



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت آموزش و ترویج کشاورزی

سنجش مهارت کشت سیب زمینی



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
۱۴۰۰





سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت آموزش و ترویج کشاورزی

سجش مهارت کشت سیب زمینی

نویسندگان: داود حسن پناه

احمد موسی پور گرجی

امیر هوشنگ جلالی

حسین کربلانی خیابوی

سپروس سنگری

چاپ اول

۱۴۰۰

ISBN: 978-964-520-986-3

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۹۸۶-۳



سنجش مهارت کشت سیب زمینی

عنوان: سنجش مهارت رشته کشت سیب زمینی

نویسندگان: داود حسن پناه، احمد موسی پور گرجی، امیر هوشنگ جلالی، حسین کربلائی خیایوی و سیروس سنگری

مدیر داخلی: ویدا همتی

ناظر هنری: فتح اله بهرامی

ویراستار علمی: محسن خدادادی

ویراستار ادبی: مقصود ضیاءچهره

تهیه شده در: معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

مجری طرح: شرکت نیک اندیشان آبان

شمارگان: محدود

نوبت چاپ: اول، ۱۴۰۰

شماره ثبت در مرکز فن آوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۶۱۱۹۴ به تاریخ ۱۴۰۰/۱۲/۰۸ است.

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی

تلفن: ۶۶۴۳۰۴۶۵ | تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۶۴ | کد پستی: ۱۴۵۷۸۹۶۶۸۱



فصل اول.....	۱۳
۱- گیاه‌شناسی سیب زمینی.....	۱۵
۱-۴- طبقات سیب زمینی.....	۱۹
۱-۱-۴- طبقات سیب زمینی بذری.....	۱۹
۱-۴-۲- غده خوراکی.....	۲۱
۲- مراحل رشد و نمو سیب زمینی.....	۲۲
۱-۲-۱- مرحله رشد و توسعه جوانه‌ها (نمو جوانه).....	۲۲
۱-۲-۲- مرحله رشد رویشی.....	۲۳
۱-۲-۳- مرحله غده‌زایی.....	۲۳
۱-۲-۴- مرحله حجیم شدن غده‌ها.....	۲۴
۱-۲-۵- مرحله بلوغ یا رسیدن گیاه.....	۲۵
آزمون فصل اول.....	۲۶
فصل دوم.....	۲۹
۲-۱- آماده‌سازی غده برای کاشت.....	۳۱
۲-۲- انتخاب رقم سیب زمینی.....	۳۴
۲-۳- انتخاب زمین و شرایط اقلیمی مناسب.....	۳۵
۲-۳-۱- خاک مناسب سیب زمینی.....	۳۵
۲-۳-۲- تناوب مناسب سیب زمینی.....	۳۶
۲-۳-۳- شرایط آب و هوایی.....	۳۶
۲-۴- آماده‌سازی بستر کاشت سیب زمینی.....	۳۶
۲-۵- مدیریت تغذیه سیب زمینی.....	۳۹

۳۹.....	۲-۶- مدیریت علف‌های هرز.....
۴۰.....	آزمون فصل دوم.....
۴۳.....	فصل سوم.....
۴۵.....	۱-۳- تاریخ کاشت مناسب.....
۴۷.....	۲-۳- عمق کاشت.....
۴۷.....	۳-۳- کاشت بادستگاه غده کار.....
۴۹.....	آزمون فصل سوم.....
۵۳.....	فصل چهارم.....
۵۵.....	۱-۴- خاک‌دهی پای بوته.....
۵۵.....	۲-۴- انواع روش‌های آبیاری درزراعت سیب‌زمینی.....
۶۶.....	۳-۴- نیاز آبی سیب‌زمینی.....
۷۰.....	۴-۴- کارائی مصرف آب.....
۷۰.....	۵-۴- مدیریت تغذیه سیب‌زمینی.....
۷۵.....	۶-۴- مدیریت علف‌های هرز.....
۷۸.....	۷-۴- بیماری‌های مهم سیب‌زمینی.....
۷۸.....	۱-۷-۴- سفیدک دروغی سیب‌زمینی.....
۷۹.....	۲-۷-۴- بیماری شانکر ریزوکتونیایی ساقه و شوره سیاه غده سیب‌زمینی.....
۸۰.....	۳-۷-۴- پوسیدگی حلقوی غده.....
۸۱.....	۴-۷-۴- ساق سیاه، پوسیدگی ساقه‌هوایی و پوسیدگی نرم غده.....
۸۱.....	۵-۷-۴- پوسیدگی قهوه‌ای.....
۸۲.....	۶-۷-۴- بیماری پژمردگی فوزاریومی سیب‌زمینی.....
۸۳.....	۷-۷-۴- بادزدگی (بلایت).....
۸۴.....	۸-۷-۴- بیماری اسکب (جرب) معمولی.....
۸۵.....	۹-۷-۴- بیماری نقطه سیاه.....
۸۶.....	۱۰-۷-۴- بلایت زودرس.....
۸۷.....	۱۱-۷-۴- ویروس پیچیدگی برگ سیب‌زمینی.....

۸۷.....	۱۲-۷-۴- ویروس PVA.....
۸۸.....	۱۳-۷-۴- ویروس PVY.....
۸۹.....	۱۴-۷-۴- ویروس PVM.....
۸۹.....	۱۵-۷-۴- ویروس PVX.....
۹۰.....	۸-۴- مدیریت آفات مهم سیب زمینی.....
۹۰.....	۱-۸-۴- کرم مفتولی.....
۹۱.....	۲-۸-۴- سوسک کلرادو.....
۹۲.....	۳-۸-۴- بید سیب زمینی.....
۹۴.....	۹-۴- بیماری های مهم فیزیولوژیک سیب زمینی.....
۹۷.....	آزمون فصل چهارم.....
۱۰۳.....	فصل پنجم.....
۱۰۵.....	۱-۵- عملیات آماده سازی برای برداشت.....
۱۰۵.....	۲-۵- عملیات برداشت.....
۱۰۸.....	۳-۵- عملیات پس از برداشت.....
۱۱۱.....	۴-۵- شیرین شدن سیب زمینی.....
۱۱۲.....	۵-۵- افت وزنی سیب زمینی ناشی از انبارداری.....
۱۱۳.....	۶-۵- برخی مشکلات در انبارداری سیب زمینی.....
۱۱۳.....	۱-۶-۵- ایجاد شبنم روی توده سیب زمینی.....
۱۱۳.....	۲-۶-۵- افزایش دی اکسید کربن.....
۱۱۴.....	آزمون فصل پنجم.....
۱۱۷.....	فصل هفتم (بخش عملی).....
۱۲۹.....	فصل هفتم (بخش نظری).....
۱۴۱.....	منابع.....



مقدمه

سیبزمینی یکی از گیاهان مهم زراعی در جهان است. این گیاه از نظر میزان مصرف در سطح جهان بعد از برنج و گندم در جایگاه سوم قرار دارد؛ به همین دلیل این گیاه جزء گیاهان حافظ امنیت غذایی محسوب می‌شود. میزان بالای تولید سیبزمینی در واحد سطح و همچنین فراوانی تولید آن در کشورهای مختلف در مقایسه با سایر محصولات زراعی موجب شده است تا به سیبزمینی به عنوان ماده غذایی با ارزش در جهان توجه شود. طبق آمار سال ۲۰۱۸ سازمان فائو در جهان حدود ۳۷۷ میلیون تن سیبزمینی تولید می‌شود و متوسط عملکرد این محصول حدود ۲۰ تن در هکتار گزارش شده است. با این حال شواهدی وجود دارد که در صورت تأمین شرایط مناسب تولید، تا بیش از یکصد تن سیبزمینی در هکتار می‌توان برداشت کرد. این گیاه به شرایط آب و هوایی مناطق مختلف دنیا سازگار است، به گونه‌ای که هم اکنون در بیش از ۱۴۰ کشور جهان، سیبزمینی تولید می‌شود.

گیاهی چندساله علفی است، اما در کشاورزی به عنوان گیاهی یک‌ساله کشت می‌شود. این گیاه معمولاً از طریق غده که در اصطلاح غده بذری گفته می‌شود، ازدیاد می‌شود نه از طریق بذر واقعی. از جوانه‌های روی غده بذری انشعابات و اندام‌های هوایی ایجاد می‌شود. روی این انشعابات و اندام‌های هوایی، ساقه، شاخ و برگ، استولون، ریشه، گل‌آذین و نیز نسل بعدی غده‌ها شکل می‌گیرد.

سیبزمینی بومی کوهستان‌های آند در کشورهای پرو و بولیوی در آمریکای جنوبی بوده و از گذشته به عنوان یک محصول غذایی مهم مطرح بوده است. این گیاه ۷ تا ۱۰ هزار سال قبل در کوه‌های آند منطقه‌ای بین پرو و بولیوی اهلی شده است. سیبزمینی در قرن شانزدهم میلادی وارد اروپا شده و از آن زمان به بعد به ویژه در قرن هجدهم و نوزدهم به سرعت گسترش یافته است. کشت آن در آمریکای شمالی توسط مهاجران

اروپائی رواج یافته است. این گیاه در قرن نوزدهم از اروپا به کشورهای گرمسیری و نیمه گرمسیری وارد شده و در سال‌های اخیر کشت آن در کشورهای زیادی که دارای اقلیم گرم‌تر و خشک‌تر می‌باشند از جمله آفریقای شمالی، هندوستان، بنگلادش، پاکستان، آمریکای مرکزی، اروگوئه و دشت‌های ساحلی پرو رواج یافته است. در ایران سیب‌زمینی اولین بار در دوران سلطنت فتحعلی شاه قاجار وارد کشور شد و تا مدت زیادی سطح زیرکشت و عملکرد آن بسیار محدود بود. سیب‌زمینی ابتدا در روستای پشند در اطراف تهران کاشته شد و سپس به فریدن اصفهان انتقال یافت و به تدریج در سایر نقاط کشور کاشته شد.

دو قاره اروپا و آسیا سهم یکسانی در تولید سیب‌زمینی در جهان دارند و در مجموع نزدیک به ۸۲ درصد از تولید سیب‌زمینی را به خود اختصاص داده‌اند. کشورهای چین، روسیه، هند و آمریکا از عمده‌ترین تولیدکنندگان سیب‌زمینی در جهان محسوب می‌شوند. براساس آخرین آمار وزارت جهاد کشاورزی در سال ۱۳۹۸، کل سطح زیرکشت سیب‌زمینی در ایران حدود ۱۴۳ هزار هکتار بوده است. میزان تولید در کشور در این سال بیش از ۵/۲ میلیون تن بوده و از نظر سطح برداشت شده و تولید استان‌های همدان و اردبیل به ترتیب مقام‌های اول و دوم را به خود اختصاص داده‌اند. میانگین عملکرد سیب‌زمینی در کشت آبی در ایران حدود ۳۷ تن در هکتار است.

غده سیب‌زمینی از نظر غذایی بسیار با ارزش بوده و دارای انواع ویتامین‌ها، مواد معدنی، اسیدهای آمینه، کارتنوئیدها و چربی است. درصد ماده خشک غده سیب‌زمینی به ویژه برای کارخانجات فرآوری مورد اهمیت است. معمولاً حد قابل قبول کارخانه‌ها برای تحویل سیب‌زمینی جهت تهیه خلال ۲۰/۵ و برای تهیه چیپس ۲۱ درصد است، اما برای مصارف تازه‌خوری معمولاً از ارقام جدید با درصد ماده خشک ۱۹ درصد و بالاتر استفاده می‌شود. معمولاً استفاده بیش از حد کودهای نیتروژن‌دار باعث کاهش درصد ماده خشک غده شده و مدیریت صحیح استفاده از کودهای مصرفی (به ویژه نیتروژن و پتاسیم) نقش مثبت در افزایش درصد ماده خشک غده دارد.

از این رو در این کتاب نکات کلیدی و مهمی در ارتباط با چگونگی زراعت سیب‌زمینی ارائه شده که امید است بدان توجه و نیز از آن استفاده شود.



گیاه شناسی و مراحل رشد و نمو سیب زمینی



هدف کلی

آشنائی با گیاه شناسی و مراحل رشد و نمو سیب زمینی

هدف های رفتاری: فراگیر، پس از گذراندن این پیمانۀ مهارتی، باید بتواند:

- ۱- قسمت های مختلف گیاه سیب زمینی را بداند.
- ۲- مراحل رشد و نمو سیب زمینی را تشخیص دهد.

مهارت های مورد نیاز

مهارت های کشاورزی عمومی

زمان به ساعت	
نظری	عملی
۲	۴

وسایل و تجهیزات مورد نیاز

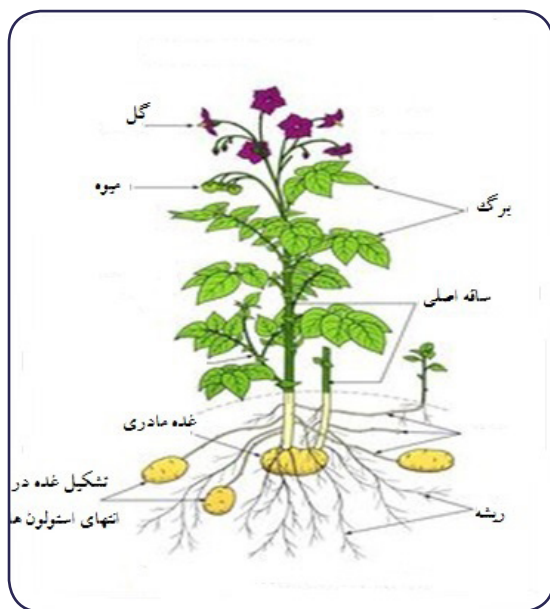
زمین: به مقدار یک هزار مترمربع

ماشین آلات: تراکتور و غده کار

وسایل و نهاده های کشاورزی: بیل، انواع کود و سم، غده های ارقام سیب زمینی

۱- گیاهشناسی سیبزمینی

سیبزمینی دارای برگ‌های مرکب بوده و به عنوان یک گیاه سه کرینه دارای پتانسیل بالایی در تولید مواد غذایی است (شکل ۱). گل‌ها معمولاً تبدیل به میوه نمی‌شوند ولی با توجه به شرایط آب و هوایی و همچنین رقم ممکن است در برخی از مواقع میوه‌هایی به شکل گوجه فرنگی سبز (در ابعاد کوچک‌تر) بر روی گیاه دیده شود. 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 به عهده داشته و به تدریج تحلیل می‌رود.

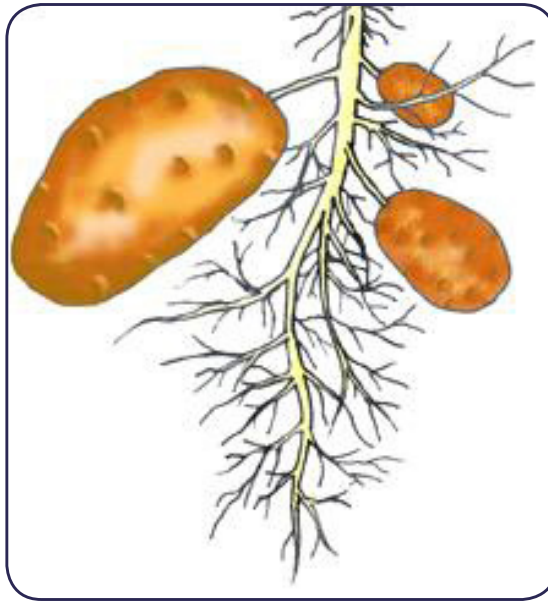


شکل ۱- بوته کامل سیبزمینی

سیبزمینی گیاهی علفی، یک ساله بوده و جزء گیاهان عالی گل‌دار و از رده دولپه‌ای‌ها و راسته پیوسته گل‌برگان و دارای اندام‌های زیر می‌باشد:

۱- ریشه

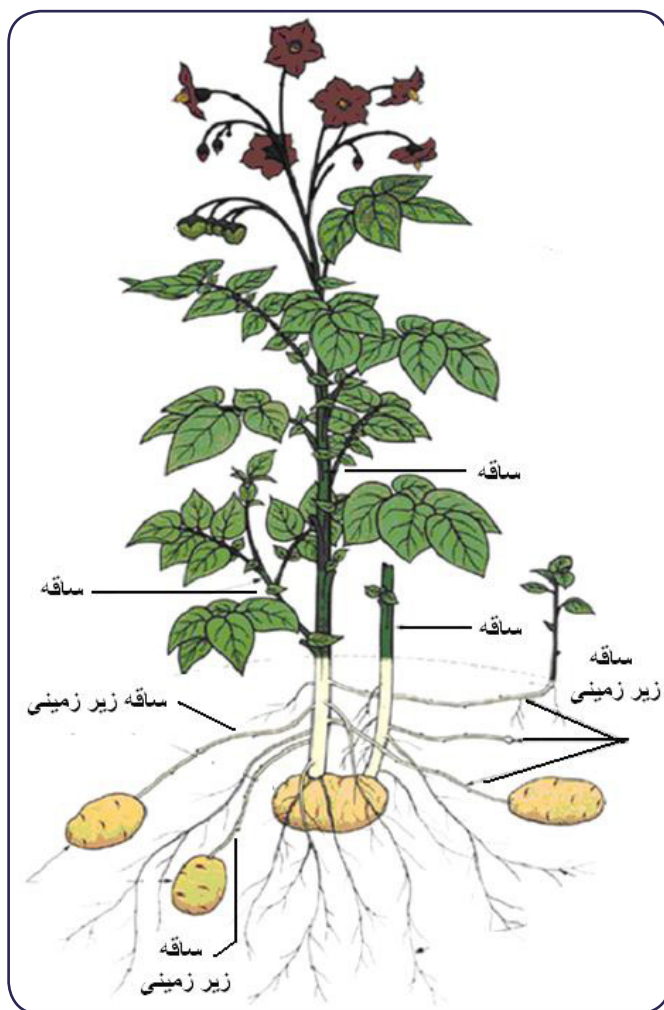
گیاهان حاصل از غده‌های بذری، دارای ریشه‌های جانبی افشان هستند که معمولاً به صورت گروه‌های سه تایی بر روی گره‌های ساقه زیرزمینی به وجود می‌آیند. ریشه سیب زمینی می‌تواند تا عمقی بیش از ۶۰ سانتی متری توسعه پیدا کند (شکل ۲). اما بیشتر حجم ریشه در عمق زیر ۳۰ سانتی متر تشکیل می‌شود.



شکل ۲- ریشه سیب زمینی

۲- ساقه

سیب زمینی دارای دو نوع ساقه است. یک نوع آن ساقه رونده زیرزمینی به نام استولون که از گره‌های طوقه سیب زمینی منشأ گرفته است. نوع دوم، ساقه‌های هوایی به رنگ سبز بوده و دارای ساقه‌های با مقطع سه گوش و برگ‌های متناوب کنگره‌ای شکل مرکب می‌باشند. ساقه دارای بال‌های مستقیم یا موج‌دار است. بخش تحتانی ساقه، گرد و سفت است. ساقه‌ای که مستقیماً از غده بذری به وجود آید ساقه اصلی نامیده می‌شود. طول ساقه اصلی می‌تواند به یک متر برسد (شکل ۳).



شکل ۳- ساقه سیبزمینی

۳- برگ

برگ سیبزمینی جزء برگ‌های مرکب تک‌شانه‌ای است. به عبارت دیگر، در انتهای دم‌برگ اصلی هم یک برگچه دیده می‌شود. دم‌برگ اصلی علفی و معمولاً دارای کمی خمیدگی بوده و به رنگ سبز روشن است و روی آن ۷ تا ۹ برگچه قرار دارد. اندازه این برگچه‌ها از پایین به بالا افزایش می‌یابد. شکل برگچه‌ها تخم‌مرغی

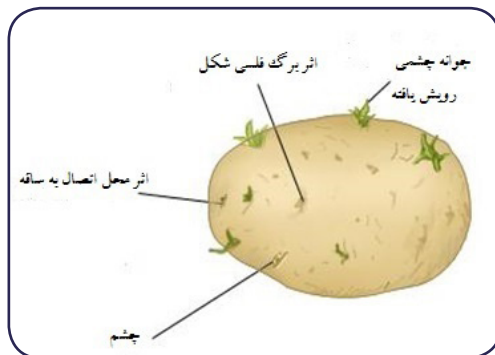
نامنظم بوده و لبه برگچه‌ها بدون دندانه ولی کمی موج‌دار است. رگ‌برگ‌های برگچه‌ها مشخص است و برگچه‌ها به رنگ سبز تیره مایل به کبود و رگ‌برگ آنها سبز مایل به سفید و در دو طرف کرک‌دار و دارای دم‌برگ بسیار کوتاه هستند (شکل ۴).



شکل ۴- گل سیب‌زمینی

۴- غده

غده بخشی از ساقه زیرزمینی است که توسعه یافته و متورم می‌شود. رشد غده حدوداً ۳۰ تا ۶۰ روز پس از کاشت، در پائین‌ترین گره استولون‌های روییده و دقیقاً پیش از قلاب انتهایی استولون‌های منفرد، آغاز می‌شود. عواملی مانند تاریکی، دمای مناسب و رطوبت کافی غده‌دهی را تحریک می‌کند. غده‌دهی در پاسخ به کوتاه شدن طول روز و دمای پائین شب آغاز می‌گردد. معمولاً غده‌های تولید شده از کوتاه‌ترین استولون‌ها، بیشترین وزن را دارند. گیاه ممکن است در ابتدا ۲۰ تا ۳۰ غده کوچک تولید کند اما تنها ۵ تا ۱۵ غده به مرحله بلوغ کامل می‌رسد (شکل ۵).



شکل ۵- غده سیبزمینی

۱-۴- طبقات سیبزمینی

● ۱-۴-۱-۱- طبقات سیبزمینی بذری

۱-۴-۱-۱-۱- هسته اولیه سیبزمینی بذری^۱

هسته اولیه سیبزمینی بذری به غده‌هایی اطلاق می‌شود که با استفاده از کشت بافت و دیگر روش‌های تکثیر سریع تولید شده و تحت عنوان کلاس S نام‌گذاری می‌شود. این غده‌های تکثیری برای تولید سیبزمینی بذری مادری مورد استفاده قرار می‌گیرند. از این گروه می‌توان میکروتیوبر (ریزغده) و مینی تیوبر (غده‌چه) را نام برد.

الف - تولید میکروتیوبر (ریزغده)

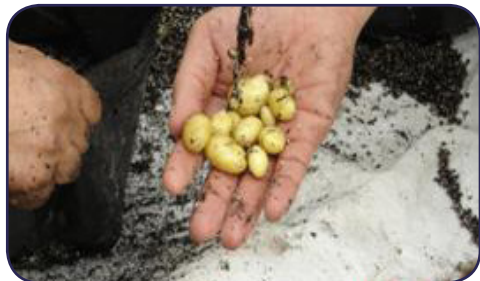
میکروتیوبر (ریزغده)، غده‌هایی بسیار کوچک به اندازه تقریبی ۰/۲ تا ۰/۷ گرم یا به قطر ۳ تا ۱۰ میلی‌متر، هستند، که تحت شرایط تاریکی و در محیط آزمایشگاهی و تحت شرایط کنترل شده تولید می‌شوند. این غده‌ها بر خلاف گیاهچه‌های ریزازدیادی شده نیازی به دوره هاردنینگ در گلخانه ندارند (شکل ۶).



شکل ۶- میکروتیوبر تولید شده در شرایط درون شیشه‌ای

ب - مینی تیوبر (غده‌چه)

مینی تیوبرها غده‌های کوچکی هستند که دارای قطر ۵ تا ۲۰ میلی‌متر بوده و در شرایط گلخانه‌ای از گیاهچه یا میکروتیوبر طی حدود دو ماه تولید می‌شوند. از مزایای مینی تیوبر می‌توان ازدیاد سریع، در سطحی بسیار کوچک‌تر، وزن پایین و قابلیت کشت مستقیم در مزرعه را نام برد (شکل ۷).



شکل ۷- مینی تیوبرهای تولید شده در گلخانه

۴-۱-۱-۲- سیبزمینی بذری مادری^۲

سیبزمینی بذری مادری به غده‌هایی اطلاق می‌شود که از غده‌های بذری حاصل از هسته اولیه سیبزمینی در مکان‌های واجد شرایط طبق ضوابط و مقررات موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال تولید و تکثیر شده و برای تولید سیبزمینی بذری مادری یا گواهی شده مورد استفاده قرار می‌گیرد. این طبقه شامل دو کلاس بذری سوپرالیت (SE) و الیت (E) می‌باشد.

۴-۱-۱-۳- سیبزمینی بذری گواهی شده^۳

سیبزمینی بذری گواهی شده به غده‌هایی اطلاق می‌شود که از غده‌های سیبزمینی بذری مادری تولید شده و توسط تولیدکنندگان غده‌های بذری طبق ضوابط و مقررات موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال تولید و تکثیر می‌شود. این طبقه شامل سه کلاس بذری A، B و C می‌باشد.

● ۴-۱-۲- غده خوراکی

غده سیبزمینی خوراکی به غده‌هایی اطلاق می‌شود که با کشت سیبزمینی بذری گواهی شده کلاس C تولید می‌شود (شکل ۸).



