سیلو می‌شود. نتیجه این که ذرت سیلویی زمانی برداشت می‌شود که ضمن داشتن بیش‌ترین ارزش غذایی، قابلیت سیلوشدن را به حد کمال داشته باشد. طبق آزمایش‌های انجام شده، بهترین زمان برداشت ذرت سیلویی وقتی است که دانه‌ها حالت خمیری دارند. در این شرایط ضمن این که حداکثر ذخیره‌ی مواد غذایی را دارند، از آب لازم برای تخمیرات داخل سیلو نیز بهره‌مندند. برداشت ذرت سیلویی با ماشین چاپر<sup>۱</sup> صورت می‌گیرد (شکل ۱۹-۲). چاپر یک نوع دنباله‌بند و خودگردان و یک تا شش ردیفه است.

### فعالیت

- ۱- قسمتی از مزرعه‌ی خود را با داس برداشت کنید و عملیات برداشت ذرت را با یونجه مقایسه نمایید.
- ۲- در برداشت مکانیزه مزرعه‌ی خود مشارکت کنید.



شکل ۱۹-۲- عملیات برداشت ذرت علوفه‌ای با چاپر

۱- Chapper

این دستگاه، ضمن درو کردن بوته از نزدیکی سطح خاک، تمام قسمت‌های برداشت شده (ساقه، برگ و خوشه‌ها) را به قطعات ۳-۴ سانتی متری خرد می‌کند و برای حمل به محل سیلو، به داخل تریلی یا کامیون مجاور می‌ریزد.

**عملکرد:** عملکرد ذرت علوفه‌ای به طور تازه، برحسب شرایط از ۴۰ تا ۱۱۰ تن در هکتار متفاوت است.

### فعالیت

عملکرد بنه خود را با عملکرد واحد آموزشی، منطقه، استان، کشور و متوسط جهانی مقایسه کرده نتیجه‌گیری کنید.

با توجه به جدول ۹-۲ (فقط برای بحث و بررسی است) و با جمع‌آوری اطلاعات در مورد سطح زیر کاشت تولید و عملکرد ذرت علوفه‌ای، توضیح دهید که تغییرات این دو نوع محصول از جنبه سطح زیر کاشت، تولید و عملکرد در سال‌های مختلف چگونه بوده است؟

جدول ۹-۲- سطح زیرکاشت، تولید و عملکرد ذرت دانه‌ای در کشور

سال زراعی	سطح زیر کاشت (هکتار)		تولید (تن)		عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	
	آبی	جمع	آبی	جمع	آبی	جمع
۷۹-۸۰	۱۷۲۷۲۰/۵۴	۰	۱۰۶۴۱۸۶/۴	۰	۶۱۶۱/۳۲	۰
۸۰-۸۱	۲۱۳۴۷۶	۴۱۱	۱۴۳۷۹۲۵/۰۸	۶۰۷/۵۶	۶۷۳۵/۷۷	۱۴۷۸/۲۶
۸۱-۸۲	۲۴۵۷۵۱	۷۶	۱۶۵۲۸۵۷/۲۶	۱۴۳/۴۹	۶۷۲۵/۷۴	۱۸۸۸/۰۴
۸۲-۸۳	۲۷۳۹۰۳	۵۷۶	۱۹۲۴۱۲۸	۱۹۵۰/۲۸	۷۰۲۴/۸۵	۳۳۸۵/۹
۸۳-۸۴	۲۷۵۹۴۰/۹	۳۳۶/۲	۱۹۹۴۳۱۵/۳۸	۹۳۷/۳۴	۷۲۲۷/۳۳	۲۷۸۸/۰۵

## خودآزمایی

- ۱- موارد مصرف ذرت را به طور کلی توضیح دهید.
- ۲- نقش و تأثیر دما را در مراحل مختلف رویش گیاه ذرت توضیح دهید.
- ۳- تقسیم‌بندی انواع ذرت را بر حسب نوع دانه شرح دهید.
- ۴- علایم رسیدن در ذرت دانه‌ای و روش‌های برداشت آن را توضیح دهید.
- ۵- روش‌های توزیع کود سرک در ذرت را توضیح دهید.
- ۶- نیاز ذرت به رطوبت نسبی هوا و آب را شرح دهید.
- ۷- زمان برداشت ذرت علوفه‌ای و روش برداشت آن را توضیح دهید.
- ۸- روش‌های مختلف کاشت را در ذرت توضیح دهید.
- ۹- فواصل کاشت در ذرت علوفه‌ای بیش‌تر است یا دانه‌ای؟ چرا؟

### تحقیق کنید

کمبود کدام عنصر غذایی در منطقه‌ی شما بیش‌تر رایج است و علائم آن چگونه است؟

### فعالیت

علائم کمبود را در روی گیاهان زراعی مختلف جمع‌آوری کنید و پس از تأیید هنرآموزان، در کلکسیون‌ی به همین عنوان نگهداری و مطالعه کنید.

### مطالعه کنید

چرا تعداد دانه‌های واقع در پیرامون یک بلال همیشه زوج است؟  
اعلام نظر کنید: برای «افزایش عملکرد»، «کاهش مقدار مصرف نهاده‌ها» و «کاهش هزینه‌ی تولید» چه کارهایی باید انجام شود؟