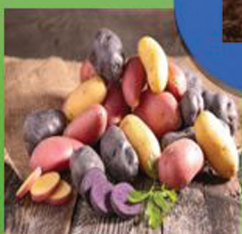


سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت آموزش و ترویج

کشت سیب زمینی

شاخه کاردانش (گروه تحصیلی کشاورزی)
رشته زراعت گیاهان علوفه‌ای و صنعتی

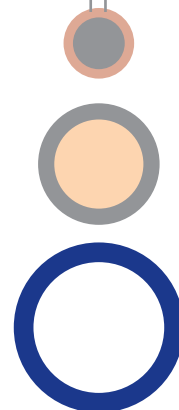
ارزشیابی استانداردهای مهارتی کشاورزی
(خاص بزرگسالان)



معاونت آموزشی موسسه آموزش و ترویج کشاورزی



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت آموزش و ترویج



کشت سیب زمینی

شاخه: کار دانش کشاورزی

گروه تحصیلی: کشاورزی

رشته: زراعت گیاهان علوفه‌ای و صنعتی

استاندارد مهارتی: کشت سیب زمینی

کد استاندارد: ۶۱۱۱۲۱۰۱

سرشناسه	ساکی انتظامی، وحیده، ۱۳۶۰-
عنوان و نام پدیدآور	کشت سیب زمینی/مؤلف وحیده ساکی انتظامی، نادر آزاد بخت؛ ویراستار علمی سعیده ساکی انتظامی؛ ویراستار ادبی مریم کبیری؛ تهیه شده در معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی.
مشخصات نشر	تهران: سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۴۰۱.
مشخصات ظاهری	۴۸ص: مصور(رنگی)، جدول(رنگی)، نمودار(رنگی).
شابک	۹۷۸-۶۲۲-۵۹۵۶-۸۷-۲
وضعیت فهرست نویسی	فیپا
یادداشت	کتابنامه: ص ۴۸.
موضوع	Potatoes -- Planting -- Iran سیب‌زمینی -- ایران -- کاشت Potatoes -- Seeds سیب‌زمینی -- بذرها Potatoes -- Diseases and pests سیب‌زمینی -- بیماری‌ها و آفت‌ها
شناسه افزوده	آذریخت، نادر، ۱۳۴۸-
شناسه افزوده	ساکی انتظامی، سعیده، ۱۳۵۳-، ویراستار
شناسه افزوده	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت آموزش و ترویج. نشر آموزش کشاورزی
شناسه افزوده	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
رده بندی کنگره	SB۲۱۱
رده بندی دیویی	۲۱/۶۳۵
شماره کتابشناسی ملی	۹۱۱۴۴۷۷
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیپا	

ISBN: 978-622-5956-87-2

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۵۹۵۶-۸۷-۲



عنوان: کشت سیب‌زمینی

برنامه‌ریزی و نظارت بررسی و تصویب محتوا: معاونت آموزشی موسسه آموزش و ترویج، سازمان

تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مؤلف: وحیده ساکی انتظامی، نادر آزاد بخت

ویراستار علمی: سعیده ساکی انتظامی

مدیر داخلی: ویدا همتی

اعضای کارگروه نظارت: ارکیده حیدر نژاد، حسین نیک فرجام، بیژن جوادی، سمیه غلامحسینی، اعظم رحیمی،

سکینه باقری

سر ویراستار: نصیبه پورفاتح

ویراستار ادبی: مریم کبیری

طراح: فتح اله بهرامی

صفحه آرا: نادیا اکبریه

شمارگان: محدود

نوبت چاپ: اول، ۱۴۰۱

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

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

مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فن آوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی به ۶۲۴۳۱ تاریخ ۱۴۰۱/۰۸/۱۰ است.

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

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

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه	۵
۱- اصل، منشأ و ارزش غذایی سیب زمینی	۷
۲- مشخصات گیاه‌شناسی (بوتانیکی / بُتانیکی)	۷
۳-۱- ارقام محلی سیب زمینی	۹
۳-۱-۱- سیب زمینی پشندی	۹
۳-۱-۲- سیب زمینی اسلامبولی	۹
۳-۲- ارقام خارجی سیب زمینی	۱۰
۳-۲-۱- سیب زمینی آلفا	۱۰
۳-۲-۲- سیب زمینی کلیماکس	۱۰
۳-۲-۳- سیب زمینی قرمز	۱۰
۳-۲-۴- سیب زمینی شیرین	۱۱
ارقام سیب زمینی متحمل به خشکی	۱۳
۴- شرایط محیطی مناسب رشد و نمو سیب زمینی	۱۹
۴-۱- خاک	۱۹
۴-۲- نور	۲۰
۴-۴- رطوبت	۲۱
۵- آماده کردن زمین برای کاشت سیب زمینی	۲۱
۵-۱- کود دهی	۲۲
۵-۲- زمان و طرز کود دادن	۲۳
۶- انتخاب بذر	۲۳
۶-۱- مقدار بذر مصرفی و آماده سازی بذر	۲۴
۷- عوامل مؤثر در انتخاب رقم سیب زمینی	۲۴
۷-۱- نوع مصرف سیب زمینی	۲۴
۸- اقلیم موردنظر برای کاشت سیب زمینی	۲۵
۹- تاریخ کاشت مناسب سیب زمینی	۲۵
۹-۱- انتخاب تاریخ کاشت مناسب	۲۵

۲-۹- آماده‌سازی غده برای کاشت سیب‌زمینی.....	۲۶
۳-۹- طریقه کاشت سیب‌زمینی:.....	۲۸
۱۰- عمق کاشت.....	۲۹
۱۱- مراحل رشد و نمو سیب‌زمینی.....	۲۹
۱- مرحله‌ی رشد و توسعه جوانه‌ها:.....	۳۰
۲- مرحله‌ی رشد علفی:.....	۳۰
۳- مرحله‌ی غده‌زایی:.....	۳۰
۴- مرحله‌ی حجیم شدن غده‌ها:.....	۳۰
۵- مرحله‌ی بلوغ یا رسیدن گیاه:.....	۳۱
۱۲- تراکم گیاهی (بوته) مناسب.....	۳۱
۱۳- تناوب زراعی مناسب.....	۳۱
۱۴- نگهداری مزرعه سیب‌زمینی (مراقبت‌های مرحله داشت):.....	۳۳
۱-۱۴- خاک‌دهی پای بوته.....	۳۳
۲-۱۴- آبیاری.....	۳۴
۳-۱۴- مدیریت مصرف کود.....	۳۵
۴-۱۴- سله‌شکنی:.....	۳۷
۱۵- علف‌های هرز، آفات و عوامل بیماری‌زای مهم مزارع سیب‌زمینی.....	۳۷
۱-۱۵- علف‌های هرز.....	۳۷
۱۶- کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه سیب‌زمینی.....	۳۸
۱-۱۶- آفات.....	۳۸
۱-۱-۱۶- سوسک کلرادو :.....	۳۸
۲-۱-۱۶- کرم مقتولی:.....	۳۹
۳-۱-۱۶- بید سیب‌زمینی:.....	۴۰
راه‌های کنترل.....	۴۱
۲-۱۶- بیماری‌ها.....	۴۲
۱-۲-۱۶- بیماری‌های مهم فیزیولوژیکی سیب‌زمینی.....	۴۴
۱۷- برداشت.....	۴۴
۱-۱۷- نحوه‌ی برداشت سیب‌زمینی:.....	۴۵
۱۸- درجه‌بندی:.....	۴۶
۱۹- انبار کردن سیب‌زمینی.....	۴۶
۲۰- بازاریابی و فروش سیب‌زمینی.....	۴۷
منابع و مأخذ.....	۴۸
منابع :.....	۶۴

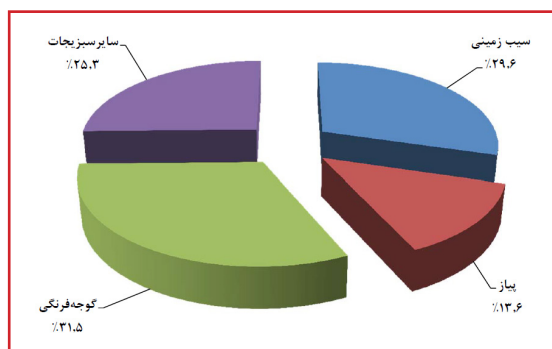


مقدمه

سیب زمینی به ویژه غده‌ی آن از نظر غذایی بسیار با ارزش است و انواعی از ویتامین‌ها (B1، B2 و B6)، مواد معدنی (پتاسیم، فسفر و منیزیم)، اسید پانتوتنیک و ریبوفلاوین، اسیدهای آمینه، کارتنوئید، کربوهیدرات و چربی را دارد. در حال حاضر، سیب زمینی در بیش از ۱۶۰ کشور جهان کشت می‌شود و چهارمین محصول کشاورزی پرمصرف در سراسر دنیا بعد از گندم، برنج و ذرت است. به همین دلیل جزء گیاهان حافظ امنیت غذایی محسوب می‌شود. تاکنون حدود ۹۰ گونه و ۳۰۰۰ تا ۴۰۰۰ گونه از این گیاه علفی چندساله شناسایی شده است.

ایران جایگاه سیزدهم تولید جهانی سیب زمینی را دارد. بر اساس آخرین آمار وزارت جهاد کشاورزی در سال زراعی ۱۳۹۶-۱۳۹۵، حدود ۵۱۷ هزار هکتار از سطح اراضی محصولات زراعی کشور به گروه سبزیجات اختصاص داشته است. از کل سطح برداشت سبزیجات حدود ۲۸/۳ درصد آن متعلق به سیب زمینی بوده است. علاوه بر این سیب زمینی ۲۹/۶ درصد (تن در هکتار) از کل میزان تولید سبزیجات را به خود اختصاص داده است و از نظر مقدار تولید بعد از گوجه فرنگی در رتبه‌ی دوم قرار دارد.

نمودار ۱- درصد توزیع میزان تولید گروه سبزیجات در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵



جدول ۱- تولید جهانی سیب زمینی در سال ۲۰۱۸

منطقه	تولید (هزار تن)
آسیا	۱۸۸ ۶۴۵
اروپا	۱۰۵ ۱۸۱
قاره آمریکا	۴۶۵۹۶
آفریقا	۲۶۰۴۲
اقیانوسیه	۱۷۰۵
جهان	۳۶۸ ۱۶۹

توجه: قاره‌ها به ترتیب تولید ذکر شده‌اند (منبع فائو ۲۰۲۰).



سیب زمینی از مهم ترین محصولات کشاورزی است که امروزه پایه تغذیه بسیاری از مردم جهان را تشکیل می دهد. البته در ایران مقدار مصرف و اهمیت غذایی سیب زمینی، به اندازه سایر نقاط جهان نیست. باین حال در سال های اخیر مصرف این محصول به مراتب نسبت به گذشته بیش تر شده است.

جدول ۲- ترکیبات سیب زمینی

نوع ترکیب	مقدار (درصد)	نوع ترکیب	مقدار (میلی گرم در ۱۰۰ گرم)
ماده خشک	۱۵.۲۸	گلوتامین	۳۴.۴۰۹
نشاسته	۱۲/۶-۱۸/۲	آسپارژین	۱۱۰-۵۲۹
گلوکز	۰/۰۱-۰/۰۶	پرولین	۲-۲۰۹
فروکتوز	۰/۰۱-۰/۰۶	پلی فتول	۱۲۳-۴۴۱
ساکارز	۰/۱۳-۰/۶۸	کارتوتوئید	۰/۰۵-۲
فیبر	۱-۲	تیامین	۰/۰۲-۰/۰۲
چربی	۰/۰۷۵-۰/۰۲	ریبوفلاوین	۰/۰۱-۰/۰۰۷
پروتئین	۰/۶-۲/۱	ویتامین ب ۶	۰/۱۳-۰/۴۴
		ویتامین C	۸-۵۴
		ویتامین E	۰/۱
		فلوئیک اسید	۰/۰۱-۰/۰۰۳

برآورد سطح، میزان تولید و عملکرد در هکتار محصول سیب زمینی به تفکیک استان در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵

((واحد : هکتار-تن-کیلوگرم))

