



## پودمان ۳

### پرورش گیاهان غده‌ای



در این پودمان سه گیاه غده‌ای (سیب‌زمینی، چغندر قند و پیاز) آمده است که تنها پرورش یکی از این گیاهان ضرورت دارد. انتخاب گیاه مورد نظر برعهده هنرآموز و مسئولین هنرستان است که بر اساس آیش و تناوب توصیه شده برای هر منطقه و سیاست‌های کلان کشور صورت می‌گیرد.

## پرورش سیب زمینی



### آیا می دانید

- سیب زمینی از نظر میزان مصرف در سطح جهان بعد از گندم و برنج در جایگاه سوم قرار دارد.
- میزان تولید آن در واحد سطح و زمان در مقایسه با سایر محصولات زراعی بالا است. متوسط عملکرد این محصول در جهان حدود ۲۰ تن در هکتار است که در صورت تأمین شرایط مناسب تولید تا بیش از یکصد تن سیب زمینی در هکتار قابل برداشت است.
- سازگاری این گیاه به شرایط آب و هوایی مناطق مختلف دنیا به گونه ای است که هم اکنون در بیش از ۱۴۰ کشور جهان، سیب زمینی تولید می شود.

## اهمیت و ضرورت کشت سیب‌زمینی

غده سیب‌زمینی از نظر غذایی بسیار با ارزش بوده و دارای انواع ویتامین‌ها، مواد معدنی، اسیدهای آمینه، کارتنوئیدها و چربی است. (جدول ۱) بر اساس آخرین آمار وزارت جهاد کشاورزی در سال زراعی ۱۳۹۳-۹۴، کل سطح زیر کشت سیب‌زمینی در ایران حدود ۱۶۰ هزار هکتار و میزان تولید در کشور در این سال ۵/۱۴ میلیون تن بود. میانگین عملکرد سیب‌زمینی در کشت آبی سیب‌زمینی حدود ۳۲ تن در هکتار بود.

جدول ۱- ترکیبات سیب‌زمینی

مقدار (میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)	نوع ترکیب	مقدار (درصد)	نوع ترکیب
۳۴-۴۰۹	گلوتامین	۱۵-۲۸	ماده خشک
۱۱۰-۵۲۹	آسپارژین	۱۲/۶-۱۸/۲	نشاسته
۲-۲۰۹	پرولین	۰/۰۱-۰/۶	گلوکز
۱۲۳-۴۴۱	پلی فنول	۰/۰۱-۰/۶	فروکتوز
۰/۰۵-۲	کاروتنوئید	۰/۱۳-۰/۶۸	ساکارز
۰/۰۲-۰/۲	تیامین	۱-۲	فیبر
۰/۰۱-۰/۰۷	ریبوفلاوین	۰/۰۷۵-۰/۲	چربی
۰/۱۳-۰/۴۴	ویتامین ب ۶	۰/۶-۲/۱	پروتئین
۸-۵۴	ویتامین C		
۰/۱	ویتامین E		
۰/۰۱-۰/۰۳	فلوئیک اسید		

## شرایط محیطی مناسب رشد و نمو سیب‌زمینی

**خاک:** مناسب برای زراعت سیب‌زمینی، عموماً باید دارای درصد تخلخل بالا، حاصلخیز، تهویه و زهکشی خوب، کمی اسیدی (اسیدیته ۵/۶ تا ۷) و بافت شنی لیمونی یا لومی باشد. حد آستانه تحمل شوری در خاک برای کشت سیب‌زمینی ۲ دسی‌زیمنس بر متر است و به ازای هر واحد افزایش شوری، عملکرد حدود ۲۵ درصد کاهش می‌یابد (جدول ۲).

سیب‌زمینی از لحاظ خصوصیات اکولوژیکی، انعطاف زیادی دارد اما در آب و هوای سرد و خشک، بهترین رشد را دارد. به همین دلیل، مناطق کوهستانی، بهترین نقاط رویش طبیعی این گیاه محسوب می‌شوند.

جدول ۲- رابطه بین اسیدیته خاک و میزان کاهش عملکرد

اسیدیته خاک	میزان کاهش عملکرد غده (درصد)
۱/۷	صفر
۲/۵	۱۰
۳/۸	۲۵
۵/۹	۵۰
۱۰	۱۰۰

نور: یکی از مهم‌ترین عوامل مورد نیاز برای فتوسنتز و رشد گیاهان نور است. براین اساس میزان رشد تا حدود زیادی به مقدار تشعشع دریافت شده توسط گیاه بستگی دارد. به‌طور کلی در مزرعه سیب‌زمینی در

طول دوره رشد گیاه، جذب تشعشع خورشیدی در چهار مرحله انجام می‌شود. در فاز صفر یعنی مرحله کاشت تا سبز شدن، گیاه نوری را جذب نمی‌کند. فاز دوم جذب تشعشع خورشیدی، دوره زمانی بین آغاز غده‌دهی و مرحله‌ای از رشد را شامل می‌شود که حدود ۹۰ تا ۱۰۰ درصد ماده خشک حاصل از فتوسنتز به‌طور روزانه به غده‌ها اختصاص می‌یابد. طول فاز سوم با سرعت پیر شدن برگ‌ها و رسیدن به مرحله پایان رشد گیاه تعیین می‌شود. بیشترین مقدار جذب تشعشع در سیب‌زمینی زمانی اتفاق می‌افتد که طول دوره زندگی گیاه با طول فصل رشد گیاه زراعی در منطقه هماهنگ باشد. در این رابطه کشاورزان با انتخاب رقم مناسب می‌توانند بین طول دوره رشد گیاه زراعی و طول فصل رشد در منطقه هماهنگی ایجاد کنند.

- درجه حرارت: سیب‌زمینی در مناطق و دوره‌های رشدی که میانگین روزانه درجه حرارت بالای ۵ و کمتر از ۲۱ درجه سلسیوس است به خوبی رشد می‌کند. درجه حرارت کمتر خطر سرما یا یخ‌زدگی را افزایش می‌دهد و درجه حرارت بالاتر موجب کاهش میزان انتقال مواد تولیدی گیاه به غده‌ها می‌شود.

سیب‌زمینی به‌طور کلی در درجات حرارت پایین‌تر، از رشد مطلوب‌تری برخوردار است و از این نگاه سرما دوست محسوب می‌شود. به همین دلیل در مناطق گرم مانند خوزستان کشت سیب‌زمینی در پاییز و در مناطق سرد در بهار انجام می‌شود.

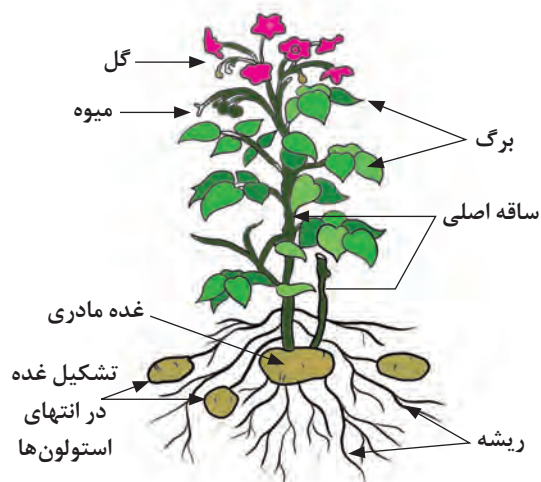
جدول ۳- دمای بهینه برای مراحل مختلف رشد سیب‌زمینی

مرحله رشدی	دما (درجه سلسیوس)	مرحله رشدی	دما (درجه سلسیوس)
تولید جوانه	۱۶-۲۰	فتوسنتز کل گیاه	۲۰-۲۴
رشد جوانه	۲۰-۲۵	تولید ماده خشک	۲۰
سبز شدن	۲۰-۲۵	آغاز تولید استولون	۲۵
مرحله اولیه رویش شاخ و برگ	۲۴	رشد استولون	۲۵
ظهور برگ	۲۸	آماده شدن جهت غده‌دهی	۱۵
رشد اولیه تک‌برگ	۲۵	آغاز غده‌دهی	۲۲
توسعه سطح برگ	۲۰-۲۵	رشد اولین غده	۱۵
رشد طولی ساقه	>۲۵	اختصاص ماده خشک به غده‌ها	۲۰
رشد شاخ و برگ	۳۲	حجیم شدن غده‌ها	۱۴-۲۲
فتوسنتز برگ	۲۴		

### ویژگی‌های گیاه‌شناسی

سیب‌زمینی از نظر گیاه‌شناسی به خانواده سولاناسه<sup>۱</sup> تعلق دارد که در این خانواده، گیاهان مهم دیگری مانند گوجه‌فرنگی، بادمجان و فلفل نیز وجود دارند.

سیب‌زمینی گیاهی علفی و چندساله است، اما در کشاورزی به‌عنوان یک گیاه یک‌ساله مورد کشت و کار قرار می‌گیرد. این گیاه دارای برگ‌های مرکب است و به‌عنوان یک گیاه سه‌کربنه دارای پتانسیل بالایی در تولید مواد غذایی است. گل‌ها معمولاً تبدیل به میوه نمی‌شوند. غده‌های سیب‌زمینی از متورم شدن انتهای استولون‌ها (ساقه زیرزمینی) ایجاد می‌شوند. غده بذری (مادری) در ابتدای رشد وظیفه حمایت گیاه در تولید اندام‌های هوایی را به‌عهده دارد.



