



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

دستنامه گیاهپزشکی سورگوم

نگارندگان

حسن مومنی

محمد حسن هادی زاده

خدامراد عرب جعفری

شماره فروست

۵۴۳۱۲

۱۳۹۷



موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

عنوان: دستنامه گیاه‌پزشکی سورگوم

نگارندگان: حسن مومنی، محمد حسن هادی زاده، خدامراد عرب جعفری

ناشر: موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

چاپ نخست: ۱۳۹۷

شمارگان:

شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ۵۴۳۱۲ به تاریخ ۹۷/۷/۴ می‌باشد.
کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور است.



فهرست مطالب

۳	فصل اول: آفات سورگوم.....
۴	مقدمه.....
۴	مگس جوانه خوار سورگوم.....
۶	کرم های مفتولی.....
۱۰	کرم ساقه خوار خالدار گندمیان.....
۱۶	کرم ساقه خوار اروپایی ذرت.....
۱۹	کرم ساقه خوار سزامیا.....
۲۴	شب پره زمستانی.....
۲۸	کرم غوزه.....
۳۱	توصیه های کلی در مدیریت آفات سورگوم.....
۳۴	منابع فصل اول.....
۳۵	فصل دوم: بیماری های سورگوم.....
۳۶	مقدمه.....
۳۷	سوختگی گیاهچه.....
۳۹	لکه برگی سورگوم.....
۴۱	سوختگی برگی سورگوم.....
۴۴	بیماری لکه نواری برگ سورگوم.....
۴۵	زنگ برگی سورگوم.....
۴۸	لکه برگی سورگوم.....



سیاهک ها	۴۹
سیاهک خوشه	۵۰
سیاهک پنهان سورگوم	۵۵
سیاهک آشکار سورگوم	۵۹
سیاهک شاخی سورگوم	۶۳
سفیدک داخلی سورگوم	۶۶
پوسیدگی فوزاریومی ساقه و خوشه سورگوم	۷۰
پوسیدگی زغالی سورگوم	۷۴
آنتراکنوز سورگوم	۷۷
بیماری ارگوت سورگوم	۸۱
لکه برگي باکتریایی	۸۵
نوار برگي باکتریایی	۸۶
بیماری باکتریایی خطی برگ سورگوم	۸۶
بیماریهای ویروسی سورگوم	۸۸
بیماریهای نماتدی سورگوم	۹۲
منابع فصل دوم	۹۴
فصل سوم: علف های هرز سورگوم	۹۷
مقدمه	۹۸
گیاه شناسی، نیازهای اکولوژیک و زراعی سورگوم	۹۹
علف‌های هرز سورگوم	۱۰۴
اصول مدیریت تلفیقی علف‌های هرز	۱۱۲



۱۱۳.....	انواع علف‌های هرز سورگوم.....
۱۵۱.....	برنامه مدیریت علف‌های هرز در مزارع سورگوم.....
۱۵۵.....	نتایج تحقیقات در دنیا.....
۱۵۸.....	نتایج تحقیقات در کشور.....
۱۶۳.....	پیوست‌های فصل سوم.....
۱۶۵.....	منابع فصل سوم.....



موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور



پیش‌گفتار

گیاه سورگوم با نام علمی *Sorghum bicolor* (L.) Moench متعلق به خانواده غلات بوده و هرچند گیاه یک ساله می‌باشد ولی در نواحی گرمسیری قابلیت چندین برداشت را دارد. این گیاه از پتانسیل تولید بالائی برخوردار بوده و با شرایط آب و هوایی ایران به خصوص مناطق گرم و خشک و معتدل آن سازگاری خوبی دارد. سورگوم در دنیا به عنوان یک غله مطرح است، ولی با توجه به کمبود علوفه در ایران، نوع علوفه‌ای آن اولویت دارد و سطح زیر کشت آن در ایران بیش از ۴۰ هزار هکتار است. سورگوم به علت عملکرد بالا و مقاومت نسبتاً زیاد آن به شوری خاک در بعضی از مناطق کشت می‌گردد و سطح کشت آن به تدریج افزایش پیدا کرده است. مشکلات مربوط به تغییر اقلیم و گرم شدن کره زمین تمام دنیا را تهدید می‌کند. این تاثیر در منطقه ما بیشتر است و یکی از کشورهای که در این منطقه بیشترین تاثیرات را از تغییرات اقلیمی خواهد دید ایران است. با توجه به مشکلات کم آبی موجود در کشورمان سیاست بخش کشاورزی بر کشت محصولات زراعی هوشمند با طبیعت و نیر محصولات زراعی کم آبیاری استوار است. یعنی بایستی به جای کشت و کار محصولات با مصرف آب بالا از گیاهان جایگزین که قدرت تطابق با شرایط کم آب و خشکی را داشته باشند استفاده کرد. یکی از مهمترین محصولات جایگزین در این خصوص سورگوم می‌باشد که مقاومت به خشکی و کم آبی در آن بالاست. سورگوم نیز مانند سایر گیاهان مورد هجوم آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز قرار می‌گیرد، که موجب خسارات قابل توجه کمی و کیفی به آن می‌شوند. آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز همواره به عنوان یک تهدید همیشگی غذای انسان مطرح بوده‌اند و به طور میانگین ۳۰ درصد محصولات کشاورزی را در سطح دنیا از بین می‌برند. لذا شناخت عوامل خسارت‌زای سورگوم و آگاهی از روش‌های مدیریت آن‌ها می‌تواند در کاهش خسارات، بسیار قابل توجه باشد. یکی از اهداف اصلی علم گیاه‌پزشکی پیش‌بینی ظهور و گسترش موجودات مضر و ممانعت از تبدیل آن‌ها به یک آفت در یک منطقه یا یک گیاه خاص است.



در تهیه و تدوین این کتاب تلاش شده است تا اطلاعات جامعی از گیاهپزشکی سورگوم ارایه شود. با این هدف که مورد استفاده کشاورزان محترم و کارشناسان کشاورزی قرار گیرد. در هر سه فصل کتاب با ارایه مستندات و تصاویر سعی شده است تا خوانندگان گرامی ضمن آشنایی و شناخت عامل بیماری، آفت و علف هرز مورد نظر، بتوانند به مدیریت آن‌ها نیز اقدام کنند. اطلاعات ارایه شده در این مجموعه می‌تواند در موارد زیادی خواننده را با عامل اصلی مشکل‌زا در سورگوم آشنا نموده و راهکارهای مدیریتی را در اختیار وی قرار دهد.

از مجموعه مدیریت موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور که پیشنهاد نگارش این مجموعه را مطرح کردند و نیز از پژوهندگان بخش‌های تحقیقات بیماری‌های گیاهان، حشره شناسی کشاورزی و علف‌های هرز به دلیل مشارکت در انتشار این مجموعه تشکر و قدردانی می‌شود. در پایان از کلیه خوانندگان محترمی که احتمال دارد در مطالعه این کتاب با اشکال یا ایراداتی مواجه شوند، پوزش طلبیده و تقاضا می‌شود تا با ارایه نظرهای اصلاحی خود به نویسندگان، موجبات غنای علمی و کاربردی چاپ‌های بعدی این مجموعه را فراهم آورند.

نگارندگان

۱۳۹۷



موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

فصل اول

آفات سورگوم



مقدمه

دوره رشد و نمو سورگوم از نظر آب و هوایی مصادف با دوره اوج فعالیت برخی از حشرات خسارت زاست که نتیجه آن می‌تواند کاهش محصول به درجات مختلف باشد. در ایران، گرچه جز مگس سورگوم، *Atherigona varia Soccata*، آفت اختصاصی دیگری برای این محصول گزارش نشده ولی در عین حال برخی از آفات که به سایر محصولات زراعی خصوصاً گیاهان نزدیک به سورگوم همچون ذرت خسارت می‌زنند در صورت وجود سورگوم، برای این محصول نیز آفت تلقی شده و در مواردی نیاز به اعمال روش‌های مدیریت جمعیت دارند.

در این بخش، ابتدا با عنایت به اهمیت برخی از گونه‌ها، در مورد هر کدام توضیح لازم از نظر شناسایی کلی آفت، زمان و نحوه خسارت، و روش‌های ممکن در کنترل و کاهش خسارت ارائه می‌گردد و در آخر به توصیه‌های کلی در خصوص کنترل آفات مزرعه سورگوم اشاره خواهد شد.

آفات مهم سورگوم

مگس جوانه خوار سورگوم (*Atherigona varia soccata*)

این حشره که متعلق به خانواده مگس‌خانگی (*Muscidae*) است در مواردی می‌تواند از آفات بسیار مخرب سورگوم محسوب شود. بیشترین آسیب‌پذیری گیاه در مراحل اولیه رشد است که از طریق نفوذ لاروهای آفت (شکل ۱-۲) به داخل ساقه‌های نازک گیاه و تغذیه از بافت آن صورت می‌گیرد. در این حالت معمولاً برگ‌های موجود در اطراف جوانه مرکزی، خشک و قهوه‌ای رنگ می‌شوند. این وضعیت همچنین سبب تحریک گیاه به ایجاد جوانه‌های جانبی شده و رشد گیاه را از حالت طبیعی آن خارج می‌کند. خسارت ناشی از این آفت را گاهی تا ۹۵ درصد هم ذکر کرده‌اند (کمالی و همکاران، ۱۳۵۵)



شکل ۱-۱: حشره کامل مگس جوانه خوار سورگوم



شکل ۱-۲: لارو مگس جوانه خوار سورگوم



حشرات کامل این آفت پس از ظهور، جفت‌گیری کرده و هر حشره ماده حدود ۲۰ الی ۲۵ عدد تخم را روی برگ‌های گیاه (غالباً سطح زیرین برگ) قرار می‌دهد. در شرایط دمایی مناسب (بالای ۳۰ درجه سلسیوس) به فاصله ۱-۳ روز تخم‌ها تفریخ و لاروهای نئونات خارج می‌شوند. این لاروها به درون بافت گیاه خصوصاً قسمت انتهایی و در حال رشد نفوذ کرده و از همان قسمت تغذیه می‌کنند. دوره لاروی بین ۸ تا ۱۰ روز طول می‌کشد و سپس در همان داخل بافت و گاهی نیز داخل خاک، تبدیل به شفیره می‌شوند. دوره شفیرگی هم در حدود ۱۰ روز به درازا می‌کشد و بعد از آن حشرات کامل (شکل ۱-۱) ظاهر می‌شوند.

کنترل آفت:

خوشبختانه در ایران، این آفت شیوع زیادی ندارد و به طور عمده از استان خوزستان گزارش شده است. در عین حال تشخیص دقیق زمان ظهور آفت با توجه به تغییرات آب و هوایی کار ساده‌ای نیست. بنا براین به نظر می‌رسد بررسی مداوم در یافتن متحمل‌ترین ارقام به خسارت، باید یکی از اولویت‌های برنامه کنترل آفت باشد. علاوه بر آن گفته شده که به تاخیر انداختن زمان کاشت به مدت حدود ۲ هفته از زمان رایج کاشت می‌تواند در کاهش خسارت آفت موثر باشد (بهداد، ۱۳۶۱).

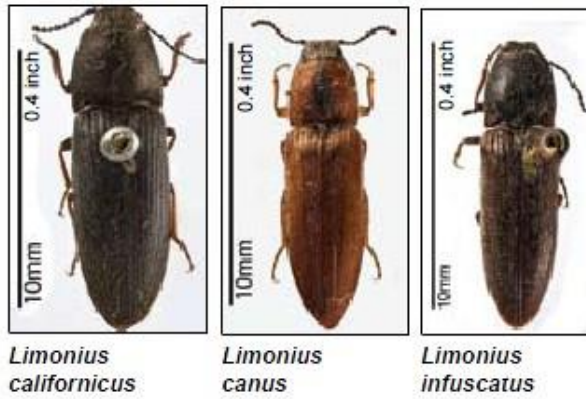
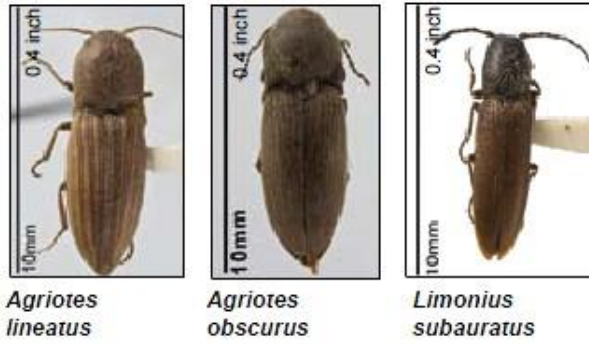
کرم‌های مفتولی

کرم‌های مفتولی، لاروهای مربوط به چندین گونه از حشرات خانواده Elateridae هستند که در صورت بالا رفتن جمعیت‌شان، می‌توانند خسارت قابل توجهی را متوجه طیف وسیعی از محصولات کشاورزی از جمله سیب زمینی، ذرت، سورگوم، صیفی‌جات و ... کنند. این لاروها در زمره آفات خاکزی بوده و تغذیه آنها از قسمت‌های زیرزمینی گیاه انجام می‌شود. بذرها در حال جوانه زدن نیز حساسیت فراوانی به این آفت داشته و خسارت زیادی می‌بینند.

شکل ۱-۳: لاروهای کرم مفتولی *A. lineatus*

در ایران، گونه *Agriotes lineatus* (Linnaeus) غالبیت و خسارت زایی بیشتری دارد اما ممکن است گونه های دیگر هم در برخی نواحی سبب خسارت شوند.

حشرات کامل این آفت (شکل ۱-۴) بر روی زمین و قسمت های هوایی گیاه فعالیت داشته اما معمولاً خسارت خاصی به محصولات کشاورزی وارد نمی کنند. این حشرات، سوسک های کوچک استوانه ای شکل به طول حدود ۸ تا ۲۰ میلی متر بوده و رنگ آنها از قهوه ای روشن تا سیاه متغیر است. هر حشره ماده به طور متوسط حدود ۸۰ تخم را داخل خاک می گذارد. این تخم ها که به صورت انفرادی و گاهی هم دسته ای گذاشته می شوند معمولاً سفید رنگ، کروی و به قطر حدود نیم میلی متر می باشند. از زمان تخم ریزی تا تفریح تخم ها حدود ۳-۴ هفته طول می کشد و لارو نیز بسته به گونه، ۲-۵ سال در خاک زندگی و از بافت های گیاهی در عمق ۳۰ تا ۱۵۰ سانتی متری تغذیه می کند. لارو هایی که دوره رشد آنها کامل شده باشد در فصل بهار تا اواسط تابستان، شفیره شده و بعد از حدود ۳ هفته، حشرات کامل ظاهر می شوند.



شکل ۱-۴: نمونه هایی از حشرات کامل کرم های مفتولی



شکل ۱-۵: خسارت کرم مفتولی به گیاهچه های سورگوم



علائم خسارت این آفت می تواند به صورت سبز نشدن درصد قابل توجهی از بذرها، کوتاه و ضعیف ماندن گیاهچه ها، خشک شدن گیاهچه های در حال رشد در یک بازه زمانی کوتاه و یا زرد شدن تعدادی از برگ ها ظاهر شود (شکل ۱-۵).

برای تشخیص وجود آفت می توان به تله گذاری در خاک نیز اقدام کرد. برای این کار معمولاً از یک تله غذایی به صورت بذور خیس شده غلاتی همچون گندم یا ذرت در داخل لیوانهایی که در چند نقطه مزرعه در عمق حدود ۱۵ تا ۳۰ سانتی متری قرار می گیرد، می توان استفاده کرد.

کنترل کرم‌های مفتولی:

زمین هایی که به دلیل کاشت پی در پی، تعداد زیادی از لاروها را در خود جای داده اند بهتر است یک یا دو سال به صورت آیش رها شوند. در این صورت لاروهای آفت هم از نظر تغذیه و هم تامین رطوبت در مزیقه افتاده و بخش عمده ای از آنها تلف می شوند بویژه آن که این لاروها به خشکی خاک هم کاملاً حساس اند.

همچنین انجام شخم عمیق در زمین های آلوده، تعداد زیادی از لاروها را در معرض گرما یا سرمای محیط قرار می دهد و یا باعث شکار شدن آنها توسط پرندگان می شود.

اریکسون و همکاران (۲۰۰۷) مطالعاتی در خصوص تاثیر قارچ *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) بر روی کاهش لاروهای این آفت انجام داده و نتایج را رضایت بخش گزارش کرده اند.

نتایج مشابهی نیز با مطالعه بر روی تاثیر قارچ *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. (1912) توسط ایستر و هوتینگ (۲۰۰۷) گزارش شده است.



کرم ساقه خوار خالدار گندمیان (*Chilo partellus* Swinhoe)

ساقه خوار خالدار گندمیان اخیراً در مزارع ذرت منطقه جیرفت در جنوب استان کرمان شیوع پیدا کرده ولی باید توجه داشت که سورگوم ارجحیت بیشتری برای آفت داشته و در صورت وجود سورگوم در مناطق آلوده، خسارت آن شدید خواهد بود.

این آفت اساساً بومی مناطق جنوب شرق آسیا و مشخصاً کشور هند است و بر اساس گزارش‌های موجود احتمالاً در دهه ۱۹۲۰ میلادی به مناطق شرقی آفریقا رخنه و به تدریج در آن مناطق نیز گسترش یافته است. در یک دهه گذشته و عمدتاً به دلیل شرایط تغییر اقلیم به مناطق با عرض جغرافیایی بالاتر گسترش یافته و در شهریور ماه ۱۳۹۵ از مزارع ذرت بخش فاریاب شهرستان جیرفت توسط نگارنده جمع‌آوری و شناسایی گردید. از نظر دامنه میزبانی، تقریباً همه گیاهان اهلی و وحشی خانواده گندمیان به ویژه سورگوم، ذرت، ارزن، گندم، جو و ... مورد حمله و خسارت این آفت قرار می‌گیرند.

زیست‌شناسی:

ساقه‌خوار خالدار گندمیان دیاپوز اجباری ندارد و در صورت مساعد بودن شرایط محیطی، در تمام طول سال، زادآوری می‌کند. دوره رشد از تخم تا حشره کامل ۴۰ تا ۴۵ روز به درازا می‌کشد.

بهترین شرایط دمایی برای فعالیت‌های زیستی این حشره از ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت مناسب برای آن از ۶۰٪ به بالاست که معمولاً در مناطق خشک هم در لابلای بوته‌های سورگوم و ذرت این شرایط فراهم می‌شود به ویژه اگر کشت متراکم باشد. در ضمن با توجه به رفتار لاروهای سنین اول که با آویزان شدن از یک بوته به بوته مجاور منتقل می‌شوند هر چه فاصله بوته‌ها کمتر باشد امکان زنده ماندن و جابجایی لاروها را بیشتر می‌کند (بنابر این بهینه



کردن فاصله بوته ها روی ردیف ها مهم است).

همپوشانی نسل ها بسیار زیاد بوده و در هر مقطعی از زمان، معمولاً می توان لارو های سنین مختلف، شفیره ها، تخم ها و حشرات کامل را در مزرعه پیدا کرد بنابراین کنترل شیمیایی هم با توجه به این که در ۲-۳ روز اولیه بعد از تفریخ و پیش از نفوذ به داخل ساقه ها موثر است، بسیار مشکل می شود. ضمن این که سمپاشی از ۲ جهت دیگر هم زیان بار خواهد بود یکی از نظر تاثیر سوء روی حشرات مفید و دیگری از نظر آلودگی و بقایای سموم مورد استفاده در محصول سورگوم که نهایتاً غذای دام می شود.

در صورت و جود کشت های کرپه و دیر کاشت در کنار مزارع هراکشت، مزرعه دیر کاشت آسیب شدیدی می بیند و از این جهت فرقی هم نمی کند که یکی مزرعه ذرت و دیگری سورگوم یا هر دو یک محصول باشند، بنابراین همزمانی کاشت در مزارع مجاور، مهم است.



شکل ۱-۶ : حشره کامل *Chilo partellus*



شکل ۱-۷: دسته تخم *C. partellus* بر روی برگ



شکل ۱-۸: لارو سن اول *C. partellus*



شکل ۹-۱: خسارت ناشی از تغذیه لاروهای *C. partellus*



شکل ۱۰-۱: علائم خسارت و آلودگی به ساقه خوار خالدار



راهکارهای کنترل:

به دلیل ناشناخته بودن ساقه خوار خال دارگندمیان در ایران، روش های مناسب کنترل و مدیریت آن نیز تاکنون در برنامه ریزی سازمان ها و عوامل مربوطه جایی نداشته و اطلاعات ما نیز در این زمینه ناقص و نیازمند تحقیقات و بررسی های بیشتر است. با این حال بر پایه تجربیات بدست آمده در کشورهایی که با این آفت درگیر بوده اند در حال حاضر می توان مواردی را برای مدیریت آفت به قرار زیر مدنظر قرار داد:

پیش از کاشت:

- ۱- استفاده از شخم، کولتیواتور یا ابزارهای مشابه برای زیر و رو کردن خاک در روز های آفتابی برای تلف شدن لاروهای موجود (۲-۳ نوبت)
- ۲- استفاده از ارقام مقاوم یا متحمل (در صورت وجود)
- ۳- استفاده از ارقام زودرس تر
- ۴- ضدعفونی بذر با حشره کش های مناسب طبق توصیه سازمان حفظ نباتات
- ۵- کم کردن فاصله ردیف ها و افزایش فاصله بوته ها روی ردیف ها تا جایی که امکان دارد. کاشت گیاهان تله قبل از کاشت اصلی: در این مورد حدود ۲-۳ هفته پیش از کاشت اصلی بهتر است در حواشی مزرعه ردیف هایی از سورگوم یا ذرت کاشت شده و پس از رویش و آلوده شدن، جمع آوری و نابود گردند.

بعد از کاشت:

- ۱- با پایش مرتب مزرعه و در صورت پایین بودن آلودگی، بوته های آلوده را شناسایی و آنها را از مزرعه خارج کنند (با توجه به رشد تصاعدی جمعیت، خارج کردن هر بوته آلوده می تواند در کاهش جمعیت نسل های بعدی تاثیر به سزایی داشته باشد).



۲- اگر درصد آلودگی در هفته های اول به بیش از ۲۰ درصد برسد چاره ای جز استفاده از سموم شیمیایی نیست ولی سمپاشی را بهتر است در هوای آرام و ترجیحاً در نزدیکی غروب که معمولاً حشرات مفید کمتر در مزرعه هستند انجام داد. ادوات سمپاشی باید به گونه ای تنظیم شوند که ذرات سم به صورت عمودی بر روی بوته فرود آید تا لابلای غلاف برگها وارد شود. آلودگی بیش از ۵۰ درصد معمولاً مزرعه را غیر قابل استفاده می کند و بهتر است مورد چرای دام قرار گرفته، سپس کشت مجدد شود.

۳- نصب تله نوری در ترکیب با نوارهای چسبنده ممکن است بتواند در صدی از حشرات کامل را به ویژه در شب های تاریک جذب و نابود کند.

۴- استفاده از تله فرمونی جهت جلب و شکار حشرات نر

۵- استفاده از عوامل کنترل طبیعی مثل زنبورهای براکون و تریکوگراما

زمان برداشت و پس از آن:

۱- برداشت محصول در اولین فرصت ممکن. اگر شدت آلودگی بالاست بهتر است سورگوم به عنوان محصول علوفه ای و پیش از رسیدن دانه ها برداشت شود.

۲- برداشت محصول از پایین ترین حد ممکن روی سطح خاک.

۳- جمع آوری بقایای زیر خاکی گیاه (در صورت امکان).

۴- لازم است از حمل فله ای سورگوم علوفه ای خودداری و این محصول جهت جلوگیری از انتشار در مسیر حمل و مقصد، به صورت بسته بندی شده حمل شود.

۵- حتی الامکان، محصول برداشت شده به مصرف دامداری های همان مناطق آلوده برسد و از حمل به سایر استانها خودداری شود.

۶- در صورت نیاز به ارسال محصول به استان های دیگر، ترجیحاً به مناطقی برود که مساعد برای شیوع آفت نباشند (مثل استان هایی که فاقد کشت ذرت و سورگوم هستند و یا



مناطق سردسیر).

۷- تناوب زراعی می تواند در کاهش جمعیت آفت بسیار موثر باشد. در این مورد لازم است یک تناوب ۴ ساله در نظر گرفته شود (سال اول سورگوم، سال دوم و سوم محصول غیر از گندمیان و سال چهارم سورگوم)

در خصوص این آفت در انتهای بحث، ذکر یک نکته در مورد آن و یک هشدار همچنان ضروری است که گسترش محدوده جغرافیایی این آفت، در کشور یک خطر بالقوه و بسیار نگران کننده برای آینده مزارع ذرت و سورگوم بوده و لازم است تمامی توان سازمان‌ها و کارشناسان مرتبط برای مهار آن به کار گرفته شود.

کرم ساقه خوار اروپایی ذرت (*Ostrinia nubilalis* Hubner)

کرم ساقه خوار ذرت متعلق به خانواده ی Crambidae و از جمله آفات کلیدی ذرت و سورگوم است که در دنیا عمدتاً در کشورهای جنوب اروپا و اطراف مدیترانه و در ایران در استان های گلستان، مازندران، گیلان و اردبیل شیوع دارد. این آفت در منطقه مغان در روی ذرت و سورگوم آفت اصلی محسوب می شود.

دامنه میزبانی:

این آفت حشره ای است پلی فاض (چندخوار) با طیف وسیع میزبانی که در دنیا به حدود ۲۰۰ گونه گیاه خسارت وارد می کند. در بین گیاهان زراعی مواردی مثل گندم، ذرت، چغندر قند، پنبه، بادنجان، سویا، سورگوم، آفتابگردان و کنجد مورد حمله و خسارت آن قرار می گیرند. همچنین علفهای هرزی از قبیل توق، تاجریزی، گاوپنبه، تاج خروس، یولاف، دم روباهی، سوروف نیز در زمره ی میزبانهای این آفت هستند که از نظر کنترل آفت به طور قطع باید مورد نظر قرار گیرند.



شکل شناسی:

عرض حشره با بال های باز در نرها حدود ۲۷ و در ماده ها تا حدود ۳۱ میلی متر است. رنگ ماده ها کاهی و در نرها کمی تیره و مایل به قهوه ای است (شکل ۱-۱۱). روی بال های جلویی در فاصله ی یک سوم از حاشیه، دو نوار شکسته و به موازات حاشیه وجود دارد که در نرها با وضوح بیشتری قابل مشاهده است. تخم های حشره به شکل گرد و پهن با حدود نیم میلیمتر قطر روی ساقه ها یا در سمت زیرین برگ ها در دسته هایی با میانگین ۲۰ عدد گذاشته می شوند. لاروهای سن ۱ (شکل ۱-۱۲) در حدود ۳-۴ میلی متر و لاروهای کامل (شکل ۱-۱۳) در حدود ۱۸-۲۴ میلی متر طول دارند و در این حالت سر این لاروها قهوه ای تیره و رنگ بقیه بدن کرمی رنگ بوده و در طول آن دارای نوارهای ارغوانی رنگ می باشد. در روی هر حلقه بدن لارو ۴ نقطه تیره وجود دارد که روی هر نقطه نیز یک مو مشاهده می شود. شفیره قهوه ای رنگ بطول ۱۵-۱۲ میلیمتر و داخل یک پیله ظریف و سست تشکیل می شود (شکل ۱-۱۴).



شکل ۱-۱۱: حشره کامل ساقه خوار اروپایی (سمت راست: حشره نر و سمت چپ: حشره ماده)



شکل ۱-۱۲: لاروهای ساقه خوار اروپایی زمانی که تازه از تخم‌ها خارج شده‌اند.



شکل ۱-۱۳: لارو ساقه خوار اروپایی حدود ۳ هفته بعد از خروج از تخم



شکل ۱-۱۴: شفیره ساقه خوار اروپایی



کرم ساقه خوار سزامیا. *Sesamia* spp.

کرم ساقه خوار سزامیا از گونه های وابسته به خانواده Noctuidae با سطح خسارت کم تا متوسط در نواحی مرکزی تا جنوب ایران انتشار دارد. با مطالعات انجام شده مشخص شده که گونه *S. cretica* سطح انتشار وسیع تری داشته و از استان های واقع در حاشیه رشته کوههای البرز تا مناطق جنوبی گزارش شده است در حالی که گونه *S. nonagrioides* صرفاً در برخی استان های جنوبی مثل خوزستان و فارس که رطوبت نسبی بیشتری دارند، دیده شده است. در مناطقی که هر دو گونه فعالیت دارند، معمولاً غالبیت جمعیت با گونه *S. nonagrioides* است. هر دو گونه ذکر شده به محصولاتی چون ذرت، سورگوم و ارزن خسارت می زنند و در مناطقی مثل خوزستان، گیاه نیشکر نیز در معرض آسیب قرار می گیرد.

شکل شناسی:

عرض بدن حشره کامل با بالهای باز ۲۳ تا ۳۰ میلیمتر و طول بدن ۱۷-۱۵ میلیمتر می باشد. بالهای جلویی به رنگ طلایی متمایل به قرمز آجری بوده و در حاشیه خارجی دارای یک ردیف لکه پیوسته سرتاسری هستند که تشکیل نواری را می دهند. بالهای عقبی به رنگ سفید کاهی و بدون نقش و نگار است (شکل های ۱-۱۵ و ۱-۱۷).

تخم ها گرد، پهن، سفید شیری و به قطر یک میلی متر هستند. این تخم ها دارای شیارهایی در قسمت جانبی بوده و به صورت گروهی زیر غلاف و لبه ی برگ ها در قسمت های پیچیده شده و پناه دار و در نقطه ی اتصال برگ به ساقه قرار داده می شوند.

لاروهای این آفت در ابتدا سفید با سر قهوه ای هستند که به مرور به رنگ صورتی در می آیند (شکل های ۱-۱۶ و ۱-۱۸). شفیره بیضی شکل و به رنگ قهوه ای روشن است و در درون بافت محل تغذیه ی لارو تشکیل می شود.



شکل ۱-۱۵: حشره کامل *Sesamia cretica*



شکل ۱-۱۶: لارو *Sesamia cretica* در داخل ساقه



شکل ۱-۱۷: حشره کامل *Sesamia nonagrioides*



شکل ۱-۱۸: لارو *Sesamia nonagrioides* در داخل ساقه



زیست‌شناسی آفت :

این آفت زمستان را بصورت لاروهای سنین بالا در عمق ۱۰-۵ سانتی متری خاک، پایین تر از طوقه میزبان و یا بصورت لاروهای کامل در داخل بقایای بجا مانده در مزرعه، قسمت داخلی طوقه، بلال‌های بجا مانده در مزرعه و سایر علفهای هرز میزبان در خاک سپری می‌کند. لاروهای زمستانگذران در هفته اول اسفندماه تبدیل به شفیره می‌شوند. از این شفیره‌ها در هفته سوم اسفندماه حشرات کامل خارج می‌شوند. بدین ترتیب مدت زمان شفیره‌گی لاروهای زمستان‌گذران حدود ۱۵ روز می‌باشند. اولین دسته‌های تخم‌حشره در هفته اول فروردین ماه مشاهده می‌گردد. حشرات کامل در روزها فعالیت کمی دارند و براحتی با دست شکار می‌شوند. تخمگذاری در ردیف‌های ۵-۱ تایی در زیر غلاف برگ ذرت یا سورگوم انجام می‌شود.