جدول شماره ۲-۲۱

نام استان	سطح			میزان تولید			عملکرد	
	آبی	دیم	جمع	آبی	دیم	جمع	آبی	دیم
آذربایجان شرقی	۹.۲۱۱	۰	۹.۲۱۱	۳۱۴.۴۶۰	۰	۳۱۴.۴۶۰	۳۴.۱۴۰	-
آذربایجان غربی	۱.۷۵۰	۰	۱.۷۵۰	۵۲.۵۰۰	۰	۵۲.۵۰۰	۲۰.۰۰۰	-
اردبیل	۱۹.۷۴۵	۰	۱۹.۷۴۵	۷۳۰.۵۶۵	۰	۷۳۰.۵۶۵	۲۷.۰۰۰	-
اصفهان	۱۵.۰۰۲	۰	۱۵.۰۰۲	۴۵۸.۰۶۲	۰	۴۵۸.۰۶۲	۳۰.۵۳۴	-
البرز	۵۰	۰	۵۰	۱.۲۰۰	۰	۱.۲۰۰	۲۴.۰۰۰	-
ایلام	۸۵	۰	۸۵	۱.۱۸۴	۰	۱.۱۸۴	۱۳.۸۹۷	-
تهران	۱.۸۳۶	۰	۱.۸۳۶	۵۲.۹۸۰	۰	۵۲.۹۸۰	۲۸.۸۵۶	-
جنوب استان کرمان	۷.۷۶۴	۰	۷.۷۶۴	۲۵۳.۵۳۴	۰	۲۵۳.۵۳۴	۳۲.۶۵۴	-
چهارمحال و بختیاری	۵.۲۷۳	۰	۵.۲۷۳	۲۰۰.۳۸۲	۰	۲۰۰.۳۸۲	۲۸.۰۰۰	-
خراسان جنوبی	۱۱۶	۰	۱۱۶	۲۰.۸۸	۰	۲۰.۸۸	۱۸.۰۰۰	-
خراسان رضوی	۵.۷۹۳	۰	۵.۷۹۳	۱۷۳.۷۷۴	۰	۱۷۳.۷۷۴	۳۰.۰۰۰	-
خراسان شمالی	۹۰۰	۰	۹۰۰	۲۷.۸۰۰	۰	۲۷.۸۰۰	۳۰.۸۷۵	-
خوزستان	۴.۴۹۱	۰	۴.۴۹۱	۱۳۶.۰۴۹	۰	۱۳۶.۰۴۹	۲۸.۰۶۷	-
زنجان	۶.۱۰۰	۰	۶.۱۰۰	۲۰۶.۴۶۰	۰	۲۰۶.۴۶۰	۳۳.۸۴۶	-
سمنان	۲.۳۱۷	۰	۲.۳۱۷	۵۷.۹۱۳	۰	۵۷.۹۱۳	۲۵.۰۰۰	-
سیستان و بلوچستان	۴۴۷	۰	۴۴۷	۱۳.۲۶۳	۰	۱۳.۲۶۳	۲۹.۶۹۸	-
فارس	۶.۲۸۱	۰	۶.۲۸۱	۲۴۷.۵۱۳	۰	۲۴۷.۵۱۳	۳۹.۴۰۹	-
قزوین	۵۹۲	۰	۵۹۲	۱۵.۹۸۴	۰	۱۵.۹۸۴	۲۷.۰۰۰	-
کردستان	۷.۳۶۹	۰	۷.۳۶۹	۲۷۸.۶۳۵	۰	۲۷۸.۶۳۵	۲۷.۸۱۲	-
کرمان	۳.۲۸۵	۰	۳.۲۸۵	۹۸.۰۷۰	۰	۹۸.۰۷۰	۲۹.۸۵۸	-
کرمانشاه	۳.۸۳۲	۰	۳.۸۳۲	۱۵۸.۷۶۹	۰	۱۵۸.۷۶۹	۴۱.۴۳۸	-
کهگیلویه و بویراحمد	۵۰	۰	۵۰	۱.۷۵۰	۰	۱.۷۵۰	۳۵.۰۰۰	-
گلستان	۵.۱۶۵	۰	۵.۱۶۵	۱۳۰.۴۲۸	۰	۱۳۰.۴۲۸	۲۵.۲۵۲	-
گیلان	۲۴۵	۲۵۵	۵۰۰	۳.۱۲۰	۲.۸۸۰	۶.۰۰۰	۱۲.۷۳۵	۱۱.۲۹۴
لرستان	۸.۱۶۰	۰	۸.۱۶۰	۲۸۱.۶۰۰	۰	۲۸۱.۶۰۰	۳۴.۵۱۰	-
مازندران	۲.۱۰۴	۲۲۳	۲۲۳	۳۳.۷۸۱	۳.۴۴۲	۳۷.۲۲۳	۱۶.۰۵۹	۱۵.۴۴۲
مرکزی	۳.۳۰۰	۰	۳.۳۰۰	۱۰۵.۶۰۰	۰	۱۰۵.۶۰۰	۳۲.۰۰۰	-
هرمزگان	۴۵۰	۰	۴۵۰	۱۲.۱۵۰	۰	۱۲.۱۵۰	۲۷.۰۰۰	-
همدان	۲۴.۲۴۸	۰	۲۴.۲۴۸	۹۷۱.۵۰۰	۰	۹۷۱.۵۰۰	۴۰.۰۶۵	-
یزد	۱۰۲	۰	۱۰۲	۱.۸۳۶	۰	۱.۸۳۶	۱۸.۰۰۰	-
کل کشور	۱۴۶.۰۶۰	۴۷۸	۱۴۶.۵۳۸	۵۰۱۲.۹۴۹	۶.۳۲۲	۵۰۱۹.۲۷۱	۳۴.۳۲۱	۱۳.۲۳۹

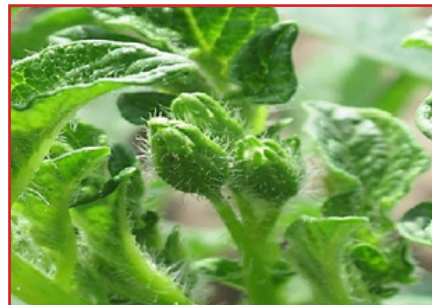


۱- اصل، منشأ و ارزش غذایی سیبزمینی

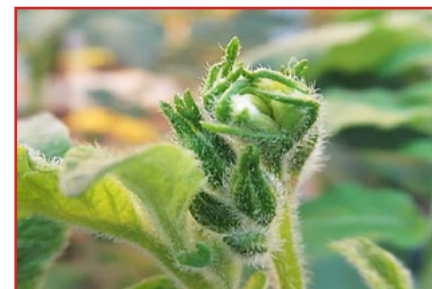
خاستگاه سیبزمینی در آمریکای جنوبی و به احتمال قوی بولیوی و پرو است. در آغاز مردم چندان اهمیتی برای این گیاه قائل نبودند و رغبتی به کاشت آن نشان نمی‌دادند تا این که در اواسط قرن نوزدهم به تدریج به اهمیت غذایی آن پی بردند. کشت سیبزمینی در ایران از قدمت چندانی برخوردار نیست و گفته می‌شود که این گیاه اولین بار در زمان سلطنت فتحعلی شاه قاجار توسط سفیر ایران، به عنوان ارمغان از آمریکا به ایران آورده شده است.

۲- مشخصات گیاه‌شناسی (بوتانیکی / بُتانیکی)

سیبزمینی بانام علمی *Solanum Tuberosum* گیاهی دولپه و دایمی از خانواده‌ی سولاناسه (بادمجانیان)، جنس سولانوم و گونه سولانوم توبرسوم است. البته در این خانواده، گیاهان مهم دیگری نیز مانند گوجه‌فرنگی، بادمجان، تنباکو و فلفل وجود دارند. سیبزمینی، گیاهی علفی و چندساله است که قسمت‌های هوایی آن بر اثر سرمای زمستان خشکیده می‌شوند و از بین می‌روند. با این حال غده‌های ساقه‌ای آن که در داخل خاک قرار دارند، سالم می‌مانند و در بهار سال بعد تولید شاخ و برگ می‌کند. سیبزمینی در کشاورزی به عنوان گیاهی یک‌ساله کشت و کار می‌گردد. این گیاه دارای برگ‌های مرکب و کرک دار است که به صورت متناوب بر روی شاخه‌ها قرار گرفته‌اند. سیبزمینی گیاهی سه کربنه و دارای توان (پتانسیل) بالایی در تولید مواد غذایی است. گل‌های سیبزمینی معمولاً تبدیل به میوه نمی‌شوند.



شکل ۱- گل‌آذین سیبزمینی



شکل ۲- گل‌آذین سیبزمینی



شکل ۳- مراحل مختلف رشد گل در سیبزمینی

غده‌های سیبزمینی از متورم شدن انتهای ساقه‌ی زیرزمینی (استولون‌ها) ایجاد می‌شوند. غده‌ی بذری (مادری) در ابتدای رشد، وظیفه‌ی حمایت از گیاه برای تولید اندام‌های هوایی را بر عهده دارد. گیاهانی که از غده‌های بذری پدید می‌آیند سیستمی از ریشه‌های جانبی افشان دارند که معمولاً به‌صورت گروه‌های سه‌تایی بر روی گره‌های ساقه‌ی زیرزمینی به وجود می‌آیند. سیبزمینی دارای سه نوع ساقه به شرح زیر است:

- ساقه‌ی غده‌ای

- ساقه‌ی رونده زیرزمینی (ریزوم)

- ساقه‌ی هوایی

یک نوع از ساقه‌ی زیرزمینی همان غده‌های سیبزمینی هستند که از استولون‌های حاصل از گره‌های طوقه سیبزمینی منشأ می‌گیرند و تمام خصوصیات یک ساقه را دارند. این قسمت همان اندام مورد استفاده انسان است که بر روی هر غده فرورفتگی‌هایی به نام چشم دیده می‌شود. هر یک از چشم‌ها حداقل دارای سه جوانه هستند که در شرایط مساعد موجب رشد ساقه‌ی هوایی می‌شوند.

نوع دوم، ساقه‌های هوایی هستند. ساقه‌ی هوایی، مستقیم هستند و ارتفاعی بین ۵۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متر و انشعابات زیادی دارند. گره‌های پایینی ساقه‌ی هوایی که در زیر خاک قرار دارند، ساقه‌های خزنده یا ریزوم‌هایی به طول ۵ تا ۴۵ سانتی‌متر ایجاد می‌نمایند. انتهای ساقه‌های خزنده (ریزوم‌ها) به تدریج متورم می‌شود و ساقه‌ی غده‌ای یا همان بخش خوراکی را به وجود می‌آورد. ریشه سیبزمینی که نابه‌جا و افشان است، تا عمق ۵۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متری خاک نفوذ می‌کند.

۳- ارقام سیبزمینی:

از آنجایی که سیبزمینی در مناطق مختلف جهان کشت می‌شود، واریته‌ها، فرم‌ها و ارقام متعدد و متفاوتی دارد. هر یک از این ارقام از نظر ویژگی‌های گیاهی، بازارپسندی، کوتاه یا بلندی دوره‌ی رویش



(دیررسی یا زودرسی) و غیره، باهم بسیار متفاوت هستند. تاکنون عملیات به نژادی زیادی روی این گیاه انجام گرفته است تا ارقام پر محصول و بازارپسند گوناگونی برای هدف‌های مختلف غذایی و صنعتی به دست آورده شود.

سیب زمینی‌ها بر اساس طعم، اندازه، شکل، رنگ و میزان محتوای نشاسته‌ای به انواع گوناگونی تقسیم‌بندی می‌شوند. پوست سیب زمینی در رنگ‌های زرد، قهوه‌ای، صورتی، قرمز و ارغوانی (آبی) وجود دارند. سیب زمینی سفید یا هم‌رنگ پوست آن است. بیش از ۴۰۰ نوع سیب زمینی با طعم، اندازه، رنگ و استفاده‌های متفاوت در جهان وجود دارد. در ادامه برخی از ارقام متداول تر سیب زمینی در سطح کشورمان شناسایی و معرفی شده‌اند را مرور می‌کنیم.

۳-۱-۱- ارقام محلی سیب زمینی

۳-۱-۱-۱- سیب زمینی پشندی

سیب زمینی پشندی نژاد معروف ایرانی است. این رقم دیررس است و بوته‌های قوی و بزرگ آن ریشه‌ای انبوه و گسترده دارند. درشتی غده‌ها بسته به نوع خاک و منطقه کشت متفاوت است. پوست غده ضخیم، فلس دار است و مغز آن بعد از پختن آردی و گاهی گوشتی به رنگ سفید تا زرد کرم می‌شود. این رقم قابلیت انبارداری خوبی دارد و برای تازه مصرف کردن، سرخ کردن و تهیه چیپس مناسب است. این رقم نخستین بار در ایران در روستای پشند استان البرز کاشته شده است. به همین دلیل همچنان به نام سیب زمینی پشندی در ایران معروف است.



شکل ۴- سیب زمینی پشندی

۳-۱-۲- سیب زمینی اسلامبولی:

سیب زمینی اسلامبولی نژادی زودرس است که در مناطق جنوبی ایران به ویژه خوزستان و بلوچستان کشت می‌شود. بوته‌های آن نسبتاً کوچک هستند و ریشه گسترده‌ای دارند که دارای



غده‌های فراوان، باریک، کشیده، کوچک، پوست نازک صاف و سفید تا کمرنگ هستند. مغز غده کمرنگ است که بعد از پختن در آب گوشتی می‌شود. این رقم برای تازه مصرف کردن و آب پز کردن مناسب است. فصل برداشت سیبزمینی استانبولی در مناطق گرم، قبل از گرم شدن هوا و در مناطق سرد، قبل از سرد شدن هوا است. سیبزمینی استانبولی را هیچ‌گاه نباید در مجاورت رطوبت قرار داد چون به سرعت فاسد می‌شود. قابلیت انبارداری آن کم است. بهترین مکان برای نگهداری از این نوع سیبزمینی، زیر ماسه است.



شکل ۵- سیبزمینی انگشتی یا اسلامبولی

۳-۲-۱- ارقام خارجی سیبزمینی

۳-۲-۱- سیبزمینی آلفا:

مبدأ رقم آلفا کشور هلند است. این سیبزمینی به دلیل امتیازات زیادی که دارد در ایران زیاد مورد توجه قرار گرفته است. رنگ گوشت رقم آلفا زرد و رنگ پوست آن زرد مایل به خاکستری است. در این سیبزمینی شکل غده گرد بیضی، چشم‌ها (جوانه‌های روی غده) کم‌عمق، گل‌ها کوچک و بنفش‌رنگ و گاهی ارغوانی کمرنگ هستند. آلفا وارسته‌ای دیررس است که از قابلیت انبارداری خوب و عملکرد بالایی برخوردار است. این رقم نسبت به خشکی، کم‌آبی، گرما و همچنین در برابر آفات و بیماری‌های سیبزمینی به خصوص بیماری‌های ویروسی آن مقاوم است.

۳-۲-۲- سیبزمینی کلیماکس:

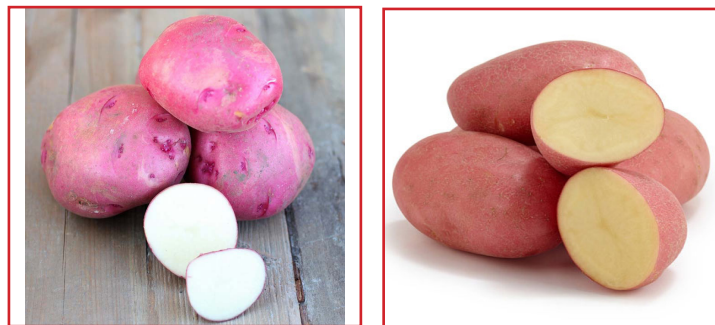
رقمی نیمه زودرس است که غده‌های درشت، پوستی نازک و گوشتی به رنگ زرد کمرنگ دارد. چشمک‌های رقم کلیماکس به عمق متوسط و مواد خشک آن کم است. بافت این رقم سفت است و بعد از پختن تغییر رنگ نمی‌دهد. این رقم عملکرد بالایی دارد و در برابر خشکی به خوبی مقاومت می‌کند ولی نسبت به پوسیدگی غده کمی حساس است.

۳-۲-۳- سیبزمینی قرمز

این نوع سیبزمینی پوست قرمز نازک و گوشتی به رنگ سفید تا زرد طلایی دارد. رنگ قرمز



این نوع خاص سیب زمینی نشان دهنده وجود آنتوسیانین در آن است. آنتوسیانین نوع خاصی از آنتی اکسیدان است که می تواند کاهش کلسترول (ال دی ال بد) کمک کند و همچنین از بدن در برابر رادیکال های آزاد محافظت نماید. پوست سیب زمینی قرمز ۲ الی ۳ برابر بیش تر از رقم معمولی آن حاوی آنتی اکسیدان است. سیب زمینی قرمز برای آب پز نمودن، بخارپز کردن و تنوری نمودن استفاده می شود. سیب زمینی قرمز را می توان به صورت غذای جانبی یا تنقلات هم مصرف کرد. علاوه بر این در خورش ها یا غذاهایی موسوم به کاری می توان این رقم را جایگزین گوشت کرد تا میزان کل چربی و کلسترول این غذاها کاهش یابد.