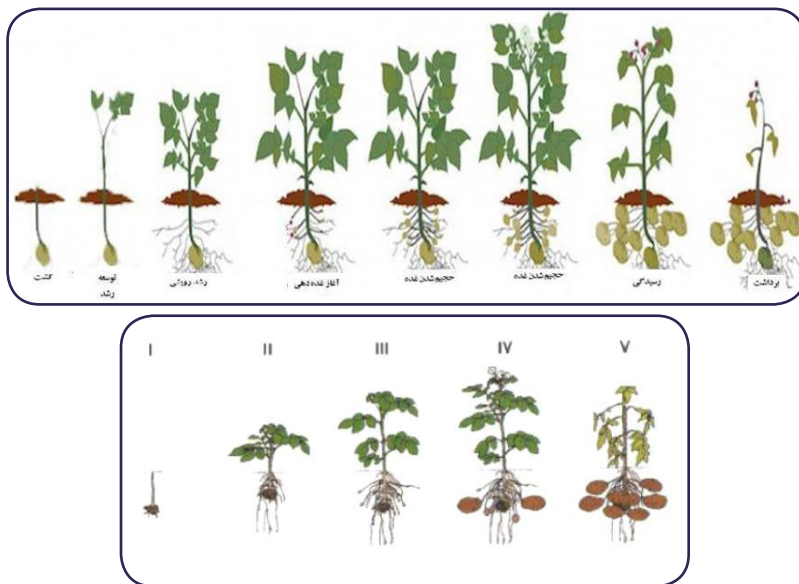
شکل ۸- غده‌های سیبزمینی خوراکی

^۲. Basic Seed

^۳. Certified Seed

۲- مراحل رشد و نمو سیب زمینی

دوره رشد و نمو سیب زمینی به پنج مرحله تقسیم می شود. طول هر یک از این مراحل به شرایط اقلیمی، رقم و مدیریت زراعی مزرعه بستگی دارد. شناخت کامل از مراحل رشد و نمو غده و اندام های هوایی سیب زمینی در شکل ۹ نشان داده شده است. مجموع مراحل پنج گانه رشد سیب زمینی در کشور، به شرط رعایت تاریخ مناسب کاشت، حدود ۱۲۰ تا ۱۳۰ روز است ولی در برخی از مناطق کشت بهاره (مثل اردبیل)، ممکن است به ۵ تا ۶ ماه برسد (شکل ۹).



شکل ۹- مراحل رشد و نمو غده و اندام های هوایی سیب زمینی

● ۱-۲-۱- مرحله رشد و توسعه جوانه ها (نمو جوانه)

در این مرحله که از رشد جوانه در چشم های غده شروع و به ظهور آن در سطح خاک ختم می شود اندوخته غذایی غده، منبع تأمین انرژی برای رشد گیاه است. طول مدت این مرحله، با توجه به عواملی چون وضعیت فیزیولوژیکی غده ها، دمای خاک و هوا و تاریخ کشت متغیر بوده و در ارقام اصلی سیب زمینی کشور مانند آگریا و مارفونا (در شرایط طبیعی کشت های بهاره)، حدود ۲۰ تا ۲۵ روز می باشد (شکل ۱۰ و ۱۱).



شکل ۱۱ - مرحله رشد و توسعه جوانه‌ها



شکل ۱۰ - مرحله توسعه جوانه‌ها

● ۲-۲-۱ - مرحله رشد رویشی

در این مرحله، که از زمان سبز شدن گیاه شروع شده و به شروع غده‌زایی ختم می‌شود کلیه اندام‌های رویشی گیاه (برگ‌ها، انشعابات ساقه، ریشه‌ها و استولون) تشکیل می‌شود. در کشت‌های بهاره، طول این مرحله، برای اکثر ارقام سیب‌زمینی کشور حدود ۳۰ تا ۳۵ روز است (شکل ۱۲).



شکل ۱۲ - مرحله رشد رویشی

● ۳-۲-۱ - مرحله غده‌زایی

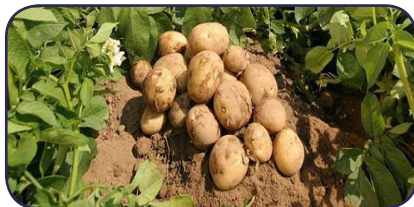
در این مرحله، تشکیل غده‌های اولیه در انتهای استولون‌ها آغاز شده ولی حجیم شدن آنها هنوز شروع نشده است. این مرحله با توجه به شرایط محیطی حدود دو هفته به طول می‌انجامد و اندازه غده‌های تشکیل شده در طی آن، به حدود یک نخود می‌رسد (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- مرحله غده‌زائی

● ۴-۲-۱- مرحله حجیم شدن غده‌ها

طی این مرحله که طولانی‌ترین دوره رشد گیاه محسوب می‌شود 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 اکثر ارقام موجود در کشور، این مدت بین ۵۰ تا ۶۰ روز است (شکل ۱۴). این فرایند به شدت تحت تاثیر دما، رطوبت خاک، طول روز و مقدار نیتروژن در دسترس قرار می‌گیرد. شرایط مناسب برای شروع غده‌زایی در دماهای متوسط (۲۰-۱۵ درجه سانتی‌گراد مطلوب است)، رطوبت متوسط تا بالای خاک (بالتر از ۶۵ درصد)، شدت نور بالا و مقدار نیتروژن در دسترس خاک به میزان متوسط تا پایین است.



شکل ۱۴- مرحله حجیم شدن غده‌ها

● ۵-۲-۱- مرحله بلوغ یا رسیدن گیاه

در این مرحله، شاخ و برگ گیاه شروع به زرد شدن نموده و ریزش برگ‌ها آغاز می‌شود به همین دلیل، میزان فتوسنتز کاهش یافته و رشد غده‌ها کم می‌شود و در نهایت، اندام‌های هوایی از بین می‌روند. این مرحله ممکن است در کشت ارقام دیررس در نقاط سردسیر کشور که فصل رشد کوتاه است مشاهده نشود (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- مرحله بلوغ یا رسیدن گیاه

آزمون فصل اول

۱. سیب‌زمینی دارای چه نوع برگی دارد؟
۲. گیاهان حاصل از غده‌های بذری، دارای چه نوع ریشه‌های هستند؟
۳. ریشه سیب‌زمینی تا چه عمقی در خاک توسعه پیدا می‌کند؟
۴. سیب‌زمینی دارای..... نوع ساقه است.
۵. ساقه‌ای که مستقیماً از غده بذری به وجود آید ساقه..... نامیده می‌شود.
۶. طول ساقه اصلی در گیاه سیب‌زمینی چقدر است؟
۷. غده بخشی از ساقه زیرزمینی است که توسعه یافته و متورم می‌شود. این بخش از ساقه، نامیده می‌شود.
۸. هسته اولیه سیب‌زمینی بذری به غده‌هایی اطلاق می‌شود که با استفاده از..... تولید می‌شود.
۹. میکروتیوبرها، غده‌های کوچکی هستند که تحت شرایط..... بوجود می‌آیند.
۱۰. مینی تیوبرها، غده‌های کوچکی هستند که دارای قطر..... میلی‌متر بوده و در شرایط گلخانه‌ای از گیاهچه یا میکروتیوبر در طی حدود دو ماه تولید می‌شوند.
۱۱. دوره رشد سیب‌زمینی شامل چند مرحله است؟
۱۲. طول مدت مرحله رشد و نمو جوانه‌ها به چه عواملی بستگی دارد؟
۱۳. طول مدت رشد و نمو جوانه‌ها در آگریا و مارفونا (در شرایط طبیعی کشت‌های بهاره) چقدر است؟
۱۴. مرحله رشد رویشی برای اکثر ارقام سیب‌زمینی کشتور چقدر است؟
۱۵. مرحله غده‌زایی با توجه به شرایط محیطی چه مدت است؟
۱۶. کدام مرحله از رشد سیب‌زمینی طولانی‌تر است؟
۱۷. مرحله حجیم شدن غده چه مدت است؟
۱۸. در کدام مرحله از رشد سیب‌زمینی اندام هوایی از بین می‌رود؟

۲

فصل دوم
عملیات قبل از
کاشت سیب زمینی

عملیات قبل از کاشت سیب زمینی



هدف کلی

آشنائی با عملیات قبل از کاشت سیب زمینی

هدف‌های رفتاری: فراگیر، پس از گذراندن این پیمانۀ مهارتی، باید بتواند:

- ۱- چگونگی تهیه غده و آماده‌سازی برای کاشت سیب زمینی را بداند.
 - ۲- جوانه‌های نوری قوی و محکم غده را تشخیص بدهد.
 - ۳- گروه رسیدگی ارقام سیب زمینی را بداند.
 - ۴- شرایط اقلیمی مناسب برای کشت سیب زمینی را یاد بگیرد.
- **a.** خاک مناسب سیب زمینی را بداند.
 - **b.** تناوب مناسب برای سیب زمینی را بشناسد.
 - **c.** شرایط آب و هوایی برای کشت سیب زمینی را یاد بگیرد.
- ۵- کاشت سیب زمینی را آماده‌سازی کند.

مهارت‌های مورد نیاز

مهارت‌های کشاورزی عمومی

زمان به ساعت	
نظری	عملی
۴/۵	۶

وسایل و تجهیزات مورد نیاز

انبار: ۲۵ مترمربع

وسایل: دماسنج، رطوبت‌سنج و غده‌های ارقام سیب زمینی

۱-۲- آماده سازی غده برای کاشت

به طور کل چند فعالیت در این باره باید انجام شود شامل:

- جدا کردن و انبار کردن غده‌ها در شرایط دما، رطوبت و نور توصیه شده به منظور تولید جوانه‌های قوی
- در صورت نیاز تقسیم غده‌ها برای تولید بذر بیشتر
- ترمیم محل برش‌ها غده‌ها

حدود یک ماه قبل از کشت، محلی برای انبار کردن در حد حجم غده‌های مورد نیاز تهیه و کف انبار یا محل مدنظر تمیز شود و غده‌های بذری، حداکثر در دو لایه روی هم قرار داده شوند. در صورت وجود جوانه‌های طویل سفید رنگ (شکل ۱۶)، غده‌های مربوطه حذف شوند.



شکل ۱۶- جوانه‌های طویل سفید رنگ

لازم است غده‌های بذری، برای تولید جوانه‌های نوری قوی و محکم به طول ۱ تا ۲ سانتی‌متر، در معرض نور غیرمستقیم قرار گیرند. بدین منظور باید پوشش نورگیرهای انبار برداشته شود. در صورت تأمین نشدن نور کافی می‌توان از لامپ‌های

فلورسنت استفاده کرد. برای تنظیم درجه حرارت انبار ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتی گراد با رطوبت نسبی ۸۵ درصد، می توان از کتری آب و وسایل گرم کننده استفاده کرد تا ضمن تأمین درجه حرارت لازم، رطوبت نسبی انبار نیز تأمین شود. برای تأمین اکسیژن مورد نیاز، تهویه انبار ضروری است. در طول این مدت، همه جوانه های موجود روی غده ها فعال و جوانه های رنگی قوی (شکل ۱۷) تولید می شود. برای مقاوم شدن جوانه ها و اجتناب از رشد بیش از حد آنها، می توان شدت نور انبار را افزایش داد.



شکل ۱۷ - جوانه های رنگی قوی

در صورت درشت بودن غده های بذری، می توان 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. به منظور جلوگیری از گسترش بیماری ها، چاقوی مورد استفاده باید کاملاً تیز باشد و در هر نوبت برش، استریل شده یا توسط آب جوش، ضدعفونی شود. برش غده ها، از جوانه انتهایی به طرف استولون انجام می گیرد و در قسمت نزدیک به استولون، بدون جدا کردن قطعات، غده های بذری، برش داده شوند و به مدت یک هفته، در درجه حرارت ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۸۵ درصد قرار گیرند تا بافت چوب پنبه ای، روی سطوح بریده شده تشکیل شود. در موقع کاشت، قطعات بریده شده باید از هم جدا شوند (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- پیش‌جوانه‌دار کردن غده‌ها

معمولا غده‌های با سن مختلف از نظر تعداد ساقه تولیدی در مزرعه و همچنین عملکرد تولیدی تفاوت قابل ملاحظه‌ای داشته و هر کدام برای مناطقی با طول فصل رشد خاص مناسب هستند. روابط مختلف در این مورد در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- انواع مختلف خواب غده و رابطه آن با عملکرد غده

ویژگی غده			
			
جوانه طبیعی	غالبت انتهایی	خواب	فیزیولوژیک
چند جوانه	تک جوانه	بدون جوانه	تولید جوانه
گیاه چند ساقه	گیاه تک ساقه	سبز نشده یا با تاخیر سبز می‌شود	شرایط زراعی
زیاد	کم	بدون عملکرد	عملکرد در طول فصل کوتاه
خیلی زیاد	نسبتا کم	خیلی کم	عملکرد در طول فصل بلند

			ویژگی غده
نابودی	پیری	جوانه طبیعی	فیزیولوژیک
بدون جوانه	جوانه ضعیف	چند جوانه دارای انشعاب	تولید جوانه
بدون ساقه	ساقه ضعیف	گیاه چند ساقه از هر غده	شرایط زراعی
بدون عملکرد	عملکرد ناچیز	زیاد	عملکرد در طول فصل کوتاه
بدون عملکرد	عملکرد ناچیز	نسبتاً زیاد	عملکرد در طول فصل بلند

۲-۲- انتخاب رقم سیب زمینی

ارقام سیب زمینی ممکن است از نظر طول دوره رشد از خیلی زودرس تا خیلی دیررس متفاوت باشند. ارقام با طول دوره رشد طولانی معمولاً دارای پتانسیل عملکرد بالاتری نسبت به ارقام زودرس هستند. برای هر منطقه باید با توجه به تناوب‌های رایج و طول دوره رشد موجود از رقم مناسب برای آن ناحیه استفاده کرد. کشت ارقام زودرس در منطقه‌ای با طول دوره رشد طولانی به معنی هدرروی امکانات و عملکرد پایین است. برعکس اگر رقم دیررس در منطقه‌ای با طول دوره رشد کوتاه کشت شود بخش اعظم غده‌ها نمی‌توانند مرحله حجیم شدن را طی کرده و در نتیجه مقدار غده‌های غیرقابل فروش افزایش می‌یابد. انتخاب رقم یکی از مهم‌ترین مسائل در تولید سیب زمینی محسوب می‌شود. هدف از کاشت (تازه‌خوری و یا استفاده به صورت فرآوری شده)، طول دوره رشد، مقاومت به آفات و بیماری‌ها، خاصیت انبارداری، تناوب‌های زراعی موجود در منطقه و تحمل به تنش‌های محیطی مثل کم‌آبی، گرما و... از مواردی هستند که در انتخاب یک رقم مهم هستند. به هر حال

باید توجه شود که هر رقم سیب زمینی که مناسب تشخیص داده شد باید از مراکز قابل اعتماد خریداری شده و حداقل در کلاس گواهی شده قرار داشته باشند.

جدول ۲- تقسیم‌بندی ارقام سیب زمینی از نظر طول دوره رشد

ارقام	میانگین دوره رشد (روز)	گروه رسیدگی
نویتا و آرکولا	< ۹۰	خیلی زودرس
ایلونا و ادسا	۹۰-۱۰۰	زودرس
اسپیریت، آریندا، آژاکس، آلمرا، سانتا، کنکورد، مارفونا، میلوا، ساگیتا، سیلونا، اسپونتا و فونتین	۱۰۰-۱۲۰	نیمه زودرس
آگریا، کایزر، بانبا، ساتینا، جلی، چلنجر، فابولا، ساوالان، خاوران، جاوید، آتوسا، آنوشا، رونا و تکتا	۱۲۰-۱۳۰	متوسط دیررس
موندیال، کوراس و سیفرا	۱۳۰-۱۴۰	دیررس
	۱۴۰-۱۵۰	خیلی دیررس

۲-۳- انتخاب زمین و شرایط اقلیمی مناسب

● ۱-۲-۳- خاک مناسب سیب زمینی

خاک مناسب برای زراعت سیب زمینی، دارای درصد تخلخل بالا، حاصل خیزی، تهویه و زه‌کشی خوب، کمی اسیدی و بافت شنی لیمونی یا لومی می‌باشد. در خاک‌های با اسیدیته ۵ تا ۵/۵، سیب زمینی به بیماری اسکب کمتر حساس می‌شود. عملکرد محصول سیب زمینی در اسیدیته ۵/۵ تا ۶/۵، بیشتر و غده‌ها درشت‌تر و بازارپسندتر می‌شود. در خاک‌های رسی، غده‌ها رشد خوبی ندارند و جذب عناصر غذایی مختل می‌شود. در خاک‌های سبک که مقادیر کمی ماده آلی دارند، براساس آزمون خاک می‌توان ۲۵ تا ۶۵ تن کود دامی پوسیده در هر هکتار مصرف کرد. حد آستانه تحمل شوری در خاک در سیب زمینی ۲ دسی‌زیمنس بر متر است.

● ۲-۳-۲- تناوب مناسب سیب‌زمینی

تناوب سیب‌زمینی با غلات و حبوبات، مناسب‌ترین تناوب است. رعایت نکردن تناوب مناسب، باعث افزایش بیماری‌های قارچی و باکتریایی و اختلاط با سایر ارقام زراعی می‌شود. تناوب سیب‌زمینی با یونجه، ذرت، گندم و جو در سیکل تناوبی از لحاظ جلوگیری از گسترش بیماری‌ها مطلوب است.

● ۲-۳-۳- شرایط آب و هوایی

سیب‌زمینی از لحاظ ویژگی‌های اکولوژیکی، انعطاف زیادی داشته و از حدود دایره قطبی تا نواحی استوایی کاشته می‌شود اما در آب و هوای سرد و خشک، بهترین رشد را دارد. به همین دلیل، مناطق کوهستانی، بهترین نقاط رویش طبیعی این گیاه محسوب می‌شود. بیشترین توسعه جوانه‌های جوان سیب‌زمینی، در حرارت ۱۹-۱۳ درجه سانتی‌گراد خاک صورت می‌گیرد. نقطه انجماد سیب‌زمینی، ۳- درجه سانتی‌گراد بوده اما یخبندان جزئی شب را تحمل می‌نماید. کمینه دما برای ذخیره شدن مواد غذایی در غده ۲ درجه سانتی‌گراد است. رشد شاخ و برگ سیب‌زمینی در شدت‌های نور کمتر، تحریک شده و رشد غده به تأخیر می‌افتد ولی در شدت‌های بالاتر نور، غده‌دهی زودتر آغاز می‌شود لذا غده‌های تولید شده، وزن خشک بالاتری داشته و عملکرد بیشتری تولید می‌کنند. تحت شرایط روز کوتاه، تشکیل غده زودتر آغاز شده و علاوه بر کوچک ماندن استولون‌ها و شاخ و برگ، تعداد غده‌ها نیز افزایش می‌یابد. در حالی که تحت شرایط روزهای بلند، تشکیل غده دیرتر آغاز شده، استولون‌ها طویل‌تر و رشد شاخ و برگ زیادتر است. تفاوت بین ارقام در تولید غده، مربوط به اختلاف در فتوپریود بحرانی آن‌ها است.

● ۲-۴- آماده‌سازی بستر کاشت سیب‌زمینی

برای کشت سیب‌زمینی، زمین زراعی باید به گونه‌ای آماده‌سازی شود که عمق مناسبی (به طور متوسط ۱۰ سانتی‌متر) از خاک را برای نفوذ ریشه‌ها فراهم کند و در عین حال خاک آماده شده از توانایی زه‌کشی و تخلل کافی نیز برخوردار باشد. این خاک همچنین باید توانایی تأمین جایگاه مناسبی برای رشد و پرورش غده‌ها را دارا

باشد. در خاک‌ورزی سنتی و مرسوم، برای کشت سیب‌زمینی ابتدا زمین مدنظر را شخم زده (شکل ۱۹) و سپس با کمک دیسک کلوخه‌های ایجاد شده خرد گردد (شکل ۲۰). امروزه، دستگاه‌های چند کاره‌ای که مجموع عملیات آماده‌سازی زمین و کاشت سیب‌زمینی را با یک بار حرکت بر روی زمین زراعی انجام دهند، ساخته شده است.



شکل ۲۰- خرد کردن کلوخ‌ها با دیسک



شکل ۱۹- انجام شخم

در خاک‌ورزی سنتی و مرسوم، با انتقاداتی مثل صرف انرژی زیاد، کلوخه‌ای شدن زمین، تخریب ساختمان خاک، فرسایش آبی و بادی، کاهش مواد آلی خاک و ایجاد لایه غیرقابل نفوذ در کف لایه شخم مواجه هستند. ترکیبی از خاک‌ورزی اولیه (شخم) و خاک‌ورزی ثانویه که برای فراهم ساختن بستر بذر انجام می‌شود. از مشکلات خاک‌ورزی سنتی می‌توان به کلوخه‌ای شدن خاک، وقت‌گیر بودن، صرف انرژی و هزینه زیاد، تخریب ساختمان خاک، به هم زدن تسطیح زمین، مصرف زیاد آب، ایجاد فرسایش بادی و آبی، کاهش مواد آلی خاک، سوزاندن بقایای گیاهی، آلودگی هوا و ایجاد لایه سخت در کف شخم اشاره کرد. به این دلیل امروزه سامانه‌های خاک‌ورزی حفاظتی (سامانه‌هایی با حفظ حداقل ۳۰ درصد بقایای گیاهی بر روی سطح) مورد تاکید هستند. سامانه‌های بدون خاک‌ورزی به دو صورت حداقل خاک‌ورزی (عملیات حداقل بر روی زمین) و یا بدون خاک‌ورزی (بدون هیچ عملیات تهیه زمین) انجام می‌شوند. در روش کم‌خاک‌ورزی حداقل عملیات بر حسب نوع گیاه و میزان بقایای محصول قبلی تا عمق کافی برای قرار دادن کود و بذر و مخلوط کردن بقایا با لایه سطحی انجام می‌شود. در بی‌خاک‌ورزی هیچ نوع عملیات خاک‌ورزی صورت نمی‌پذیرد

و فقط ماشین کاشت کود و بذر را با حداقل به هم خوردگی در خاک قرار می‌دهد. در این روش بقایای گیاهی در سطح خاک رها می‌شوند (شکل‌های ۲۱، ۲۲ و ۲۳). استفاده از سیب‌زمینی کار اتوماتیک دو ردیفه توام با کودکار با نصب پیش‌برهای دیسکی مواج در جلوی واحدهای کاشت جهت خرد کردن بقایای جهت خاک‌ورزی‌های حفاظتی توصیه می‌شود. براساس نتایج بدست آمده عملکرد غده در این شرایط ۴۳/۵ تن در هکتار (افزایش ۲۴ درصدی نسبت به متوسط استان اردبیل) بود. در این روش عملیات خاک‌ورزی اولیه و ثانویه حذف، نگهداری رطوبت خاک، مواد آلی خاک و حفاظت از سطح خاک با استفاده از بقایای محصولات افزایش می‌یابد.



شکل ۲۱- مرحله کاشت غده‌ها



شکل ۲۲- مرحله سبز شدن بوته‌ها



شکل ۲۳- غده‌های تولیدی یک بوته

۵-۲- مدیریت تغذیه سیب زمینی

میزان مصرف کود در مزارع سیب زمینی باید براساس نتایج آزمون خاک صورت گیرد. مصرف کودهای شیمیایی از طریق آب آبیاری و به طور خاص آبیاری قطره‌ای (تیپ) نیز امکان پذیر است و توصیه می شود.

● **کودهای نیتروژن دار:** پس از مشخص شدن مقدار کود موردنیاز از طریق آزمون خاک، حداکثر یک چهارم کود قبل از کاشت استفاده شود.

● **کودهای فسفره و پتاسیم دار:** این نوع کودها قبل از کاشت به زمین اضافه می شود. مصرف کودهای فسفردار به صورت نواری (۷ سانتی متر زیر و ۷ سانتی تر کنار غده) در زمان کشت، بیشترین تأثیر را در بر دارد.

۶-۲- مدیریت علف های هرز

براساس شرایط منطقه نوع سم و مقدار آن با نظر حفظ نباتات و متخصصین گیاه پزشکی مصرف شود.

الف: قبل از کاشت

- علف کش EPTC به میزان ۴ تا ۶ لیتر در هکتار.
- پندی متالین به میزان ۲/۵ تا ۳ لیتر در هکتار.

ب: پس از کاشت و قبل از سبز شدن بوته ها

- پاراکوات به میزان ۳ لیتر در هکتار.

آزمون فصل دوم

۱. چه زمانی غده را برای کشت آماده کنیم؟
۲. طول جوانه‌های نوری قوی و محکم چقدر است؟
۳. درجه حرارت برای آماده‌سازی غده..... درجه سانتی‌گراد است؟
۴. کدام جوانه غده طبیعی است؟
۵. ارقام ملی سیب‌زمینی ساوالان، خاوران، جاوید، آتوسا، آنوشا، رونا و تکتا جزء کدام گروه رسیدگی هستند؟
۶. خاک مناسب برای زراعت سیب‌زمینی چه نوع بافتی است؟
۷. در خاک‌های با اسیدیته ۵ تا ۵/۵، سیب‌زمینی به کدام بیماری کم‌تر حساس می‌شود؟
۸. عملکرد محصول سیب‌زمینی در اسیدیته ۵/۵ تا ۵/۶، چگونه است؟
۹. حد آستانه تحمل شوری در خاک در سیب‌زمینی چند دسی‌زیمنس بر متر است؟
۱۰. مناسب‌ترین تناوب برای سیب‌زمینی چه تناوبی است؟
۱۱. اگر تناوب رعایت نشود، چه اتفاقی می‌افتد؟
۱۲. نقطه انجماد سیب‌زمینی چند درجه سانتی‌گراد است؟
۱۳. انواع خاک ورزی را نام ببرید؟
۱۴. خاک‌ورزی مرسوم چه معایبی دارد؟
۱۵. برای خاک ورزی حفاظتی کدام سیب‌زمینی کار اتوماتیک توصیه می‌شود؟

۳

فصل سوم
عملیات کاشت
سیب زمینی

عملیات کاشت سیب زمینی



هدف کلی

مهارت کاشت سیب زمینی

هدف‌های رفتاری: فراگیر، پس از گذراندن این پیمانه مهارتی، باید بتواند:

- ۱- بتواند کشت سیب زمینی انجام دهد.
- ۲- تاریخ کاشت مناسب برای سیب زمینی را بداند.
- ۳- عمق کاشت مناسب سیب زمینی را بداند.
- ۴- بتواند با انواع دستگاه غده کار، کشت سیب زمینی را انجام دهد.

