



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان
معاونت بهبود تولیدات گیاهی

سویای علوفه‌ای

تهیه و تنظیم:

غلامرضا شریفی جهان تیغ (کارشناس زراعت و اصلاح نباتات)

محمد رضا عباسی (کارشناس تغذیه)

چاپ دوم ۱۳۸۸

عنوان: سویای علوفه‌ای

مؤلفین: غلامرضا شریفی جهان تیغ و محمدرضا عباسی

ویرایش علمی و فنی: محمدحسن ادهمی مجرد

ص: ۴۶ ISBN: ۹۷۸-۹۶۴-۱۵۱-۰۸۰-۲

فهرست نویسی براساس اطلاعات فیپا

فهرست نویسی براساس جلد اول. ۱۳۸۷

گرگان - انتشارات نوروزی

۶۱۵/۳۲۱

گگ ۱۶۴/م ۷۷۵ RS

۱۱۱۶۵۹۶

کتابخانه ملی ایران

- عنوان: سویای علوفه‌ای
- مؤلفین: غلامرضا شریفی جهان تیغ و محمدرضا عباسی
- ویرایش علمی و فنی: محمدحسن ادهمی مجرد
- نوبت چاپ: دوم-۱۳۸۸
- چاپ و صحافی: چاپخانه افسست مکی
- ناشر: عشق دانش
- شماره شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۵۱-۰۸۰-۲
- قیمت: ۳۵۰۰۰ ریال
- تیراژ: ۲۰۰۰
- تعداد صفحه: ۴۶
- گرگان، خیابان شهید بهشتی، سازمان جهاد کشاورزی، مدیریت زراعت
- حق چاپ برای مؤلفین محفوظ می‌باشد

تقدیر و تشکر:

بدین وسیله از جناب آقای مهندس محمدحسن ادهمی و سرکار خانم فاطمه سادات حاجی میرقاسمی که در ویرایش علمی و ادبی و ساده نویسی و تایپ این مجموعه نهایت همکاری را داشته اند تقدیر و تشکر می گردد.

نویسندگان

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱.....	مقدمه
۲.....	سویای علوفه‌ای
۳.....	اهمیت اقتصادی سویا
۴.....	مشخصات گیاه‌شناسی
۱۱.....	ارقام سویا
۱۱.....	تناوب
۱۱.....	خصوصیات زراعی
۱۲.....	اکولوژی سویا
۱۳.....	عملیات زراعی و تهیه بستر
۱۴.....	تاریخ کاشت
۱۷.....	مراحل رشد سویا
۱۹.....	آبیاری
۱۹.....	کوددهی
۱۹.....	بیماری‌های قارچی
۲۲.....	کنترل علف‌های هرز سویا
۲۵.....	خسارت ناشی از علف‌کش‌ها
۲۶.....	کنترل بیولوژیکی
۲۷.....	کنترل زراعی
۳۰.....	مواد معدنی و مسمومیت‌ها
۳۳.....	برداشت
۳۴.....	ارزش غذایی سویای علوفه‌ای
۳۶.....	سیلو کردن سویا
۳۶.....	مزایای سیلو کردن
۳۷.....	کلیاتی از سیلو کردن
۴۲.....	منابع مورد استفاده

مقدمه

کشاورزان نیمه شرقی چین شمالی در دوران حکومت سلسله شانگ (۱۱۰-۱۷۰۰ سال قبل از میلاد مسیح) یا احتمالاً مدت‌ها قبل از این تاریخ سویا، *Glycine max (L)* را اهلی کردند. چند هزار سال است که مردم آسیای شرقی از سویا برای غذای انسان و دام و به‌عنوان دارو برای درمان برخی بیماری‌های انسانی مورد استفاده قرار می‌دهند.

سویا طی ۲۵۰ سال اخیر در آمریکای شمالی کشت شده است. ساموئل باون، ملوانی که در کمپانی هند شرقی خدمت می‌کرد، برای نخستین بار این گیاه را در سال ۱۷۶۵ وارد آمریکا کرد. باون سویا را از طریق لندن، از چین به ساوانا (واقع در مستعمره جورجیا) برد. او از سویایی که در مزرعه‌اش کاشته بود، سس سویا تهیه و آن را به لندن صادر کرد.

در سال ۱۸۵۱ دکتر بنجامین فرانکلین ادوارد سویا را به نیمه‌غربی ایالات متحده آمریکا وارد کرد. او بذر سویا را از ماهی‌گیران ژاپنی اوکلند که از دریا نجات داده شده بودند، به‌دست آورد. این کشتی شکر و کالاهای دیگری از هنگ‌کنگ به مقصد سانفرانسیسکو حمل می‌کرد. ادوارد بذر را به جان اچ. لی اهل آلتون در ایالت ایلینوی داد و او در تابستان ۱۸۵۱ آن را در باغ خود کاشت. کشاورزان، سویا را که در سال ۱۸۵۱ به ایلینوی آورده شده بود را در سراسر ایالات متحده کشت و مورد استفاده قرار دادند. (۴)

سویا یکی از گیاهان خانواده دانه روغنی و علوفه‌ای است که مبدأ آن را آسیای شرقی می‌دانند. سویا اسامی فارسی مختلفی مانند: سوژا، لوبیا، پشم باقلا، کرد باقلا، لوبیا دانه روغنی بومی چین و منچوری دارد. سویا متعلق به تیره پروانه آسا و جنس گلیسین *Glycine* دارای ۴۰ گونه مختلف است. دانه سویای روغنی دارای به‌طور متوسط حدود ۱۸ درصد روغن خوراکی بسیار مرغوب و ۳۵-۵۰ درصد پروتئین می‌باشد. در آسیای شرقی آن را به مناسبت فراوانی پروتئین، گوشت مزارع نامیده‌اند. پروتئین

سویا دارای ارزش بیولوژیکی زیادی بوده و دانه آن غنی از مواد غذایی قابل هضم، کلسیم زیاد، آهن و ویتامین‌های مختلف است. (۶)

Glycine.i. سویای علوفه‌ای

سویای علوفه‌ای گیاهی است یکساله از خانواده بقولات (لگومینوز) که در توسعه تمدن‌های چین، منچوری، کره، ژاپن نقش مهمی داشته است. سویا برای تولید روغن کشت شده، اما از آن می‌توان به‌عنوان توسعه مرتع، علوفه خشک، علوفه سیلویی، علوفه تازه و کود سبز استفاده نمود. دانه‌های سویا ارزش غذایی زیادی داشته و در صنایع غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. دانه سویا حاوی روغن فراوانی بوده و کنجاله آن نیز برای تغذیه دام مصرف می‌شود.



در صنایع صابون‌سازی، سلولوئید، پلاستیک، رنگ، شمع‌سازی، گلیسرین، چسب‌ها، روغن جلا، لعاب، حشره‌کش‌ها و در غذای انسانی به‌صورت آرد، سس سویا، شیرینی، شکلات، شیر گیاهی، پنیر و گوشت

مصنوعی و برای تغذیه دام‌ها به صورت کنجاله، دانه دست‌نخورده، علفه خشک، علفه تازه، سیلو و مرتع مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کشت سویا حدود ۵۰۰۰ سال قبل در چین مرسوم بوده و در ۱۷۰۰ میلادی به اروپا برده شده و برای نخستین بار در ۴۰ سال قبل سویای خوراکی و علفه‌ای از آمریکا به ایران آورده شده است. سویا صدها واریته مختلف داشته که به‌عنوان دانه برای روغن و علفه و نیام‌های جوان آن به‌عنوان سبزی و جوانه‌ها به‌عنوان سالاد مورد استفاده قرار می‌گیرند.

اهمیت اقتصادی سویا

مسأله اقتصادی سویا پیچیده بوده، ولی اصولاً بازار عمده‌ای برای مصرف دانه، و کنجاله آن وجود دارد. کنجاله سویا به‌عنوان یک منبع پروتئینی جهت اختلاط با سایر خوراک‌های دام و مرغ به‌شدت مورد تقاضا است. سویا جهت خوراک انسان به فرآورده‌های متفاوت دیگر تبدیل شده که البته مقدار آن ناچیز و تاثیر چندانی بر قیمت بازار ندارد. قیمت سویا در منطقه و جهان اساساً تحت تاثیر تقاضا برای روغن و کنجاله است. (۶)

ایالات متحده صادرکننده عمده سویا در بازار جهانی است و منبع تولید ۸۰ درصد دانه سویایی است که در تجارت بین‌المللی جریان دارد. حدود ۳۵ درصد محصول سویا در ایالات متحده به‌صورت دانه عملاً از طریق بنادر خلیج گلف صادر و در کشورهای واردکننده به فرآورده‌های ضروری تبدیل می‌شود. برزیل دومین تولیدکننده بزرگ روغن سویا و سومین صادرکننده آنست. بیش از ۱/۲ درصد صادرات دانه سویا به کشورهای اروپای غربی به‌خصوص هلند و آلمان صورت می‌گیرد. اما ژاپن بزرگ‌ترین مصرف‌کننده سویای ایالات متحده است. کنجاله سویا در تغذیه مرغ و دام به‌عنوان منبع پروتئینی مصرف می‌گردد.

میانگین تولید کنجاله حدود ۷۹ درصد کل دانه سویا بوده که مقدار پروتئین آن حدود ۵۰ درصد می‌باشد. کنجاله سویا به‌عنوان یک منبع پروتئینی مانند کنجاله پنبه دانه، آشغال گوشت، پودر ماهی بوده و گلوتن آن حدود ۱۰ درصد نیاز حیوان به پروتئین را تامین می‌کند. (۶)

از فرآورده‌های ترکیبی مانند آرد سویا با چربی و یا بی‌چربی، در صورت نیاز طی پروسه‌ای طعم‌زدایی و در قنادی مصرف می‌شود. کنستانتره پروتئین سویا به فرم‌های مختلف جهت تهیه بعضی محصولات گوشتی و همچنین به‌صورت نوعی بافت در افزایش حجم گوشت به‌کار می‌روند. ماده یسیتین که یک فسفات است توسط حلال از روغن خام سویا استخراج شده و در مواد تثبیت‌کننده و مرطوب‌کننده مصرف می‌شود. (۶)

مشخصات گیاه‌شناسی

سویا گیاهی است یکساله، بهاره، دیپلوئید با ۴۲ کروموزوم و با گونه‌های متعدد که سویای روغنی جزو گروه Max و سویای علوفه‌ای و یا وحشی جزو گونه‌های *ussuriensis* است. گونه دیگر حد واسط نیز Glycin نام دارد.

سویا گیاهی خودگشن بوده و کمتر دگرگشی در آن صورت می‌گیرد، سویا گیاهی خود بارور بوده که امکان دو رگ‌گیری با سویای علوفه‌ای را دارد. (۴)

اگرچه در گیاه سویا گوناگونی مورفولوژیک وجود دارد ولی معمولاً دو دمبرگ اول آن ساده و متقابل و سایر برگ‌های آن متناوب و سه برگچه‌ای هستند. وارپته‌ها نیز از نظر عادت گل‌دهی به دو رگه دارای رشد محدود و رشد نامحدود تقسیم می‌شوند. (۶)



سویا شبیه لوبیا و به نام لوبیای چینی نیز معروف است. برگ‌های آن مرکب و دارای برگچه‌های کشیده بیضی شکل و کرک‌دار است. گل‌ها ۳ یا ۵ تایی بوده و خیلی کوچک و سفید رنگ و گاهی به رنگ‌های ارغوانی و آبی نیز دیده می‌شوند. دانه‌ها به تعداد ۲ تا ۵ عدد و بیضی شکل در غلاف‌هایی به طول ۳ تا ۶ سانتی‌متر قرار دارند و رنگ آنها سفید، زرد یا سیاه است. نیام‌ها بعد از رسیدن، رنگ زرد یا قهوه‌ای پیدا می‌کنند.