شکل ۱- اندام‌های گیاه سیب‌زمینی

گیاهانی که از غده‌های بذری به وجود می‌آیند سیستمی از ریشه‌های جانبی افشان دارند که معمولاً به‌صورت گروه‌های سه‌تایی بر روی گره‌های ساقه زیرزمینی به وجود می‌آیند.

سیب‌زمینی دارای دو نوع ساقه است. یک نوع آن ساقه زیرزمینی که همان غده سیب‌زمینی است و از استولون‌های حاصل از گره‌های طوقه سیب‌زمینی منشأ می‌گیرند و تمام خصوصیات یک ساقه را دارا می‌باشند. نوع دوم، ساقه‌های هوایی هستند که به رنگ سبز و دارای ساقه‌های با مقطع سه‌گوش و برگ‌های متناوب کنگره‌ای شکل مرکب هستند.

## آماده‌سازی زمین برای کاشت سیب‌زمینی



شکل ۲- شخم

عملیات آماده‌سازی زمین زراعی برای کشت سیب‌زمینی باید به‌گونه‌ای انجام شود که عمق مناسبی از خاک را برای نفوذ ریشه‌ها فراهم نماید و خاک آماده‌شده از قابلیت زهکشی و تخلخل کافی نیز برخوردار باشد. این خاک همچنین باید توانایی تأمین جایگاه مناسبی برای رشد و پرورش غده‌ها را داشته باشد زیرا محصول سیب‌زمینی یا همان غده‌ها درون خاک رشد نموده و پرورش می‌یابند.

سیب‌زمینی در مقایسه با بسیاری از گیاهان، سیستم ریشه‌ای ضعیفی دارد و به همین دلیل در صورتی که ریشه در لایه‌های نفوذناپذیر یا سخت قرار گیرد، عملکرد آن به‌شدت کاهش می‌یابد.

تهیه بستر کاشت سیب‌زمینی معمولاً باید در زمانی که رطوبت خاک در حد گاو رو است انجام شود تا میزان کلوخه‌های تشکیل شده هنگام شخم زمین به کمترین مقدار برسد.

برای کشت سیب‌زمینی ابتدا زمین موردنظر را شخم می‌زنند و سپس با کمک دیسک کلوخه‌های ایجادشده را خرد می‌نمایند. عملیات کاشت نیز پس از مالک کشیدن زمین دیسک خورده توسط بذرکار سیب‌زمینی انجام می‌شود.



شکل ۴- سیکلوتیلر



شکل ۳- دیسک

امروزه، دستگاه‌های چندکاره‌ای که مجموع عملیات آماده‌سازی زمین و کاشت سیب‌زمینی را با یک‌بار حرکت بر روی زمین زراعی انجام دهند، تولیدشده است. استفاده از این‌گونه ماشین‌ها چه مزیت‌هایی دارد؟

گفت‌وگو



برای تعیین مقدار و نوع کودهای شیمیایی همواره باید از کارشناسان کمک گرفت، به همین منظور ابتدا باید از طریق نمونه‌برداری درست از خاک و ارسال به آزمایشگاه خاک و ارائه نتیجه آن به کارشناسان مربوطه دستورات و توصیه‌های کودی را برای کشت سیب‌زمینی در زمین موردنظر دریافت و به کار بست.

### عملیات تهیه زمین

فعالیت



با توجه به امکانات و شرایط، فهرست تجهیزات، وسایل و مواد مورد نیاز را تهیه کنید.

#### مراحل انجام کار:

با نام و یاد خداوند یکتا، پس از آماده به کار شدن با استفاده از تجهیزات، وسایل و مواد فهرست شده، بستر کشت سیب‌زمینی را با در نظر گرفتن موارد زیر آماده نمایید.

- ۱] زمان و ویژگی‌های شخم را قبل از شروع کار آماده کرده به هنرآموز خود تحویل دهید.
- ۲] در صورت نیاز به کود دامی یا کودهای شیمیایی پایه، پس از هماهنگی با هنرآموز خود و تعیین مقدار آنها کوددهی را انجام دهید.
- ۳] رعایت نکات ایمنی، بهداشت، حفظ محیط‌زیست و جلوگیری از هدر رفت نهاده‌ها (آب، خاک و بذر) اصول جدانشدنی از انجام کار است. در تمام مراحل آماده‌سازی با دقت ویژه به کار گرفته شود.
- ۴] در پایان کار گزارش انجام کار را آماده کرده و به هنرآموز خود تحویل دهید.



## ارزشیابی مرحله آماده‌سازی بستر کاشت سیب‌زمینی

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	تعیین ویژگی‌های خاک، آماده‌سازی و تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی اولیه، اجرای شخم، انتخاب ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، نرم‌کردن خاک، تسطیح زمین زراعی، پخش کود دامی و مخلوط آن با خاک، تحلیل اهمیت کم خاک‌ورزی در کشاورزی پایدار	بالاتر از حد انتظار	زمین زراعی تراکتور، گاواهن، دیسک، لولر، کودپاش کود دامی، سمپاش، علف‌کش پیش کاشت	آماده‌سازی بستر کاشت سیب‌زمینی
۲	تعیین ویژگی‌های خاک، آماده‌سازی و تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی اولیه، اجرای شخم، انتخاب ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، نرم‌کردن خاک، تسطیح زمین زراعی، پخش کود دامی و مخلوط آن با خاک	در حد انتظار		
۱	خاک‌ورزی نامناسب زمین زراعی برای کشت بذر سیب‌زمینی	پایین‌تر از حد انتظار		

## کاشت سیب‌زمینی

### انتخاب بذر

دسترسی به بذر خوب و باکیفیت مناسب، یکی از مهم‌ترین نیازها برای تولید مناسب محصول سیب‌زمینی است. در کشور ما، استفاده از بذرهای اصلاح‌شده و مورد تأیید مؤسسات کنترل و گواهی بذر و یا اصلاح و تهیه نهال و بذر توصیه می‌شود. بدیهی است که استفاده از چنین بذری، گرچه هزینه‌های بیشتری در ابتدای کشت به تولیدکنندگان تحمیل خواهد کرد، اما بسیاری از مشکلات ناشی از استفاده از بذرهای نامرغوب را کاهش می‌دهد و افزایش عملکرد نهایی، ضمن پوشش دادن هزینه‌های اولیه کشت، درآمد بهتری را برای کشاورزان تأمین خواهد نمود.

به‌طور کلی بذرهای خوب و باکیفیت بالا دارای برچسب مشخص‌کننده رقم بذری، رده یا کلاس بذر، سال تولید و نیز عنوان و مشخصات تولیدکننده یا محل تولید آن می‌باشند. البته در برخی موارد ممکن است علاوه بر آنچه گفته شد، اطلاعات بیشتری مانند سموم و دیگر مواد شیمیایی مورد استفاده برای ضدعفونی و یا نگهداری بهتر بذر در انبار بر روی برچسب آن بیان شده باشد.

با این حال زمانی که امکان دسترسی به بذر دارای گواهی مناسب فراهم نباشد، کشاورزان بایستی از توانایی‌های فنی و استانداردهای رعایت شده توسط تولیدکننده بذر سیب‌زمینی اطلاع پیدا نمایند و در صورتی که چنین امکانی نیز فراهم نباشد شایسته است از خرید و کاشت بذر بدون شناسنامه اجتناب شود؛ زیرا احتمال بروز خسارات فراوان ناشی از کشت این‌گونه بذرها وجود خواهد داشت.





پرس و جو کنید در منطقه شما کشاورزان بذر موردنیاز خود را چگونه تهیه می کنند؟

### عوامل مؤثر در انتخاب رقم سیب زمینی

نوع مصرف سیب زمینی: از آنجا که سیب زمینی موارد استفاده متنوع و فراوانی دارد، تاکنون با توجه به نوع مصرف آن، ارقام متفاوتی معرفی و روانه بازار شده است. بر این اساس استفاده از بذر مناسب با هدف از قبل تعیین شده مانند استفاده برای تولید چیپس، سرخ کرده و یا آب پز، از ضروریات تولید سیب زمینی به شمار می آید که لازم است در هنگام انتخاب بذر برای کشت، مورد توجه کشاورزان قرار داشته باشد.



(ب)



(الف)

شکل ۵- ارقام مختلف سیب زمینی (الف) و چیپس تهیه شده از ارقام مختلف (ب)

### جدول ۴- زمان رسیدگی و طول دوره رشد ارقام سیب زمینی

ردیف	طول دوره رشد (روز)	رسیدگی رقم
۱	۶۰ - ۹۵	زودرس
۲	۹۵ - ۱۲۵	نیمه زودرس
۳	۱۲۵ - ۱۳۵	نیمه دیررس
۴	۱۳۵ - ۱۴۵	دیررس
۵	> ۱۴۵	خیلی دیررس

اقلیم مورد نظر برای کاشت سیب زمینی: مشخصات اقلیمی منطقه از نظر طول فصل زراعی و وقوع اولین سرمای پاییزه، تاریخ آماده سازی زمین و کاشت مزرعه، نحوه آبیاری و دوره های زمانی اوج مصرف آب، آفات و بیماری های غالب منطقه، مدت زمان انبارمانی سیب زمینی در منطقه، از جمله مواردی هستند که در تعیین رقم سیب زمینی مورد کشت دخالت دارند و لازم است مورد توجه کشاورزان قرار گیرند. بر این اساس تولیدکنندگان می توانند از ارقام مختلف سیب زمینی با دوره های رسیدگی متفاوت استفاده کنند (جدول ۴).