نحوه خسارت :

لاروهای این آفت از قسمت‌های مختلف گیاه میزبان از جمله برگ، جوانه مرکزی، ساقه، خوشه و گل‌آذین‌ها تغذیه می‌کنند. خسارت به برگ و جوانه مرکزی به شکلی است که در برگ‌ها سوراخ‌های ردیفی چهارتایی براحتی قابل مشاهده می‌باشند، در صورت ورود لاروها در جوانه مرکزی، بطرف ساقه پیش می‌روند، اگر ورود لاروها از قسمت پایین تر و غیر از جوانه مرکزی صورت گیرد، باعث قطع شدن ساقه و خشک شدن قسمت فوقانی شده و گیاه حالت *Dead heart* پیدا می‌کند، که در مزرعه کاملاً مشهود است. ایجاد سوراخ در ساقه همراه با دفع فضولات لاروها یکی از علائم تشخیص ساقه‌خوار است بخصوص با مشاهده فضولات تازه یا کهنه می‌توان به زمان آلودگی پی برد. زمانی که بوته‌های ذرت یا سورگوم ۴-۲ برگی باشند در اثر خسارت آفت کاملاً از بین می‌روند ولی بوته‌های مسن تر محل بیشتری داشته و به رشد خود ادامه می‌دهند.



کنترل آفت :

الف - کنترل زراعی

- ۱- کف برکردن محصولات در هنگام برداشت
- ۲- از بین بردن بقایای گیاهی پس از برداشت محصول
- ۳- کشت بهاره در تاریخ‌های توصیه شده، زیرا کشت بهاره پس از تاریخ توصیه شده محل مناسبی برای تشکیل نسل‌های متوالی آن و انتقال این آفت به محصولات تابستانه می‌شود.

ب- کنترل بیولوژیک

به منظور از بین بردن تخم‌های ساقه خوار سزامیا در مزارع سورگوم بهاره و تابستانه می‌توان از زنبور پارازیت تلنموس استفاده نمود، البته باید قبل از رها سازی زنبور نسبت به نصب تله‌های فرمونی و تعیین پیک پرواز حشرات بالغ اقدام و سپس زمان دقیق رهاسازی زنبور را تعیین و زنبور پارازیت را در مزارع رهاسازی نمود.

ج- کنترل شیمیایی

معمولاً اگر روش‌های غیرشیمیایی خصوصاً تحت نظر و راهنمایی کارشناسان کشاورزی به خوبی و به موقع انجام شود به ندرت نیاز به استفاده از آفت کش‌ها پیش می‌آید. با این حال همانند سایر ساقه‌خوارها، حساس‌ترین زمان برای کاربرد آفت کش زمانی است که لاروهای سن اول هنوز به داخل ساقه نفوذ نکرده‌اند. تعیین این زمان معمولاً با پایش مرتب مراحل زیستی آفت و به ویژه با کمک گرفتن از تله‌های فرمونی امکان پذیر است.

در خصوص گونه‌های آفت سزامیا، رنجبر اقدم (۱۳۹۵) در بخش مربوط به آفات در دستنامه ذرت با توجه به بررسی‌های میدانی که در خصوص آن داشته، اطلاعات مبسوطی ارائه کرده که در ارتباط با محصول سورگوم نیز قابل استناد و استفاده می‌باشد.



شب پره زمستانی:

A.ipsilon (Hufnagel) و *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller)

دامنه میزبانی آگروتیس بسیار وسیع بوده و گیاه سورگوم را نیز در بر می‌گیرد. این آفت معمولاً از اوایل فروردین در مزارع فعال می‌شود و تا اوایل پاییز همچنان خسارت زاست. در مطالعاتی که در استان‌های مختلف صورت گرفته فراوانی *A. segetum* بیشتر از *A. ipsilon* بوده است.

شکل شناسی:

حشره کامل شب پره نسبتاً بزرگی است که رنگ بالهای رویی آن از قهوه‌ای روشن تا قهوه‌ای تیره متمایل به سیاه دیده می‌شود. مهمترین علامت مشخصه شب پره زمستانی وجود سه لکه روی هر یک از بالهای رویی می‌باشد که ترتیب قرار گرفتن آنها از قاعده بال عبارت است از: یک لکه کشیده که تقریباً بشکل مثلث یا منقار پرنندگان است سپس یک لکه گرد تقریباً در وسط بال و یک لکه لوبیایی در نزدیکی راس بال قرار گرفته است. اطراف لکه‌های گرد و لوبیایی را خط سیاهی احاطه کرده که کاملاً آنها را مشخص می‌کند بالهای زیری پروانه روشن است. عرض شب پره با بالهای باز در حدود ۲۷-۳۰ و طول آن ۱۴-۲۲ میلی‌متر است. شکل تخمها نیم‌کره‌ای و قاعده آنها مسطح است (شکل ۱-۱۹).

در طول پشت بدن لارو یک نوار باریک روشنی وجود دارد که گاهی جریان خون از زیر آن نمایان است. پشت سینه اول یک لکه قهوه‌ای یا سیاه رنگ پهن وجود دارد در سایر حلقه‌های بدن لارو خالهای سیاه زگیل مانندی دیده می‌شود که روی هر یک از آنها یک مو وجود دارد. شفیره‌ها درون گهواره‌های بیضی شکلی که بوسیله لارو از خاک ساخته میشود در زیر خاک قرار دارند. در انتهای بدن شفیره تعدادی خار وجود دارد دو عدد آنها بزرگ و بشکل قلاب بوده و کاملاً نمایان هستند و بقیه کوچکتر بوده و با چشم مشخص نیستند (شکل ۱-۲۱).



شکل ۱-۱۹: حشره کامل *A. segetum*



شکل ۱-۲۰: تخم‌های آگروتیس بر روی ساقه گیاه



شکل ۱-۲۱: لارو کامل آگروتیس



شکل ۱-۲۲: شفیره آگروتیس

زیست شناسی:

شب پره زمستانی معمولاً زمستان را به صورت لارو بالغ در عمق ۱۵-۱۰ سانتیمتری خاک می‌گذراند. در بهار پس از گرم شدن هوا لاروهای بالغ از عمق زمین به طرف سطح خاک (حدود ۵-۶ سانتیمتری) بالا می‌آیند و برای خود لانه‌ای از خاک به شکل گهواره تهیه می‌کنند و در داخل آن تبدیل به شفیره می‌گردند. پس از مدتی که در حدود ۱۵ تا ۲۰ روز طول می‌کشد از



درون شفیره ها شب پره ها بیرون می آیند. موقع خروج شب پره های زمستانی در بهار بستگی به درجه حرارت و رطوبت دارد بنابراین تعیین موقع دقیق آن مشکل است. حشره کامل تخم‌هایش را به طور تک تک و یا دسته های چند تایی (از ۱ تا ۸ عدد) روی ساقه ها یا در پشت برگهای گیاهان زراعی و یا علفهای هرزی مانند پیچک، سلمه و پنیرک قرار می دهد. تخمها در شرایط مساعد ۴ تا ۵ روز بعد باز می شوند و لاروهای جوان خارج می گردند و در ابتدا از برگهای جوان تغذیه می کنند و پس از عوض کردن پوست که مدت زیادی طول نمی کشد وارد سن دوم می شوند و از این مرحله به بعد پای بوته ها می روند. لاروها روز را در زیر خاک پای بوته ها در حالت استراحت و یا مشغول تغذیه از گردن ریشه (طوقه) هستند و از اوایل غروب به بعد بیرون می آیند و به تغذیه شدید خود از انتهای دمبرگها و طوقه ادامه می دهند.

دوران لاروی در شرایط مساعد حدود یک ماه به طول می‌انجامد و در این مدت پنج مرتبه پوست عوض می کنند تا به مرحله تکامل برسند و پس از آن در داخل خاک تبدیل به شفیره می گردند. اولین نسل آفت که از نیمه اول اردیبهشت ماه شروع می گردد برای مزارع تازه کاشت خسارت قابل توجهی را به بار می آورد. این آفت بسته به شرایط محیطی ۳-۴ نسل در سال دارد که خسارت نسل بهاره آن از همه مهم‌تر است.

شناسایی:

تشخیص زمان کنترل شب پره در مزارع بسیار آسان است زیرا در اثر تغذیه لارو از گردن ریشه بوته ها پلاسیده می گردند و صبح زود این علامت به خوبی نمایان است. چنانچه خاک این بوته ها کمی عقب زده شود لاروهای شب پره زمستانی در نزدیکی طوقه گیاه و یا کمی دورتر به حالت مارپیچ مشاهده می‌شوند. به علاوه طوقه بوته‌های خسارت دیده سیاه شده و حفره ای در آنها دیده می شود. بنابراین از اوایل اردیبهشت ماه که موقع بروز آفت می باشد باید مزارع را همه



روژه بازدید کرد.

کنترل شیمیایی:

برای کنترل شیمیایی قبلاً از طعمه پاشی با استفاده از حشره کش لیندن استفاده می شد. در حال حاضر با خروج ترکیب لیندین از لیست مجاز مصرف، استفاده از برخی ترکیبات پیرتروئیدی مثل سایپرمترین و دلتامترین با غلظت ۰/۵ در هزار به صورت سمپاشی نواری بر روی ردیف های کاشت می تواند برای کنترل آفت موثر باشد.

کنترل غیر شیمیایی:

شخم عمیق بعد از برداشت محصول برای از بین بردن لاروها
وجین علفهای هرز مزرعه و نابود کردن آنها در بهار
کولتیواتور زدن زراعت
دادن یخ آب زمستانه در مناطقی که سرما و یخبندان کافی وجود دارد.

کرم غوزه: *Helicoverpa (=Heliiothis) zea* (Boddie, 1850)

این حشره در درجه اول به محصولاتی مثل گوجه فرنگی و پنبه خسارت می زند اما خسارت آن روی محصولات دیگر مثل ذرت و سورگوم نیز می تواند قابل توجه باشد.
کرم غوزه از مزارع ذرت و سورگوم در اصفهان، دزفول، قزوین، مازندران و مغان گزارش شده است (بصیری و همکاران، ۱۳۸۱) ولی احتمالاً در سایر مناطق کشت این محصولات نیز وجود دارد.

شکل شناسی:

عرض بدن حشره با بالهای باز ۲۵ تا ۳۰ میلیمتر است. بالهای جلویی قهوه ای متمایل به



خاکستری روشن با نوارهای نامنظم تیره می باشد. به علاوه لکه های تیره رنگ در انتهای بال دیده می شود. بالهای عقبی سفید، با نوارها و لکه های تیره دیده می شود (شکل ۱-۲۳).
لاروها در حداکثر رشد ۳۰-۳۲ میلیمتر طول دارند. رنگ آنها متغیر، عموماً سبز با خطوط تیره و روشن در طول بدن میباشد (شکل ۱-۲۵).

تخم ها نیم کروی، غالباً مجتمع و برنگ زرد روشن در طول بدن می باشند (شکل ۱-۲۴).

زیست شناسی:

این حشره زمستان را بصورت شفیره در داخل لانه های گلی در خاک می گذراند. در بهار حشرات کامل از شفیره خارج می شوند و پس از جفت گیری، حشره ماده تخم های خود را روی علف های هرز و بعضی از گیاهان میزبان می گذراند. فعالیت حشرات کامل بیشتر نزدیک غروب آفتاب می باشد ولی در روزهای گرم و ابری پرواز آنها در مزارع دیده می شود. هر حشره ماده ممکن است ۵۰۰ تا ۳۰۰۰ تخم بگذارد. تخم ها بصورت انفرادی گذاشته می شود. لاروها پس از خروج از تخم از برگ علف های هرز تغذیه می کنند و دوره زندگی خود را کامل می کنند. حشرات ماده نسل دوم روی گیاهان میزبان تخم ریزی می کنند و لاروهای خارج شده از تخم از برگها و میوه گیاهان میزبان مثل نخود، گوجه فرنگی و غیره تغذیه می کنند و خسارت قابل توجه به مزارع وارد می آورند این حشره در شرایط آب و هوایی مختلف ۲ تا ۳ نسل دارد.



شکل ۱-۲۳: حشره کامل هلیوتیس



شکل ۱-۲۴: تخم‌های پراکنده هلیوتیس بر پشت برگ‌ها



شکل ۱-۲۵: لارو کامل هلیوتیس



شکل ۱-۲۶: شفیره هلیوتیس

روش‌های کنترل:

کنترل بیولوژیک این آفت با استفاده از زنبورهای تریکوگراما و براکون، طبق دستورالعمل کنترل بیولوژیک آفات ذرت و استفاده از تله های فرمونی برای ردیابی جمعیت و تعیین زمان مناسب برای کنترل آفت توصیه می‌شود. با روش های غیر شیمیایی نیز به همان صورتی که در مورد شب پره آگروتیس ذکر شد می توان جمعیت این آفت را تا حد زیادی کاهش داد.

توصیه های کلی در مدیریت آفات سورگوم

علاوه بر آنچه به عنوان روش‌های اختصاصی در کنترل هر یک از آفات سورگوم اشاره شد اعمال روش‌های زیر، صرف نظر از نوع آفت می تواند در کاهش آلودگی بسیار موثر باشد:

۱- رعایت تناوب و آیش: داشتن یک برنامه منظم برای تناوب کشت سورگوم با سایر محصولات و یا نکاشتن محصول در برخی از سال ها کمک زیادی به کاهش جمعیت آن دسته از آفاتی می کند که معمولاً پس از برداشت محصول در مزرعه باقی مانده و منتظر حمله به کشت بعدی از همان محصول هستند. طبیعی است که محصول انتخاب شده برای تناوب باید در زمره



گیاهان میزبان برای آفات سورگوم نباشد. به عنوان نمونه، در منطقه جیرفت که اخیراً کرم ساقه خوار خالدار گندمیان (*Chilo partellus* Swinhoe) شایع شده، در مزارع آلوده باید به مدت ۲ سال از کشت هر گونه محصول از خانواده گندمیان پرهیز شود.

۲- انتخاب رقم مناسب با شرایط منطقه: توجه داشته باشیم که وقتی صحبت از شرایط منطقه می‌کنیم، قطعاً یکی از این شرایط، نوع آفات خسارت زای آن است که ممکن است در منطقه ای دیگر به دلیل شرایط آب و هوایی، اهمیتی نداشته باشند. از این رو، در جایی که شرایط برای فعالیت یک آفت مساعد و زمینه خسارت زایی آن بالاست باید تا حد امکان از ارقام مقاوم یا متحمل در برابر آن آفت استفاده شود. مگس جوانه خوار سورگوم (*Atherigona varia* Soccata) به طور عمده شرایط گرم و مرطوب را ترجیح می‌دهد، لذا در کشت سورگوم در مناطقی همچون خوزستان در این خصوص بیشتر باید دقت شود.

۳- حفظ حاصل خیزی خاک در حد ممکن: گاهی ممکن است خاک محل کشت، کمبود اساسی در زمینه تامین عناصر غذایی مورد نیاز سورگوم نداشته باشد. اما دلیل دیگری مثل بالا یا پایین بودن میزان pH خاک، مانعی در جذب برخی عناصر بشود و در نتیجه با عدم رشد مناسب گیاه و ایجاد ضعف عمومی، زمینه خسارت زایی بیشتر برای آفات فراهم گردد.

۴- رعایت زمان مناسب کاشت: به طور معمول آفات موجود در هر منطقه، متناسب با شرایط رایج آب و هوایی آن منطقه، در محدوده زمانی مشخصی ظاهر شده و ایجاد خسارت می‌کنند. با در نظر گرفتن این محدوده زمانی که قطعاً باید با اطلاع رسانی مراکز خدمات کشاورزی در هر منطقه پشتیبانی شود، زمانی باید به کشت سورگوم اقدام کرد که در صورت امکان، حساس ترین مرحله رشدی گیاه، پیش از ظهور آفت طی شود (کشت زود هنگام) و یا آن که در زمان ظهور مرحله خسارت زای آفت، هنوز کشت سورگوم انجام نشده و در نتیجه، جمعیت آفت نیز به



دلیل عدم وجود میزبان، کاهش یابد (کشت دیر هنگام).

۵- یکنواختی رقم: در مناطقی که سطوح وسیعی از اراضی، زیر کشت سورگوم می رود حتی الامکان باید سعی شود از یک رقم خاص که بهترین مقاومت یا تحمل را نسبت به آفات آن منطقه دارد برای کاشت استفاده شود. در این صورت، عدم تفاوت رقم از یک مزرعه به مزرعه دیگر سبب می شود که جمعیت آفت به طور یکنواخت در همه مزارع پراکنده شده و شدت خسارت کاهش یابد.

۶- بهداشت مزرعه: بسیاری از آفات، دوره ای از زندگی خود (معمولاً دوره لاروی یا شفیرگی) را در لابلای بقایای گیاهی پس از درو می گذرانند. لذا بسیار ضروری است که بعد از برداشت محصول، نسبت به تمیز کردن مزرعه از باقیمانده های گیاهی تا آنجا که امکان دارد اقدام شود. این اقدام در کاهش جمعیت آفاتی مثل انواع ساقه خوارها فوق العاده موثر است.

۷- برداشت سریع : برداشت محصول سورگوم، چه برای دانه و چه به صورت علوفه ای، باید در اولین فرصت ممکن انجام شود. تاخیر در برداشت، قطعاً میزان خسارت آفات موجود در مزرعه را افزایش داده و از طرفی امکان بقای بیشتری برای این آفات فراهم می کند.



منابع

- اسماعیلی، ع، میر کریمی، ا. و آزمایش فرد. پ. ۱۳۷۴. حشره‌شناسی کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ سوم، ۵۵۶ صفحه.
- بهداد، ا. ۱۳۶۸. آفات گیاهان زراعی ایران. چاپ نشاط اصفهان، چاپ دوم، ۶۲۹ صفحه.
- تقی زاده، م. و بصیری، غ. ۱۳۹۲. کرم ساقه خوار اروپایی ذرت. *Ostrinis nubilalis* Hbn. و مدیریت تلفیقی آن. نشریه فنی. انتشارات موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۱۱ صفحه.
- Arabjafari, K. H. and Jalali, S. K. 2007. Identification and analysis of host plant resistance in leading maize genotypes against spotted stem borer, *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Pyralidae). Pak. J. Biol. Sci., 10(11): 1885-1895.
- Ericsson, J. D., J. T. Kabaluk, M. S. Goettel, and J. H. Myer. 2007. Spinosad Interacts Synergistically with the Insect Pathogen *Metarhizium anisopliae* Against the Exotic Wireworms *Agriotes lineatus* and *Agriotes obscurus* (Coleoptera: Elateridae). Journal of Economic Entomology 100 (1): 31-38.
- Ester, A., Huiting, H. 2007. Controlling wireworms (*Agriotes* spp.) in a potato crop with biologicals. *IOBC-WPRS Bull.* 30: 189



فصل دوم

بیماری‌های سورگوم



مقدمه

با توجه به مقابله اصولی با عوامل بازدارنده توسعه و گسترش این محصول از جمله بیماریهای سورگوم تولید بیشتر آن امکان پذیر است و با بسط و گسترش تحقیقات کاربردی و توسعه ای در زمینه های مختلف از جمله بیماریهای سورگوم و مدیریت کنترل آنها می توان به این اهداف رسید. بیمارگرهای زیادی شامل قارچها، باکتریها و ویروسها سورگوم را مورد حمله قرار می دهند. میزان مقاومت گیاهان در بین هیبریدها به شدت متغیر است. برخی بیماریها بنا به دلایلی در یک منطقه اتفاق نمی افتد، بنابراین انتخاب هیبریدها بایستی بر اساس بیماریهایی باشد که در یک منطقه خاص شایع است. برخی بیماریها با تناوب زراعی یا سایر عملیات زراعی قابل کنترل است و نیازمند وجود هیبریدهایی با مقاومت بالا نیست.

از منظر اقتصادی هرکجا که سورگوم کشت می شود مورد حمله عوامل مختلف بیماریزا، آفات و علفهای هرز قرار می گیرد. کنترل بیماری پس از گسترش و انتشار آن مشکل خواهد بود و هزینه سنگینی را به همراه خواهد داشت. از نظر مناطق زراعی - اقلیمی گیاه سورگوم با پتانسیل و عملکرد بالا با شرایط آب و هوایی ایران بخصوص مناطق گرم و خشک معتدل آن سازگاری خوبی دارد و یکی از محصولات عمده است که به ویژه در مناطقی که درجه حرارت بالا و میزان بارندگی کم باشد، کشت می گردد. عمدتاً کشت و کار سورگوم در کشورمان به دلیل مصرف علوفه است. برخی از ارقام سورگوم علوفه ای کشور شامل رقم پگاه (سورگوم علوفه ای رقم پگاه مناسب برای کشت در مناطق معتدل و گرم و خشک، بهترین سورگوم علوفه ای موجود بخصوص برای سیلوکردن) و رقم اسپیدفید (رایج ترین هیبرید سورگوم علوفه ای فعلی در کشور) می باشد. بر مبنای شرایط اقلیمی، مناطق کشت سورگوم در کشور شامل مناطق زیر می باشد:

(۱) اقلیم معتدل مرکزی: استانهای اصفهان، تهران، خراسان و کرمان را در برمی گیرد که بیماری نواری باکتریائی سورگوم در این مناطق شایع است و در مناطق میانه و زنجان سیاهک



های سورگوم خسارت میزند.

۲) اقلیم گرمسیری: در برگیرنده خوزستان، سیستان و بلوچستان است.

۳) اقلیم معتدل شمالی: شامل استان‌های گیلان و مازندران که بیماری لکه برگی سورگوم ناشی از عوامل بیماریزای قارچی در اکثر مناطق کشت سورگوم از جمله کرج، گیلان، مازندران و... شایع است و خسارت می زند (از ۱۰-۵ درصد) و نیز بیماری نواری باکتریائی سورگوم در مازندران خسارت می زند.

از جمله مهمترین بیماری های سورگوم می توان به موارد ذیل اشاره کرد:

سوختگی گیاهچه

به عنوان بیماریهای مرگ گیاهچه مطرح هستند. بیماریهای گیاهچه ای توسط بیمارگرهای خاکزاد با کمک شرایط اقلیمی و محیطی مناسب برای ظهور بیماری اتفاق می افتد. خاکهای مرطوب و سرد، با تضعیف بذر سورگوم در ظهور بیماری تاثیر شگرفی دارد. در چنین خاکهایی بیمارگرها وارد بذر و گیاهچه ها می شوند.

علائم بیماری

نخستین علامت بلایت گیاهچه عدم ظهور گیاهچه است، که به دنبال پوسیدگی بذر اتفاق می افتد. در مواردی ممکن است بافت نکروزه شده، در گیاهچه وجود داشته باشد. در موارد دیگری بذور جوانه زده ولی ممکن است برگها ظاهر آبسوخته داشته باشند. در مواردی نیز گیاهچه ها پس از ظهور از بین می روند (شکل ۱-۲).



شکل ۲-۱: علایم بیماری بلایت گیاهچه سورگوم.

(a) بافت های مرده ریشه (b) مرگ گیاهچه در سنین مختلف پس از ظهور

عامل بیماری

عوامل متعدد قارچی موجب بیماری بلایت گیاهچه و پوسیدگی بذر سورگوم هستند. مهمترین بیمارگرها در این زمینه شامل *Rhizoctonia* و *Aspergillus*، *Fusarium*، *Pythium* می باشند. این بیمارگرها ممکن است بصورت منفرد یا ترکیبی اتفاق بیافتند.

مدیریت بیماری

رعایت موارد زیر تا حدود زیادی خطر ظهور بیماری را کم خواهد کرد:

- ۱- استفاده از بذور با کیفیت مناسب: تیمار بذور با قارچکشهای مناسب می تواند تا حدودی به کنترل بیماری کمک کند.
- ۲- کاشت در خاک با درجه حرارت بالاتر از ۱۸ درجه سانتیگراد. دمای مناسب موجب تسریع در جوانه زنی بذر و استقرار گیاهچه شده و از پوسیدگی زود هنگام جلوگیری می کند.



- ۳- کاشت در خاک حاصلخیز با pH بین ۶ تا ۶/۵ . کاشت در خاک با pH حدود ۵ یا کمتر مستعد آلودگی بخصوص توسط قارچ فوزاریوم می باشد.
- ۴- ممانعت از کاشت در زمین های با زهکش ضعیف و ناهموار
- ۵- تراکم مناسب کاشت و پرهیز از کاشت متراکم گیاه

لکه برگی سورگوم (Target Leaf Spot)

بیماری لکه برگی سورگوم (Target leaf spot) اولین بار روی سودان گراس در آمریکا در سال ۱۹۳۹ گزارش گردیده است و تا به حال در آمریکا، آرژانتین، سودان، اسرائیل، هند، قبرس، فیلیپین و تایوان مشاهده شده است. این بیماری در بیشتر مناطق کشت سورگوم سبب افت محصول و کاهش تولید می گردد. در شرایط اپیدمی شدید میزان دانه تا ۵۰٪ پایین می آید. این بیماری یکی از مهمترین بیماریهای سورگوم در دنیا است که باعث افت کمی و کیفی محصول سورگوم می گردد.

علائم بیماری

علائم بیماری در ابتدا بصورت نقاط متمایل به قرمز و یا خاکستری ظاهر می شود که به تدریج گسترش پیدا کرده و بصورت لکه های مشخص در می آید و به فرمهای بیضی شکل و یا سیلندری مشاهده می شود. در اکثر مواقع نسوج آلوده به رنگ قرمز تا بنفش و گاهی به رنگ خاکستری دیده می شوند که بسته به ارقام مختلف سورگوم رنگ نسوج آلوده تغییر می کند. گاهی قسمت مرکز نسج قهوه ای و یا کاهی رنگ می شود که بوسیله حاشیه قرمز و یا بنفش احاطه می گردد. طول هر لکه ممکن است از ۱-۱۰۰ میلیمتر متفاوت باشد و یا ممکن است لکه ها بهم پیوسته و یک نسج طولانی بین رگبرگها تشکیل دهند (شکل ۲-۲).



شکل ۲-۲: علائم بیماری لکه برگی سورگوم با عامل *Bipolaris sorghicola*.

a و c) برگهای آلوده به بیماری با لکه های مشخص (b) گیاهچه سورگوم که بصورت مصنوعی با قارچ عامل بیماری مایه زنی شده است (d) کنیدیوم های عامل بیماری در حال جوانه زدن

عامل بیماری

قارچ *Bipolaris sorghicola* می باشد. درسالهای اخیر در بعضی از مزارع سورگوم بیماریهای لکه برگی بطور پراکنده مشاهده شده است. نادرپور (۱۳۸۳)، گونه های قارچی متعددی را از سورگوم در مزارع تولید بذور سورگوم هیبرید رقم اسپیدفید در دشت مغان جداسازی کردند که از آن جمله می توان به گونه هایی از جمله *Bipolaris sorghicola*، اشاره کرد (نادرپور، ۱۳۸۳). در بررسی های صورت گرفته از میان ۵۰ نمونه بوته های آلوده جمع آوری شده از مزارع مختلف سورگوم ۲۵ ایزوله جدا سازی و خالص گردیدند که در میان قارچهای جدا شده عامل قارچی *Bipolaris sorghicola* بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده و حدود ۸۰٪ جدایه های قارچی را شامل می شد.



مدیریت بیماری

- ۱- استفاده از ارقام مقاوم یا متحمل به بیماری: مهربان و رهجو (۱۳۸۵) در بررسی و ارزیابی مقاومت نسبی برخی ارقام سورگوم نسبت به عامل بیماری لکه برگ سورگوم *Bipolaris sorghicola*، مقاومترین ارقام را KGS1، KGS2 و KGS10 معرفی کردند. رقم های KGS8 و ۱۴/۱۳۷۹ حساسیت بیشتری به بیماری لکه برگ نشان دادند (مهربان و رهجو، ۱۳۸۵).
- ۲- گزارشهایی از بذرزادی در این قارچ وجود دارد، لذا استفاده از بذر سالم و ضدعفونی شده در کاهش انتقال بیماری به مناطق جدید موثر است.
- ۳- در صورت شدید بودن آلودگی در قسمت های هوایی می توان از برخی قارچکشها استفاده کرد. استفاده از مانکوزب و کاربندازیم برای کنترل این بیماری استفاده می شده است.
- ۴- پایش مزرعه از نظر بیماریهای برگ در دو مرحله یکی در مرحله ۸ برگ و دیگری در مرحله خوشه دهی لازم است.
- ۵- در سیستم عدم شخم ورزی در صورتیکه کشت قبلی آلودگی قارچی داشته باشد بیماری با شدت در کشت سورگوم جدید بروز خواهد کرد. لذا در صورت وجود بقایای آلوده فصل قبل شخم عمیق جهت مدفون کردن بقایا توصیه می گردد.

سوختگی برگ سورگوم

علائم بیماری

چنانچه آلودگی اتفاق بیافتد، لکه های خرمایی متمایل به قرمز روی برگ ها گسترش پیدا می کنند. با توسعه بیماری لکه ها طویل شده، برگ ها پژمرده شده و ارغوانی خاکستری می شوند، و گیاهچه ها نهایتاً ممکن است از بین بروند. در گیاهان بالغ تر، زخم های بیضوی طویل روی برگ های قدیمی تر توسعه پیدا می کند و ممکن است قرمز متمایل به ارغوانی یا

خرمایی متمایل به زرد باشد. این زخم‌ها از نظر اندازه و رنگ با توجه به سطح مقاومت گیاه متفاوت هستند. بیشتر زخم‌ها روی برگ‌های قدیمی‌تر اتفاق می‌افتد، و سپس به برگ‌های جوانتر توسعه پیدا می‌کند. زخم‌های روی گیاهان قدیمی‌تر مراکز زرد تا خاکستری و حاشیه قرمز دارد (شکل ۲-۳).



شکل ۲-۳: علائم بیماری بلایت برگ‌گی سورگوم با عامل *Exerohilum turcicum*.