تعدادی از گونه‌های سویا دارای ساقه بسیار ظریف و نازک می‌باشند که از ساقه آن جهت علوفه سبز و از دانه آن به منظور تولید روغن استفاده می‌شود. مخلوط سویا با ذرت، سودان گراس، ذرت خوشه‌ای، ارزن و لوبیای علوفه‌ای در مناطق گرم مانند جنوب کشور جهت تأمین علوفه مرغوب کاملاً رضایت‌بخش است.

ریشه: ریشه‌های سویا راست و عمیق و انشعابات جانبی نسبتاً زیادی دارد. ریشه می‌تواند تا عمق ۲۰۰ سانتی‌متر خاک نفوذ کرده ولی به‌طور عمده در عمق ۶۰ سانتی‌متر خاک تمرکز یافته‌اند. روی ریشه غده یا گره‌های تثبیت‌کننده ازت قرار داشته که کوچک، کم و بیش کروی و در بعضی مواقع شکاف‌دار با سطحی صاف بوده که در صورت آغشته نمودن بذر با یک نوع مخصوصی از باکتری سویا به نام *Rhizobium japonicum* تعداد زیادی غده تولید خواهد کرد. (۶)

رشد ریشه در مرحله رویشی سویا سریع‌تر از قسمت‌های هوایی گیاه صورت می‌گیرد. عمق ریشه در زمان گلدهی تقریباً دو برابر قد ساقه می‌باشد و این در حالی است که حتی اگر عمق ریشه در تمام طول فصل بیش از قد گیاه باشد، وزن خشک قسمت‌های هوایی بوته بیش از وزن خشک ریشه است. رشد ریشه تا زمان تشکیل دانه ادامه یافته و قبل از ورود دانه به مرحله بلوغ فیزیولوژیکی متوقف می‌شود. گزارشات جدید اشاره دارد که سیستم ریشه سویا دارای ریشه راست و عمیق مشخصی نبوده بلکه از یک ریشه اصلی تشکیل می‌شود. ریشه‌های افقی حدود ۴۰ تا ۵۰ سانتی‌متر موازی سطح خاک رشد نموده و سپس به عمق خاک تا حدود ۱۸۰ سانتی‌متر پیش می‌روند. (۴)

رأس ریشه سویا از سه قسمت: پرومریستم، مریستم اولیه و مجموعه سلول‌های اولیه و دائمی تشکیل شده است. پرومریسم و مریستم اولیه مجموعه‌ای از سلول‌های کامل‌تر و دائمی را به‌وجود می‌آورند. طول هر یک از این دو مریستم حدود ۳۰۰ میلی‌میکرون است. مجموعه سلول‌های اولیه شامل: آوندهای چوبی، آوندهای آبکش، پریسیکل، آندودرم، کورتکس و اپیدرم می‌باشد. (۴)

ریشه‌های ثانویه از ریشه‌های اولیه خارج می‌شوند و منشأ آنها پریسیکل در مقابل شاخه‌های آوند چوبی است. این ریشه‌ها ۴ تا ۵ روز بعد از خروج نهال از خاک در ۴ تا ۵ سانتی‌متری زیر راس ریشه رشد

نموده و همراه با سایر اندام‌ها به رشد خود ادامه و بر تعداد آنها افزوده می‌شود. قطر ریشه‌های ثانویه کمتر از ریشه‌های اولیه است. (۶)

ساقه: رشد و نمو قسمت‌های هوایی گیاه با خروج محور لپه‌ها از خاک شروع شده و با تکامل دانه پایان می‌یابد. نهال در شرایط محیطی مناسب حدود ۴ تا ۷ روز بعد از کشت بذر از خاک خارج می‌شود. افزایش وزن خشک ابتدا به آهستگی و در مرحله بلوغ فیزیولوژیکی متوقف می‌گردد.

رشد علفی تقریباً با تکامل دانه متوقف می‌گردد. این مرحله با کاهش وزن خشک ساقه و ریشه همراه است. بوته کل سویا دارای ۱۹ تا ۲۴ بند می‌باشد که ۴ تا ۵ هفته بعد از کشت کاملاً پدیدار می‌گردند. پایین‌ترین بند محل اتصال لپه‌ها بوده و دومین بند برگ‌های متقابل تک برگچه‌ای و سایر بندها برگ‌های سه برگچه‌ای متناوب را در بر دارند. (۴)

برگ: برگ‌ها بر روی ساقه به‌طور متناوب قرار گرفته‌اند و هر برگ مرکب معمولاً از سه برگچه نسبتاً تخم‌مرغی یا نیزه‌ای شکل تشکیل شده‌اند. برگ مرکب سویا در روی یک دم‌برگ بلند و معمولاً کرک‌دار قرار گرفته است. برگچه‌های سویا دارای انتهایی نسبتاً باریک و در قاعده دم‌برگ مرکب یک استیپول کوتاه و نوک‌دار قرار گرفته، که در سطح فوقانی شیاردار و در قاعده متورم است. به‌طور کلی روی ساقه، برگ و پیله‌های انواع سویا کرک‌های انبوه، گندمگون یا خاکستری رنگ پوشیده شده است. وجود کرک‌ها به مقاومت گیاه در مقابل حرارت کمک می‌کند. فاصله کرک‌ها از هم یک میلی‌متر و تقریباً ۱۰ درصد وزن برگ را تشکیل می‌دهد. (۳)

سویا دارای ۴ نوع برگ است: لپه‌ها، برگ‌های اولیه تک برگچه‌ای، برگ‌های سه برگچه‌ای و برگ‌های ضمیمه. لپه یا برگ دانه تقریباً بیضوی شکل بوده و به‌وسیله اپیدرم روزنه‌دار در سطح زیرین و فوقانی احاطه شده است. لپه‌ها تا زمان خودکفایی بوته به‌عنوان یک منبع انرژی عمل می‌کنند، سپس زرد

شده و از بوته جدا می‌شوند. برگ‌های اولیه با دو برگ متقابل تک برگچه‌ای بلافاصله در بالای لپه‌ها تشکیل می‌شوند. دمبرگ آنها به طول یک تا ۲ سانتی‌متر بوده و دارای ۲ عدد استیپول یا گوشوارک در محل اتصال دمبرگ به ساقه است. سایر برگ‌ها (در روی ساقه یا شاخه) متناوب و سه برگچه‌ای هستند. برگچه‌ها در فرم‌های کشیده و بیضوی بوده و دارای حاشیه کامل هستند. برگ‌های ضمیمه عبارتند از برگ‌های بسیار کوچک و ساده که به صورت جفت در قاعده و شاخه و یا در قاعده پایه گل تشکیل می‌شوند. برگ‌های ضمیمه فاقد دمبرگ و برجستگی پائینی در محل اتصال می‌باشند. پوشش بی‌رنگی که در نتیجه کرک‌های اپیدرم به چشم می‌خورد تمام سطح گلبرگ و غلاف را در اغلب واریته‌های سویا می‌پوشاند. کرک‌ها در رنگ، اندازه، تراکم، و شکل‌های متفاوت هستند. آنها شامل یک سلول به قطر ۲۰ تا ۳۰ میلی‌میکرون و طول ۵۰۰ تا ۱۵۰۰ میلی‌میکرون هستند که برگ‌های جوان مملو از آن بوده و سپس تهی گشته و هوا جای مایع را می‌گیرد. (۶)

گل آذین: آرایش گل در سویا خوشه کوچکی بوده که از محل محور برگ به وجود آمده و هر خوشه حاوی ۱۷ تا ۱۸ گل به رنگ‌های سفید یا ارغوانی است. هر گل به وسیله ۲ برگک گل (Bracteoles) احاطه شده و دارای ۵ کاسبرگ نوک‌دار و کرک‌دار بوده که کاسه گل (calyx) را به وجود می‌آورد. کاسه گل تا نصف طول به هم پیوسته بوده و همراه با دو قسمت فوقانی و سه قسمت تحتانی است. گل‌های سویا اصولاً کوچک با یک درفش پهن شکاف‌دار بوده که در قاعده گوشه‌دار شده و به دو بال باریک لوله شده مربوط می‌باشند. درفش دارای رنگ زرد کم‌رنگ، سفید یا ارغوانی روشن با رگه‌های عمیق ارغوانی رنگ در قاعده است. ناوگل سویا کوتاه و پهن بوده و از طرف بالا برای آزاد کردن پرچم‌ها بازمی‌گردد. اندام‌های جنسی مذکر دارای ساختمانی پهن با میله‌هایی که فقط در راس آزاد بوده و تخمدان کوتاه آن پوشیده از کرک با خامه کوتاه و خمیده و کلاله مخروطی شکل است که آن را احاطه می‌نماید.

گل‌های سویا دارای ۶ تا ۷ میلی‌متر طول هستند و کاسه گل معمولاً دائمی است ولی در بعضی مواقع در قاعده میوه رسیده سویا باقی می‌ماند. بوته‌های سویا معمولاً تعداد بیشتری گل نسبت به میوه یا پیله تشکیل شده تولید می‌کنند. بدین ترتیب می‌توان گفت که بیش از ۶۰ درصد گل‌های سویا قبل از تبدیل شدن به نیام می‌ریزند. (۴)

عوامل اصلی تشکیل گل طول روز و یا شب، حرارت و خاصیت ژنتیکی می‌باشد. رشد ساقه سویا و خواص گلدهی در دو فرم رشد محدود و رشد نامحدود بیان می‌شوند. فرم نامحدود به صورت رشد مداوم و طولانی علفی گیاه حتی در زمان گلدهی و ادامه گلدهی و حتی پس از تشکیل غلاف است. در فرم محدود، رشد علفی گیاه با شروع گلدهی و گلدهی با تشکیل غلاف متوقف می‌شوند و یا به شدت کاهش می‌یابند. دوره گلدهی و زمان تداخل دوره رشد علفی و دوره تولید مثل در واریته‌های دارای رشد نامحدود طولانی‌تر است. (۶)

محل بندی که اولین گل را تشکیل می‌دهد بستگی به مرحله رشد گیاه دارد که در آن مرحله مقدمات تشکیل گل فراهم می‌گردد. بندهای لپه برگ تک برگچه‌ای و اولین سه برگچه‌ای در گیاهچه مشخص می‌باشند. بنابراین بند مولد اولین گل باید بند چهارم یا بندهای بالاتر باشند. جوانه‌های شکفته گیاهچه می‌توانند گل تولید نمایند، اما آنها در اصل جوانه‌های رویشی بوده‌اند. گل‌آذین سویا ممکن است شامل ۲ تا ۳۵ گل باشد. (۶)

ریزش گل از ۲۰ تا ۸۰ درصد در تمام مراحل تولیدمثل اتفاق می‌افتد. حداکثر ریزش گل و یا غلاف حدود یک تا ۷ روز بعد از گلدهی صورت می‌گیرد. همچنین ممکن است تخمک در داخل تخمدان دچار ریزش شود. عموماً تخمک‌های فوقانی و تحتانی دچار ریزش می‌شوند. گل سویا به دلیل ساختمان خود تقریباً خود لقاح می‌باشد. گرده‌افشانی ممکن است در داخل غنچه و یا قبل از باز شدن کامل گل صورت

گیرد. درصد دگر گشنی سویا کمتر از ۰/۵ درصد گزارش شده است. عدم انجام لقاح اثر اندکی بر درصد ریزش گل در سویا داشته و سبب کاهش دانه نمی‌گردد. (۶)