### تاریخ کاشت مناسب

انتخاب تاریخ کاشت مناسب در میزان عملکرد نهایی محصول سیب زمینی و همچنین کیفیت آن نقش دارد. بر این اساس کشت سیب زمینی در زمان مناسبی که بتواند دمای مطلوب برای رشد جوانه های روی غده ها

را تأمین نماید، اهمیت زیادی دارد. با این حال ارقام مختلف ممکن است در واکنش به تاریخ کاشت به طور یکسان و یکنواخت عمل نکنند.

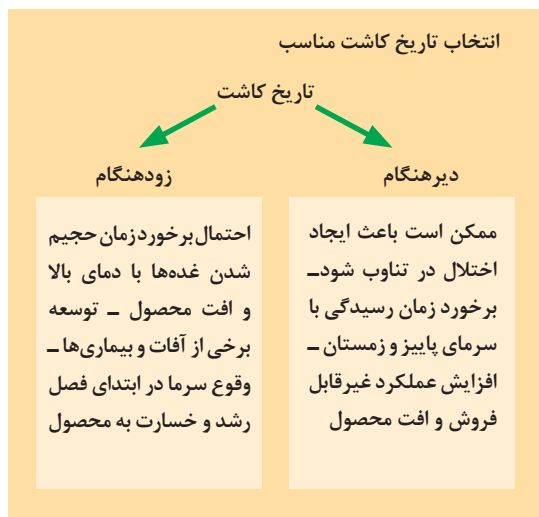
زمانی که کشت سیب‌زمینی دیرتر از تاریخ مناسب کشت شود، عملکرد غده به دلیل کوتاه شدن طول دوره رشد، کاهش می‌یابد.

در هر منطقه و برای هر رقم ممکن است تاریخ کاشت مجزایی در نظر گرفته شود، زمان کاشت به آب‌وهوای

محل، رقم سیب‌زمینی، نوع خاک، تناوب زراعی و تقاضای بازار بستگی دارد؛ اما با توجه به اینکه سیب‌زمینی محصول فصل خنک است می‌توان توصیه‌هایی در این زمینه ارائه کرد:

در استان‌های سردسیر (مشابه اردبیل) با توجه به نوع رقم استفاده‌شده تاریخ کاشت می‌تواند اردیبهشت و خرداد باشد.

در مناطق دارای زمستان ملایم (مشابه خوزستان) در اواخر پاییز و اوایل زمستان اقدام به کشت می‌کنند و در این صورت در بهار و قبل از گرم شدن هوا غده‌ها را از زمین خارج می‌کنند.



با توجه به جدول زیر که دمای بهینه برای مراحل مختلف رشد سیب‌زمینی را نشان می‌دهد، علت تعیین تاریخ کشت سیب‌زمینی در منطقه شما که توسط خبرگان و کارشناسان توصیه‌شده است را توجیه و تفسیر نمایید.

تفسیر کنید



مرحله رشدی	دما سلسیوس	مرحله رشدی	دما سلسیوس	مرحله رشدی	دما سلسیوس
تولید جوانه	۱۶-۲۰	رشد طولی ساقه	> ۲۵	آماده شدن جهت غده‌دهی	۱۵
رشد جوانه	۲۰-۲۵	رشد شاخ و برگ	۳۲	آغاز غده‌دهی	۲۲
سبز شدن	۲۰-۲۵	فتوسنتز برگ	۲۴	رشد اولین غده	۱۵
مرحله اولیه رویش شاخ و برگ	۲۴	تولید ماده خشک	۲۰	اختصاص ماده خشک به غده‌ها	۲۰
ظهور برگ	۲۸	آغاز تولید استولون	۲۵	حجیم شدن غده‌ها	۱۴-۲۲
رشد اولیه تک‌برگ	۲۵	رشد استولون	۲۵	فتوسنتز کل گیاه	۲۰-۲۴
توسعه سطح برگ	۲۰-۲۵				



رقم‌های سیب‌زمینی توصیه شده برای منطقه شما کدام‌اند؟ ویژگی‌های هر رقم را بنویسید.

## آماده‌سازی غده برای کاشت سیب‌زمینی

حدود یک ماه قبل از کشت، کف انبار یا محل موردنظر تمیز شود و غده‌های بذری، حداکثر در دو لایه روی هم قرار داده شوند. در صورت وجود جوانه‌های طویل سفیدرنگ، غده‌های مربوطه حذف شوند. لازم است غده‌های بذری، برای تولید جوانه‌های قوی و محکم (به طول ۱-۲ سانتی‌متر)، در معرض نور غیرمستقیم قرار گیرند. بدین منظور باید پوشش نورگیرهای انبار برداشته شود. در صورت امکان نورگیری وجود ندارد، می‌توان از لامپ‌های فلورسنت استفاده کرد. برای تنظیم درجه حرارت انبار (۲۰-۱۵ درجه سلسیوس) با رطوبت نسبی ۸۵ درصد، می‌توان از کتری آب و وسایل گرم‌کننده استفاده کرد تا ضمن تأمین درجه حرارت لازم، رطوبت نسبی انبار نیز تأمین شود. برای تأمین اکسیژن موردنیاز، تهویه انبار ضروری است. در طول این مدت، کلیه جوانه‌های موجود روی غده‌ها فعال و جوانه‌های رنگی قوی تولید می‌شود. برای مقاوم شدن جوانه‌ها و اجتناب از رشد بیش‌از حد آنها، می‌توان شدت نور انبار را افزایش داد. در صورت درشت بودن غده‌های بذری، می‌توان با رعایت اصول صحیح بهداشتی، آنها را تقسیم کرد، به طوری که وزن هر قطعه بیش از ۴۰ گرم و حداقل دارای دو چشم در هر قسمت باشد (شکل ۶). به‌منظور جلوگیری از گسترش بیماری‌ها، چاقوی مورد استفاده باید کاملاً تیز و در هر نوبت برش، چاقو، استریل و یا توسط آب جوش، ضدعفونی شود. برش غده‌ها، از جوانه انتهایی به طرف استولون انجام می‌گیرد و در قسمت نزدیک به استولون، بدون جدا کردن قطعات، غده‌های بذری، برش خورده و به مدت یک هفته، در درجه حرارت ۲۰-۱۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۸۵ درصد قرار گیرند تا بافت چوب‌پنبه‌ای، روی سطوح بریده‌شده تشکیل شود. در موقع کاشت، قطعات بریده‌شده باید از هم جدا شوند.

فن جوانه‌دار کردن در شرایط زیر به کار می‌رود:

۱ مواردی که طول فصل رشد محدود باشد و بخواهیم از ارقام نسبتاً دیررس یا دیررس استفاده کنیم (زودرسی محصول).

۲ یکنواختی رویش در ابتدای فصل رشد

۳ فرار از خسارت شوری در اوایل رشد (حساس به شوری)

۴ کاهش بیماری‌هایی مثل شانکر باکتریایی و رایزوکتونیا

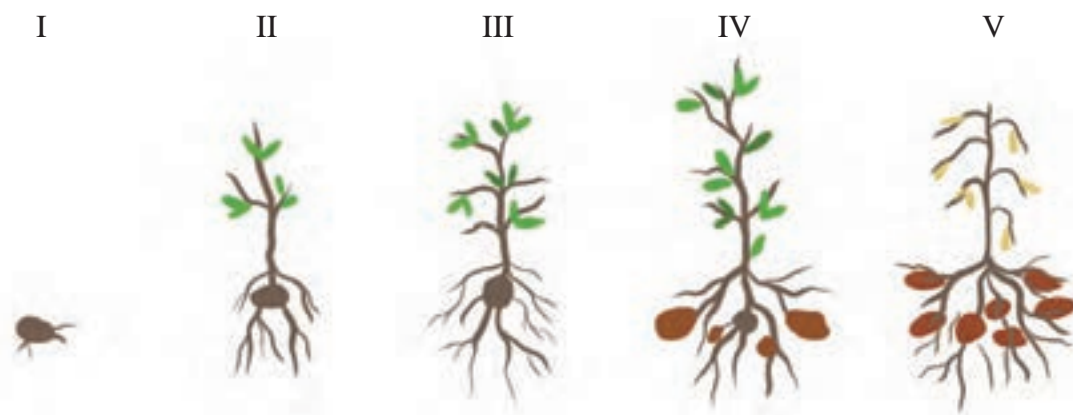
۵ صرفه‌جویی در آب مصرفی



شکل ۶- پیش‌جوانه‌دار

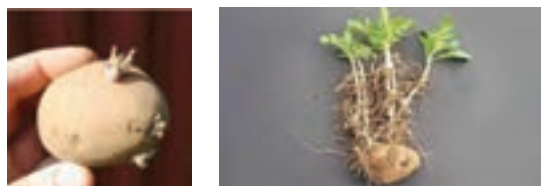
## مراحل رشد و نمو سیب‌زمینی

مراحل رشدی سیب‌زمینی به پنج مرحله تقسیم می‌شود. طول هر یک از این مراحل به شرایط اقلیمی، رقم و مدیریت زراعی مزرعه بستگی دارد. رشد سیب‌زمینی و زمان وقوع هر مرحله، در مدیریت عملیات زراعی مزرعه بسیار مهم است. شناخت کامل از مراحل رشد و نمو غده و اندام‌های هوایی سیب‌زمینی در شکل ۷ نشان داده شده است. مجموع مراحل پنج‌گانه رشد سیب‌زمینی در کشور، به شرط رعایت تاریخ مناسب کاشت، حدود ۱۲۰ تا ۱۳۰ روز است ولی در برخی از مناطق کشت بهاره، ممکن است به ۵ تا ۶ ماه برسد.