شکل ۶- سیب زمینی قرمز

۳-۲-۴- سیب زمینی شیرین

این رقم بسیار شیرین تر از سایر سیب زمینی ها است. سیب زمینی شیرین جزء سیب زمینی های مغذی به حساب می آید. رقم شیرین نرم و خامه مانند است. از سیب زمینی شیرین بیش تر در پخت انواع کیک استفاده می شود. سیب زمینی شیرین مغزی به رنگ های زرد، نارنجی، سفید و ارغوانی دارد. این نوع سیب زمینی ارزش غذایی بالایی دارد. این گیاه به علت داشتن غده های خوراکی در اکثر مناطق دنیا از جمله چین، هندوستان و سایر نقاط آسیا، آفریقای شمالی و اروپا کاشته می شود. در ایران نیز در بلوچستان و در برخی مناطق دیگر کاشته می شود. این گیاه دارای ارقام مختلفی است که بر حسب رنگ و بزرگی و کوچکی غده آنها مشخص می شود. از خواص سیب زمینی شیرین می توان به مواردی همچون حفظ سلامتی قلب، کنترل قند خون، درمان استرس، خاصیت ضد التهابی، سلامت پوست و مو، هضم غذا، پیشگیری از سرطان و غیره اشاره کرد.



شکل ۷- سیب زمینی شیرین



دیگر ارقام خارجی سیب زمینی عبارتند از: ماریتا، بینجی، آری، آمباسادوره، باریما، آزوکا واونیر.

مشخصات رقم ساوالان (اولین رقم ملی)

- طول دوره رشد: ۱۳۰ روز
- ارتفاع بوته: پابلند
- فرم بوته: ایستاده
- رنگ گل: بنفش
- شکل غده: گرد
- یکنواختی غده‌ها: خیلی بالا
- طول استولون: کوتاه
- رنگ گوشت و پوست: زرد
- میزان جذب روغن: پائین
- بافت گوشت غده: آردی
- رنگ چپس: طلایی بسیار خوش رنگ
- تردی چپس: بسیار ترد
- سفتی بافت گوشت: خیلی سفت
- قندهای احیایی: پائین

مشخصات رقم خاوران (دومین رقم ملی)

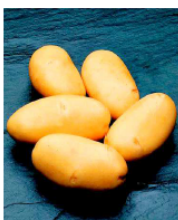
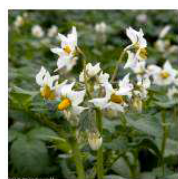
- طول دوره رشد: میان‌رس
- ارتفاع بوته: پابلند
- فرم بوته: ایستاده
- رنگ گل: سفید
- شکل غده: تخم‌مرغی
- یکنواختی غده‌ها: بالا
- طول استولون: کوتاه
- رنگ گوشت: زرد
- رنگ پوست: زرد خاکی
- میزان جذب روغن: پائین
- بافت گوشت غده: آردی
- قندهای احیایی: پائین
- میزان ماده خشک: بیش از ۲۳ درصد
- مقاومت به بیماری‌های ویروسی: نسبت به ویروس‌های PVA, PVY, PVS و PLRV مقاوم می‌باشد.



ارقام سیب زمینی متحمل به خشکی

CEASAR
Monalisa × Ropta B 1178

کایزر



دوره رشد: نیمه دیررس
شکل غده: تخم مرغی کشیده
اندازه غده: بزرگ
رنگ گل: سفید
رنگ پوست: زرد
رنگ گوشت: نسبتاً زرد
عمق چشم: سطحی
عملکرد: بالا
قابلیت انبارداری: خوب
ماده خشک: متوسط
مصرف: تازه خوری، فرنیج فرایز
بیماری فیتوفترا: متحمل
تنش کم آبی: متحمل
قندهای احیایی: پائین

AGRIA
Quarta × Semilo

اگریا

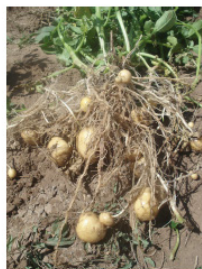


دوره رشد: نیمه دیررس
شکل غده: تخم مرغی کشیده
اندازه غده: بزرگ
رنگ گل: سفید
رنگ پوست: زرد
رنگ گوشت: زرد
عمق چشم: سطحی
عملکرد: بالا
قابلیت انبارداری: خوب
ماده خشک: بالا
مصرف: فرنیج فرایز
بیماری فیتوفترا: حساس
تنش کم آبی: حساس
میزان جذب روغن: پائین
قندهای احیایی: پائین



ESPRIT

اسپیریت

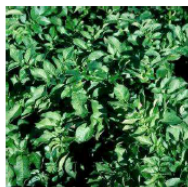


دوره رشد: نیمه دیررس
 شکل غده: گرد تخم مرغی
 اندازه غده: بزرگ
 رنگ گل: سفید
 رنگ پوست: زرد
 رنگ گوشت: زرد
 عمق چشم: سطحی
 عملکرد: بالا
 قابلیت انبارداری: خوب
 ماده خشک: بالا
 مصرف:
 بیماری فیتوفترا:
 تنش کم آبی: متحمل
 قندهای احیایی: پائین

HERMES

DDR 5158 × SW 163/55

هرمس



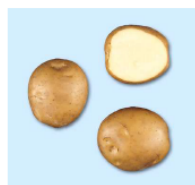
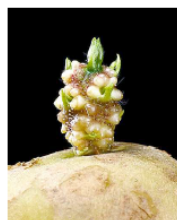
دوره رشد: نیمه دیررس
 شکل غده: گرد تخم مرغی
 اندازه غده: بزرگ
 رنگ گل: بنفش
 رنگ پوست: زرد
 رنگ گوشت: نسبتاً زرد
 عمق چشم: متوسط
 عملکرد: بالا
 قابلیت انبارداری: خوب
 ماده خشک: بالا
 مصرف: چیپس
 بیماری فیتوفترا: متوسط
 تنش کم آبی: نیمه متحمل
 قندهای احیایی: پائین



DRAGA

SVP 50-2017 × MPI19268

دراگا



دوره رشد: نیمه زودرس

شکل غده: گرد تخم مرغی

اندازه غده: بزرگ

رنگ گل: سفید

رنگ پوست: زرد

رنگ گوشت: زرد متمایل به سفید

عمق چشم: متوسط

عملکرد: بالا

قابلیت انبارداری: خوب

ماده خشک: متوسط

مصرف: تازه خوری

بیماری فیتوفترا: حساس

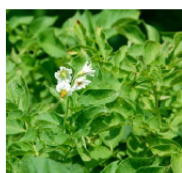
تنش کم آبی: متحمل

قندهای احیایی: پائین

KENNEBEC

(Chippewa × Kathadin) ×
(Earlaine × W-ras)

کنبک



دوره رشد: نیمه دیررس

شکل غده: گرد تخم مرغی

اندازه غده: بزرگ

رنگ گل: سفید

رنگ پوست: زرد کم رنگ

رنگ گوشت: سفید

عمق چشم: سطحی

عملکرد: بالا

قابلیت انبارداری: خوب

ماده خشک: بالا

مصرف: فرنچ فرایز و چیپس

بیماری فیتوفترا: متوسط

تنش کم آبی: متحمل

قندهای احیایی: پائین



BANBA
Slaney × Estima



بانبا

دوره رشد: نیمه دیررس

شکل غده: تخم مرغی کشیده

اندازه غده: بزرگ

رنگ گل: سفید

رنگ پوست: زرد

رنگ گوشت: زرد روشن

عمق چشم: سطحی

عملکرد: بالا

قابلیت انبارداری: خوب

ماده خشک: بالا

مصرف: فرنچ فرایز و چیپس

بیماری فیتوفترا: متوسط

تنش کم آبی: متحمل

قندهای احیایی: پائین

BUREEN
Marfona × Spunta



بورن

دوره رشد: نیمه دیررس

شکل غده: تخم مرغی کشیده

اندازه غده: بزرگ

رنگ گل: سفید

رنگ پوست: کرمی

رنگ گوشت: زرد روشن

عمق چشم: سطحی

عملکرد: بالا

قابلیت انبارداری: خوب

ماده خشک: متوسط

مصرف: فرنچ فرایز و چیپس

بیماری فیتوفترا: متوسط

تنش کم آبی: متحمل



ALMERA

3M 77-2102 × AR 80-031-20

آلمرا



دوره رشد: نیمه زودرس

شکل غده: تخم مرغی کشیده

اندازه غده: بزرگ

رنگ گل: بنفش

رنگ پوست: کرمی

رنگ گوشت: زرد روشن

عمق چشم: سطحی

عملکرد: بالا

قابلیت انبارداری: خوب

ماده خشک: متوسط

مصرف: چیپس و فرنچ فرایز

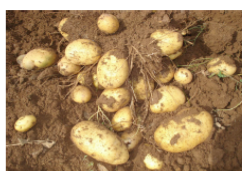
بیماری فیتوفترا: متوسط

تنش کم آبی: متحمل

KHAVARAN

397097-13

خاوران



دوره رشد: نیمه دیررس

شکل غده: تخم مرغی

اندازه غده: بزرگ

رنگ گل: سفید

رنگ پوست: زرد

رنگ گوشت: زرد

عمق چشم: سطحی

عملکرد: بالا

قابلیت انبارداری: خوب

ماده خشک: خیلی بالا

مصرف: چند منظوره (چیپس، فرنچ -

فرایز، تازه خوری و ...)

بیماری فیتوفترا: متوسط

تنش کم آبی: متحمل

میزان جذب روغن: پائین

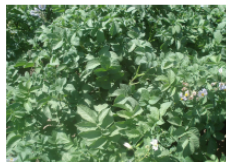
قندهای احیایی: پائین

بیماری ویروسی: مقاوم به PVA، PVY، PVS و PLRV



SAVALAN
91.612 × 88.052 (CIP)

ساوالان



دوره رشد: نیمه دیررس

شکل غده: گرد

اندازه غده: بزرگ

رنگ گل: بنفش

رنگ پوست: زرد با لکه قرمز در اطراف چشم‌ها

رنگ گوشت: زرد

عمق چشم: سطحی

عملکرد: بالا

قابلیت انبارداری: خوب

ماده خشک: خیلی بالا

مصرف: چپس

بیماری فیتوفترا: متوسط

تنش کم آبی: متحمل

میزان جذب روغن: پائین

قندهای احیایی: پائین

بیماری ویروسی: مقاوم به PVA و PVY

SATINA
Puntila × H99/73

ساتینا



دوره رشد: نیمه زودرس

شکل غده: گرد

اندازه غده: بزرگ

رنگ گل: سفید

رنگ پوست: زرد

رنگ گوشت: زرد

عمق چشم: متوسط

عملکرد: بالا

قابلیت انبارداری: خوب

ماده خشک: متوسط

مصرف: تازه خوری

بیماری فیتوفترا: متوسط

تنش کم آبی: متحمل



MARFONA
Marfona × Spunta



مارفونا

- دوره رشد: نیمه زودرس
 شکل غده: گرد تخم مرغی
 اندازه غده: بزرگ
 رنگ گل: سفید
 رنگ پوست: زرد
 رنگ گوشت: زرد کم رنگ
 عمق چشم: سطحی
 عملکرد: بالا
 قابلیت انبارداری: متوسط
 ماده خشک: پایین
 مصرف: تازه خوری
 تنش کم آبی: نیمه متحمل

۴- شرایط محیطی مناسب رشد و نمو سیب زمینی

۴-۱- خاک:

اگرچه کشت و تولید سیب زمینی در هر خاکی مقدور است اما خاک های لوم شنی و تقریباً لوم، بدون محدودیت شوری که غنی از ماده آلی هستند و شرایط زهکشی خوب دارند، مناسب ترین نوع خاک محسوب می شوند. سیب زمینی را باید در زمین هایی بکارند که خاک آن سبک و پوک (درصد تخلخل بالا)، حاصلخیز و کمی اسیدی است (اسیدیته ۵/۶ تا ۷). این خاک ها مناسب ترین شرایط را برای جذب عناصر غذایی مورد نیاز این گیاه فراهم می کنند و درعین حال قادر به نگهداری رطوبت هستند. سیب زمینی به شوری خاک حساس است. حد آستانه تحمل شوری در خاک برای کشت سیب زمینی ۲ دسی زیمنس بر متر است که به ازای هر واحد افزایش شوری، عملکرد حدود ۲۵ درصد کاهش می یابد.

بهترین مکان برای کاشت سیب زمینی زمینی است که خاک آن عمیق، حاصلخیز و دارای مقدار زیادی مواد آلی پوسیده (هوموس) باشد. سیب زمینی را هیچ وقت نباید در خاک های سنگین کشت کرد زیرا در این خاک ها به علت سردی و ظرفیت بالای نگهداری رطوبت تهویه کافی صورت نمی گیرد. علاوه بر این خاک های سنگین جوانه زنی و رشد اولیه را به تأخیر می اندازند و حتی گاهی باعث پوسیدگی غده های کاشته شده و همچنین بدشکلی آنها می شوند. از طرفی برداشت و تمیز نمودن غده ها در خاک های سنگین، مشکلاتی به همراه دارد. خاک های شنی نیز به دلیل فقر عناصر



غذایی و نداشتن ظرفیت کافی برای نگهداری آب توصیه نمی‌شوند. سیبزمینی از لحاظ خصوصیات اکولوژیکی، انعطاف‌پذیری زیادی دارد اما در آب‌وهوای سرد و خشک، از بهترین رشد برخوردار است. به همین دلیل، مناطق کوهستانی، بهترین نقاط رویش طبیعی این گیاه محسوب می‌شوند.

۴-۲- نور:

نور یکی از مهم‌ترین عوامل موردنیاز برای فتوسنتز و رشد گیاهان است. بر این اساس میزان رشد تا حدود زیادی به مقدار تشعشع دریافت شده توسط گیاه بستگی دارد. سیبزمینی گیاهی روز کوتاه است، بنابراین در روزهای کوتاه، رشد رویشی گیاه و تشکیل غده‌ی آن تسریع می‌گردد. به خصوص زمانی که کوتاهی روز با خنک شدن هوا، همراه می‌شود. سیبزمینی برای رشد و نمو و شادابی قسمت هوایی احتیاج به روزهای آفتابی دارد.