دانه: میوه سویا مانند تمام گیاهان تیره پروانه آسا دارای نیام یا پیله بوده که در روی ساقه‌های کوتاه به صورت مجتمع به تعداد ۳ تا ۱۵ عدد دیده می‌شود. نیام سویا کوچک، باریک، پوشیده از کرک و دارای رنگ قهوه‌ای روشن است. بزرگی پیله در انواع مختلف متفاوت و بین ۲ تا ۸ سانتی‌متر و رنگ آن نیز کاملاً متغیر می‌باشد. نیمی از بذرها بزرگ، گرد، بدون کرک با اندازه‌های مختلف و با یک ناف کوچک است. (۴)

هر پیله دارای دو یا چهار عدد دانه می‌باشد. دانه‌های سویا دارای رنگ سفید، قرمز، قهوه‌ای، سیاه و زرد کم‌رنگ و... می‌باشند. رنگ محل ناف سویا زرد یا سیاه رنگ می‌باشد. (۴)

نمو دانه پس از لقاح به سرعت صورت می‌گیرد. لپه‌ها حدود ۷ روز بعد از لقاح شکل می‌گیرند. سلول‌های محور لپه در مدت ۱۲ روز کامل می‌شوند. ساختمان (پریموردیا) برگ اولیه در مدت ۱۴ روز تشکیل می‌شود. لپه‌ها در مدت ۲۶ روز، برگ اولیه در مدت ۳۰ روز و ساختمان نخستین و اولین برگ سه برگچه‌ای در مدت ۳۰ روز به حداکثر رشد خود می‌رسند. دانه به مدت ۶۵ تا ۷۵ روز به مرحله بلوغ فیزیولوژی خود می‌رسند که در این زمان دارای ۵۵ درصد رطوبت است. غلاف بالغ دارای ۱ تا ۵ دانه است که غلاف‌های ۲ و ۳ دانه‌ای اکثریت دارند. طول غلاف از ۲ تا ۷ سانتی‌متر متفاوت بوده و رنگ آن زرد روشن، خاکستری متمایل به زرد، قهوه‌ای و یا سیاه است. میزان ذخیره شده ماده خشک در بذر حدود ۸۰ تا ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است. (۶)

ارقام سویا

- چیپوا ۶۴، ویلیامز، هاوک آی، آکمی، لینداین ۶۳، هاراسوی ۶۳، امسوی (همگی زودرس)
- سحر یا پرشینگ، شلی، وین، کنت، کلارک ۶۳ (همگی متوسط رس)
- هیل، هود (همگی دیررس)



تناوب

گندم یا جو - سویا - گندم یا جو

پنبه یا چغندر یا سیب‌زمینی - آفتابگردان یا گلرنگ - گندم یا جو - سویا - پنبه یا چغندر

سویا - گندم یا جو پائیزه - سویا

سویا - گندم یا جو پائیزه - شبدر مصری یا برسیم (۶)

خصوصیات زراعی

سویا در طیف وسیعی از خاک‌ها به صورت رضایت‌بخشی رشد می‌کند ولی در خاک‌های خیلی حاصلخیز با مواد آلی نتیجه بهتری می‌دهد. نسبت به اسیدیته خاک از یونجه و شبدر تحمل بیشتری

داشته و به خاک‌های خوب و زه‌کشی شده احتیاج ندارد. گرمای مورد نیاز آن زیاد و در محل سرد رشد آن کند می‌شود. از یخبندان جزئی به آسانی آسیب نمی‌بیند و می‌توان واریته‌های مختلف آن را از اول بهار تا اوایل تابستان کشت نمود. سویا در موقع جوانه زدن به ۸ تا ۱۰ درجه حرارت احتیاج دارد. حرارت بیش از ۳۵ درجه سانتی‌گراد در رشد آن ایجاد وقفه می‌کند و گرمای توام با رطوبت برای رشد آن مفید است.

اکولوژی سویا

درجه حرارت پایه و اپتیمم ۱۰ درجه سانتی‌گراد و در طول دوره گلدهی ۲۶ تا ۳۲ درجه سانتی‌گراد و دمای بالاتر از ۳۰ درجه در شرایط کم‌آبی باعث خسارت می‌شود. سویا گیاهی یک‌ساله و بهاره، خودبارور و امکان دورگ‌گیری را با سویای علوفه‌ای دارد. سویا گیاهی خود گشن بوده و کمتر عمل دگرگشتی در آن صورت می‌گیرد. وزن هزاردانه سویا بین ۱۴۰ تا ۱۵۰ گرم تغییر می‌نماید. سویا گیاهی وجینی است و به وجین و سله‌شکنی و تنک نیاز دارد. (۴)

خاک: بهترین خاک برای سویا خاکی با ساختمان رسی شنی است. سویا مناطق گرم و مرطوب مانند گیلان و مازندران را بر سایر مناطق کشور ترجیح می‌دهد. سویا ریشه‌های نسبتاً عمیقی داشته، لذا زمین آن باید، خاکی عمیق داشته باشد. (۴)

سویا از جمله گیاهان زراعی است که نسبت به شوری نیمه‌مقاوم بوده و شوری خاک را تا ۶ میلی‌موس تحمل می‌کند. نسبت به واکنش‌های اسیدی خاک خنثی و PH، ۶/۵ تا ۷/۴ مناسب کشت سویا است. (۱)

عملیات زراعی و تهیه بستر

تهیه زمین سویا شامل شخم عمیق تا خیلی عمیق در پائیز با گاو آهن و شخم عمود بر شخم پاییزه در بهار، دیسک، دندانه، کودپاشی، بذریاشی، ردیف کاری و آبیاری می‌باشد. (۴)

در روش‌های متداول سعی گردیده است که در رابطه با نوع خاک، صدمات فرسایش و امکان کار از گاوآهن‌های بشقابی، گاوآهن‌های قلمی، پنجه‌غازی و دیسک استفاده شود. اغلب روش‌ها غیر از روش حداقل کار اگرچه در هر نوع خاکی مناسب نیستند ولی باعث تولید حداکثر میزان عملکرد سویا خواهند شد. امروزه توجه زیادی به کشت سویا با استفاده از روش حداقل کار (بدون شخم و دیسک) می‌شود. هدف اساسی این روش جلوگیری از فرسایش خاک توسط آب و باد است. عدم استفاده از گاوآهن در عملیات تهیه بستر سبب باقی ماندن کاه و کلش در سطح خاک و حفاظت در مقابل فرسایش خواهد بود. (۶) همچنین افزایش نفوذپذیری آب در خاک نیز صورت می‌پذیرد.

شیب‌های تند در اثر تراس‌بندی ملایم گشته و مسیر جریان آب با بذور گراس بذریاشی می‌گردند. (۶)



زمین در پاییز شخم و کلوخ‌ها با دیسک نرم گردیده تا عرصه بدون علف گردد، زیرا قابلیت رقابت سویا با علف‌های هرز اندک است. کشت سویا بعد از نباتات وجینی بهترین محصول را داده، بستر بذر باید نرم و مسطح و بذر در عمق یکنواخت قرار گیرد. کشت سویا زمانی آغاز می‌شود که حرارت رو به بالا رفتن است. شخم در پاییز یا بهار انجام شده و در مناطق با فرسایش بادی شخم بهاره مفیدتر خواهد بود. کشت سویا به صورت دستپاش و یا با استفاده از بذرافشان به صورت ردیفی است. در این حالت ردیف‌ها نزدیک به هم بوده و تراکم بیشتر بوته باعث کیفیت بهتر علوفه و مرغوب‌تر می‌شود. مقدار کود لازم ۱۰۰ تا ۱۵۰ کیلو کود فسفره و ۷۰ تا ۱۰۰ کیلو کود پتاسه در هکتار می‌باشد. کود مصرفی بهتر است مستقیماً با بذر در تماس نباشد.

تاریخ کاشت



از آن جایی که سویا نسبت به سرمای بهاره حساس می‌باشد، لذا تاریخ کشت آن در اردیبهشت ماه تعیین می‌گردد. (۴) تاخیر در کشت یا کشت دیر هنگام باعث کاهش رشد رویشی بوته می‌گردد. (۶)

میزان بذر مورد نیاز سویا در هکتار ۶۰ تا ۸۰ کیلوگرم و فاصله بین خطوط ۵۰ تا ۷۰ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌ها ۲ تا ۸ سانتی‌متر خواهد بود. (۷)

در صورت کشت دیر هنگام استفاده از وارینه‌های زودرس مد نظر قرار گرفته و به‌عنوان کشت کود سبز و علوفه زمان بذرکاری دیرتر از کشت سویای دانه‌ای خواهد بود. میزان بذر مورد نیاز در کشت

علوفه‌ای بیشتر از دانه‌ای است. (۵۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار). هر چند یکی از صفات مطلوب واریته‌های سویا مقاومت آنها به ورس است اما در صورت تراکم خیلی زیاد، طویل شدن و باریک شدن ساقه‌ها را به همراه خواهد داشت. عمق کاشت در خاک‌های رسی و سنگین حدود ۲/۵ سانتی‌متر و در خاک‌های شنی و سبک ۵ سانتی‌متر می‌باشد. از کشت مخلوط سویا با ذرت علوفه‌ای محصول قابل ملاحظه‌ای به دست می‌آید که به صورت خشک یا سیلو مورد استفاده قرار می‌گیرد. کشت واریته زودرس به منظور جلو انداختن زمان برداشت مستلزم کشت در ردیف‌های نزدیک به هم است. واریته‌های زودرس کوچک‌تر و کم‌حجم‌تر بوده و در نتیجه در ردیف‌های نزدیک به هم خوب عمل می‌کنند. واریته‌های باریکی به وسیله متخصصین اصلاح نبات تولید شده‌اند که دارای شاخه کمتر و برگ‌های راست با زاویه کم نسبت به سطح زمین بوده که در نزدیکی ردیف‌ها مقاوم هستند. (۶)

دوبار کشت در سال: به طور کلی با گذشت فصل زراعت از مقدار رطوبت خاک کاسته می‌شود. بذور در کشت‌های زود هنگام، شانس بیشتری در سبز شدن دارند. امروزه واریته‌های جدیدی از سویا و سایر محصولات پاییزه وجود دارد که زودرس بوده و برداشت آنها زودتر انجام می‌گیرد و در زراعت دو بار کشت در سال استفاده می‌شوند. روش دیگر کشت دوم برداشت محصول کشت اول در رطوبت ۲۰ تا ۲۵ درصد یعنی قبل از دسترسی به رطوبت مناسب و خشک کردن مصنوعی آن است که در این صورت مزرعه زودتر در اختیار کشت دوم قرار می‌گیرد. حتی چندین روز جلو انداختن کشت دوم به خصوص در سال‌های خشک باعث اطمینان در رویش بذر بوده و فرصت بهتری برای رشد گیاه فراهم خواهد شد. (۶)

کشت سویا سریعاً بعد از برداشت محصول قبلی انجام می‌گیرد. انجام عملیات سنتی تهیه بستر مانند شخم و دیسک و غیره باعث تاخیر در کشت و از دست رفتن رطوبت خاک می‌شود. بنابراین روش حداقل کار عملیات زراعی (بدون شخم و دیسک و کشت بذر به طور مستقیم بر روی کاه و کلش محصول اول)

مناسب‌ترین روش کاشت خواهد بود. اگرچه دستگاه‌های مربوط به روش کشت حداقل عملیات زراعی متفاوت هستند، ولی در کل از ۳ قسمت تشکیل شده‌اند: (۴)