مهارت‌های موردنیاز

مهارت کاشت سیب زمینی با غده کار

تجهیزات موردنیاز

تراکتور، گاواهن، دیسک، تریلی، کودپاش، بیل، لولر، انواع کود موردنیاز
زمین: یک هزار مترمربع برای هر نفر

زمان به ساعت	
عملی	نظری
۶	۴/۵

۱-۳- تاریخ کاشت مناسب

یکی از عوامل مهم و تأثیرگذار در کشت سیب زمینی انتخاب تاریخ کاشت مناسب است. زمان کاشت به آب و هوای محل، رقم سیب زمینی، نوع خاک، تناوب زراعی و تقاضای بازار بستگی دارد. در استان های سردسیر و معتدل (مشابه اردبیل) با توجه به نوع رقم استفاده شده تاریخ کاشت می تواند اردیبهشت و خرداد باشد. در مناطق دارای زمستان ملایم (مشابه خوزستان) در اواخر پاییز و اوایل زمستان اقدام به کشت می کنند و در این صورت در بهار و قبل از گرم شدن هوا غده ها را از زمین خارج می کنند. در نواحی معتدل (شبیه اصفهان) تاریخ کاشت اسفند و فروردین در نظر گرفته می شود. دمای مطلوب برای مراحل مختلف رشد سیب زمینی در جدول ۲ و تاریخ های مناسب کشت برای مناطق مختلف در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۲- دمای بهینه برای مراحل مختلف رشد سیب زمینی

مرحله رشدی	دما (درجه سانتی گراد)
تولید جوانه	۱۶-۲۰
رشد جوانه	۲۰-۲۵
سبز شدن	۲۰-۲۵
مرحله اولیه رویش شاخ و برگ	۲۴
توسعه سطح برگ	۲۰-۲۵
رشد طولی ساقه	> ۲۵
رشد شاخ و برگ	۳۲
آغاز تولید استولون	۲۵
رشد استولون	۲۵
آماده شدن برای غده دهی	۱۵
آغاز غده دهی	۲۲
رشد اولین غده	۱۵
اختصاص ماده خشک به غده ها	۲۰
حجیم شدن غده ها	۱۴-۲۲

جدول ۳- تاریخ کاشت برای مناطق کشت سیب زمینی

زمان کشت	منطقه	تاریخ کاشت
کشت در بهار: برای مصرف تابستان	اردبیل، آذربایجان شرقی، همدان و خراسان شمالی	۱۵ اسفند تا ۱۵ فروردین
	مازندران، فارس، اصفهان و لرستان	۱۵ بهمن تا ۱۵ اسفند
	تهران	۱ تا ۲۹ اسفند
	زنجان	۱۵ دی الی ۱۵ بهمن
	قزوین	۱ تا ۳۰ بهمن
	کرمان	۱ تا ۳۱ فروردین
کشت در تابستان: برای مصرف پاییز	اردبیل، آذربایجان غربی، البرز، کردستان، گلستان، مازندران، کرمانشاه، گیلان، خراسان رضوی، سمنان و یزد	۱۵ فروردین تا ۳۰ اردیبهشت
	آذربایجان شرقی، زنجان، اصفهان، تهران، فارس، خراسان شمالی، لرستان، همدان، چهارمحال و بختیاری، قزوین و مرکزی	۱۰ اردیبهشت تا ۲۰ خرداد
	قم، کرمان و کهگیلویه و بویراحمد	۱ تا ۳۱ اردیبهشت
	بوشهر، خوزستان، فارس، هرمزگان و جنوب کرمان	۱ تا ۱۵ مهر
کشت در زمستان: برای مصرف بهار	ایلام، بوشهر، خوزستان، هرمزگان و جنوب کرمان	۲۵ آذر تا ۲۵ دی

۲-۳- عمق کاشت

در پژوهش‌های انجام شده در کشور بهترین عمق‌های کاشت ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر می‌باشد.

۳-۳- کاشت با دستگاه غده‌کار

غده‌کار ماشینی است که غده‌ها را در فواصل معین روی ردیف‌ها در داخل خاک می‌کارد و سپس روی آنها را با خاک می‌پوشاند. اصول کار ماشین‌های کارنده به این صورت است که مقدار معینی غده به وسیله موزع از مخزن بذر گرفته و داخل لوله‌ای به نام لوله سقوط ریخته می‌شود. غده از طریق لوله سقوط داخل شیار که با شیار بازکن در خاک ایجاد شده قرار می‌گیرد. در همین موقع مقداری خاک به وسیله پوشاننده روی غده ریخته می‌شود سپس با حرکت فشاردهنده بر روی خاک ریخته شده در شیار، غده در موقعیت خود تثبیت می‌گردد و در تماس با خاک برای جذب مواد معدنی و رطوبت قرار می‌گیرد (شکل ۲۴). کاشت غده سیب‌زمینی به طور معمول بر روی پشته‌هایی که از یکدیگر حدود ۷۵ سانتی‌متر فاصله دارند، انجام می‌شود (شکل ۲۴). فاصله بوته‌های سیب‌زمینی بر روی هر پشته بسته به هدف کاشت اعم از تولید بذر یا مصرف خوراکی یا صنعتی به ترتیب حدود ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر است. بر این اساس تراکم ۵۳ تا ۶۶ هزار بوته سیب‌زمینی می‌باشد (شکل ۲۴). این کار ممکن است به صورت دستی (بیل) مکانیزه (غده‌کار) انجام شود. در حال حاضر اکثر مزارع تولید سیب‌زمینی در کشور به صورت مکانیزه است.



شکل ۲۴- دستگاه غده‌کار سیب‌زمینی

استفاده از سبب زمینی کار اتوماتیک سه ردیفه با دو نوار تیپ روی یک پشته به عرض ۱۵۰ سانتی متر (شکل ۲۵) و چهار ردیفه با دو نوار تیپ روی دو پشته به عرض ۱۵۰ سانتی متر (شکل ۲۶) و ۱۸۰ سانتی متر (شکل ۲۷) توأم با کودکار توصیه می شود.



شکل ۲۵- دستگاه غده کار سه ردیفه با دو نوار تیپ روی یک پشته به عرض ۱۵۰ سانتی متر



شکل ۲۶- دستگاه غده کار چهار ردیفه زیگزاکی با دو نوار تیپ روی دو پشته به عرض ۱۵۰ سانتی متر



شکل ۲۷- دستگاه غده کار چهار ردیفه با دو نوار تیپ روی دو پشته به عرض ۱۸۰ سانتی متر

آزمون فصل سوم

۱. یکی از عوامل مهم و تأثیرگذار در کشت سیب زمینی انتخاب..... مناسب است.
۲. تاریخ کاشت مناسب سیب زمینی در مناطق معتدل چه زمانی است؟
۳. زمان کاشت سیب زمینی به چه عواملی بستگی دارد؟
۴. مناسبترین عمق کاشت برای سیب زمینی چقدر است؟
۵. فاصله بین دو ردیف کاشت سیب زمینی خوراکی و بذری چقدر است؟
۶. فاصله بین دو بوته سیب زمینی خوراکی چقدر است؟
۷. فاصله بین دو بوته سیب زمینی بذری چقدر است؟

۴

فصل چهارم
مرحله داشت
سیب زمینی



مرحله داشت سیب زمینی

هدف کلی

آشنایی با خاک‌دهی پای بوته، میزان آب مورد نیاز،
انواع علف‌های هرز، انواع آفات و بیماری‌ها و انواع
عوارض فیزیولوژیکی سیب‌زمینی

هدف‌های رفتاری: فراگیر، پس از گذراندن این پیمانه مهارتی، باید بتواند:

- ۱- مزایای خاک‌دهی پای بوته برای سیب‌زمینی را بداند.
- ۲- میزان آب مورد نیاز سیب‌زمینی را بداند.
- ۳- کنترل انواع علف‌های هرز مهم سیب‌زمینی را یاد بگیرد.
- ۴- راه‌های کنترل بیماری‌های مهم سیب‌زمینی را بداند.
- ۵- راه‌های مبارزه با آفات مهم سیب‌زمینی را بداند.
- ۶- راه‌های کنترل عوارض فیزیولوژیکی سیب‌زمینی را یاد بگیرد.

مهارت‌های موردنیاز

مهارت‌های کشاورزی عمومی
زمین: یک‌هزار مترمربع برای هر نفر

زمان به ساعت	
عملی	نظری
۶	۴/۵

وسایل موردنیاز: تراکتور، کودپاش، فاروئر، سمپاش، انواع کود و سم موردنیاز

۴-۱- خاک‌دهی پای بوته

مزایای خاک‌دهی پای بوته برای سیب‌زمینی شامل:

- ۱- افزایش غده‌دهی؛
 - ۲- پوشاندن غده‌های در حال رشد؛
 - ۳- کنترل علف‌های هرز؛
 - ۴- توسعه ریشه‌ها،
 - ۵- ممانعت از خوابیدگی و ورس بوته‌ها؛
- خاک‌دهی پای بوته با کمک تراکتورهای چرخ‌باریک و کولیتواتور مزرعه (پنجه‌غازی) در مرحله ۲ تا ۳ برگی گیاه انجام می‌شود (شکل ۲۸).



شکل ۲۸- خاک‌دهی پای بوته

۴-۲- انواع روش‌های آبیاری در زراعت سیب‌زمینی

- الف - روش آبیاری سطحی: شامل آبیاری نواری و شیاری (نشتی یا جوی پشته‌ای)، کرتی و کم‌فشار.
- ب - روش‌های آبیاری تحت فشار: آبیاری بارانی [آکلاسیک، قرقه‌ای (گان)، غلتان (ویل‌موو)، دوار مرکزی (سنتریپوت) و خطی (لینیر)] و قطره‌ای (تیپ).

عوامل مهم موثر در انتخاب نوع روش آبیاری می‌توان به نوع گیاه، خاک، توپوگرافی، اقلیم، نیروی انسانی، هزینه‌ها، کیفیت و کمیت آب، قیمت آب، سطح آب زیرزمینی و انرژی قابل دسترس در محل اشاره نمود.

الف - شیوه آبیاری سطحی

آبیاری سطحی قدیمی‌ترین روش آبیاری است که در اکثر نقاط جهان رواج دارد. در این شیوه آبیاری که بنام آبیاری ثقلی نیز نامیده می‌شوند، حرکت آب در قطعه آبیاری با استفاده از نیروی ثقل صورت می‌گیرد. عوامل و معیارهای انتخاب روش‌های آبیاری سطحی عبارتند از شیب اراضی، پستی و بلندی، آب‌شویی، تناوب زراعی، نظام‌های بهره‌برداری، مکانیزاسیون، استفاده از مصالح محلی و نیروی کار. روش‌های آبیاری سطحی متداول عبارتند از:

۱. روش آبیاری کرتی
۲. روش آبیاری شیاری
۳. روش آبیاری نواری

۱- آبیاری کرتی

منظور از کرت قطعه زمینی است که معمولاً به شکل مربع یا مستطیل که اطراف آن توسط پشته‌هایی احاطه شده و آب از یک یا چند نقطه وارد کرت می‌شود. بعد از قطع آبیاری، آب آنقدر روی کرت باقی می‌ماند تا تمام آب نفوذ کند. این روش نیاز به تسطیح اساسی و دقیق دارد و هر کرت باید در دو جهت طولی و عرضی بدون شیب باشد. این روش برای خاک‌های با نفوذپذیری کم تا متوسط بهترین نتایج را داشته است. در خاک‌های با نفوذپذیری بالا بایستی ابعاد کرت‌ها کاهش یابد که باعث مشکل شدن عملیات آبیاری نگردد. محدودیت‌های عمده روش آبیاری کرتی عبارتند از:

۱. نیاز به تسطیح خوب دارد.
۲. خراب شدن پشته‌ها در خاک‌های سبک.
۳. سله بستن خاک در خاک‌های سنگین.
۴. نیاز به سازه‌های مناسب در اراضی شیب‌دار می‌باشد.
۵. ایجاد مشکلات و موانع در عبور و مرور ماشین‌آلات کشاورزی در داخل مزرعه.

۲- آبیاری نواری

میزان آب ورودی به نوارهای آبیاری متناسب با نوع خاک و ابعاد نوار تنظیم می‌گردد. روش آبیاری نواری برای همه خاک‌ها قابل کاربرد است ولی در خاک‌های با نفوذپذیری متوسط بهترین نتیجه را داشته است. محدودیت‌های عمده این روش عبارتند از:

۱. نیاز به تسطیح خوب و ایجاد شیب یکنواخت دارد.
۲. محدودیت شرایط توپوگرافی و عمق خاک زراعی
۳. مشکل تنظیم جریان ورودی برای خاک‌های سبک و سنگین در شیب‌های مختلف

۳- آبیاری شیاری

روش آبیاری شیاری برای اکثر محصولات به استثناء برنج و مخصوصاً برای محصولاتی که به پوسیدگی طوقه حساسیت دارند روش مناسبی است. روش آبیاری شیاری برای خاک‌های متوسط با بافت ریزدانه که قدرت ذخیره‌سازی آب بیشتری دارند بهترین نتیجه را در بر داشته است و در خاک‌های ریزدانه با نفوذپذیری آهسته و در اراضی مسطح به شرطی که ایجاد ماندابی نکند مناسب است (شکل ۲۹). محدودیت‌های عمده این روش عبارتند از:

۱. نیاز به تسطیح نسبتاً خوب (در صورتی که شیارها در جهت شیب آبیاری شوند)
۲. خطر فرسایش در شیب‌های تند
۳. وجود رواناب سطحی و نفوذ عمقی
۴. احتیاج به کارگر زیاد
۵. خطر تجمع املاح روی پشته‌ها
۶. حرکت ضعیف آب به سمت پشته‌ها در خاک‌های درشت دانه



شکل ۲۹- روش آبیاری شیاری در زراعت سیب زمینی

۴- آبیاری کم فشار

سیستم آبیاری کم فشار در حقیقت همان آبیاری سطحی است که شبکه لوله‌های خط انتقال، اصلی و نیمه اصلی به جای مجاری روباز از جمله کانال، کانالت و غیره می‌تواند به صورت مجاری تحت فشار طرح گردد. از مزایای این روش می‌توان به افزایش راندمان انتقال و توزیع آبیاری به میزان قابل توجه اشاره داشت و در صورتی که به جای انهار درجه ۴ از هیدروفلوم نیز استفاده شود به این امر کمک شایانی خواهد نمود. همچنین سیستم آبیاری تحت فشار در جاهایی که اختلاف ارتفاع مناسبی بین منبع تامین کننده آب و اراضی وجود داشته باشد که امکان مستهلک نمودن انرژی آب به کمک سازه‌های آبی مستلزم صرف هزینه‌های است، قابل توصیه خواهد بود. کاربرد لوله‌های هیدروفلوم (دریچه‌دار) یکی از راه‌های افزایش بازده آبیاری سطحی در کشور است. در دنیا استفاده از لوله‌های هیدروفلوم از مدت‌ها و در ایران از سال ۱۳۷۲ آغاز شده است (شکل ۳۰).

۱- کاربرد هیدروفلوم سبب ۲۵ تا ۳۰ درصد صرفه‌جویی در مصرف آب می‌شود.
۲- هزینه‌های کارگری حدود ۴۰ درصد کاهش و تولید محصول ۱۰ درصد افزایش می‌یابد.

۳- استفاده از هیدروفلوم به پمپاژ و فیلتر کردن آب نیاز ندارد.

۴- بهره‌برداری از آن بسیار ساده و نصب آن سریع است.

۵- هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری این روش کم است زیرا نیازی به انرژی برق و سوخت ندارد.

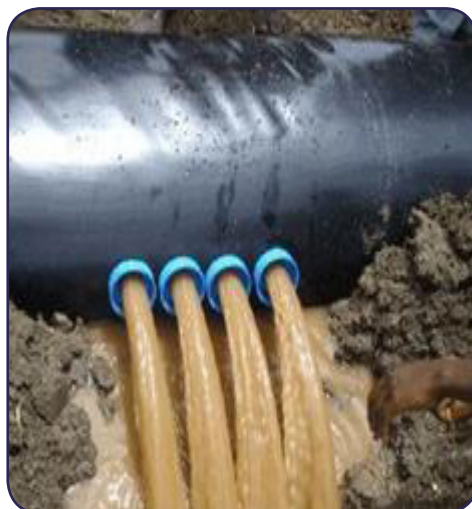
۶- هیدروفلوم‌ها دارای دریچه‌های قابل تنظیم هستند. دریچه‌ها برای خروج آب در هر نقطه از لوله قابل نصب است.

۷- به دلیل سهولت و سرعت در جمع‌آوری لوله‌ها، استفاده از ادوات کشاورزی در مزرعه امکان‌پذیر است.

۸- به علت آن که هیچ آبی در مسیر انتقال در خاک نفوذ نمی‌کند رشد علف‌های هرز متوقف می‌شود.

۹- در جوی‌ها و کانال‌های خاکی پس از اتمام آبیاری، آب باقی‌مانده تلف نمی‌شود.

۱۱- استفاده از هیدروفلوم باعث می‌شود که مساحت کمتری از زمین‌ها نسبت به روش سنتی در مزرعه تلف شود، لذا موجب افزایش سطح زیر کشت می‌شود.



شکل ۳۰- روش آبیاری هیدروفلوم در زراعت سیب‌زمینی

ب - روش‌های آبیاری تحت فشار

به طور کلی سیستم‌های آبیاری تحت فشار به روش‌هایی گفته می‌شود که آب را توسط لوله و تحت فشاری بیش از فشار اتمسفر در سطح مزرعه توزیع می‌کنند. آبیاری تحت فشار به دو روش آبیاری بارانی و آبیاری موضعی انجام می‌شود. روش آبیاری موضعی به دو دسته آبیاری قطره‌ای و خطی انجام می‌گیرد. براساس گزارش ۱۴ دی ماه ۱۳۹۸، مقدار ۲۳ درصد از اراضی کشور به سامانه‌های نوین آبیاری تجهیز شده‌اند. تاکنون ۲ میلیون و ۲۰۰ هزار هکتار از اراضی سنتی و مدرن در کشور به این سامانه‌ها تجهیز شده‌اند. در سال ۱۳۹۸، مقدار ۲۸۰ هزار هکتار و در سال ۱۳۹۹، بیش از ۲۰۰ هزار هکتار از اراضی کشاورزی کشور به سامانه آبیاری نوین با رویکرد آبیاری میکرو تجهیز شده‌اند. استان‌هایی فارس، خراسان رضوی و اصفهان، بیشترین اراضی زیرکشت آبی مجهز به سامانه‌های آبیاری نوین را دارند.

انواع روش‌های آبیاری تحت فشار

۱. آبیاری بارانی

۲. آبیاری قطره‌ای

روش‌های آبیاری تحت فشار اغلب با وجود راندمان بالا با محدودیت‌های متعددی مواجه هستند که مانع از کاربرد وسیع آنها شده است. از جمله نیاز به یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی، سرمایه‌گذاری کلان دولتی و خصوصی، با صرفه‌تر شدن کار کشاورزی برای تولیدکننده. برخی محدودیت‌های ذاتی این سیستم‌ها نظیر عامل گرفتگی و عامل شوری می‌باشد. به همین دلیل روش‌های آبیاری تحت فشار تاکنون نتوانسته‌اند در کشور جایگزین روش‌های آبیاری سطحی بشود و در مقیاس وسیع مورد استقبال قرار گیرند.

۱- آبیاری بارانی

آبیاری بارانی از زمانی که لوله‌های سبک با اتصالات سریع و آسان به بازار عرضه شد، توسعه یافته است. ساختمان آب‌پاش‌ها طوری است که هنگامی که آب با فشار از آن خارج می‌شود به صورت قطرات ریز و درشت درآمده و مشابه باران در سطح مزرعه ریخته می‌شود. فشار کارکرد آب‌پاش‌ها از $0/35$ اتمسفر تا $8/5$ اتمسفر متغیر است که در انواع سیستم‌های آبیاری بارانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. قطر پاشش نیز از چند متر تا ۹۰ متر متغیر است و همچنین دبی آنها نیز از چند لیتر در ثانیه تا ۶۰ لیتر در ثانیه متغیر است. در این روش آب با سرعتی مساوی و یا کمتر از نفوذپذیری خاک، به صورت باران بر سطح زمین پخش می‌شود تا خاک فرصت نفوذ پیدا کند. چنانچه شدت بارش بیش از سرعت نفوذ باشد در سطح مزرعه رواناب ایجاد شده و راندمان آبیاری کم خواهد شد. به طور کلی آبیاری به روش بارانی را در اغلب شرایط مانند مناطق شیب‌دار، خاک‌های سبک، سنگین و شرایطی که آبیاری به طریق سطحی و سنتی امکان‌پذیر نیست، می‌توان اجرا نمود (شکل ۳۱).

مزایای آبیاری بارانی

۱. حذف عملیات تسطیح و کاهش هزینه‌های آماده‌سازی اراضی
۲. تهویه خاک به راحتی انجام می‌شود.
۳. هزینه نیروی کارگری در مقایسه با روش‌های آبیاری سطحی کمتر است.
۴. تلفات به صورت رواناب و فرسایش خاک در این روش به حداقل می‌رسد.
۵. راندمان آبیاری در مقایسه با روش‌های سنتی بیشتر است.
۶. عملکرد سیب‌زمینی آبیاری بارانی بیشتر از آبیاری سطحی است.
۷. زمین کمتری برای مسیر انتقال آب هدر می‌رود.
۸. آبیاری بارانی باعث افزایش رشد سیب‌زمینی می‌شود.

معایب آبیاری بارانی

۱. در صورت وجود باد یکنواختی توزیع کاهش می‌یابد.
۲. شستن سموم آفت‌کش و قارچ‌کش از روی برگ‌ها.
۳. هزینه سرمایه‌گذاری اولیه نسبتاً زیاد است.
۴. شدت تبخیر در مناطق گرم و خشک زیاد بوده، لذا تلفات در این مناطق زیاد است.
۵. در مناطقی که باد شدید است، تلفات آب زیاد می‌باشد.
۶. به دلیل خسارت زدن به برگ محصولات، در این روش استفاده از آب‌های با کیفیت پایین ممکن نیست.



شکل ۳۱- انواع روش آبیاری بارانی در زراعت سیب زمینی

۲- آبیاری قطره‌ای

در آبیاری قطره‌ای، آب به میزان کم و حدود ۱ تا ۱۰ لیتر در ساعت و به آرامی در نزدیک گیاه تخلیه می‌شود. در این روش آب، ممکن است از بالا پخش شود و یا آن که مانند قطره چکان‌های سطحی مستقیماً در خاک ریخته شود. در برخی از روش‌ها آب از زیر خاک وارد منطقه ریشه گیاه می‌شود، مانند قطره چکان‌های زیرسطحی. در آبیاری قطره‌ای، آب در یک سیستم لوله‌ای در مزرعه توزیع می‌شود و دستگاه یا وسیله مکانیکی که آب از آن به خارج گسیل و در اختیار گیاه قرار می‌گیرد خروجی یا قطره چکان نام دارد. خروج آب از قطره چکان می‌تواند به صورت قطره، حباب و یا یک جریان کوچک پیوسته باشد. حتی وسیله پخش ممکن است یک آب‌پاش بسیار کوچک باشد. قطره چکان‌ها طوری طراحی و ساخته شده‌اند که فشار آب را کاهش داده و به حدود ۲۰ تا ۲۰۰ کیلوپاسکال برسانند. روش آبیاری قطره‌ای یکی از روش‌های آبیاری تحت فشار محسوب می‌شود که در آن فشار آب بسیار پایین است. آبیاری قطره‌ای نواری یا تیپ، برای گیاهان ردیفی یک‌ساله مانند سیب‌زمینی استفاده می‌شود. نگاهی به تاریخ آب و آبیاری در جهان نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر روش‌های متعددی در زمینه آبیاری کشاورزی ابداع شده است. کمبود آب، وضعیت نامناسب آب و هوا، پستی و بلندی زمین، کیفیت نامطلوب آب و عدم دسترسی به نیروی کارگر از جمله عواملی هستند که در پیدایش این روش‌ها موثر بوده‌اند (شکل ۳۲).