شکل ۷- مراحل رشد و نمو غده و اندام‌های هوایی سیب‌زمینی

**۱ مرحله رشد و توسعه جوانه‌ها:** در این مرحله که از رشد جوانه در چشم‌های غده آغاز و با آشکار شدن در سطح خاک پایان می‌یابد اندوخته غذایی غده، منبع تأمین انرژی برای رشد گیاه است. طول مدت این مرحله، با توجه به عواملی چون وضعیت فیزیولوژیکی غده‌ها، دمای خاک و هوا و تاریخ کشت متغیر است و در ارقام اصلی سیب‌زمینی کشور مانند آگریا و مارفونا (در شرایط نرمال کشت‌های بهاره)، حدود ۲۰ تا ۲۵ روز است (شکل ۸).



شکل ۸- مرحله رشد و توسعه جوانه‌ها



شکل ۹- مرحله رشد علفی

**۲ مرحله رشد علفی:** در این مرحله که از زمان سبز شدن گیاه آغاز می‌شود و در ابتدای غده‌زایی پایان می‌یابد، کلیه اندام‌های رویشی گیاه (برگ‌ها، انشعابات ساقه، ریشه‌ها و استولون) تشکیل می‌شوند. در کشت‌های بهاره، طول این مرحله، برای بیشتر رقم‌های سیب‌زمینی کشور حدود ۳۰ تا ۳۵ روز است (شکل ۹).



شکل ۱۰- مرحله غده‌زدایی

۳ مرحله غده‌زایی: در این مرحله، فقط تشکیل غده‌های اولیه در انتهای استولون‌ها آغاز می‌شود ولی حجیم شدن آنها هنوز آغاز نشده است. این مرحله حدود دو هفته طول می‌کشد و اندازه غده‌های تشکیل شده در طی آن، در حد یک نخود است (شکل ۱۰).



شکل ۱۱- مرحله حجیم شدن غده‌ها

۴ مرحله حجیم شدن غده‌ها: طی این مرحله که طولانی‌ترین دوره رشد گیاه است. سلول‌های تشکیل‌دهنده غده به دلیل تجمع آب، مواد غذایی و کربوهیدرات‌ها متورم می‌شوند و بسته به تاریخ کاشت و رقم، ممکن است تا سه ماه طول بکشد ولی در شرایط مناسب، برای بیشتر رقم‌های موجود در کشور، این مدت بین ۵۰ تا ۶۰ روز است (شکل ۱۱).



شکل ۱۲- مرحله بلوغ یا رسیدن گیاه

۵ مرحله بلوغ یا رسیدن گیاه: در این مرحله، شاخ و برگ گیاه شروع به زرد شدن می‌کند و ریزش برگ‌ها آغاز می‌شود. به همین دلیل، میزان فتوسنتز کاهش می‌یابد و رشد غده‌ها کم می‌شود و در نهایت، اندام‌های هوایی از بین می‌روند. این مرحله ممکن است در کشت رقم‌های دیررس در نقاط سردسیر کشور که فصل رشد کوتاه است مشاهده نشود (شکل ۱۲).

### روش‌های کاشت سیب‌زمینی

کاشت سیب‌زمینی به‌طور معمول بر روی پشته‌هایی که از یکدیگر حدود ۷۵ سانتی‌متر فاصله دارند انجام می‌شود و آبیاری به‌صورت بارانی، نوار تیپ و یا به‌صورت نشتی در جوی‌های ایجادشده بین ردیف‌های کشت انجام می‌شود (شکل ۱۳).





شکل ۱۳- کشت یک ردیفه سیب‌زمینی بر روی پشته

کشت سیب‌زمینی همچنین بر روی پشته‌های پهنی که وسط آنها از یکدیگر ۱/۵ متر فاصله دارد نیز انجام می‌شود. در این روش بر روی هر پشته پهن تعداد دو ردیف کاشت سیب‌زمینی وجود دارد که در بین آنها برای آبیاری محصول نوارهای پلاستیکی به نام تیپ قرار می‌گیرد (شکل ۱۴). آبیاری در این روش به صورت قطره‌ای است و بنابراین میزان مصرف آب در حداقل ممکن خواهد بود. در این روش آبیاری، در بعضی مواقع نوارهای پلاستیکی تا عمق حدود ۳ تا ۵ سانتی‌متر و گاهی بیشتر از آن با خاک پوشانده می‌شوند که به بهبود کیفیت آبیاری و جلوگیری از تخریب پشته‌های کاشت سیب‌زمینی بر اثر نشت احتمالی آب آبیاری کمک می‌کند.



شکل ۱۴- کشت دو ردیفه بر روی پشته‌های پهن با آبیاری نواری

از منابع معتبر و کارشناسان کشاورزی، ویژگی‌های هر یک از روش‌های کاشت سیب‌زمینی را پرس‌وجو کرده و در گزارشی به هنرآموز خود تحویل دهید.

پژوهش



### تراکم گیاهی مناسب

برای دست‌یابی به بالاترین عملکرد، انتخاب تراکم مناسب برای کاشت غده‌های سیب‌زمینی در مزرعه اهمیت زیادی دارد. بر این اساس تراکم ۵۳ تا ۶۶ هزار بوته در هکتار به‌عنوان یک تراکم مناسب مطرح است. اما تراکم‌های پایین‌تر و یا بالاتر نیز در برخی موارد توصیه می‌شود. تعداد ساقه‌های ایجادشده به ازای هر غده که بسته به رقم و شرایط محیطی حاکم متفاوت خواهد بود و همچنین عادت رشد گیاه که به رقم مورد کشت بستگی دارد در تعیین تراکم کاشت سیب‌زمینی می‌تواند مؤثر باشد. فاصله بوته‌های سیب‌زمینی بر روی هر پشته بسته به هدف کاشت اعم از تولید بذر و یا مصرف بازار حدود ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر خواهد بود.

## جدول ۵- فواصل ردیف، تعداد بوته در هکتار و عملکرد غده در آرایش کاشت مختلف

عملکرد غده (تن در هکتار)	تعداد بوته در هکتار	فاصله ردیف (سانتی متر)	آرایش کاشت
۴۴/۷۶	۵۳۳۳۳	۷۵	یک ردیفه (آبیاری با نوار تیپ)
۴۶/۶۰	۷۲۷۲۷	۱۱۰	دو ردیفه (آبیاری با نوار تیپ)
۵۷/۴۹	۸۵۷۱۴	۱۴۰	سه ردیفه (آبیاری با نوار تیپ)
۵۷/۸۴	۱۰۶۶۶۷	۱۵۰	چهار ردیفه (آبیاری با نوار تیپ)
۶۳/۷۶	۸۸۸۸۹	۱۸۰	چهار ردیفه (آبیاری با نوار تیپ)
۳۰/۱۹	۵۳۳۳۳	۷۵	یک ردیفه (آبیاری سطحی)

گفت و گو



توضیح دهید چرا فاصله بوته‌های سیب‌زمینی بر روی هر پشته برای تولید بذر کمتر از کاشت برای مصرف خوراکی است؟

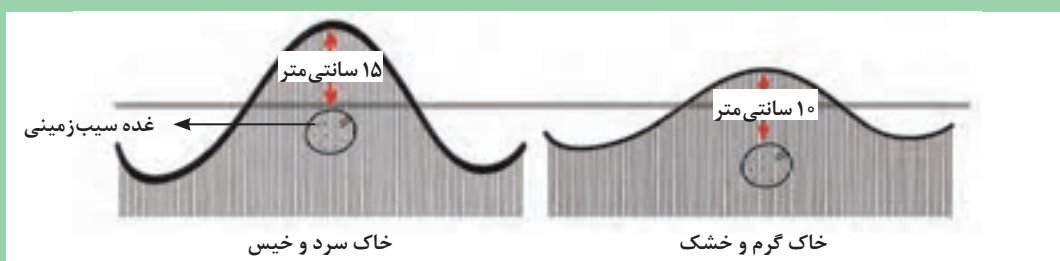
### عمق کاشت

در زراعت سیب‌زمینی عمق کاشت غده‌ها با توجه به اندازه غده‌های بذری و شرایط خاک تعیین می‌گردد. بر این اساس کاشت سیب‌زمینی در شرایط خشکی در عمق بیشتری از خاک انجام می‌شود. در شرایط گرمای هوا و خاک نیز عمق کاشت غده‌ها بیشتر خواهد بود. با این حال چنانچه میزان رطوبت خاک بالا باشد و خطر خشک شدن سطح آن نیز وجود نداشته باشد، ضرورتی برای افزایش بیشتر عمق کاشت به نظر نمی‌رسد. در شرایط محیطی سرد نیز عمق کاشت غده‌ها بهتر است زیاد باشد. بر این اساس عموماً عمق کاشت غده‌های سیب‌زمینی از ۶ تا ۱۵ سانتی‌متر در مناطق مختلف و نیز با توجه به بافت خاک متفاوت است. به‌طور کلی توصیه می‌شود که عمق کاشت غده‌ها خیلی زیاد نباشد تا سبز شدن آنها با تأخیر مواجه نشود. اما پس از سبز شدن، لازم است با خاک‌دهی پای بوته‌های سبز شده طی دوره رشد، شرایط مناسب‌تری را برای تشکیل غده‌های جدید ایجاد نماییم.