- ۱- قسمت برش دوار شیاردار یا ساده جهت برش پوشش سبز مزرعه و آماده‌سازی بستر نیمه کامل
- ۲- شیار باز کن (دیسک دوبله) جهت ایجاد شیار در خاک برای قرار دادن بذر در خاک
- ۳- چرخ پرس غالباً یک لبه جهت ایجاد تماس بین بذر و خاک که در صورت وجود رطوبت و یا آب کافی می‌توان از عملیات دیسک و دندان استفاده کرده و سپس علف‌کش‌ها را به کار برد. در این صورت اثر علف‌کش‌ها کامل خواهد بود. اگر طول فصل رویش اجازه دهد از واریته‌های دیررس در کشت دوم نیز استفاده می‌گردد. واریته زودرس به خاطر حساسیت به طول روز کوتاه باقی مانده و اندکی کند رشد خواهد شد. واریته‌های خیلی زودرس دارای بوته‌های کوتاه قد و عملکرد کم خواهند بود. به‌منظور جبران نارسایی‌های کشت دیر ردیف‌ها نزدیک‌تر به هم منظور می‌گردد. حداقل فاصله ردیف با استفاده از ماشین‌آلات کشت سنتی به ۳۰ الی ۵۰ سانتی‌متر محدود می‌شود. برای کشت با ردیف‌های نزدیک از ردیف کار گندم (دریل) استفاده شده که در صورت خشک بودن خاک، تقسیم بذر در ردیف‌ها به‌طور صحیح انجام نشده و تماس کافی بین خاک و بذر جهت رشد سریع به‌وجود نمی‌آید. اگرچه تاخیر در کشت و استفاده از واریته‌های زودرس در ردیف‌های نزدیک به هم نیاز به افزایش میزان بذر تا حدود ۱۵ الی ۲۰ درصد است، اما این امر به‌خصوص در کشت دوم مناطق سردسیر و شمالی کشور حائز اهمیت است. در مناطق شمالی جهت دوبار کشت در سال سعی می‌شود که کشت دوم در داخل زراعت گرامینه صورت گیرد، که بدین ترتیب بذر پاشی یا توسط هواپیما صورت گرفته و یا اوایل فصل به‌وسیله دریل خواهد بود. این روش چندان موفقیت‌آمیز نیست. کشت دوبار در سال شامل کشت مخلوط نیز می‌باشد. برای رسیدن به این هدف هنگامی که گرامینه بهاره در اوایل بهار رشد کافی کرده و طول آن ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر است، سویا کشت می‌شود.

در قاره پهناور آسیا چند کشتی مرسوم بوده، به طوری که در شالیزارهایی که دارای بافت خاک سنگین هستند، کشت دوگانه برنج و سویا رواج دارد. در این حالت امکان کشت گیاهانی نظیر هندوانه، خیار، کدو یا حبوبات نیز بعد از برنج وجود دارد. همچنین درختان چند ساله مانند نارگیل و نخل روغنی در سال‌های اولیه رویش با گیاهانی نظیر سویا، بادام‌زمینی و ذرت به صورت مخلوط کشت می‌گردند. برای کشت مخلوط یک‌ساله از گیاهانی مانند: سویا با برنج، بادام‌زمینی یا ذرت را می‌توان نام برد. در کشت مخلوط برای حفاظت از باد و سرما می‌توان از گیاه پابلند و پابکوتاه استفاده کرد، در این حالت گیاه پابلند نقش باد شکن را ایفا کرده و به عنوان حافظ فیزیکی گیاه از باد و سرما عمل می‌کند. (مانند کاشت چند ردیف ذرت در بین ردیف‌های سویا). (۷)

مراحل رشد سویا

مراحل رشد سویا عبارتند از:

مرحله رویشی ۱ (V1): برگ کاملاً باز شده روی گره تک برگچه‌ای

مرحله رویشی ۲ (V2): برگ کاملاً باز شده روی نخستین گره تک برگچه‌ای

مرحله رویشی ۳ (V3): سه گره روی ساقه اصلی با شروع گره تک برگچه‌ای

مرحله رویشی N (vn): N گروه روی ساقه اصلی، با شروع گره تک برگچه‌ای

مرحله زایشی ۱ (R1): یک گل در هر گره

مرحله زایشی ۲ (R2): استقرار گل زیر بالاترین گره حاوی یک برگ کاملاً باز شده

مرحله زایشی ۳ (R۳): غلافی به طول ۰/۵ سانتی‌متر (۰/۲۵ اینچ) روی یکی از گره‌های بالایی حاوی یک گل کاملاً باز شده

مرحله زایشی ۴ (R۴): غلافی به طول ۲ سانتی‌متر (۰/۷۵ اینچ) روی یکی از چهار گره بالایی حاوی یک گل کاملاً باز شده

مرحله زایشی ۵ (R۵): رشد و نمو دانه‌ها روی یکی از چهار گره بالایی یک برگ کاملاً باز شده

مرحله زایشی ۶ (R۶): غلاف حاوی دانه‌های سبز کاملاً باز شده روی یکی از چهار گره بالایی حاوی یک گل کاملاً باز شده

مرحله زایشی ۷ (R۷): با زرد شدن غلاف‌ها، ۵۰ درصد برگ‌ها زرد می‌شوند (بلوغ فیزیولوژیک)

مرحله زایشی ۸ (R۸): ۹۵ درصد غلاف‌ها به رنگ قهوه‌ای در می‌آیند (بلوغ برداشت) (۲)



آبیاری

سویا احتیاج به آب زیادی داشته و روی همین اصل باید در مناطق مرکزی و نیمه‌خشک کشور هر هشت روز و در مناطق سردسیر هر ۱۵-۱۰ روز یکبار آبیاری شوند. برای یک هکتار سویا به ۴ تا ۵ هزار مترمکعب آب نیاز است. بهترین روش آبیاری روش جوی پشته است که تلفات آب بسیار کم بوده و گیاه بهتر آبیاری می‌شود. در آبیاری بارانی امکان تولید بیماری‌های برگ‌ی زیاد است. (۶) مراحل آبیاری سویا شامل مراحل اول رشد گیاهچه‌ها، گل‌دهی و تشکیل غلاف است. (۷)

کوددهی

ازت عنصری است که در مصرف آن باید دقت زیادی نموده و در صورت نیاز آن را مصرف کرد. در خاک‌هایی که بسیار فقیرند، از ازت به‌میزان ۱۰۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار استفاده می‌گردد. فسفر و پتاس نیز از عناصر مهم و ضروری سویا می‌باشند که در زودرسی و استحکام گیاه موثر می‌باشند. میزان ۱۰۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفاته و ۷۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم کود پتاسه مورد نیاز سویا است. (۶)

بیماری‌های قارچی

از بیماری‌های قارچی دو بیماری از سایر بیماری‌ها مهم‌تر است:

(۱) پوسیدگی قهوه‌ای ساقه

(۲) پژمردگی یا سوختگی فوزاریومی، پوسیدگی ریشه، و پوسیدگی غلاف و طوقه

(۱) **پوسیدگی قهوه‌ای ساقه:** گیاهان آلوده قبل از تشکیل غلاف هیچ‌گونه علامت خارجی از خود نشان نمی‌دهند. آلودگی تقریباً در اواسط فصل نمایان می‌شود. در ساقه‌هایی که شکاف طولی داده شده‌اند، عناصر آوندی و مغز چوب به رنگ قهوه‌ای تیره قرمز خام دیده می‌شوند و این تغییر رنگ از ریشه‌ها یا طوقه به طرف بالا امتداد می‌یابند. در ابتدا قهوه‌ای شدن تا ۵ الی ۸ سانتی‌متری بالای سطح خاک امتداد یافته و در روی گره‌ها بیشتر دیده می‌شود. هرچه میزان تغییر رنگ شدیدتر باشد، کاهش عملکرد نیز بیشتر خواهد بود. در زمانی که گیاهان به بلوغ می‌رسند، قهوه‌ای شدن در سرتاسر ساقه‌های ارقام حساس تداوم پیدا می‌کند. این علامت برای تشخیص بیماری مدنظر قرار نمی‌گیرد زیرا عوامل بیماری‌زای دیگری تحت همان شرایط باعث قهوه‌ای شدن ساقه می‌شوند.

علائم خارجی در اواخر فصل رشد ظاهر می‌شوند. قسمت پایین ساقه‌های آلوده به رنگ قهوه‌ای تیره درمی‌آید، این علامت با سوختگی ناگهانی و خشک شدن برگ‌ها که ممکن است قبل از بلوغ ریزش کنند، ادامه می‌یابد. احتمال پژمردگی برگ‌ها در هوای خشک حدود ۲۰ تا ۳۰ روز قبل از بلوغ طبیعی نیز وجود دارد. بافت‌های بین رگبرگ‌ها به رنگ قهوه‌ای درآمده و کناره باریک سبز رنگ رگبرگ‌ها را به مدت چند روز در بر می‌گیرد.

در مزرعه آلوده سویا، گروهی از گیاهان شدیداً آلوده ظاهری قهوه‌ای فام دارند و از این نظر شبیه گیاهان سرما زده هستند که با رنگ زرد-سبز مزرعه‌ای که به حالت طبیعی به بلوغ رسیده تفاوت دارند. عامل این بیماری نوعی فیتوفتورا است.

کنترل

الف) سویا را به مدت ۳ سال با ذرت یا گیاه غیر میزبان دیگری در تناوب قرار می‌دهند.
ب) در مناطقی که پوسیدگی قهوه‌ای ساقه یک مشکل جدی محسوب می‌شود، از ارقام مقاوم استفاده می‌شود.

۲) **پژمردگی یا سوختگی فوزاریومی:** گیاه در اواسط فصل و در ماه‌های گرم (در دمای بالای ۲۸ درجه) و به‌ویژه بوته‌هایی که در خاک‌های شنی می‌رویند، سیستم آوندی ریشه و ساقه قهوه‌ای یا سیاه شده که در صورت شکافتن ساقه آشکار می‌شود. برگ‌های گیاهان آلوده کلروزی و پژمرده شده و ریزش می‌نمایند. در گیاهان جوان، برگ‌های چروکیده و پژمردگی راس ساقه بیشتر شایع است. غلاف گیاهان آلوده اغلب به‌طور ضعیف رشد کرده و پوسیدگی ریشه جزئی است.

پوسیدگی فوزاریومی ریشه معمولاً روی گیاهچه‌ها و گیاهان جوان در هوای خنک (۱۴ درجه) توسعه می‌یابد. معمولاً گیاهان پیرتر نسبت به انواع جوان‌تر معمولاً حساسیت کمتری دارند. به هنگام بروز بیماری شدید، ظهور گیاهچه آهسته و ضعیف، گیاهچه‌های آلوده کلروزی و سپس به‌صورت نکروزه در می‌آیند. قسمت پایینی ریشه اصلی و سیستم ریشه‌ای جانبی ممکن است تخریب شوند. عامل بیماری معمولاً محدود به کرتکس است اما در مرحله پیشرفته پوسیدگی فوزاریومی ریشه، عناصر آوندی مورد حمله قرار می‌گیرند. در زمان پائین بودن رطوبت خاک، گیاهچه‌ها یا گیاهان آلوده پژمرده شده و در بعضی موارد همه مزرعه را در برمی‌گیرد.

ریشه‌های نابجا معمولاً از قسمت بالایی (پیرتر) ریشه اصلی توسعه پیدا می‌کنند و سیستم ریشه‌ای افشان کم‌عمقی را تولید می‌کنند. گیاهان آلوده، بعد از مرحله گیاهچه‌ای به‌ندرت از بین رفته اما بذر آنها اغلب کوچک و چروکیده است. عامل بیماری به‌طور عمده به ریشه‌ها محدود می‌گردد، اما غلاف‌هایی که نزدیک به رسیدن هستند نیز تحت شرایط طولانی کم‌آبی مورد حمله قرار می‌گیرند. آلودگی غلاف نیز منجر به انتقال عامل بیماری از طریق بذر می‌گردد.