به‌طور کلی در طول دوره‌ی رشد گیاه در مزرعه سیبزمینی، جذب تشعشع خورشیدی در چهار مرحله انجام می‌شود. در فاز صفر یعنی مرحله کاشت تا سبز شدن، گیاه نوری را جذب نمی‌کند. فاز دوم جذب تشعشع خورشیدی، دوره‌ی زمانی بین آغاز غده‌دهی و مرحله‌ای از رشد را شامل می‌شود که حدود ۹۰ تا ۱۰۰ درصد ماده خشک حاصل از فتوسنتز به‌طور روزانه به غده‌ها اختصاص می‌یابد. طول فاز سوم را سرعت پیرشدن برگ‌ها و رسیدن به مرحله پایان رشد گیاه تعیین می‌کند. بیش‌ترین مقدار جذب تشعشع در سیبزمینی زمانی اتفاق می‌افتد که طول دوره‌ی زندگی گیاه با طول فصل رشد گیاه زراعی در منطقه هماهنگ باشد. در این رابطه کشاورزان با انتخاب رقم مناسب می‌توانند بین طول دوره‌ی رشد گیاه زراعی و طول فصل رشد در منطقه هماهنگی ایجاد کنند. ۳-۴- درجه حرارت سیبزمینی نیازمند آب‌وهوای معتدل تا خنک است و در این نوع آب‌وهوا می‌تواند حداکثر محصول را با کیفیت مطلوب تولید کند. سیبزمینی در مناطق و دوره‌هایی به‌خوبی رشد می‌کند که میانگین روزانه درجه حرارت بیش‌تر از ۵ درجه و کم‌تر از ۲۳ درجه سلسیوس (سانتی‌گراد) باشد. بهترین درجه حرارت خاک برای تشکیل غده و رشد آن ۱۸ تا ۲۳ سانتی‌گراد است. اگر دمای خاک به ۲۹ درجه سانتی‌گراد برسد میزان انتقال مواد تولیدی گیاه به غده‌ها کاهش می‌یابد و در نتیجه غده تشکیل نمی‌شود. افزایش درجه حرارت، علاوه بر توقف غده‌بندی، باعث پوسیدگی آنها نیز می‌شود. درجه حرارت کم‌تر، خطر سرما یا یخ‌زدگی را افزایش می‌دهد. سیبزمینی به‌طور کلی در دماهای پایین‌تر، از رشد مطلوب‌تری برخوردار است و از این نگاه سرما دوست محسوب می‌شود. به همین دلیل در مناطق گرم مانند خوزستان کشت سیبزمینی در پاییز و در مناطق سرد در بهار انجام می‌شود.



جدول ۳- دمای بهینه برای مراحل مختلف رشد سیب زمینی

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

۴-۴- رطوبت:

سیب زمینی در طول دوره ی رشد و نمو به ۴۸۰ تا ۷۲۰ میلی متر آب نیاز دارد. وجود رطوبت همراه با تهویه خاک یکی از شرایط لازم برای کاشت این محصول است.

۵- آماده کردن زمین برای کاشت سیب زمینی

عملیات آماده سازی زمین زراعی برای کشت سیب زمینی باید به گونه ای انجام شود که خاک کاملاً نرم و عاری از هر نوع سنگ و کلوخه باشد و عمق مناسبی را برای نفوذ ریشه ها فراهم نماید. خاک آماده شده باید از قابلیت زهکشی و تخلخل کافی نیز برخوردار باشد. این خاک همچنین باید بتواند جایگاه مناسبی را برای رشد و پرورش غده ها فراهم کند زیرا محصول سیب زمینی یا همان غده ها درون خاک رشد می کنند و پرورش می یابند. سیب زمینی در مقایسه با بسیاری از گیاهان، سیستم ریشه ای ضعیفی دارد و به همین دلیل در صورت قرارگیری ریشه در لایه های نفوذناپذیر یا سخت عملکرد آن به شدت کاهش می یابد. چنانچه فشار تیغه ی گاوآهن در اعماق خاک باعث ایجاد لایه غیرقابل نفوذ شود باید هر چهار سال یک بار نسبت به انجام شخم عمیق با ساب سویلر اقدام کرد. تهیه بستر کاشت سیب زمینی معمولاً باید در زمانی انجام شود که رطوبت خاک در حد گاو رواست تا میزان کلوخه های تشکیل شده هنگام شخم زمین به کمترین مقدار برسد. برای کشت سیب زمینی ابتدا باید در پاییز سال قبل زمین موردنظر را به عمق ۳۰ سانتی متر شخم بزنند و سپس با کمک



دیسک کلوخه‌های ایجادشده را خرد نمایند. در اوایل بهار سال بعد بسته به نوع خاک، شخم دیگری را انجام می‌دهند یا دیسک می‌زنند و زمین را با لولر تسطیح می‌کنند. عملیات کاشت نیز پس از تسطیح زمین دیسک خورده توسط بذرکار سیبزمینی انجام می‌شود.

رطوبت خاک برای انجام هرگونه عملیات زراعی با ماشین‌آلات و ادوات مربوطه، باید در حد گاو رو باشد. در صورتی که غده‌کارها به کودکار مجهز باشند برای جلوگیری از تثبیت کودهای فوسفاته و پتاسه در خاک توصیه می‌شود آن‌ها را هم‌زمان با کشت به خاک اضافه کنند. بهتر است کودهای نیتروژنه به صورت تقسیط داده شوند (یک‌سوم هم‌زمان با کشت، یک‌سوم موقع وجین و یک‌سوم در زمان خاک‌دهی پای بوته‌ها). سایر عناصر غذایی موردنیاز گیاه نیز متناسب با وضعیت خاک، شرایط موجود هر منطقه و بر اساس آزمون خاک داده می‌شوند.

۵-۱- کود دهی

سیبزمینی به مواد غذایی فراوان نیاز دارد و نسبت به کودهای شیمیایی و حیوانی، عکس‌العمل خیلی خوبی نشان می‌دهد. کود حیوانی نه تنها از نظر تغذیه گیاه مهم است بلکه موجب بهبود وضعیت فیزیکی خاک نیز می‌شود. کود حیوانی را در پاییز سال قبل از کاشت، هم‌زمان با شخم پاییزه به خاک اضافه می‌کنند. مصرف حدود ۳۰ تن کود حیوانی در هکتار، علاوه بر تأمین کود شیمیایی موردنیاز، نتیجه خوبی به بار می‌آورد. با کودهای دامی به تنهایی نمی‌توان حداکثر محصول را به دست آورد بلکه باید از کودهای شیمیایی و معدنی نیز استفاده کرد. در جدول زیر مقدار تقریبی چند نوع کود شیمیایی برای سیبزمینی نشان داده شده است. انتخاب هر یک از انواع کودهای معرفی شده و همچنین میزان مصرف آنها، به شرایط و عوامل متعددی بستگی دارد. بهترین روش در مصرف کود، آزمایش شیمیایی خاک است.

جدول ۴- میزان احتیاج سیبزمینی به کودهای شیمیایی

ردیف	نام شیمیایی	میزان مصرف در هکتار بر حسب کیلوگرم	نکات مورد عمل
۱	سولفات دوآمونیم	۱۵۰ تا ۳۰۰	باید مدتی در خاک بماند تا پندریج قابل جذب گردد.
۲	نترات دوآمونیم	۸۰ تا ۲۰۰	آن را با چند برابر ماسه نرم مخلوط کرده، پای بوته‌های سبز بکشن نمایند.
۳	اوره	۷۰ تا ۱۵۰	در فصل سرد و حالات یخبندان، اثر آن بسیار کند و بی‌فایده است.
۴	سورفونات ساده	۳۰۰ تا ۵۵۰	هنگام شخم‌زدن، به زمین ضعیف می‌دهند تا پندریج مورد استفاده گیاه قرار گیرد؛ در کانت بعدی نیمی از این کود کافی است.
۵	سورفونات تربیل	۱۰۰ تا ۱۸۰	تمام خواص کود سورفونات ساده را دارد منتهی سه برابر قوی‌تر از آن است. در سال دوم و سوم $\frac{1}{3}$ میزان قبلی و حتی کمتر از آن کافی به نظر می‌رسد.
۶	فسفات دوآمونیم	۱۰۰ تا ۲۰۰	این کود مدتی طولانی در خاک می‌ماند و در صورت استفاده از آن برای تغذیه کامل، بهتر است همراه با نترات آمونیم به زمین داده شود.



۵-۲- زمان و طرز کود دادن:

کودهای حیوانی کاملاً پوسیده را یک سال قبل از کاشت به خاک اضافه می‌کنند. کودهای نیتروژنه (ازته) را در سه نوبت به زمین اضافه می‌کنند: یک‌سوم هم‌زمان با کشت، یک‌سوم موقع وجین و یک‌سوم در زمان خاک‌دهی پای بوته به زمین.

کودهای فسفره را قبل از کاشت و یا هنگام انجام آن به زمین اضافه می‌کنند. سولفات پتاسیم را می‌توان مثل کودهای نیتروژنه در دو نوبت و یا مثل کودهای فسفره قبل و یا هنگام کاشت به زمین اضافه کرد. روش استفاده کود، بسته به روش کاشت سیب‌زمینی متفاوت است. اگر سیب‌زمینی با ماشین کاشته می‌شود، بهترین راه کوددهی شیمیایی به زمین، قرار دادن کودها به شکل دو نوار در طرفین و یا یک نوار زیر غده کاشته شده است. تماس مستقیم بین غده و کود، مانع رشد بوته می‌شود و مقدار محصول را کاهش می‌دهد. فاصله‌ی بین کود و غده، حداقل باید ۵ سانتی‌متر باشد.

برای تعیین مقدار و نوع کودهای شیمیایی همواره باید از کارشناسان کمک گرفت، به همین منظور ابتدا باید ی از خاک نمونه‌برداری درستی انجام شود و به آزمایشگاه خاک ارسال گردد. سپس نتیجه‌ی آن در اختیار کارشناسان مربوطه قرار می‌گیرد تا بتوان دستورات و توصیه‌های کودی را برای کشت سیب‌زمینی در زمین موردنظر دریافت کرد و به کار بست.

۶- انتخاب بذر

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

به‌طور کلی بذره‌ای خوب و باکیفیت بالا دارای برچسب مشخص‌کننده رقم بذری، رده یا کلاس بذر، سال تولید و همچنین عنوان و مشخصات تولیدکننده یا محل تولید آن است. البته در برخی موارد ممکن است علاوه بر آنچه گفته شد، اطلاعات بیش‌تری مانند نوع سموم و دیگر مواد شیمیایی مورد استفاده برای ضدعفونی و یا نگهداری بهتر بذر در انبار نیز بر روی برچسب آن بیان شده باشد. با این حال زمانی که امکان دسترسی به بذر دارای گواهی مناسب فراهم نباشد، کشاورزان باید از توانایی‌های فنی و استانداردهای رعایت شده توسط تولیدکننده بذر سیب‌زمینی اطلاع پیدا نمایند. در صورتی که چنین امکانی نیز فراهم نباشد بهتر است از خرید و کاشت بذر بدون شناسنامه اجتناب شود؛ زیرا احتمال بروز خسارات فراوان ناشی از کشت این‌گونه بذرها وجود خواهد داشت. غده‌ای که



به منظور بذر استفاده می شود باید دارای مجموعه ای از شرایط به شرح زیر باشد:

- ۱- از نوع مرغوب و پر محصول باشد.
 - ۲- سالم و عاری از هر نوع بیماری باشد.
 - ۳- در برابر بوته میری و بیماری های ویروسی مقاوم باشد.
 - ۴- اندازه غده های بذری باید متوسط باشد (دارای وزن حدود ۵۰ گرم و قطر حدود ۳۵ - ۲۵ میلی متر).
- اگر غده سیبزمینی بذری درشت باشد، برای کاشتن باید بسته به میزان درشتی غده آن را به چند قطعه تقسیم کرد و هر قطعه را مانند یک غده کامل کاشت. باید دقت شود که هر یک از قطعات دارای حداقل یک چشم باشند. در موقع بریدن غده ها، باید هر بار چاقو را در محلول ۱۰ درصد آب ژاول فرو برد. غده های بریده شده را قبل از کاشت باید با یک نوع قارچ کش، ضد عفونی کرد. در صورت امکان برای تولید غده های بذری لازم است مناطقی با شرایط آب و هوایی خنک و زمین های حاصلخیز انتخاب کرد.

۶-۱- مقدار بذر مصرفی و آماده سازی بذر:

بر حسب رقم محصول و نوع خاک، به حدود ۱/۵ تن تا ۲ تن بذر در هر هکتار احتیاج است. غده های سیبزمینی را باید را قبل از کاشت وادار به جوانه زدن کرد. این کار باعث می شود سیبزمینی نسبت به امراض، بی آبی، یخبندان های سطحی بهاره مقاوم گردد و محصول زودتر به بازار عرضه شود. برای این کار به ترتیب زیر عمل می کنند:

- الف - غده ها را دو یا سه هفته قبل از کاشت در انبارهای روشن با دمای ۱۵ درجه سانتی گراد پهن می کنند. در این شرایط، غده ها جوانه دار خواهند شد.
- ب - روش دیگر استفاده از لامپ های الکتریکی با دمای ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتی گراد به مدت حدود ۲۰ روز است. البته این شرایط برای ارقام مختلف متفاوت خواهد بود. به طور کلی، غده ها زمانی قابل کاشت هستند که جوانه ها نمایان شده باشند. در زمان کاشت جوانه ها را به طرف بالا قرار دهید.

۷- عوامل مؤثر در انتخاب رقم سیبزمینی

۷-۱- نوع مصرف سیبزمینی:

از آنجا که سیبزمینی کاربردهای متنوع و فراوانی دارد، تاکنون با توجه به نوع مصرف آن، ارقام متفاوتی معرفی و روانه بازار شده است. بر این اساس استفاده از بذر باید متناسب با هدف باشد و از قبل تعیین شود مانند تولید چیپس، سرخ و یا آب پز کردن. تعیین نوع مصرف از ضروریات تولید سیبزمینی به شمار می آید که باید در هنگام انتخاب بذر برای کشت، مورد توجه کشاورزان قرار بگیرد.