(a-d) توسعه بیماری روی برگ سورگوم (e) اسپورزایی قارچ عامل بیماری (f) کنیدیوم‌های عامل بیماری

عامل بیماری

قارچ *Exerohilum turcicum* می‌باشد. زمستانگذرانی قارچ بصورت میسیلیوم، اسکروت یا کلامیدوسپور روی بقایای گیاهی آلوده یا خاک می‌باشد. میزبانهای واسط می‌تواند به عنوان



منبعی برای تامین اینوکولوم اولیه قارچ عمل کند. کنیدیهای قارچ مسافت های طولانی با باد جابجا می شوند. این بیماری چند چرخه ای است و مواردی از بذرزادی در این قارچ نیز گزارش شده است. بیشترین رهایی اسپورها در صبح زمانی اتفاق می افتد که خورشید به سطح برگ تابیده و پس از خشک شدن سطح برگ باد و آب موجب کنده شده اسپورها و پراکنش آن می شود. بیماری بیشتر در گیاهان جوان اتفاق می افتد. بارندگی زیاد و رطوبت نسبی بالا، شب‌نم طولانی مدت و سنگین، درجه حرارت معتدل (بین ۱۶ تا ۲۱ درجه سانتیگراد) و وجود مقادیر زیادی از اینوکولوم قارچ موجب اپیدمی بیماری می شود. هوای خشک مانع استقرار بیماری می شود. چنانچه قبل از مرحله boot (انتهای رشد رویشی گیاه و تشکیل کامل برگها، تقریباً ۶۰ روز بعد از کشت) بیماری مستقر شود، می تواند تا ۵۰٪ کاهش عملکرد را موجب شود.

مهریان (۱۳۸۱)، قارچ *Curvularia veruculosus* را از سورگوم جداسازی کرد. این قارچ به عنوان یکی از عوامل بلایت برگی می باشد که از مزارع سورگوم در کرج، مازندران و گیلان جمع آوری و جداسازی شده است.

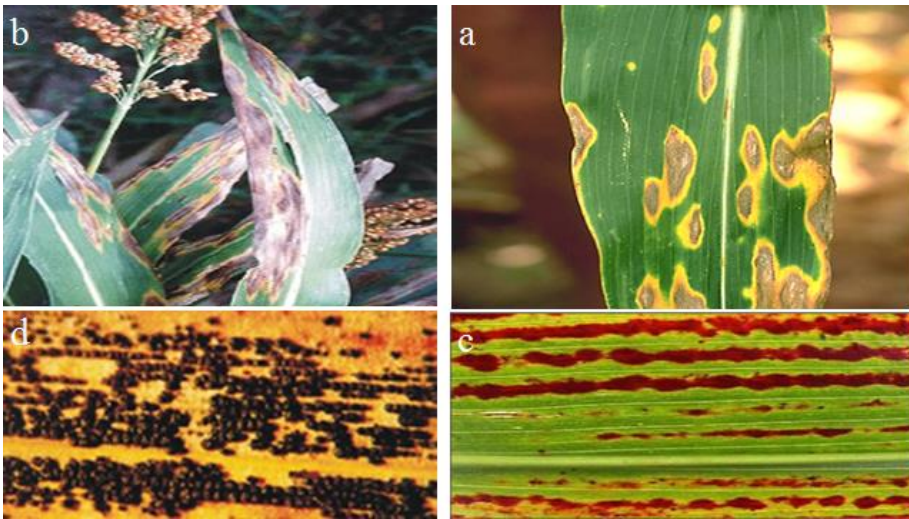
مدیریت بیماری

- ۱- تناوب زراعی با گیاهان زراعی غیر حساس به بیماری
- ۲- کاربرد قارچکش هایی مشخص در قسمت هوایی
- ۳- کاشت هیبریدهای مقاوم مهمترین استراتژی مدیریت بیماری است.
- ۴- تنظیم تاریخ کاشت با توجه به شرایط منطقه

بیماری لکه نواری برگ سورگوم (Sooty Strip)

علائم بیماری

لکه های گرد و قهوه ای قرمز یا خرمایی رنگ روی برگ ها دیده می شود و این لکه ها معمولا یک هاله زرد در اطراف خود دارند. این لکه ها طویل شده و تولید زخم های بیضوی طویل با مرکز کاهی رنگ می کنند. اگر شرایط گرم و مرطوب ادامه پیدا کند، این زخم های خاکستری رنگ شده سپس سیاه و دودی می شوند. در مرکز زخم های بالغ، ردیف هایی از اجسام سیاه رنگ کوچک به نام اسکلروت وجود دارد که ظاهر سیاه رنگ و دودی به زخم داده و سطح برگ را برجسته می کند (شکل ۲-۴).



شکل ۲-۴: علائم بیماری لکه نواری برگ سورگوم (Sooty Strip) با عامل *Ramulispora sorghi*.

(a-c) لکه های منفرد به تدریج به هم پیوسته و نواری شکل می شوند (d) در زمینه لکه ها

اسکلروت های قارچ مشاهده می شوند که بصورت متراکم قرار گرفته اند.



عامل بیماری

قارچ *Ramulispora sorghi* می‌باشد. در مناطقی اتفاق می‌افتد که شرایط گرم و مرطوب وجود دارد. این بیماری در هر مرحله‌ای از رشد گیاه را مورد حمله قرار می‌دهد. زمستانگذرانی قارچ بصورت اسکروت در بقایای گیاهی و خاک می‌باشد. این بیمارگرها در بافت برگی رو یا زیر سطح خاک زندگی می‌کنند. این بیمارگرها جانسون گراس را هم آلوده می‌کنند که به عنوان منبع دیگری از اینوکولوم می‌باشند. اسپوره‌های این بیمارگرها توسط باد و باران گسترش پیدا می‌کنند. درجه حرارت معتدل به بالا برای گسترش بیماری مناسب است.

مدیریت بیماری

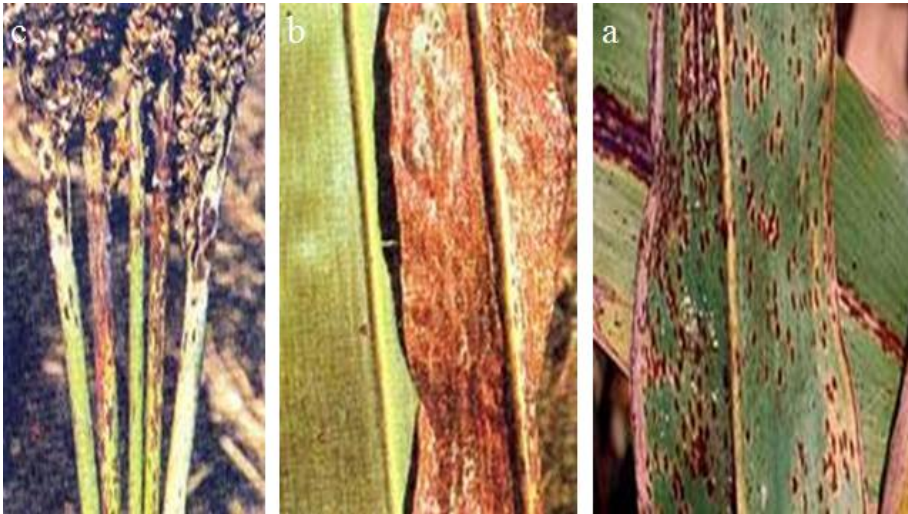
- ۱- تناوب زراعی جهت از بین بردن اینوکولوم
- ۲- نابود کردن بقایای برگی آلوده
- ۳- استفاده از هیبریدهای مقاوم

زنگ برگی سورگوم

علائم بیماری

نخستین علامت بیماری تشکیل لکه‌های کوچک در برگهای پایینی سورگوم است. جوش‌های یوردیوسور در هر دو سطح برگ نمایان می‌شوند و بعد تولید یوریدیوسپور می‌کند. جوش‌های تلیوسور نسبت به یوردیوسور تیره‌تر و بلندتر هستند. تلیوسپورها نیز توسعه پیدا می‌کنند. جوش‌های زنگ علاوه بر سطح برگ ممکن است در ساقه گل آذین نیز مشاهده شوند. در بسیاری از مناطق دنیا به عنوان یک بیماری مهم در زراعت سورگوم نیست، هر چند در مواردی با وجود شرایط اقلیمی مناسب برای توسعه بیماری میزان خسارت معادل ۶۵٪ نیز گزارش شده است.

آلودگی شدید منجر به خمیدگی ساقه‌ها و کاهش سطح برگ و افزایش تنش گیاهی می‌شود. تخریب سیستم فتوسنتز گیاه در این مرحله موجب پر شدن کمتر دانه‌ها و افزایش خسارت می‌شود (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۵: علائم بیماری زنگ سورگوم با عامل *Puccinia purpurea*

a و b) جوش‌های زنگ روی سطح برگ c) جوش‌های زنگ روی ساقه گل آذین

عامل بیماری

عامل بیماری قارچ *Puccinia purpurea* می‌باشد. درجه حرارت مناسب برای آلودگی و توسعه بیماری ۲۰-۲۴ درجه سانتیگراد می‌باشد. از آنجاییکه شیوع بیماری معمولاً در انتهای فصل و زمانی اتفاق می‌افتد که دانه‌ها پر شده‌اند لذا تاثیر بیماری در کاهش عملکرد در سورگوم دانه‌ای زیاد نیست هرچند در سورگوم علوفه‌ای موجب خسارت بیشتری می‌گردد. می‌تواند در سورگوم خسارت اقتصادی بزند. بخصوص در شرایط رطوبتی بالا و دمای خنک در مراحل ابتدایی



رویشی گیاه موجب آلودگی بالا در زمان گلدهی و ابتدای مرحله پر شدن دانه می شود و خسارت اقتصادی خواهد بود. بیماری در بسیاری از مناطق کشت سورگوم شایع است. حتی کاهش عملکرد به میزان ۶۵٪ نیز در سورگوم دانه ای به دلیل آلودگی پانیکول ها و شرایط مساعد توسعه بیماری در ابتدای رشد گیاه گزارش شده است. بیماری در مناطق گرم و مرطوب نسبت به مناطق معتدل شیوع بیشتری دارد که این به دلیل رطوبت و بارندگی بیشتر می باشد. این قارچ میزبانهای دیگری نیز دارد که معمولا در نزدیک مزارع سورگوم وجود دارند و در طول فصل آلوده می شوند. اسپوره‌های زنگ صدها کیلومتر مسافت را طی می کنند.

مدیریت بیماری

- ۱- استفاده از ارقام مقاوم یا متحمل به بیماری
- ۲- سورگوم هایی که زودتر کاشته می شوند ممکن است کمتر تحت تاثیر بیماری قرار گیرند به دلیل فقدان اینوکولوم، هر چند شرایط محیطی ممکن است برای توسعه و ایجاد آلودگی مساعد باشد.
- ۳- بقایای گیاهی آلوده و نیز علف های هرز آلوده بایستی جمع آوری و معدوم گردند.
- ۴- استفاده از بذر سالم که فاقد یوردینیوسپوره‌های عامل بیماری باشد. البته نقش این اینوکولم در آلودگی زیاد واضح نیست ولی به دلیل انتقال بیماری بایستی از این حیث بهداشت زراعی رعایت شود.
- ۵- در صورت شدت آلودگی استفاده از قارچکشهای مناسب با نظر کارشناس توصیه می گردد.

لکه برگی سورگوم (Zonate = لکه مسی)

علائم بیماری

علاوه بر سورگوم روی بسیاری از گراس‌ها وجود دارد که در مناطق سورگوم کاری وجود دارد و بخصوص یک مشکل عمده روی سورگوم علوفه‌ای در برخی از کشورها می‌باشد. علائم بیماری در قسمت‌های پایینی گیاه با زخم‌های دایره‌ای شکل شروع می‌شود که به تدریج توسعه پیدا می‌کند. زخم‌های نزدیک لبه‌های برگ نیمه دایره‌ای هستند. در شرایط حاد زخم‌ها به هم پیوسته و بیشتر سطح فتوسنتز کننده را از بین خواهد برد (شکل ۲-۶).



شکل ۲-۶: علائم بیماری لکه مسی برگ سورگوم با عامل *Gloecercospora soghi*.

(d-a) لکه‌های بیماری روی برگ‌های سورگوم



عامل بیماری

توسط بیمارگر *Gloecercospora soghi* ایجاد می‌شود. بیشتر در سالهای مرطوب و گرم شایع است. این بیماری در طول سال از یک گیاه به گیاه دیگر با پخش کنیدیهای غیرجنسی توسط باد و آب از سطح زخم‌ها توسعه پیدا می‌کنند. زمستانگذرانی توسط اسکروت‌های سیاه کوچک است که در بافت مرده زخم تشکیل می‌شوند و عامل بیماری روی بقایای گیاهی زمستانگذرانی می‌کند.

مدیریت بیماری

- ۱- مانند بیشتر بیماریها واکنش هیبرید ممکن است متفاوت باشد و باید از ارقام مقاوم یا متحمل به بیماری استفاده کرد.
- ۲- بهترین مدیریت توسط تناوب زراعی و شخم عمیق است، جایکه امکانپذیر باشد.
- ۳- به دلایل اقتصادی در بسیاری موارد کاربرد قارچکش‌ها اقتصادی نیست ولی در صورتیکه آلودگی شدید باشد و مزرعه تولید بذر و از نظر اقتصادی مهم باشد می‌توان استفاده کرد.

سیاهک‌ها (Smuts)

جمشیدی و همکاران (۱۳۸۳) در بررسی که در منطقه میانه و زنجان انجام دادند عوامل انواع سیاهک در سورگوم را در مناطق فوق‌الذکر تعیین کردند. طبق بررسی‌های صورت گرفته سیاهک‌ها پس از گلدهی و برخی پس از تشکیل دانه گیاه در منطقه فوق‌الذکر مشاهده می‌شوند. عوامل سیاهک خوشه، پنهان و دوکی (شاخی) به ترتیب گونه‌های *Sporisorium relianum*، *Sporisorium sorghi* و *Sporisorium ehrenberghii* تشخیص داده شدند. سیاهک خوشه به



عنوان فراوانترین سیاهک شایع در مناطق مورد بررسی آنها شناسایی شد که تقریباً در تمامی مزارع بازدید شده آنها یافت شد. سیاهک پنهان نیز در اغلب مناطق میانه و زنجان مشاهده گردید. سیاهک دوکی در فاصله بین دو شهر میانه و زنجان شیوع گسترده‌ای داشت ولی در سایر مناطق در مقایسه با سیاهک خوشه و پنهان از گستردگی کمتری برخوردار بود (جمشیدی و همکاران، ۱۳۸۳).

در بررسی دیگری جلالی و بهداد (۲۰۰۳) جهت شناسایی گونه‌های *Sporisorium* بیماریزا در منطقه اردستان مطالعاتی انجام دادند. طبق بررسی‌های صورت گرفته بر اساس خصوصیات مورفولوژیکی و تیپ آلودگی، عامل سیاهک پوشیده سورگوم با فراوانی ۳۱/۵٪ قارچ *Sporisorium sorghi* و عامل سیاهک شاخی (طویل، Long Smut) با فراوانی ۲۸٪ قارچ *Sporisorium ehrenbergii* (*Tolyposporium ehrenbergii*) و عامل سیاهک خوشه با فراوانی ۷/۵٪ قارچ *Sporisorium relianum* در منطقه مذکور شناسایی و معرفی گردید.

سیاهک خوشه (Head Smut)

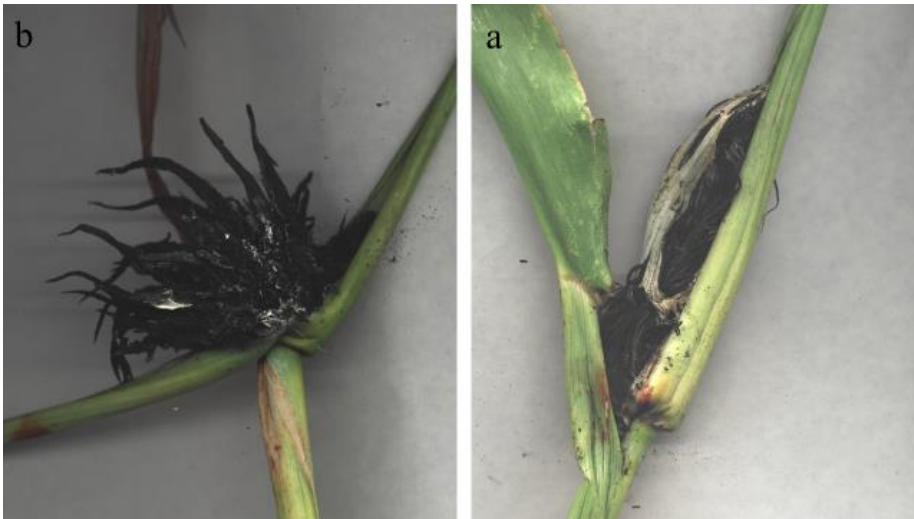
یکی از بیماریهای مهم سورگوم است. زیرا تقریباً در تمام مناطق سورگوم کاری دنیا وجود دارد و پتانسیل بالایی در کاهش عملکرد داشته و در ضمن قارچ عامل بیماری از تغییر پذیری بالایی در طبیعت برخوردار است. منشا این بیماری از آفریقا می باشد، هر چند در حال حاضر نژادهای مختلفی از قارچ قادر به آلوده کردن سورگوم، ذرت و سودان گراس در یک منطقه وسیع جغرافیایی از جمله اروپا، آمریکای شمالی و جنوبی، مکزیک، آفریقا، آسیا، استرالیا و نیوزلند می باشند. البته به نظر می رسد جدایه‌های بیماریزا در ذرت تا حدودی با جدایه‌های مولد بیماری در سورگوم متفاوت باشند.



علائم بیماری

آلودگی در مرحله گیاهچه اتفاق می‌افتد ولی علائم واضح بیماری تا زمان گلدهی ظاهر نمی‌شوند. بیماری موجب می‌شود که گیاهان آلوده قابلیت تولید دانه را از دست بدهند. آلودگی در ابتدا زمانی بروز پیدا می‌کند که خوشه‌های جوان به وسیله گال سیاهک بزرگی جایگزین می‌شود که توسط یک غشای سفید-خاکستری پوشیده می‌شود. این غشا بعد از مدت زمان کمی شکافته می‌شود، اغلب قبل از ظهور خوشه، و یک توده ای از تلیوسپورهای تیره پودری که آمیخته شده با شبکه ای از رشته‌های طویل، تیره و جارویی شکل از بافت آوندی مشاهده می‌شود. شکل ظاهر خوشه سیاهک زده اصطلاحاً ممکن است در برخی گونه‌ها از جمله سورگوم شیرین و نیز سودان گراس بصورت جاروی جادوگر مشاهده شود که بیانگر انشعابات برگ مانند از خوشه و محل گره‌ها در منطقه خوشه باشد. علائم در برخی ارقام سورگوم بصورت کوتولگی است و در برخی ارقام نیز ساقه گل آذین بدلیل آلودگی کوتاه شده و نهایتاً باعث کوتاهی گیاه می‌شود. به ندرت ممکن است گال‌های سیاهک روی برگ‌ها و ساقه‌های برخی ارقام از جمله سورگوم شیرین و سودان گراس توسعه پیدا کند. این قارچ روی سورگوم تولید یک گال با دیواره‌های صاف می‌کند که اندازه آن معمولاً ۳-۲/۵ × ۱۰-۸ سانتی متر می‌باشد که جایگزین گل آذین می‌شود. این گال در زمان بلوغ از میلیون‌ها اسپور تشکیل شده است. علائم شامل تشکیل یک گال است که یا بطور کامل جایگزین بخش گل آذین می‌شود و یا جایگزینی به صورت جزئی و ناقص است، کوتولگی ظاهری گیاه نیز دیده می‌شود. گال‌ها ابتدا بوسیله غشای سفید تا قهوه‌ای روشن احاطه می‌شوند که از اجزای قارچی بوجود می‌آید. این غشا (پریدیوم) بزودی از هم گسیخته و توده گال‌ها مخلوط با یاخته‌های عقیم را نمایان می‌کند که بین تعداد متعددی ستونک قرار دارد. ستونک‌ها طویل، موحدار یا مستقیم و رشته‌مانندند. علائم بینابین شامل شکل‌های مختلف سور، خوشه‌های سیاهک زده ناقص و عقیم و خوشه‌های برگ‌ی شده و عقیم

نیز ممکن است مشاهده شود. به دنبال آزاد شدن اسپورها از گیاه سیاهک زده، معمولاً شاخه‌های برگ‌دار در ناحیه گل آذین بوجود می‌آید. تنوع علائم در سورگوم احتمالاً به توسعه و تمایز بافت مریستمی در زمان کلنه کردن پاتوژن بستگی دارد. روی برگ‌های گیاهان آلوده نیز گاهی گال‌های سیاهک توسعه می‌یابد (شکل ۲-۷).



شکل ۲-۷: علائم بیماری سیاهک خوشه سورگوم با عامل *Sporisorium reilianum* (a) خوشه سورگوم آلوده به سیاهک خوشه به همراه بقایایی از غشای پوششی اطراف توده قارچی (b) گال سیاهک پاره شده و ضمن پخش اسپورهای عامل بیماری نوارهای آوندی به جا مانده مشخص است

عامل بیماری

توسط قارچ خاکزاد *Sporisorium reilianum* ایجاد می‌شود. این بیمارگر به راحتی جهش پیدا کرده و بر مکانیزم‌های مقاومت گیاهی فائق می‌آید. نژادهای شناخته شده‌ای از بیمارگر



سیاهک شاخی وجود دارد، شامل سیاهک شاخی جنوبی (Southern head smut). عامل بیماری ۴ نژاد بیمارگر طبق واکنش های جدایه های مختلف به سری ارقام افتراقی در آمریکا دارد. نژاد ۳ و ۱ روی ارقام و هیبریدهایی که در استرالیا کشت شده نیز وجود دارد. در زمان گلدهی، فاز دیپلوئیدی تولید تلیوسپورهایی بصورت توده هایی می کند که جایگزین قسمت زایشی گیاه و اندامهای مولد دانه می شوند. اسپوره های قارچ در خاک زندگی می کنند و در بهار جوانه می زنند. اسپورها فعالانه سورگوم را در منطقه انتهای ساقه مورد حمله قرار می دهند. بیماری در گیاه توسعه پیدا می کند و فعالانه بافت های زایشی را تخریب می کند. یک توده سیاه از اسپورها جایگزین تعدادی یا تمام قسمت خوشه سورگوم می شوند. زمانیکه آلودگی صورت گرفت، برخی هیبریدها کوتاه شده و پنجه هایی زیاد و نابجایی تولید خواهد شد که این پنجه ها سرهای سیاهک زده دارند. اسپورها با باد و باران به خاک منتقل شده و به عنوان اینوکولوم برای سال بعد عمل می کنند. از آنجاییکه هر گیاه آلوده میلیون ها اسپور تولید می کند، تهدید آلودگی برای سال آینده افزایش می یابد. اسپورهای سیاهک شاخی برای سالها در خاک زنده باقی می ماند. زمستانگذرانی قارچ بصورت تلیوسپور در خاک و بقایای گیاهی است تا اینوکولوم اولیه برای سیکل بعدی بیماری فراهم شود. زمانیکه بذر سورگوم کاشته می شود اسپورهای قارچ جوانه زده و به بافت مریستمی در گیاهچه سورگوم وارد می شوند. جوانه زنی اسپور در خاک مرطوب جاییکه دما بین ۲۷-۳۱ درجه سانتیگراد باشد، بیشترین است. اغلب نشانه ای از آلودگی تا زمان بروز خوشه گیاه نیست. قارچ فقط در بافت های مریستمی فعال گیاه توسعه پیدا می کند. باد و باران موجب پراکنش اسپورهای سیاهک و ورود آنها به خاک که محل زمستانگذرانی آنهاست، می شود.

دمای خاک در دامنه ۲۵-۳۰ درجه سانتیگراد بهترین دما برای آلودگی در سورگوم و ذرت است. برخی گزارشها حاکی از آن است که رطوبت خاک حدود ۴۰٪ توسعه بیماری را تشدید



می‌کند. این موضوع و سایر فاکتورهای خاک می‌تواند نقش مهمی را در بقای اینوکولوم داشته باشد. سن گیاه برای شروع آلودگی مهم است. بسیاری از مطالعات نشان می‌دهد که سورگوم فقط مدت کوتاهی در مرحله گیاهچه ای به بیماری حساس است.

مدیریت بیماری

۱- از آنجاییکه دوره آلودگی در زمان خاصی اتفاق نمی‌افتد، مانند سیاهک معمولی ذرت، کنترل آن مشکل است.

۲- بیماری جایی اتفاق می‌افتد که میزان کود کمتری دارد.

۳- از آنجاییکه باد موجب نشر بیماری می‌شود، لذا چنانچه یک بوته آلوده پیدا شد، بایستی قطع و سوزانده شود تا آلودگی به دیگر بوته‌ها سرایت نکند.

۴- تناوب که مانع کشت پی در پی ارقام حساس سورگوم شود.

۵- استفاده از گیاهانی به عنوان بادگیر به نحوی که مانع از نشر آلودگی از یک مزرعه به سایر مناطق شود.

۶- اسپوره‌های سیاهک می‌توانند به سطح بذر سورگوم چسبیده و بنابراین بیماری را به جایی منتقل کنند که تاکنون وجود نداشته است. بنابراین ضدعفونی بذر لازم است. هرچند اسپوره‌های بذرزاد در ایجاد آلودگی از اهمیت بالایی برخوردار نیستند. زمانیکه بیماری در یک منطقه ظهور پیدا کند از بین بردن آن از خاک خیلی سخت است حتی با تناوب زراعی که به منظور ممانعت از تولید اینوکولوم سالیانه انجام می‌شود.

۷- ضدعفونی بذر قبل از کشت با کمک کاربوکسین تیرام 75% WP (مصرف در هکتار،

۲/۵ در هزار)



سیاهک پنهان سورگوم (Covered smut)

علائم بیماری

بذور سورگوم به وسیله گال سیاهک جایگزین می شوند که این گالها دارای یک پوشش نسبتا بادوام هستند. اندازه این گالها متفاوت است و از گالهای خیلی کوچک که قابل قرار گرفتن زیر گلوم است تا بزرگتر از یک سانتیمتر می باشند. بیشتر گالها مخروطی و شبیه بذر سورگوم طویل شده می باشند. رنگ آنها سفید تا خاکستری یا قهوه ای است و ممکن است دارای رگه های قهوه ای یا خاکستری رنگ باشند.

طول گالها $0.4-1.3$ سانتی متر و عرض آنها $0.2-0.4$ سانتی متر می باشد. گاهی اوقات تقریبا تمام بذور آلوده می شوند اما اکثرا خوشه ها بصورت پراکنده آلوده می شوند. گالهای سیاهک ممکن است در قسمت راس، پایه یا جانبی خوشه های آلوده قرار گیرد. غشای گال ممکن است تا زمان جدا شدن پوسته بذر سالم باقی بماند و یا ممکن است به راحتی پاره شود. گاهی اوقات علائم غیر معمول نیز مشاهده می شود. سنبلچه های منفردی ممکن است در طول گل آذین گیاه آلوده نشده و لذا ظاهر ساقه گل آذین پیچ در پیچ شده و انشعابات کج و غیر طبیعی با گالهای بزرگ و سطحی پوشیده می شود. در برخی موارد انشعابات ساقه گل آذین کاملا از بین می رود و ساقه میانی مرکزی غیر طبیعی با پوششی از گال سیاهک باقی می ماند. گالهای بزرگ روی گلوم ها، انشعابات ساقه گل آذین، محور میانی گل آذین و به ندرت روی ساقه گل زیر خوشه سورگوم مشاهده می شود. بیماری در قسمت های مختلف گیاه از جمله دانه ها و غلاف آنها، نقاط رشد، گل آذین ها و ساقه دیده می شود و گیاه در مراحل گلدهی، میوه دهی، مراحل گیاهچه ای و در طول دوره رشد رویشی به این بیماری مبتلا می شود. گل آذین بوته های آلوده ممکن است پرپشت شده و کوتاه بمانند. گال های قارچ درون تخمدان های جدا از هم در

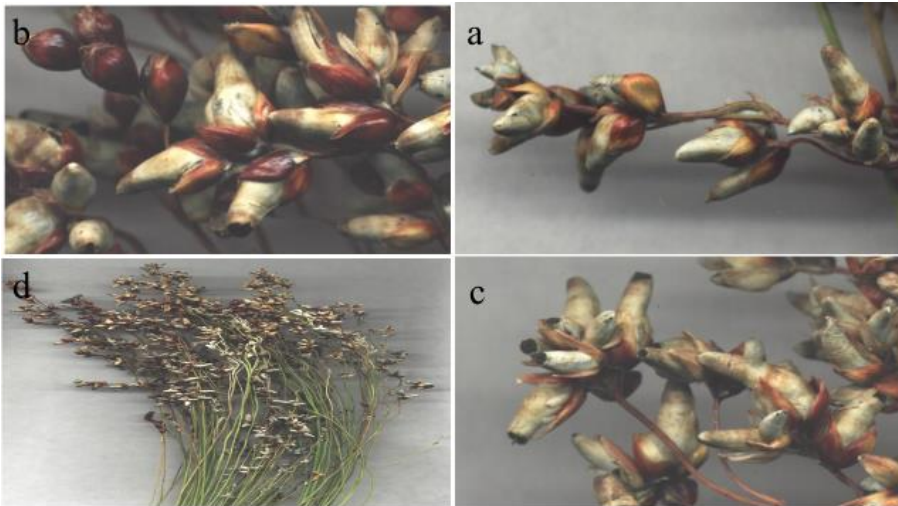


گل آذین بوجود می آید که به شکل مخروطی، تخم مرغی، گاه بیضوی یا استوانه ای بوده و انتهای بعضی از آنها کمی خمیدگی دارد. اندازه گال ها ۴-۱ × ۱۳-۲ میلی‌متر است. گال ها بین گلومها که از نظر رنگ عادی به نظر می رسند، قرار دارند و توسط غشای کاملی احاطه شده اند و منظره ای شبیه یک دانه کشیده سورگوم را تداعی می کنند. لایه داخلی غشاء از ریشه‌های بهم بافته قارچی و لایه خارجی آن از بافت میزبان تشکیل شده است. رنگ غشاء خاکستری است. این غشاء کم و بیش محکم است ولی در بعضی از گال‌ها بطور نامنظم پاره شده و توده قهوه‌ای تیره گردمانند را نمایان میکند. بعضی اوقات همه دانه‌های یک گل آذین مبتلا می شوند. درون هر گال ستونکی قرار دارد که از بافت میزبان بوجود آمده و ریشه‌های قارچ به درون آن نفوذ کرده اند. بعضاً علائم نامعمولی مشاهده می شود. سنبلچه‌های منفرد ممکن است در پانیکول‌های سیاهک زده از بین بروند همه دانه ها مبتلا نشوند. پانیکول به چند انشعاب پوشیده از گال‌های بزرگ و سطحی سیاهک کاهش یابد. در برخی موارد ممکن است انشعابات کاملاً از بین برود و تنها محور میانی (راکیس) پانیکول با گال‌هایی روی آن باقی بماند. گال‌های بزرگ روی گلوم ها، انشعابات پانیکول، راکیس و گاه روی دم گل آذین مشاهده شده است. این بیماری را می توان با جایگزین شدن تک تک دانه ها با گال‌هایی به رنگ متمایل به سفید تا قهوه ای خاکستری سیاهک شناسایی نمود (شکل ۲-۸). بیماری ممکن است با بیماری ناشی از *S. crunta* (سیاهک آشکار) اشتباه شود. اما پریدیوم در آن پایا و اسپورها و یاخته‌های نازای آن نسبت به سیاهک آشکار کوچکترند. ضمن اینکه سیاهک آشکار در سورگوم کمتر دیده می‌شود. خوشه‌های آلوده در سیاهک آشکار نیز معمولاً کوتاه و پرپشت است. همچنین تفاوت آن با *S. ehrenbergii* این است که :

۱ - تعداد بیشتری از گل‌های گل آذین را مورد حمله قرار میدهد.