در پوسیدگی غلاف و طوقه لکه‌های فرو رفته، آب‌سوخته، کرم رنگ و دنداندار روی لپه‌ها و هیپوکوتیل‌های گیاهچه‌های در حال ظاهر شدن یا اندکی پیرتر تشکیل می‌شوند. وقتی که گیاهچه‌ها بالغ

می‌شوند، این بخش‌ها به رنگ قهوه‌ای تیره تا سیاه درآمده و سرانجام به هم پیوسته و لکه‌های بزرگی را تشکیل می‌دهند. هیپوکوتیل‌های آسیب‌دیده باریک و نرم هستند. ریشه‌های آلوده، توسعه نمی‌یابند. در مراحل پیشرفته پوسیدگی غلاف و طوقه، رشد قارچی روی بافت‌های آلوده آشکار است.

غلاف‌های گیاهان آلوده قبل از بلوغ خشک شده و خشک شدگی از راس غلاف شروع و به سمت قاعده آن پیش می‌رود. غلاف‌ها سرانجام به رنگ قهوه‌ای یا سیاه درمی‌آیند. این حالت به‌ویژه در بذری که با بافت غلاف آلوده تماس داشته، بیشتر نمایان است. بوته‌هایی با غلاف پوسیده اغلب علائم دیگری را نشان نمی‌دهند.

کنترل

الف- ارقام مقام به فوزاریوم جهت کشت انتخاب گردد.

ب- بذر مرغوب در خاک‌های گرم و دارای زهکش مناسب کشت شوند.

ج- رطوبت مناسب خاک مدنظر قرار گیرد.

د- در مزارعی که سابقه فوزاریومی دارند، جهت تحریک و توسعه ریشه‌های جانبی خاک، اطراف پای بوته‌ها تقویت می‌گردد. (۲)

کنترل علف‌های هرز سویا

با پنج گروه از علف‌های هرز به‌طور متناوب مبارزه کرده و از علف‌کش‌های متفاوت استفاده می‌گردد.

(۱) سلمه تره، تاج خروس، خرفه، سورف، دم روباهی، چسبک، قیاق بذری

برای این گروه از علف‌های هرز از ترفلان ۴۸ درصد استفاده می‌کنند. این علف‌کش (پیش کشت-)

خاک مخلوطی) بوده و روش استفاده از آن به شرح زیر است:

سطح خاک شخم و دیسک خورده به‌طور یکنواخت سمپاشی و بلافاصله توسط دیسک دو ردیفه با خاک مخلوط می‌شود. روی بعضی از پهن‌برگ‌ها از خانواده سیب‌زمینی، آفتابگردان و شب‌بو موثر نمی‌باشد. ترفلان در بعضی مناطق شمالی با متریبوزین ۷۰ تا ۷۵ درصد به‌میزان ۰/۵ تا ۰/۷۵ کیلوگرم در هکتار به‌منظور افزایش طیف تاثیر آن خصوصاً روی گاو پنبه مصرف می‌شود. ترفلان روی قیاق دائمی نیز چنانچه قبلاً ریزوم‌ها توسط دیسک به قطعات ریزتر تبدیل شده باشند موثر واقع می‌گردد.

(۲) علف‌های هرز یک‌ساله شامل: تاج ریزی، عروسک پشت پرده

برای این گروه از علف‌های هرز از علف‌کش دی نیترامین ۲۵ درصد (کوبکس) استفاده شده که میزان مصرف آن ۳-۴ کیلوگرم در هکتار است. این علف‌کش (پیش‌کشت - خاک مخلوطی) است و روش استفاده از آن به‌صورت زیر است:

شرایط و نحوه اختلاط مانند روش تشریحی فوق است. با این اختلاف که در این بخش فرصت بیشتری برای اختلاط سم با خاک پس از مصرف آن وجود دارد. در مواردی نیز ممکن است روی جوانه‌زنی بذر سویا مختصر اثرات سوء به‌جای بگذارد.

(۳) پهن‌برگ‌های یک‌ساله شامل: گاو پنبه، قوزک، توق، تاج ریزی، تاج خروس وحشی و سلمه تره.

برای این گروه از علف‌های هرز از علف‌کش پنتازون ۴۸ درصد استفاده می‌شود. این علف‌کش پس رویشی است و روش استفاده از آن به‌صورت زیر می‌باشد:

بعد از ظهور دو برگ اصلی (برگ‌های ۳ برگچه‌ای) سویا هنگامی که علف‌های هرز پهن‌برگ در مراحل ۲ الی ۴ برگی هستند مورد استفاده قرار می‌گیرد. سویا در اثر بعضی عوامل ناشناخته یا زراعتی که قبلاً در آن علف‌کش‌هایی مانند متریبوزین به‌صورت پیش‌کشتی یا پیش‌رویشی در آن مصرف شده باشد در مقابل به‌کارگیری پنتازون ممکن است دچار عوارض گیاه‌سوزی شود. از کاربرد علف‌کش پنتازون

در ساعات گرم روز خودداری شده و بعضی ارقام نیز حساسیت بیشتری از خود نشان می‌دهند. همچنین تأثیر علف‌کش فوق روی بعضی پهن برگ‌ها مانند تاج ریزی و تاج خروس نسبتاً ضعیف است.

(۴) اغلب گراس‌های یک‌ساله و دائمی: سورف، دم روباهی، چسبک

برای این منظور از چند نوع علف‌کش استفاده شده که نام آن‌ها همراه با دوز مصرفی در زیر آمده و همه آنها پس رویش هستند.

میزان مصرف بسته به نوع علف‌کش، نوع علف هرز و یک‌ساله یا دائمی بودن آن متفاوت است. به‌طور کلی برای اکثر یک‌ساله‌ها ۲-۱ لیتر در هکتار و مقادیر بیشتر برای علف‌های هرز دائمی یا یک‌ساله‌های احتمالاً نیمه‌حساس در نظر گرفته شده است. زمان مناسب مصرف برای یک‌ساله‌ها در مراحل اولیه رویش و برای دائمی‌ها موقعی است که ارتفاع رشد آنها حدود ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر باشد. بعد از مصرف اغلب گراس‌کش‌های مذکور تا مدت ۲-۱ ماه از کشت محصولات حساس (غلات) خودداری می‌شود. (۹)

جدول ۱- علف‌کش‌ها، فرمولاسیون و میزان مصرف

نام دیگر علف‌کش	میزان مصرف Kg/h	نام علف‌کش و فرمولاسیون
فوزیلیر	۶-۲	فلو آزیفوپ- پی- بوتیل ۱۲/۵ درصد
نابواس	۶-۲	سیتوکسیدیم
تارگا	۴-۱	کولیز الوفوپ- اتیل ۱۰ درصد
گالانت	۴-۱/۵	هالوکسی فوپ- اتوکسی- اتیل ۱۲/۵ درصد
فوکوس	۴-۱	سیکلوکسیدیم

خسارت ناشی از علف‌کش‌ها

اغلب به کار بردن مقادیر کافی علف‌کش برای کنترل موثر علف‌های هرز بدون وارد آمدن خسارت به گیاه مشکل است. کاربرد علف‌کش بعد از ظهور گیاه ممکن است به گیاهانی که دچار تنش سرما، هوای مرطوب یا شرایط گرم و خشک شده‌اند؛ خسارت وارد کند. سویا همچنین با کار بردن میزان بیش از حد علف‌کش، کاربرد نادرست مواد شیمیایی، کاربرد غیریکنواخت و همزمان چند علف‌کش، بهره‌برداری نادرست از وسایل و تجهیزات، یا ترکیب نادرست یک علف‌کش شیمیایی، آسیب می‌بیند.

در اکثر موارد، خسارت ناشی از علف‌کش در بوته‌های سویا با کاهش جزئی یا بدون کاهش عملکرد همراه است. با وجود این، ممکن است بعضی مواقع تعداد بوته‌ها یا قدرت ظاهری گیاه کاهش یابد. ارقام سویا از نظر حساسیت به علف‌کش‌های خاص متفاوتند. بذر نامرغوب تولید گیاهچه ضعیفی می‌کند که آسیب‌پذیری بیشتری نسبت به خسارت ناشی از علف‌کش‌ها دارد.

آسیب‌دیدگی شیمیایی معمولاً به صورت الگوهای مشخصی در مزرعه دیده می‌شود که اغلب به نوع خاک و جابه‌جایی وسایل مورد استفاده در سمپاشی مربوط می‌شود. اگر احتمال خسارت ناشی از علف‌کش وجود داشته باشد. سیستم‌های ریشه‌ای و همچنین اندام‌های هوایی باید مورد آزمایش قرار گیرند. ریشه‌ها اغلب به عنوان کلید یا راهنمایی برای تشخیص به کار می‌روند. اگر آنها دچار بدشکلی شده باشند، احتمال آسیب‌دیدگی شیمیایی می‌رود.

بقایای علف‌کش‌های به کار رفته برای محصول قبلی در مزرعه، ممکن است به گیاهچه‌های سویا آسیب وارد کنند. برای مثال در مزرعه‌ای با بقایای تریازی، گیاهچه‌ها ظاهر شده و طی یک هفته یا بیشتر، زمانی که ریشه‌ها در حال رشد هستند، علف‌کش به جای مانده بیشتری را جذب کرده، برگ‌ها کلروزی و قهوه‌ای می‌شوند. گیاهانی که تحت‌تاثیر قرار گرفته‌اند، نسبت به مقدار بقایای موجود

علف‌کش، خسارت را تحمل کرده یا به کلی از بین می‌روند. خسارت ناشی از بقایای آترازین نمونه‌ای از این نوع آسیب‌دیدگی است. تاثیر علف‌کش‌ها به احتمال زیاد در جایی ظاهر می‌شود که خاک از نظر مواد آلی فقیر یا PH بالایی داشته باشد. بوته‌های سویا ممکن است با تغییر مسیر سمپاشی با باد یا بخار بعضی از علف‌کش‌ها از جمله ۲,۴-D و دی‌کامبا که در جاهای دیگر از جمله در امتداد کنار جاده‌ها برای کنترل علف هرز به کار می‌روند، آسیب ببینند. خسارت ناشی از تغییر مسیر سمپاشی با باد از حالت آسیب‌دیدگی مزرعه آلوده، تشخیص داده می‌شود. تمام گیاهان منطقه، علائم مشابهی نشان داده و آسیب‌دیدگی معمولاً در اطراف مزرعه و نزدیک به محل وقوع سمپاشی، فوق‌العاده شدید است. اگر علف‌های هرز یا سایر گیاهان حساس زراعی در منطقه علائم مشابهی نشان دهند، احتمالاً تغییر مسیر سمپاشی یا باد عامل آن است.

با اندازه‌گیری و کاربرد صحیح علف‌کش، در زمان و مرحله رشد و به‌صورت یکنواخت از خسارت ناشی از علف‌کش‌ها جلوگیری می‌گردد.