شکل ۸- ارقام مختلف سیبزمینی و چیپس تهیه شده از آن

۸- اقلیم موردنظر برای کاشت سیبزمینی

مشخصات اقلیمی منطقه از نظر طول فصل زراعی و وقوع اولین سرمای پاییزه، تاریخ آماده‌سازی زمین و کاشت مزرعه، نحوه آبیاری و دوره‌های زمانی اوج مصرف آب، آفات و بیماری‌های غالب منطقه، مدت زمان انبارمانی سیبزمینی در منطقه، از جمله مواردی هستند که در تعیین رقم سیبزمینی مورد کشت دخالت دارند و لازم است مورد توجه کشاورزان قرار گیرند. بر این اساس تولیدکنندگان می‌توانند از ارقام مختلف سیبزمینی با دوره‌های رسیدگی متفاوت استفاده کنند.

جدول ۵- زمان رسیدگی و طول دوره‌ی رشد ارقام سیبزمینی

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

۹- تاریخ کاشت مناسب سیبزمینی

۹-۱- انتخاب تاریخ کاشت مناسب

سیبزمینی محصول فصل خنک است و زمان غده‌زایی و حجیم شدن غده‌ها حساس‌ترین مرحله رشد گیاه محسوب می‌شود. تاریخ کاشت، عامل بسیار مهمی در تنظیم فنولوژی رشد گیاه در دمای موردنظر است. هر قدر سیبزمینی زودتر کشت شود (به شرطی که خطر یخبندان وجود نداشته باشد) محصول در هوای ملایم و مرطوب بهاری بهتر رشد و نمو می‌کند. بنابراین محصول در



مقابل خشکی تابستان مقاومت بیش‌تری دارد و زودتر به بازار عرضه می‌شود. بر این اساس کشت سیب‌زمینی در زمان مناسبی که بتواند دمای مطلوب برای رشد جوانه‌های روی غده‌ها را تأمین نماید، اهمیت زیادی دارد. با این حال ارقام مختلف ممکن است در واکنش به تاریخ کاشت به‌طور یکسان و یکنواخت عمل نکنند. زمانی که سیب‌زمینی دیرتر از تاریخ مناسب کشت شود، عملکرد غده به دلیل کوتاه شدن طول دوره‌ی رشد کاهش می‌یابد. در هر منطقه و برای هر رقم ممکن است تاریخ کاشت مجزایی در نظر گرفته شود، زمان کاشت به آب‌وهوای محل، رقم سیب‌زمینی، نوع خاک، تناوب زراعی و تقاضای بازار بستگی دارد؛ اما با توجه به این که سیب‌زمینی محصول فصل خنک است می‌توان توصیه‌هایی در این زمینه ارائه کرد:

در استان‌های سردسیر (مشابه اردبیل) با توجه به نوع رقم استفاده‌شده تاریخ کاشت می‌تواند اردیبهشت و خرداد باشد (برای ارقام مرسوم و خاوران، نیمه دوم اردیبهشت‌ماه و برای رقم ساوالان، نیمه اول خردادماه است). در مناطق دارای زمستان ملایم (مشابه خوزستان) در اواخر پاییز و اوایل زمستان (آذرماه تا نیمه‌ی اول دی‌ماه) به کشت سیب‌زمینی اقدام می‌کنند که در این صورت در بهار و قبل از گرم شدن هوا غده‌ها را از زمین خارج می‌شوند. در بقیه مناطق، برحسب نوع آب‌وهوای منطقه و خاک، از آغاز اسفندماه تا اواخر اردیبهشت‌ماه باید کشت را انجام دهند. عدم رعایت تاریخ کاشت، علاوه‌بر کاهش کیفیت محصول، موجب رشد ثانویه غده‌ها می‌شود، که شدت آن بسته به نوع رقم فرق می‌کند.



شکل ۹ - انواع رشد ثانویه غده‌ها در سیب‌زمینی

۹-۲- آماده‌سازی غده برای کاشت سیب‌زمینی

غده‌ها پس از برداشت معمولاً وارد دوره خواب می‌شوند که مدت آن به رقم، بلوغ غده، خاک و شرایط آب و هوایی در زمان رشد و شرایط نگهداری بستگی دارد. خواب غده‌ها اغلب ۲ تا ۶ ماه طول می‌کشد، اما در برخی موارد رشد جوانه قبل از برداشت شروع می‌شود. دماهای بالا در طول دوره‌ی رشد و نگهداری باعث کوتاه شدن دوره خواب و دمای پایین موجب طولانی شدن دوره خواب می‌شود. کاشت سیب‌زمینی ابتدا به القای جوانه‌زنی قبل از کشت یا اصطلاحاً پیش جوانه‌زنی نیاز دارد. برای این منظور حدود ۴ تا ۶ هفته قبل از کاشت سیب‌زمینی باید کف انبار یا محل موردنظر را تمیز



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

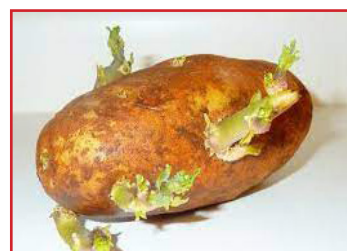
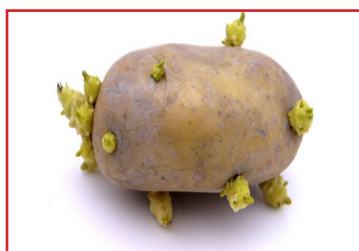


شکل ۱۰- تقسیم کردن غده‌های بذری

- در موقع کاشت، قطعات بریده‌شده باید از هم جدا شوند. مزایای پیش جوانه‌دار کردن غده‌های سیب‌زمینی به شرح زیر است:
- مواردی که طول فصل رشد محدود باشد و بخواهند از ارقام نسبتاً دیررس استفاده کنند (در زودرسی محصول زودتر می‌رسد و فرصت کافی برای انجام عملیات زراعت بعدی فراهم می‌شود).
 - فرار از خسارت شوری در اوایل رشد (حساس به شوری).
 - مزرعه دارای سطح سبز یکنواخت با بوته‌های قوی و تعداد ساقه‌های زیاد (در ابتدای فصل رشد) هستند که منجر به عملکرد بالا خواهد شد.
 - امکان حذف غده‌ها یا جوانه‌های بذری آلوده به برخی بیماری‌ها از غده‌های سالم فراهم می‌شود.
 - احتمال خسارت بیماری قارچی رایزوکتونیا و شانکر باکتریایی قبل از سبز شدن بوته‌های سیب‌زمینی کاهش می‌یابد.



- امکان کشت در خاک‌های با دمای پایین تا حدودی مقدور می‌شود.
- جبران تأخیر کشت ناشی از شرایط نامساعد جوی در این روش امکان‌پذیر است.
- در صورت وجود محدودیت در منابع آبی، عدم امکان آبیاری به دفعات مورد نیاز و لزوم کاهش طول دوره‌ی رشد، استفاده از این روش مناسب خواهد بود.



شکل ۱۱- پیش جوانه‌دار کردن سیبزمینی

۳-۹- طریقه کاشت سیبزمینی:

کاشت سیبزمینی به‌طور معمول بر روی پشته‌هایی انجام می‌شود که از یکدیگر حدود ۶۰ تا ۷۵ سانتی‌متر فاصله دارند و غده‌ها را در یک طرف پشته و یا وسط آن قرار می‌دهند.

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

روش سوم: غده‌ها را در داخل شیارهایی قرار می‌دهند که از قبل ایجاد شده است و روی آنها را خاک می‌ریزند (حدود ۱۰ سانتی‌متر). لازم است خاکی که روی غده‌ها قرار می‌گیرد، مرطوب باشد و اگر امکان استفاده از خاک مرطوب وجود ندارد پس از کاشت، مزرعه آبیاری شود.

روش چهارم: کشت را می‌توان به‌وسیله‌ی ماشین‌های مخصوص کاشت سیبزمینی انجام داد که به پشت تراکتور بسته می‌شوند و معمولاً دو ردیفه هستند. طرز کار این ماشین‌ها به این ترتیب است که ابتدا بیلچه‌های دستگاه، شیاری را باز می‌کنند. سپس دو نفر کارگر که در عقب دستگاه غده‌کار نشسته‌اند، غده‌های بذری را روی صفحه مقسم چرخان قرار می‌دهند. این صفحه چرخان غده‌ها را به سوراخ سقوط می‌رساند. غده از این سوراخ به لوله مقسم سقوط راه می‌یابد و بالاخره داخل شیاری ایجاد شده قرار می‌گیرد. ماشین با دیسک‌هایی که دارد، علاوه بر پوشاندن روی غده‌ها، نهرچه آبیاری را ایجاد



می‌کند. در نوعی دستگاه غده‌کار، بذرکاری به‌طور خودکار و بدون کمک کارگر انجام می‌گیرد. فاصله‌ی بین خطوط کشت، بسته به نوع زمین و درجه‌ی حاصلخیزی آن متفاوت است و بین ۶۰ تا ۹۰ سانتی‌متر تغییر می‌کند. بوته‌ها روی خطوط بسته به نوع سیب‌زمینی باید ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر از هم فاصله داشته باشند.

۱۰- عمق کاشت

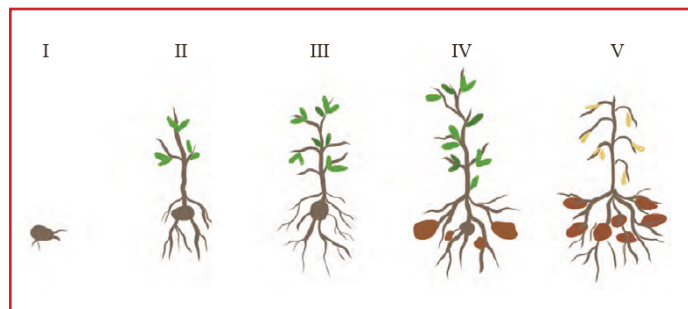
در زراعت سیب‌زمینی عمق کاشت غده‌ها با توجه به اندازه غده‌های بذری و شرایط خاک تعیین می‌گردد. بر این اساس کاشت سیب‌زمینی در شرایط خشکی در عمق بیش‌تری از خاک انجام می‌شود. در زمان گرمای هوا و خاک نیز عمق کاشت غده‌ها بیش‌تر خواهد بود. با این حال چنانچه میزان رطوبت خاک بالا باشد و خطر خشک شدن سطح آن نیز وجود نداشته باشد، افزایش بیش‌تر عمق کاشت ضروری به نظر نمی‌رسد. در شرایط محیطی سرد نیز عمق کاشت غده‌ها بهتر است زیاد باشد (۷ تا ۱۵ سانتی‌متر). بر این اساس عموماً عمق کاشت غده‌های سیب‌زمینی ۷ تا ۱۰ سانتی‌متر است که در مناطق مختلف و نیز با توجه به بافت خاک تغییر می‌کند. به‌طور کلی توصیه می‌شود که عمق کاشت غده‌ها خیلی زیاد نباشد تا سبز شدن آنها با تأخیر مواجه نشود. با این حال پس از سبز شدن، لازم است با خاک‌دهی پای بوته‌های سبز شده طی دوره‌ی رشد، شرایط مناسب‌تری را برای تشکیل غده‌های جدید ایجاد نمایند.



شکل ۱۲- مقایسه عمق قرار گرفتن غده‌ها در شرایط گوناگون

۱۱- مراحل رشد و نمو سیب‌زمینی

مراحل رشدی سیب‌زمینی به پنج مرحله تقسیم می‌شود. طول هر یک از این مراحل به شرایط اقلیمی، رقم و مدیریت زراعی مزرعه بستگی دارد. رشد سیب‌زمینی و زمان وقوع هر مرحله، در مدیریت عملیات زراعی مزرعه بسیار حایز اهمیت است. مجموع مراحل پنج‌گانه رشد سیب‌زمینی در کشور، به شرط رعایت تاریخ مناسب کاشت، حدود ۱۲۰ تا ۱۳۰ روز است ولی در برخی از مناطق کشت بهاره، ممکن است به ۵ تا ۶ ماه هم برسد.



شکل ۱۳- مراحل رشد و نمو غده و اندام‌های سیبزمینی

۱- مرحله‌ی رشد و توسعه جوانه‌ها:

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



شکل ۱۴- مرحله‌ی رشد و توسعه جوانه‌ها

۲- مرحله‌ی رشد علفی:

در این مرحله که از زمان سبز شدن گیاه آغاز می‌گردد و در ابتدای غده زایی پایان می‌یابد، کلیه اندام‌های رویشی گیاه (برگ‌ها، انشعابات ساقه، ریشه‌ها و استولون) تشکیل می‌شوند. در کشت‌های بهاره، طول این مرحله، برای بیش‌تر رقم‌های سیبزمینی کشور حدود ۳۰ تا ۳۵ روز است.

۳- مرحله‌ی غده‌زایی:

در این مرحله، فقط تشکیل غده‌های اولیه در انتهای استولون‌ها شروع می‌شود ولی حجیم شدن آنها هنوز آغاز نشده است. این مرحله حدود دو هفته طول می‌کشد و اندازه غده‌های تشکیل‌شده در طی آن، در حد یک نخود است.

۴- مرحله‌ی حجیم شدن غده‌ها:

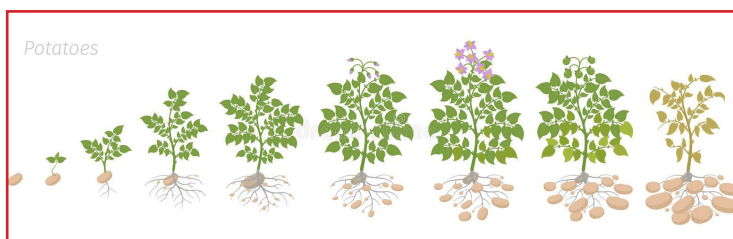
طی این مرحله که طولانی‌ترین دوره رشد گیاه است سلول‌های تشکیل‌دهنده غده به دلیل تجمع



آب، مواد غذایی و کربوهیدرات‌ها متورم می‌شوند. این مرحله بسته به تاریخ کاشت و رقم، ممکن است تا سه ماه طول بکشد ولی در شرایط مناسب، برای بیش‌تر رقم‌های موجود در کشور، مدت آن بین ۵۰ تا ۶۰ روز است.

۵- مرحله‌ی بلوغ یا رسیدن گیاه:

در این مرحله، شاخ و برگ گیاه شروع به زرد شدن می‌کند و ریزش برگ‌ها آغاز می‌شود. به همین دلیل، میزان فتوسنتز کاهش می‌یابد، رشد غده‌ها کم می‌شود و درنهایت، اندام‌های هوایی از بین می‌روند. این مرحله ممکن است در کشت رقم‌های دیررس در نقاط سردسیر کشور که فصل رشد کوتاهی دارند، مشاهده نشود.