شکل ۳۲- روش آبیاری قطره‌ای (تیپ) در زراعت سیب‌زمینی

مزیت اصلی استفاده از سیستم آبیاری با نوار تیپ

- توزیع یکنواخت آب و عدم پراکندگی آن در اثر باد و شیب زمین
- جلوگیری از هدر رفتن آب
- به دلیل محدود بودن سطح آبیاری رشد علف‌های هرز که معمولاً در رقابت با گیاه قرار می‌گیرند صورت نمی‌پذیرد
- استفاده بهینه‌تر از آب
- کارایی بالاتر و بهره‌مندی بهتر گیاه از آب و مواد غذایی
- حذف هزینه کارگر در صورت خودکار بودن و نیز کاهش هزینه کارگر در صورت غیر اتومات بودن
- بهره‌وری بیشتر
- امکان توزیع یکنواخت کودهای محلول
- تردد آسان تر ماشین آلات کشاورزی به علت سطح زیرکشت منظم
- جلوگیری از سوختگی و تلفات ناشی از خیس شدن برگ‌ها
- آبیاری به‌طور مداوم و یا به‌دفعات زیاد صورت می‌گیرد، رطوبت خاک همواره بالا است و گیاه تحت تنش آبی قرار نمی‌گیرد

نکته مهم قبل از راه‌اندازی سیستم آبیاری با نوار تیپ

- ۱- ضرورت تسطیح و شیب‌بندی مناسب
- ۲- شخم زدن زمین و عاری ساختن آن از کلوخ‌ها و سنگ‌های درشت
- ۳- نگره‌داشتن مرزبندی‌های آبیاری سنتی به خصوص در مناطق آب شور برای مواقع ضروری جهت استفاده از شیوه غرقابی
- ۴- شستشو لوله‌های اصلی و فرعی
- ۵- طراحی یک آرایش مناسب برای ایستگاه پمپاژ و لوله‌ها با استفاده از محاسبات و مبانی هیدرولیکی جهت بهبود آبیاری و صرفه اقتصادی
- ۶- توصیه می‌شود نوار تیپ با باد غالب منطقه هم‌سو و هم جهت باشد. نوارها را باید گذاشت که قطره‌چکان‌ها در قسمت زیرین آن باشند.
- نکته بسیار مهم در این مرحله این است که نوار تیپ تحت هیچ شرایطی نباید بر روی زمین کشیده شود و یا زیر فشار قرار گیرد.
- از قرارگیری نوار تیپ در کنار مزرعه باید خودداری کرد زیرا سبب کاهش طول عمر آن می‌شود.

- در مسیرهایی که احتمال دارد سرعت باد باعث جابجایی نوار تیپ شود باید در فواصل مناسب از گیره‌های پلاستیکی جهت تثبیت لوله‌ها استفاده شود.

معایب آبیاری قطره‌ای (تیپ)

۱. هزینه نسبتاً بالا
 ۲. گرفتگی قطره‌چکان‌ها
 ۳. ایجاد شوری موضعی و پخش نامنظم و لکه لکه‌های رطوبت خاک
- نمک‌ها در سطح خاک تجمع یافته و خطر بالقوه‌ای برای گیاه فراهم می‌سازد زیرا باران‌های سبک املاح را به ناحیه ریشه گیاه منتقل می‌سازد. بنابراین، وقتی بعد از دوره تجمع نمک باران می‌آید، آبیاری بایستی طبق برنامه ادامه یابد تا به اندازه ۵ سانتی‌متر باران وارد خاک شود و نمک‌ها را از ناحیه ریشه گیاه خارج سازد. در خلال آبیاری قطره‌ای، نمک‌ها در زیر سطح خاک و پیرامون حجم خیس شده خاک با قطره‌چکان نیز تجمع می‌یابد. خشک شدن خاک بین آبیاری‌ها موجب حرکت معکوس آب خاک و انتقال نمک از پیرامون ناحیه خیس شده به طرف قطره چکان می‌گردد حرکت آب بایستی همیشه دور از قطره چکان باشد تا از صدمات ناشی از نمک جلوگیری شود. انتخاب قطره چکان مناسب باعث انتخاب کاهش هزینه‌های نگهداری به مقدار زیاد و زیان‌های ناشی از مسدود شدن مجرا می‌شود. پیشنهاد شده برای جلوگیری از تجمع نمک در آبیاری قطره‌ای هر دو سال یک بار زمین‌های آبیاری قطره‌ای را با روش نشتی آبیاری می‌شود. لوله‌های پلی‌اتیلن قطره‌ای یا شیلنگ آبیاری قطره‌ای که بیشترین مصرف را در آبیاری‌های تحت فشار در سراسر جهان دارند جزء بهترین و مقاوم‌ترین انواع لوله به شمار می‌روند. این لوله‌ها جزء لوله‌های درپردار و یا قطره‌چکانی هستند که آب با فشار کم خارج شده و در پای گیاهان جریان می‌یابد. سایز این لوله‌ها در حدود ۱۶ میلی‌متر بوده و کلاس باری آنها ۴ اتمسفر می‌باشد. این لوله‌ها نسبت به اشعه‌های مادون قرمز و ماورای بنفش مقاومت بالایی داشته و رنگ آنها در برابر پرتوهای خورشید ثابت باقی می‌ماند. این لوله‌ها دارای انعطاف‌پذیری بالایی بوده و امکان خمیدگی، شکندگی، خردشدگی، ترک‌خوردگی در آنها وجود نداشته و مقاومت بالایی نیز در برابر پوسیدگی دارند. در مجاورت کودهای شیمیایی، مواد اسیدی و بازی چون نیتрат‌ها این لوله‌ها دچار خوردگی نشده و جریان آب به راحتی و بدون اصطکاک در آنها برقرار می‌باشد (شکل ۳۳).



شکل ۳۳- آبیاری قطره‌ای (تیپ) با لوله‌های پلی اتیلن قطره‌ای یا شیلنگ آبیاری قطره‌ای در زراعت سیب زمینی

۳-۴- نیاز آبی سیب زمینی

میزان آب مورد نیاز سیب زمینی، معمولاً به عواملی از قبیل نوع رقم، روش آبیاری و مراحل رشد گیاه بستگی دارد. در زمین‌های رسی (خاک‌های سنگین) فاصله دو آبیاری بیشتر و در خاک‌های شنی (خاک‌های سبک) کمتر در نظر گرفته می‌شود. آبیاری مزارع در زمین‌های شنی معمولاً بین ۴ تا ۵ روز یک بار و در خاک‌های رسی بین ۷ تا ۸ روز یک بار انجام می‌شود.

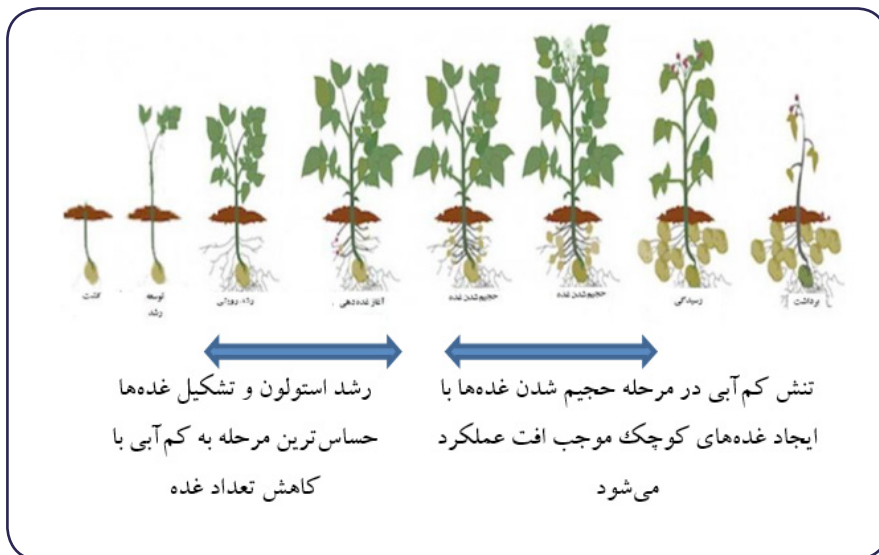
به علت حساسیت گیاه سیب زمینی به کم‌آبی، بعد از کاشت باید غده بذری در محیط مرطوب قرار گیرد تا رشد جوانه و سبز شدن به خوبی صورت گیرد. در اوایل رشد سیب زمینی، نیاز آبی این گیاه برای سبز شدن، به دلیل وجود آب مورد نیاز در غده زیاد نیست؛ ولی به علت سیستم ریشه‌ای سطحی، برای تولید حداکثر محصول، به آب کافی در سطح رویی خاک نیاز است. در شرایط کنترل شده، تنش خشکی در محیط استولون، تشکیل استولون و غده را تسریع می‌کند. اما تنش قبل از تشکیل غده، به شدت موجب کاهش تعداد آن می‌شود. مرحله تشکیل استولون (مرحله شروع

تشکیل غده که تقریباً مصادف با مرحله گل‌دهی گیاه است)، حساس‌ترین مرحله به تنش کم‌آبی است و تأثیر آن بر تعداد غده، بیش‌تر از اندازه غده است. مقدار زیاد آب می‌تواند موجب کمبود اکسیژن و پوسیدگی غده‌های بذری شود. آبیاری بیش از حد در طول دوره سبز شدن تا شروع رشد غده‌دهی، به تولید سیستم ریشه‌ای سطحی منجر می‌شود و برای گیاه زیان‌بار است. بنابراین آبیاری باید متناسب با توسعه شاخ و برگ و سیستم ریشه‌ای انجام شود. گیاه برای دستیابی به عملکرد بالا در مرحله رشد غده، به مقدار زیادی آب نیاز دارد.

در روش آبیاری قطره‌ای (تیپ) غده از نظر ظاهری کمترین آلودگی به بیماری‌های اسکب معمولی و ریزوکتونیا را نشان می‌دهد. از مزایای این روش، می‌توان به افزایش کارایی مصرف آب تا ۹۰ درصد، حذف عملیات تسطیح، کاهش هزینه آماده‌سازی، تهویه مناسب خاک، محدود شدن رشد علف‌های هرز، کاهش رواناب و فرسایش خاک و افزایش عملکرد (گاهی بیش از ۳۰ درصد) اشاره کرد (شکل ۳۴). مراحل حساس رشدی گیاه به تنش کم‌آبی در شکل ۳۵ نشان داده شده است.



شکل ۳۴- روش آبیاری قطره‌ای (تیپ)



شکل ۳۵- مراحل حساس رشدی گیاه سیب‌زمینی به تنش کم‌آبی

ارقام مختلف سیب‌زمینی با طول دوره رشد متفاوت، عمق نفوذ ریشه و مقاومت به تنش آبی متفاوتی دارند اما عمق ریشه زیادتر لزوماً به معنی تحمل بیشتر به شرایط تنش رطوبتی نیست. ارقامی مثل کایزر، اسپریت، دراگا، کنک، بانبا، بورن، آلمرا، ساتینا، ساوالان و خاوران (متحمل)، هرمس و مارفونا (نیمه‌متحمل) و آگرایا (حساس) به کم‌آبی هستند. تأثیرات ناشی از کمبود و زیادی آب در مراحل رشد سیب‌زمینی به شرح جدول ۴ است.

جدول ۴- اثر تنش آبی در مراحل مختلف رشد

مرحله رشد	کمبود آب	زیادی آب
کاشت تا سبز شدن	جلوگیری از ترمیم سطح غده‌های بذری قاچ شده، تأخیر در سبز شدن، سبز غیریکنواخت و کاهش رشد اندام‌های هوایی	افزایش پوسیدگی غده‌های قاچ‌خورده و کاهش تراکم
سبز شدن تا غده‌زایی	کاهش رشد و نبودن امکان استفاده از عناصر غذایی	تخریب ریشه‌های موجود گیاه
غده‌زایی	کاهش تعداد غده تشکیل‌شده، افزایش اسکب و بدشکلی غده	قهوه‌ای شدن مرکز غده به ویژه در دماهای کمتر از ۱۲ درجه سانتی‌گراد خاک

ادامه جدول ۴- اثر تنش آبی در مراحل مختلف رشد

مرحله رشد	کمبود آب	زیادی آب
حجم شدن غده	کاهش رشد شاخ و برگ، تسریع در پیری گیاه، کوچک ماندن غده‌ها، افزایش بیماری اسکب، حفره‌ای شدن، لکه قهوه‌ای، شکاف‌های رشد، بدشکلی و رشد ثانویه غده	آب‌شویی نیتروژن خاک، رشد غیرضروری شاخ و برگ، شکستگی عدسک‌ها و بیماری‌های مرتبط با آن نظیر ساق سیاه (اروینیا)
بلوغ (رسیدگی)	از دست دادن آب غده‌ها و تغییر بافت آوندی (در صورت از بین بردن اندام‌های هوایی به صورت مصنوعی)	شکستگی عدسک‌ها، تأخیر در رسیدگی و پوست‌بندی غده‌ها، افزایش قندهای احیایی و کاهش کیفیت سرخ شده سیب‌زمینی و افزایش علف‌های هرز
برداشت	افزایش کلوخ‌ها در خاک و آسیب‌پذیر شدن غده‌ها	افزایش ترک برداشتن غده‌ها، چسبیدن گل به غده‌ها و افزایش پوسیدگی در انبار

حد آستانه تحمل شوری آب آبیاری که در مقادیر بالاتر از آن کاهش عملکرد سیب‌زمینی آغاز می‌شود ۲ دسی‌زیمنس بر متر در نظر گرفته شده و شیب کاهش عملکرد به ازاء هر واحد افزایش شوری معادل ۱۲ درصد است. سیب‌زمینی جزء گیاهان حساس به شوری می‌باشد. شوری خاک و آب به روش‌های مختلف بر روی نیاز غذایی سیب‌زمینی اثر می‌گذارند. با افزایش شوری، طول و حجم ریشه سیب‌زمینی کاهش یافته و در نتیجه سطح جذب ریشه کم می‌شود. همچنین با افزایش شوری، جذب آب توسط سیب‌زمینی کاهش یافته و به علت خشکی فیزیولوژیکی، میزان فتوسنتز در گیاه کاهش و در نتیجه عملکرد کاهش می‌یابد. شوری همچنین باعث کاهش رشد، کوتولگی، کاهش ماده خشک و کاهش کیفیت غده می‌گردد. برگ‌های سیب‌زمینی، به شوری آب آبیاری بسیار حساس و آسیب‌پذیر است. مصرف کلر و سدیم برای گیاه سمیت داشته و منجر به سوختگی حاشیه برگ‌ها می‌شود. بیشترین حساسیت برگ‌های سیب‌زمینی به شوری، در مرحله غده‌زایی می‌باشد. به دلیل حساسیت برگ‌های سیب‌زمینی، به هیچ وجه نباید از آب شور در آبیاری بارانی این محصول استفاده شود. بالا بودن میزان بر در آب آبیاری (بیش از ۱ تا ۲ میلی‌گرم در لیتر) می‌تواند موجب مسمومیت گیاه

سیب زمینی گردد. براساس مطالعات انجام شده در مرکز بین المللی سیب زمینی (CIP)، این گیاه می تواند به راحتی و بدون افت چشم گیر در عملکرد محصول، تا شوری ۱/۸ میلی موس را تحمل کند. سیب زمینی تا هدایت الکتریکی ۴ را علیرغم افت عملکرد تحمل می کند ولی کیفیت غده های تولیدی در هدایت الکتریکی ۸ به نحوی است که عملاً قابل مصرف نیستند.

۴-۴- کارائی مصرف آب

کارائی مصرف آب عبارت است از مقدار ماده خشک یا عملکرد تولید شده به ازای هر واحد آب مصرفی توسط گیاه که میزان آن بر حسب کیلوگرم بر متر مکعب از رابطه زیر بدست می آید:

حجم آب مصرفی / عملکرد غده = کارائی مصرف آب

کارائی مصرف آب در سامانه های مختلف آبیاری متفاوت بوده و با توجه به مدیریت مزرعه ممکن است اعداد مختلفی برای آن بیان شود. برخی منابع بهره وری آب در سیب زمینی براساس عملکرد غده در سامانه جویچه ای را ۶/۶-۷/۴ کیلوگرم بر متر مکعب و در سامانه های تحت فشار را ۵/۱۹-۹/۴۶ کیلوگرم بر متر مکعب بیان می کنند.

۴-۵- مدیریت تغذیه سیب زمینی

میزان مصرف کود در مزارع سیب زمینی باید براساس نتایج آزمون خاک باشد. در غیر این صورت، مصرف کود باید براساس جدول ۵ صورت گیرد.

جدول ۵- مقدار کودهای مختلف توصیه شده برای مصرف در مزارع سیب زمینی

نوع کود	مقدار مصرف در هکتار (کیلوگرم)
سولفات پتاسیم	۲۰۰
سولفات منگنز	۵۰
سولفات روی	۵۰
اسیدبوریک	۴۰

ادامه جدول ۵- مقدار کودهای مختلف توصیه شده برای مصرف در مزارع سیب زمینی

نوع کود	مقدار مصرف در هکتار (کیلوگرم)
سولفات مس	۲۰
اوره	۱۰۰
سوپرفسفات تریپل	۱۰۰

محللول پاشی با کودهای سولفات منگنز، سولفات روی، اسید بوریک، سولفات مس و اوره با غلظت دو در هزار در دو مرحله (مرحله اول در زمان گل دهی و مرحله دوم ۲۰ روز بعد از محللول پاشی مرحله اول).

مصرف کودهای شیمیایی از طریق آب آبیاری و به طور خاص آبیاری قطره‌ای (تیپ) نیز امکان پذیر است و توصیه می شود.

کودهای نیتروژن دار: پس از مشخص شدن مقدار کود مورد نیاز از طریق آزمون خاک، حداکثر یک چهارم کود قبل از کاشت و مابقی به نسبت های ۳۵، ۴۵ و ۲۰ درصد در مراحل رشد رویشی، تشکیل و حجیم شده غده و مرحله بلوغ غده ها استفاده شود. به هر حال در مراحل انتهایی رشد باید مقدار نیتروژن خاک به حداقل برسد.

کودهای فسفره و پتاسیم دار: این نوع کودها قبل از کاشت به زمین اضافه می شود. مصرف کودهای فسفردار به صورت نواری (۷ سانتی متر زیر و ۷ سانتی تر کنار غده) در زمان کشت، بیشترین تأثیر را در بر دارد. در صورت نیاز در مرحله خاک دهی پای بوته نیز می توان از کودهای فسفره استفاده کرد.

با نمونه برداری از برگ سیب زمینی در مراحل مشخصی از دوره رشد سیب زمینی و تعیین عناصر غذایی در برگ آن و مقایسه آن با حدود مطلوب، کفایت و سمیت می توان وضعیت تغذیه گیاه سیب زمینی را مدیریت نمود. معمولاً نمونه گیاهی از برگ های انتهایی بوته پنج ماهه و قبل از غده دهی برای شناخت وضعیت عناصر غذایی در سیب زمینی به کار گرفته می شود (جدول ۶).

جدول ۵- حدود کمبود، مطلوب و سمیت عناصر غذایی پرمصرف

در برگ‌های کامل رشد یافته سبب زمینی

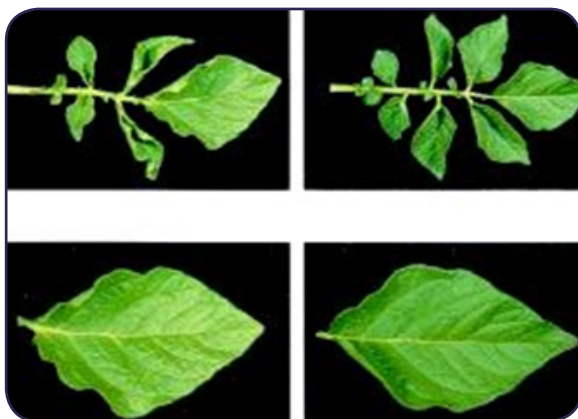
نوع عنصر	نیتروژن	فسفر	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	گوگرد
درصد						
حد کمبود	۴/۴۹-۳/۵۰	۰/۲۸-۰/۲۲	۹/۲۹-۸/۵۰	۰/۷۵-۰/۶۵	۰/۹۹-۰/۷۰	۰/۲
حد کفایت	۶/۰-۴/۵۰	۰/۵۰-۰/۲۹	۱۱/۵۰-۹/۳۰	۱/۰۰-۰/۷۶	۱/۲-۱/۰۰	۰/۲-۰/۶
بیش از کفایت	بزرگ‌تر از ۶	بزرگ‌تر از ۰/۶	بزرگ‌تر از ۱۱/۵	بزرگ‌تر از ۱/۰	بزرگ‌تر از ۱/۲	بزرگ‌تر از ۰/۶

جدول ۶- حدود کمبود، مطلوب و سمیت عناصر غذایی کم مصرف

در برگ‌های کامل رشد یافته سبب زمینی

نوع عنصر	آهن	روی	منگنز	مس	بور
میلی گرم بر کیلوگرم					
حد کمبود	۴۹-۴۰	۴۴-۳۵	۲۹-۲۰	۶-۵	۲۴-۱۸
حد کفایت	۱۰۰-۵۰	۲۵۰-۴۵	۲۵۰-۳۰	۲۰-۷	۵۰-۲۵
بیش از کفایت	بزرگ‌تر از ۱۰۰	بزرگ‌تر از ۲۵۰	بزرگ‌تر از ۲۵۰	بزرگ‌تر از ۲۰	بزرگ‌تر از ۵۰

علائم کمبود نیتروژن، فسفر، پتاسیم، منیزیم، روی و بر در سبب زمینی در شکلهای ۳۶ تا ۴۲ نشان داده شده است.



شکل ۳۶- علائم کمبود نیتروژن



شکل ۳۷- علائم کمبود فسفر



شکل ۳۸- علائم کمبود پتاسیم



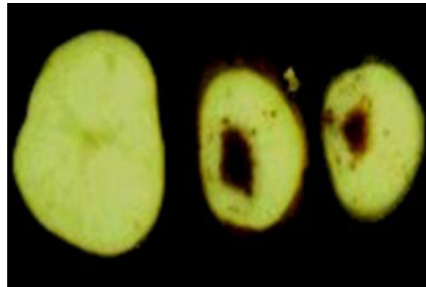
شکل ۳۹- علائم کمبود منگنز



شکل ۴۰- علائم کمبود منیزیم



شکل ۴۱- علائم کمبود روی



شکل ۴۲- علائم کمبود بر

۶-۴- مدیریت علف‌های هرز

قدرت رقابت علف‌های هرز با سیب‌زمینی در مراحل اولیه رشد گیاه زیادتر است. بنابراین، کنترل علف‌های هرز در مراحل اولیه رشد گیاه سیب‌زمینی اهمیت زیادی دارد. تناوب سیب‌زمینی با محصولات نظیر گندم، جو، کلزا و یونجه می‌تواند در مدیریت تلفیقی کنترل علف‌های هرز سیب‌زمینی استفاده شود. عواملی مانند آبیاری قبل از کاشت و شخم عمیق (بعد از جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز و قبل از به بدر رفتن آنها) در کنترل علف‌های هرز مؤثر است. علف‌های هرز مهم سیب‌زمینی، از نظر مدیریت کنترل به سه گروه اصلی طبقه‌بندی می‌شوند:

۱- علف‌های هرز پهن‌برگ یک‌ساله شامل انواع تاج‌خروس، انواع سلمه، انواع تاج‌ریزی، داتوره، عروسک پشت پرده و خرفه؛

۲- علف‌های هرز باریک‌برگ یک‌ساله شامل سوروف و چاودار وحشی؛

۳- علف‌های هرز چندساله شامل اویارسلام، پیچک، خارلته، قیاق و مرغ (شکل‌های ۴۳ تا ۵۰).

با توجه به این که محصول سیب‌زمینی به صورت ردیفی کشت می‌شود، فضای کافی برای حضور علف‌های هرز (بین و روی ردیف) فراهم است.

به طور کلی روش‌های کنترل علف‌های هرز در این محصول را می‌توان به چند دسته تقسیم کرد:

۱- روش مکانیکی

برای پوک و نرم کردن خاک بین خطوط کشت و خاک دادن روی ردیف کشت و مبارزه با علف‌های هرز (در مرحله خاک‌دهی پای بوته) از دستگاه کولتیواتور استفاده شود.

۲- مبارزه شیمیایی

براساس شرایط منطقه نوع سم و مقدار آن با نظر حفظ نباتات و متخصصین گیاه‌پزشکی مصرف شود.

الف: قبل از کاشت

- علف‌کش EPTC به میزان ۴ تا ۶ لیتر در هکتار؛
- پندی‌متالین به میزان ۲/۵ تا ۳ لیتر در هکتار.

ب: پس از کاشت و قبل از سبز شدن بوته‌ها

- پاراکوات به میزان ۳ لیتر در هکتار.

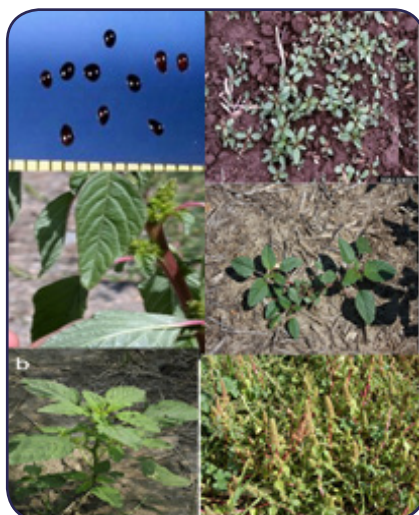
ج: پس‌رویشی

- ستوکسیدیم (نابواس) به میزان ۲ تا ۳ لیتر در هکتار؛
- سنکور (اختصاصی سیب‌زمینی) به میزان ۰/۵ تا ۱ کیلوگرم در هکتار در مرحله ۲ تا ۳ برگ سیب‌زمینی.