۲ - طول گال ها کوتاهتر است (کمتر از ۱۵ میلی‌متر)

- ۳ - شکل گال‌های آن اکثراً مخروطی است.
- ۴ - درون هر گال فقط یک ستونک وجود دارد.
- ۵ - گالها پس از کامل شدن جدا از هم می‌باشند.
- ۶ - اندازه گال‌ها کوچکتر است (کمتر از ۱۰ میکرومتر)
- ۷ - سطح خارجی گالها به ظاهر صاف تر است.



شکل ۲-۸: علایم بیماری سیاهک پنهان سورگوم با عامل *Sporisorium sorghi* (a) جایگزینی بذر سورگوم با گال عامل سیاهک (b) اکثر گالهای بیماری هنوز سالم و بدون پارگی غشای پیرامونی گال، ضمناً برخی از دانه‌های سورگوم سالم و فاقد گال عامل بیماری هستند (c) اکثر گالهای بیماری شکافته شده و اسپورهای عامل بیماری به بیرون پراکنده شده است (d) نمای کلی از بیماری در قسمت زایشی گیاه سورگوم



عامل بیماری

سیاهک پنهان سورگوم ناشی از قارچ *Sporisorium sorghi* است و همه ساله خسارت عمده ای را به این محصول وارد میکند. قارچ عامل بیماری نژادهای فیزیولوژیکی متعددی دارد. بذور آلوده (گالهای سیاهک) در زمان برداشت سورگوم شکسته شده و اسپورهای ریز به سطح بذور سالم می چسبند و بدین صورت زمستانگذرانی می کنند. زمانیکه یک بذر آلوده به سیاهک کاشته می شود، تلیوسپورها همزمان با جوانه زدن بذر به درون گیاهچه های سورگوم در حال رشد نفوذ می کنند. قارچ درون گیاه بصورت سیستماتیک رشد می کند بدون اینکه به گیاه آسیبی بزند. در زمان خوشه دهی، تلیوسپورها جایگزین بذور شده و اطراف آنها را یک غشا فرا می گیرد. در زمان بلوغ غشا شکافته شده و تلیوسپورهای رها شده مجددا بذر و خاک را آلوده می کنند. تلیوسپورهای خاکزاد از نظر آلوده کردن گیاهچه ها اهمیتی ندارد. همزمان با جوانه زنی بذر سورگوم قارچ عامل بیماری به آن حمله کرده و با رشد مریستمی بالا رفته و در زمان گلدهی با نفوذ به تخمدان آن را تبدیل به یک توده اسپوری گال مانند سیاهرنگ می کند.

مدیریت بیماری

- ۱- ارقام مقاوم به بیماری: مقاومت ارقام نسبت به این بیماری متفاوت است.
- ۲- ضدعفونی بذر قبل از کشت با کاربوکسین تیرام 75% WP (میزان مصرف در هکتار، ۱/۵-۲ در هزار)
- ۳- منبع آلودگی یا از بذر است و یا از تلیوسپورهای هوازاد قارچ که در موقع برداشت سورگوم منتشر می شود. چون مدرکی برای پایداری قارچ در خاک نیست بهترین روش کنترل بیماری ضدعفونی بذور آلوده با قارچکشهای مناسب است. تنها منبع آلودگی اسپورهای بذرزاد است و لذا بهداشت و سلامت بذر بسیار مهم می باشد. این بیماری به راحتی با ضد عفونی بذر با



قارچ کشتهای مناسب کنترل می شود. جمشیدی و غفاری (۱۳۸۳) تاثیر چند قارچکش رایج را در کنترل بیماری سیاهک پنهان سورگوم جارویی ناشی از قارچ *Sporisorium sorghi* در شرایط مزرعه مورد ارزیابی قرار دادند. این بیماری بصورت اندمیک در مزارع سورگوم جارویی منطقه میانه و زنجان مشاهده و خسارت عمده ای را به این محصول وارد می کند. طبق بررسی های صورت گرفته قارچ کش های پروپیکونازول، مانب و مانکوزب بیشترین و کاربوکسین تیرام کمترین تاثیر را در کنترل بیماری از خود نشان دادند. این بیماری یک بیماری تک چرخه است که تنها با بذر انتقال می یابد و از اینرو بهترین راه مقابله با آن ضدعفونی بذر با قارچکش مناسب می باشد (جمشیدی و غفاری، ۱۳۸۳).

۴- وقوع سیاهک زمانیکه کاشت در خاک گرم و مرطوب با درجه حرارت ۱۵/۵-۳۲ درجه سانتیگراد صورت گیرد، کاهش پیدا می کند.

سیاهک آشکار سورگوم (Loose smut)

علائم بیماری

گیاهان آلوده قبل از ظهور خوشه ها نیز قابل تشخیص هستند. گیاهان آلوده نسبت به گیاهان سالم کوتاه تر بوده و ساقه های نازک تر و پنجه زنی خاصی دارند. خوشه ها نسبت به گیاه سالم خیلی زودتر ظاهر می شوند. گلوم ها بیش از حد بزرگ شده و خوشه ها ظاهر بازتری نسبت به گیاه سالم دارند. گالها و توده های اسپور توسط یک غشای نازک پوشیده می شود که خیلی سریع شکافته می شود و اسپورها ظاهر می شود حتی در زمانیکه خوشه از غلاف برگ خارج می شود.

نسبت به سیاهک پنهان سورگوم گستردگی کمتری دارد. سیاهک آشکار تمام گروههای



سورگوم شامل سودان گراس را نیز آلوده می کند، هرچند برخی واریته های بخصوص در برخی گروهها مصون هستند یا به شدت مقاوم می باشند. معمولا سودان گراس کمتر در معرض آلودگی قرار دارد. معمولا تمام بذور در یک گل آذین آلوده می شوند و تخریب جزئی معمولا کمتر اتفاق می افتد. برخی بذور ممکن است ساختار برگی به خود بگیرند و یا کاملا از بیماری فرار کنند. بذور منفرد به وسیله گال کوچک سیاهک جایگزین می شوند که به طول ۲/۵ سانتیمتر یا بیشتر، نوک دار و به وسیله یک غشای نازک خاکستری پوشیده می شود. این غشا معمولا زمانیکه گل آذین ظهور پیدا می کند شکافته می شود. گل آذین سیاهک زده زودتر از سالم ظاهر می شود و نسبت به گل آذین سالم حالت بازتری دارد. تلیوسپورهای قهوه ای تیره تا سیاه به سرعت تحت تاثیر جریان هوا پراکنده می شوند و یک ساختار طویل، سیاه، نوک دار، مخروطی و اغلب خمیده (Columella) در مرکز گال ایجاد می کنند.

برخی اسپورهای سیاهک (به قطر ۶-۱۰ میکرون) به سطح بذور سالم در گیاهان مجاور در همان مزرعه یا مزرعه کناری قبل یا حین برداشت می چسبند. زمانیکه این بذور آلوده کشت می شوند، تلیوسپورها جوانه زده و گیاهچه های در حال رشد را آلوده می کنند. هرچند بیشتر آلودگیها از تلیوسپورهایی است که تولید هیف هایی می کنند که به گیاهچه های جوان قبل از ظهور گیاهچه نفوذ می کنند. آلودگی گیاهچه در یک دامنه وسیع رطوبت و pH خاک در دمای بین ۲۰-۲۵ درجه سانتیگراد اتفاق می افتد. قارچ بصورت سیستمیک درون گیاه رشد می کند و تا زمان خوشه دهی دیده نمی شود تا زمانیکه گالهای سیاهک طویل، سیاه و نوک دار جایگزین بذورهای نرمال می شوند. برخلاف سیاهک پنهان، گیاهان آلوده به سیاهک آشکار کوتاهتر هستند، ساقه نازک تر دارند و خوشه ها نسبت به گیاهان سالم زودتر ظهور پیدا می کنند. همچنین پنجه ها (انشعابات) جانبی متعددی ممکن است توسعه پیدا کند. ندرتا ممکن است پنجه ها آلوده به سیاهک باشند، در حالیکه خوشه های اولیه آلوده نیستند. آلودگی ثانویه زمانی اتفاق می افتد که



اسپوره‌های خوشه‌های سیاهک زده، خوشه‌های دیر توسعه یافته را آلوده می‌کنند و موجب آلودگی آنها می‌شود. آلودگی منطقه ای (جزیی) قسمت‌های گل از اسپوره‌های هوازاد ممکن است اتفاق بیافتد. تلیوسپوره‌های خاک از نظر آلوده کردن گیاهچه‌های سورگوم اهمیتی ندارد. نژادهای فیزیولوژیکی متعددی از قارچ عامل سیاهک آشکار وجود دارد. قارچ هتروتالیک است و قادر است تا هم با عامل سیاهک پوشیده و با عامل سیاهک خوشه تشکیل هیبرید دهد و موجب ایجاد مشکل و توسعه هیبریدهای مقاوم به بیماری نماید.

خوشه‌های آلوده معمولاً زودتر از خوشه‌های سالم تولید بذر می‌کنند و به دلیل تحریک هیپرتروفی گلوم‌ها توسط بیمارگر خوشه‌ها پرپشت‌تر و سبز تیره هستند. درسیاهک آشکار خوشه‌ها دو هفته زودتر از گیاه سالم ظاهر می‌شوند و قارچ سیکل رشد ساقه را تشدید می‌کند. انشعابات معمولاً کوتاه، باریک و فراوان هستند. مهمترین تفاوت بین سیاهک پنهان و آشکار این است که در سیاهک آشکار گیاه کوتاه با ساقه نازک و ظهور خوشه‌ها زودتر از گیاهان سالم است. به نظر می‌رسد در گیاهانی که مبتلا به بیماری سیاهک آشکار می‌شوند، پارامترهای رشدی و عملکردی از قبیل ارتفاع گیاه، تعداد برگ‌ها، تعداد روزها تا گلدهی و خوشه‌دهی و نیز عملکرد دانه معمولاً تحت تاثیر قرار می‌گیرند (شکل ۲-۹).



شکل ۲-۹: علائم بیماری سیاهک آشکار سورگوم با عامل *Sporisorium cruentum* (a) خوشه سورگوم آلوده به بیماری (b) مقایسه خوشه آلوده به بیماری با خوشه سالم سورگوم

عامل بیماری

قارچ *Sporisorium cruentum* می باشد. بیمارگر بذرزاد سطحی است. شرایط مناسب محیطی برای بروز بیشترین آلودگی و توسعه بیماری شامل درجه حرارت بین ۲۰-۲۵ درجه سانتیگراد و حالت نسبتاً اسیدی خاک می باشد. بقای اسپوره‌های قارچ در بقایای گیاهی و خاک است. منبع اولیه اینوکولوم بذور و بقایای گیاهی آلوده می باشد. آلودگی ثانویه توسط اسپوره‌های هوازاد صورت می گیرد.

مدیریت بیماری

۱- تیمار بذور با سولفور ۸۰٪ WP به میزان ۳-۴ گرم در یک لیتر آب در هر ۱۰ کیلوگرم بذر

۲- تیمار بذور با تیرام ۷۵٪ WS به میزان ۲۵-۳۰ گرم در یک لیتر در هر کیلو بذر برای

سیاهک آشکار



- ۳- جمع آوری خوشه های آلوده در کیسه های پارچه ای و از بین بردن آنها با فروبردن در آب جوش یا سوزاندن در خاک
- ۴- ممانعت از برداشت چین های متعدد از مزرعه آلوده
- ۵- مبارزه زراعی: شخم عمیق تابستانه، استفاده از ارقام مقاوم/متمحمل در صورت وجود، تناوب زراعی با گیاهان غیر میزبان، از بین بردن میزبانان واسطه، کاشت ذرت در ۴ ردیف اطراف محصول اصلی به عنوان گیاه محافظ و سدکننده، استفاده از گرمادهی خاک جهت ممانعت از بیمارگرهای خاکزاد، رعایت تاریخ مناسب کاشت در هر منطقه، بهداشت زراعی، کاربرد کود طبق توصیه آزمایش خاک

سیاهک شاخی سورگوم

علائم بیماری

یک بیماری مهم در آفریقا و آسیاست، بخصوص در مناطقی با رطوبت اندک خاک به دلیل بارندگی ضعیف و دمای بالا. در نیجریه شدت بیماری به دلیل پایداری خشکی موجب کاهش عملکرد از ۲۰ تا ۶۰٪ شده است.

بیمارگر زمانی سورگوم را آلوده می کند که تلیوسپور هوازاد به سمت ساقه های سورگوم شسته شده و جوانه زده و تولید اسپورهایی می کند که سنبلیچه ها را آلوده می کند. آلودگی فقط از زمان اتمام مرحله برگی (boot) تا ظهور سنبله صورت می گیرد. علائم در زمان خوشه دهی ۱۱ تا ۱۴ روز بعد از آلودگی اتفاق می افتد و توده های اسپوری کشیده، سیلندری و تا حدودی خمیده که حاوی میلیون ها تلیوسپور هستند مشاهده می شوند. گالهای قارچ درون تخمدانهای جدا از هم تشکیل می شوند و تمامی تخمدانهای یک گل آذین معمولاً آلوده



نمی‌شود. شاخه‌های فرعی در خوشه‌های آلوده معمولاً کوتاهتر بوده بطوریکه مجموعه خوشه پرپشت تر و کوتاهتر از خوشه‌های سالم به نظر می‌رسند. گال‌ها ابعادی برابر $2-1 \times 3-8$ میلی‌متر و غشایی ظریف در اطراف خود دارند. این غشاء استحکامی نداشته و زود پاره گشته و توده سیاه گال‌ها را رها می‌کند. درون هر گال ستونکی غیر منشعب قرار دارد. این ستونک از بافت‌های میزبان تشکیل شده که ریشه‌های قارچ مولد گال و یاخته‌های نازا به درون آن نفوذ می‌کنند (شکل ۲-۱۰). این بیماری ممکن است با سیاهک پوشیده اشتباه شود ولی فرق اساسی آن با سیاهک پوشیده در موارد زیر است:

۱- تمامی تخمدان‌های یک خوشه را آلوده می‌کند.

۲- گال‌ها اندازه بزرگتری دارند.

۳- خوشه‌های آلوده میزبان معمولاً کوتاه و پرپشت است

تلیوسپورها در همان مزرعه و یا توسط هوا، حشرات، خاک آلوده و بذور در فواصل دور منتشر می‌شوند. تلیوسپورهای قارچ اغلب به همدیگر چسبیده و تولید یک توپ (توده) اسپوری (Spor Ball) می‌کنند که می‌تواند در خاک برای سالهای زیادی باقی بماند و به عنوان ماده آلوده کننده اولیه عمل کند. در نتیجه آلودگی مجدداً اتفاق می‌افتد و استفاده از مواد شیمیایی به عنوان پوشش بذر جهت کنترل بیماری را با چالش روبه‌رو می‌کند. مطالعه پیرامون نژادهای فیزیولوژیکی قارچ محدود است، هرچند وجود حداقل دو نژاد برای قارچ گزارش شده است. اطلاعات کمی در خصوص تعامل این بیمارگر با گیاه سورگوم وجود دارد.



شکل ۲-۱۰: علایم بیماری سیاهک شاخی سورگوم با عامل *Sporisorium ehrenberghii*. (a) گل آذین سورگوم با گالهای طویل سیاهک شاخی، (b و c) نمای نزدیک از گالهای طویل سیاهک شاخی

عامل بیماری

عامل بیماری قارچ *Sporisorium ehrenberghii* می باشد. هوای خشک با باران اندک و رطوبت معتدل طی فصل رشد برای آلودگی مناسب است. در مناطق با میزان بارندگی سالیانه بالای ۷۰۰ میلی متر، میزان بروز بیماری اندک بوده حتی اگر لاین های حساس به بیماری در مناطق مذکور کشت می شده است. هر چند آلودگی ثانویه بیماری زمانیکه باران وجود داشته باشد افزایش پیدا می کند.

مدیریت بیماری

۱- ضدعفونی بذر قبل از کشت با کاربوکسین تیرام 75% WP (میزان مصرف در هکتار،



۲ در هزار)، بیماری با تیمار بذور با قارچکش کنترل می شود.

۲- کشت ارقام مقاوم، موثرترین روش کنترل مقاومت گیاه است. در سطح دنیا ارقام سورگوم مقاوم به بیماری وجود دارد ولی هنوز رقمی که صد در صد مصون باشد معرفی نشده است.

۳- رعایت تناوب زراعی

۴- انهدام خوشه های آلوده

۵- بازرسی محموله های بذری وارداتی لازم است. توده های اسپور قارچ گاهی از مناطق آلوده موجب ورود بیماری به یک منطقه فاقد آلودگی می گردد. این احتیاط در خصوص انتقال بذر در بین مناطق مختلف داخل کشور هم لازم است صورت پذیرد. از آنجاییکه بیماری به خاک نیز منتقل می شود این بهداشت و بررسی ها در مورد خاک نیز باید صورت گیرد.

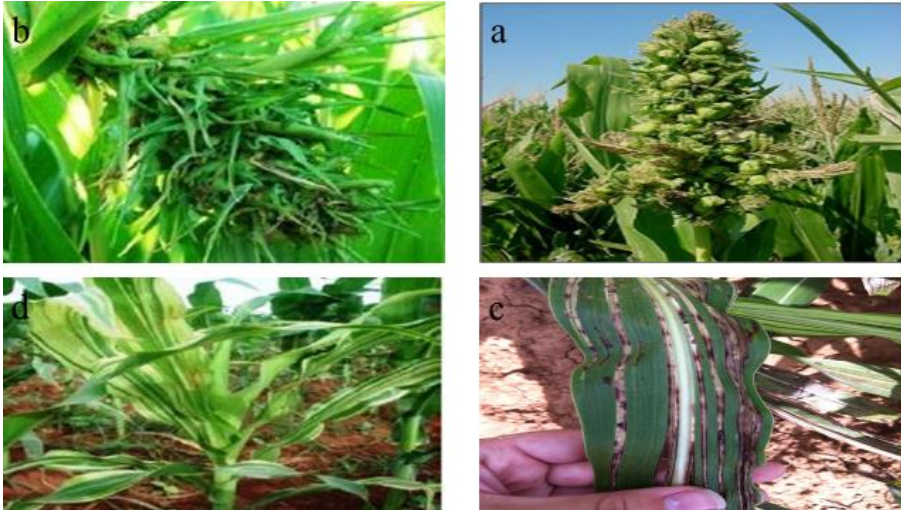
سفیدک داخلی سورگوم (Downey Mildew)

علائم بیماری

سرگشتی (crazy top) یک نام عمومی برای یک بیماری سفیدک است که توسط *Peronosclerospora sorghi* ایجاد می شود. اسپورها قابلیت بقا در خاک یا بافت گیاهی بیمار را برای مدت طولانی دارند. اشباع خاک به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت به اسپورها این امکان را می دهد که زنده شده و به گیاه سورگوم وارد شوند. آلودگی معمولا در زمین هایی اتفاق می افتد که غرقاب شدند، زمانیکه گیاهان کوتاه هستند. این اسپورها می توانند با پاشیدن شدید باران یا شرایط غرقاب به قیف های گیاهی وارد شوند. از آنجاییکه اسپورهای بیماری در آب رها می شوند آنها می توانند مسافت های طولانی را طی کنند و هنوز زنده بمانند. بیماری باعث می شود برگ های جوان گیاه



ابلقی و خالدار شوند و شبیه آلودگی ویروسی باشد. با بزرگ شدن گیاه و پیشرفت بیماری برگ ها ضخیم شده و لوله می شوند. گیاهان آلوده عقیم شده و درجات مختلفی از بدشکلی رشد گیاهی را نشان می دهند (شکل ۱-۲). گیاه ظاهری پریشان (crazy) دارند این بیماری می تواند اثر مخرب روی مزارعی بگذارد که زه کشی ضعیف دارند یا در معرض غرقاب هستند. تا ۵۰٪ کاهش عملکرد در شرایط غرقاب جاییکه این بیماری وجود دارد، اتفاق می افتد. مزارعی که مداوم در معرض سیل هستند، نباید کشت شوند. بهترین گزینه کنترل اطمینان از زه کشی مناسب زمین است. قارچ عامل بیماری موجب سفیدک داخلی سیستمیک سورگوم می شود. قارچ مناطق در حال رشد گیاهان جوان را توسط اسپور یا کنیدی مورد حمله قرار می دهد. چنانچه سطح برگ گسترده و قابل مشاهده باشد زمینه ای زرد رنگ در متن سبز برگ مشاهده می شود. یک توده سفیدرنگ در سطح زیری برگ ها دیده می شود که شامل اسپورانژیوفورها و اسپورانژها می باشد. معمولا ۳ یا ۴ برگ تولید علائم کلروتیک می کنند. به تدریج برخی برگ های تحت تاثیر بیماری دارای رگه ها یا نوارهای سفیدرنگ می گردند. با بلوغ برگ های آلوده سفید شده، این ها نکروزه شده و بافت رگبری از هم گسسته شده و اسپورهای زمستانگذران (اسپور = Resting Spore) را رها می کنند و دستجات آوندی به سستی به هم متصل هستند که ظاهر یک برگ پاره پاره را نشان می دهد. بقای بیمارگر و گسترش آلودگی اولیه به وسیله اسپورهایی است که در خاک وجود دارند که جوانه می زنند و آلودگی سیستمیک را آغاز می کنند. آلودگی ثانویه توسط اسپورانژهای هوازاد است. بیشترین اسپورزایی در ۱۰۰ درصد رطوبت نسبی اتفاق می افتد. بهینه ترین دما برای اسپورزایی ۲۱-۲۳ درجه سانتیگراد در طول شب می باشد. بارندگی ملایم به همراه هوای سرد به شدت مناسب است.



شکل ۲-۱۱: علائم بیماری سفیدک داخلی سورگوم با عامل *Peronosclerospora sorghi* (a و b) شاخ و برگ زیاد در قسمت زایشی گیاه که به دلیل تولید زیاد اکسین اتفاق می‌افتد، (c) نوارهای موازی از بافت سبز و سفید در برگ گیاه، بافت سفید نکروزه شده و برگها پاره می‌شوند (d) عدم رشد میانگره‌ها و کوتولگی گیاهان آلوده به بیماری

عامل بیماری

عامل بیماری قارچ *Peronosclerospora sorghi* است. سه استرین در مورد عامل بیماری مشاهده شده است. استرینی که فقط سورگوم را آلوده می‌کند. استرینی که فقط ذرت را آلوده می‌کند. استرینی که هر دو را آلوده می‌کند. این سه استرین در سطح وسیعی از آسیا پراکنده هستند و از برخی کشورها از جمله هند هر سه استرین گزارش شده است. این نوع آلودگی سیستماتیک است بنحویکه بیشتر گیاه نهایتاً آلوده خواهد شد. گیاهچه‌های آلوده ممکن است نهایتاً کلروتیک شده و از بین بروند. معمولاً برگهای اولیه علائم زردی را



فقط در قسمت زیری برگ نشان خواهد داد. تحت شرایط سرد یک ماده سفید (داخلی) ممکن است در قسمت زیری برگها توسعه پیدا کند. با توسعه بیماری برگهای نوظهور نوارهای موازی از بافت سبز و سفید نشان خواهند داد. این بافت سفید نکروزه خواهد شد و برگها پاره خواهند شد. گیاهان آلوده معمولاً عقیم هستند. سفیدک داخلی سورگوم می تواند روی جانسون گراس هم گسترش پیدا کند. عامل سفیدک داخلی سورگوم می تواند جهش پیدا کرده و نژادهای دیگری را ایجاد کند و بیشتر هیبرید های سورگوم مقاومت ژنتیکی به پاتوتیپ یک سفیدک داخلی دارند اما مقاومت به پاتوتیپ ۳ سفیدک داخلی کمتر در سورگوم وجود دارد.

مدیریت بیماری

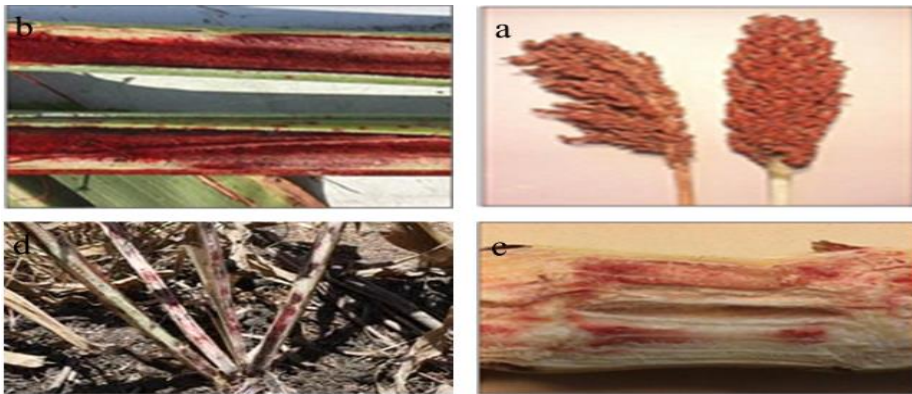
- ۱- انجام عملیات زراعی و مکانیکی عمومی و معمول جهت کنترل بیماری
- ۲- استفاده از ارقام مقاوم/متحمل به بیماری، مقاومت ژنتیکی شناخته شده ای به این بیماری وجود ندارد. تمام هیبرید های سورگوم تحت ریسک ابتلا به بیماری هستند.
- ۳- تیمار بذور با متلاکسیل ۳۵٪ WS به میزان ۶-۷ گرم در هر کیلوگرم بذر یا متلاکسل ام ۳۱/۸ ES٪ به میزان ۲ میلی لیتر در هر کیلوگرم بذر
- ۴- هیبرید های حساس بایستی به کمک قارچکش های سیستمیک از قبیل metalaxyl و mfenoxam تیمار شوند.
- ۵- از بین بردن میزبانهای واسط از قبیل جانسون گراس حتی در طی تناوب زراعی می تواند سطوح بیماری را در فصل زراعی بعدی کنترل کند.



پوسیدگی فوزاریومی ساقه و خوشه سورگوم

علائم بیماری

خسارت به دلیل بیماری فوزاریومی معمولاً بین ۵-۱۰٪ است، هرچند خسارتهایی تا ۱۰۰٪ هم در برخی مناطق اتفاق می افتد. کاهش عملکرد عموماً به دلیل پرشدن ضعیف دانه اتفاق می افتد. به دلیل ضعف ساقه گیاهان آلوده خمیده می شوند. وقوع بیماری بصورت نامنظم از سالی به سال دیگر می باشد به وسیله فاکتورهایی از جمله نوع خاک، شرایط آب و هوایی، حاصلخیزی، زهکشی، خسارت حشرات، عملیات زراعی و ژنتیک گیاه میزبان فرق می کند. فوزاریوم با لکه های قرمز روشن تا ارغوانی تیره روی ریشه ها، بذور و ساقه ها شناخته می شوند که می توانند طویل شده یا گرد باشند. قارچ به سایر بافت های ریشه و ساقه می رود. در ادامه فصل رشد مناطقی که توسط حشره زخم شده است و نیز مناطق وسیعی از مغز ساقه قرمز می شود. در بیشتر موارد، زمانیکه گیاه به طور طولی جدا می شود، دو تا سه میانگره پایینی قرمزی را نشان می دهد. مرگ گیاه نابالغ (جوان) طی مراحل تشکیل دانه یکی از خصوصیات این بیماری است. برگ ها آفتاب سوخته یا سرما زده به نظر می رسند، در حالیکه قسمت بیرونی بافت ساقه سبز باقی می ماند. خم شدگی ساقه ممکن است در ساقه گل ها و ساقه ها اتفاق افتد (شکل ۲-۱۲).



شکل ۲-۱۲: علائم بیماری فوزاریومی پوسیدگی ساقه و خوشه سورگوم. (a) خوشه سورگوم آلوده به بیماری فوزاریومی (b) ساقه آلوده به بیماری که از وسط به دو نیمه شده و آثار تغییر رنگ در قسمت داخلی ساقه نمایان است (c) قسمت بیرونی ساقه سورگوم آلوده به بیماری که تغییر رنگ داده است (d) لکه صورتی متمایل به قهوه ای در قسمت پایه ساقه آلوده در مزرعه

عامل بیماری

بیماریهای فوزاریومی گیاهچه، خوشه، ریشه و ساقه توسط قارچ *F. moniliforme* ایجاد می شود. سایر گونه های فوزاریوم ممکن است خسارت به بافت ساقه و ریشه وارد کنند. طبق گزارشات متعدد مهمترین عامل بیماری قارچ *F. moniliforme* می باشد (Kelly et al., 2017) که طبق مطالعات جدید این گونه کمپلکس به بیش از ۲۵ گونه تقسیم شده است. طبق بررسی های لزی و همکاران (Leslie et al., 2005) آنها از گونه کمپلکس *F. moniliforme* پنج گونه جدید را به عنوان عوامل بیماریزا در سورگوم جداسازی و معرفی کرده اند شامل *F. nygamai*، *F. andiyzi*، *F. verticillioides* و *F. thapsinum*، *F. pseudonygamai*

طی بررسی های اتابکی و همکاران (۱۳۹۱) آنها پانیکول های سورگوم آلوده به بیماری



کپک دانه ای را از چهار منطقه ساری، گرگان، کرج و مغان جمع آوری و مورد بررسی قرار دادند. از تعداد ۲۰ جدایه فوزاریوم جداشده از بذور سورگوم آلوده ۱۱ جدایه *F. verticillioides* و ۹ جدایه *F. proliferatum* تشخیص داده شد (اتابکی و همکاران، ۱۳۹۱). این قارچها در مطالعات متعددی از بذور ذرت نیز جداسازی شده است (مومنی و همکاران، ۱۳۸۶). طی بررسی های جعفرپور و همکاران (۱۳۹۱)، آنها به بررسی مایکوفلور بذر سورگوم در ایران پرداختند. آنها در بررسی های خود نمونه های مشکوک به آلودگی را از مناطق کرج، مغان، ساری، آمل و زابل جمع آوری کردند. در بررسی صورت گرفته ۱۹ جنس و ۱۸ گونه مختلف قارچی از بذور سورگوم جداسازی، خالص سازی و شناسایی شدند. از مجموع قارچ های جدا شده از پانیکول های مختلف سورگوم بیشترین فراوانی مشاهده شده مربوط به جدایه های *F. F. verticillioides*، *Aspergillus sp.*، *Curvularia sp.* و *Alternaria sp.* بودند. قارچ های دیگر نیز با درصد فراوانی کمتر از بذور سورگوم جداسازی شدند (جعفرپور و همکاران، ۱۳۹۱).