شکل ۱۵- مراحل رشد و نمو غده و اندام‌های سیب‌زمینی

۱۲- تراکم گیاهی (بوته) مناسب

برای دستیابی به بالاترین عملکرد، انتخاب تراکم مناسب برای کاشت غده‌های سیب‌زمینی در مزرعه اهمیت زیادی دارد. تراکم بوته در هکتار تابعی از اندازه‌ی غده‌ها، پتانسیل تولید تعداد ساقه اصلی، هدف تولید (بذری، خوراکی و صنعتی) و حاصلخیزی خاک است. با این حال به‌طور کلی در تولید بذر به شرطی که اندازه‌ی بذور مصرفی بین ۳۵ تا ۵۵ میلی‌متر باشد، حدود ۵۳ تا ۶۶ الی ۶۷ هزار بوته در هکتار به‌عنوان یک تراکم مناسب توصیه می‌شود (فاصله دو بوته از همدیگر ۲۲ سانتی‌متر و فاصله دوپشته از هم ۷۲ سانتی‌متر). در تولید سیب‌زمینی خوراکی این تعداد به حدود ۵۳ هزار بوته در هکتار تقلیل می‌یابد (فاصله دو بوته از همدیگر ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر و فاصله دو پشته از هم ۷۵ سانتی‌متر). همچنین برای تولید چیپس اندازه غده‌ها ترجیحاً بین ۴۰ تا ۶۰ میلی‌متر است، بنابراین در چنین شرایطی تراکم در حد مزارع بذری در نظر گرفته می‌شود.

۱۳- تناوب زراعی مناسب

سیب‌زمینی به‌عنوان یک گیاه وجینی، به بیماری‌ها و ساختمان خاک بیش از سایر گیاهان زراعی حساس است و غالباً پس از گیاهان علوفه‌ای چندساله، کود سبز و یا مصرف کود حیوانی فراوان (۲۰ تا ۴۰ تن در هکتار) در دوره تناوبی قرار می‌گیرد. از سوی دیگر، سیب‌زمینی به بیماری‌ها و در نتیجه



توالی کاشت حساس است و نباید کمتر از ۴ سال یکبار در یک قطعه زمین کاشته شود. قرارگیری سیبزمینی در دوره تناوبی با یونجه، ذرت، گندم و جو برای جلوگیری از گسترش بیماریها مطلوب است. در صورت وجود و گسترش بیماری پوسیدگی تر (ناشی از قارچ پیتیوم) نباید سیبزمینی با لوبیا در تناوب قرار داده شود. توجه به بیماریهای شایع و مشترک سایر گیاهان با سیبزمینی نقش مهمی در انتخاب تناوب زراعی دارد. سیبزمینی بقایای گیاهی کمی از خود باقی می‌گذارد. در نواحی که بعد از سیبزمینی، زمین به حالت آیش فصلی زمستانه رها می‌شود و زیادی بارندگی خطر فرسایش خاک را به همراه دارد، لازم است بعد از این محصول از گیاهان پوششی مثل جو، چاودار، خلر، شبدر و غیره استفاده شود تا پوشش مناسبی روی سطح خاک به وجود آید. حساسیت رقم جو به سرما سبب می‌شود که گیاه در اثر سرما خشک گردد. در نتیجه در آخر زمستان زمین را شخم می‌زنند و محصول دیگری را در آن می‌کارند.

سیبزمینی در مقایسه با بسیاری از محصولات زراعی دیگر زودرس‌تر است. هرچند بخش‌های هوایی گیاه ظریف است اما قبل از برداشت آنها را خرد می‌کنند. برداشت سیبزمینی با باز کردن خاک تا عمق ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متری همراه است. چنین خصوصیتی، سیبزمینی را به گیاهی مناسب برای قرار گرفتن قبل از گیاهان پاییزه در کشت بهاره‌ی این محصول یا قبل از گیاهان گرمادوست در کشت پاییزه آن ی بدل کرده است.

تناوب شماره پنج وضعیتی از کشت پاییزه سیبزمینی و ضرورت‌های تأمین فرصت برای آماده‌سازی بستر را نشان می‌دهد که بهره‌وری از ساختمان خاک را تحت‌الشعاع قرار داده است.

۱. یونجه (۴ تا ۶ سال) - سیبزمینی - چغندر قند - سویا - گندم - جو
 ۲. یونجه (۴ تا ۶ سال) - چغندر قند - سیبزمینی - گندم - جو
 ۳. شبدر - سیبزمینی - ذرت - لوبیا - گندم - جو
 ۴. شبدر - ذرت - سیبزمینی - گندم - جو
 ۵. یونجه (۴ تا ۶ سال) - چغندر قند پاییزه - ذرت سیلویی تابستانه - ذرت دانه‌ای بهار، لوبیا چشم‌بلبلی تابستانه (یک نیام چینی و سپس شخم زدن به‌عنوان کود سبز) - سیبزمینی پاییزه - گندم
- در شرایط دیدم ممکن است از تناوب‌های زیر استفاده به عمل آورد:

۱. سیبزمینی - آفتاب‌گردان یا ذرت - گندم
۲. شبدر یا خلر (کود سبز) - سیبزمینی - آفتابگردان - گندم
۳. شبدر - سیبزمینی، پنبه - ذرت - گندم

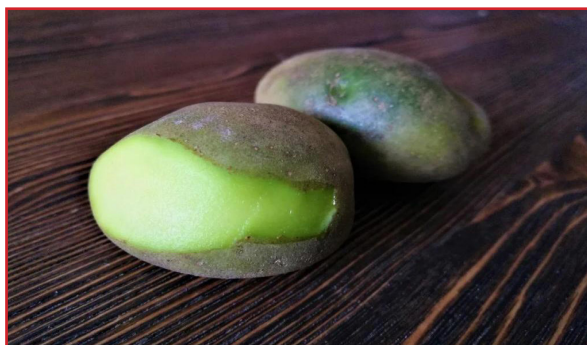


۱۴- نگهداری مزرعه سیب زمینی (مراقبت های مرحله داشت):

۱۴-۱- خاک دهی پای بوته

خاک دهی در سیب زمینی یکی از عملیات مهم زراعی است که اجرای آن در بیش تر مزارع ضرورت دارد. انجام خاک دهی پای بوته ها به تناسب افزایش حجم غده ها در چندین مرحله صورت می گیرد تا غده های دختری در داخل خاک قرار بگیرند و از خسارت ناشی از عوامل مختلف در امان باشند از جمله تنش های محیطی، نور مستقیم (برای جلوگیری از سبز شدن رنگ غده هایی که در اطراف طوقه سیب زمینی به وجود می آیند)، رشد ثانویه، ازدیاد استعداد تولید غده و در نهایت خسارت آفت بید سیب زمینی. معمولاً یک ساقه ی اصلی از غده سیب زمینی خارج می شود و ساقه های جانبی را تولید می نماید. ساقه های جانبی نزدیک زمین توانایی تولید ساقه های زیرزمینی (استولون) و غده را دارند اما ساقه های فرعی که با فاصله از زمین قرار می گیرند چنین توانایی را ندارند. بنابراین هدایت خاک بر روی ساقه های فرعی نزدیک به سطح خاک می تواند آن ها را به ساقه های زیرزمینی (استولون) تبدیل کند که تولید غده می نمایند. این عمل که برخی اوقات از آن بانام هیلینگ یاد می شود با کمک تراکتورهای چرخ باریک و کولیتواتور مزرعه (پنجه غازی) در مرحله ۲-۳ برگی زمانی که ارتفاع بوته ها بین ۲۰-۱۰ سانتی متر است یعنی تقریباً ۴۵ روز پس از کاشت انجام می شود. در این زمان، طول ساقه های سیب زمینی به ۲۵ تا ۳۰ سانتی متر رسیده است و مزرعه سیب زمینی به گل نشسته است. مزایای خاک دهی برای سیب زمینی به طور کلی به شرح ذیل است:

- ۱- خاک دهی سبب افزایش غده دهی می شود.
- ۲- از ایجاد سبزینه در غده های در حال رشد جلوگیری می کند.
- ۳- به کنترل علف های هرز کمک می کند.
- ۴- موجب توسعه ریشه ها می شود و به مقاومت گیاه در مقابل خشکی کمک می کند.
- ۵- تا حد زیادی از خوابیدگی و ورس گیاه هم جلوگیری می نماید.



شکل ۱۶- سبز شدن رنگ غده های سیب زمینی



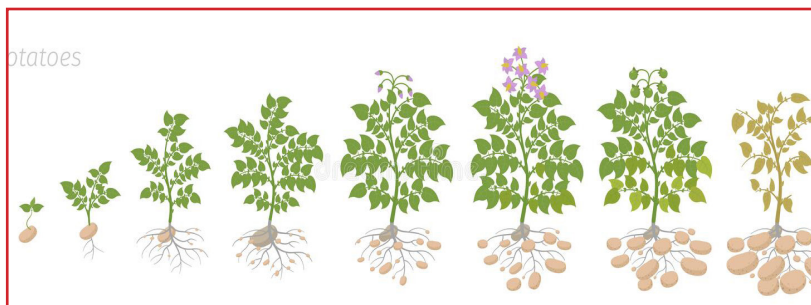
۱۴-۲- آبیاری

کمبود آب یکی از عوامل محدودکننده تولید محصول در مناطق خشک و نیمه خشک است. سیبزمینی به آب نسبتاً زیادی نیاز دارد، مخصوصاً در موقع تشکیل غده که با گل دادن آن همزمان است. سیبزمینی به تنش آبی حساس است. تنش آبی می تواند عملکرد این گیاه را حتی در مدت زمان کوتاه کاهش دهد. تعداد دفعات آبیاری سیبزمینی را با توجه به عوامل مختلف مانند درجه حرارت محیط، درصد رطوبت هوا و نوع بافت خاک و غیره تنظیم نمایند. به طور معمول آبیاری را در زمین های شنی هر ۶ یا ۷ روز و در زمین های سنگین هر ۱۰ روز یکبار انجام دهند. بهتر است برای آبیاری، از روش سیفونی استفاده شود. در این شرایط استفاده ی بهینه از آب بسیار ضروری است. با توجه به محدودیت منابع آبی برای دستیابی به این هدف مهم دو راه کار عملی زیر وجود دارد:

- افزایش بهره وری و بالا بردن ظرفیت تولید و افزایش راندمان

- کاهش آب مصرفی

برای بالا بردن کارایی مصرف آب استفاده از سیستم های آبیاری بارانمان بالا، اعمال کم آبیاری و یا ترکیبی از این دو روش می تواند مورد استفاده قرار گیرد. همان گونه که بیان شد در زراعت سیبزمینی معمولاً آبیاری به صورت بارانی، قطره ای و یا به صورت نشتی در جوی های ایجاد شده بین ردیف های کشت و یا با استفاده از نوارهای پلاستیکی تیپ در پشته های دو ردیفه انجام می شود. انتخاب سیستم آبیاری به شرایط اقلیمی هر منطقه، میزان بادهای غالب و سرعت آن، ویژگی های مزرعه سیبزمینی و یا به ویژگی های خاک و همچنین امکانات و توانایی های کشاورز بستگی دارد. سیستم آبیاری ضمن این که موجب استفاده بهینه از آب می شود باید مقدار آب مورد نیاز سیبزمینی را در مراحل مختلف رشد تأمین نماید، بدون آن که بوته های گیاه با تنش و کمبود آب مواجه شوند. سیبزمینی به عنوان یک گیاه حساس به خشکی شناخته می شود؛ بنابراین دوره های کوتاه مدت خشکی هم می تواند عملکرد و کیفیت محصول را با کاهش مواجه کند. براین اساس جلوگیری از وقوع خشکی و کم آبی برای محصول سیبزمینی در مراحل مختلف رشد اهمیت بسیار زیادی دارد. با این حال بیان این نکته نیز ضروری است که آبیاری بیش از حد نیاز گیاه، علاوه بر ازدیاد هزینه های تولید محصول، موجب کاهش عملکرد و کیفیت سیبزمینی و همچنین افزایش بیماری های گیاهی و خسارات وارده به غده ها در زمان برداشت، دوره ی انبارداری و سردخانه خواهد شد.



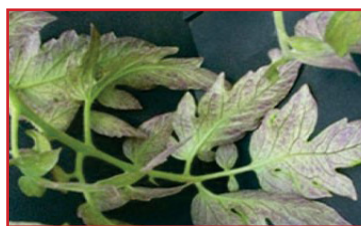
شکل ۱۷- اهمیت کم آبی در مراحل مختلف رشد سیب زمینی

۱۴-۳- مدیریت مصرف کود

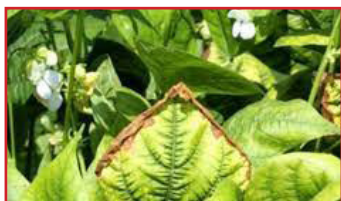
با توجه به نیاز گیاه سیب زمینی به عناصر غذایی، مصرف کودهای دامی و شیمیایی در مزرعه سبب افزایش عملکرد و کیفیت محصول خواهد شد. از این رو طبیعی است که کمبود عناصر غذایی موجب کاهش عملکرد و کیفیت محصول تولیدی شود. تصاویر مربوط به کمبود کودهای حاوی نیتروژن، فسفر، پتاسیم، منگنز، منیزیم، روی و بور، در شکل های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



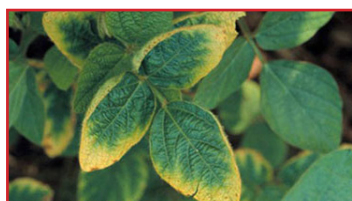
شکل ۱۹- علائم کمبود نیتروژن



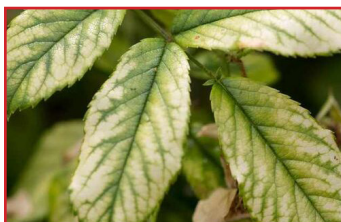
شکل ۱۸- علائم کمبود فسفر



شکل ۲۱- علائم کمبود منگنز



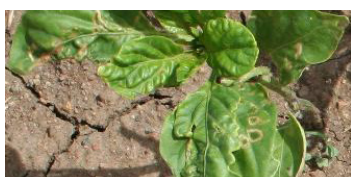
شکل ۲۰- کمبود پتاس



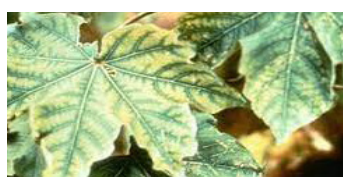
شکل ۲۳- علائم کمبود روی



شکل ۲۲- علائم کمبود منیزیم



شکل ۲۴- علائم کمبود بور



شکل ۲۳- علائم کمبود روی



با این حال توجه به این نکته ضروری است که چگونگی استفاده از کودهای شیمیایی و آلی از جمله روش و زمان مصرف آنها بر کارایی جذب عناصر غذایی توسط گیاه تأثیر دارد. امروزه برای توزیع کود در مزارع سیب زمینی از روش‌ها و امکانات متفاوتی استفاده می‌شود. اما بهره‌گیری از ادوات کودکار که کود را به صورت نواری در فاصله ۵ سانتی‌متری کنار ردیف‌های کاشت و ۵ سانتی‌متری زیر غده‌ها قرار می‌دهند، بهترین شرایط را برای جذب این مواد توسط ریشه‌های گیاه سیب زمینی فراهم خواهند نمود.