د: برای علف‌هرز انگل گل‌جالیز ۲۰ تا ۴۰ روز پس از رویش استفاده از علف‌کش سولفوسولفورون به میزان ۳۵ تا ۵۰ گرم در هکتار یا استفاده از گلایفوسیت در زمان‌های فوق‌الذکر به میزان ۵۰ تا ۱۰۰ میلی لیتر ماده تجاری در هکتار



شکل ۴۴- سلمه‌تره



شکل ۴۳- تاج‌خروس



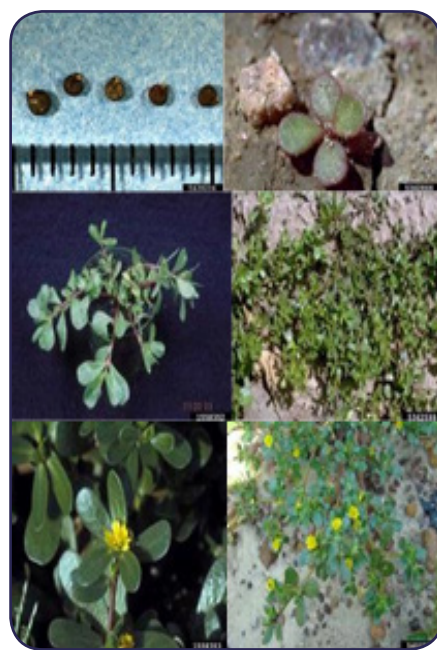
شکل ۴۶- قیاق



شکل ۴۵- پیچک صحرایی



شکل ۴۸- شیر تیغی



شکل ۴۷- خرفه



شکل ۵۰- گل جالیز



شکل ۴۹- کیسه کشیش

۷-۴- بیماری‌های مهم سیب زمینی

بیماری‌های مهم سیب زمینی شامل بیماری‌های لکه موجی، پوسیدگی خشک فوزاریومی، شانکر ریزوکتونیایی، باکتریایی پوسیدگی نرم و ساق سیاه، نماتدهای مولد غده ریشه، نماتد زخم ریشه، نماتد پوسیدگی خشک و نماتد طلایی، بیماری‌های ویروسی PVA، PRLV، PVY، PVX می‌باشد.

● ۱-۷-۴- سفیدک دروغی سیب زمینی

این بیماری به برگ، ساقه و غده سیب زمینی حمله می‌کند. کنترل این بیماری از طرق زیر صورت می‌گیرد (شکل ۵۱ و ۵۲):

۲- کشت غده‌های بذری سیب زمینی در عمق مناسب؛

۳- خاک‌دهی پای بوته؛

۴- برداشت غده‌ها باید زمانی که شاخ و برگ کاملاً از بین رفتند، انجام گیرد و باید حداقل ۲ هفته فاصله زمانی بین سرزنی بوته‌ها و برداشت غده‌ها رعایت شود؛

۵- حذف غده‌های آلوده، خشک کردن غده‌ها قبل از انبارداری، نگهداری غده‌ها در انبارهای سرد و با تهویه مناسب؛

۶- قبل از وقوع بیماری از سموم تماسی و بعد از وقوع بیماری از سموم سیستمیک استفاده شود.



شکل ۵۲- علائم بیماری روی غده



شکل ۵۱- علائم بیماری روی برگ سیب زمینی

● ۲-۷-۴- بیماری شانکر ریزوکتونیایی ساقه و شوره سیاه غده سیب زمینی

بیماری رایزوکتونیا باعث مرگ گیاهچه و تشکیل زخم روی ریشه و ساقه گیاهان در حال رشد می شود. همچنین بر روی غده های سیب زمینی دانه های سیاه رنگی به وجود می آورد (شکل های ۵۳ تا ۵۶).

کنترل این بیماری به شیوه های زیر صورت می گیرد:

- عمق و تاریخ کاشت مناسب؛
- استفاده از غده های بذری سالم و ضد عفونی آنها؛



شکل ۵۴- ایجاد شانکر روی استولون ها



شکل ۵۳- تشکیل زخم در گیاهچه



شکل ۵۶- تشکیل دانه‌های سیاه‌رنگ روی غده



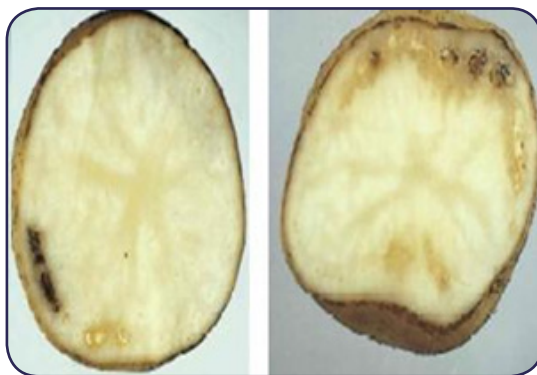
شکل ۵۵- تشکیل شانکر در ساقه

● ۳-۷-۴- پوسیدگی حلقوی غده

پوسیدگی حلقوی غده نوعی باکتری غده‌زاد است که پراکنش اولیه آن در طول مراحل برش غده و کاشت آنها صورت می‌گیرد (شکل ۵۷). در فرایند برش غده‌ها، آلودگی اولیه قادر است از یک غده آلوده به ۳۰ تا ۱۰۰ غده دیگر انتقال یابد. از اواسط دوره رشد برگ‌ها پژمرده می‌شود.

کنترل این باکتری به شیوه‌های زیر صورت می‌گیرد:

- استفاده از بذر سالم و گواهی شده؛
- امحای بقایای آلوده؛
- سم‌پاشی با قارچ‌کش‌های آلی.



شکل ۵۷- علائم بیماری پوسیدگی حلقوی غده سیب‌زمینی

● ۴-۷-۴- ساق سیاه، پوسیدگی ساقه هوایی و پوسیدگی نرم غده

ساق سیاه و پوسیدگی ساقه هوایی، آوندها را در طی فصل رشد تحت تأثیر قرار می‌دهد و در پوسیدگی نرم غده در درون مزرعه و مراحل جابه‌جایی و انبارداری تأثیرگذار است. باکتری‌های عامل پوسیدگی نرم غده در عدسک‌ها، زخم‌ها و سطح غده‌ها یافت می‌شود. علائم بیماری شامل زخم‌های کوچک آب سوخته در قاعده ساقه تا زخم‌های گسترده که از قاعده به سمت بالای گیاه توسعه می‌یابد (شکل ۵۸).

کنترل این بیماری به شیوه‌های زیر صورت می‌گیرد:

- استفاده از بذر مناسب و رعایت بهداشت مزرعه؛
- انبارداری در شرایط مناسب.



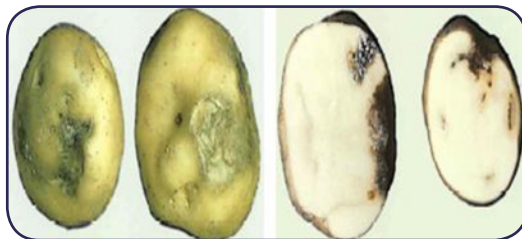
شکل ۵۸- علائم بیماری روی ساقه

● ۴-۷-۵- پوسیدگی قهوه‌ای

پوسیدگی قهوه‌ای یا پژمردگی باکتریایی باعث پژمردگی، زردی و کوتولگی گیاه می‌شود و یک نوع بیماری خاک‌زاد است. در ابتدا ممکن است یک ساقه گیاه علائم بیماری را نشان دهد؛ ولی به تدریج بیماری گسترش می‌یابد. برگ‌های آلوده پژمرده می‌شوند؛ اما زمان خشک شدن، حاشیه آنها سبز باقی می‌ماند (شکل ۵۹).

برای کنترل این پوسیدگی راهکارهای زیر صورت می گیرد:

- در صورت برش غده ها، وسیله برش ضدعفونی شود؛
- این بیماری با حضور نماتدها در مزرعه توسعه می یابد. بنابراین کنترل نماتدها در کاهش بیماری مؤثر است.



شکل ۵۹- علائم بیماری پوسیدگی قهوه ای غده سیب زمینی

● ۶-۷-۴- بیماری پژمردگی فوزاریومی سیب زمینی

زردی برگ های پایینی، کم رنگ شدن برگ های بالایی گیاه از علائم مهم بیماری پژمردگی فوزاریومی است که غالباً به پژمردگی گیاه نیز منجر می شود. بافت آوندی ساقه و غده تغییر رنگ می دهد و همچنین در غده انواع مختلفی از تغییر رنگ داخلی و خارجی نیز به چشم می خورد. نکرور قهوه ای رنگ در محل اتصال استولون یا چشم های غده یا پوسیدگی دایره ای شکل داخل غده، ارغوانی شدن قسمت های هوایی گیاه و ظهور غده های هوایی در محور برگ ها از علائم این بیماری است. این بیماری حتی باعث مرگ زود هنگام گیاه می شود (شکل های ۶۰، ۶۱ و ۶۲).

کنترل این بیماری با شیوه های زیر صورت می گیرد:

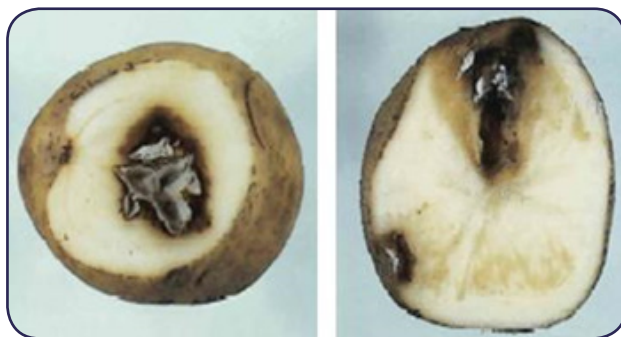
- کاشت غده های بذری سیب زمینی سالم؛
- مدیریت صحیح آبیاری؛
- ضدعفونی کردن قطعات بذری بریده شده با قارچ کش های تماسی قبل از کاشت؛
- تناوب بلندمدت؛
- خودداری از زخمی شدن غده ها؛
- برداشت نکردن غده در دمای زیر ۷ درجه سانتی گراد؛
- ترمیم غده های زخمی قبل از ورود به انبار.



شکل ۶۱- تغییر رنگ بافت آوند ساقه



شکل ۶۰- علائم بیماری روی برگ



شکل ۶۲- تغییر رنگ بافت آوندی غده سیب زمینی

● ۷-۷-۴- بادزدگی (بلایت)

تمام اندام‌های گیاه به این بیماری حساسیت نشان می‌دهد. زخم‌های قهوه‌ای منفرد بر روی برگ‌ها و ساقه‌ها از علائم این بیماری است (شکل‌های ۶۳ و ۶۴). کنترل این بیماری به شیوه‌های زیر صورت می‌گیرد:

- استفاده از غده سالم؛
- سم‌پاشی روی پشته‌ها در زمان ظهور گیاهچه؛
- از بین بردن علف‌های هرز؛
- سوزاندن غده‌های آلوده؛
- کشت ارقام مقاوم؛
- استفاده از قارچ‌کش مناسب.



شکل ۶۳- علائم بیماری روی برگ غده



شکل ۶۴- علائم بیماری روی غده

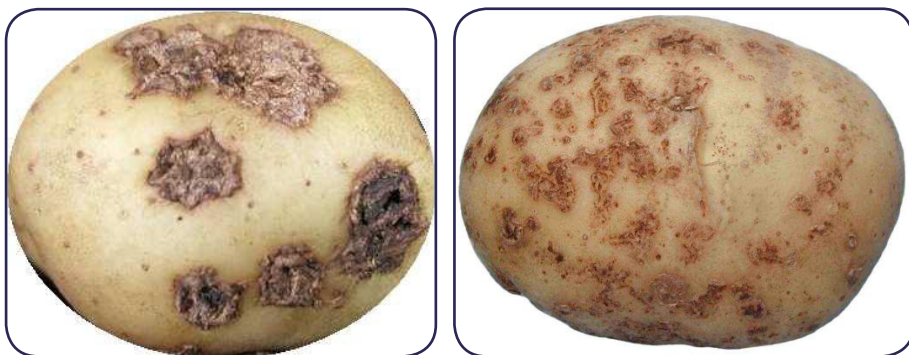
● ۸-۷-۴- بیماری اسکب (جرب) معمولی

از بیماری‌های مهم باکتریایی سیب‌زمینی می‌باشد. این بیماری در قسمت‌های هوایی گیاه علائمی را به وجود نمی‌آورد و فقط، کیفیت غده را تحت تأثیر قرار می‌دهد و موجب پایین آمدن بازارپسندی آن می‌شود (شکل ۶۵)،

کنترل این بیماری به شیوه‌های زیر صورت می‌گیرد:

۱- کاشت غده‌های بذری سالم و ضدعفونی کردن با سموم کاپتان و مانکوزب؛

- ۲- در هنگام متورم شدن استولون‌ها رطوبت باید در یک دوره ۴ تا ۶ هفته‌ای در حد ظرفیت مزرعه باشد؛
- ۳- رعایت تناوب زراعی ۳ تا ۴ ساله و کشت نکردن گیاهان حساس به بیماری اسکب نظیر چغندر قند، ترب، هویج و شلغم در تناوب با سیب‌زمینی؛
- ۴- پرهیز از کاربرد مواد آهکی؛
- ۵- پایین نگه‌داشتن اسیدیته خاک در حدود ۵ تا ۵/۲ با استفاده از کودهای اسیدی یا سولفور (استفاده نکردن از موادی که اسیدیته را افزایش می‌دهد).



شکل ۶۵- علائم بیماری روی غده‌ها

● ۹-۷-۴- بیماری نقطه سیاه

نشانه‌های بیماری نقطه سیاه در اواخر فصل رشد ظاهر می‌شود. علائم بیماری ممکن است با علائم بیماری‌های بادزدگی و پژمردگی‌های ورتیسیلیومی و ریزوکتونیایی اشتباه شود. وجود نقاط سیاه بر روی غده، استولون و اندام‌های هوایی از علائم این بیماری است (شکل ۶۶). برای کنترل این بیماری باید از بروز تنش‌های رطوبتی و تغذیه‌ای در مزرعه اجتناب کرد. جراحات ناشی از علف‌کش متری‌بیوزین (سنکور) باعث شدت بیماری می‌شود.



شکل ۶۶- علائم بیماری روی ساقه سیب زمینی

● ۱۰-۷-۴- بلایت زودرس

ایجاد زخم‌های متعدد روی شاخ و برگ و کاهش سطح برگ از علائم اصلی این بیماری است. لکه‌های روی برگ به رنگ قهوه‌ای بوده و ممکن است حاشیه آن زرد رنگ باشد (شکل ۶۷). علائم بیماری روی برگ‌های مسن ظاهر می‌شود و به تدریج به سمت برگ‌های بالایی توسعه می‌یابد. ارقام زودرس به بیماری حساس‌تر هستند.

کنترل این بیماری از طرق زیر انجام می‌شود:

- استفاده از قارچ‌کش مناسب در چندین نوبت؛
- استفاده از غده بذری سالم؛
- کاهش تنش‌های مزرعه‌ای و تغذیه مناسب؛
- سرزنی شاخ و برگ قبل از برداشت به منظور ایجاد پوسته ضخیم بر روی غده.



شکل ۶۷- علائم بیماری روی برگ سیب زمینی

● ۱۱-۷-۴- ویروس پیچیدگی برگ سیب زمینی

گیاهان آلوده رشد عمودی دارند و برگ‌ها به سمت بالا پیچ می‌خورند. گیاهان آلوده کوتوله شده (کوتولگی زرد) و رشد آنها متوقف می‌شود. در ارقام با غده قرمز رنگ برگ‌ها نیز به رنگ صورتی و قرمز در می‌آیند. در ارقام با غده‌های سفید رنگ برگ‌ها زرد می‌شوند (شکل ۶۸).

برای کنترل کردن این ویروس راهکارهای زیر توصیه می‌شود:

- استفاده از غده عاری از ویروس؛
- کنترل ناقلان و شته‌های موجود در مزرعه.



شکل ۶۸- علائم بیماری روی برگ سیب زمینی

● ۱۲-۷-۴- ویروس PVA

علائم این بیماری شامل موزاییک ملایم یا ابلقی شدن برگ است که می‌تواند لکه‌های زرد رنگ درون بافت سبز برگ ایجاد کند (شکل ۶۹). این ویروس از طریق مکانیکی نیز انتقال می‌یابد؛ اما روش معمول انتقال انواع خاصی از شته‌ها هستند.

برای کنترل کردن این ویروس راهکارهای زیر توصیه می‌شود:

- استفاده از غده‌های بذری سالم؛
- کنترل شته‌ها با سموم سیستمیک؛
- کشت ارقام متحمل.



شکل ۶۹- علائم بیماری روی برگ سیب زمینی

● ۱۳-۷-۴- ویروس PVY

علائم این بیماری شامل زرد شدن برگچه‌ها، ریزش برگ‌ها و مرگ قبل از رسیدن محصول است. نکرóz شاخه، ساقه، برگ و همچنین غده نیز ممکن است مشاهده شود (شکل ۷۰). این ویروس از طریق مکانیکی نیز انتقال می‌یابد؛ اما روش معمول انتقال از طریق شته‌ها می‌باشد.

برای کنترل کردن این ویروس راهکارهای زیر توصیه می‌شود:

- استفاده از غده‌های بذری سالم؛
- کنترل شته‌ها با سموم سیستمیک؛
- حذف گیاهان آلوده از مزرعه؛
- ضد عفونی وسایل برش.



شکل ۷۰- علائم بیماری روی برگ و غده سیب زمینی

● ۱۴-۷-۴- ویروس PVM

در حالت شدید این بیماری کمان‌های قهوه‌ای تیره و نکروزه درون غده ایجاد می‌شود. بر روی برگ‌ها نقوش زرد براق و نشانه‌های V شکل ایجاد می‌شود (شکل ۷۱۶).

برای کنترل کردن این ویروس از شیوه‌های زیر بهره گرفته می‌شود:

- استفاده از غده سالم و عاری از ویروس؛
- کنترل ناقلان و شته‌های موجود در مزرعه؛
- رعایت بهداشت مزرعه و جلوگیری از انتقال ادوات آلوده به قسمت‌های مختلف مزرعه.



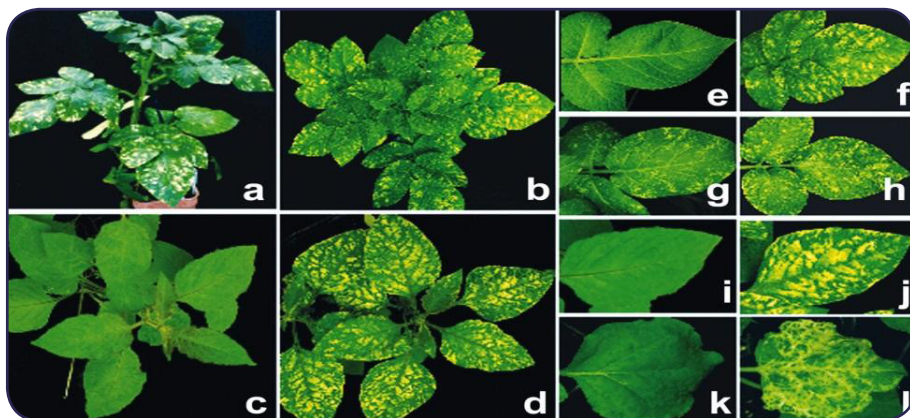
شکل ۷۱- علائم بیماری روی برگ سیب‌زمینی

● ۱۵-۷-۴- ویروس PVX

این بیماری را عمدتاً می‌توان از طریق تهیه ارقام مقاوم کنترل کرد (شکل ۷۲).

شیوه‌های کنترل کردن این ویروس عبارت‌اند از:

- استفاده از غده عاری از ویروس؛
- کنترل ناقلان بیماری‌های ویروسی در مزرعه؛
- رعایت بهداشت مزرعه و جلوگیری از انتقال ادوات آلوده به قسمت‌های مختلف مزرعه.



شکل ۷۲- علائم بیماری روی برگ سیب‌زمینی

۸-۴- مدیریت آفات مهم سیب‌زمینی

تریپس، کرم طوقه‌بر، شته سبز هلو، زنجرك، سوسك كلرادو، مگس مینوز، كك، بيد، كنه، كرم مفتولی، كرم سفید ریشه، عسلک پنبه از جمله مهم‌ترین آفات سیب‌زمینی هستند.

● ۱-۸-۴- کرم مفتولی

این آفت با تغذیه از غده‌های سیب‌زمینی ضمن ایجاد خسارت از نظر کمی و کیفی، ارزش بازاری پسندی را کاهش می‌دهد (شکل ۷۳).

برای کنترل این آفت راهکارهای زیر توصیه می‌شود:

- 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 دیازینون گرانول ۱۰ درصد به میزان ۱۰ کیلوگرم در هکتار به صورت طعمه‌پاشی.



شکل ۷۳- خسارت آفت کرم مفتولی روی غده

● ۲-۸-۴- سوسک کلرادو

حشره کامل (شکل ۷۴) و لاروهای آن (شکل ۷۵) با تغذیه از برگ‌های سیب‌زمینی موجب کاهش محصول می‌شوند. تخم‌ها (شکل ۷۶) نارنجی رنگ و به طور دسته‌جمعی در سطح زیرین برگ قرار دارند.

از روش‌های مبارزه با این آفت می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

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



شکل ۷۴- خسارت حشره کامل

● ۳-۸-۴- پید سیب‌زمینی

در ابتدای رویش گیاه تا ظهور گل سیب‌زمینی، تخم‌ریزی در اندام‌های هوایی گیاه 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 پهنک برگ می‌رود و مواد سبزینه موجود در حد بین دو بَشَره فوقانی و تحتانی برگ را می‌خورد. برگ‌های آفت‌زده، لکه‌های سفیدی شبیه به تاول دارند. در غده، لارو زیر پوست می‌رود و دالان مستقیم یا پیچ و خم‌دار می‌سازد و به تدریج که لارو به سنین بالاتر می‌رود، داخل دالان را با فضولات و مواد جویده شده پر می‌کند. لاروهای درشت به داخل غده هم می‌روند و از محتویات داخل غده تغذیه می‌کنند (شکل ۷۷).



شکل ۷۵- خسارت لارو



شکل ۷۶- تخم‌های سوسک کلراد



شکل ۷۷- شکل لارو و پروانه بید و صدمات لاروها روی و داخل غده سیب زمینی

کنترل کردن این حشره با شیوه‌های زیر امکان پذیر است:

الف- مزرعه

- ۱- اگر کشت سیب زمینی در اواسط اسفند ماه شروع شود و برداشت در اواخر خرداد ماه خاتمه یابد، خسارت آفت ضعیف و آلودگی غده‌ها کم است.
- ۲- پنج تا شش هفته بعد از کشت، پای بوته‌های سیب زمینی 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 ترک خوردگی ایجاد می‌شود. این ترک‌ها دسترسی پروانه‌ها به غده‌ها را تسهیل می‌کنند؛

۳- از بین بردن بقایای گیاهی؛

۴- کشت ارقام زودرس؛

۵- شخم عمیق پس از برداشت؛

۶- عمق مناسب کاشت؛

۷- استفاده از روشنایی ضعیف در انبار؛

۸- رعایت بهداشت در مزرعه؛

۹- تناوب زراعی صحیح.

ب- انبار

۱- شیوه انبارداری صحیح؛

۲- نگهداشتن درجه حرارت انبار بین ۴ تا ۶ درجه سانتی‌گراد؛

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- استفاده از آفت‌کش‌های فسفره و کاربامات‌ها.

۹-۴- بیماری‌های مهم فیزیولوژیک سیب‌زمینی

با این حال عوامل مختلف محیطی غیرزنده نیز در این محصول ایجاد عوارضی می‌کنند که ضمن کاهش عملکرد غده، کیفیت و بازار پسندی محصول تولیدی را نیز تحت تأثیر منفی خود قرار می‌دهند و بدین ترتیب خسارات قابل توجهی را به کشاورزان و تولید کنندگان و نیز دست‌اندرکاران صنایع تبدیلی سیب‌زمینی وارد می‌نمایند. این دسته از بیماری‌های سیب‌زمینی را اصطلاحاً عوارض یا بیماری‌های فیزیولوژیک می‌نامند. قهوه‌ای شدن و خالی بودن درون غده و نیز بروز ترک‌های رشدی روی سیب‌زمینی از جمله مهم‌ترین عوارض فیزیولوژیک سیب‌زمینی به شمار می‌آید (شکل‌های ۷۸ تا ۸۰).



شکل ۷۸- عارضه فیزیولوژیک قهوه‌ای شدن درون غده



شکل ۷۹- عارضه فیزیولوژیک خالی بودن درون غده



شکل ۸۰- عارضه فیزیولوژیک ایجاد ترک‌های رشدی در غده سیب‌زمینی

تامین نامنظم آب به رشد نامنظم غده منتهی شده که موجب تشکیل غده‌های بدشکل و ایجاد ترک روی غده می‌شود. دوره‌های خشکی توأم با دمای بالا به ویژه در اوایل دوره رشد غده که خاک به طور کامل از شاخ و برگ پوشیده نیست می‌تواند موجب رشد ثانویه شود. هر شرایطی که تشکیل غده را به تاخیر انداخته، باعث طولیل شدن ساقه و استولون شود، رشد ثانویه غده را تحریک می‌کند. رشد ثانویه ممکن است بر روی درصد ماده خشک اثر بگذارد. غده‌ها ممکن است غده‌های ثانویه جدیدی به وجود آورند و این غده‌های جدید قادرند بعد از تخریب شاخ و برگ، نشاسته غده‌های اولیه را خارج سازند و نتیجه این امر شیشه‌ای شدن غده‌های اولیه خواهد شد (شکل ۸۱).