فوزاریوم در بقایای گیاهی زمستانگذرانی می کنند و می توانند توسط زخم های طبیعی، زخم حشرات یا زخم ماشین آلات وارد گیاه شوند. بیماری زمانیکه دوره هایی از سرما، رطوبت به دنبال شرایط گرم و خشک اتفاق افتد یا سایر شرایط تنش فراهم باشد در طی فصل رشد بیشتر است. بیمارگر از طریق ریشه گیاه را آلوده می کند و در صورت مساعد بودن شرایط از جمله هوای معتدل و رطوبت کافی موجب مرگ ریشه می شود. قارچ فوزاریوم سپس قسمت طوقه گیاه را آلوده می کند و در آنجا بصورت درمانت (غیر فعال ولی زنده) می ماند تا دوره ای از تنش بعد از گلدهی اتفاق افتد. سپس قارچ به ساقه حمله می کند. خم شدن ساقه اغلب نخستین نشانه واضح از پوسیدگی فوزاریومی ساقه در سورگوم است ولی علایم تشخیص بیماری تا زمانیکه گیاهان تحت تنش قرار گیرند، مشهود نیست. گاهی ساقه های آلوده حالت خمیدگی پیدا نمی کنند که این بستگی به مقاومت ساقه و سرعت آلوده کنندگی قارچ دارد. البته خم شدن



ساقه بستگی به شدت تنش و نیز میزان تحمل هیبرید سورگوم نیز دارد. البته تنها قارچ فوزاریوم عامل خمیدگی ساقه نیستند و عوامل قارچی دیگری نیز باعث خمیدگی می‌گردند. حتی تنشهای فیزیولوژیکی (غیر زنده) می‌توانند چنین علایمی ایجاد کنند. طولانی شدن دوره مرطوب بودن هوا و نیز سیلاب در برخی مناطق شرایط ایده آلی برای توسعه پوسیدگی ریشه فوزاریوم در سورگوم است.

مدیریت بیماری

۱- مدیریت موثر سورگوم کمک به کنترل بیماری فوزاریوم می‌کند در شرایط آبیاری، مدیریت آبیاری به نحویکه رطوبت در طول فصل رشد و بخصوص در شکوفه دهی تا خمیری (hard dough) فراهم باشد، موثر است.

۲- کنترل موثر علف‌های هرز تنش را کاهش خواهد داد.

۳- از بین بردن هرگونه مشکلات حشره و آفت

۴- سطوح مناسب کودی، سطوح بالای نیتروژن همراه با سطوح پایین پتاسیم پوسیدگی شاخه را تشدید می‌کند.

۵- تراکم بالای گیاه و کاشت هیبریدهای با سطوح مناسب مقاومت به فوزاریوم

۶- معمولاً گیاهانی که قبل از برداشت با گلایفوسیت سمپاشی می‌شوند خطر ابتلا به بیماری پوسیدگی ساقه و فوزاریومی و نیز خمیدگی ساقه در آنها نسبت به سورگوم‌هایی که در آنها گلایفوسیت استفاده نشده بیشتر است.

۷- معمولاً بعد از کاشت کار زیادی برای کنترل پوسیدگی فوزاریومی ساقه نمی‌توان انجام داد. گیاهان ممکن است نشانه‌هایی از بیماری را درون ساقه‌ها داشته باشند که در بیرون زیاد واضح نباشد و لذا برآورد میزان بیماری و خسارت مشکل است.



پوسیدگی زغالی سورگوم (Charcoal rot)

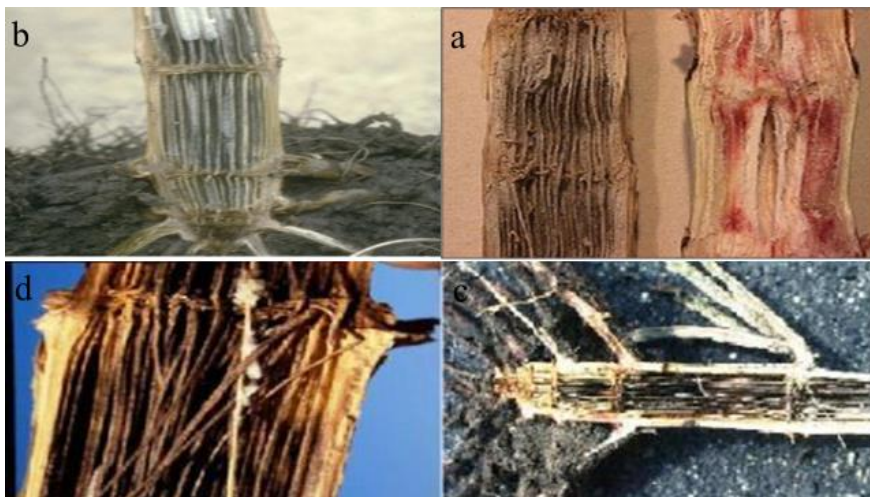
علائم بیماری

پوسیدگی زغالی یک بیماری مهم سورگوم است و قارچ عامل بیماری می تواند ذرت، سویا، آفتابگردان، پنبه و تقریباً ۴۰۰ گونه گیاهی دیگر را مورد حمله قرار دهد. پوسیدگی زغالی یک بیماری مهم سورگوم‌هایی است که در مناطق خشک آمریکا رشد می کنند. تولید سورگوم در مناطق خشک بیشتر مستعد به آلودگی به پوسیدگی زغالی است. هر زمانیکه دانه سورگوم تحت استرس باشد بعد از شکوفه دهی و در طول زمانی که دانه پر می شود پوسیدگی زغالی می تواند مشکل ساز شود. تراکم بالای گیاهی، بیماریهای برگ، خسارت مربوط به نگرگ، خسارت مکانیکی، کاربرد زیادتر کود ازته و تغذیه حشره می تواند استرس بعد از گلدهی را افزایش دهد و به بیمارگر اجازه دهد به ریشه ها وارد شود. این بیماری خصوصاً زمانی خسارت زا است که به دنبال شرایط گرم و مرطوب، شرایط داغ و خشک در طی پرشدن دانه اتفاق افتد که خمیدگی ساقه اتفاق خواهد افتاد و کل مزرعه ممکن است تحت تاثیر قرار گیرد. اگر یک گیاه خمیده شد از هم شکافته می شود و مغز میانی ساقه سیاه و شبیه زغال خواهد شد. کنترل پوسیدگی زغالی شبیه کنترل پوسیدگی فوزاریومی خواهد بود. از بین بردن تنش به دنبال گلدهی ممکن است همیشه در شرایط خشک امکانپذیر نباشد. هرچند کنترل مقادیر نیتروژن استفاده از تراکم گیاهی مناسب و کاهش خسارت حشرات می تواند تاثیر زیاد در کاهش میزان وقوع و شدت بیماری داشته باشد. انتخاب هیبرید مناسب تاثیر بسزایی در مقابله با بیماری دارد. هرچند هیچ منبع ژنتیکی شناخته شده مقاومت نسبت به پوسیدگی زغالی وجود ندارد برخی ارقام تحمل مناسبی به عامل بیماری دارند.

بیماری بیشتر در سورگوم هایی که عملکرد بالایی داشته و در آب و هوای گرم و خشک،



شایع است. چنانچه گیاه سورگوم دچار تنش رطوبتی قبل از دوره گلدهی قرار گیرد، بیماری حادث می شود. ساقه های آلوده در بالای سطح زمین دچار از هم گسیختگی از داخل می شوند که به تدریج با از بین رفتن بافت رویی ساقه مشاهده می شود و رشته های آوندی بطور مشخص مشاهده می گردند. رنگ ساقه آلوده در محل آلودگی خاکستری تیره می شود. قارچ بافت داخلی ساقه را از بین می برد و فقط پوسته بیرونی ساقه و آوندها باقی می ماند. ممکن است در قسمتی از مزرعه آلوده ساقه های سورگوم کاملا توسط بیماری دچار خمیدگی و از هم گسیختگی شوند، در حالیکه قسمت دیگری از همان مزرعه دارای گیاهان سالم باشند. معمولا بیماری در آخر فصل و در زمانی که گیاه نزدیک بالغ شدن است بروز پیدا می کند (شکل ۲-۱۳).



شکل ۲-۱۳: علایم بیماری پوسیدگی زغالی ساقه سورگوم توسط قارچ *Macrophomina phaseolina* (a) مقایسه ساقه آلوده به پوسیدگی فوزاریومی (راست) با ساقه آلوده به پوسیدگی ذغالی (چپ) (b) رنگ خاکستری آلوده به بیماری (c و d) ساقه از هم گسیخته سورگوم آلوده به بیماری، دستجات آوندی باقیمانده پس از اضمحلال بافت ساقه سورگوم



عامل بیماری

قارچ عامل *Macrophomina phaseolina* می باشد که خاکزاد است. وجود اسکروت های سیاه‌رنگ در مناطق آلوده و داخلی ساقه گیاه هم مشاهده می شود که موجب رنگ خاکستری تیره ساقه می شود. انگار که این قسمت از بافت گیاه لفل سیاه پاشیده شده است و گردی زغالی روی قسمت های آلوده را پوشانده است. سایر عوامل قارچی مانند فوزاریوم و پی تیوم این از هم گسیختگی ساقه را دارند ولی فاقد این اجسام ریز سیاه‌رنگ در محل بافت آلوده هستند. بقا و زمستانگذرانی قارچ با کمک میکرواسکروت است که قدرت بقا در خاک خشک را برای چندین سال حفظ می کند ولی در خاک مرطوب و اشباع از رطوبت چندین هفته قدرت زنده ماندن دارد. شرایط مساعد توسعه بیماری شامل آب و هوای گرم و خشک است. چنانچه خاک به مدت ۲ تا ۳ هفته دمای ۲۷-۳۵ درجه سانتیگراد را تجربه کند شرایط برای ظهور و گسترش بیماری فراهم است. بیماری بخصوص وقتی خسارتزاست که ابتدای فصل رطوبت کافی باشد و در ادامه تنش خشکی در طی مرحله پر شدن دانه سورگوم اتفاق افتد. تحت شرایط مساعد توسعه بیماری خسارت زیادی طی چند روز اتفاق می افتد.

مدیریت بیماری

۱- بیماری در قسمت‌هایی از مزرعه زیاد است که تحت تنش خشکی بوده است. تنش خشکی مکانیزم دفاعی گیاه را در برابر بیماری تضعیف می کند. لذا اگر تنش رطوبتی نباشد بیماری خیلی شدید بروز پیدا نخواهد کرد. حفظ رطوبت خاک بخصوص بعد از گلدهی، پرهیز از تنش خشکی به گیاه در کل فصل بخصوص در طول دوره گلدهی و پر شدن دانه با آبیاری، پرهیز از شخم جهت حفظ رطوبت خاک و در نهایت کاهش بیماری. طبق برخی بررسی ها با سیستم بدون شخم میزان بیماری ۲۸٪ کاهش داشته است. گودرزی و همکاران (۱۳۸۷)، تاثیر تنش آبی



- و شوری را بر بروز آلودگی سورگوم به *Macrophomina phaseolina* عامل پوسیدگی زغالی سورگوم مورد بررسی قرار دادند (گودرزی و همکاران، ۱۳۸۷).
- ۲- کشت واریته هایی که استحکام ساقه خوبی داشته باشند. رقم مقاوم به بیماری وجود ندارد. استفاده از ارقام مقاوم به خشکی
- ۳- کاشت در خاک های حاصلخیز با مقدار کافی کود
- ۴- پرهیز از تراکم بالای گیاهی مگر تامین آب گیاه از طریق آبیاری باشد. تراکم بالا باعث ضعیف تر شدن ساقه ها می گردد که نهایتا استحکام کافی در برابر بیماری نخواهند داشت.
- ۵- تناوب با گیاهان غیر میزبان مانند پنبه در صورت امکان. کاشت گیاهانی چون پنبه دو سال قبل از کشت مجدد سورگوم باعث کاهش بیماری نه ریشه کن شدن آن خواهد شد.
- ۶- تعادل کودی و پرهیز از مصرف زیاد کود از ته و نیز مصرف کم کود پتاسه
- ۷- ممانعت از سایر موارد تنش زا در طول رشد گیاه از جمله تراکم خاک، جمعیت متعادل گیاه، علف های هرز و استرس مصرف علف کش
- ۸- برداشت به موقع

آنتراکنوز سورگوم

علائم بیماری

علائم بیماری شامل بلایت گیاهچه، پوسیدگی ساقه، پوسیدگی ریشه و لکه برگی می باشد که در مناطق خشک فاز پوسیدگی ساقه شایع تر است و در مناطق مرطوب لکه برگی بیشتر شایع است. قارچ به برگ، ساقه، پانیکول و پدانکل (ساقه بین بالاترین برگ و خوشه) و دانه حمله می کند و به سه نوع بر اساس محلی که خسارت می زند تقسیم می شود: آنتراکنوز برگ، آنتراکنوز (دانه) پانیکول panicle و آنتراکنوز پوسیدگی ساقه.



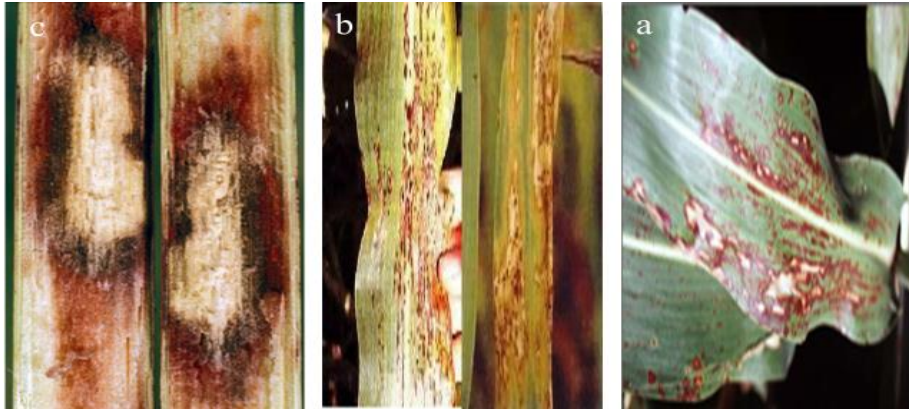
آنتراکنوز برگ: زخم روی برگ های پایینی شروع می شوند و به سمت بالا توسعه پیدا می کنند. زخم ها تخم مرغی تا کشیده و بصورت آبسوخته هستند. با بزرگ شدن زخم ها، خرمایی رنگ شده با حاشیه وسیع تر که از رنگ قرمز پرتقالی تا ارغوانی یا خرمایی متفاوت هستند. زمانیکه بافت میزبان از بین می رود اندامهای باردهی کوچک سیاه رنگ قارچ که به عنوان آسروول نامیده می شوند در متن سفید/خرمایی لکه ها تشکیل می شود، که توسعه پیدا می کنند و تشکیل کنیدیوسپورها را می دهند. کنیدیوسپورها کرمی تا صورتی رنگ هستند و به عنوان منبع اینوکولوم برای آلودگی ثانویه و پانیکل عمل می کنند. لکه های قرمز کوچک در هر دو طرف برگ، مرکز لکه سفید اطراف حاشیه قرمز، ارغوانی یا قهوه ای. لکه ها ابتدا در بین رگبرگها تشکیل می شود.

آنتراکنوز پانیکول: زمانی اتفاق می افتد که گیاهان شروع به بالغ شدن می کنند. آلودگی ها در پانیکول عموماً زمانی اتفاق می افتد که کنیدیوفورها از زخم های برگی شکل می گیرند و توسط آب باران یا آب آبیاری به پانیکول منتقل می شوند. پانیکول های آلوده از نظر وزنی سبک تر می شوند و می توانند به سرعت بالغ شده و اغلب درجات متفاوتی از عقیم بودن را نشان می دهند.

آنتراکنوز پوسیدگی ساقه: خیلی شبیه به آنتراکنوز پانیکول اتفاق می افتد. در حالیکه آلودگی می تواند در هر زمانی در طی فصل رشد اتفاق بیافتد. گیاهان بالغ عموماً تحت ریسک هستند. آلودگی زمانی اتفاق می افتد که کنیدیوسپورها به وسیله آب باران یا باد به ساقه ها نفوذ کنند. علائم اولیه شامل ظاهر لکه های بی رنگ آبسوخته در قسمت پایینی ساقه است. این زخم ها قرمز رنگ و مخلوط با بافت سالم ساقه است. توسعه شانکرهای دایره ای در ساقه اتفاق می افتد. ساقه ها در صورتیکه از هم باز شود بی رنگی را نشان می دهد که ممکن است پیوسته یا ناپیوسته باشد.

آنتراکنوز به دو صورت باعث خوابیدگی ساقه می شود. یکی با حمله مستقیم قارچ به ساقه که موجب پوسیدگی قرمز ساقه می شود و یکی بصورت غیر مستقیم که با آلودگی در برگ و

تشکیل لکه برگ‌گی مانع از کارکرد درست برگ و مانع رسیدن مواد غذایی کافی به ساقه و نهایتاً خم شدگی آن می‌شود. هر چند زخم‌های برگ‌گی نخستین علامتی است که در مزرعه مشاهده می‌شود ولی بیماری چهار فاز دارد شامل پوسیدگی ریشه گیاهچه، پوسیدگی برگ، پوسیدگی ساقه و کپک دانه. هر چهار فاز می‌تواند روی گیاه سورگوم در طول یک فصل اتفاق بیافتد. پوسیدگی بذر با کشت بذر آلوده یا جوانه زنی بذر در خاک آلوده اتفاق می‌افتد. فاز برگ‌گی بیماری از زمان ظهور اولین برگ حقیقی تا ظهور ساقه گل آذین می‌باشد. آنترانوز ساقه از اسپورهایی شروع می‌شود که در فاز برگ‌گی تولید شده و توسط باد و باران در مزرعه پخش شده است. اسپوره‌های عامل بیماری که در قیف برگها جمع شده اند جوانه زده و ساقه را آلوده می‌کنند. آلودگی پایه گل آذین مانع پر شدن دانه‌ها می‌شود. خوشه‌های آلوده معمولاً زودتر بالغ شده و وزن کمتری دارند. بذور آلوده دارای خطوط سیاه یا قهوه‌ای تیره هستند (شکل ۲-۱۴).



شکل ۲-۱۴: علایم بیماری آنترانوز سورگوم با عامل *Colletotrichum graminicola*. (a و b) علایم بیماری روی برگ و تشکیل زخم‌های خرمایی و آبسوخته (c) علایم بیماری رو ساقه سورگوم شامل تغییر رنگ بافت ساقه و تشکیل شانکرهای قرمز در کنار بافت سالم ساقه



عامل بیماری

آنتراکنوز به وسیله قارچ بیمارگر *Colletotrichum graminicola* ایجاد می شود. بذرزادی عامل بیماری اثبات شده است هر چند اهمیت این نوع اینوکولوم در گسترش و ایجاد بیماری زیاد نیست و تنها از این نظر مهم است که بیماری را در منطقه ای که سابقاً نبوده وارد خواهد کرد یا ممکن است حاوی نژاد دیگری از بیمارگر برای منطقه جدید باشد. عامل بیماری بصورت اسکروت در بذر آلوده و خاک و بقایای گیاهی زمستانگذرانی می کند.

آنتراکنوز روی بقایای گیاهی باقیمانده در سطح خاک زمستانگذرانی می کنند و می توانند در بذر نیز زنده بمانند. شرایط گرم و مرطوب محیط مناسبی را برای تکثیر و توسعه بیمارگر فراهم می کند. گسترش بیماری با کنیدیوم های بذرزاد و هوازاد و نیز بقایای گیاهی آلوده می باشد. شرایط مناسب توسعه بیماری شامل بارندگی های مداوم به همراه درجه حرارت ۲۸-۳۰ درجه سانتیگراد و رطوبت کافی می باشد. عامل بیماری بذرزاد و خاکزاد است. باران مکرر یا آبیاری در ماههای گرم تابستان زمانیکه دمای هوا در شب نیز بالا باشد شرایط ایده آل برای ظهور و گسترش بیماری است.

مدیریت بیماری

- ۱- کشت هیبرید های مقاوم به دلیل وجود نژادهای متنوع در این قارچ ممکن است یک رقم در یک منطقه مقاوم و در منطقه دیگری حساس به بیماری باشد.
- ۲- استفاده از تیمار بذور
- ۳- تناوب زراعی دو ساله با پنبه
- ۴- در زمین هایی که از نظر تناوبی ضعیف هستند شخم عمیق جهت مدفون کردن بقایای



گیاهی آلوده، البته اگر فرسایش خاک مشکلی نیست

- ۵- تاریخ مناسب کاشت
- ۶- پرهیز از انجام عملیات در مزرعه زمانیکه برگ ها خیس هستند
- ۷- از بین بردن سایر گیاهان حساس از جمله جانسون گراس که منبع تامین اینوکولوم بیماری به همراه علف های هرز و یا گیاهان دیگر حساس به این بیماری هستند. قارچ عامل بیماری قادر به ایجاد آلودگی در جانسون گراس، سودان گراس، چاودار، ذرت و برخی گیاهان علفی دیگر هستند و لذا اینوکولوم مورد نیاز بیماری در مزارع سورگوم از این گیاهان و یا بقایای آلوده آنها در خاک می تواند تامین شود. لذا کنترل ممانعت از علف های هرز و سورگوم های زودرس در اطراف مزرعه سورگوم
- ۸- طبق بررسی های صورت گرفته متالاکسیل یکی از بهترین قارچکشها برای تیمار بذور بر علیه آنتراکنوز است. تیلت برای آنتراکنوز نیز توصیه شده است.
- ۹- استفاده همزمان از تیمار بذور و رقم مقاوم موثر تر است.

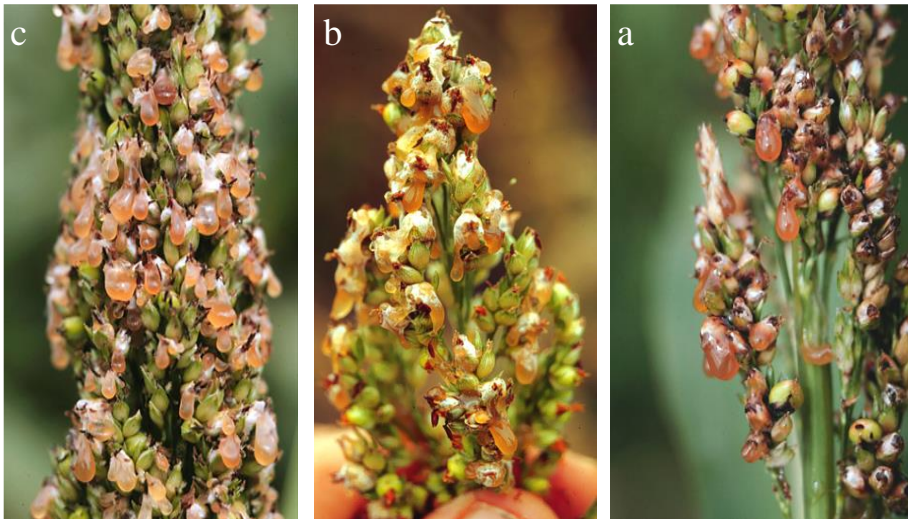
بیماری ارگوت سورگوم (Ergot)

علائم بیماری

ارگوت سورگوم یک بیماری قارچی است که قبلا محدود به قاره های آفریقا و آسیا می شده است. هرچند این بیماری مهاجم تولیدکنندگان سورگوم را در استرالیا و آمریکا نیز درگیر کرده است.

این بیماری شایع ترین بیماری مزارع تولید بذر است و از این حیث خسارت آن بسیار اقتصادی است. در برخی مزارع تجاری تولید دانه سوگوم طی فصول سرد سال، از آنجاییکه سرما

عقیم شدن را تشدید می‌کند، لذا موجب افزایش بیماری می‌شود. در جانسون گراس نیز درجه حرارت پایین وقوع بیماری را افزایش می‌دهد. نخستین علائم قابل مشاهده آلودگی تولید عسلک از گل‌های آلوده است. این عسلک حاوی اسپورهای آلوده کننده است و تولید یک توده از اسپورهای پودری سفید بر سطح عسلک می‌کنند. سایر قارچ‌های غیر بیمارگر بعداً عسلک را کلونیزه می‌کنند و تولید توده اسپورهای قهوه ای یا سیاه می‌کنند (شکل ۲-۱۵).



شکل ۲-۱۵: علائم بیماری ارگوت روی سورگوم با عامل قارچ *Claviceps africana*. a و b و c) جاگزینی توده های قارچی به جای اندامهای زایشی گیاه و تولید عسلک از اندامهای آلوده

عامل بیماری

سه گونه از جنس قارچ *Claviceps* عامل بیماری ارگوت است شامل *Claviceps africana* که گونه شایع در آمریکا، استرالیا، آفریقا و آسیا می باشد. گونه *Claviceps sorghi* محدود به



آسیا است و گونه *Claviceps sorghicola* محدود به ژاپن می باشد. گونه های مختلف قارچ از نظر رنگ، اندازه و بافت اسکروت و استروما با هم تفاوت‌هایی دارند.

هر مزرعه سورگومی پتانسیل آلودگی به این بیماری را دارد که ابتدا توسط اسپورهای هوازاد اتفاق می‌افتد. محل گرده افشانی گل ها محل آلودگی است. زمانیکه گرده افشانی تمام شد، ریسک آلودگی گذشته است. قارچ عامل بیماری تخمدانهای غیر تلقیح شده را آلوده می کند از طریق استریگما مستقیما وارد شده و یا از طریق دیواره تخمدان رخنه می کند و بعد از نفوذ هیف های آلوده کننده در تخمدان رشد می کنند و به تخمک و نهایتا دستجات آوندی می رسند. قارچ این اندامها را به سمت فوقانی کلونیزه می کند. نهایتا قارچ جایگزین تخمدان شده و تشکیل یک اندام سفید به نام اسفاسلیوم (*Sphacelium*) می کند که این اندام تولید یک مایع شفاف به نام عسلک می کند. اینوکولوم اولیه بیماری از گل آذین های آلوده است که حامل کنیدیهای عامل بیماری (میکروکنیدیها و ماکروکنیدیها) می باشد. جهت زمستانگذرانی قارچ این اندامهای نرم قارچ تبدیل به اسکروت می شوند که در برابر سرما و کمبود رطوبت مقاومت می کنند. بافت اسکروت شامل توده ای از میسیلیوم های سفید رنگ قارچ است که توسط یک پوسته محافظتی قرمز قهوه ای احاطه شده است. اسکروت برای سالها قدرت بقا دارد و در فصل بهار تولید آسکوماتا (*Ascomata*) می کند. کنیدیهای فراوان قارچ مسئول گسترش بیماری در مزرعه یا به مناطق دوردست می باشد. شکر موجود در عسلک تولید شده توسط قارچ موجب جذب حشرات و گسترش بیماری می شود. این بیماری خطر بزرگی برای صنعت تولید بذر نیز به حساب می آید چراکه لاین های سورگوم نرعیقیم که در تولید بذر هیبرید مورد استفاده قرار می گیرند خیلی حساس هستند بخصوص زمانیکه گرده افشانی به دلیل شرایط آب و هوایی یا فاکتورهای ژنتیکی به تعویق می افتد. بذور سورگوم آغشته به اسکروت های قارچ می تواند در حیواناتی که از این بذور استفاده می کنند، مسمومیت ایجاد کنند.



با توجه به گسترش سریع بیمارگر در سطح دنیا به نظر می‌رسد پتانسیل گسترش از طریق اینوکولوم بذرزاد وجود داشته باشد. شرایط ایده آل برای آلودگی ارگوت، رطوبت بالا و دمای خنک است (۲۱ درجه سانتیگراد). بیشتر سورگوم‌ها در دماهای بالا گرده افشانی می‌کنند. این تا حدی ممکن است اثرات قارچ را در این نواحی رشدی کند نماید. تولید تجاری سورگوم در دشت‌های مرتفع تحت ریسک ارگوت است زیرا هوا طی گرده افشانی خنک است.

مدیریت بیماری

- ۱- هرگونه شرایطی که تولید و ماندگاری گرده را محدود کند پتانسیل آن را دارد که شدت آلودگی را در تولید تجاری یا تولید بذر افزایش دهد.
- ۲- تولید بذر هیبرید در مزرعه در معرض بیشترین خطر هستند به دلیل حضور گیاهان نر-عقیم که نیازمند گرده از سایر گیاهان هستند که تولید مثل انجام شود. مزارعی که فاصله کافی را ندارند در ریسک بالایی خواهند بود چنانچه بیماری وجود داشته باشد.
- ۳- برخی هیبریدهای علوفه‌ای پتاسیل بالاتری نسبت به سورگوم بذری تجاری برای آلودگی دارند به دلیل اینکه تعدادی از هیبریدهای علوفه‌ای نر عقیم هستند. این هیبریدها به شدت احتمال آلودگی در حضور اسپوره‌های ارگوت سورگوم را دارند.
- ۴- برای کنترل بیماری و کاهش تولید اسپوره‌های بیماری، این هیبریدها باید به منظور علوفه خشک قبل از خوشه دهی برداشت شوند.
- ۵- شرایطی که منجر به تولید کم گرده / دانه گرده شود ریسک آلودگی را افزایش می‌دهد. مانند مزرعه‌ای که دیر کشت شده است و گرده افشانی طی شرایط خیلی سرد در اوایل پاییز یا آخر تابستان اتفاق می‌افتد. این شرایط خنک مانع تولید دانه گرده سورگوم می‌شود. زمین‌هایی که خیلی دیر کشت شده بیشتر تحت ریسک بیماری هستند زیرا زمان طولانی برای گرده افشانی لازم دارند در حالیکه دما زیر ۱۶ درجه سانتیگراد می‌آید.