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

مصرف کودهای شیمیایی از طریق آب آبیاری و به‌ویژه آبیاری با نوار تیپ نیز امکان‌پذیر و قابل توصیه است. با این حال هنگام استفاده از کود در این روش میزان فشار آب باید در حد مناسب باشد تا سوراخ‌های نوار تیپ دچار گرفتگی نشوند. مصرف کودهای شیمیایی از طریق آبیاری بارانی و همچنین به صورت محلول پاشی توسط دستگاه‌های متصل به تراکتور و یا ماشین‌های خود کششی امکان‌پذیر است. علاوه بر موارد بالا استفاده از کودهای دامی و سبز در مزارع سیب زمینی برای دستیابی به بیش‌ترین عملکرد ضروری است. مصرف کودهای دامی و سبز علاوه بر تأمین بخشی از نیازهای سیب زمینی به عناصر غذایی، موجب اصلاح بافت خاک مزرعه و افزایش قابلیت نگهداری آب در خاک می‌شود که در زراعت سیب زمینی به عنوان یک گیاه غده‌ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. توزیع مصرف عناصر غذایی که بر اساس نتایج آزمون خاک توصیه می‌شود، به صورت کودهای مختلف مطابق با مراحل چهارگانه خاص سیب زمینی از مرحله کاشت تا برداشت است که به شرح زیر ذکر می‌گردد:

- ۱. مرحله کاشت:** در این مرحله ۱۰۰ درصد کود فسفره، ۵۰ درصد کل کود پتاسه و ۱۵ درصد کل کود نیتروژنه مورد نیاز گیاه قبل از کاشت مصرف می‌شود و با شخم یا دیسک زیر خاک می‌گردد.
- ۲. مرحله رشد رویشی:** در این مرحله که حدوداً ۲۰ روز بعد از کشت شروع می‌شود، ۲۵ درصد کل نیتروژن مورد نیاز، ۲۵ کیلوگرم سولفات روی، ۲۵ کیلوگرم سولفات منگنز، ۲ کیلوگرم سکوسترین آهن، ۵۰ کیلوگرم سولفات منیزیم و ۱۰ تا ۲۰ تن کود مرغی در هکتار مصرف می‌گردد. همچنین در این زمان محلول پاشی کودهای کامل نیز مناسب است.



۳. مرحله آغاز غده زنی: این مرحله ۲۰ تا ۲۵ روز پس از آغاز مرحله رشد رویشی شروع می شود و حدود ۲۰ روز طول می کشد. در این مرحله ۲۵ درصد کل نیتروژن و ۵۰ درصد کل پتاسیم مورد نیاز گیاه مصرف می گردد. در این مرحله نیز محلول پاشی کودهای کامل مناسب است.

۴. مرحله بزرگ شدن غده: این مرحله بعد از غده زنی شروع می شود و ۲۰ تا ۲۵ روز طول می کشد. در این زمان ۳۵ درصد کل نیتروژن مورد نیاز، ۲۵ کیلوگرم سولفات منگنز، ۲۵ کیلوگرم سولفات منیزیم و ۵۰ کیلوگرم نترات کلسیم مصرف می شود. همچنین در این مرحله ۲ تا ۳ بار محلول پاشی کودهای فسفر بالا توصیه می گردد.

۱۴-۴- سله شکنی:

برای داشتن حداکثر محصول، خاک باید نرم و پوک باشد. از این رو، اگر خاک سیب زمینی سنگین است و یا مقدار ماده آلی کمی دارد پس از هر آبیاری و یا بارندگی باید سله شکنی انجام شود. با وسایل دستی مثل فوکا و یا ادوات ماشینی مناسب مانند هرس دندانهای می توان اقدام به شکستن سله کرد.

۱۵- علف های هرز، آفات و عوامل بیماری زای مهم مزارع سیب زمینی

آفات، عوامل بیماری زای گیاهی و علف های هرز به عنوان عوامل زنده تنش زا، می توانند بر رشد و نمو گیاه سیب زمینی اثر نامطلوب داشته باشند و عملکرد گیاه را کاهش دهند. در ادامه مجموعه ی منتخبی از مهم ترین علف های هرز، آفات و بیماری ها در مزارع سیب زمینی بیان شده است.

۱۵-۱- علف های هرز

تاجریزی، تاج خروس، اوپارسلام، پنجه مرغی، خارشتر، تلخه، هفت بند، سلمک، قیاق، تاتوره، پنیرک، گاوچاق کن، کاهوی وحشی و کنگر صحرایی مهم ترین علف های هرز مزارع سیب زمینی به شمار می آیند. برای مبارزه با علف های هرز سیب زمینی، بهترین روش، تلفیق مبارزه مکانیکی و شیمیایی است. بسته به منطقه و فراوانی علف هرز، مزرعه سیب زمینی را یک یا دو نوبت وجین می کنند. بهترین زمان مهار مکانیکی علف های هرز مزارع سیب زمینی حدود ۱۱ روز پس از سبز شدن گیاه زراعی (دوره بحرانی) است. این زمان با توجه به رقم سیب زمینی، موقعیت جغرافیایی و سایر عوامل منطقه ای، کمی متغیر خواهد بود. عملیات وجین باید قبل از گل دادن سیب زمینی تمام شده باشد، زیرا در این زمان غده ها در زیر خاک تشکیل می شوند و باید رفت و آمد روی سطح خاک به حداقل برسد تا فشار کمتری به خاک وارد آید. در زراعت هایی که روی خطوط کشت انجام شده است می توان با هرس دندانهای عملیات وجین را انجام داد ولی باید دقت کرد که به غده ها صدمه ای نرسد. هم زمان با انجام عملیات وجین، سله شکنی نیز انجام می شود تا شرایط مناسب برای رشد گیاه فراهم گردد.



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

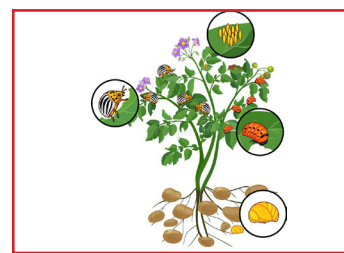
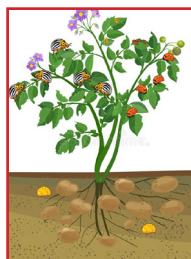
۱۶- کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه سیبزمینی

۱۶-۱- آفات

انواع گوناگونی از آفات می‌توانند به عملکرد و یا کیفیت محصول سیبزمینی خسارت بزنند در صورت عدم کنترل آفات میزان خسارت آن‌ها از ۳۰ تا ۷۰ درصد متغیر خواهد بود. این آفات معمولاً با تغذیه از برگ، مکیدن شیره گیاهی و همچنین تغذیه از ریشه و غده سیبزمینی به گیاه آسیب وارد می‌کنند. برخی از آفات مانند شته‌ها علاوه بر خسارتی که به‌طور مستقیم با مکیدن شیره نباتی به گیاه سیبزمینی وارد می‌کنند، در نقش ناقل سایر عوامل بیماری‌زا مانند ویروس‌ها نیز عمل می‌نمایند. تریپس‌ها، کرم‌های طوقه‌بر، شته سبز هلو، زنجرفک‌ها، سوسک کلرادو، مگس‌های مینوز، کک‌ها، بید سیبزمینی، کنه‌ها، کرم‌های مفتولی، کرم‌های سفید ریشه، عسلک پنبه از مهم‌ترین آفات سیبزمینی به شمار می‌آیند.

۱۶-۱-۱- سوسک کلرادو:

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



شکل ۲۵- لارو و حشره کامل سوسک کلرادو سیبزمینی



با روش‌های زیر می‌توان این آفت را کنترل نمود:

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) حشرات، گونه‌های شکارگر مانند *Chrysoperla* رده عنکبوتیان مانند، *Enoplognatha mediterranea* و از بیماری‌گرهای حشرات، جدایه‌ای از باکتری *Bacillus thuringiensis* و نماتد *Hexameris sp.* مهم‌ترین عوامل زنده کنترل‌کننده جمعیت سوسک برگ‌خوار سیب‌زمینی هستند.

۱۶-۱-۲- کرم مفتولی:

کرم‌های مفتولی یکی از آفات مهم خاکری مزارع سیب‌زمینی هستند که با ایجاد کانال‌هایی در غده‌ی سیب‌زمینی به شدت ارزش تجاری این محصول را تحت تأثیر قرار می‌دهند (کرم مفتولی از غده‌های سیب‌زمینی تغذیه می‌کند). سوسک‌های ماده پس از جفت‌گیری به داخل خاک نفوذ می‌کنند و در آنجا تخم خود را روی ریشه میزبان قرار می‌دهند. تخم‌ها پس از چند روز تفریخ می‌شوند. خسارت این آفت بیش‌تر از لاروهاست. طول مدت لاروی این آفت طولانی و حدود ۳ سال است در دوره‌ی لاروی از غده‌های بذری، ساقه زیرزمینی و غده‌های تازه تغذیه می‌کنند. این کرم‌ها کانال‌هایی عمیق را در سیب‌زمینی به‌جای می‌گذارند هم‌چنین موجب زرد شدن، جلوگیری از رشد و از بین رفتن گیاه می‌شوند. مرحله شفیرگی این کرم نیز در داخل خاک سپری می‌شود. این آفت به‌صورت لارو یا شفیره زمستان‌گذرانی می‌کند.



شکل ۲۶- لارو و سوسک کامل کرم مفتولی

- روش‌های کنترل

استفاده از تله‌های فرومونی و نوری.

تناوب صحیح زراعی.

استفاده از آیش در تناوب.

انجام عملیات زمستانه مثل شخم، دیسک، یخ آب و خشکی دادن به زمین در شرایط آیش.



استفاده از سموم (دیازینون گرانول ۱۰ درصد به میزان ۱۰ کیلوگرم در هکتار به صورت طعمه پاشی، کاربرد حشره کش فیپرونیل به صورت هم زمان با کاشت سیب زمینی).

۱۶-۱-۳- بید سیب زمینی:

بید یکی از مهم ترین آفات سیب زمینی کشور است. این حشره در مزارع (حدود ۲۰-۳۰ درصد آلودگی در مزرعه) و در انبارها (۱۰۰ درصد) به سیب زمینی خسارت می زند (خسارت آن در انبار بیش تر از مزرعه است). این آفت در مرحله ی لاروی از گیاهان خانواده بادمجانیان تغذیه می کند. میزبان های زراعی این آفت به ترتیب اهمیت تنباکو، بادمجان، سیب زمینی و گوجه فرنگی و گیاهان وحشی تیره شب بو هستند خسارت این آفت تا حد زیادی محدود به محصولات سولاناسه به ویژه سیب زمینی است). علف های هرز میزبانان این آفت در ایران محدود به تاجریزی و داتوره است.



شکل ۲۷- لارو و پروانه بید سیب زمینی

لاروهای این گونه از برگ ها، ساقه ها و دم برگ های گیاه سیب زمینی تغذیه می کنند. در ابتدای رویش گیاه تا آشکار شدن گل سیب زمینی، تخم ریزی در اندام های هوایی گیاه انجام می شود و پس از تشکیل غده ها در خاک، در کنار چشمک روی غده دیده می شود (پروانه غده سیب زمینی پتانسیل تولید مثلی بالایی دارد و یک ماده تا ۲۹۰ تخم بر روی برگ ها یا قسمت های نمایان شده غده می گذارد). در اندام های هوایی گیاه، لارو پس از خروج از تخم در پشت برگ (بسته به دما در ۳ تا ۱۵ روز از تخم بیرون می آیند)، کناره رگ برگ را سوراخ می کند. سپس به داخل پهنک برگ می رود و مواد سبزینه ای موجود در حد بین دو بشره فوقانی و تحتانی برگ را می خورد. آثار تغذیه این کرم با ظهور لکه های سفید و روشن روی برگ ها (لکه های سفیدی شبیه به تاول) یا ظهور سوراخ هایی روی غده سیب زمینی و خشکیدگی ساقه در همان محل مشخص می شود.

غده های سبز تشکیل شده در سطح خاک، محل مناسبی برای تخم ریزی حشره هستند. کرم های تولید شده از تخم خارج می گردند و پس از سوراخ کردن غده ها وارد آن می شوند (لارو سن ۲). سپس این کرم ها شروع به تغذیه از سیب زمینی می نمایند. سوراخ های روی غده ها می توانند موجب ورود آفات و عوامل بیماری زا ثانویه شوند.

کرم ها پس از تغذیه کامل از غده بیرون می آیند و معمولاً روی غده یا در محل دیگری از انبار



نظیر دیوارها یا کیسه‌های سیب‌زمینی، به سفیره تبدیل می‌شوند. سفیره پس از مدتی که بستگی به درجه حرارت انبار دارد به حشره کامل تبدیل می‌شود (طول دوره شفیرگی حدود ۶ روز است). پس از آن مجدداً پروانه‌ها ظاهر می‌شوند و پس از جفت‌گیری روی غده‌های سالم تخم‌ریزی می‌کنند. در صورتی که هوای انبار نسبتاً گرم باشد این زاد و ولد تا آخر زمستان در انبار ادامه می‌یابد (محدوده دمایی ۱۵ تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد مطلوب‌ترین دما برای چرخه رشد و نمو گونه محسوب می‌شود و در دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد پتانسیل تولیدمثل در بالاترین حالت ممکن است). میزان زاد و ولد در هند تا ۱۳ نسل در سال گزارش شده است. با این حال بید سیب‌زمینی به دمای محیط حساس است و اگر دمای پایین (۱ تا ۴ درجه سانتی‌گراد) به مدت ۴ ماه و بیش‌تر ادامه یابد، لاروها از تخم خارج نمی‌شوند. لاروها و سفیره‌ها در نزدیک زمین قرار دارند و اغلب تا حد مرگ منجمد می‌شوند. حشره‌ی بالغ این آفت که عمدتاً در شب پرواز می‌کند، قدرت پرواز کمی دارد و جذب نور می‌شود. پروانه‌های بالغ حدود ۱۰ روز عمر می‌کنند.