کنترل بیولوژیکی

یکی از عوامل مدیریتی مهم برای مصون ماندن گیاه در برابر عوامل بیماری‌زا و رقابتی کنترل بیولوژیکی گیاه است. عوامل کنترل بیولوژیکی که برای بذر و یا برای خاک به کار برده می‌شوند با افزودن اصلاح‌کننده‌های خاک تحریک شده و در حال حاضر، موضوع بسیاری از پژوهش‌ها هستند. جمعیت نماتدها با قارچ‌های انگل ساکن در خاک و مکانیسم‌هایی برای تحریک جمعیت آنها کاهش می‌یابد. کنترل بیولوژیکی در درازمدت قابل دست‌یابی بوده و در حال حاضر هیچ محصول تجاری برای کنترل بیولوژیکی بیماری‌ها معرفی نشده است. از طرفی به نظر می‌رسد تیمار بذر با باکتری‌های مناسب

ریزوسفر نویدی برای کنترل پوسیدگی‌های ریزوکتونیایی و فیتوفتورایی ریشه باشد. اگرچه محصولات تجاری در دسترس نبوده و میزان کنترل آنها معادل درجه کنترل روش‌های دیگر نیست، اما احتمال می‌رود به زودی و به‌ویژه پس از شناسایی تأثیر عوامل بیماری‌زای خارجی مضر در ریزوسفر، محصولاتی برای کنترل بیولوژیکی به بازار عرضه شود.

کنترل زراعی

مهمترین عامل مدیریتی برای حفظ سلامت گیاه کنترل زراعی است. عملیات زراعی از جمله حفظ قابلیت استفاده کافی از عناصر غذایی گیاه و PH مناسب خاک، فراهم کردن آب کافی اما نه بیش از حد و کاشت بذر مرغوب در بستر مناسب، در کاهش خسارت ناشی از اکثر بیماری‌ها موثرند، زیرا این عملیات تنش وارده به گیاه را کاهش می‌دهند. گیاهان سالم و قوی در مقایسه با گیاهانی که قبلاً دچار تنش شده باشند، بر اثر بیماری‌ها کمتر دچار کاهش عملکرد می‌شوند.

مدیریت آب به‌ویژه در بیماری‌های ریشه‌ای خیلی اهمیت دارد. خاک‌های اشباع باعث ایجاد شرایط مساعد برای آلودگی به *Phytophthora* و *Pythium* می‌شوند و کمبود آب در خاک، به‌طور معنی‌دار به خسارت‌هایی ناشی از نماتدها، پوسیدگی زغالی و لکه قهوه‌ای ساقه کمک می‌کند. بسترهای بذری بسیار خشک می‌توانند به پوسیدگی بذری ناشی از *Aspergillus* و *Penicillium* کمک کنند. این قارچ‌ها بذرهای دارای رطوبت ناکافی برای جوانه‌زنی را آلوده می‌نمایند. مدیریت آبیاری در کاهش بیماری‌هایی از قبیل سوختگی غلاف و ساقه، آنتراکتوز، سوختگی باکتریایی، لکه قهوه‌ای سپتوریایی و کپک سفید اسکروتینیایی مؤثر واقع می‌گردد. آبیاری شیاری آلودگی‌های غلاف و ساقه را در بسیاری از مناطق کاهش می‌دهد، در حالی که آبیاری بارانی در زمان گلدهی به کاهش آلودگی

اندام‌های گل دهنده کمک می‌کند. آبیاری کافی خسارت ناشی از پوسیدگی زغالی و پوسیدگی قهوه‌ای ساقه را کاهش می‌دهد. در کنترل پوسیدگی قهوه‌ای ساقه، رطوبت کافی به‌ویژه طی مراحل رشدی R۶-R۸ مهم است.

PH مطلوب خاک (۷/۰-۷/۶) برای گره‌سازی ریشه با اهمیت است. خاک‌های اسیدی خسارت ناشی از سوختگی اسکروتیومی را تشدید می‌کند. pH خاک پایین‌تر از میزان مطلوب، قابلیت استفاده از عناصر غذایی را کاهش داده، خسارت ناشی از تعدادی بیماری‌ها را افزایش می‌دهد.

حاصلخیزی مطلوب، به‌ویژه تغذیه کافی با پتاس و فسفر، در مدیریت سوختگی باکتریایی، تاول باکتریایی، پوسیدگی زغالی، سوختگی غلاف و ساقه، سوختگی فوزاریومی، پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه و نماتد کیستی سویا حائز اهمیت است.

کاشت مقادیر بیش از حد بذر و تراکم شدید بوته، به افزایش خسارت حاصل از پوسیدگی زغالی، سوختگی اسکروتیومی، و بیماری‌های ناشی از *Pythium* و *Rhizoctonia* کمک می‌کند. بنابراین مقادیر کاشت بذر باید متناسب با حاصل‌خیزی خاک، رطوبت خاک، کیفیت بذر، عوامل زراعی و عادت رشد رقم زراعی تعیین شود.

شیوه کشت و کار یا زراعت نیز بر توسعه بیماری تاثیر می‌گذارد. خسارت حاصل از پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه و پوسیدگی فوزاریومی ریشه با سست کردن خاک پای بوته برای تحریک توسعه ریشه‌های نابجا به حداقل می‌رسد. با وجود این، عمل خسارت حاصل از سوختگی اسکروتیومی افزایش یافته و در این صورت از این عمل خودداری می‌گردد. هنگامی که گیاهان خیس هستند سست کردن خاک باعث انتشار سوختگی و تاول باکتریایی شده و احتمالاً سایر بیماری‌های باکتریایی را انتشار می‌دهد.

علف‌های هرزی که داخل یا اطراف مزارع تولید و رشد می‌کنند، میزبان‌های عوامل بیماری‌زای قارچی، باکتریایی، ویروسی و نماتدی سویا هستند. کنترل با علف‌های هرز و تناوب زراعی در کنترل نماتدهای کیستی و گال ریشه سویا اهمیت بسیاری دارند. گیاهان چند ساله شخم نخورده‌ای که در اطراف مزارع رشد می‌کنند اغلب میزبان‌های ویروس‌هایی از قبیل لکه حلقوی توتون، ماتل غلاف لوبیا، موزاییک سویا و موزاییک زرد لوبیا هستند.

انتخاب علف‌کش‌ها برای کنترل علف‌های هرز توسعه بیماری یا کنترل از طریق سایر آفت‌کش‌ها را تحت‌تاثیر قرار می‌دهد. برای مثال، کلرامین شدت پوسیدگی تیلایوسپیس ریشه را افزایش داده و سایر علف‌کش‌ها شدت پوسیدگی‌های ریزوکتونیایی و فیتوفتورایی ریشه را افزایش می‌دهند. علف‌کش آلاکلر، تاثیر نماتد‌کش‌ها در کنترل نماتد کیستی سویا را کاهش می‌دهد. علف‌های هرز در حال رشد مزارع سویا، برای فضا، آب و مواد غذایی رقابت می‌کنند و از این رو احتمال تنش و بیماری‌های مربوط به تنش را افزایش می‌دهند.

فاصله ردیف‌ها بیماری‌های سویا را تحت‌تاثیر قرار داده، به‌طوری‌که پهنای کم ردیف‌ها، شدت سفیدک کرکی، سوختگی ریزوکتونیایی اندام‌های هوایی و کپک سفید اسکروتینیایی را افزایش می‌دهد اما، اثر کمی روی لکه قهوه‌ای سپتوریایی دارد. در مزارعی که سویا زودتر از موعد کاشته شده باشد، انبوهی اشکوب گیاهی دمای خاک را کاهش داده، شدت پوسیدگی زغالی را پایین و جمعیت‌های خسارت‌زننده‌ی علف‌های هرز را تقلیل می‌دهد.

انواع سویا در کنترل زراعی مؤثر است. به‌گونه‌ای که در سویای پا کوتاه بیماری در مقایسه با ارقام زراعی غیر پاکوتاه بیماری لکه قهوه‌ای سپتوریایی و سوختگی غلاف و ساقه شدید بوده و باعث کاهش عملکرد قابل توجهی می‌گردد.

شرایط بهینه بستر بذر که جوانه‌زنی و سبز شدن سریع بذر را مساعد می‌سازد، خسارت ناشی از مرگ گیاهچه‌ای قبل و بعد از سبز شدن را به حداقل می‌رساند. جوانه‌زنی بذر سویا در دمای خاک بالای ۱۲-۱۴ درجه و رطوبت بذر بیش از ۵۰ درصد صورت می‌گیرد، لذا در صورت عدم تحقق شرایط فوق استفاده از یک قارچ کش ضد عفونی کننده بذر توصیه می‌شود، در صورت استفاده از بذر مرغوب و فراهم بودن شرایط جوانه‌زنی و بستر مناسب انواع تیمار بذر با توجه به کیفیت بذر ضروری خواهد بود.

تاریخ کاشت نیز در بروز نارسایی‌ها به غیر از بیماری‌هایی که گیاهچه را تحت تاثیر قرار می‌دهند، موثر می‌باشد. کاشت زود هنگام باعث خسارت حاصل از نماتد کیستی، پوسیدگی زغالی، و شانکر ساقه می‌شود. تاریخ دقیق کاشت احتمال آلودگی سویا به شانکر ساقه طی دوره‌های مرطوب را کاهش می‌دهد. در هر حال، کاشت زود هنگام خسارت ناشی از سوختگی غلاف و یقه، به‌ویژه در اواسط تا اواخر تابستان را کاهش می‌دهد. (۲)

مواد معدنی و مسمومیت‌ها

سویا همانند سایر گیاهان جهت رشد و نمو نیازمند برخی عناصر می‌باشد که از طریق ریشه جذب و در اختیار سایر اندام‌های گیاهی قرار می‌گیرد. مهمترین عناصر مورد توجه گیاه به شرح زیر معرفی شده است.

منگنز: کمبود منگنز در خاک‌های شنی با $\text{PH} \geq 7$ رایج است. در زمان رشد رویشی گیاه لکه‌های زرد تا سفید بین رگبرگ‌های گیاه ظاهر می‌شوند. عوارض کمبود منگنز در فعل و انفعالات فتوسنتز و در فرآیند تبدیل نیترات به آمونیاک و پروتئین مشارکت دارد. بهترین روش رفع کمبود منگنز پاشیدن محلول‌های سولفات یا اکسید منگنز بر روی گیاهان است.

مولیدن: قابلیت جذب مولیدن در خاک‌های اسیدی کاهش یافته و عوارض کمبود آن در گیاه در خاک‌های با PH کمتر از شش ظاهر می‌شود. مولیدن جهت تثبیت نیتروژن هوا توسط باکتری‌ها ضروری بوده و آثار کمبود شامل رنگ زرد روشن برگ در اثر کمبود نیتروژن و مولیدن مشاهده می‌گردد. عوارض کمبود شامل رنگ برنزی متمایل به قهوه‌ای شدن برگ به‌خصوص در هوای سرد و مرطوب بوده به‌طوری‌که برگ‌های مسن زودتر آثار کمبود را نشان می‌دهند.

مس: رشد ناقص و کاهش محصول از عوارض کمبود مس است. مس در فعال‌سازی آنزیم‌ها و در بعضی از فعل و انفعالات اکسیداسیون و احیا به‌کار می‌رود. کمبود مس غالباً در خاک‌های شنی مشاهده می‌شود.

بور: خاک‌های قلیایی و خاک‌های غنی از مواد آلی دچار کمبود بور می‌شوند. سویا کاملاً نسبت به کمبود بور حساس بوده و معمولاً به‌عنوان شاخصی جهت تعیین کمبود این عنصر در خاک استفاده می‌شود. استفاده از آهک و پتاس کمبود این عنصر را برطرف می‌کند. عوارض کمبود شامل رشد ناقص است زیرا که بور برای تقسیمات سلولی و طویل شدن آنها ضرورت دارد. استفاد از بور به‌مقدار اندک کمبود را برطرف می‌کند. فراوانی بور در خاک باعث مسمومیت گیاه شده و در خاک‌هایی که دچار کمبود کلسیم هستند، شدیدتر است.