گفت و گو



در خاک‌های سرد و خیس غده‌ها روی سطح خاک قرار گرفته و به ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر خاک بر روی آنها می‌ریزند. در خاک‌های گرم و خشک می‌توان غده‌ها را در زیر خاک قرارداد و به ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر بر روی آن خاک ریخت. (شکل ۱۵) دلایل تفاوت عمل را در کلاس بیان کنید.



شکل ۱۵- مقایسه عمق قرار گرفتن غده‌ها در شرایط گوناگون





## عملیات کاشت سیب‌زمینی

با توجه به امکانات و شرایط، فهرست تجهیزات، وسایل و مواد موردنیاز را تهیه کنید.

### مراحل انجام کار

با نام و یاد خداوند یکتا، پس از آماده‌به‌کار شدن با استفاده از تجهیزات، وسایل و مواد فهرست شده، کشت سیب‌زمینی را با در نظر گرفتن موارد زیر انجام دهید.

۱) زمان، روش کاشت، عمق کاشت و چگونگی آرایش بوته را قبل از شروع کار آماده کرده، به هنرآموز خود تحویل دهید.

۲) اقدامات لازم برای آماده‌به‌کار کردن دستگاه کارنده و تنظیمات لازم را انجام دهید.

۳) واری‌های هنگام کاشت برای مطمئن شدن از درستی کار را انجام دهید.

۴) رعایت نکات ایمنی، بهداشت، حفظ محیط‌زیست و جلوگیری از هدر رفت نهاده‌ها (آب، خاک و بذر) اصول جدانشدنی از انجام کار است. در تمام مراحل کاشت با دقت ویژه به کار گرفته شود.

۵) در پایان کار گزارش انجام کار را آماده کرده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	انتخاب رقم، تعیین مقدار بذر مصرفی، تعیین تاریخ کاشت، تعیین روش کاشت، آماده‌سازی تنظیم ماشین کاشت، اجرای عملیات کاشت، تحلیل دلایل انتخاب روش کاشت	بالاتر از حد انتظار	زمین زراعی، قیان (ترازو)، غده کار سیب‌زمینی، بذر سیب‌زمینی	کاشت سیب‌زمینی
۲	انتخاب رقم، تعیین مقدار بذر مصرفی، تعیین تاریخ کاشت، تعیین روش کاشت، آماده‌سازی و تنظیم ماشین کاشت، اجرای عملیات کاشت	در حد انتظار		
۱	کاشت غیر یکنواخت سیب‌زمینی	پایین‌تر از حد انتظار		

## نگهداری مزرعه سیب‌زمینی

### خاک‌دهی پای بوته

خاک‌دهی در سیب‌زمینی یکی از عملیات مهم زراعی است که در بیشتر مزارع ضرورت دارد. معمولاً یک ساقه اصلی از غده سیب‌زمینی خارج شده و تولید ساقه‌های جانبی را می‌نماید. ساقه‌های جانبی نزدیک زمین توانایی تولید ساقه‌های زیرزمینی (استولون) و غده را دارند اما ساقه‌های فرعی با فاصله از زمین چنین توانایی

را ندارند؛ بنابراین هدایت خاک بر روی ساقه‌های فرعی نزدیک به سطح خاک می‌تواند تبدیل به ساقه‌های زیرزمینی (استولون) شود که تولید غده می‌نمایند.



شکل ۱۶- عملیات خاک‌دهی پای بوته‌های سیب‌زمینی در سمت راست و نقش آن در تولید غده بیشتر در سمت چپ

این عمل که برخی اوقات از آن با نام هیلینگ یاد می‌شود با کمک تراکتورهای چرخ باریک و کولیتواتور مزرعه (پنجه‌غازی) در مرحله ۲-۳ برگی گیاه انجام می‌شود (شکل ۱۶).

زمان خاک‌دهی پای بوته سیب‌زمینی و تعداد دفعات آن را در منطقه خود پرس‌وجو کنید، سپس ضمن ارائه در کلاس، دلایل خود را بیان کنید.

پژوهش



شکل ۱۷- از راست به چپ آغاز مرحله سبز شدن و ۲-۴ برگی شدن سیب‌زمینی

- مزایای خاک‌دهی برای سیب‌زمینی به‌طور کلی به شرح ذیل است.
- ۱ خاک‌دهی سبب افزایش غده‌دهی می‌شود.
  - ۲ از ایجاد سبزینه در غده‌های در حال رشد جلوگیری می‌کند.
  - ۳ به کنترل علف‌های هرز کمک می‌کند.
  - ۴ موجب توسعه ریشه‌ها شده و به مقاومت گیاه در مقابل خشکی کمک می‌کند.
  - ۵ تا حد زیادی از خوابیدگی و ورس گیاه هم جلوگیری می‌نماید.



## عملیات خاک‌دهی

با توجه به امکانات و شرایط، فهرست تجهیزات، وسایل و مواد مورد نیاز را تهیه کنید.

### مراحل انجام کار

با توکل به آفریدگار هستی، پس از آماده شدن (لباس کار و رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی) با استفاده از تجهیزات، وسایل و مواد فهرست شده، خاک‌دهی پای بوته‌های سیب‌زمینی را با در نظر گرفتن موارد زیر انجام دهید.

- ۱ زمان، روش کار و تعداد دفعات خاک‌دهی را قبل از شروع کار آماده کرده، به هنرآموز خود تحویل دهید.
- ۲ آماده به کار کردن دستگاه و تنظیمات اولیه آن را انجام دهید.
- ۳ رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی در تمام مراحل خاک‌دهی با دقت ویژه به کار گرفته شود.
- ۴ در پایان کار گزارش انجام کار را آماده کرده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

## آبیاری

کمبود آب یکی از عوامل محدودکننده تولید محصول در مناطق خشک و نیمه‌خشک است. در این شرایط استفاده بهینه از آب بسیار ضروری است. برای دستیابی به این هدف مهم با توجه به محدودیت منابع آب دو راه کار عملی وجود دارد که عبارت‌اند از:

- ۱ افزایش بهره‌وری و بالا بردن ظرفیت تولید و افزایش راندمان
- ۲ کاهش آب مصرفی

برای بالا بردن راندمان و کارایی مصرف آب استفاده از سیستم‌های آبیاری با راندمان بالا، اعمال کم آبیاری و یا ترکیبی از این دو می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.



همان‌گونه که بیان شد در زراعت سیب‌زمینی معمولاً آبیاری به صورت بارانی، قطره‌ای و یا به صورت نشتی در جوی‌های ایجادشده بین ردیف‌های کشت و یا با استفاده از نوارهای پلاستیکی تیپ (شکل ۱۸) در پشته‌های دوردیفه انجام می‌شود.

انتخاب سیستم آبیاری به شرایط اقلیمی هر منطقه، میزان بادهای غالب و سرعت آن، ویژگی‌های مزرعه سیب‌زمینی و یا به ویژگی‌های خاک و نیز امکانات و توانایی‌های کشاورز بستگی دارد. نکته مهم در این ارتباط آن است که سیستم آبیاری ضمن اینکه موجب استفاده بهینه از آب می‌شود می‌بایست مقدار

شکل ۱۸- استفاده از تیپ بعد از کاشت برای آبیاری قطره‌ای سیب‌زمینی

آب مورد نیاز گیاه را در مراحل مختلف رشد و بدون آنکه بوته‌های سیب‌زمینی با تنش و کمبود آب مواجه شوند، تأمین نماید. سیب‌زمینی به‌عنوان یک گیاه حساس به خشکی شناخته می‌شود؛ بنابراین دوره‌های کوتاه‌مدت خشکی هم می‌تواند عملکرد و کیفیت محصول را با کاهش مواجه کند. اهمیت پرهیز از وقوع خشکی و کم‌آبی برای محصول سیب‌زمینی در مراحل مختلف رشد بسیار زیاد است (شکل ۱۹). با این حال بیان این نکته نیز ضروری است که آبیاری بیش‌ازحد نیاز گیاه علاوه بر افزایش هزینه‌های تولید محصول، موجب کاهش عملکرد و کیفیت سیب‌زمینی و نیز افزایش بیماری‌های گیاهی و خسارات وارده به غده‌ها در زمان برداشت، دوره انبارداری و سردخانه خواهد شد.