شکل ۸۱- ایجاد رشد ثانویه در غده

آزمون فصل چهارم

۱. مزایای خاک‌دهی پای بوته برای سیب‌زمینی را نام ببرید.
۲. خاک‌دهی پای بوته چگونه انجام می‌شود؟
۳. خاک‌دهی پای بوته در چه مرحله‌ای از گیاه انجام می‌شود؟
۴. میزان آب مورد نیاز سیب‌زمینی، معمولاً به چه عواملی بستگی دارد؟
۵. در زمین‌های رسی (خاک‌های سنگین) و در خاک‌های شنی (خاک‌های سبک) دور آبیاری چطور است؟
۶. به علت حساسیت گیاه سیب‌زمینی به کم‌آبی، بعد از کاشت باید غده بذری در محیط..... قرار گیرد و خاک..... نیز نیش‌ها را احاطه کنند تا رشد جوانه و سبز شدن به خوبی صورت گیرد.
۷. در اوایل رشد سیب‌زمینی، نیاز آبی این گیاه برای سبز شدن، به دلیل وجود آب مورد نیاز در غده..... است.
۸. در شرایط کنترل شده، تنش خشکی در محیط استولون، تشکیل..... و..... را تسریع می‌کند.
۹. مرحله تشکیل استولون (مرحله شروع تشکیل غده که تقریباً مصادف با مرحله گل‌دهی گیاه است)، مرحله به تنش کم‌آبی است و تأثیر آن بر تعداد غده، بیشتر از اندازه غده است.
۱۰. مقدار زیاد آب می‌تواند موجب..... و..... غده‌های بذری شود.
۱۱. آبیاری بیش از حد در طول دوره سبز شدن تا شروع رشد غده‌دهی، به تولید سیستم..... منجر می‌شود.
۱۲. گیاه برای دستیابی به عملکرد بالا در مرحله رشد غده، به مقدار..... آب نیاز دارد.
۱۳. در روش آبیاری قطره‌ای (تیپ) غده از نظر ظاهری کمترین آلودگی به بیماری‌های..... و..... را نشان می‌دهد.
۱۴. از مزایای روش آبیاری قطره‌ای (تیپ)، چند مورد نام ببرید.

۱۵. ارقام کایزر، اسپیریت، دراگا، کنک، بانبا، بورن، آلمرا، ساتینا، ساوالان و خاوران.....، هرمس و مارفونا..... و آگریا..... به کم آبی هستند.
۱۶. حد آستانه تحمل شوری آب آبیاری که در مقادیر بالاتر از آن کاهش عملکرد سیب زمینی آغاز می شود..... دسی زیمنس بر متر در نظر گرفته شده و شیب کاهش عملکرد به ازاء هر واحد افزایش شوری معادل..... درصد است.
۱۷. سیب زمینی جزء گیاهان..... به شوری می باشد.
۱۸. با افزایش شوری، طول و حجم ریشه سیب زمینی..... یافته و در نتیجه سطح جذب ریشه..... می شود.
۱۹. با افزایش شوری، جذب آب توسط سیب زمینی..... می یابد.
۲۰. به علت خشکی فیزیولوژیکی، میزان..... در گیاه کاهش و در نتیجه عملکرد..... می یابد.
۲۱. شوری باعث.....،.....،..... و..... می گردد.
۲۲. برگ های سیب زمینی، به شوری آب آبیاری..... و آسیب پذیر است.
۲۳. بیشترین حساسیت برگ های سیب زمینی به شوری، در مرحله..... می باشد.
۲۴. سیب زمینی تا هدایت الکتریکی..... را علیرغم افت عملکرد تحمل می کند ولی کیفیت غده های تولیدی در هدایت الکتریکی..... به نحوی است که عملاً قابل مصرف نیستند.
۲۵. میزان مصرف کود در مزارع سیب زمینی باید براساس نتایج..... صورت گیرد.
۲۶. پس از مشخص شدن مقدار کود نیتروژن دار مورد نیاز از طریق آزمون خاک، حداکثر..... کود قبل از کاشت و بقیه به نسبت های.....،..... و..... درصد در مراحل رشد رویشی، تشکیل و پر شدن غده و مرحله بلوغ غده ها استفاده شود.
۲۷. تناوب سیب زمینی با محصولات نظیر.....،.....،..... می تواند در مدیریت تلفیقی کنترل علف های هرز سیب زمینی استفاده شود.

۲۸. چه عواملی در کنترل علف‌های هرز مؤثر است؟
۲۹. انواع علف‌های هرز مهم سیب‌زمینی، از نظر مدیریت کنترل به چند گروه اصلی طبقه‌بندی می‌شوند.
۳۰. برای پوک و نرم کردن خاک بین خطوط کشت و خاک دادن روی ردیف کشت و مبارزه با علف‌های هرز (در مرحله خاک‌دهی پای بوته) از دستگاه استفاده می‌شود.
۳۱. سموم علف‌کش EPTC و پندی متالین چه موقع استفاده می‌شود.
۳۲. علف‌کش پاراکوات در چه زمانی استفاده می‌شود.
۳۳. استفاده از علف‌کش سنکور (اختصاصی سیب‌زمینی) به میزان تا کیلوگرم در هکتار در مرحله برگی سیب‌زمینی توصیه می‌شود.
۳۴. برای علف‌هرز انگل گل جالیز ۲۰ تا ۴۰ روز پس از رویش استفاده از علف‌کش به میزان ۳۵ تا ۵۰ گرم در هکتار یا استفاده از در زمان‌های فوق‌الذکر به میزان ۵۰ تا ۱۰۰ میلی لیتر ماده تجاری در هکتار توصیه می‌شود.
۳۵. چند مورد از بیماری‌های مهم سیب‌زمینی را نام ببرید.
۳۶. بیماری سفیدک دروغی سیب‌زمینی به، و سیب‌زمینی حمله می‌کند.
۳۷. بیماری رایزوکتونیا باعث و گیاهان در حال رشد می‌شود. همچنین بر روی غده‌های سیب‌زمینی دانه‌های به وجود می‌آورد.
۳۸. بیماری رایزوکتونیا چگونه کنترل می‌شود؟
۳۹. بیماری پوسیدگی قهوه‌ای چگونه کنترل می‌شود؟
۴۰. بیماری از بیماری‌های مهم باکتریایی سیب‌زمینی می‌باشد. این بیماری در قسمت‌های هوایی گیاه علائمی را به وجود نمی‌آورد و فقط، کیفیت غده را تحت تأثیر قرار می‌دهد و موجب پایین آمدن بازارپسندی آن می‌شود.
۴۱. بیماری اسکب چگونه کنترل می‌شود؟
۴۲. نشانه‌های بیماری نقطه سیاه در فصل رشد ظاهر می‌شود. علائم بیماری ممکن است با علائم بیماری‌های و اشتباه شود.

۴۳. انواع بیماری‌های ویروسی مهم سیب‌زمینی را نام ببرید.
۴۴. انواع آفات مهم سیب‌زمینی را نام ببرید.
۴۵. برای کنترل آفت کرم مفتولی چه باید کرد.
۴۶. روش‌های مبارزه با آفت سوسک کلرادو را نام ببرید.
۴۷. از روش‌های کنترل آفت بید سیب‌زمینی چند مورد نام ببرید.
۴۸. و درون غده و بروز روی سیب‌زمینی از جمله مهمترین عوارض فیزیولوژیکی سیب‌زمینی به شمار می‌آید.
۴۹. تامین نامنظم آب به رشد نامنظم غده منتهی شده که موجب تشکیل غده‌های و روی غده می‌شود.
۵۰. دوره‌های خشکی توأم با دمای بالا به ویژه در اوایل دوره رشد غده که خاک به طور کامل از شاخ و برگ پوشیده نیست می‌تواند موجب شود.

۵

فصل پنجم
مدیریت برداشت و
انبارداری سیب زمینی

مدیریت برداشت و انبارداری سیب زمینی



هدف کلی

آشنایی با مراحل برداشت و انبارداری سیب زمینی

هدف‌های رفتاری: فراگیر، پس از گذراندن این پیمانه مهارتی، باید بتواند:

- ۱- عملیات قبل از برداشت سیب زمینی را بداند.
- ۲- عملیات حین برداشت سیب زمینی را یاد بگیرد.
- ۳- عملیات بعد از برداشت سیب زمینی را بداند.
- ۴- نحوه انبارداری سیب زمینی را یاد بگیرد.

مهارت‌های موردنیاز

مهارت انجام مراحل قبل، حین و بعد برداشت و انبارداری سیب زمینی

تجهیزات و امکانات لازم

دماسنج، رطوبت‌سنج و انبار
زمین: ۵ مترمربع برای هر نفر

زمان به ساعت	
عملی	نظری
۸	۶

۱-۵- عملیات آماده‌سازی برای برداشت

حدود ۲ تا ۳ هفته قبل از برداشت بایستی به حذف اندام‌های هوایی گیاه اقدام کرد تا غده‌ها فرصت کافی برای پوست‌سازی داشته باشند و حساسیت آنها به پوسته پوسته شدن و خرد شدن کاهش یابد. سرزنی به صورت مکانیکی با ماشین‌آلات یا از طریق شیمیایی و با استفاده از علف‌کش‌ها از جمله پاراگوات انجام می‌شود. در صورت استفاده از علف‌کش باید توجه کرد رطوبت خاک در حد ظرفیت مزرعه باشد و هوا گرم نباشد. در غیر این صورت ممکن است غده‌ها در محل اتصال به استولون سیاه شوند.

۲-۵- عملیات برداشت

برداشت زمانی انجام می‌شود که ۹۵ درصد از غده‌ها رسیده باشند. در این زمان گیاه به مرحله بلوغ فیزیولوژیک می‌رسد و برگ‌ها زرد رنگ هستند. در غده‌های رسیده، پوست غده با حداکثر فشار انگشت دست از غده جدا نمی‌شود و در غیر این صورت غده‌ها نارس است. برداشت سیب‌زمینی ممکن است با دستگاه‌های کششی که در عقب تراکتورها حرکت می‌کنند، انجام شود. در این حالت سیب‌زمینی‌ها پس از الک شدن خاک، بر روی زمین قرار می‌گیرند و سپس جمع‌آوری می‌شوند. در سطوح زیرکشت بزرگ (مثل مزارع شرکت‌های کشت و صنعت) ممکن است از کمباین‌های برداشت استفاده شود. در این حالت محصول برداشت شده به وسیله نقلیه مجاور منتقل شده یا در برخی از انواع پیشرفته‌تر در مخزن کمباین ذخیره می‌شود (شکل‌های ۸۲ و ۸۳).



شکل ۸۲- برداشت سیب زمینی با دستگاه کمباین



شکل ۸۳- برداشت سیب زمینی با دستگاه غده کن

تاریخ برداشت مناسب در مناطق کشت سیب زمینی در جدول ۷ نشان داده شده است.

جدول ۷- تاریخ برداشت مناسب در مناطق کشت سیب زمینی

زمان کشت	منطقه	تاریخ برداشت
کشت در بهار: برای مصرف تابستان	اردبیل و آذربایجان شرقی	۱۵ تیر تا ۱۵ مرداد
	همدان	۱۵ تیر تا ۳۰ مرداد
	خراسان شمالی	۱۵ مرداد تا ۱۵ شهریور
	مازندران و فارس	۱۵ تیر تا ۱۵ مرداد
	اصفهان و لرستان	۱۵ خرداد تا ۱۵ تیر
	تهران	۱ تا ۳۱ تیر
	زنجان و قزوین	۱۵ خرداد تا ۱۵ تیر
	کرمان	۱۵ خرداد تا ۱۵ مرداد
کشت در تابستان: برای مصرف پاییز	اردبیل، آذربایجان غربی، البرز، کردستان، گلستان، مازندران، کرمانشاه و گیلان	۱۵ شهریور تا ۳۰ مهر
	خراسان رضوی، سمنان و یزد	۱۵ مهر تا ۱۵ آبان
	آذربایجان شرقی، زنجان	۱۵ شهریور تا ۳۰ مهر
	اصفهان، تهران، فارس، خراسان شمالی، لرستان، همدان،	۱ مهر تا ۱۵ آبان
	چهارمحال و بختیاری، قزوین، مرکزی،	۱۵ مهر تا ۱۵ آبان
	قم	۱ تا ۳۰ مهر
	کرمان و کهگیلویه و بویراحمد	۱۵ شهریور تا ۳۰ مهر
	بوشهر، خوزستان، فارس، هرمزگان و جنوب کرمان	۱ اسفند تا ۱۰ فروردین
کشت در زمستان: برای مصرف بهار	ایلام، بوشهر، خوزستان، هرمزگان و جنوب کرمان	۱۵ فروردین تا ۱۵ اردیبهشت

۳-۵- عملیات پس از برداشت

همه ساله معمولاً مقداری از غده‌های سیب زمینی که در آخر فصل زراعی برداشت می‌شوند برای آن که در سال آینده به عنوان بذر یا غده خوراکی مورد استفاده واقع شوند لازم است به انبارها یا سردخانه‌هایی که به همین منظور تهیه شده‌اند، منتقل شوند. نگهداری سیب زمینی به عنوان یک موجود زنده در چنین شرایطی اگر با توجه به اصول فنی دقیق انجام نشود تلفات و ضایعات فراوانی را در پی خواهد داشت. بر این اساس رعایت موارد ذیل در کاهش میزان تلفات و ضایعات سیب زمینی در انبار و سردخانه مؤثر است.

- تاریخ برداشت مناسب و رسیده بودن غده‌ها در زمان ورود به انبار یا سردخانه
- سرزنی اندام‌های هوایی گیاه سیب زمینی قبل از برداشت محصول که موجب ضخیم‌تر شدن پوست غده‌ها می‌شود.
- قبل از ورود غده‌های سیب زمینی به انبار یا سردخانه لازم است پاک‌سازی محل نگهداری سیب زمینی و ضد عفونی آن انجام شود.
- فقط غده‌های سالم و عاری از آلودگی با استفاده از جعبه‌ها یا کیسه‌های مخصوص به انبار منتقل شوند و از انتقال غده‌های آلوده اجتناب شود.
- به منظور التیام و بهبود زخم‌ها و آسیب دیدگی غده‌های برداشت شده لازم است چند روزی غده‌های سیب زمینی در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت متوسط (حدود ۸۵ درصد) نگهداری شود و سپس حرارت انبار به ۵ درجه کاهش یابد (جدول ۸).

جدول ۸- تعداد روز لازم برای فرآیند ترمیم یا کیورینگ

با توجه به دمای بکار گرفته شده

کامل شدن مرحله چوب پنبه ای	آغاز چوب پنبه‌ای شدن	تشکیل پوست کامل	پوست زایی جزئی	دما (درجه سانتی گراد)
(درجه سانتی گراد)				
۲۸-۶۳	۲۸	۲۱-۴۲	۷-۱۴	۲/۵-۵
۹-۱۶	۷-۱۴	۷-۱۴	۴	۱۰
۵-۷	۳-۵	۳-۶	۱-۲	۲۰

- ممانعت از ایجاد لایه رطوبتی در سطح غده‌ها در داخل انبارهایی که رطوبت نسبی آنها بالای ۹۰ درصد است از اهمیت زیادی برخوردار است.
 - ضدعفونی غده‌ها در انبار با حشره‌کش‌های بیولوژیکی یا استفاده از گیاهان دورکننده نظیر نوعی نعنای، برگ اکالیپتوس و شاه‌پسند درختی و یا ضدعفونی غده‌های داخل انبار با متیل‌بروماید به نسبت ۱۵ گرم در متر مکعب به مدت دو ساعت توصیه شده است.
 - اعمال درجه حرارت مطلوب برای نگهداری غده‌ها در انبار از نکات ضروری و مهم برای کاهش تلفات و ضایعات محصول به شمار می‌آید. پائین آوردن دمای غده‌ها بعد از برداشت و انبار نمودن آنها در شرایط مناسب همراه با تهویه خوب ضرورت دارد. دمای مناسب انبارداری برای سیب‌زمینی‌های بذری ۲ تا ۴ درجه سانتی‌گراد و برای سیب‌زمینی‌های خوراکی ۴ تا ۵ درجه سانتی‌گراد و برای سیب‌زمینی‌های با مصارف صنعتی ۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.
 - استفاده از توری‌های سیمی در محل درب‌ها و پنجره‌های انبار به منظور ممانعت از ورود آفات و نیز استفاده از تله‌های نوری یا فرمونی به منظور شکار پروانه‌ها در داخل انبار در کاهش میزان تلفات و ضایعات محصول سیب‌زمینی در انبار و سردخانه مؤثر است.
 - ارتفاع گونی‌ها حداکثر ۵ تا ۶ ردیف به شکل پارت‌چینی و با رعایت فاصله از دیوارها و پارت‌ها باشد.
 - رطوبت نسبی بین ۸۵ تا ۹۰ درصد رعایت شود.
 - برای تهویه هر تن سیب‌زمینی در هر شبانه‌روز ۴ تا ۵ مترمکعب هوا نیاز است.
 - برای سیب‌زمینی بذری نور غیرمستقیم و برای سیب‌زمینی خوراکی تاریکی لازم است.
- در زیر تصاویر نگهداری غده‌های سیب‌زمینی در انبار نشان داده شده است (شکل‌های ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۸۷ و ۸۸).



شکل ۸۴- نحوه نگهداری غده‌های سیبزمینی در انبار و سردخانه



شکل ۸۵- نحوه نگهداری غده‌های سیبزمینی در انبار و سردخانه



شکل ۸۶- نحوه انتقال غده‌های سیبزمینی به انبار و سردخانه



شکل ۸۷- نحوه نگهداری غده‌های سیب‌زمینی در انبار و سردخانه



شکل ۸۸- ارتفاع و ردیف‌های پارت چینی گونی‌های سیب‌زمینی

۴-۵- شیرین شدن سیب‌زمینی

در دمای پایین (۴ درجه سانتی‌گراد) نشاسته موجود در غده به قند تبدیل شده و اصطلاحاً سیب‌زمینی شیرین می‌شود. چیپس تولیدی در این حالت به رنگ تیره درآمده و مناسب نیست. برای سیب‌زمینی‌های خوراکی در انتهای دوره انبارداری باید دما افزایش یابد تا قندها به نشاسته تبدیل شوند و برای سیب‌زمینی فرآوری شده باید دمای انبار در کل دوره ۱۰-۷ درجه سانتی‌گراد باشد.

۵-۵- افت وزنی سیب‌زمینی ناشی از انبارداری

غده‌های سیب‌زمینی پس از برداشت دارای بیش از ۸۰ درصد آب هستند. از دید علمی هرگاه رطوبت هوای انبار کمتر از ۸/۹۷ درصد باشد، غده‌ها شروع به از دست دادن آب بافت‌ها خواهند کرد، اما با توجه به این که تامین این رطوبت می‌تواند موجب افزایش برخی از بیماری‌های انباری شود، در برخی از انبارها ممکن است مقدار رطوبت کمتر در نظر گرفته می‌شود. با کاهش رطوبت نسبی انبار، تلفات ناشی از هدر رفتن آب غده‌ها افزایش می‌یابد. تلفات غده‌های نارس و جوان نسبت به غده‌های مسن با پوست ضخیم بیشتر است و به همین دلیل خاصیت انبارداری غده‌های نارس بسیار کمتر از غده‌های رسیده است. برای محاسبه افت وزنی در شرایط انبار می‌توان از جدول ۹ استفاده کرد.

جدول ۹- درصد کاهش وزن غده در هر ۲۴ ساعت

در رطوبت نسبی و دماهای مختلف

درصد کاهش وزن در هر ۲۴ ساعت در رطوبت نسبی مختلف (درصد)					وضعیت محصول
۸۰	۸۵	۹۰	۹۵	دمای انبار (درجه سانتی گراد)	
۰/۲۸۲	۰/۲۱۱	۰/۱۴۱	۰/۰۷۰	۵-۷	سیب‌زمینی (با پوست ترمیم نشده)
۰/۰۸۴	۰/۰۶۳	۰/۰۴۲	۰/۰۲۱	۷	سیب‌زمینی (با پوست ترمیم شده)

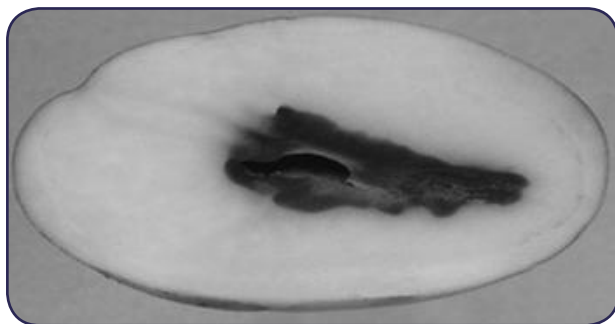
۵-۶- برخی مشکلات در انبارداری سیب زمینی

● ۱-۵-۶- ایجاد شبلم روی توده سیب زمینی

در برخی از مواقع که سیب زمینی به صورت غیراصولی و به صورت توده‌ای انبار می‌شود، به علت تنفس موجود در پایین توده، هوا گرم شده و به سمت بالا حرکت می‌کند. عمل تبخیر رطوبت در لایه فوقانی سبب خنک شدن قسمت بالای توده شده که به تشکیل، یک لایه متراکم رطوبتی روی آن می‌انجامد. به همین دلیل سیب زمینی‌های این قسمت به نظر خیس می‌آید. در انبارهای دارای سیستم تهویه، چرخش هوا مانع ایجاد این لایه متراکم شده و دمای توده را به حداقل می‌رساند.

● ۲-۵-۶- افزایش دی اکسید کربن

دی اکسید کربن محصول دیگری از تنفس است که در صورت فقدان تهویه می‌تواند موجب سیاه شدن مرکز غده‌ها شود. این عارضه معمولاً در ۲۴ ساعت اولیه انبارداری (که دما هنوز به زیر ۵ درجه سانتی‌گراد نرسیده) ایجاد شده و در انبارهای سنتی که شکاف‌های ریز در دیواره‌ها وجود دارد، معمولاً این مشکل کمتر است (دی اکسید کربن کمتر از ۰/۵ درصد) ولی در انبارهای مدرن‌تر ممکن است نیاز به دمیدن هوا به درون فضای انبار باشد.



شکل ۸۹- سیاه شدن وسط غده در اثر افزایش دی اکسید کربن

آزمون فصل پنجم

۱. حدود ۲ تا ۳ هفته قبل از برداشت بایستی به حذف اندام‌های هوایی گیاه اقدام کرد تا غده‌ها فرصت کافی برای داشته باشند.
۲. سرزنی اندام‌های هوایی به صورت یا از طریق و با استفاده از انجام می‌شود.
۳. برداشت زمانی انجام می‌شود که درصد از غده‌ها رسیده باشند.
۴. به منظور التیام و بهبود زخم‌ها و آسیب‌دیدگی غده‌های برداشت شده، لازم است چند روزی غده‌ها در دمای درجه سانتی‌گراد و رطوبت نگهداری شود.
۵. ارتفاع گونی‌ها باید حداکثر تا ردیف به شکل پارت‌چینی و با رعایت فاصله از دیوارها و پارت‌ها باشد.
۶. دمای مناسب انبارداری برای سبب‌زمینی‌های بذری تا درجه سانتی‌گراد است.
۷. دمای مناسب برای سبب‌زمینی‌های خوراکی تا درجه سانتی‌گراد می‌باشد.
۸. برای سبب‌زمینی‌های با مصارف صنعتی دمای مناسب درجه سانتی‌گراد تنظیم شود.
۹. برای تهویه هر تن سبب‌زمینی در هر شبانه‌روز تا مترمکعب هوا نیاز است.
۱۰. در صورتی که فصل رشد و یا عوامل دیگر اجازه رسیدگی کامل غده را نداد می‌توان رشد پوست و ترمیم بافت‌های سبب‌زمینی‌های برداشت شده را با دما و رطوبت مصنوعی (۸۵ درصد) کامل کرد. این مورد تکنیک را می‌گویند.
۱۱. در دمای پایین (۴ درجه سانتی‌گراد) موجود در غده به قند تبدیل شده و اصطلاحاً سبب‌زمینی شیرین می‌شود.

۶

فصل ششم

بخش عملی

بخش عملی



آزمون سنجش مهارت رشته کشت سیب زمینی

نام و نام خانوادگی فراگیر: تاریخ:

نام و نام خانوادگی آزمون گر:

فعالیت عملی (۱) پیش جوانه دار کردن غده

عملکرد کار		مراحل کاری فعالیت	ردیف
نادرست	درست		
		غده را برای کاشت، پیش جوانه دار بکند.	۱
		مراحل پیش جوانه دار کردن غده را انجام بدهد.	۲
		غده های با جوانه سفید و دراز را از بین سایر جوانه ها جدا کند.	۳
		تعداد ۱۰ غده با جوانه طبیعی و آماده کاشت از داخل سایر غده ها جدا کند.	۴
		قبل از کاشت، غده های با جوانه نوری قوی و محکم را از بین سایر جوانه ها جدا کند.	۵
محل امضای آزمونگر		نمره:	تعداد گزینه های درست:

فعالیت عملی ۲) شناخت مورفولوژی انواع غده‌های سیب‌زمینی

ردیف	مراحل کاری فعالیت	عملکرد کار	
		درست	نادرست
۱	میکروتیوبر، مینی تیوبر و غده سیب‌زمینی را از هم تشخیص دهد.		
۲	نحوه تعیین شکل غده با اندازه‌گیری طول و عرض غده را بداند.		
۳	رنگ پوست و گوشت غده را تشخیص دهد.		
۴	انواع رنگ جوانه غده را تشخیص دهد.		
۵	از طریق رنگ جوانه غده، ارقام آگریا، ساوالان، رونا و آتوسا را از هم تشخیص دهد.		