- ۶- شرایط خیلی مرطوب و بادهای قوی از سمتی که مکان شناخته شده آلودگی است این بیماری را در سراسر مزرعه جابجا خواهد کرد.
- ۷- چنانچه احتمال بروز آلودگی بالاست، یک اسپری پیشگیرانه با یک قارچکش مناسب در مناطق تولید بذر لازم است. کنترل شیمیایی به طرز موفقیت آمیزی در تولید بذر سورگوم مورد استفاده قرار گرفته است. شامل ۳-۴ بار کاربرد قارچکش گروه تریازول از قبیل پروپیکونازول به فاصله زمانی ۵-۷ روز یک بار است. کاربرد قارچکشها برای تولید علوفه یا دانه احتمالاً از نظر اقتصادی توجیه پذیر نیست. تیمار بذور با قارچکش می تواند بذوری را ضد عفونی کند که باقیمانده ارگوت را در سطح بذر داشته باشند. تیمار با کاپتان و fludioxonil اسپورهای موجود روی بذور آلوده به ارگوت را کنترل می کند
- ۸- در حال حاضر منبع مقاومت شناخته شده ای بر علیه ارگوت سورگوم نیست.
- ۹- ظاهراً قرنطینه در گذشته کارایی لازم را برای مهار بیماری نداشته است.

بیماریهای باکتریایی سورگوم

لکه برگی باکتریایی (Bacterial Leaf Spot) با عامل *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* زخم های آبسوخته روی برگ های پایینی گیاه که با رشد زخم ها و بلوغ آنها بیضوی تا گرد شده و اغلب حاشیه قرمز یا قهوه ای دارند. با خشک شدن زخم ها، مرکز زخم ها روشن تر می شود. در این مرحله لکه برگی شبیه زخم حادث شده توسط آفتکش، لکه های فیزیولوژیکی و یک یا چند بیماری قارچی است. این بیماری اغلب در بهار شایع است زیرا توسط باران و باد جابجا می شود. با شروع تابستان بیماری گسترش چندانی ندارد. باکتری در بقایا و گراس های آلوده زمستانگذرانی می کند (شکل ۲-۱۶).



نوار برگی باکتریایی (Bacterial Leaf Stripe) با عامل *Pseudomonas andropogonis* (*Burkholderia andropogonis*)

علاوه بر سورگوم سایر میزبانهای آن شامل جانسون گراس، سودان گراس، ثئوسینته (جد ذرت)، نیشکر، شبدر و سورگوم می باشد. وارسته های سورگوم از نظر حساسیت به باکتری متفاوتند ولی بسیاری از آنها مقاوم هستند. باکتری قادر است در دمای ۵-۳۸ درجه سانتیگراد رشد کند ولی بهترین دما برای رشد نزدیک ۲۲-۳۰ درجه سانتیگراد می باشد. باران، آب آبیاری و یا تماس بهترین روش های انتقال و گسترش باکتری است. باکتری از طریق روزنه های تنفسی وارد برگ می شود و می توانند در بقایای گیاهی زنده بمانند. آلودگی در بذور، ساقه گل آذین، محور گل آذین و بافت داخلی ساقه نیز می تواند اتفاق بیافتد. این باکتری می تواند بذرزاد هم باشد. زخم ها ابتدا به رنگ ارغوانی- قرمز تا خرمایی و تا حدودی بصورت لکه های خطی به طول کمتر از ۱/۳ سانتی متر ظاهر می شوند. زخم ها در بین رگبرگها هستند و می توانند به طول ۲۰ سانتی متر هم برسد و رنگ زخم ها به تدریج در طول برگ یکنواخت می گردد (شکل ۲-۱۶).

بیماری باکتریایی خطی برگ سورگوم (Bacterial Leaf Streak) با عامل

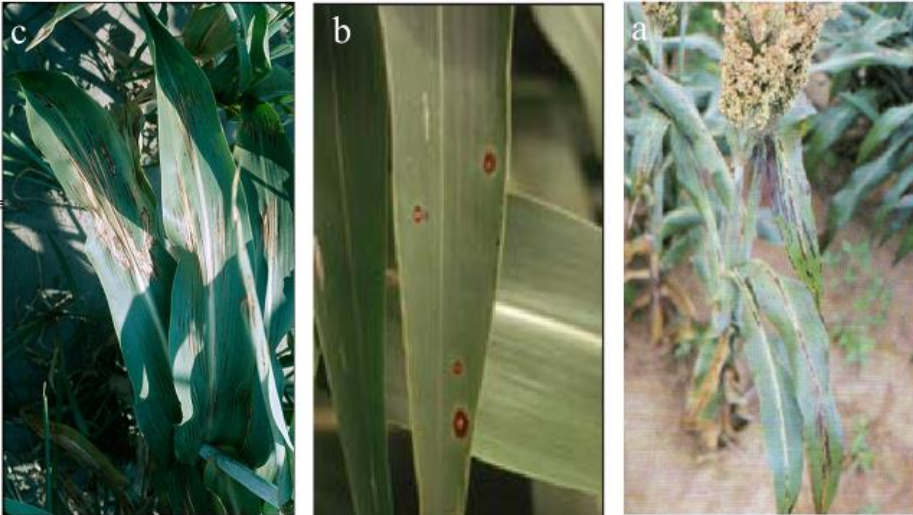
Xanthomonas campestris var holcicola گزارش گردیده است.

علائم بیماری از زمان گیاهچه ای تا نزدیک بالغ شدن مشاهده می شود. بیماری در مناطق گرم و مرطوب شایع است، جایکه سورگوم کشت می شود. نواحی آبسوخته بین رگبرگی کوچک که به تدریج بزرگ می شوند و به چندین سانتی متر می رسد و ارغوانی رنگ می شوند. زخم های ارغوانی اغلب بین رگبرگهای برگ محصور مانده و ممکن است بصورت نوارهایی ظاهر شوند. در وارسته های خیلی حساس نوارها به هم پیوسته و باعث زخم های بزرگ می شوند و برگ پاره شده و از بین می رود که ممکن است در این مرحله رخ دهد. بیماری بیشتر در بهار دیده می شود و مناسب شرایط گرم و مرطوب است. با شروع فصل خشک و گرم تابستان گسترش بیماری کم

می شود (شکل ۲-۱۶).

مدیریت بیماریهای باکتریایی سورگوم:

- ۱- تناوب زراعی
- ۲- از بین رفتن بقایا با شخم عمیق جهت مدفون کردن بقایای آلوده قبلی
- ۳- کاشت هیبریدها و وارسته های مقاوم
- ۴- زمانیکه زمین خیس است نباید در آن کار کرد



شکل ۲-۱۶: علایم بیماری های باکتریایی روی سورگوم. (a) بیماری نواری باکتریایی (Bacterial Bacterial spot)، (b) بیماری لکه برگی (Bacterial spot)، (c) بیماری باکتریایی خطی برگ سورگوم (Bacterial leaf streak)



بیماریهای ویروسی سورگوم

در کل ۲۳ ویروس شناخته شده که در سورگوم ایجاد بیماری می کنند. از این ۲۳ ویروس ۵ تا از نظر اقتصادی اهمیت دارند شامل: (sugarcane mosaic virus)SCMV، (maize mosaic virus)MDMV و (dwarf mosaic virus)، (maize stripe virus)MStV، (maize mosaic virus)MMV و (sorghum mosaic virus)SrMV

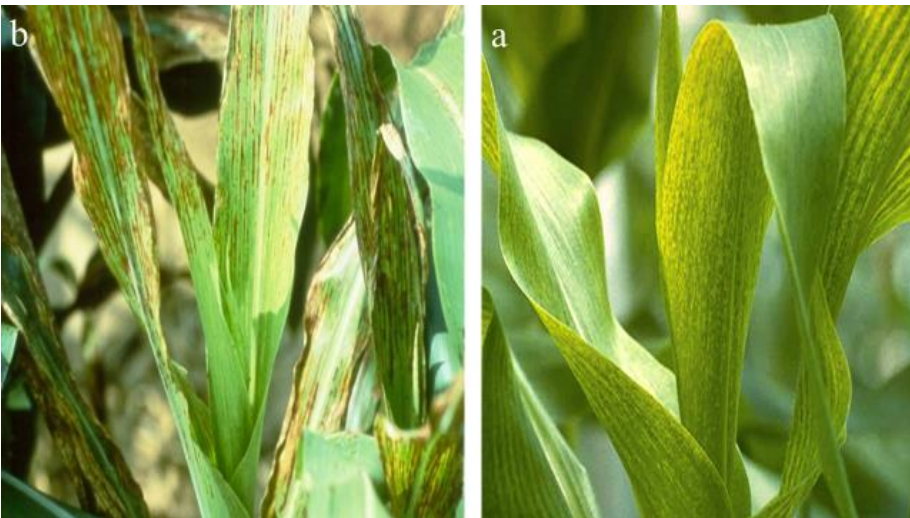
علائم بیماریهای ویروسی شامل موزاییک، کلروز، خطی شدن و نواری شدن برگ، قرمزی برگ ها، کوتولگی، تاخیر در گلدهی، خوشه های کوچک، کاهش کمیت و کیفیت علوفه می باشد. علائم MDMV بسته به ژنوتیپ گیاه و استرین ویروس و درجه حرارت و زمان آلودگی متفاوت است. علائمی چون قرمز شدن برگ، نوارهای قرمز، نکروزه شدن برگ، کوتولگی، تاخیر در گلدهی، کم شدن طول خوشه، اندازه بذر، تعداد بذر در خوشه و عملکرد بذر بروز می کند. علائم ابلقی مشخصه شایع ویروس - برگ با نقاط سبز روشن - بیشتر روی برگ های جوان تا پیر مشاهده می شود. زمانیکه درجه حرارت زیر ۱۳ درجه سانتیگراد رسید، برگ های آلوده قرمز سپس نوارهای خرمایی کشیده با حاشیه قرمز روی برگ ها توسعه پیدا می کند (شکل ۲-۱۷). آنها یک به شدت آلوده شدند از بین می روند بقیه که می مانند کوتاه و ممکن است خوشه سالم تولید نکنند. این ویروس می تواند در ریزوم های زیرزمینی جانسون گراس زمستانگذرانی کند. شاخه هایی که از این ریزوم ها تولید می شود در بهار آلوده خواهند بود و ویروس می تواند توسط شته ها به گیاهان حساس از جمله به سورگوم برود. علائم SCMV شامل ابلقی و موزاییکی شدن برگ اغلب همراه با زخم های قرمز، گیاهان آلوده کوتاه بوده و کاهش در سطح برگ، تعداد خوشه ها و تعداد بذور در خوشه و نیز طول خوشه اتفاق می افتد. در ایران MStV، قادر به آلوده کردن گندم، جو، یولاف، برنج، چاودار، سورگوم و برخی گرامینه های دیگر و نیز جانسون گراس نیز می باشد.



گیاهان خانواده گرامینه و علف های هرز به عنوان پناهگاه ویروس عمل کرده و ناقلین آنها نقش کلیدی در اپیدمی بیماریهای ویروسی دارند. نخستین ویروسی که روی سورگوم توصیف شده است ScMV بوده است. ویروسهای سورگوم در ایران شامل Iranian Maize mosaic، Iranian JGMV-JG & Stripe، SCMV، MMV، Johnsongrass chlorotic، Wheat Stripe tenuivirus Mosaic می باشند. ویروس های زیادی می توانند سورگوم را آلوده کنند. تفاوت اصلی بین ویروس ها و سایر بیمارگرها این است که ویروس ها بصورت فعال وارد گیاه نمی شوند. ویروسها باید توسط ناقلین عمدتاً شته ها و زجره ها به گیاهان منتقل شوند. دو تا از مهمترین ویروس هایی که سورگوم را آلوده می کند شامل (MDMV) Maize dwarf mosaic virus، و نیز موزاییک نیشکر (Sugarcane mosaic virus) است. شته ها هر دوی این بیماریها را پس از اینکه از گیاه آلوده تغذیه می کنند، منتقل می کنند. MDMV ابتدا از جانسون گراس و سایر گونه های علفی توسط ناقل منتقل می شود. SMV می تواند توسط گونه های گیاهی یکسانی با MDMV و نیز نیشکر منتقل شود. کارایی انتقال ویروسهای گیاهی و توسعه آن، به برخی عوامل محیطی از جمله در دسترس بودن میزبان واسط و نیز قدرت ویروس جهت تکثیر در ناقل/ ناقلین و نیز انتقال آن به نسل بعدی ناقل، بستگی دارد. دو ویروس MDMV و SCMV بصورت غیر پایا توسط شته ها منتقل می شوند و می توانند روی میزبانهای دائمی (چند ساله) زنده بمانند و ممکن است اپیدمی را در کشت های زود هنگام تشدید کنند. میزبان واسط نقش مهمی در ادامه آلودگی سورگوم توسط ویروس دارد و این میزبانها شامل ذرت، برخی علف ها مانند علف فیل، ذرت مرواریدی و سورگوم می باشد. جانسون گراس مهمترین میزبان واسط است. به عنوان یک پناهگاه دائمی و به عنوان اینوکولوم اولیه ویروس های MDMV، MMV و MStV عمل می کند. این سه ویروس بطور طبیعی ذرت و برخی گراس ها را آلوده می کنند. سن سورگوم و ذرت روی حساسیت آنها، ظهور علائم، شدت خسارت و کاهش عملکرد تاثیرگذار است. به عنوان مثال بیشترین درصد



انتقال ویروس MStV زمانی اتفاق می افتد که گیاهچه‌ها در مرحله دو برگی در معرض ناقلین ویروسی قرار می گیرند. آلودگی زود هنگام موجب آلودگی بیشتر برگ‌ها می شود نسبت به آلودگی دیر هنگام، بدلیل طبیعت سیستمیک ویروس، و آلودگی زود هنگام خسارت بیشتری را به گیاه وارد می کند نسبت به آلودگی دیر هنگام.



شکل ۲-۱۷: علائم بیماریهای ویروسی روی سورگوم. (a) علائم بیماری MDMV، که علائم ابلقی شدن و زرد شدن برگ را نشان می دهد (b) علائم بیماری SMV، که علائم قرمز شدن برگ‌ها را بر اثر آلودگی ویروسی نشان می دهد.

مدیریت بیماریهای ویروسی سورگوم:

مدیریت ویروس‌های گیاهی شامل تلفیق روشهای متعدد است.

۱- از بین بردن جانسون گراس که میزبان برخی ویروسهای سورگوم نیز می باشد. ضمناً



گراس های دایمی که به عنوان مرتع کاشته می شوند چنانچه آبیاری شوند جمعیت زیادی از ناقلین را به سمت خود جذب کرده و خطر بروز بیماری را افزایش می دهد.

۲- تناوب با گیاهان غیر میزبان ویروس. در جاهاییکه که کشت قبلی غلات بوده سورگوم کشت نشود

۳- استفاده از حشره کش های انتخابی برای کنترل ناقل، کاربرد حشره کش همراه با روغن معدنی در ابتدای فصل کشت که در انتقال ویروس مداخله می کند، موفق بوده است. معمولا حشره کش ها به تنهایی در محدود کردن انتقال ویروس ناموفق هستند، زیرا توسعه ویروس قبل از اینکه حشره کش ناقل را نابود کند، تکمیل شده است. حتی در برخی موارد کاربرد حشره کش / علف کش همراه با افزایش ویروس بوده است.

۴- استفاده از ارقام متحمل و مقاوم، اقتصادی ترین و عملی ترین راه استفاده از کولتیوارهای مقاوم یا متحمل به بیماری است. ارقام متعدد تجاری مقاوم به MDMV در سطح دنیا وجود دارند.

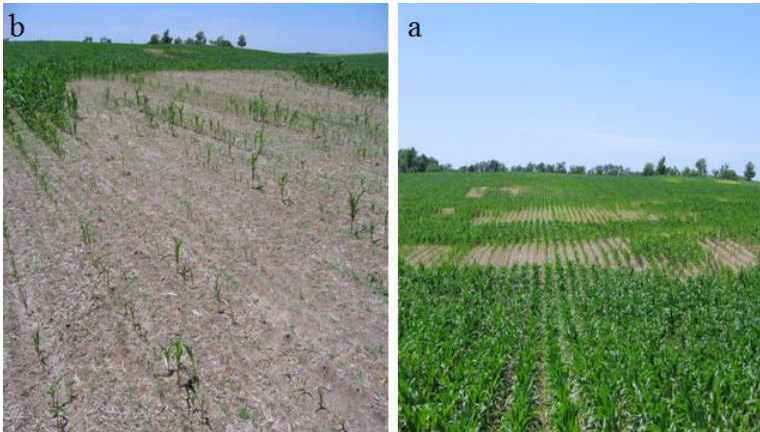
۵- آلودگی همزمان یک گیاه توسط دو یا بیش از دو ویروس می تواند باعث حفاظت تقاطعی شود که طی آن یک ویروس آلودگی توسط ویروس دیگر را کاهش می دهد. این موضوع در بین استرین های ویروس SCMV اثبات شده است.

۶- اختصاصیت ناقل، تعداد ناقل و رفتار ناقل و پتانسیل انتقال مکانیکی و انتقال با بذر همگی روی گسترش ویروس موثر است. تغییر رفتار ناقل با کمک نور، تله های چسبنده، تله های فرمونی و کاشت واریته های متحمل یا مقاوم که تکثیر ویروس را کاهش دهد همگی می توانند به کنترل بیماری کمک کنند.

بیماریهای نماتدی سورگوم

علائم خسارت نماتد با علائم سایر مشکلات از جمله کمبود مواد غذایی، خشکی و پوسیدگی ریشه اشتباه می‌شود. گیاهان آلوده کوتاه و رنگ پریده (زرد-سبز) هستند و ممکن است در وسط روز تابستان بیشتر از گیاهان سالم پژمرده شوند (شکل ۲-۱۸). عملکرد را پایین آورده و در زمین های شنی علائم بیماری واضح تر است. تنها راه برای اطمینان از اینکه عامل بیماری نماتد هست یا خیر انتخاب خاک و ریشه از منطقه آلوده مزرعه و آنالیز آن است.

گونه های مختلف نماتد از سورگوم در دنیا جداسازی شده است، هرچند در هر منطقه تعداد محدودی از آنها ممکن است وجود داشته باشد. از جمله این گونه ها می توان به *Pratylenchus Longidorus* *Xiphinema americanum* *Dolichodorus spp* *Meloidogyne spp* ، *spp*. *Helicotylenchus* *Criconebella spp*. *Rotylenchus spp*. *Paratylenchus spp*. *africanus* *Paratrachodorus minor* *Paratrachodorus spp*. *Belonolaimus longicaudatus spp*. *Merlinius brevidens* *Tylenchorhynchus spp*. اشاره کرد.



شکل ۲-۱۸: نمایی از دو مزرعه آلوده به نماتد **a** و **b** علائم بیماریهای نماتدی با علائم خشکی، پوسیدگی و برخی تنشها و کمبودها در مزرعه مشابه است.



مدیریت بیماریهای نماتدی سورگوم

- ۱- آزمایش خاک جهت برآورد جمعیت نماتد
- ۲- تناوب با گیاهان غیر میزبان نماتد
- ۳- متاسفانه در اکثر موارد رقم مقاوم به نماتد وجود ندارد
- ۴- رعایت بهداشت زراعی و ممانعت از انتقال خاک و بذر آلوده از یک منطقه به منطقه دیگر



منابع:

- اتابکی، ن.، رهجو، و.، زمانی زاده، ح. و عبیری، ر. ۱۳۹۱. شناسایی گونه های *F. proliferatum* و *verticillioides* جدا شده از بذور ذرت و سورگوم دانه ای. بیستمین کنگره گیاهپزشکی ایران. صفحه ۱۰۵.
- جعفرپور، س.، زاد، ج.، رهجو، و. و خلیلی آذر، ر. ۱۳۹۱. بررسی میکوفلور بذر سورگوم در ایران. بیستمین کنگره گیاهپزشکی ایران. صفحه ۴۴۸.
- جمشیدی، س. و غفاری، ا. ۱۳۸۳. تاثیر چند تارچکش رایج در کنترل بیماری سیاهک پنهان سورگوم جارویی ناشی از قارچ *Sporisorium sorghi* در شرایط مزرعه. شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. صفحه ۱۳۴.
- جمشیدی، س.، عبدی، م. و فرامرزی، ع. ۱۳۸۳. شناسایی عوامل انواع سیاهک در سورگوم جارویی و تعیین پراکندگی آن در منطقه میانه و آذربایجان. شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. صفحه ۱۳۶.
- گودرزی، آ.، بنی هاشمی، ض. و مفتون، م. ۱۳۸۷. اثر تنش آبی و شوری بر تشدید آلودگی سورگوم به *Macrophomina phaseolina* عامل پوسیدگی ذغالی. هجدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. صفحه ۱۱۸.
- مومنی، ح.، معینی، ع. ا. و جهانشاهی افشار، ف. ۱۳۸۷. زیر برنامه راهبردی تحقیقات مدیریت عوامل بیماریزای ذرت و گیاهان علوفه ای. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی به شماره مصوب پروژه ۱۷-۱۶-۱۶-۸۵۰۵-۸۵۰۱۸.
- مهریان، ف. ۱۳۸۱. جداسازی قارچ *Curvularia verruculosus* از سورگوم. پانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. صفحه ۸۶ و ۸۷.
- مهریان، ف. و رهجو، و. ۱۳۸۵. بررسی بیماری لکه برگی سورگوم ناشی از *Bipolaris*



sorghicola و تعیین مقاومت چند رقم سورگوم نسبت به عامل بیماری. هفدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. صفحه ۹۸.

نادریپور، م. ۱۳۸۳. قارچ های جدانشده از سورگوم در مزارع تولید بذر سورگوم هیبرید رقم اسپیدفید در دشت مغان. شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. صفحه ۱۳۲.

نادریپور، م. ۱۳۸۳. میکوفلور لاین مادری سورگوم هیبرید رقم اسپیدفید فیض آباد. شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. صفحه ۱۳۳.

نعمتی و مستوفی قلمفرسا. ۱۳۹۳. شناسایی چند گونه *Curvularia*, *Bipolaris* و *Exserohilum* همراه با گندمیان در ایران. بیست و یکمین کنگره گیاهپزشکی ایران. صفحه ۹۱۴.

Gwary, D. M., Ali, O. and Gwary, S. D. 2007. Management of Sorghum Smuts and anthracnose using cultivar selection and seed dressing fungicides in Maiduguri, Nigeria. *International Journal of Agriculture and Biology* 9(2): 324-328.

Ibrahim, R., Danja, S. K. and Umar, M. M. 2016. Determinants of the growth and yield parameters of sorghum genotypes screened for loose smut in the Sudan savanna region of Nigeria. *African Journal of Crop Science* 4(2): 268-274.

Jalali, S., Behdad, E. 2003. Investigation on distribution and infection of *Sporisorium* species attacking sorghum in Ardestan region and comparison of some fungicides for its control. *Pajouhesh-va-Sazandegi. Agronomy and Horticulture* 59: 38-42.

Katewa, R., Mathur, K. and Bunker, R. N. 2006. Assessment of losses in sorghum due to target leaf spot (*Bipolaris sorghicola*) at varying disease severity levels. *Indian Phytopath.* 59 (2): 237-239.

Kelly, L. A., Tan, Y. P., Ryley, M. J. and Aitken, E. A. B. 2017. *Fusarium* species associated with stalk rot and head blight of grain sorghum in Queensland and New South Wales, Australia. *Plant Pathology* DoI: 10.1111/ppa.12697.

Leslie, J. F. 2005. *Sorghum and Millets diseases*. Iowa state Press. Blackwell Publishing Company. 440 Pages.

Leslie, J. F., Zeller, K. A., Lamprecht, S. C., Rheeder, J. P. and Marasas, W.



F.2005. Toxicity, pathogenicity, differentiation of five species of *Fusarium* from Sorghum and Millet. *Phytopathology* 95(3): 275-283.

Little, C. R., Permal, R., Tesso, T., Proma, L. K., dvody, G. N. and Magill, C. W. 2012. Sorghum Pathology and Biotechnology- A Fungal Disease Perspective: Part I. Grain Mold, Head Smut, and Ergot. *The European Journal of Plant Science and Biotechnology* 6 (1): 10-30.

Masum, M. M. I., Islam, S. M. M. and Fakir, M. G. A. 2009. Effect of seed treatment practices in controlling of seed-borne fungi in sorghum. *Scientific Research and Essay* 4 (1): 022-027.

Nair, S. K., Prasanna, B. M., Garg, A., Rathore, R. S., Setty, T. A. S. and Singh, N. N. 2005. Identification and validation of QTLs conferring resistance to sorghum downy mildew (*Peronosclerospora sorghi*) and Rajasthan downy mildew (*P. heteropogoni*) in maize. *Theor Appl Genet* 110: 1384–1392.

Ngugia, H. K., Julianb, A. M., Kinga, S. B. and Peacockec, B. J. 2000. Epidemiology of sorghum anthracnose (*Colletotrichum sublineolum*) and leaf blight (*Exserohilum turcicum*) in Kenya. *Plant Pathology* (2000) 49: 129–140.

Prom, L. K., Perumal, R., Cissé, N., and Little, C. R. 2014. Evaluation of selected sorghum lines and hybrids for resistance against grain mold and long smut fungi in Senegal, West Africa. *Plant Health Progress* 15(2): 28-31.

Wei, C., Hincapie, M., Larsen, N. and Nuessly, G. 2016. First Report of Sugarcane yellow leaf virus Infecting Grain Sorghum (*Sorghum bicolor*) in the United States. *Plant disease* 100(8): 1798 <https://doi.org/10.1094/PDIS-02-16-0183-PDN>

White, J. A., Ryley, M. J., George, D., Kong, G. and White, S. C. 2011. Yield losses in grain sorghum due to rust infection. *Australian Plant Pathology* 41: 85-91.



فصل سوم

علف‌های هرز سورگوم



مقدمه

سورگوم یک گیاه زراعی در حال گسترش در کشور است که با شرایط آب و هوایی ایران به خصوص مناطق گرم و خشک و معتدل آن سازگاری خوبی دارد. در میان گیاهان علوفه‌ای، سورگوم علوفه‌ای به خاطر خصوصیتی نظیر چهار کربنه بودن و داشتن چند چین در یک سال در شرایط مطلوب دارای پتانسیل تولید بالایی می‌باشد. همچنین این گیاه در مقایسه با ذرت دارای سیستم ریشه‌ای افشان خیلی وسیع است که در حجم زیادی از خاک نفوذ کرده و رطوبت بیشتری جذب می‌کند. سورگوم برای رشد و نمو نسبت به سایر غلات به آب کمتری نیاز دارد. آزمایشات نشان داده است که سورگوم برای تولید یک کیلوگرم ماده خشک به ۳۳۲ لیتر آب نیاز دارد در صورتی که این نیاز آبی برای ذرت ۳۶۸ لیتر، جو ۴۳۴ لیتر و گندم ۵۱۴ لیتر است. سورگوم تحمل خوبی نسبت به شوری آب و خاک، خشکی و مسمومیت آلومینیوم دارد. از میان عواملی که باعث کاهش عملکرد در این گیاه می‌شوند علف‌های هرز به خاطر سرعت رشد کم این گیاه در ابتدای فصل رشد و کانوپی به نسبت باز آن (به خاطر فاصله‌ی زیاد بین ردیف‌ها) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. در خصوص مدیریت علف‌های هرز سورگوم تحقیقات مختلفی انجام شده است. امکان استفاده از علفکش‌هایی که در سایر گیاهان زراعی مانند برنج و ذرت به کار می‌روند در سورگوم دانه‌ای نیز وجود دارد و آزمایش‌های موفقیت‌آمیزی در این زمینه در کشور انجام شده است. با توجه به حساسیت سورگوم به علفکش‌ها لازم است راه کارهای مبارزه شیمیایی به گونه‌ای اتخاذ شوند تا به همراه عدم تاثیر سوء بر عملکرد سورگوم دارای حداکثر توان مهار علف‌های هرز باشند. در این نوشتار سعی شده است نتایج مجموعه تحقیقات که تا کنون در کشور برای مدیریت علف‌های هرز سورگوم انجام شده است به صورت کاربردی برای کشاورزان و کارشناسان ارائه شود.



گیاه شناسی، نیازهای اکولوژیک و زراعی سورگوم

سورگوم گیاهی یک‌ساله (در سرزمین‌های گرمسیر می‌تواند چندساله باشد)، متعلق به خانواده گندمیان و از جنس سورگوم یا ذرت خوشه‌ای است. سورگوم بر حسب مصرف به چهار دسته دانه‌ای، علوفه‌ای، شیرین و جارویی تقسیم بندی می‌شود (امام، ۱۳۸۳). بیشتر رقم‌های این گیاه دارای ساقه‌هایی باریک، کشیده و محکم بوده، که ارتفاع آن ممکن است تا ۴ متر نیز برسد (المدرس و همکاران، ۱۳۸۷). برگ‌ها کوتاه‌تر و باریک‌تر از برگ‌های ذرت و بین ۷ تا ۲۴ عدد بسته به شرایط محیطی و رقم متغییر هستند. سورگوم دارای توانایی پنجه‌زنی بوده که در رشد مجدد آن پس از چین بردای موثر است (المدرس و همکاران، ۱۳۸۷). گل‌ها دارای آرایش خوشه‌ای هستند و در بیشتر جاها فشرده نیستند، پوشه‌ها (گلومل) بدون ریشک و به رنگ ارغوانی تیره و دانه‌ها بیشتر زرد تا بنفش و شکننده هستند. این گیاه دارای ریشه‌های افشان وسیع بوده (فومن، ۱۳۹۲) و ۸۰ درصد ریشه‌ها در عمق ۳۰ سانتی‌متری خاک گسترده‌اند و حداکثر تا عمق ۱/۳ متری خاک می‌توانند نفوذ کنند (المدرس و همکاران، ۱۳۸۷). در شرایطی که ریشه‌ها گسترش جانبی کمتری دارند، به ژرفای بیشتر فرو می‌روند و نیاز آبی خود را از بخش‌های عمیق‌تر بر آورده می‌کنند. این موضوع از لحاظ قدرت رقابت سورگوم برای آب و مواد غذایی حائز اهمیت است. همچنین به دلیل وجود سیلیکای ذخیره شده در آندودرم (درون پوست) ریشه، تحمل آن را به شرایط تنش افزایش می‌دهد (المدرس و همکاران، ۱۳۸۷). سورگوم تحمل خوبی به شوری آب و خاک، خشکی و مسمومیت آلومینیوم دارد (فومن، ۱۳۹۲). سورگوم‌ها بیشتر، گیاهانی خود کرده‌افشان (۹۵ درصد) هستند، ولی در سورگوم علوفه‌ای درصد دگرگرده افشانی بیشتر است. این گیاه در دسته گیاهان چهار کربنه^۱ قرار دارد.



سورگوم از نظر اهمیت در بین غلات در دنیا بعد از گندم، برنج، ذرت و جو در مقام پنجم قرار دارد (امام، ۱۳۸۳). سطح زیر کشت سورگوم در ایران در سال ۱۳۸۵، ۱۶ هزار هکتار، و در سال ۱۳۸۸ به ۲۵ هزار هکتار افزایش یافت (پیام جهاد کشاورزی، ۱۳۸۵ و ۱۳۸۹). اکنون ورود گیاهان مقاوم به خشکی از جمله سورگوم به سیستم تناوبی کشت از جمله مهم‌ترین برنامه‌های مورد نظر وزارت جهاد کشاورزی برای افزایش تولید گیاهان علوفه‌ای است که با گسترش سطح زیر کشت این گیاه همراه است.