کبالت: مقدار زیاد کبالت برای سویا سمی بوده و فراوانی کبالت و مولیدن در علوفه سبب مسمومیت حیوانات شود. (۶)

کلسیم: کلسیم برای رشد طبیعی باکتری‌های مفید *Bradyrhizobium* و برای تثبیت نیتروژن به‌طریقه همزیستی و همچنین برای گیاه میزبان اهمیت زیادی دارد. این عنصر پتاسیم و منیزیم جذب شده به‌وسیله گیاهان را تحت‌تاثیر قرار می‌دهد.

کمبود کلسیم در خاک‌های اسیدی، شنی و فقیر از نظر مواد آلی بسیار شایع است. گیاهان رشد یافته در خاک‌های دچار کمبود کلسیم دارای علائم کمبود نیتروژن نیز هستند. سبز شدن یا خروج برگ‌های اولیه به تاخیر افتاده و بعد از خروج فنجان‌ی شکل می‌شوند.

جوانه‌های انتهایی برگ‌های اولیه نکرولی و سایر قسمت‌ها کلروزی می‌شوند. بافت‌های بین رگبرگ‌ها به صورت برجسته درآمده و جوانه‌های انتهایی پژمرده و دمبرگ‌ها ریزش می‌نمایند. برگ‌های اولیه سست و قبل از بلوغ ریزش می‌کنند. گیاهان مبتلا به کمبود کلسیم گره‌دار شده و نسبت به آلودگی ناشی از میکروارگانیسم‌های عامل مرگ گیاهچه، آسیب‌پذیرتر هستند.

آهن: علامت اولیه کمبود آهن، زردی بخش‌های بین رگبرگی در برگ گیاهان جوان‌تر است. رگبرگ‌ها کلروزی شده و تمام برگ‌ها سرانجام به رنگ شیری تا سفید در می‌آیند. لکه‌های قهوه‌ای و نکرولی در نزدیکی حاشیه برگ ایجاد شده و رشد گیاه متوقف می‌شود.

کلروز ناشی از کمبود آهن اغلب کلروز ناشی از آهنک اضافی نامیده می‌شود. علائم کلروزی زمانی که گیاهان از آهن قابل جذب استفاده موثر نکرده‌اند و مقادیر آهن در برگ‌ها انباشته شده، ظاهر می‌شوند. کمبود آهن اغلب در خاک‌های با PH بالا مشاهده می‌شود (معمولاً PH بالای ۷ شدید است). در این نوع خاک‌ها نمک‌های آهن به شکل فریک بوده که برای گیاهان سویا غیرقابل استفاده است.

خاک‌های قلیایی با تهویه مناسب که از نظر مواد آلی فقیرند، دماهای بیش از حد پایین یا بالا، نور شدید خورشید، شدت کمبود آهن را افزایش می‌دهند. مقادیر بیش از حد کلسیم، مس، منگنز، مولیبدن، فسفر، وانادیوم (روی) از طریق جلوگیری جذب آهن توسط ریشه و ایجاد اختلال در بهره‌وری از این عنصر غذایی مهم، باعث ایجاد کلروز ناشی از آهن می‌شوند.

غلظت بالای منگنز در خاک‌های دارای تهویه ضعیف ممکن است از جذب و استفاده آهن توسط گیاه

جلوگیری نماید.

ارقام سویا از نظر بردباری به کمبود آهن متفاوتند. در حد نهایی کمبود، بعضی از ارقام کلروز کامل نشان می‌دهند اما، بعضی دیگر طبیعی باقی می‌مانند.

برداشت

در صورت برداشت، دانه برای بذر یا روغن‌گیری استفاده از کمباین مدنظر قرار می‌گیرد، زمان برداشت هنگامی است که برگ‌ها ریخته، نیام‌ها خشک و رطوبت دانه کمتر از ۱۴ درصد است. یکی از مشکلات برداشت با کمباین شکستن و لپه شدن دانه‌ها است. هرچه دانه خشک‌تر باشد خسارت زیادتر و کیفیت دانه برای تولید بذر کاهش می‌یابد. در ساعات گرم و خشک روز عمل برداشت انجام نمی‌شود.



تاریخ برداشت سویا زمانی است که غلاف‌ها قهوه‌ای زرد رنگ و رنگ سبزه تیره آنها از بین رفته و برگ‌ها زرد شده و شروع به ریزش نمایند. مزرعه سویایی که در بهار کشت شده و در اوایل پاییز برداشت می‌شود، در تناوب کشت گندم یا جو پاییزه قرار می‌گیرد. (۷)

برای برداشت محصول بیشتر بهتر است دانه‌های سویا قبل از کشت با باکتری نژاد مخصوص آغشته گردد (۶). کاهش میزان برداشت در اثر تأخیر در برداشت و یا کاهش زیاد رطوبت دانه افزایش یافته و زمان برداشت با در نظر گرفتن این دو عامل و همچنین امکان خشک کردن بذر، در صورتی که بذر بیش از ۱۳ درصد رطوبت داشته باشد، تعیین می‌گردد. دانه سویا با رطوبت ۲۰ درصد نیز به راحتی برداشت می‌گردد، اما در اغلب موارد به دانه خسارت وارد می‌شود.

خسارت دانه در برداشت با رطوبت ۱۵ درصد اندک بوده اما بهتر است محصول سویا با رطوبت ۱۳ درصد برداشت شود. برداشت با رطوبت کمتر از ۱۳ درصد موجب شکست دانه‌ها و شکستن غلاف و ریزش بذور به زمین می‌شود برداشت سویا در هنگام شب و یا در زمان وجود شبنم (صبح زود) بسیار معمول است. افت برداشت محصول با کمباین در امریکا ۹ درصد کل محصول گزارش شده که با استفاده از کمباین مدرن با برش شناور و انعطاف‌پذیر و وسیله خودکار کنترل کننده ارتفاع برداشت به حداقل می‌رسد. همچنین خشکی زیاد غلاف و دانه باعث می‌شود که غلاف‌ها در اثر اصابت ضربه جلوی کمباین بر بوته‌ها شکافته شده و دانه‌ها قبل از ورود به کمباین در مزرعه پاشیده شوند. (۴)

ارزش غذایی سویای علوفه‌ای

برداشت به‌هنگام سویای علوفه‌ای که به‌منظور تأمین مواد غذایی دام کاشته شده است، به‌همراه رعایت اصول خشک کردن آن تأثیر به‌سزایی در ارتقاء کیفی علوفه خواهد داشت. ساقه چوبی و خشن سویای علوفه‌ای یکی از عیوب علوفه مزبور بوده که با به‌کارگیری بذور متناسب، میزان مطلوب با رعایت

فاصله و برداشت به‌موقع مرتفع می‌گردد. ارقام ویژه سویای علوفه‌ای دارای ساقه‌های ظریف، ارتفاع کوتاه، شاخ و برگ فراوان، اندام ترد و آبدار بوده و بذری زیادی تولید نمی‌کنند.

کشت مخلوط سویا با سایر نباتات علوفه‌ای مانند ذرت، ذرت خوشه‌ای نسبت به کشت خالص سویا مناسب‌تر بوده و تولید محصول بیشتری نیز می‌نمایند. از طرفی خشک کردن و سیلو نمودن آن نیز آسان‌تر خواهد بود. کشت متناوب ذرت و سویا به‌منظور تولید همزمان بذر و علوفه نیز متداول بوده و این امر در مورد کشت مخلوط ذرت خوشه‌ای و سویا به‌همراه آبیاری متداول است.

کشت متناوب سویا با دیگر محصولات زراعی نیز همواره مدنظر قرار می‌گیرد. به‌طوری‌که سویا علاوه بر مصرف دانه و علوفه در اصلاح ساختمان خاک، افزایش ازت خاک، افزایش حاصلخیزی و... به‌عنوان کود سبز در تناوب زراعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در برخی از مناطق گیاه سویا به‌همراه برخی غلات پائیزه به‌خصوص گندم پائیزه در تناوب کشت منظور می‌گردد.

تجربیات فراوان نشان داده است که سویای علوفه‌ای بهترین غذا برای گاو شیری بوده و در تغلیف گاو گوشتی و گوسفند پروراری اولین جانشین شبدرد و یونجه است. مصرف علوفه سویا در مقدار زیادی از مصرف غلات علوفه‌ای و غذاهای متراکم پروتئین‌دار و گران صرفه‌جویی کرده و برای جلوگیری از اختلال در دستگاه گوارشی همراه با سایر غلات علوفه‌ای مصرف می‌گردد. در پرورش طیور آرد سویا و یا علوفه خرد شده آن به‌جای یونجه استفاده می‌شود. مخلوط سویا و ذرت کیفیت سیلو را به‌مقدار زیادی بالا برده و نسبت به سیلوی ذرت خالص دارای پروتئین بیشتری است سویا در تغذیه انسان نقش عمده‌ای داشته که به‌طور عمده به‌صورت روغن مورد استفاده واقع می‌گردد. آرد سویا جهت تولید غذای بچه و برخی غذاهای مخصوص استفاده شده به‌طوری‌که آرد سویا را با آرد ذرت یا گندم، ویتامین‌ها و مواد معدنی شیر کم‌چرب مخلوط کرده و طعم‌های مختلف را برای ذائقه متفاوت مردم به آن اضافه و به اشکال مختلف مورد مصرف قرار می‌دهند.

سیلو کردن سویا

سیلو کردن فرآیندی است که طی آن گیاهان مختلف برای مدت زمان نسبتاً طولانی نگهداری شده تا در زمان مناسب علوفه تازه و مطلوب در دسترس قرار گیرد.

برداشت سویا برای استفاده به عنوان علوفه مانند یونجه و شبدر در مرحله گل دادن صورت می‌گیرد، زیرا حداکثر پروتئین در زمان غلاف بستن بوته‌ها به دست می‌آید. بهترین زمان وقتی است که نصف دانه‌های سویا و غلاف‌ها تشکیل شده باشند. هر چند علوفه‌ای که زودتر برداشت شود دارای پروتئین بیشتر است اما نگهداری آن مشکل و میزان محصول نیز کم‌تر خواهد بود. از طرفی اگر زمان برداشت نیز به تاخیر بیافتد، علوفه حاصل خشن، کم برگ بوده و خوش خوراکی و ارزش غذایی آن کاهش خواهد یافت. ارقام علوفه‌ای سویا دارای برگ زیاد، ساقه ظریف و ارتفاع کوتاه بوده، بذری زیادی تولید نکرده، به همین دلیل بهای بذری آنها گران است.

برای برداشت ابتدا آنها را قطع و مدت دو روز روی زمین باقی گذاشته تا خشک شده و از کپک زدن آن جلوگیری می‌گردد. میزان محصول دانه یک تا ۴ تن در هکتار، میزان علوفه سبز ۱۶ تا ۳۲ تن و علوفه خشک ۴ تا ۱۰ تن در هکتار است.

مزایای سیلو کردن سویا

- ۱- کیفیت علوفه در درازمدت ثابت می‌ماند.
- ۲- ارزش غذایی سویا با اضافه کردن برخی از مواد افزایش می‌یابد.
- ۳- با سیلو کردن در زمان مناسب علوفه با کیفیت و ارزان قیمت در دسترس خواهد بود.