تعداد گزینه های درست:	تعداد گزینه های نادرست:	نمره:	محل امضای آزمونگر

فعالیت عملی ۳) کالیبراسیون و کاشت غده با دستگاه غده‌کار

ردیف	مراحل کاری فعالیت	عملکرد کار	
		درست	نادرست
۱	مقدار ۵۰ کیلوگرم غده سیب‌زمینی را با دستگاه غده‌کار مناسب بکارد.		
۲	عمق کاشت سیب‌زمینی را تنظیم کند.		
۳	فاصله بین دو بوته سیب‌زمینی بذری را در دستگاه تنظیم کند.		
۴	فاصله بین دو بوته سیب‌زمینی خوراکی را در دستگاه تنظیم کند.		

تعداد گزینه های درست:	تعداد گزینه های نادرست:	نمره:	محل امضای آزمونگر

فعالیت عملی ۴) شناخت مورفولوژی بخش های زیرزمینی و تولید محصول سیب زمینی

ردیف	مراحل کاری فعالیت	عملکرد کار	
		درست	نادرست
۱	در مرحله رشد و توسعه جوانه ها و در زمان گل دهی بوته سیب زمینی را از خاک تهیه و بررسی کند.		
۲	ریشه و سایر بخش های زیرزمینی را جدا و شناسایی کند.		
۳	نوع ریشه و سایر اندام های زیرزمینی را توصیف کند (استولون و غده ها و ...).		
۴	غده های سیب زمینی را به آرامی از خاک در بیارید و توزین کند.		
۵	در سه مرحله غده زایی، حجیم شدن غده ها و رسیدن گیاه ، بوته سیب زمینی را از خاک در بیارید و غده چه های تولید شده را جدا کرده شمارش و توزین و مقایسه کند کند.		
۶	نتیجه را تفسیر کند.		

تعداد گزینه های درست:	تعداد گزینه های نادرست:	نمره:	محل امضای آزمونگر

فعالیت عملی ۵) شناسایی و تشریح مراحل رشد و نمو سیب زمینی

ردیف	مراحل کاری فعالیت	عملکرد کار	
		درست	نادرست
۱	به مجموع مراحل پنج گانه رشد سیب زمینی و طول نسبی دوره رشد و نمو در کشور اشاره کرده (۱۲۰-۱۳۰ روز) به ترتیب تشریح کند.		
۲	مرحله رشد و توسعه جوانه ها جدا و شرح دهد.		
۳	مرحله رشد رویشی را جدا و شرح دهد.		
۴	مرحله غده زایی را جدا و شرح دهد.		
۵	مرحله رشد و حجیم شدن غده ها را جدا و شرح دهد.		
۶	مرحله بلوغ یا رسیدن گیاه را جدا و شرح دهد.		
تعداد گزینه های درست:		تعداد گزینه های نادرست:	نمره:
محل امضای آزمونگر			

فعالیت عملی ۶) شناخت مورفولوژی و تولید بخش های هوایی سیب زمینی

ردیف	مراحل کاری فعالیت	عملکرد کار	
		درست	نادرست
۱	در چند مرحله از رشد بوته سیب زمینی را از مزرعه تهیه و بررسی کند.		
۲	ساقه های اصلی سیب زمینی را مشخص کند.		
۳	شکل برگ ساده و مرکب را تشخیص دهد.		
۴	در مراحل مختلف وزن خشک و تر را اندازه گیری و مقایسه و تفسیر کند		
تعداد گزینه های درست:		تعداد گزینه های نادرست:	نمره:
محل امضای آزمونگر			

فعالیت عملی ۷) نمونه برداری خاک برای اندازه گیری پتانسیل غذایی و آزمون های ابتدای کشت

ردیف	مراحل کاری فعالیت		عملکرد کار	
			درست	نادرست
۱	وسایل لازم و زمان و محل دست نمونه برداری بداند.			
۲	نمونه برداری را براساس دستورالعمل موسسه آب و خاک از عمق ۰-۳۰ انجام دهد.			
۳	نمونه ها را به روش درست آماده به آزمایشگاه خاک شناسی ارسال کند.			
۴	میزان عناصر غذایی را با جدول های استاندارد مقایسه وضعیت خاک را شرح دهد.			
تعداد گزینه های درست:		تعداد گزینه های نادرست:	نمره:	محل امضای آزمونگر

فعالیت عملی ۸) تعیین کودهای شیمیایی لازم برای کاشت سیب زمینی

ردیف	مراحل کاری فعالیت		عملکرد کار	
			درست	نادرست
۱	میزان کود نیتروژن دار را براساس آزمون خاک، برآورد و موقع کاشت به خاک بدهد.			
۲	میزان کودهای فسفره براساس آزمون خاک، را برآورد و موقع کاشت به خاک بدهد.			
۳	میزان کود پتاسیم دار را براساس آزمون خاک، برآورد و موقع کاشت به خاک بدهد.			
۴	میزان کود نیتروژن دار ثوبت دوم و سوم را برآورد و موقع خاک دهی پای بوته و وجین علف های هرز به خاک داده شود.			
تعداد گزینه های درست:		تعداد گزینه های نادرست:	نمره:	محل امضای آزمونگر

فعالیت عملی ۹) انجام آبیاری مزرعه سیب زمینی

ردیف	مراحل کاری فعالیت	عملکرد کار	
		درست	نادرست
۱	میزان آب مصرفی در یک هکتار سیب زمینی برای سیستم آبیاری بارانی در مزرعه محاسبه کند.		
۲	میزان آب مصرفی در یک هکتار سیب زمینی برای سیستم آبیاری تیپ در مزرعه محاسبه کند.		
۳	زمان نیاز گیاه سیب زمینی به آب را تشخیص دهد.		
۴	مزرعه را با سیستم تیپ، آبیاری کند.		
تعداد گزینه های درست:		نمره:	محل امضای آزمونگر

فعالیت عملی ۱۰) انجام خاک دهی پای بوته سیب زمینی

ردیف	مراحل کاری فعالیت	عملکرد کار	
		درست	نادرست
۱	خاک دهی پای بوته با کج بیل انجام دهد.		
۲	خاک دهی پای بوته را به صورت مکانیزه انجام دهد.		
۳	خاک دهی پای بوته دستی را با مکانیزه مقایسه کند.		
تعداد گزینه های درست:		نمره:	محل امضای آزمونگر

فعالیت عملی (۱۱) مبارزه با علف‌های هرز سیب‌زمینی

ردیف	مراحل کاری فعالیت	عملکرد کار	
		درست	نادرست
۱	با توجه به سابقه کشت‌زار خود در زمان درست و روش مناسب اقدام به کنترل علف‌های هرز کند (سم‌پاشی، مکانیکی) (چندین نمونه علف‌هرز را از بین نمونه‌های آزمون شناسایی و روش مبارزه را برنامه‌ریزی و اجرا کند).		
۲	سم مناسب و غلظت درست را تهیه کند		
۳	سم پاش مناسب انتخاب کالیبره و سم‌پاشی انجام دهد		
۴	روش‌های مختلف مبارزه با علف‌های هرز را بیان و در زمان مناسب پیاده کند		
تعداد گزینه‌های درست:		تعداد گزینه‌های نادرست:	نمره:
محل امضای آزمونگر			

فعالیت عملی (۱۲) مبارزه با آفت‌های مهم سیب‌زمینی

ردیف	مراحل کاری فعالیت	عملکرد کار	
		درست	نادرست
۱	سابقه آفت‌های منطقه و کشت‌زار خود را بداند (چندین نمونه آلوده را از بین نمونه‌های آزمون تشخیص و روش مبارزه را برنامه‌ریزی و اجرا کند).		
۲	با بررسی اولیه میزان درصد و نوع آفت‌ها را شناسایی یا برای شناسایی نمونه‌گیری کند.		
۳	بوته کامل سیب‌زمینی را از خاک در آورده و غده‌های دارای بیماری فیزیولوژیک را جدا کنید.		
۴	آفت‌های مهم و خسارت‌زای کشت‌زار را تشخیص داده و بر اساس نیاز به روش مناسب کنترل کند.		
تعداد گزینه‌های درست:		تعداد گزینه‌های نادرست:	نمره:
محل امضای آزمونگر			

عالت عملی ۱۳) مبارزه با بیماری‌های مهم سیب‌زمینی

ردیف	مراحل کاری فعالیت	عملکرد کار	
		درست	نادرست
۱	سابقه بیماری‌های منطقه و کشت‌زار خود را بداند (چندین نمونه آلوده را از بین نمونه‌های آزمون تشخیص و روش مبارزه را برنامه‌ریزی و اجرا کند).		
۲	با بررسی اولیه میزان درصد و نوع بیماری‌ها را شناسایی یا برای شناسایی نمونه‌گیری کند.		
۳	بوته کامل سیب‌زمینی را از خاک در آورده و غده‌های دارای بیماری را جدا کنید.		
۴	بیماری‌های مهم و خسارت‌زای کشت‌زار را تشخیص داده و براساس نیاز به روش مناسب کنترل کند.		
تعداد گزینه های درست:		تعداد گزینه های نادرست:	نمره:
محل امضای آزمونگر			

فعالیت عملی ۱۴) آماده‌سازی مزرعه برای برداشت

ردیف	مراحل کاری فعالیت	عملکرد کار	
		درست	نادرست
۱	زمان حذف اندام‌های هوایی گیاه را بداند.		
۲	سرزنی بوته‌ها را به صورت دستی انجام دهد		
۳	سرزنی بوته‌ها را با مواد شیمیایی انجام دهد.		
تعداد گزینه های درست:		تعداد گزینه های نادرست:	نمره:
محل امضای آزمونگر			

فعالیت عملی ۱۵) کالیبراسیون و انجام برداشت سیب زمینی

ردیف	مراحل کاری فعالیت	عملکرد کار	
		درست	نادرست
۱	زمان برداشت سیب زمینی را تشخیص دهد.		
۲	تنظیم دستگاه غده کار را داند.		
۳	به طول ۱۰۰ متر و عرض ۲۰ متر با دستگاه غده کار سیب زمینی ها را برداشت کند.		

تعداد گزینه های درست:	تعداد گزینه های نادرست:	نمره:	محل امضای آزمونگر

فعالیت عملی ۱۶) انجام مراحل بعد از برداشت سیب زمینی

ردیف	مراحل کاری فعالیت	عملکرد کار	
		درست	نادرست
۱	دوره التیام و بهبود زخم ها و آسیب دیدگی غده های برداشت شده را در انبار انجام دهد.		
۲	ارتفاع گونی های سیب زمینی را بداند.		
۳	پارت چینی گونی های سیب زمینی را انجام و فاصله از دیوارها و پارت ها را رعایت کند.		

تعداد گزینه های درست:	تعداد گزینه های نادرست:	نمره:	محل امضای آزمونگر

فعالیت عملی ۱۷) تنظیم دما و تهویه انبار سیب زمینی

ردیف	مراحل کاری فعالیت	عملکرد کار	
		درست	نادرست
۱	دمای مناسب انبارداری برای سیب زمینی های بذری را انجام دهد.		
۲	دمای مناسب انبارداری برای سیب زمینی های خوراکی را بداند.		
۳	دمای مناسب انبارداری برای سیب زمینی های صنعتی را بداند.		
۴	تهویه انبار را برای نگهداری سیب زمینی انجام دهد.		
تعداد گزینه های درست:		تعداد گزینه های نادرست:	نمره:
محل امضای آزمونگر			

فعالیت عملی ۱۸) سیستم آبیاری قطره ای برای کشت سیب زمینی را احداث کند.

ردیف	مراحل کاری فعالیت	عملکرد کار	
		درست	نادرست
۱	قطعه ای زمین آماده کشت (یا با انجام خاک ورزی) را با استفاده از روش دستی یا ماشین مخصوص انتخاب کند.		
۲	تاسیسات و وسایل لازم را کنترل نماید.		
۳	نیاز کودی را برآورد کرده و اعمال کند.		
۴	براساس نوع محصول روش مناسب و آرایش توصیه شده را پیاده کند و توضیح دهد.		
۵	نوارگذاری (تیپ) هم زمان با کشت غده در کشت مکانیزه را به درستی انجام دهد.		
تعداد گزینه های درست:		تعداد گزینه های نادرست:	نمره:
محل امضای آزمونگر			

۷

فصل هفتم

بخش نظری

بخش نظری

آزمون سنجش مهارت رشته کشت سیبزمینی



ردیف	متن سوال	گزینه اول	گزینه دوم	گزینه سوم	گزینه چهارم
۱	سیبزمینی دارای چه نوع برگری دارد؟	ساده	دو برچهای	سه برچهای	مرکب
۲	گیاهان حاصل از غده های بذری، دارای چه نوع ریشه های هستند؟	ریشه های تنفسی	ریشه های نابجا راست	ریشه های فرعی هوایی	ریشه های جانبی افشان
۳	ریشه سیبزمینی تا چه عمقی در خاک توسعه پیدا می کند؟	۹۰ سانتی متر	۸۰ سانتی متر	۷۰ سانتی متر	۶۰ سانتی متر
۴	سیبزمینی دارای نوع ساقه است.	یک نوع	سه نوع	چهار نوع	دو نوع
۵	ساقه ای که مستقیماً از غده بذری به وجود آید به آن گفته می شود.	خزنده	نابجا	فرعی	اصلی
۶	طول ساقه اصلی در گیاه سیبزمینی چقدر است؟	۸/۰ متر	۷۵/۰ متر	۵/۰ متر	۱ متر
۷	غده بخشی از ساقه زیرزمینی است که توسعه یافته و متورم می شود. این بخش از ساقه، نامیده می شود.	ریشه های جانبی افشان	غده نابجا	غده فرعی	استولون یا ریزوم
۸	کدام عوامل در تحریک غده دهی موثر است ؟	نور و رطوبت کم	نور، دمای بالای ۳۰ درجه سانتی گراد	رطوبت کافی، تاریکی، گرمای بالا	تاریکی، دمای مناسب و رطوبت کافی
۹	هسته اولیه سیبزمینی بذری به غده هایی اطلاق می شود که با استفاده از تولید می شود.	کشت بافت بذر اصلاح شده	قلمه ساقه روش های تکثیر سریع	مریستم قلمه برگی	کشت بافت و دیگر روش های تکثیر سریع

ردیف	متن سوال	گزینه اول	گزینه دوم	گزینه سوم	گزینه چهارم
۱۰	میکروتیوبرها غده های کوچکی هستند که تحت شرایط محیطی به وجود می آیند.	دما مناسب	رطوبت کافی	نور	تاریکی
۱۱	مینی تیوبر غده های کوچکی هستند که دارای قطر میلی متر بوده و در شرایط گلخانه ای از گیاهچه یا میکروتیوبر در طی حدود دو ماه تولید می شوند.	۲۵ تا ۳۰	۱۰ تا ۱۵	۱۵ تا ۲۰	۲۰ تا ۲۵
۱۲	کدام گزینه در بر گیرنده دو کلاس بذری سوپرالیت (SE) و الیت (E) است.	سیب زمینی خوراکی	سیب زمینی بذری گواهی شده	مینی تیوبر	سیب زمینی بذری مادری
۱۳	مراحل دوره رشد سیب زمینی شامل چند مرحله است؟	۲	۳	۴	۵
۱۴	مراحل رشد سیب زمینی به چه عواملی بستگی دارد؟	شرایط اقلیمی	رقم	مدیریت زراعی مزرعه	شرایط اقلیمی، رقم و مدیریت زراعی مزرعه
۱۵	طول مدت مرحله رشد و توسعه جوانه ها به چه عواملی بستگی دارد؟	وضعیت فیزیولوژیکی غده ها	دماي خاک	تاریخ کشت	وضعیت فیزیولوژیکی غده ها، دماي خاک و هوا و تاریخ کشت
۱۶	طول مدت مرحله رشد و توسعه جوانه ها در آگریا و مارفونا (در شرایط طبیعی کشت های بهاره) چقدر است؟	۱۰ تا ۳۰ روز	۱۵ تا ۳۰	۲۵ تا ۳۰	۲۰ تا ۳۰
۱۷	مرحله رشد رویشی برای اکثر ارقام سیب زمینی کشور چقدر است؟	۱۰ تا ۲۰ روز	۲۰ تا ۳۰	۳۰ تا ۴۰	۳۰ تا ۳۵
۱۸	طول مرحله غده زایی با توجه به شرایط محیطی چه مدت است؟	هشت هفته	چهار هفته	شش هفته	دو هفته

ردیف	متن سوال	گزینه اول	گزینه دوم	گزینه سوم	گزینه چهارم
۱۹	طولانی ترین دوره رشد سیب زمینی کدام مرحله است؟	مرحله رشد و توسعه جوانه ها	مرحله رشد علفی	مرحله غده زایی	حجیم شدن غده ها
۲۰	مرحله حجیم شدن غده چه مدت است؟	۲۰ تا ۴۰ روز	۱۰ تا ۲۵	۴۵ تا ۹۵	۵۰ تا ۶۰
۲۱	در کدام مرحله از رشد سیب زمینی اندام هوایی از بین می رود؟	مرحله رشد و توسعه جوانه ها	مرحله رشد علفی	مرحله غده زایی	مرحله بلوغ یا رسیدن گیاه
۲۲	چه زمانی غده را برای کشت آماده کنیم؟	۲۰ روز قبل از کشت	۱۵ روز قبل از کشت	دو ماه قبل از کشت	یک ماه قبل از کشت
۲۳	طول جوانه های نوری قوی و محکم چقدر است؟	۴ تا ۵ سانتی متر	۳ تا ۴ سانتی متر	۲ تا ۳ سانتی متر	۱ تا ۲ سانتی متر
۲۴	درجه حرارت برای آماده سازی غده درجه سانتی گراد است؟	۱۵ تا ۲۰	۱۰ تا ۱۵	۲۵ تا ۳۵	۱۵ تا ۲۰
۲۵	کدام جوانه غده حالت نرمال و طبیعی دارد؟	بدون جوانه	تک جوانه	چند جوانه دارای انشعاب	چند جوانه ای
۲۶	از میان گزینه های زیر انتخاب مناسب در تولید سیب زمینی یکی از مهم ترین مسئله محسوب می شود.	عمق کاشت	تاریخ کاشت	زمین	رقم
۲۷	ارقام ملی سیب زمینی ساوالان، خاوران، جاوید، آتوسا، آنوشا، رونا و تکتا جزء کدام گروه رسیدگی هستند؟	خیلی زودرس	دیررس	نیمه زودرس	متوسط دیررس
۲۸	خاک مناسب برای زراعت سیب زمینی باید چه نوع بافتی داشته باشد؟	رسی شنی	رسی	شنی	شنی لومی
۲۹	در خاک های با اسیدیته ۵ تا ۵/۵، سیب زمینی به کدام بیماری کمتر حساس می شود؟	سفیدک دروغی	رایزوکتونیا	آلترناریا	اسکب

ردیف	متن سوال	گزینه اول	گزینه دوم	گزینه سوم	گزینه چهارم
۳۰	عملکرد محصول سیب زمینی در اسیدپته ۵/۵ تا ۵/۶، چطور می شود؟	خیلی کم	کم	متوسط	بیشتر
۳۱	حد آستانه تحمل شوری در خاک در سیب زمینی چند دسی زیمنس بر متر است؟	۵	۴	۳	۲
۳۲	مناسب ترین تناوب برای سیب زمینی چه تناوبی است؟	تناوب با چغندر قند	تناوب با ارزن	تناوب با بادام زمینی	تناوب با غلات و حبوبات
۳۳	اگر تناوب رعایت نشود، چه اتفاقی می افتد؟	افزایش آفات برگی بیماری های باکتریایی	افزایش بیماری های نماتی	افزایش بیماری های ویروسی	افزایش بیماری های قارچی و باکتریایی
۳۴	غده دهی در شدت های بالاتر نور، چگونه است؟	بی تاثیر است	دیرتر اتفاق می افتد	خیلی دیرتر اتفاق می افتد	زودتر اتفاق می افتد
۳۵	تحت شرایط روزهای بلند، تشکیل غده چگونه خواهد بود؟	متوقف می شود	زودتر اتفاق می افتد	بی تاثیر است	دیرتر اتفاق می افتد
۳۶	نقطه انجماد سیب زمینی چند درجه سانتی گراد است؟	-۶	-۵	-۴	-۳
۳۷	خاک ورزی های مرسوم چه معایبی دارد؟	کلوخه ای شدن زمین	تخریب ساختمان خاک	کاهش مواد آلی خاک	مثل صرف انرژی زیاد، کلوخه ای شدن زمین، تخریب ساختمان خاک، فرسایش آبی و بادی، کاهش مواد آلی خاک
۳۸	انواع خاک ورزی را نام ببرید؟	خاک ورزی و حد اقل سنتی	خاک ورزی و حد اقل کم خاک ورزی	کم خاک ورزی و حفاظتی	سنتی و حفاظتی

ردیف	متن سوال	گزینه اول	گزینه دوم	گزینه سوم	گزینه چهارم
۳۹	برای خاک‌ورزی‌های حفاظتی کدام سیب‌زمینی کار اتوماتیک توصیه می‌شود؟	دو ردیفه	یک ردیفه دو ردیفه توام با کودکار	یک ردیفه توام با پیش‌برهای دیسکی موج	دو ردیفه توام با کودکار با نصب پیش‌برهای دیسکی موج
۴۰	یکی از عوامل مهم و تأثیرگذار در کشت سیب‌زمینی انتخاب مناسب است.	دما	فصل	زمین	تاریخ کاشت
۴۱	تاریخ کاشت مناسب سیب‌زمینی برای مناطق معتدل کدام است؟	اسفند	فروردین	تیر و مرداد	اردیبهشت و خرداد
۴۲	زمان کاشت به چه عواملی بستگی دارد؟	آب و هوای محل	تناوب زراعی	نوع خاک	آب و هوای محل، رقم، نوع خاک و تناوب زراعی
۴۳	عمق کاشت مناسب برای سیب‌زمینی چقدر است؟	۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر	۱۵ تا ۲۵ سانتی‌متر	۵ تا ۱۰ سانتی‌متر	۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر
۴۴	فاصله بین دو ردیف کاشت سیب‌زمینی خوراکی و بذری چقدر است؟	۶۵	۶۰	۷۰	۷۵
۴۵	فاصله بین دو بوته سیب‌زمینی خوراکی روی یک ردیف چقدر است؟	۱۵	۲۰	۳۰	۲۵
۴۶	فاصله بین دو بوته سیب‌زمینی بذری چقدر است؟	۱۵	۲۵	۳۰	۲۰
۴۷	برای زراعت سیب‌زمینی، چه نوع آبیاری توصیه می‌شود؟	سطحی	نشتی	زیرزمینی	قطره‌ای (تیپ)
۴۸	کدام گزینه از مزایای خاک‌دهی پای بوته برای سیب‌زمینی هستند.	افزایش غده‌دهی	پوشاندن غده‌های در حال رشد	کنترل علف‌های هرز و توسعه ریشه‌ها	افزایش غده‌دهی؛ پوشاندن غده‌های در حال رشد؛ کنترل علف‌های هرز؛ توسعه ریشه‌ها

ردیف	متن سوال	گزینه اول	گزینه دوم	گزینه سوم	گزینه چهارم
۴۹	خاک دهی پای بوته چگونه انجام می شود؟	با کمک گاوآهن	با کمک تراکتورهای چرخ پهن و کولیتواتور مزرعه (پنجه غازی)	با کمک تراکتورهای چرخ بلند و کولیتواتور مزرعه (پنجه غازی)	با کمک تراکتورهای چرخ باریک و کولیتواتور مزرعه (پنجه غازی)
۵۰	خاک دهی پای بوته در چه مرحله ای از گیاه انجام می شود؟	۳ تا ۴ برگ	۴ تا ۵ برگ	۵ تا ۶ برگ	۲ تا ۳ برگ
۵۱	میزان آب مورد نیاز سبب زمینی، معمولاً به چه عواملی بستگی دارد؟	نوع رقم	روش آبیاری	مراحل رشد گیاه	نوع رقم، روش آبیاری و مراحل رشد گیاه
۵۲	در زمین های رسی (خاک های سنگین) فاصله دو آبیاری چطور است؟	بر اساس نظر زارع	متوسط	کمتر	بیشتر
۵۳	غده سبب زمینی، بعد از کاشت باید در محیط قرار گیرد.	رطوبت بیشتر	رطوبت کم	خشک	مرطوب
۵۴	در اوایل رشد سبب زمینی، نیاز آبی این گیاه برای سبز شدن، به دلیل وجود آب مورد نیاز در غده است.	متوسط	بی تاثیر	بیشتر	کمتر
۵۵	در شرایط کنترل شده، تنش خشکی در محیط استولون، تشکیل استولون و را تسریع می کند.	بذر	ساقه	ریشه	غده
۵۶	مرحله تشکیل استولون، مرحله به تنش کم آبی است و تأثیر آن بر تعداد غده، بیش تر از اندازه غده است.	بی تفاوت ترین	مقاوم ترین	متحمل ترین	حساس ترین
۵۷	مقدار زیاد آب می تواند موجب و پوسیدگی غده های بذری می شود.	کمبود دما	کمبود رطوبت	کمبود نور	کمبود اکسیژن