توده‌های بومی سورگوم از قدیم در ایران وجود داشته‌اند و مناطق سیستان و بلوچستان، کرمان، اصفهان، گیلان، مازندران و بنادر جنوبی به صورت پراکنده مورد کشت و کار قرار داشته‌است (فومن، ۱۳۹۲). سورگوم با شرایط آب و هوایی ایران به خصوص مناطق گرم و خشک و معتدل آن سازگاری خوبی دارد (فومن، ۱۳۹۲). در مناطق مرطوب با استفاده از ارقام مناسب و در مناطق سرد با رعایت تاریخ کاشت در اواخر بهار و اوایل تابستان امکان پذیر است (فومن، ۱۳۹۲). سورگوم علوفه‌ای در اکثر مناطق ایران با استفاده از ارقام و مناسب و رعایت تاریخ کاشت، از قبیل کرج، اراک، ورامین، شاهرود، مشهد، نیشابور، بیرجند، سیستان و بلوچستان، هرمزگان، بوشهر، کرمان، یزد، شیراز، اصفهان، خرم‌آباد، کرمانشاه، ارومیه، میانه، قزوین، زنجان، مغان، گیلان، گرگان، ساری و مناطق مشابه قابل کشت است (فومن، ۱۳۸۸).

ارقامی که از سوی وزارت جهاد کشاورزی برای سورگوم معرفی شده‌اند شامل رقم اسپیدفید، شوگرگریز و جامبو هستند (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۲). این هیبریدها با توجه به عملکرد مناسبی که دارند نقش بسزائی در تولید و تأمین علوفه کشور ایفاء می‌کنند و به علت رشد مجدد در مناطق مختلف چین‌های متعددی برداشت می‌شود. به طوریکه در مناطق سردسیرتر تا سه چین، مناطق معتدل تا چهار چین و مناطق گرم تا شش چین برداشت می‌شود. از میان سه رقم یاد شده شوگرگریز، برای مناطق گرم و خشک و معتدل تو صیه



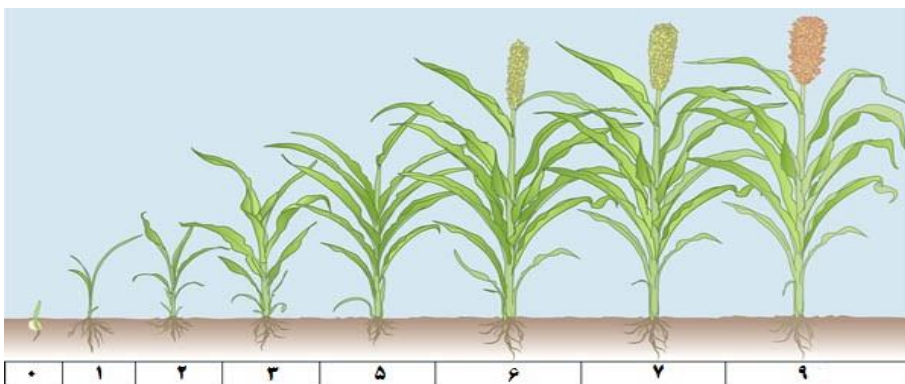
می شود ولی دو رقم جامبو و اسپیدفید برای مناطق گرم و خشک و معتدل، مرطوب و مناطق سرد قابل توصیه است. بنابراین دو رقم جامبو و اسپیدفید برای اکثر مناطق کشور قابل توصیه و کشت است و می‌توان آنها را به صورت دیم کشت نمود و تنها وارسته شوگرگیز را در مناطقی که رطوبت نسبی آنها بالاست (مثل گیلان، مازندران و گرگان) و برخی از مناطق جنوبی همچون جیرفت، هرمزگان و بلوچستان توصیه نمی‌شود (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۲).

شروع تاریخ کشت سورگوم علوفه‌ای زمانی است که درجه حرارت خاک در اعماق ۴ تا ۶ سانتی متری که عمق کاشت بذر سورگوم نیز می‌باشد به ۱۲ درجه سانتیگراد برسد (فومن، ۱۳۸۸). تقریباً ۱۲ روز بعد از کشت ذرت در هر منطقه، مناسب ترین زمان کاشت سورگوم می‌باشد. به طور کلی سورگوم در ایران یک گیاه با کشت بهاره محسوب می‌گردد. زمان تقریبی کشت آن در مناطق گرم در قسمتهای جنوب و جنوب شرقی ایران اسفند ماه، مناطق نیمه گرم فروردین ماه، مناطق معتدل اردیبهشت ماه و در مناطق سرد نیمه دوم خرداد ماه می‌باشد (فومن، ۱۳۸۸).

در مناطقی با بارندگی سالیانه بین ۳۵۰ تا ۶۰۰ میلیمتر و پراکنش مناسب، خوب رشد می‌نماید. انواع چهارپایان از سورگوم به صورت مختلف استفاده می‌نمایند. زمینهای شنی-رسی برای کاشت آن مناسب است. در زمینهای نسبتاً فقیر هم می‌توان آن را کشت کرد. بهترین موقع کاشت سورگوم وقتی است که زمین و هوا به قدر کافی گرم شده باشد و بهترین موقع برداشت هنگام آثار ظهور خوشه‌ها است (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۲). میزان کود شیمیایی سورگوم علوفه‌ای بسته به حاصلخیزی خاک و تعداد چین برداری تغییر می‌کند ولی به طور کلی برای کسب عملکرد مطلوب کود فسفات آمونیوم به میزان ۲۰۰ تا ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار، در پاییز به زمین داده می‌شود. کود نیتروژن از منبع اوره به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کاشت مصرف می‌گردد و به همین میزان به عنوان سرک در مرحله ۴۰-۳۵



سانتیمتری رشد ساقه مصرف می‌شود. همچنین بعد از هر چین برداری ۱۰۰ کیلوگرم کود اوره داده شده و آبیاری می‌گردد. بهتر است کود سرک بعد از چین برداری به صورت نواری داده شود (فومن، ۱۳۸۸). بدیهی است در اراضی ضعیف دادن کود حیوانی به مقدار ۵۰-۲۵ تن در هکتار برای به دست آوردن محصول فراوان ضرورت دارد. بذر سورگوم ح‌ساس به سوختگی ناشی از کود است بنابراین کود باید ۵ سانتیمتر کنار و یا زیر بذر قرار گیرد (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۲). شکل ۱-۳ نشان دهنده مراحل رشد و نمو سورگوم است و در جدول ۱-۳ توضیحات هر یک از این مراحل درج شده است.



شکل ۱-۳: مراحل نمو (فنولوژی) سورگوم



جدول ۳-۱: مراحل نمو (فنولوژی) سورگوم (واندرلیپ و ریوز، ۱۹۷۲)

ویژگی	روز	مرحله رشد
سبز شدن (محور ساقه چه روی سطح خاک قابل مشاهده است)	۰	۰
یقه برگ سوم قابل مشاهده	۶-۱۰	۱
یقه برگ پنجم قابل مشاهده	۱۶-۲۰	۲
تمایز در نقطه رشد (مریستم) یقه برگ هفتم تا دهم قابل مشاهده	۳۰-۳۲	۳
لوله برگ پرچم قابل مشاهده	۴۰-۵۰	۴
تورم غلاف برگ پرچم (خوشه در غلاف برگ پرچم به طور برجسته قابل مشاهده است)	۵۰-۶۰	۵
۵۰ درصد گلدهی (نیمی از گیاهان در مرحله گرده افشانی)	۶۰-۶۸	۶
خمیری نرم	۷۰-۸۰	۷
خمیری سفت	۹۶-۸۰	۸
رسیدگی فیزیولوژیک (تشکیل لایه سیاه)	۹۰-۱۰۶	۹



علف‌های هرز سورگوم

اهمیت

هر زمان که دو موجود زنده در کنار هم باشند و محدودیتی در منابع مورد استفاده آنها پیش آید، بین آن دو موجود بخصوص وقتی از یک لایه تغذیه‌ای باشند، رقابت ایجاد می‌شود که در نهایت موجب غلبه یکی بر دیگری خواهد شد. این روال بر رابطه بین گیاهان نیز حاکم است. یعنی هر زمان که دو گیاه در فاصله‌ای نزدیک یکدیگر قرار گیرند برای بدست آوردن عوامل مورد نیازشان رقابت خواهند داشت. گیاهان بر خلاف جانوران قدرت جابجایی برای غذا را ندارند و هر گیاهی برای تامین نیازهای خود محدوده‌ای را لازم دارد که آن را آشنیان اکولوژیک می‌نامند. البته مفهوم آشنیان اکولوژیک بسیار وسیع است و بیانگر نقشی است که گیاه در محیط ایفا می‌کند (گراب، ۱۹۷۶). هر گاه دو یا چند گیاه بخواهند از این محدوده استفاده کنند بین آنها دو رابطه کلی پیش می‌آید که شامل رقابت^۲ و تداخل^۳ است. رقابت یکی از موارد ارتباط دو موجود با یکدیگر است که به مفهوم استفاده بیشتر از یک منبع مورد نیاز مشترک بدون آسیب مستقیم به رقیب است. تداخل شامل مواردی است که یک گیاه به طریقی مستقیم مانع از فعالیت طبیعی گیاه دیگر می‌شود. فیتوتوکسین‌های گیاهان مانند گیاهان پرازیت، مواد دگرآسیب، پیچش بدور گیاهان دیگر و غیره از موارد دخالت یک گیاه در زندگی دیگری و تضعیف آن است.

به جز اثر تراکم علف‌های هرز در ایجاد خسارت اقتصادی به سورگوم، زمان نسبی سبز شدن علف‌هرز نیز اهمیت زیادی دارد که این موضوع در مدل‌های تجربی برآورد خسارت نیز

2Competition

3Interference



منظور شده است (مهدوی دامغانی و کامکار، ۱۳۸۸). مهمترین موارد رقابت در زمینه استفاده از نور، مواد غذایی، آب، اکسیژن، عوامل خاکی و عملیات زراعی است.

رقابت برای نور

رقابت برای نور در بی شتر جوامع گیاهی وجود دارد و در سیستم‌های تولید که غذا و آب فراهم است نور تنها عامل محدود کننده رشد گیاهان است. گیاهی که برگ‌های خود را بر فراز کانوپی گیاه دیگر متمرکز می‌سازد از قدرت رقابت بی شتری برخوردار است، زیرا علاوه بر اینکه کل میزان نور قابل دسترسی برگ‌های پایینی را کاهش دهد، باعث تغییر کیفیت آن نیز از طریق کاهش نسبت نور قرمز به قرمز دور هم می‌شود (وی‌نیگ، ۲۰۰۰؛ سوانتون، ۲۰۰۵). شاخص سطح برگ با قابلیت رقابتی گیاه در گرفتن نور رابطه نزدیکی دارد، اما نباید تصور کرد که یک گیاه موفق در رقابت همیشه دارای شاخ و برگ بیشتر است، بلکه مهم‌تر از آن موقعیت قرار گرفتن برگ‌ها برای دریافت نور است و بنابراین گیاهانی با برگ‌های افقی از مزیت رقابت بیشتری برخوردار هستند (مهدوی دامغانی و کامکار، ۱۳۸۸).

پاسخ گیاه نسبت به کاهش تشعشع به زمان نسبی ظهور علف‌هرز (کراف، ۱۹۹۲) و الگوی کاشت گیاه بستگی دارد (مهدوی دامغانی و کامکار، ۱۳۸۸). افزایش تراکم گیاه اگرچه روشی برای بالا بردن عملکرد محصول زراعی در واحد سطح است، اما چون با توسعه سریعتر کانوپی گیاه زراعی و توانایی بیشتر گیاه زراعی برای جذب تشعشع فتوسنتزی همراه است، عملاً باعث شده علف‌های هرز در سایه اندازه گیاه زراعی واقع شده و از استقرار علف‌های هرزی که بعداً جوانه می‌زنند، جلوگیری شود (سوانتن و ویز، ۱۹۹۱). بعنوان مثال با افزایش تراکم از سه بوته در متر مربع به ۷/۵ بوته در متر مربع، نور قابل دسترسی در کانوپی ذرت به میزان ۲۰ درصد کاهش یافت (کراف و همکاران، ۱۹۹۳).

در جوامع گیاه زراعی علف هرز، توزیع نور در کانوپی و میزان جذب فوتون فعال فتوسنتزی



(پار^۴) توسط گیاه زراعی به تراکم علف هرز ارتباط پیدا می‌کند. میزان جذب پار توسط سورگوم در تراکم‌های ۱،۴ و ۱۲ بوته تاج‌خروس به ترتیب ۷۹، ۷۷ و ۴۹ در صد میزان جذب پار توسط سورگوم در شرایط عدم تداخل علف‌هرز می‌باشد (گراهام و همکاران، ۱۹۸۸). گذشته از نور، توان رقابت گونه‌های علف هرز از حساسیت به طول روز نیز تأثیر می‌پذیرد (اولیور و همکاران، ۱۹۷۶؛ وی‌نینگ، ۲۰۰۰).

رقابت برای آب

آب مهم‌ترین عامل محدود کننده تولید محصولات زراعی در نواحی فاریاب بوده و می‌توان گفت از میان تمامی منابع مورد نیاز گیاه دسترسی به آب، بحرانی‌تر است (زیمدال، ۱۹۹۳). به محض این که سیستم ریشه‌ای یک گیاه به منطقه تغذیه گیاه دیگر هجوم می‌برد، رقابت آغاز شده و تا قبل از توسعه کافی قسمت‌های هوایی و بروز رقابت شدید برای توسعه کافی قسمت‌های هوایی و بروز رقابت شدید برای نور ادامه می‌یابد. بنابراین در مناطق خشک علی‌رغم سازگاری‌های یکسان به محیط، شکست یا موفقیت رقابت بین گونه‌ها را عملاً ریشه‌ها تعیین می‌کنند. پس رشد قسمت‌های هوایی متناسب با گسترش سیستم ریشه توسعه می‌یابد (نجفی و همکاران، ۱۳۹۰). با مقایسه کارایی مصرف آب^۵ (گرم ماده خشک تولیدی به ازاء هزار گرم آب) و ضریب تعرق (نسبت آب جذب شده در طی رشد به ماده خشک تولیدی اندام‌های هوایی) در علف‌های هرز و گیاهان زراعی، زیمدال (۲۰۰۷) بیان کرد که دو پارامتر مذکور در علف‌های هرز مشابه گیاهان زراعی است و با مقایسه عمق ریشه‌دهی، شعاع جذب و سطح جذب آب در هر بوته برای گیاهی مانند سورگوم در برابر توج ثابت کرد که بیشتر علف‌های هرز از نظر موفقیت

4 Photosynthetically Active Radiation (PAR)

5 Water use efficiency



در یافتن آب از گیاهان زراعی برترند. در ضمن کل آب مصرفی یا مورد نیاز علف‌های هرز از گیاه زراعی کمتر یا در بیشتر موارد مساوی بود.

طبق اظهار نظر کراف و همکاران (۱۹۹۲) هنگامی که ارتفاع علف هرز از گیاه زراعی بیشتر باشد، کاهش عملکرد در اثر رژیم‌های مختلف آبیاری بعید به نظر می‌رسد، چون عامل غالب در رقابت، نور است. در حالیکه گونه‌های دارای ارتفاع کمتر از گیاه زراعی بیشتر از طریق رقابت برای آب (در شرایط کمبود آب، چون آب بر خلاف نور قابل ذخیره است) باعث کاهش عملکرد می‌شوند. آنها همچنین بیان کردند طبق نظریه تیلمن تحمل زیادتر در برابر مقادیر کمتر منابع از مشخصات گیاهان واجد قدرت رقابت بیشتر است. استریت و همکاران (۱۹۸۵) گزارش کردند که دو گونه تاج‌خروس (*A. retroflexus* L. و *A. hybridus* L.) در سال‌های خشک از قدرت رقابت بیشتری نسبت به سال‌هایی با بارندگی کافی برخوردار هستند. رقابت میان علف‌های هرز و سورگوم برای دستیابی به آب باعث کاهش ارتفاع سورگوم می‌گردد (ایورارتز، ۱۹۹۳).

رقابت برای مواد غذایی

نیتروژن، فسفر و پتاسیم مهم‌ترین مواد غذایی مورد نیاز گیاه می‌باشند که از این میان نیتروژن مهم‌تر می‌باشد. نیاز علف‌های هرز به مواد غذایی بسیار زیاد بوده و میزان جذب به همان نسبت گیاه زراعی یا حتی بیشتر انجام می‌شود (زیمدال، ۱۹۹۳). مواد غذایی رشد گیاهان زراعی را به نحو چشمگیری بهبود می‌بخشند و به اعتقاد محققین سودمندی مواد غذایی در شرایط حاصلخیز، برای مهار علف‌های هرز بیشتر از گیاه زراعی است، زیرا آنها در اوایل فصل رشد این مواد را به سرعت جذب کرده، به شکلی که گیاه زراعی در مراحل بعدی دچار کمبود این مواد شده و باعث می‌شود که قدرت رقابتی گیاه زراعی نیز کاهش یابد (زیمدال، ۱۹۹۳ و استولر و همکاران، ۱۹۸۷).



از آنجا که نوع خاک بر ظرفیت نگهداری آب موثر است، می‌تواند از طریق روابط آب و خاک بر دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز نیز تأثیر بگذارد. فیربانک و همکاران (۱۹۹۰) اهمیت نوع خاک را در صحت پیش‌بینی مدل‌های رقابت علف هرز با گیاه زراعی بر اساس تراکم علف هرز متذکر شدند و افزودند، خاک‌های مختلف از نظر واکنش شیمیایی خاک (پی‌اچ) و وزن مخصوص ظاهری می‌تواند بر شدت رقابت ایجاد شده به دلیل عادات متفاوت رشدی گیاهان در شرایط مختلف موثر واقع شوند. به عنوان مثال در اسیدپته ۴/۸ در مقایسه با اسیدپته ۶ توانایی رقابت گونه تاج‌خروس (*A. powelli* S. Watson) و گاوپنبه به ترتیب ۵۰ و ۶۷ درصد ذرت بود، در حالیکه دم‌روباهی (*Setaria viridis* L.) توانایی رقابتی معادل ذرت را دارا بود (ویور و هامیل، ۱۹۸۵). زیمدال (۱۹۹۳) گزارش کرد که در شرایط کمبود مواد غذایی، افزایش دوره رقابت علف‌های هرز از ۲ تا ۵ هفته پس از سبز شدن عملکرد ذرت را متأثر نکرد، اما افزایش حاصلخیزی باعث کاهش معنی‌داری در عملکرد ذرت گردید. دی‌توماسو (۱۹۹۵) پیشنهاد کرد که جذب مقادیر بیشتر ازت، فسفر، پتاس، کلسیم و منیزیم توسط علف‌های هرز نسبت به گیاهان زراعی و تهی‌سازی سریع این عناصر در خاک باعث کاهش عملکرد شده و تمهیداتی مانند زمان کوددهی و محل قرار دادن کود برای جلوگیری از این وضعیت لازم است. همچنین در مطالعه‌ای به منظور تعیین اثر مواد غذایی روی رقابت علف‌های هرز با سورگوم مشخص گردید که علف‌های هرز در تمام فصل رشد سورگوم به ویژه در اوایل فصل رشد (۴ هفته پس از کاشت) مقادیر بیشتری ازت و پتاسیم نسبت به سورگوم جذب کردند (اورارتز، ۱۹۹۳). با افزایش کود نیتروژن در سورگوم، رشد تاج‌خروس (*Amaranthus palmeri* S.) (Wats) افزایش یافت به طوری که کاهش عملکرد سورگوم در تراکم‌های بیشتر این علف‌هرز بیشتر شد (آنروح، ۲۰۱۳).



رقابت برای عملیات زراعی

انتخاب رقم، فاصله ردیف، تاریخ کاشت، تناوب زراعی، شخم و مصرف علف‌کش‌ها مستقیماً بر شدت رقابت اثر می‌گذارد (استولر و همکاران، ۱۹۸۷). ارقام مختلف از نظر قدرت رقابت با یکدیگر متفاوتند که این تفاوت ممکن است مربوط به ویژگی‌های رقابتی (صفات فیزیولوژیک و مورفولوژیک مناسب از جهت دسترسی به منابع) و یا آللوپاتی باشد (جیمز و همکاران، ۱۹۸۸). گیاهان زراعی وقتی به صورت متراکم کشت شده باشند بطور جدی بر سر منابعی مثل عناصر غذایی خاک و آب رقابت می‌نمایند (مهدوی دامغانی و کامکار، ۱۳۸۸). در فواصل ردیف باریک نسبت به ردیف‌های پهن و کانوپی باز، عملکرد سورگوم (استاجن بورگ، ۱۹۹۹) و مزیت رقابتی سورگوم به علف‌های هرز افزایش می‌یابد (اورارتز، ۱۹۹۳؛ واکر و بوچانان، ۱۹۸۲). در یک مطالعه کاهش فاصله ردیف و افزایش جمعیت ذرت باعث کاهش رشد علف‌های هرز در شرایط عدم مصرف علف‌کش‌ها شد و همچنین بسته شدن کانوپی روی ردیف‌ها یک هفته جلوفتاد (تیسیدیل، ۱۹۹۵). فرناندز و همکاران (۲۰۰۱) نیز نشان دادند عملکرد سورگوم دانه‌ای در پشته‌هایی با دوردیف کشت (۳۸ سانتیمتر بر روی پشته ۹۷ سانتیمتری)، به طور معنی‌داری نسبت به کشت یک ردیفه افزایش می‌یابد و این افزایش در شرایط تنش رطوبت و تنش تراکم مشهود بود. البته زمانی که آب به میزان کافی فراهم بود، قابلیت رقابت سورگوم با علف‌های هرز، در ردیف‌های باریکتر به مراتب بیشتر از ردیف‌های وسیعتر بود (وایز و همکاران، ۱۹۶۴). برعکس در شرایط تنش رطوبت فرناندز و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند در هنگام کاهش میزان بارندگی عملکرد سورگوم دانه‌ای در ردیف‌های ۷۶ سانتی‌متری نسبت به ردیف‌های ۳۸ سانتی‌متر (در تراکم ثابت) به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. حذف علف‌های هرز در ابتدای فصل توسط عملیات زراعی پیش از کاشت باعث شد که بسیاری از علف‌های هرز یکساله نتوانند دوباره رشد نمایند (اگلی و ویلیامز، ۱۹۹۱). زمان شخم تحت تاثیر عواملی مانند انواع خاک و کشت قبلی،



روی زمان سبز کردن علف‌های هرز تاثیر می‌گذارد. بدیهی است که مه‌ار علف هرز می‌بایست در مورد تمامی محصولات حاضر در تناوب صورت گیرد تا از افزایش علف هرز خاصی که ایجاد مشکل می‌کند و یا موجب بر هم خوردن تعادل میان جمعیت علف‌های هرز مختلف می‌شود، جلوگیری نمود.

سرعت رشد سورگوم در چند هفته اول پس از جوانه زنی بسیار کند بوده، بنابراین مهم‌ترین دوره زمانی مه‌ار علف‌های هرز، هنگامی است که سورگوم جوان بوده و رشد آهسته‌ای دارد (برن‌ساید و ویکس، ۱۹۶۷؛ گریکار، ۲۰۰۶؛ فرل و همکاران، ۲۰۰۹). طبق تعریف دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز، مدت زمان معینی در طول دوره رشد گیاه زراعی است که اگر محیط رشد عاری از علف هرز نگهداری شود، عملکرد گیاه زراعی کاهش نخواهد یافت (کراف و همکاران، ۱۹۹۲؛ زیمدال، ۱۹۹۳). به عبارتی دیگر دوره بحرانی زمانی بین حداکثر تراکم علف‌های هرز و مقدار حداقل عاری از علف‌های هرز و به مفهوم مدت زمانی است که علف‌های هرز جوانه زده در مزرعه گیاه زراعی می‌تواند مه‌ار نشده باقی بمانند قبل از اینکه رقابت با گیاه زراعی را آغاز کنند (هادی‌زاده، ۱۳۷۹). علف‌های هرز می‌توانند تا ۸۰ درصد به سورگوم خسارت وارد کنند (آندریاس و همکاران، ۲۰۰۹). مطالعات مختلف در کشور حاکی از آن است که عملکرد کرت‌های شاهد بدون وجین نسبت به کرت‌های عاری از علف هرز ۵۰ درصد کمتر است. در بررسی اسکندرنیا و همکاران (۱۳۹۰) علف‌های هرز موجب کاهش عملکرد دانه سورگوم جارویی به میزان ۳۳ درصد نسبت به وجین در طول فصل شدند. مطالعات مختلف در مشهد، ورامین و اهواز نشان داد که وجین علف‌های هرز می‌تواند از کاهش ۲۰ تا ۶۷ درصد عملکرد سورگوم علوفه‌ای جلوگیری کند (هادی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۰ الف و ب).



طبق آزمایشی که انجام شد حضور علف‌های هرز تا ۲ هفته پس از کاشت اما نه بیشتر و یا حذف علف‌های هرز حداقل به مدت ۴ هفته پس از کاشت اما نه کمتر باعث جلوگیری از کاهش عملکرد سورگوم نسبت به شاهد بدون علف هرز شد (برن‌ساید و ویکس، ۱۹۶۹). چهار هفته دوره عاری از علف هرز برای سورگوم در آزمایشات دیگر نیز تأیید شده است (نوری قنبلانی، ۱۳۷۴). همچنین دوره عاری از علف هرز بین ۱۹ تا ۲۲ روز پس از کاشت سورگوم توسط اوررات (۱۹۹۳) گزارش شد. رقابت علف‌های هرز تا ۳ هفته پیش از کاشت سورگوم دانه‌ای تأثیری بر عملکرد سورگوم نداشت، ولی رقابت علف‌های هرز به مدت ۴/۵، ۶ و ۸ هفته پس از کاشت باعث کاهش معنی‌داری در عملکرد دانه و میزان علوفه (بدون دانه) سورگوم گردید. همچنین مهار علف‌های هرز تا دو هفته پس از کاشت، کاهش معنی‌داری را در عملکرد دانه و علوفه سورگوم باعث شد، در حالیکه مهار علف‌های هرز به مدت ۴، ۶ و ۸ هفته پس از کاشت باعث شد تا رقابت علف‌های هرزی که بعداً سبزی می‌شوند اثری روی عملکرد (دانه و علوفه) نداشته باشد (برن‌ساید و ویکس، ۱۹۶۷). در آزمایشی توسط برجسته و رحیمیان (۱۳۸۴) دوره بحرانی مهار علف‌های هرز در سورگوم علوفه‌ای بین ۲۰ تا ۳۱ روز پس از سبزی شدن (۳ تا ۵ برگی) با قبول حداکثر پنج درصد کاهش مجاز عملکرد بدست آمد. بنابراین عملیات مبارزه شامل مصرف علف‌کش‌ها یا کولتیواتور که قادر به عاری نگاه داشتن مزرعه از هنگام کاشت تا مرحله ۵ برگی سورگوم باشند از کاهش عملکرد بیش از حد مجاز ممانعت می‌کنند. در مطالعه دیگر دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز، از سبزی شدن تا ۲۸ الی ۳۵ روز پس از سبزی شدن سورگوم جارویی تعیین شد (اسکندرینیا و همکاران، ۱۳۹۰). این عدم تطابق میان نتایج آزمایش‌ها مربوط به عوامل متعددی است که از این میان می‌توان به تراکم علف‌های هرز، ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز و شرایط محیطی حاکم اشاره کرد (آندریاس و همکاران، ۱۹۹۰).



اصول مدیریت تلفیقی علف‌های هرز

بین کنترل و مدیریت تلفیقی علف‌های هرز تفاوت وجود دارد. کنترل علف‌های هرز یعنی استفاده از روشی که بتوان آنها را به‌سهولت از بین برد، اما در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز باید پذیرفت که علف‌هرز نیز بخشی از سیستم زراعی است و باید آن را در سیستم زراعی و با تلفیقی از روش‌ها مدیریت کرد (زند و همکاران ۱۳۸۳). هدف مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، نیل به سود بلندمدت و هم‌سویی با طبیعت است. در این روش باید ماهیت علف‌هرز را شناخت و آنرا مدیریت کرد. در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز بر استفاده صحیح از تمام روش‌های ریشه‌کنی، پیشگیری و کنترل (شامل کنترل فیزیکی، زراعی، بیولوژیکی و شیمیایی) برای کاهش خسارت علف‌های هرز تأکید می‌شود. البته امروزه روش ریشه‌کنی^۶ علف‌های هرز از جایگاه ثابتی در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز برخوردار نیست بلکه فرونشانی یا مهار علف‌های هرز است که تفکر غالب را در نظام مدیریت تلفیقی علف‌های هرز^۷ تشکیل می‌دهد. با وجود آنکه در حال حاضر علف‌های هرز عمدتاً با روش‌های شیمیایی کنترل می‌شوند، ولی به نظر می‌رسد که در آینده سایر روش‌ها نیز جایگاه قابل توجهی خواهند داشت (زند و همکاران، ۱۳۸۷). اصول مدیریت تلفیقی برای مهار علف‌های هرز باید به نحوی استفاده شود که در قالب بهترین عملیات زراعی^۸ قرار گیرد. به عبارت دیگر بهترین مدیریت بسته به شرایط اقلیمی، اجتماعی، اقتصادی و البته زیست محیطی متفاوت است (فائو، ۲۰۰۳). این عملیات در جهت کاهش خطر در نظام‌های زراعی مختلف و اندازه‌های متفاوت

۶. Eradicate

۷. Integrated Weed Management (IWM)

8 Good Agricultural Practice (GAP)



واحد های تولیدی با بهره گیری از سیاست های حمایتی دولت است که برای افزایش امنیت

غذایی در بستر پایداری تولید برنامه ریزی و اجرا می شوند. در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز سه هدف اصلی مد نظر است (نجفی و همکاران ۱۳۸۵) که شامل کاهش تراکم علف‌های هرز زیر آستانه تحمل، کاهش خسارت ناشی از تراکم خاصی از علف‌هرز بر گیاه زراعی و تغییر ترکیب جمعیت علف‌های هرز از علف‌های هرز خطرناک و سمج به سمت گونه‌هایی با قدرت تهاجمی کم^۹ با کنترل راحت است. برای مثال باید برای مزارعی که علف های هرز سمج چیره شده است مدیریتی را اعمال کرد که در طی یک دوره نسبتاً طولانی (۵ تا ۱۰ سال) از تراکم علف های هرز سمج کم شود و به جای آن سطح مشخصی از تراکم علف های هرز یکساله بدون مبارزه اضافی حفظ شود. به عبارت دیگر در جایی که علف هرز سمج امکان چیره شدن دارد یا چیره شده است، نباید در صدد حذف کل علف های هرز برآمد.