شکل ۲۸- خسارت لاروهای بید سیب‌زمینی روی غده

راه‌های کنترل

الف) مزرعه

۱) اگر کشت سیب‌زمینی در اواسط اسفندماه آغاز شود و برداشت در آخر خردادماه پایان یابد، خسارت آفت اندک و آلودگی غده‌ها کم است.

۲) پنج تا شش هفته بعد از کشت پای بوته‌های سیب‌زمینی خاک داده شود تا حشره‌ی کامل نتواند روی غده‌ها تخم‌ریزی کند. سله‌شکنی در اولین زمان ممکن پس از آبیاری انجام گیرد چون در هنگام آبیاری به‌خصوص نوبت اول کنار پشته‌ها فرسایش می‌یابد و ترک‌خوردگی ایجاد می‌شود. این ترک‌ها دسترسی پروانه‌ها به غده‌ها را آسان می‌کنند.

- از بین بردن بقایای گیاهی - کشت رقم‌های زودرس - تناوب زراعی درست

- شخم عمیق پس از برداشت - عمق مناسب کاشت - رعایت بهداشت در مزرعه

ب) انبار

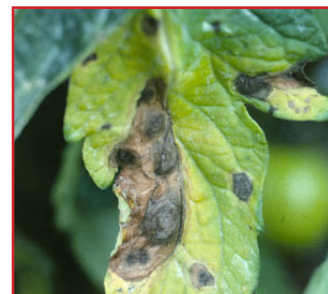
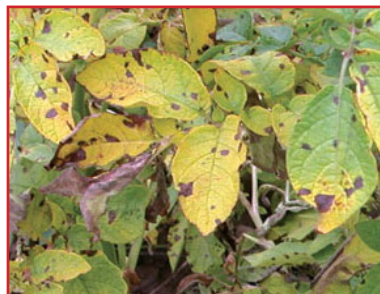
۱) پایین نگه‌داشتن درجه حرارت بین ۴ تا ۶ درجه سلسیوس (۱۶-۱۲ درجه سانتی‌گراد) و رطوبت نسبی (RH) بین ۹۰ تا ۹۵ درصد برای دو هفته یا بیش‌تر



- ۲) استفاده از تله‌های فرومونی و نوری در انبار برای شکار پروانه‌ها
- ۳) استفاده از برگ گیاهان دورکننده مثل اکالیپتوس و شاه‌پسند در انبار
- ۴) استفاده از آفت‌کش‌های فسفره و کاربامات‌ها
- ۵) انتقال ندادن غده‌های آلوده به انبار
- ۶) شیوه‌ی صحیح انبارداری

۱۶-۲- بیماری‌ها

پایین بودن میزان عملکرد سیبزمینی در واحد سطح، معمولاً به عوامل مختلف محیطی اعم از زنده یا غیرزنده مربوط می‌شود که هر کدام به گونه‌ای محصول تولیدشده را تحت تأثیر خود قرار می‌دهند. از این رو بیماری‌های مختلف ویروسی، قارچی، باکتریایی و ماکروپلاسمایی در سیبزمینی همواره مورد توجه تولیدکنندگان سیبزمینی بوده است. مهم‌ترین بیماری‌های سیبزمینی عبارتند از: بیماری لکه موجی سیبزمینی، پوسیدگی خشک فوزاریومی، شانکر ریزوکتونیایی (سیاه‌دانه) سیبزمینی، بیماری باکتریایی پوسیدگی نرم و ساق سیاه سیبزمینی، نماتدهای مولد غده ریشه، نماتد زخم ریشه، نماتد پوسیدگی خشک سیبزمینی، نماتد طلایی سیبزمینی و همچنین بیماری‌های ایجادشده توسط ویروس‌ها.



شکل ۲۹- علائم بیماری لکه موجی سیبزمینی روی برگ، گیاه و غده



شکل ۳۰- علائم بیماری شانکر ریزوکتونیایی (سیاه‌دانه) سیبزمینی روی گیاه و غده



شکل ۳۱- علایم بیماری پوسیدگی خشک فوزاریومی روی غده



شکل ۳۲- علایم خسارت نماتد روی غده طلایی



شکل ۳۳- علایم بیماری اسکب روی غده



شکل ۳۴- علایم بیماری ساق سیاه و پوسیدگی نرم



شکل ۳۵- علایم بیماری های ویروسی سیب زمینی



۱-۲-۱۶- بیماری‌های مهم فیزیولوژیکی سیبزمینی

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



شکل ۳۶- عارضه فیزیولوژیک ایجاد شکل ۳۷- عارضه فیزیولوژیک قهوه‌ای شکل ۳۸- عارضه فیزیولوژیک خالی بودن درون غده سیبزمینی
ترک‌های رشدی در غده سیبزمینی شدن درون غده سیبزمینی

۱۷- برداشت

برداشت سیبزمینی زمانی صورت می‌گیرد که گیاه به مرحله بلوغ فیزیولوژیکی رسیده باشد و حدود ۶۰ درصد شاخ و برگ‌های آن خشک شده باشند. در این صورت اگر پوست غده‌ها به راحتی جدا نشود می‌توان محصول را برداشت کرد.

با این حال هر زمانی که عملکرد تولید قابل قبول باشد می‌توان ۱۵ تا ۲۰ روز قبل از برداشت اقدام به سرزنی بوته‌ها نمود و محصول را برداشت کرد. بدیهی است در چنین شرایطی میزان ماده خشک غده‌ها پایین خواهد آمد. عمل سرزنی را می‌توان به صورت مکانیکی و یا با استفاده از مواد شیمیایی مانند علف‌کش‌های تماسی انجام داد. در زمان استفاده از علف‌کش‌ها باید دقت کرد که رطوبت خاک در حد ظرفیت مزرعه باشد و هوا گرم نباشد، زیرا در چنین شرایطی احتمال دارد که غده‌ها در محل اتصال به استولون سیاه شوند. همچنین ارقامی که دارای ماده خشک بالایی هستند باید در دمای بیش از ۷ تا ۱۰ درجه سلسیوس برداشت نشوند، زیرا حساسیت آن‌ها به صدمات مکانیکی در دمای پایین افزایش می‌یابد. زمان برداشت سیبزمینی با دخالت عواملی مانند شروع بارندگی و یخبندان در منطقه دچار محدودیت می‌گردد. چنانچه برداشت به تأخیر افتد در کنار غده‌های اصلی غده‌های کوچکی نیز تولید می‌شوند که باعث کاهش کیفیت محصول می‌شوند.



۱-۱۷- نحوه برداشت سیب زمینی:

حدود ۵ تا ۷ روز قبل از برداشت، ساقه‌ها را از نزدیک زمین قطع می‌کنند. با بریدن ساقه‌ها پوست غده در خاک زودتر می‌رسد در نتیجه، غده‌ها پوست کن نمی‌شوند؛ از طرفی اگر برداشت با ماشین صورت گیرد ساقه‌ها دیگر مشکلی ایجاد نمی‌کنند. اگر برداشت را به وسیله بیل دنداندار یا چنگک کشاورزی انجام دهند باید ابتدا بوته سیب زمینی را باریشه از خاک خارج کنند سپس کارگر دیگری به جدا کردن غده‌ها از بوته بپردازد.



شکل ۳۹- برداشت به وسیله چنگک

در زراعت‌های وسیع برداشت به وسیله دستگاه‌های مکانیزه مخصوص انجام می‌گیرد. به طور کلی دو نوع ماشین خودکار برداشت مورد استفاده قرار می‌گیرد:

۱- دستگاه‌های تمام خودکار که غده را از خاک در می‌آورند، از بوته جدا می‌کند و پس از تمیز کردن، آنها را در جعبه‌های مخصوص حمل و نقل قرار می‌دهد.

۲- دستگاه‌های نیمه خودکار که فقط غده را از خاک در می‌آورند، از بوته جدا می‌نمایند و روی زمین می‌ریزند. در مرحله بعد، کارگران این غده‌ها را جمع‌آوری می‌نمایند و در جعبه و یا هر ظرف دیگری قرار می‌دهند که برای حمل به محل بسته‌بندی و یا انبار مناسب است.



شکل ۴۰- دستگاه‌های نیمه خودکار برداشت سیب زمینی



شکل ۴۱- دستگاه‌های تمام خودکار برداشت سیب زمینی

۱۸- درجه بندی:

پس از برداشت، غده‌های سیبزمینی بسته به درشتی و ریزی آنها و یا براساس مصرف اختصاصی شان، درجه بندی می شوند. درجه بندی به وسیله ماشین‌های مخصوص، غربال و یا صفحه‌های مشبک انجام می گیرد.

۱۹- انبار کردن سیبزمینی

سیبزمینی را معمولاً با استفاده از چنگک از خاک بیرون می آورند اما زمان‌هایی که هوا و خاک خشک است زمین را شخم می زنند و این روش بهترین راه کار محسوب می شود. پس از انجام این عمل، شیرهای حاصل از شخم زدن را باز می نمایند و محصول را جمع آوری می کنند. جمع کردن محصول با این روش بسیار راحت تر از استفاده از چنگک است. سپس سیبزمینی را برای مصارف زمستانی و بهاری، انبار می کنند. بهتر است این سیبزمینی‌ها را تا فصل تابستان هم نگهداری نمایند، از این رو باید دقت لازم به عمل آید تا محصول در داخل انبار، از یخ زدگی در زمستان و جوانه زدن در بهار محافظت شود. به منظور جلوگیری از یخ زدگی (ناشی از دمای پایین انبار)، سیبزمینی را در انبار در زیر توده‌ای از کاه قرار می دهند و برای جلوگیری از جوانه زدن سیبزمینی (ناشی از دمای بالای انبار)، باید آن‌ها را مرتب چک کرد. دمای بالای انبار باعث افزایش شدت تنفس غده‌ها، شکستن خواب و نهایتاً جوانه زدن آنها می شود. زمانی که جوانه زنی آغاز می شود، سیبزمینی را در معرض نور خورشید قرار می دهند تا کاملاً خشک شوند یا آن‌ها درون کوره‌ای با حرارت ملایم را خشک کنیم.



شکل ۴۲- انبار کردن سیبزمینی

بسته به نحوه‌ی استفاده از سیبزمینی، شرایط ذخیره سازی و انبارداری آن متفاوت است. بذر سیبزمینی یا غده‌هایی که قرار است به عنوان بذر در سال بعد استفاده شوند را در دمای پایین (۲ تا ۴ درجه سانتی گراد) برای سال قبل از کاشت ذخیره می کنند. سیبزمینی در دمای بالاتر (۸ تا ۱۲ درجه سانتی گراد) نگهداری می شود تا تجمع قندها کاهش یابد.



۲۰- بازاریابی و فروش سیب زمینی

برای سودآوردن کشت سیب زمینی باید در تمام مراحل عملیات زراعت و انبارداری برای بازاریابی برنامه ریزی شود و در صورتی که تولید در جهت جلب رضایت مصرف کنندگان باشد، فروش زیادتر خواهد شد. برای رسیدن به این منظور کارهای زیر را باید انجام داد:

- واریته های محصول به دقت انتخاب شوند.
- تکنیک های صحیح زراعی (به زراعی) به کار برده شود.
- محصول در انبارهای تاریک با تهویه مناسب و هوای خنک نگهداری شود.
- در صورت نامناسب بودن شرایط انبارداری، محصول پلاستیک و نامرغوب خواهد شد.

منابع و مأخذ

آریان پور، ع. سپه وند، ن. ع. خزائی، ع. نبی پور، ع. حسادی، پ. ۱۳۹۹. پرورش و تولید غلات و گیاهان صنعتی. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی. حسن پناه، د. و حسن‌آبادی، ح. ۱۳۹۳. دستورالعمل فنی کاشت، داشت، برداشت و انبارداری سیبزمینی ارقام ساوالان و خاوران (اولین و دومین رقم ملی). نشریه ترویجی، شماره ۳، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل. حسن پناهی، د. ۱۳۹۳. نشریه ترویجی معرفی ارقام سیبزمینی متحمل به کم‌آبی. سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل، مدیریت هماهنگی امور ترویج.

Elham Samadi Kalkhoran, Mohammad Taghi Alebrahim, Hamid Reza Mohammaddust Chamn Abad, Jens Carl Streibig, Akbar Ghavidel and Te-Ming Paul Tseng. 2021. The Joint Action of Some Broadleaf Herbicides on Potato (*Solanum tuberosum* L.) Weeds and Photosynthetic Performanc of Potato. 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Farzana Nowroz, Tuhin Suvra Roy, Mohammad Tojammal Haque, Jannatul Ferdous, Rehana Noor, Gopal Chandra Mondal. 2021. Yield and Grading of Potato (*Solanum tuberosum* L.) as Influenced by Different Mulch Materials. *Agrotechniques in Industrial Crops*, 2021, 1(1): 1-10.

Jorge Gavara, Ana Piedra-Buena, Estrella Hernandez-Suarez, Manuel Gamez, Tomas Cabello, and Juan R. Gallego. 2021. Potential for the Postharvest Biological Control of *Phthorimaea operculella* (Lepidoptera, Gelechiidae) by *Blattisocius tarsalis* (Mesostigmata, Blattisociidae).

Marina Krivosheina, Nadezhda Ozerova. 2021. Invasive insect potato tuber moth *Phthorimaea operculella*: stages of distribution in Russia and prognosis. Article in IOP Conference Series Earth and Environmental Science - October 2021 DOI: 10.1088/1755-1315/867/1/012069

Mengdi Zhang, Junjie Yan, Abid Ali, and Yulin Gao. 2021. Different Performance of *Phthorimaea operculella* Zeller (Lepidoptera: Gelechiidae) among Four Potato Tuber Varieties

Muhammad Abu Bakar Siddique, Faisal Sohail Fateh, Zia-Ur-Rehman and Humayun Saleem. Black Scurf of Potato Disease Prevalence in the Markets of Federal Capital Territory, Pakistan. 2020. *Pakistan Journal of Agricultural Research*.

Olivia Cynthia Kacheyo, Michiel Erik de Vries, Luuk Christiaan Maria van Dijk, Paul Christiaan Struik. 2020. Augmented descriptions of growth and development stages of potato (*Solanum tuberosum* L.) grown from different types of planting material.

under Laboratory Condition. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