ردیف	متن سوال	گزینه اول	گزینه دوم	گزینه سوم	گزینه چهارم
۵۸	آبیاری بیش از حد در طول دوره سبز شدن تا شروع رشد غده دهی، به تولید سیستم منجر می شود.	ریشه ای زیاد	ریشه ای فرعی	ریشه ای نابجا	ریشه ای سطحی
۵۹	گیاه برای دستیابی به عملکرد بالا در مرحله رشد غده، به مقدار آب نیاز دارد.	متوسط	کم	نسبتا	زیاد
۶۰	در روش آبیاری قطره ای (تیپ) غده از نظر ظاهری کمترین آلودگی به بیماری را نشان می دهد.	قارچی	سفیدک دروغی	آلترناریا	اسکب معمولی
۶۱	کدام یک از مزایای روش آبیاری قطره ای (تیپ) است.	کاهش کارایی مصرف آب	افزایش عملیات تسطیح	وجود علف های هرز	تهویه مناسب خاک
۶۲	ارقام کایزر، اسپیریت، دراگا، کنیک، بانبا، بورن، آلمر، ساتینا، ساوالان، خواران به خشکی هستند.	مقاوم	بی تفاوت	حساس	متحمل
۶۳	حد آستانه تحمل شوری آب آبیاری که در مقادیر بالاتر از آن کاهش عملکرد سیب زمینی آغاز می شود دسی زیمنس بر متر است.	۵	۴	۳	۲
۶۴	سیب زمینی جزء گیاهان به شوری می باشد.	مقاوم	بی تفاوت	متحمل	حساس
۶۵	با افزایش شوری، طول و حجم ریشه سیب زمینی می یابد.	تاثیر ندارد	متوسط	زیاد	کاهش
۶۶	با افزایش شوری، جذب آب توسط سیب زمینی می یابد.	تاثیر ندارد	متوسط	زیاد	کاهش

ردیف	متن سوال	گزینه اول	گزینه دوم	گزینه سوم	گزینه چهارم
۶۷	به علت خشکی فیزیولوژیکی، میزان فتوسنتز در گیاه کاهش و در نتیجه عملکرد گیاه می یابد.	خیلی زیاد	جزیی	زیاد	کم
۶۸	اثرات منفی شوری بر گیاه کدام گزینه است.	کاهش کیفیت غده	کوتولگی	کاهش رشد	کاهش رشد، کوتولگی، کاهش ماده خشک و کاهش کیفیت غده
۶۹	برگ های سیب زمینی، به شوری آب آبیاری و آسیب پذیر است.	متحمل	جزیی حساس	حساس	بسیار حساس
۷۰	بیشترین حساسیت برگ های سیب زمینی به شوری، در مرحله می باشد.	توسعه ریشه	توسعه استولون	توسعه ساقه	مرحله غده زایی
۷۱	میزان مصرف کود در مزارع سیب زمینی باید براساس نتایج صورت گیرد.	نتایج سال قبل	نظر زارع	نظر کارشناسان	نتایج آزمون خاک
۷۲	پس از مشخص شدن مقدار کود نیتروژن دار مورد نیاز از طریق آزمون خاک، حداکثر کود قبل از کاشت داده شود.	یک سوم	یک دوم	کامل	یک چهارم
۷۳	تناوب سیب زمینی با محصولات نظیر می تواند در مدیریت تلفیقی کنترل علف های هرز سیب زمینی استفاده شود.	ذرت	بادام زمینی	چغندر	گندم
۷۴	چه عواملی در کنترل علف های هرز مؤثر است؟	آبیاری بعد از کاشت	آبیاری حین از کاشت	شخم عمیق سطحی	آبیاری قبل از کاشت و شخم عمیق

ردیف	متن سوال	گزینه اول	گزینه دوم	گزینه سوم	گزینه چهارم
۷۵	انواع علف‌های هرز مهم سیب‌زمینی، از نظر مدیریت کنترل به چند گروه اصلی طبقه‌بندی می‌شوند.	چهار گروه اصلی	دو گروه اصلی	پنج گروه اصلی	سه گروه اصلی
۷۶	برای پوک و نرم کردن خاک بین خطوط کشت و خاک دادن روی ردیف کشت و مبارزه با علف‌های هرز (در مرحله خاک‌دهی پای بوته) از دستگاه استفاده می‌شود؟	بذرکار	غده‌کار	گاواهن	کولتیواتور
۷۷	سموم علف‌کش EPTC و پندی متالین چه موقع استفاده می‌شود؟	در مرحله زایشی	در مرحله رویشی	بعد از کاشت	قبل از کاشت
۷۸	علف‌کش پاراکوات در چه زمانی استفاده می‌شود؟	بعد از سبز شدن بوته‌ها	پس از کاشت	پس از کاشت و بعد از سبز شدن بوته‌ها	پس از کاشت و قبل از سبز شدن بوته‌ها
۷۹	استفاده از علف‌کش سنکور (اختصاصی سیب‌زمینی) به میزان تا کیلوگرم در هکتار توصیه می‌شود.	نیم	یک	یک و نیم	نیم تا یک
۸۰	برای علف‌هرز انگلی گل جالیز ۲۰ تا ۴۰ روز پس از رویش استفاده از علف‌کش به میزان ۳۵ تا ۵۰ گرم در هکتار توصیه می‌شود.	سنکور	پاراکوات	گلایفوسیت	سولفوسولفورون
۸۱	کدام بیماری به برگ، ساقه و غده سیب‌زمینی حمله می‌کند و برای کنترل آن کشت غده‌های بذری سیب‌زمینی در عمق مناسب توصیه می‌شود.	شانکر ریزوکتونیایی	شوره سیاه	پوسیدگی حلقوی	سفیدک دروغی

ردیف	متن سوال	گزینه اول	گزینه دوم	گزینه سوم	گزینه چهارم
۸۲	کدام بیماری باعث مرگ گیاهچه و تشکیل زخم روی ریشه و ساقه گیاهان در حال رشد می شود.	پوسیدگی قهوه ای	پوسیدگی حلقوی	سفیدک دروغی	رایزوکتونیا
۸۳	کدامیک از علائم مهم بیماری پژمردگی فوزاریومی است.	زردی برگ های بالایی	کم رنگ شدن برگ های پایینی بالایی گیاه	زخم های قهوه ای منفرد بر روی برگ ها و ساقه ها	زردی برگ های پایینی، کم رنگ شدن برگ های بالایی گیاه
۸۴	کدام بیماری مهم سیب زمینی کیفیت غده را تحت تأثیر قرار می دهد	شانکر ریزوکتونایی	شوره سیاه	پوسیدگی حلقوی	اسکب (جرب) معمولی
۸۵	کدام بیماری موجب پایین آمدن بازارپسندی غده می شود	پوسیدگی حلقوی	شانکر ریزوکتونایی	شوره سیاه	اسکب (جرب) معمولی
۸۶	پایین نگه داشتن اسیدیته خاک در ۵ تا ۲/۵ با استفاده از کودهای اسیدی یا سولفور از روش های کنترل کدام بیماری مهم سیب زمینی است.	پوسیدگی قهوه ای	پوسیدگی حلقوی	سفیدک دروغی	اسکب (جرب) معمولی
۸۷	کدام آفت مهم سیب زمینی ارزش بازارپسندی غده را کاهش می دهد؟	مگس مینوز	کرم سفید ریشه	کنه	کرم مفتولی
۸۸	برای کنترل آفت کرم مفتولی چه سمی توصیه می شود؟	سنگور	پاراکوات	گلایفوسیت	دیازینون
۸۹	سم مناسب برای مبارزه با آفت سوسک کلرادورا نام ببرید.	گلایفوسیت	سنگور	دیازینون	کنفیدور
۹۰	قهوه ای شدن و خالی بودن درون غده و روی سیب زمینی از جمله مهمترین عوارض فیزیولوژیکی سیب زمینی به شمار می آید	زردی برگ های پایینی	کم رنگ شدن برگ های بالایی گیاه	زخم های قهوه ای منفرد بر روی برگ ها و ساقه ها	ترک های رشدی

ردیف	متن سوال	گزینه اول	گزینه دوم	گزینه سوم	گزینه چهارم
۹۱	تامین نامنظم آب به رشد نامنظم غده منتهی شده که موجب تشکیل غده‌های روی غده می‌شود.	باعث طویل شدن ساقه و استولون	تخریب شاخ و برگ	شیشه‌ای شدن غده‌های اولیه	تشکیل غده‌های بدشکل
۹۲	حدود ۲ تا ۳ هفته قبل از برداشت بایستی به حذف اندام‌های هوایی گیاه اقدام کرد تا غده‌ها فرصت کافی برای داشته باشند.	رشد غده	توقف رشد تشکیل قند در غده	حجیم شده غده	پوست‌گیری غده
۹۳	سرزنی به چه صورت انجام می‌شود؟	مکانیکی	شیمیایی	دستی	مکانیکی و شیمیایی
۹۴	برداشت زمانی انجام می‌شود که درصد از غده‌ها رسیده باشند.	۸۰	۸۵	۹۰	۹۵
۹۵	به منظور التیام و بهبود زخم‌ها و آسیب‌دیدگی غده‌های برداشت شده، لازم است چند روزی غده‌ها در دمای درجه سانتی‌گراد نگهداری شود.	۳۰	۲۵	۲۰	۱۵
۹۶	در انبارداری ارتفاع گونی‌ها حداکثر تا ردیف به شکل پارت‌چینی و با رعایت فاصله از دیوارها و پارت‌ها باشد.	۴ تا ۳	۸ تا ۷	۳ تا ۲	۵ تا ۶
۹۷	دمای مناسب انبارداری برای سیب‌زمینی‌های بذری تا درجه سانتی‌گراد تنظیم شود.	۷ تا ۶	۲-۰	۵ تا ۸	۲ تا ۴

ردیف	متن سوال	گزینه اول	گزینه دوم	گزینه سوم	گزینه چهارم
۹۸	دمای مناسب انبارداری برای سیب زمینی های خوراکی تا درجه سانتی گراد تنظیم شود.	۸ تا ۷	۳-۰	۴ تا ۲	۵ تا ۴
۹۹	برای تهویه هر تن سیب زمینی در هر شبانروز تا مترمکعب هوا نیاز است.	۸ تا ۷	۶ تا ۵	۴ تا ۲	۵ تا ۴
۱۰۰	در دمای پایین (۴ درجه سانتی گراد) موجود در غده به قند تبدیل شده و اصطلاحاً سیب زمینی شیرین می شود.	گلوکز	ماده خشک	چربی	نشاسته

منابع

- آذری، م.، بایبوردی، آ. و ملکوتی، م.ج. ۱۳۸۴. ضرورت کوددهی پتاسیم در سیب‌زمینی. نشریه فنی شماره ۴۳۴، انتشارات سنا، تهران، ایران. ۱۸ ص.
- جلالی، آ.م. ۱۳۸۳. نیترات در آب، خاک و گیاه. نشریه ترویجی، مدیریت ترویج و مشارکت مردمی. واحد برنامه‌ریزی رسانه‌های ترویجی. شماره ثبت ۴۱۰-۵۹. ۳۲ ص.
- جلالی، آ.م. ۱۳۹۵. تأثیر تیمارهای مختلف دمای انبار بر ویژگی‌های زراعی و عملکرد دو رقم سیب‌زمینی. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران ۱۴: ۴۰۲-۳۹۲.
- جلالی، آ.م. و سالمی، ح. ۱۳۹۶. افزایش بهره‌وری آب با کاهش فاصله میانگین عملکرد سیب‌زمینی در منطقه با عملکرد آن در مزارع کشاورزان پیشرو (مطالعه موردی: منطقه فریدن اصفهان). نشریه علمی ترویجی مدیریت اراضی. ۵: ۳۱-۴۲.
- جلالی، آ.م. و صالحی، ف. ۱۳۹۴. تأثیر کاربرد نیتروژن و تقسیط آن بر درصد ماده خشک غده و شاخص برداشت سیب‌زمینی رقم مارفونا. مجله تولید و فرآوری محصولات زراعی و باغی. ۱۵: ۸۳-۹۱.
- جلینی، م. و کاظمی، م. ۱۳۹۰. بررسی اثرات دور آبیاری و قطع آب در روش آبیاری قطره‌ای (تیپ) بر عملکرد کمی و کیفی ارقام سیب‌زمینی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.
- حسن‌پناه، د. ۱۳۹۳. کشت بافت، تولید میکروتیوبر و مینی تیوبر سیب‌زمینی. نشریه ترویجی، شماره ۵، مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی، سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل. شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی به ۴۵۸۲۷-۱۳۹۳/۶/۳۰.

- حسن پناه، د. ۱۳۹۳. معرفی ارقام سیب زمینی متحمل به تنش کم آبی. نشریه ترویجی، شماره ۷، مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی، سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل. شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی به ۴۵۸۲۳-۱۳۹۳/۶/۳۰.
- حسن پناه، د. ۱۳۹۵. مناسب ترین ارقام و عمق کاشت برای کشت پاییزه سیب زمینی در مناطق مختلف استان اردبیل. نشریه ترویجی، شماره ۱۱۵، مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی، سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل. شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی به ۵۰۴۳۵-۱۳۹۵/۷/۱۸.
- حسن پناه، د. نیک شاد، خ. و حسنی، م. ۱۳۸۷. تولید سیب زمینی بذری. سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل. ۱۹۳ ص.
- حسن پناه، د. و اکبرلو، ح. ۱۳۹۲. پرورش و فرآوری سیب زمینی خوراکی و بذری. انتشارات دانش نگار، تهران، چاپ اول، ۲۲۴ ص.
- حسن پناه، د. و کربلائی خیای، ح. ۱۳۹۵. مناسب ترین آرایش کاشت برای تولید سیب زمینی بذری با روش آبیاری نشتی. نشریه فنی، شماره ۱۰۲، مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی، سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل. شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی به ۵۰۲۳۹-۱۳۹۵/۶/۲۱.
- حسن پناه، د. حسنی، ف. و حسنی م. ۱۳۹۳. ضوابط تولید و اهمیت ایزولاسیون در تولید بذر سیب زمینی (هسته اولیه، بذور مادری و گواهی شده). نشریه ترویجی، شماره ۱۱، مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی، سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل. شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی به ۴۶۰۴۱-۱۳۹۳/۷/۲۷.
- حسن پناه، د. حسنی، م.، اخوان، ک.، امامی اناری، و.، پورپیغمبر، م.ج.، خواجهوی، ع.ر.، جهانی، ی. و ناطقی، غ.ع. ۱۳۹۴. اجرای مزرعه پایلوت با: آرایش کاشت دو ردیف با یک نوار بین آنها در آبیاری قطره ای (تیپ) برای مزارع تولید بذر سیب زمینی. نشریه فنی، شماره ۷۰، مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی، سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل. شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی

کشاورزی به ۴۸۰۶۹-۱۳۹۴/۸/۶.

- حسن پناه، د.، حسنی، م.، اخوان، ک.، پورپیغمبر، م.ج. و ناطقی، غ.ع. ۱۳۹۵. آرایش کاشت سه ردیف با دو نوار تیپ و دو ردیف با یک نوار تیپ و مقایسه آنها با روش مرسوم در مزارع سیبزمینی. نشریه فنی، شماره ۱۰۴، مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی، سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل. شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی به ۵۰۴۳۲-۱۳۹۵/۷/۱۸.
- حسن پناه، د.، کاظمی، م.، موسی پورگرگی ا. و جلالی ا. ۱۳۹۷. راهنمای جامع زراعت نوین سیبزمینی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج. نشر آموزش کشاورزی. ۳۲۴ ص.
- رحیمی، ح. ۱۳۸۷. مدیریت کنترل تلفیقی مهم ترین آفات، عوامل بیماری زا و علف های هرز مزارع سیبزمینی. مجموعه مقالات همایش سیبزمینی غذای آینده. دانشگاه پیام نور.
- رضایی، ع. و سلطانی، آ. ۱۳۷۵. زراعت سیبزمینی. جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۸۰ ص.
- سهیلی، ب. ۱۳۹۳. بیماری های مهم سیبزمینی. مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی، سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل. ۲۳ ص.
- کاظمی، م.، توکلی، ح.ر.، حاتمی، ع.ر.، متقی، ه. و عباسپور، آ. ۱۳۸۷. تأثیر تنش آب و گرمای زیاد بر سیبزمینی، مجموعه مقالات همایش سیبزمینی غذای آینده. دانشگاه پیام نور.
- کاظمی، م.، نظرزاده اوغاز، ص.، ترابی، ح.، کفایی، س. و طالبی، ق.ع. ۱۳۸۷. بیماری های مهم فیزیولوژیک سیبزمینی و روش های کنترل آنها. مجموعه مقالات همایش سیبزمینی غذای آینده، دانشگاه پیام نور.
- کاظمی، م.، و میرهاشمی، س.م. ۱۳۹۶. سیبزمینی (فناوری تولید و امنیت غذایی). انتشارات تحقیقات و آموزش کشاورزی. ۱۹۶ ص.
- کشاورز، پ. ۱۳۸۷. مدیریت حاصل خیزی خاک در سیبزمینی. مقاله کلیدی مجموعه مقالات همایش سیبزمینی غذای آینده. دانشگاه پیام نور.

- ملاحسینی، ح. و جلالی، آ.م. ۱۳۹۶. محلول پاشی کود پتاسیم به منظور کاهش اثرات شوری آب آبیاری در سیب زمینی. نشریه پژوهش های زراعی ایران. ۱۵: ۲۰۴-۲۱۵.
- وزارت جهاد کشاورزی. ۱۴۰۰. آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷، جلد اول محصولات زراعی. معاونت برنامه ریزی و اقتصادی، وزارت جهاد کشاورزی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات. ۹۵ ص.
- Blauer, J.M., Knowles, L.O. and Knowles, R. 2013. Manipulating stem number, tuber set and size distribution in specialty potato cultivars. *Amer. J. Potato Res.* 90:470-496.
- Bucher, M. and Kossmann, J. 2007. Molecular physiology of the mineral nutrition of the potato. In: Vreugdenhil, D.J. (ed.), *Potato biology and biotechnology*. Elsevier Ltd.
- Caldiz, D.O. 2009. Physiological age research during the second half of the twentieth century. *Potato Res.* 52: 295-304.
- Camire, M.E., Kubow, S. and Donnelly, D.J. 2009. Potatoes and human health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 49: 823-840.
- Condori, B., Hijmans, R.J., Ledent, J.F. and Quiroz, R. 2014. Managing potato biodiversity to cope with frost risk in the high Andes: A modeling perspective. *Plos One*. 9: 1-11.
- Dajic, Z. 2006. Salt stress. In: Madhavarao, K.V., Raghavendra, A.S. and Janardhan-Reddy, K. (ed.), *Physiology and molecular biology of stress tolerance in plants*. Springer, Netherlands. pp 41-100.
- Devaux, A., Kromann, P. and Ortiz, O. 2014. Potatoes for sustainable food security. *Potato Res.*
- Ereemeev, V., Tein, B., Laaniste, P., Maeorg, E. and Kuht, J. 2015. The effect of pre-planting thermal treatment of seed tubers on the yield and quality of potato. *Agron. Res.* 13: 1193-1201.

- Eshel, D. and Teper-Bamnolker, P. 2012. Can loss of apical dominance in potato tuber serve as a marker of physiological age? *Plant Signaling and Behavior*. 7: 1158-1162.
- FAOSTAT. 2018. FAO statistical database available at: www.fao.org.
- Gipson, S. and Kurilich, A.C. 2013. The nutritional value of potatoes and potato products in the UK diet. *Nutrition Bulletin*. 38: 389-399.
- Haverkort, A.J. 2007. Potato crop response to radiation and daylength. In: Vreugdenhil, D.J. (ed.), *Potato biology and biotechnology*. Elsevier Ltd. pp 353-365.
- Hopkins, B., Stark, J.C., Westermann, D.T. and Ellsworth, J. 2003. Nutrient Management, In: Stark, J.C. and Love, S.L. (eds.), *Potato Production System*. Idaho University. pp 115-134.
- Jalali, A.H. 2013. Changes in weed seed banks and the potato yield as affected by different amounts of nitrogen and crop residue. *Int. J. Plant Sci*. 7: 19-32.
- Jalali, A.H. 2013. Potatoes (*Solanum tuberosum* L.) yield response to simulated hail damage. *Archives of Agron. Soil Sci*. 9: 981-987.
- Katerji, N., Mastrorilli, M. and Rana, G. 2008. Water use efficiency of crops cultivated in the Mediterranean region: review and analysis. *European J. Agron*. 28: 493-507.
- Kawakami, J., Iwama, K. and Jitsuyama, Y. 2005. Effects of planting date on growth and yield of two potato cultivars grown from microtubers and conventional seed tubers. *Plant Prod. Sci*. 8: 74-78.
- Khayatnezhad, M., Shahriari, R. and Gholamin, R. 2011. Correlation and analysis between yield and yield components in potato. *Middle East J. Sci. Res*. 7: 17-21.
- Kijne, J.W., Barker R.D. and Bradshaw, J.E. 2007. *Potato breeding*

strategy. pp 157-177. In: Vreugdenhil, D.J. (ed.), **Potato biology and biotechnology**. Elsevier Ltd.

- Knowles, N.R. and Knowles, L.O. 2006. Manipulating stem number, tuber set, and yield relationships for Northern and Southern Grown Potato Seed Lots. *Crop Sci.* 46: 284-296.

- Lahlou, Q., Ouattar, S. and Ledent, J.F. 2003. The effect of drought and cultivar on growth parameters, yield and yield components of potato. *Agron.* 23: 257-268.

- Liu, Q., Tarn, R., Lynch, D., and Skjodt, N.M. 2007. Physicochemical properties of dry matter and starch from potatoes grown in Canada. *Food Chemistry.* 105: 897-907.

- Mahajan, S. and Tuteja, N. 2005. Cold, salinity and drought stresses: An overview. *Archives of Biochemistry and Biophysics.* 444: 139-158.

- Mani, F. and Hannachi, C. 2015. Physiology of potato sprouting. *J. New Sci.* 17: 591-602.

- Mani, F., Bettaieb, T., Doudech, N. and Hannachi, C. 2014. Physiological mechanisms for potato dormancy release and sprouting: a review. *African Crop Sci. J.* 22: 155-174.

- Radcliffe, E.B. and Lagnaoui, A. 2007. Insect pests in potato. *Potato biology and biotechnology*. Elsevier Ltd. pp 543-567.

- Rizhsky, L., Liang, H. and Mittler, R. 2002. The Combined effect of drought stress and heat shock on gene expression in Tobacco. *Plant Physiol.* 130: 1143-1151.

- Struik, P.C. 2007. Above-ground and below-ground plant development. In: Vreugdenhil, D.J. (ed.), **Potato biology and biotechnology**. Elsevier Ltd. pp 219-236.

- Struik, P.C. 2007. Responses of the potato plant to temperature. In:

Vreugdenhil, D.J. (ed.), *Potato biology and biotechnology*. Elsevier Ltd. pp 367-393.

- Thornton, M. and Nolte, P. 2005. Risks associated with early potato planting. *Proceeding of The Idaho Potato Conference*.
- Thornton, M.K. 2002. Effect of heat waterstress on the physiology of potatoes. *Proceeding of The Idaho Potato Conference*.
- Timlin, D., Lutfur Rahman, S.M., Baker, J., Reddy, V.R., Fleisher, D. and Quebedeaux, B. 2006. Whole plant photosynthesis, development and carbon partitioning in potato as a function of temperature. *Agron. J.* 98: 1195-1203.
- Vasquez-Robinet, C., Mane, P.S., Ulanov, A.V., Watkinson, J.I., Stromberg, V.K., Koeyer, D.D., Schafleitner, R., Willmot, D.B., Bonierbale, M., Bohnert, H.J. and Grene, R. 2008. Physiological and molecular adaptations to drought in Andean potato genotypes. *J. Exp. Bot.* 59(8): 2109-2123.
- Vreugdenhil, D., Bradshaw, J., Gebhardt, C., Govers, F., Mackerron, K.L.L., Taylor, M.A. and Ross, H.A. 2007. *Potato biology and biotechnology. Advances and perspectives*. First edition Elsevier Ltd. 823 pp.
- Vreugdenhil, D., Bradshaw, J., Gebhardt, C., Govers, F., MacKerron, D.K.L., Taylor, M.A. and Ross, H.A. 2007. *Potato biology and biotechnology. Advances and perspectives*. First edition Elsevier Ltd.
- Wang, Q., Cao, Y., Zhou, L., Jiang, C.Z., Feng, Y. and Wei, S. 2015. Effects of postharvest curing treatment on flesh colour and phenolic metabolism in fresh-cut potato products. *Food Chemistry*. 169: 246-254.
- Wang, X.L., Li, F.M., Ji, Y. and Shi, W.Q. 2005. Increasing potato yields with additional water and increased soil temperature. *Agric. Water Manag.* (78): 181-194.

یادداشت

Assessing the Skill of Potato Cultivation