شکل ۱۹- اهمیت کم‌آبی در مراحل مختلف رشد سیب‌زمینی

با توجه به (جدول ۶) در صورت موجود بودن امکانات، شما کدام روش آبیاری را برای کشت سیب‌زمینی در منطقه خود توصیه می‌کنید؟ دلایل خود را در کلاس بیان کنید. در صورتی که روش موردنظر شما در منطقه اجرا نمی‌شود عامل محدودکننده چیست؟

جدول ۶- مقایسه روش‌های آبیاری تیپ، بارانی و جویچه‌ای در یک منطقه معتدل (اعداد بر حسب مترمکعب در هکتار)

فاصله زمانی	آبیاری جویچه‌ای	آبیاری بارانی (کلاسیک ثابت)	آبیاری تیپ
اردیبهشت - خرداد	۲۱۰۰	۱۸۵۷	۸۵۴
خرداد - تیر	۲۸۴۸	۲۳۸۵	۱۸۳۰
تیر - مرداد	۲۶۶۳	۲۲۳۵	۱۸۵۷
مرداد - شهریور	۸۸۲	۷۴۰	۵۷۲
جمع	۸۴۹۳	۷۲۱۷	۵۱۱۳

فکر کنید





## آبیاری مزرعه

پس از تعیین روش آبیاری با توجه به امکانات و شرایط هنرستان، مزرعه را در مراحل مختلف رشد پایش نمایید و زمان آبیاری را تعیین کرده، پس از تأیید هنرآموز آبیاری مزرعه را انجام دهید و جدول زیر را تکمیل کرده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

### تاریخ کاشت: بافت خاک:

...	...	...	سومین آبیاری	دومین آبیاری	اولین آبیاری

## مدیریت مصرف کود

با توجه به نیاز گیاه سیب‌زمینی به عناصر غذایی، مصرف کودهای دامی و شیمیایی در مزرعه سبب افزایش عملکرد و کیفیت محصول خواهد شد. از این رو طبیعی است که کمبود عناصر غذایی موجب کاهش عملکرد و کیفیت محصول تولیدی شود. تصاویر مربوط به کمبود کودهای نیتروژن، فسفر، پتاسیم، منگنز، منیزیم، روی و بور، در شکل‌های ۲۰ تا ۲۶ آورده شده است.



شکل ۲۰- علائم کمبود نیتروژن

شکل ۲۱- علائم کمبود فسفر



شکل ۲۲- علائم کمبود پتاس





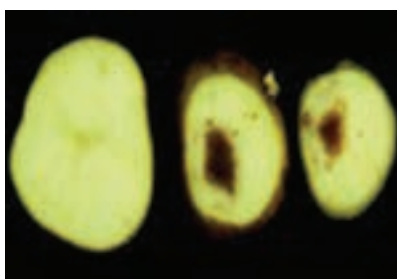
شکل ۲۳- علایم کمبود منگنز



شکل ۲۴- علایم کمبود منیزیم



شکل ۲۵- علایم کمبود روی



شکل ۲۶- علایم کمبود بور

اما توجه به این نکته ضروری است که چگونگی استفاده از کودهای شیمیایی و آلی شامل روش و زمان مصرف آنها بر کارایی جذب عناصر غذایی توسط گیاه تأثیر خواهد داشت.

امروزه برای توزیع کود در مزارع سیب‌زمینی از روش‌ها و امکانات متفاوتی استفاده می‌شود. اما، استفاده از ادوات کودکار که کود را به صورت نواری در فاصله پنج سانتی‌متری کنار ردیف‌های کاشت و پنج سانتی‌متری زیر غده‌ها قرار می‌دهند، بهترین شرایط را برای جذب توسط ریشه‌های گیاه سیب‌زمینی فراهم خواهد نمود.

نوع کود	زمان مصرف (مرحله رشد)	روش مصرف
کود نیتروژن	یک‌چهارم قبل از کاشت - مقدار باقی‌مانده به نسبت‌های ۳۵، ۴۵ و ۲۰ درصد در مراحل رشد رویشی، تشکیل و پر شدن غده و مرحله بلوغ غده	قبل از کاشت به صورت نواری با کودکار - در مراحل رشد همراه آب آبیاری (به‌ویژه با نوار تیپ)
فسفر	پایه یک‌دوم قبل از کاشت + یک‌دوم با خاک‌دهی اول	به صورت نواری با کودکار
پتاس	پایه	به صورت نواری با کودکار
ریزمغذی	هنگام کاشت + بعد از کاشت	هنگام کاشت به صورت نواری با کودکار - در مراحل رشد همراه آب آبیاری (به‌ویژه با نوار تیپ) و محلول‌پاشی

مصرف کودهای شیمیایی از طریق آب آبیاری و به‌ویژه آبیاری با نوار تیپ نیز امکان‌پذیر و قابل توصیه است. با این حال هنگام استفاده از کود در این روش میزان فشار آب باید در حد مناسب باشد تا گرفتگی سوراخ‌ها در نوار تیپ ایجاد نشود.

مصرف کودهای شیمیایی از طریق آبیاری بارانی و نیز به صورت محلول‌پاشی توسط دستگاه‌های متصل به تراکتور و یا ماشین‌های خودکششی امکان‌پذیر است.

باید به توصیه کارشناسان در مورد چگونگی ترکیب انواع کود با یکدیگر، سرعت و جهت باد و نیز میزان تابش خورشید توجه شود.

توجه



علاوه بر موارد بالا استفاده از کودهای دامی و سبز در مزارع سیب‌زمینی برای دستیابی به بیشترین عملکرد ضروری است. مصرف کودهای دامی و سبز علاوه بر تأمین بخشی از نیازهای سیب‌زمینی به عناصر غذایی، موجب اصلاح بافت خاک مزرعه و افزایش قابلیت نگهداری آب در خاک می‌شود که در زراعت سیب‌زمینی به‌عنوان یک گیاه غده‌ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.





## تغذیه گیاه سیب زمینی

با توجه به امکانات و شرایط، فهرست تجهیزات، وسایل و مواد موردنیاز را تهیه کنید.

### مراحل انجام کار

با امید به روزی دهنده یگانه، پس از آماده شدن (لباس کار و رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی)، مشاوره با کارشناسان و دریافت توصیه‌های کودی در مراحل مختلف رشد مزرعه سیب زمینی با در نظر گرفتن موارد زیر اقدام به کوددهی نمایید.

۱) زمان کوددهی، روش کوددهی، تعداد دفعات کوددهی و نوع کود را قبل از شروع کار آماده کرده به هنرآموز خود تحویل دهید.

۲) آماده به کار کردن دستگاه کودکار و تنظیمات اولیه آن یا آماده کردن سم پاش و تنظیمات آن را انجام دهید.

۳) رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی در تمام مراحل کوددهی با دقت ویژه به کار گرفته شود.

۴) در پایان کار گزارش انجام کار را آماده کرده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

## علف‌های هرز، آفات و عوامل بیماری‌زای مهم مزارع سیب زمینی

آفات، عوامل بیماری‌زای گیاهی و علف‌های هرز به‌عنوان عوامل زنده ایجادکننده تنش، می‌توانند بر رشد و نمو گیاه سیب زمینی اثر نامطلوب داشته باشند و عملکرد گیاه را کاهش دهند. در ادامه مجموعه‌ای منتخب از مهم‌ترین علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها در مزارع سیب زمینی بیان شده است.

### علف‌های هرز

تاج‌ریزی، تاج‌خروس، اویارسلام، پنجه‌مرغی، خارشتر، تلخه، هفت‌بند، سلمک، قیاق، تاتوره، پنی‌رک، گاوچاق‌کن، کاهوی وحشی و کنگر صحرایی مهم‌ترین علف‌های هرز مزارع سیب زمینی به‌شمار می‌آیند.

بهترین زمان کنترل مکانیکی علف‌های هرز مزارع سیب زمینی حدود ۱۱ روز پس از سبز شدن گیاه زراعی (دوره بحرانی) است. این زمان با توجه به رقم سیب زمینی، موقعیت جغرافیایی و سایر عوامل منطقه‌ای، کمی متغیر خواهد بود. استفاده از روش‌های تلفیقی برای کنترل علف‌های هرز شامل استفاده از علف‌کش‌ها و استفاده از

ادوات مکانیکی می‌تواند موجب کاهش جمعیت علف‌های هرز و در نتیجه افزایش عملکرد سیب زمینی شود. برای کنترل شیمیایی استفاده از سم علف‌کش متریبوزین (سنکور) به مقدار ۷۵۰ گرم در هکتار در خاک‌های سبک و یک کیلوگرم در خاک‌های سنگین، زمانی که ۵۰ درصد بوته‌های سیب زمینی سبز شده‌اند نیز توصیه شده است.