کلیاتی از سیلو کردن

به کلیه عملیات یا مراحل که ضمن آن گیاهان سبز خرد شده و در ساختمان‌هایی به نام سیلو (افقی، عمودی، گودالی و...) تحت شرایط بی‌هوازی و تخمیر اسیدی ذخیره، و محافظت گردد، سیلو کردن اطلاق می‌گردد. نوع ساختمان سیلو تحت شرایط آب و هوایی متفاوت است، به طوری که در مناطق پر باران از سیلوهای رو زمینی (عمودی یا افقی) و در مناطق خشک از سیلوهای زیر زمینی (گودالی) استفاده می‌شود. در صورت فراهم بودن شرایط سیلوسازی مانند رطوبت مناسب، محیط بی‌هوازی، مواد انرژی‌زای کافی در علوفه و غیره از هر نوع گیاه سبز (غلات یا بقولات) علوفه سیلو شده، تهیه می‌گردد. اگر عملیات سیلو کردن یعنی برداشت علوفه، خرد کردن یا چاقر کردن، حمل به ساختمان سیلو، پخش یکنواخت و ایجاد محیط بی‌هوازی در توده علوفه از طریق کوبیدن و کشیدن پلاستیک و غیره، به خوبی انجام گیرد. میزان تلفات حداکثر ۱۵-۱۰ درصد خواهد بود. استفاده از علوفه سیلویی غذای خوب و اشتهاآوری برای دام‌ها بوده و موجب افزایش شیر و گوشت می‌گردد.

علوفه خانواده بقولات را هنگامی برای سیلو کردن برداشت می‌کنند که در مراحل اولیه گلدهی بوده و بقولات دانه‌ای را در زمان تشکیل دانه‌ها برداشت می‌کنند. برداشت روزانه ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ مترمربع با دست (داس) و برداشت با ماشین‌های دروگر در سطح ۱/۵ تا ۲ هکتار می‌باشد.

ماشین‌های برداشت علوفه خشک (Hay) شامل دروگرها (Mowers)، شانه‌ها (Rakes)، بسته‌بندی‌کن‌ها (Barels) و غیره می‌باشند که در مراحل مختلف تهیه علوفه خشک مورد نیاز هستند. دروگرها، برای درو علف‌ها و گیاهان علوفه‌ای و تهیه علوفه خشک، در دو نوع شانه‌ای و دوار طراحی شده‌اند. دروگرهای دوار برای درو علف‌های هرز و بریدن بوته‌های کوتاه و خرد کردن بقایای گیاهی مناسب‌تر هستند.

شانه‌ها برای ردیف کردن یا نوار کردن علوفه درو شده در روی زمین به کار می‌روند. پس از خشک شدن کافی علوفه، عمل بسته‌بندی شروع می‌شود. علوفه خشک معمولاً به صورت مکعب مستطیل یا استوانه‌ای بسته‌بندی می‌شود. ظرفیت مزرعه‌ای بسته‌بندی حدود ۱۷۰ بسته در ساعت است. (۷)

محصولات علوفه‌ای را پس از خشک کردن ذخیره کرده و یا به حالت تر و تازه سیلو می‌نمایند. ذخیره هر دو فرم دارای مسائل خاص خود است. چنانچه رطوبت علوفه در زمان انبار کردن زیاد باشد مورد حمله میکرو ارگانیسم‌ها قرار گرفته و فاسد می‌گردد. حرارت ناشی از این فساد موجب گرم شدن علوفه شده و فعالیت میکرو ارگانیسم‌ها را تشدید می‌کند. این تغییرات نه تنها از ارزش غذایی علوفه می‌کاهند، بلکه رنگ علوفه را نیز قهوه‌ای یا سیاه می‌نمایند. همچنین در اثر ایجاد گازهای قابل اشتعال احتمال خطر آتش‌سوزی علوفه در انبار فراهم می‌گردد. علوفه‌ای که کمتر از ۲۰ درصد رطوبت داشته باشد، حتی به صورت عدل‌بندی شده نیز، بدون هیچ‌گونه خطر فساد قابل ذخیره کردن است.

ذخیره علوفه خشک نیاز خاصی به انبار نداشته، لذا محافظت علوفه از آفتاب، باران و باد در ارتقاء کیفی علوفه مفید واقع می‌گردد. به همین منظور در برخی شرایط مورد نیاز سرپناه و انبارهای کم هزینه و قابل تردد ماشین‌آلات کشاورزی احداث می‌گردد.

در برخی موارد علوفه در شرایط مرطوب سیلو شده که به‌طور عمده مربوط به عوامل محیطی و اقتصادی بوده و مهمترین آنها عبارتند از بروز آفات و بیماری‌ها، خشکسالی و کاهش تولید بذری، عدم امکان فروش، سرمای زودرس، نیاز غذایی دام موجود در منطقه و... می‌باشد.

محصولاتی که برای سیلو شدن مصرف می‌شوند باید دارای مقدار زیادی کربوهیدرات بوده و نسبت کربوهیدرات به پروتئین در آنها بیش از ۲ به یک باشد. گیاهانی که معمولاً سیلو می‌شوند عبارتند از ذرت علوفه‌ای، ذرت خوشه‌ای علوفه‌ای، علف سودان گراس و تفاله تر چغندر قند و سویا. یونجه، شبدر و

علف‌های خانواده گندمیان بوده که دارای مقدار بیشتری مواد غذایی نیز هستند. سیلوی بخش‌های هوایی چغندر قند و بوته کامل آفتابگردان هم وجود دارد.

علوفه خانواده بقولات مانند یونجه و شبدر در اوایل فصل گلدهی جهت سیلو برداشت می‌گردد. بقولات دانه‌ای مانند سویا با پیدایش اولین لکه‌های زرد روی نیام‌ها مناسب برداشت است. علوفه خانواده گندمیان به هنگام ظهور خوشه‌ها و گیاهانی مانند ذرت علوفه‌ای، ذرت خوشه‌ای علوفه‌ای و علف سودان گراس نیز هنگامی که دانه‌ها خمیری شکل هستند، آماده برداشت می‌باشند. سیلوی گیاهان با رطوبت بیش از ۷۰ درصد با افت روبرو شده و به همین منظور مزارعی که با هدف سیلوی محصول مدیریت می‌گردند، چند روزی آبیاری نشده و محصول برداشت و قطعه قطعه شده و ساعاتی به منظور کاهش رطوبت در معرض آفتاب، باد و... قرار می‌گیرد.

ساده‌ترین نوع سیلو گودالی به عرض ۳ تا ۱۰ متر و عمق ۲ تا ۳ متر و طولی منطبق با میزان محصول تولیدی و نیاز دامداری است. احداث سیلو در زمین‌های پست و قابل نفوذ آب‌های زیرزمینی موجب کاهش کیفی علوفه می‌گردد. ایجاد لایه‌ای از سیمان، آجر و یا کاهگل در دیواره‌ها با شیب مناسب و نفوذپذیری زیاد کف ساختمان ضروری می‌باشد. به دلیل، امکان تردد ماشین‌آلات در مناطق مرطوب و پر باران، سیلوهای استوانه‌ای از جنس فولاد، سیمان، تخته و... مدنظر قرار گرفته که هزینه آن قابل توجه و گران خواهد بود.

مواد سیلویی به صورت لایه‌هایی در سیلو ذخیره می‌گردند لایه‌ها با استفاده از چرخ‌های تراکتور یا غلتک و یا بشکه‌های سنگین پر شده از شن و ماسه کوبیده و متراکم می‌گردند سطح سیلو به وسیله پلاستیک پوشیده شده و در صورت عدم دسترسی به پلاستیک استفاده از کاهگل مورد توجه قرار

می‌گیرد. هدف اصلی احداث چنین ساختمانی عدم تبادل اکسیژن فضای بیرونی و هوای سیلو و علوفه، کاهش رطوبت و ایجاد فضای غیرهوازی است.

در چنین شرایطی میکروارگانیسم‌ها طی چند ساعت اکسیژن هوای یک سیلوی متراکم را مصرف کرده و شرایط غیرهوازی به‌وجود می‌آورند. میزان گاز کربنیک سیلو در نتیجه فعل و انفعالات غیرهوازی افزایش یافته و طی ۲ تا ۳ روز ۶۰ تا ۷۰ درصد حجم هوای سیلو را اشغال می‌کند. باقی‌مانده حجم هوا را ازت تشکیل می‌دهد. درجه حرارت سیلو نیز به‌مدت حدود ۱۵ روز افزایش و سپس کاهش یافته تا به حد تعادل با محیط می‌رسد.

قندهای ساده مهمترین غذای میکروارگانیسم‌های تخمیرکننده می‌باشند. قندها ابتدا به‌صورت الکل‌ها و سپس اسیدها، به‌خصوص اسید لاکتیک و مقداری نیز اسیدهای استیک و سوکسینیک، تخمیر می‌یابند. هر چه مقدار کربوهیدرات‌های محلول زیادتر باشد، تخمیر بهتری انجام یافته و PH پایین‌تر رفته و به‌حدود ۴ یا کمتر می‌رسد. در صورتی که میزان کربوهیدرات‌ها در مواد سیلو شونده پایین باشد، مواد قندی مانند ملاس به‌میزان ۳ تا ۵ درصد وزنی به سیلو اضافه می‌نمایند. همچنین دانه غلات به سیلوی بقولات تا ۱۰ درصد وزنی، به مخلوط بقولات و علف‌های خانواده گندمیان به‌میزان ۷ درصد وزنی و به علف‌های خانواده گندمیان به‌میزان ۵ درصد وزنی اضافه می‌گردد. ملاس یا دانه غلات ضمن پر کردن لایه‌ها پاشیده می‌شوند. فعالیت میکروارگانیسم‌ها موجب آزاد شدن مقداری آب می‌گردد که در صورت وجود زهکش از محیط خارج می‌شود. خروج آب از سیلو حدود ۵ تا ۱۰ درصد از مواد محلول را خارج می‌سازد. هر چه مواد مصرفی رطوبت اولیه کمتری داشته باشند، مقدار مواد شسته شده کمتر خواهد بود. چنانچه مواد سیلو شونده بیش از ۷۰ درصد آب داشته باشد، PH سیلو بالا رفته و مقدار اسید بوتریک افزایش می‌یابد. لایه سطحی سیلو نیز به‌علت مجاورت و نفوذ هوا فاسد شده و در سیلوهایی که

به‌خوبی پوشیده نشده باشند ۴۰ درصد کل حجم سیلو را مورد تهدید قرار داده در حالی‌که در شرایط نرمال تنها تا ۲ درصد مواد سیلویی فاسد می‌گردند. سیلوی خوب دارای بوی مطبوع، PH حدود ۴/۵ یا کمتر، مقدار زیادی اسید لاکتیک، الکل و ترش مزه است. سیلوی بد مقدار کمی اسید لاکتیک داشته، مقدار اسیدهای بوتریک، استیک، پروپیونیک و سوکسینیک آن زیاد و حاوی ترکیبات آمونیاکی می‌باشد. به‌طور کلی، سیلوی بد دارای بوی تند و زننده بوده و میزان خوشخوراکی آن برای دام کاهش می‌یابد.

منابع مورد استفاده

۱. خواجه‌پور، م. (۱۳۸۳). اصول و مبانی زراعت، دانشگاه اصفهان.
۲. رجبی، ا. (۱۳۸۱). بیماری‌های سویا، نویسنده: جی بی سینکر، دانشگاه تهران.
۳. رستگار، محمدعلی. (۱۳۸۴). زراعت گیاهان علوفه‌ای، انتشارات برهمند.
۴. کریمی، هادی. (۱۳۷۰). گیاهان زراعی، انتشارات دانشگاه تهران.
۵. کریمی، هادی. (۱۳۶۹). زراعت و اصلاح گیاهان علوفه‌ای، دانشگاه تهران.
۶. لطیفی، ن. زراعت سویا، تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی - وزارت جهاد کشاورزی.
۷. مظاهری، داود. مجنون حسینی. (۱۳۸۳). زراعت سویا، دانشگاه تهران.
۸. مظاهری، داود. (۱۳۸۲). زراعت مخلوط، دانشگاه تهران.
۹. میرکمالی، ح. (۱۳۸۳). سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی - وزارت جهاد کشاورزی.