## کنترل علف‌های هرز

- مزرعه را در مراحل مختلف رشد مورد پایش قرار دهید. نمونه‌هایی از علف‌های هرز مزرعه را با رعایت نکات ایمنی و بدون آسیب رساندن به گیاه زراعی جمع‌آوری کرده و ضمن معرفی ویژگی‌های این علف‌های هرز، چگونگی کنترل آنها را نیز در کلاس ارائه دهید.
- پس از آماده‌به‌کار شدن در زمان‌های تعیین شده به روش‌های هماهنگ شده با هنرآموز کنترل علف‌های هرز را انجام دهید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری تعیین زمان و اجرای خاک‌دهی پای بوته، تعیین نوع کود سرک و روش کوددهی، انجام عملیات کوددهی، شناسایی و تعیین زمان کنترل علف‌های مزرعه سیب‌زمینی، تعیین روش و اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز مزرعه سیب‌زمینی، تحلیل دلایل انتخاب روش‌های نگهداری مزرعه سیب‌زمینی	بالا تر از حد انتظار	مزرعه سیب‌زمینی، کولتیواتور مرکب کودکار، سمپاش، تجهیزات آبیاری، هر باریم علف‌های هرز، کود	نگهداری مزرعه سیب‌زمینی
۲	تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری، تعیین زمان و اجرای خاک‌دهی پای بوته، تعیین نوع کود سرک و روش کوددهی، انجام عملیات کوددهی، شناسایی و تعیین زمان کنترل علف‌های مزرعه سیب‌زمینی، تعیین روش و اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز مزرعه سیب‌زمینی	در حد انتظار		
۱	نگهداری نامناسب مزرعه سیب‌زمینی	پایین تر از حد انتظار		

## کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه سیب‌زمینی

### آفات

انواع گوناگونی از آفات می‌توانند به عملکرد و یا کیفیت محصول سیب‌زمینی خسارت بزنند که در صورت کنترل نکردن، میزان این خسارت از ۳۰ تا ۷۰ درصد متغیر خواهد بود. این آفات معمولاً با تغذیه از برگ، مکیدن شیره



گیاهی و نیز تغذیه از ریشه و غده سیب‌زمینی به گیاه آسیب وارد می‌کنند. همچنین برخی از آفات مانند شته‌ها علاوه بر خسارتی که به‌طور مستقیم با مکیدن شیره نباتی به گیاه سیب‌زمینی وارد می‌کنند، در نقش ناقل سایر عوامل بیماری‌زا مانند ویروس‌ها نیز عمل می‌نمایند. تریپس‌ها، کرم‌های طوقه‌بر، شته سبز هلو، زنجرف‌ها، سوسک کلرادو، مگس‌های مینوز، کک‌ها، بید سیب‌زمینی، کنه‌ها، کرم‌های مفتولی، کرم‌های سفید ریشه، عسلک پنبه از مهم‌ترین آفات سیب‌زمینی به‌شمار می‌آیند.

از خبرگان و کارشناسان محلی پرس و جو کنید مهم‌ترین آفات سیب‌زمینی در منطقه شما کدام‌اند؟ در کدام مرحله از رشد خسارت می‌زنند؟ روش‌های کنترل آنها چگونه است؟



**سوسک کلرادو:** حشره کامل سوسک کلرادو و لاروهای آن با تغذیه از برگ‌های سیب‌زمینی موجب کاهش محصول می‌شوند. انتشار آفت با پرواز و جابه‌جایی به همراه سیب‌زمینی انجام می‌گیرد.

شکل ۲۷- حشره بالغ و لارو سوسک کلرادوی سیب‌زمینی

**با روش‌های زیر می‌توان این آفت را کنترل نمود:**

- کنترل شیمیایی (استفاده از سموم کنفیدور به مقدار ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار)
- کنترل مکانیکی (حذف بقایای آلوده)
- کنترل زراعی (تناوب زراعی)
- کنترل بیولوژیکی (استفاده از دشمنان طبیعی)



**کرم مفتولی:** کرم مفتولی از غده‌های سیب‌زمینی تغذیه می‌کند. سوسک‌های ماده پس از جفت‌گیری به داخل خاک نفوذ و در آنجا تخم خود را روی ریشه میزبان قرار می‌دهند. تخم‌ها پس از چند روز تفریخ می‌شوند. لاروها در برابر خشکی بسیار حساس هستند. مرحله شفیرگی نیز در داخل خاک سپری می‌شود. به‌صورت لارو یا شفیره زمستان‌گذرانی می‌کند.

شکل ۲۸- لارو و سوسک کامل کرم مفتولی

**روش‌های کنترل**

- استفاده از تله‌های فرمونی و نوری
- تناوب صحیح زراعی
- استفاده از آیش در تناوب

- انجام عملیات زمستانه مثل شخم، دیسک، یخ آب و خشکی دادن به زمین در شرایط آیش
- استفاده از سموم (دیازینون گرانول ۱۰ درصد به میزان ۱۰ کیلوگرم در هکتار به صورت طعمه‌پاشی)
- بید سیب‌زمینی: بید یکی از مهم‌ترین آفات سیب‌زمینی کشور است. بید سیب‌زمینی در مزارع و در انبارها به سیب‌زمینی خسارت می‌زند. این آفت در مرحله لاروی از گیاهان خانواده بادمجانیان تغذیه می‌کند (شکل ۳۰).
- میزبان‌های زراعی این آفت به ترتیب اهمیت تنباکو، بادمجان، سیب‌زمینی و گوجه‌فرنگی است. علف‌های هرز میزبان آفت در ایران محدود به تاجریزی و داتوره است.



شکل ۲۹- لارو و پروانه بید سیب‌زمینی



شکل ۳۰- خسارت لاروهای بید سیب‌زمینی روی غده

در ابتدای رویش گیاه تا آشکار شدن گل سیب‌زمینی، تخم‌ریزی در اندام‌های هوایی گیاه است و پس از تشکیل غده‌ها در خاک، در کنار چشمک روی غده دیده می‌شود. در اندام‌های هوایی گیاه، لارو پس از خروج از تخم در پشت برگ، کناره رگ‌برگ را سوراخ می‌کند و به داخل پهنک‌برگ می‌رود و مواد سبزینه موجود در حد بین دو بشره فوقانی و تحتانی برگ را می‌خورد و برگ‌های آفت‌زده، لکه‌های سفیدی شبیه به تاول دارند.

## کنترل

### الف) مزرعه:

- ۱ اگر کشت سیب‌زمینی در اواسط اسفندماه آغاز و برداشت در آخر خردادماه پایان یابد خسارت آفت ضعیف و آلودگی غده‌ها کم است.
- ۲ پنج تا شش هفته بعد از کشت پای بوته‌های سیب‌زمینی خاک داده شود که حشره کامل قادر به تخم‌ریزی روی غده‌ها نشود. سله‌شکنی در اولین زمان ممکن پس از آبیاری انجام گیرد. چون در هنگام آبیاری به خصوص نوبت اول پهلوی پشته‌ها فرسایش می‌یابد و ترک‌خوردگی ایجاد می‌شود. این ترک‌ها دسترسی پروانه‌ها به غده‌ها را آسان می‌کنند.
- ۳ از بین بردن بقایای گیاهی
- ۴ کشت رقم‌های زودرس
- ۵ شخم عمیق پس از برداشت
- ۶ عمق مناسب کاشت
- ۷ رعایت بهداشت در مزرعه
- ۸ تناوب زراعی درست

## ب) انبار

- ۱ شیوه انبارداری درست
- ۲ پایین نگه داشتن درجه حرارت بین ۴ تا ۶ درجه سلسیوس
- ۳ انتقال ندادن غده‌های آلوده به انبار
- ۴ استفاده از تله‌های فرمونی و نوری در انبار برای شکار پروانه‌ها
- ۵ استفاده از برگ گیاهان دورکننده مثل اکالیپتوس و شاه‌پسند در انبار
- ۶ پایین نگه داشتن دمای انبار در کمتر از ۱۰ درجه سلسیوس
- ۷ استفاده از آفت‌کش‌های فسفر و کاربامات‌ها

فعالیت



### کنترل آفات

مزرعه را در مراحل مختلف رشد مورد پایش قرار دهید. نمونه‌هایی از آفات مزرعه سیب‌زمینی را جمع‌آوری کنید. ضمن معرفی ویژگی‌های این آفات، چگونگی کنترل آنها را نیز در کلاس ارائه دهید.

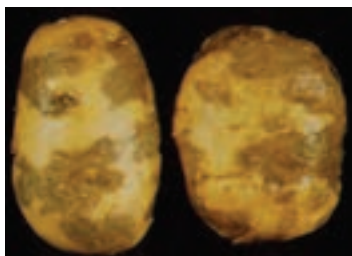
### بیماری‌ها

پایین بودن میزان عملکرد سیب‌زمینی در واحد سطح، معمولاً به عوامل مختلف محیطی زنده یا غیرزنده مربوط می‌شود که هر کدام به گونه‌ای محصول تولیدشده را تحت تأثیر خود قرار می‌دهند. از این رو بیماری‌های مختلف ویروسی، قارچی، باکتریایی و مایکوپلاسمایی در سیب‌زمینی همواره مورد توجه تولیدکنندگان سیب‌زمینی بوده است.

بیماری لکه موجی سیب‌زمینی، پوسیدگی خشک فوزاریومی، شانکر ریزوکتونیایی (سیاه‌دانه) سیب‌زمینی، بیماری باکتریایی پوسیدگی نرم و ساق سیاه سیب‌زمینی، نماتدهای مولد غده ریشه، نماتد زخم ریشه، نماتد پوسیدگی خشک سیب‌زمینی، نماتد طلایی سیب‌زمینی و نیز بیماری‌های ایجادشده توسط ویروس‌های مهم سیب‌زمینی از مهم‌ترین بیماری‌های مزارع سیب‌زمینی به شمار می‌آیند (شکل‌های ۳۱ تا ۳۷).

پژوهش

از خبرگان و کارشناسان محلی پرس‌وجو کنید مهم‌ترین بیماری‌های سیب‌زمینی در منطقه شما کدام‌اند؟ در کدام مرحله از رشد خسارت می‌زنند؟ روش‌های کنترل آنها چگونه است؟



شکل ۳۱- علائم بیماری لکه موجی سیب‌زمینی روی برگ، گیاه و غده



شکل ۳۲- علایم بیماری شانکر ریزوکتونیایی (سیاه دانه) سیب‌زمینی روی گیاه و غده



شکل ۳۴- علایم خسارت نماتد طلائی روی غده

شکل ۳۳- علایم بیماری پوسیدگی خشک فوزاریومی روی غده



شکل ۳۵- علایم بیماری اسکب روی غده



شکل ۳۶- علایم بیماری ساق سیاه و پوسیدگی نرم





شکل ۳۷- علائم بیماری‌های و بروسه سیب‌زمینی

### بیماری‌های مهم فیزیولوژیک سیب‌زمینی

عوامل مختلف محیطی غیرزنده نیز در این محصول ایجاد عوارضی می‌کنند که ضمن کاهش عملکرد غده، کیفیت و بازارپسندی محصول تولیدی را نیز تحت تأثیر منفی خود قرار می‌دهند و بدین ترتیب خسارات قابل توجهی را به کشاورزان و صنایع تبدیلی سیب‌زمینی وارد می‌نمایند. این دسته از بیماری‌های سیب‌زمینی را اصطلاحاً عوارض یا بیماری‌های فیزیولوژیکی می‌نامند. قهوه‌ای شدن و خالی بودن درون غده و نیز بروز ترک‌های رشدی روی سیب‌زمینی از مهم‌ترین عوارض فیزیولوژیکی سیب‌زمینی به شمار می‌آید.



شکل ۳۸- عارضه فیزیولوژیک ایجاد ترک‌های رشدی در غده سیب‌زمینی



شکل ۴۰- عارضه فیزیولوژیک خالی بودن درون غده سیب‌زمینی



شکل ۳۹- عارضه فیزیولوژیک قهوه‌ای شدن درون غده سیب‌زمینی





## پایش مزرعه سیب‌زمینی برای کنترل بیماری‌ها

مزرعه را در مراحل مختلف رشد مورد پایش قرار دهید. در صورت مشاهده بیماری نمونه‌هایی را جمع‌آوری کنید. ضمن معرفی ویژگی‌های این آفات چگونگی کنترل آنها را نیز در کلاس ارائه دهید.



## کنترل آفات و بیماری‌ها

### مراحل انجام کار

- ۱ پس از مشاوره با خبرگان محلی و کارشناسان زراعی برنامه کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه سیب‌زمینی خود را تنظیم و به تأیید هنرآموز مربوطه برسانید.
- ۲ پس از آماده‌به‌کار شدن، فهرست وسایل موردنیاز را تهیه کرده آنها را تحویل بگیرید.
- ۳ ضمن رعایت اصول ایمنی و بهداشت فردی، عملیات کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه را طبق برنامه ارائه شده انجام دهید.
- ۴ بازدید ماشین‌های زراعی و آماده‌سازی آنها، مشارکت در انجام کار و حفظ محیط‌زیست، جلوگیری از هدر رفت منابع و... جزئی جدانشدنی از شایستگی‌های فنی و غیرفنی است. در رعایت کردن آنها بسیار جدی باشید.
- ۵ در پایان کار گزارش کامل آن را آماده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

### ارزشیابی مرحله‌ای

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	تعیین آفات و بیماری‌های خسارت‌زا در مراحل مختلف رشد، پایش مزرعه و شناسایی آفات و بیماری‌ها، تعیین زمان و روش کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه سیب‌زمینی، اجرای عملیات کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه سیب‌زمینی، استدلال کنترل زیستی آفات و بیماری‌ها و اهمیت آن در تولید غذای سالم	بالاتر از حد انتظار	مزرعه سیب‌زمینی، سمپاش، جعبه کلکسیون آفات و بیماری‌ها، سموم آفت‌کش و قارچ‌کش	کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه سیب‌زمینی
۲	تعیین آفات و بیماری‌های خسارت‌زا در مراحل مختلف رشد، پایش مزرعه و شناسایی آفات و بیماری‌ها، تعیین زمان و روش کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه سیب‌زمینی، اجرای عملیات کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه سیب‌زمینی	در حد انتظار		
۱	کنترل نامناسب آفات و بیماری‌های مزرعه سیب‌زمینی	پایین‌تر از حد انتظار		

## ارزشیابی شایستگی پرورش سیب زمینی

### شرح کار:

۱- عملیات قبل از شخم ۲- خاک ورزی اولیه مزرعه ۳- خاک ورزی ثانویه ۴- تهیه و آماده سازی غده بذری ۵- انجام عملیات کاشت غده بذری سیب زمینی ۶- انجام آبیاری ۷- خاک دهی پای بوته ها ۸- کوددهی ۹- کنترل علف های هرز ۱۰- کنترل آفات ۱۱- کنترل بیماری ها

### استاندارد عملکرد:

آماده سازی بستر کاشت سیب زمینی را با استفاده از ماشین های تهیه زمین انجام دهد. عملیات کاشت و مراقبت های مورد نیاز پس از کاشت در مراحل مختلف رشد تا زمان برداشت را انجام دهد. (مساحت ۲ هکتار برای ۴ گروه ۴ نفره)

### شاخص ها:

- ۱- تعیین درصد رطوبت خاک، تعیین ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک در مشاوره با کارشناسان، پخش کود دامی و کودهای پایه احتمالی
- ۲- انتخاب و تنظیم ادوات خاک ورزی اولیه، اجرای عملیات شخم
- ۳- انتخاب و تنظیم ادوات خاک ورزی ثانویه، اجرای عملیات خاک ورزی ثانویه
- ۴- انتخاب رقم مناسب، آماده سازی غده برای کاشت
- ۵- انتخاب تاریخ کاشت، انتخاب روش کاشت، آرایش کاشت، انتخاب ماشین های کاشت، تنظیم ماشین های کاشت، اجرای عملیات کاشت
- ۶- تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری
- ۷- انتخاب زمان خاک دهی پای بوته، روش خاک دهی پای بوته، انتخاب ماشین خاک دهی پای بوته، تنظیم ماشین خاک دهی، اجرای خاک دهی پای بوته ها
- ۸- تعیین نوع و مقدار کودهای سرک، تعیین زمان و روش کوددهی سرک، انجام عملیات کوددهی
- ۹- شناسایی نوع علف های هرز مزرعه، انتخاب روش کنترل علف های هرز، انتخاب نوع ماشین، تنظیم ماشین، اجرای عملیات کنترل علف های هرز
- ۱۰- پایش آفات در مزرعه در مراحل مختلف رشد سیب زمینی، تعیین روش و زمان کنترل آفات، اجرای عملیات کنترل آفات
- ۱۱- پایش مزرعه برای کنترل بیماری خاص در مراحل مختلف، تشخیص نوع بیماری، تعیین زمان و روش کنترل بیماری، اجرای عملیات کنترل بیماری

شرایط انجام کار: - ۲ هکتار زمین زراعی برای ۱۶ نفر

### ابزار و تجهیزات:

تراکتور از انواع رایج در کشور (حداقل ۷۵ اسب بخار) - ادوات شخم - ماشین های خاک ورزی، ماشین های کاشت، بذرخانه ای سیب زمینی، مواد و ملزومات مصرفی (قارچ کش،...) - ماشین های سمپاش - ماشین های غده کار - وسایل و تجهیزات آبیاری - کودهای معدنی و آلی - ماشین کودکار

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳ نمره هنرجو
۱	آماده سازی بستر کشت سیب زمینی	۱
۲	کاشت سیب زمینی	۲
۳	نگهداری مزرعه سیب زمینی (خاک دهی و سله شکنی، آبیاری، کوددهی، کنترل علف های هرز)	۲
۴	کنترل علف های هرز، آفات و بیماری ها	۱
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن استفاده بهینه از منابع و جابگزینی کنترل زیستی به جای کنترل شیمیایی پرورش سیب زمینی را انجام دهید.	۲
	میانگین نمرات	*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.