چنین مدیریتی در مورد کاهش علف های هرز مقاوم در طی زمان نیز اعمال می شود. از آنجا که علف های هرز مقاوم در اثر جریان ژنی از سوی گیاهان مقاوم گسترش و توسعه می یابند برای برعکس کردن جریان ژنی لازم است سطحی از جمعیت علف های هرز حساس در مزرعه به منظور تبادل معکوس ژنی حفظ شود.

انواع علف های هرز سورگوم

علف‌های هرزی که در سورگوم می رویند بیشتر همان گونه‌هایی هستند که در سایر محصولات تابستانه دیده می شوند. مطالعات مختلف در کشور نشان دهنده طیف متفاوت علف‌های هرز در مزارع سورگوم است. برای مثال در یک آزمایش در مشهد علف‌های هرز غالب

⁹ Less aggressive



شامل تاجریزی، سلمه، تاج خروس وحشی و پیچک (برجسته و رحیمیان، ۱۳۸۴) و طی آزمایش دیگر در کرج شامل سوروف، پیچک، آفتاب پرست، علف خرچنگی، کاسنی، تاج خروس، خرفه و ارزن وحشی بود (هادی زاده و فومن، ۱۳۸۳). رقابت ناشی از علف های هرز پهن برگ عملکرد دانه سورگوم را بیشتر از رقابت گونه های باریک برگ یا مخلوط پهن برگ ها و باریک برگ ها کاهش می دهد (فلتنر، ۱۹۶۹). طیف علف های هرز در آزمایشات اخیر موسسه تحقیقات گیاه پزشکی در جدول ۳-۲ آورده شده است.

جدول ۳-۲: طیف علف های هرز مزارع آزمایشی سورگوم

گونه علف هرز	نام فارسی	مناطق			
		ورامین	اهواز	مشهد	شاهرود
<i>Amaranthus spp.</i>	تاج خروس	+		+	+
<i>Abutilon theophrasti Medicus</i>	گاوپنبه	+			
<i>Chenopodium album</i>	سلمه	+		+	+
<i>Convolvulus arvensis</i>	پیچک	+		+	+
<i>Datura stramonium</i>	تاتوره	+			
<i>Portulaca oleracea</i>	خرفه	+	+	+	
<i>Glycyrrhiza globra</i>	شیرین بیان	+			
<i>Euphorbia sp.</i>	شیرسگ	+			



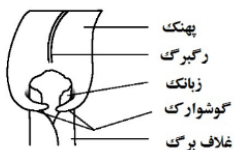
<i>Heliotropium</i> sp.	آفتاب پرست	+	+	
<i>Hibiscus trionum</i>	قوزک	+		+
<i>Avena fatua</i>	یولاف	+		
<i>Cynodon dactylon</i>	مرغ	+		
<i>Cyperus</i> sp.	اویارسلام	+	+	
<i>Echinochloa crus-galli</i>	سوروف	+	+	+
<i>Setaria</i> sp.	چسبک	+		+
<i>Sorghum halepense</i>	قیاق	+		
<i>Physalis alkekengi</i> L.	عروسک پشت پرده		+	
<i>Solanum nigrum</i>	تاج ریزی	+	+	+
<i>Echinochloa clonum</i> L.	درنه سرخه		+	
<i>Corchorus olitorius</i> L.	طلحه		+	
<i>Cleome viscosa</i> L.	کنجد شیطان		+	
<i>Xanthium strumarium</i> L.	توق	+		



از میان علف‌های هرز سورگوم آنان که به دلیل پراکنش وسیع اهمیت زیادی دارند شامل انواع تاج‌خروس، سلمه، خرفه، تاج‌ریزی از گروه پهن‌برگ‌های یکساله؛ سوروف و ارزنگ از گروه باریک‌برگ‌های یکساله؛ پیچک، قیاق و پنج‌مرغی از گروه چندساله‌ها می‌باشند (زند، ۱۳۹۱). اوپارسلام از علف‌های هرزی است که قدرت رقابت زیادی ندارد ولی به دلیل دارا بودن ویژگی دگرآسیبی و دشواری مهار آن از علف‌های هرز مهم سورگوم محسوب می‌شود. علف‌های هرزی مانند کنجد شیطان و طلحه (ژوت) پراکنش سراسری ندارند ولی در مناطقی مانند استان خوزستان و اصفهان به عنوان علف‌های هرز مهاجم مشکل ساز مطرح هستند (زند، ۱۳۹۱).

شکل ۳-۳ راهنمای ریخت‌شناسی باریک‌برگ‌ها و پهن‌برگ‌ها بر اساس شکل برگ‌ها را نشان می‌دهد. همچنین واژه‌های رایج گیاه‌شناسی جهت شناسایی تفاوت‌های ظاهری در شکل نشان داده شده است. ویژگی‌های گیاه‌شناسی و ریخت‌شناسی علف‌های هرز از منابع مختلفی جمع‌آوری شده است که شامل (نجفی و همکاران، ۱۳۸۸؛ صانعی شریعت پناهی، ۱۳۸۴؛ شیمی و ترمه، ۱۳۸۲ و ۱۳۸۵؛ زند و همکاران، ۱۳۹۱؛ هادی‌زاده، ۱۳۸۲؛ محمدشریفی، ۱۳۸۰؛ صادق‌زاده حمایتی و هاشمی شهری، ۱۳۷۵؛ آقابیگی و ترمه، ۱۳۸۰؛ هولم و همکاران، ۱۹۷۷؛ ادموندز و همکاران، ۱۹۷۷؛ راجرز و آگ، ۱۹۸۱) و بعضی صفحات اینترنتی مندرج در منابع است.

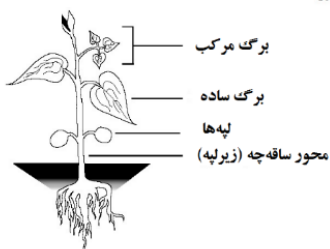
ریخت شناسی باریک برگ‌ها



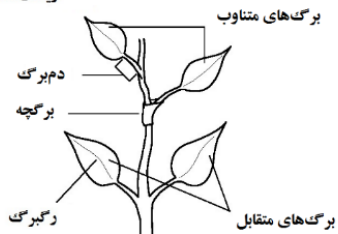
نوع زیانک



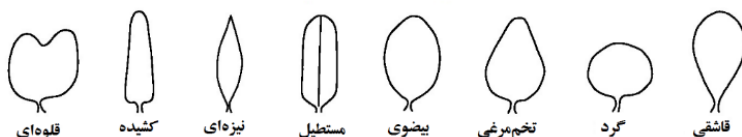
ریخت شناسی پهن برگ‌ها



برگ‌های متناوب



شکل برگ‌های لپه‌ای



حاشیه برگ



شکل ۳-۳: راهنمای ریخت‌شناسی باریک‌برگ‌ها و پهن‌برگ‌ها بر اساس شکل برگ‌ها (چوماس و همکاران، ۲۰۰۱).



سلمک (Common lamb's quarters, fat hen)	نام معمولی
<i>Chenopodium album</i> L.	نام علمی
	بذر
<p>شکل: عدسی شکل، سطح زبر، بدون کرک و غده، طول ۱/۷-۱/۵ پهنای ۱/۳-۱/۵ میلی‌متر، دو نوع بذر به دو رنگ قهوه‌ای و سیاه، به دو صورت صاف و چروکیده تولید می‌کند. ۹۷ درصد از بذور یک بوته، بذر سیاه و ۳ درصد قهوه‌ای هستند.</p> <p>خواب بذر: بذور قهوه‌ای دارای خواب نبوده ولی بذر سیاه دارای خواب ذاتی هستند و برای جوانه زدن نیاز به تیمار شدن دارند.</p> <p>نیاز های جوانه زنی: برای جوانه‌زنی نیاز به نور همراه با جذب آب دارند. درجه حرارت‌های بالا باعث القاء خواب در بذر می‌گردد. بذور قهوه‌ای هیچ محدودیتی برای جوانه‌زنی در محیط مساعد همراه با آب، اکسیژن و حرارت مناسب ندارند. درجه حرارت حداقل برای جوانه‌زنی سلیمه‌تره بین ۲ تا ۷ درجه سانتی‌گراد، درجه حرارت مطلوب جوانه‌زنی آن ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد و حداکثر دمایی که در آن جوانه می‌زند ۳۵ تا ۴۵ درجه سانتی‌گراد گزارش شده است.</p>	



گیاهچه



برگ های لوزی و تخم مرغی شکل یا کشیده و سرنیزه ای، سطح زیرین برگ ها آردی است

گیاه کامل



ریشه: ریشه افشان و گسترده


ساقه: ساقه افراشته، نسبتاً سخت، با ارتفاع تا ۲ متر، زاویه دار، منشعب

برگ: ابعاد ۴ در ۷ سانتی متر با دم‌برگ، برگ های پائینی و وسطی لوزی و تخم مرغی شکل یا کشیده و سرنیزه ای و یا خطی و نوک بریده.

گل: خوشه ای، مجتمع، منظم و خوشه ای منظم کشیده، قطعات پوشش گل ۵ عدد، ناوی، سرپوش دار، در حاشیه سخت، آردی به رنگ سبز و حاوی میوه.



میوه: قطر بذر حدود ۱/۵ میلی‌متر و سیاه رنگ	
یکساله بهاره، جوانه زنی تا انتهای تابستان، موسم گلدهی خرداد تا آذر ماه است	دوره زندگی
در محدوده وسیعی از شرایط جغرافیایی (در ارتفاعات کمتر از ۴۵۰۰ متر)، بیشتر مناطق کشور، در اکثر مزارع با تراکم نسبتاً بالا	پراکنش
زیستگاه: زمین های زراعی، در مناطق باز تخریب شده، محل احداث ساختمان نیاز های اقلیمی: قادر به رشد در مناطق کم باران و پر باران، غیر مقاوم به یخبندان، شرایط خاک زهکشی شده را ترجیح می‌دهد. در خاک اسیدی تا قلیایی می‌تواند رشد کند.	اکولوژی

تاج خروس وحشی Redroot pigweed	نام معمولی
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	نام علمی
	بذر
شکل: عدسی شکل، براق، سیاه تا قهوه‌ای مایل به قرمز، طول ۱/۲-۰/۹ و پهنا ۱/۱-۰/۷ میلی‌متر	



خواب بذر: بذور دارای خواب نسبی هستند و برای جوانه زدن نیاز به تیمار شدن دارند.

نیاز های جوانه زنی: دوره زمانی نسبتاً طولانی جوانه زنی بذر، به شرط مناسب بودن رطوبت و حرارت خاک در تمام طول فصل رشد قادر به جوانه زنی و سبز شدن هستند



گیاهچه

برگهای تخم مرغی یا تخم مرگی کشیده، سطح بالایی برگهای لپهای سبز تا قرمز و پشت آنها قرمز کمرنگ



گیاه کامل




	<p>ریشه: راست، کم عمق، به رنگ قرمز</p> <p>ساقه: صاف، ساده یا منشعب، زاویه دار یا گرد و یا به طور نامشخص مخطط و سخت، دارای پرز های ریز یا درشت (بخصوص در قسمت بالا)، معمولا سبز رنگ و گاهی قرمز است با ارتفاع تا ۸۰ سانتی متر</p> <p>برگ: تخم مرغی یا تخم مرغی کشیده تا سر نیزه ای یا لوزی و گاهی مثلثی شکل در حاشیه با موج های متناوب و پرزها متفرق که حدود ۱۲ سانتی متر طول دارند و زیر برگ دارای رنگ روشن تر است، دم برگ ها پرز دار و کمی کوتاه تر از پهنک</p> <p>گل: گل آذین دارای گل‌های مجتمع و متراکم، منشعب و به رنگ های سبز یا قرمز متمرکز در سنبله ضخیم که اغلب به رنگ نقره ای درخشان.</p> <p>میوه: شکوفا، به طول تقریبی ۲ میلی‌متر، بیضوی با چین های ظریف است. دانه ها به قطر یک میلی‌متر، کم و بیش خلل فرج دار و اغلب سیاه رنگ، صاف و براق می باشند.</p>
دوره زندگی	یکساله بهاره، موسم گلدهی بسته به مناطق مختلف کشور از خرداد تا آذر ماه
پراکنش	بیشتر مناطق کشور، در باغات، مزارع چغندر قند، ذرت و سویا، حاشیه راه‌ها، مکان‌های تخریب شده
اکولوژی	زیستگاه: در محدوده وسیعی از شرایط جغرافیایی به دلیل سرعت رشد نسبی بالا، پتانسیل تولید بذر فراوان، ماندگاری طولانی مدت بذر، کنترل این گونه علف‌هرز در اکثر گیاهان زراعی مشکل است. پتانسیل تولید بذر در این گیاه بسته به شرایط محیطی بین ۱۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ عدد بذر در بوته می‌باشد. به دلیل توانایی تجمع نیترات سمی در برگ‌ها و ساقه‌های خود، برای دام‌ها نیز ایجاد مسمومیت می‌کند. گلدهی در اوایل تابستان آغاز می‌شود. چگونگی رشد این گیاه بستگی به میزان تراکم گیاهی و خصوصیات رشدی گیاه زراعی رقیب آن دارد، به طوری که در تراکم‌های پایین تولید شاخه‌های فرعی بیشتر شده و قسمت اعظم ماده خشک گیاه به قسمت‌های پایین و میانی بوته اختصاص داده می‌شود و در تراکم‌های بالا رشد طولی ساقه اصلی افزایش یافته و تعداد شاخه‌های فرعی کاهش می‌یابد و ماده خشک بین قسمت‌های مختلف طولی گیاه توزیع می‌شود. پیدایش



جمعیت‌های مقاوم به علف‌کش در گونه‌های مختلف تاج‌خروس مساله کنترل آن را قدری دشوار نموده است.

نیاز های اقلیمی: این گیاه مانند سورگوم دارای مسیر فتوسنتزی چهارکربنه است و دمای مطلوب فتوسنتزی آن برابر با ۳۰ تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد است، نیاز آبی کمی داشته و نسبت تعرق آن پایین‌تر از کارآمدترین گیاه زراعی نظیر سورگوم و ذرت است، مکان های باز و آفتابی را ترجیح داده و گیاهی نیتروژن دوست است.

<p>پیچک صحرائی Field bindweed</p>	<p>نام معمولی</p>
<p><i>Convolvulus arvensis</i> L.</p>	<p>نام علمی</p>
	<p>بذر</p>
<p>شکل: واژ تخم‌مرغی، مقطع عرضی سه گوشه، رنگ قهوه‌ای مات، طول ۲/۵-۳ و پهنا ۲-۵/۲ میلی‌متر، دارای پوسته ای سخت و نفوذ ناپذیر، عدم جوانه زنی هم‌زمان بذرها</p> <p>خواب بذر: دارای خواب و دوام زیاد بذر در خاک</p> <p>نیاز های جوانه زنی: اوج جوانه زنی بذور در اواخر بهار و تابستان در درجه حرارت ۱۵ تا ۴۰ سانتی‌گراد</p>	

گیاهچه



گیاهچه‌های حاصل از ریزوم دارای برگ‌های لپه‌ای (به شکل مربعی با فرورفتگی در نوک) نیستند

گیاه کامل




ریشه: سیستم ریشه‌ای گسترده با یک ریشه اصلی که ریشه‌های فرعی از آن بوجود می‌آیند. اکثر ریشه‌ها جانبی یک سال بیشتر دوام نمی‌آورند و از بین می‌روند، ولی تعداد اندکی از آنها چندین سال دوام یافته و به طور افقی گسترش می‌یابند. جوانه‌هایی که به ریزوم تبدیل می‌شوند که پس از رسیدن به سطح خاک تشکیل اندام هوایی می‌دهند. ریزوم‌ها تا عمق ۶۰ سانتی‌متری خاک تشکیل می‌شوند و طول آنها از ۲ تا ۶۰ سانتی‌متر و یا بیشتر متغیر است. ریزوم‌ها و ریشه‌های جانبی متصل به آنها قادرند در صورت جدا شدن از ریشه اصلی به صورت مستقل ادامه حیات دهند. طول ریشه اصلی ممکن است به ۰/۵ تا ۳ متر برسد. کل سیستم ریشه‌ای این گیاه می‌تواند مساحتی به وسعت ۶ متر قطر و ۹ متر عمق را بپوشاند. بخش اعظم سیستم ریشه‌ای در نزدیک سطح خاک قرار دارد و حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد کل ریشه گیاه در عمق ۶۰ سانتی‌متری خاک قرار می‌گیرد



	<p>ساقه: پیچیده و یا خوابیده بر روی زمین، اندامهای هوایی بیش از ۱/۵ متر طول</p> <p>برگ: دمیرگ نسبتا بلند، پیکانی و گوشوارک دار، کمی کشیده، سه گوش و تا حدی تخم مرغی</p> <p>گل: سفید یا صورتی، گاهی آبی، نسبتا درشت، غالبا منفرد به طول ۲۵-۱۵ میلی‌متر، دمگل بلند.</p> <p>میوه: کپسول و فاقد کرک</p>
دوره زندگی	دائمی دارای تکثیر جنسی و غیر جنسی، موسم گلدهی بسته به شرایط اقلیمی از نیمه فروردین تا آخر تابستان
پراکنش	در ۵۴ کشور جهان و علف هرز ۳۲ محصول
اکولوژی	<p>زیستگاه: مناطق حاشیه ای و بدون عملیات خاک‌ورزی، علفزارها و حاشیه آبراه‌ها</p> <p>نیاز های اقلیمی: مقاوم به خشکی، شرایط گرم و مرطوب و خاک‌های رسی سنگین را ترجیح می‌دهد. زمستان گذرانی خود را از طریق ریشه و ریزوم و نیز بذور موجود در سطح یا عمق خاک سپیری می‌کند. ریشه ها و ریزوم‌ها در طی پاییز شروع به سخت شدن می‌کنند و اندامهای هوایی در دماهای نزدیک به صفر از بین می‌روند، ولی ریشه های سخت شده در پاییز تا دمای ۶- درجه سانتی‌گراد را تحمل می‌کنند. پیچک صحرایی به ندرت در سال اول رشد به بذر می‌نشیند. در اواخر پاییز، سرما باعث از بین رفتن اندامهای هوایی این گیاه می‌شود. در بهار سال دوم جوانه‌هایی که در پاییز سال قبل بر روی ریشه های عمودی و ریشه‌های جانبی تشکیل شده اند، رشد نموده و اندامهای هوایی جدید تولید می‌کنند. جوانه‌های موجود روی ریشه های بزرگ در اوایل بهار طویل شده و ریزوم‌ها را به وجود می‌آورند. هنگامی که دما به حدود ۱۴ درجه سانتیگراد می‌رسد، رشد ریزوم‌ها و اندامهای هوایی سریع می‌شود.</p> <p>گل‌های پیچک صحرایی فقط یک روز دوام می‌آورند و گرده افشانی توسط حشرات صورت می‌گیرد. در شرایط آفتابی و خشک و نیز در زیستگاه‌های خشک و آهکی بذور تولید شده مطلوب هستند. در مناطق پر باران که بارندگی وجود دارد و یا زهکشی خاک ضعیف است، تولید بذر موفقیت آمیز نیست. بذور در کنار گیاه مادری می‌افتد و در صورت تغذیه حیوانات پس از عبور از دستگاه گوارش آنها سالم</p>



دفع شده و به مکان دیگر پراکنده می‌گردد. آب آبیاری و بذور آلوده گیاهان زراعی و در فواصل طولانی پرنده‌گان نیز می‌توانند عامل پراکنش بذور پیچک صحرايي باشند.

Purple nutsedge, nutgrass اويارسلام ارغوانی	نام معمولی
<i>Cyperus rotundus</i> L.	نام علمی
	بذر
<p>تخم‌مرغی، مقطع عرضی سه گوشه، سطح صاف، رنگ قهوه‌ای رو شن و براق، طول ۱-۰/۶ پهنای ۰/۷۵ میلی‌متر، عقیم و یا با قوه رویش کم و میزان جوانه زنی ۱ تا ۵ درصد</p>	

گیاهچه



در صورت جوانه زنی بذره گیاهچه های آن رشد ضعیفی داشته و تعداد کمی از آنها باقی می ماند ولی گیاهچه های حاصل از غده رشد طبیعی دارند.

گیاه کامل



ریشه: اندام زیر زمینی شامل غده و ریشه ها است که در عرض یک سال به میزان سه متر گسترش می یابد و تا ۶۰۰ بوته تولید کند. رکورد بدست آمده از تولید غده در این گیاه ۵۳ هزار غده در هر متر مکعب خاک است و در هر سال ، ۴۰ هزار کیلوگرم اندامهای زیر زمینی در هر هکتار تولید می نماید. تشکیل غده ها ۴ تا ۶ هفته پس از جوانه زنی گیاهچه و بیش از ۸۰ درصد غده ها در عمق ۱۵ سانتی متری خاک قرار دارند و قادرند به مدت ۱ تا ۳ سال در این لایه زنده بمانند.



	<p>ساقه: منفرد و تا قاعده برگ دار، سه گوش و بدون پرز به بلندی تا ۳۵ سانتیمتر</p> <p>برگ: کوتاه تر از ساقه با عرض ۲/۵ میلیمتر</p> <p>گل: گل آذین چتری با اشعه های تا ۱۰ سانتیمتر و شاخه های گل دهنده با سنبلیچه های تا ۲۰ میلیمتر طول و تا ۲ میلیمتر عرض.</p> <p>میوه: فندقه سه وجهی گندم گون به طول تقریبی ۱/۵ میلیمتر</p>
دوره زندگی	پایا غده دار، موسم گلدهی آن بسته به شرایط آب و هوایی کشور از خرداد تا شهریور
پراکنش	یکی از ۱۸ علف هرز مهم و سمج دنیا، انجام عملیات شخم و یا کولتیواسیون موجب قطعه قطعه شدن اندام‌های رویشی و از بین رفتن غالبیت انتهایی می‌شود و از این طریق امکان رشد سایر غده‌ها نیز فراهم می‌گردد. غده‌ها معمولاً به همراه محصولات غده‌ای (نظیر سیب زمینی) و یا محصولات چوبی چون بادام زمینی برداشت شده و به سایر مناطق منتقل می‌شوند. از طریق جریان آبهای سطحی نیز به سایر مناطق انتقال داده می‌شوند.
اکولوژی	زیستگاه: در مناطق و خاکهای دست نخورده و احتمالاً به دلیل عدم تهویه کافی، دوره خواب غده‌ها طولانی و تا ۷ سال ادامه می‌یابد. با مساعد شدن شرایط، غده‌هایی که در نزدیکی سطح خاک قرار دارند جوانه می‌زنند. ولی غده‌هایی که در عمق بیشتر قرار دارند به خواب خود ادامه می‌دهند.



سوروف Barnyardgrass	نام معمولی
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	نام علمی
	بذر
<p>شکل: تخم‌مرغی، سطح پشتی محدب و قوس‌دار با نوک تیز، سطح دانه با خطوط روشن طولی، رنگ دانه قهوه‌ای روشن، طول ۳/۵-۲ پهنای ۲/۲ تا ۱/۶ میلی‌متر.</p> <p>خواب بذر: بسته به دوره نوری، خواب بذر سوروف متغیر می‌باشد ولی بذره‌های تازه دارای خواب هستند. طول مدت بقاء بذر سوروف در خاک نیز بسته به شرایط موجود بسته به عمق خاک یا شرایط غرقاب از ۳۰ ماه تا ۱۵ سال متغیر می‌باشد.</p> <p>نیاز های جوانه زنی: برای جوانه زنی شرایط مرطوب خاک فشرده و حرارت ۲۴ تا ۳۵ درجه و وجود نور را ترجیح می‌دهد. انبار نمودن بذر آن به مدت ۴ تا ۸ ماه سبب افزایش جوانه‌زنی آن به میزان ۱۹ تا ۴۴ درصد می‌گردد</p>	



گیاهچه



محور ساقه‌چه ۵ تا ۷ میلی‌متر رشد می‌کند و معمولاً سرخ‌فام است. اولین برگ‌ها سبز و صاف

گیاه کامل



ریشه: ریشه‌های افشان هر بوته در شرایط رقابت تا تا ۷۵ سانتی‌متر در اطراف پراکنده می‌شوند.



	<p>ساقه: ساقه ها را ست به بلندی تا یک متر و اغلب محکم و ضخیم، در گره ها بدون پرز می‌باشند و به شکل کتابی در قاعده بوته</p> <p>برگ: پهنک برگ ها پهن، بدون پرز و طول آنها تا ۳۰ سانتیمتر و فاقد زبانک و گوشوارک هستند</p> <p>گل: گل آذین پانیکول با شاخه های گل دهنده فاصله دار، تک تک یا دو سه تایی می‌باشند</p> <p>میوه: مانند سایر گندمیان گندمه (کاریوپس)</p>
دوره زندگی	یکساله تابستانه، موسم گلدهی خرداد تا مرداد
پراکنش	دارای قدرت پهنج‌زنی زیاد تا ۱۵ پنجه و پراکنش با بذر و علف هرز مزارع، باغات و مکان‌های مرطوب
اکولوژی	<p>زیستگاه: بطور متوسط هر بوته سوروف قادر است حدود ۷۰۰۰ بذر تولید کند. در گرمای تابستان، مناطق با بارندگی زیاد و زمین‌های مرطوب دارای رشد بسیار زیادی می‌باشد. عوامل اصلی برتری و موفقیت سوروف در رقابت با گونه‌های زراعی عبارت از تولید بذر فراوان، خواب بذر، قابلیت رشد سریع، گلدهی در دامنه وسیعی از فتوپریود و مقاومت نسبی در برابر علف‌کش‌ها می‌باشند. این گیاه قادر است خود را با شرایط نوری کم و سایه نسبی وفق دهد، لیکن زمانیکه پس از یک گیاه زراعی بلند قد و با قابلیت رقابتی بالا جوانه بزند، چندان مشکل ساز نخواهد بود.</p> <p>نیاز های اقلیمی: در مناطقی با بارندگی سالانه ۳۱۰ تا ۲۵۰۰ میلی‌متر، دمای ۵/۷ تا ۲۷/۸ درجه سانتی‌گراد و اسیدیته ۴/۸ تا ۸/۲ رویش دارد، اما در شرایط آب و هوایی مناطق معتدله و نیمه حاره‌ای به خوبی رشد می‌کند. سوروف قادر است در دوره های نوری ۸ تا ۱۶ ساعت به رشد و گلدهی خود ادامه دهد، ولی دوره های نوری نزدیک به ۱۶ ساعت را ترجیح می‌دهد. دامنه وسیع دوره نوری این گیاه یکی از عوامل دامنه گسترش زیاد آن می‌باشد. نیتروژن، پتاسیم و فسفر را به میزان زیاد از خاک جذب می‌کند.</p>



خرفه Common purslane	نام معمولی
<i>Portulaca oleracea</i> L.	نام علمی
 <p>شکل: گرد، سطح دانه با غدد سیاه شفاف منظم روی دواپر متحد در مرکز و فاقد کرک، رنگ دانه براق سیاه رنگ مقطع عرضی بیضوی کشیده و باریک، طول ۰/۶-۱ پهنای ۰/۴-۰/۸ میلی‌متر.</p> <p>خواب بذری: بذرها شده تا ۴۰ سال در خاک می‌تواند قوه نامیه خود را حفظ نماید بذور جمع‌آوری شده پس از شش ماه تا ۸۶٪ قدرت رویش دارند.</p> <p>نیازهای جوانه‌زنی: بذری این علف‌هرز در شرایط روشنائی رویش بهتری داشته و در تاریکی عملاً جوانه‌زنی بوقوع نمی‌پیوندد. نیاز به نور برای جوانه‌زنی بذور خرفه با افزایش سن بذری کاهش می‌یابد. کاربرد نیترات پتاسیم سبب افزایش جوانه‌زنی بذری این گیاه می‌شود.</p>	بذری
	گیاهچه

برگه‌های لپه‌ای تخم‌مرغی تا دوکی شکل، بدون پرز، گوشتی، ۲ تا ۵ میلی‌متر، گاهی سرخ‌فم

گیاه کامل



ریشه: ریشه راست با ریشه های افشان جانبی

ساقه: ساقه علفی، خوابیده، منشعب، گوشتی، ترد و هر بوته رشد یافته آن فضای به قطر ۶۰ سانتی‌متر اشغال می‌نماید. ساقه‌ها بدون کرک و اغلب به رنگ قرمز می‌باشند. ساقه‌های این گیاه چندین بار منشعب می‌شوند، بطوریکه ممکن است تا ۸ انشعاب فرعی در یک بوته مشاهده شود.

برگ: متناوب، یا شبه متقابل آرایش یافته و اغلب در انتهای شاخه بصورت مجتمع. برگها گوشتی، ضخیم، صاف و درخشان، بیضی شکل به طول ۴ تا ۲۸ میلی‌متر و عرض آنها بین ۲ تا ۱۳ میلی‌متر و گوشوارک‌های برگ‌ها تحلیل رفته و تبدیل به پرز شده‌اند.

گل: گل‌آذین به صورت سنبله انتهایی آرایش یافته و گل‌های زردرنگ پنتامر آن بدون دم‌گل بر روی محور گل‌آذین قرار گرفته‌اند. هر گل دارای دو کاسبرگ گوشتی ارغوانی مایل به سبز دارد و کمی از گلبرگ‌های زردرنگ بلندتر هستند. تعداد پرچم در گل ۶ تا ۱۲ عدد می‌باشد و گل دارای مادگی ۴ تا ۶ برچه‌ای است و تخمدان آن تا حدودی تحتانی است.

میوه: میوه از نوع کپسول یا مجری نوکدار کروی است. بعد از بلوغ میوه از قسمت میانی به صورت عرضی شکوفا شده و تعداد زیادی بذر از آنها بیرون می‌ریزد.



دوره زندگی	یکساله تابستانه
پراکنش	در ۸۱ کشور جهان به عنوان یکی از گیاهان مشکل ساز برای ۴۱ گیاه زراعی
اکولوژی	<p>زیستگاه: علف هرز باغات، تاکستان ها، مزارع، عرصه های طبیعی، حاشیه راه ها و نواحی تخریب شده است. در تمام نقاط جهان با آب و هوای معتدل تا گرم یافت می شود ولی در مناطق بالاتر از عرض جغرافیایی ۶۰ درجه شمالی نمی روید. بذر این علف هرز در حرارت بالا جوانه می زند. به همین دلیل خرفه در گروه آخرین علف های هرزی قرار می گیرد که در تابستان و در صیفی جات رویش می نماید. گیاهچه ها در شرایط مطلوب تابستان ۶ هفته پس از رویش قادر به تولید بذر بالغ می باشند.</p> <p>نیاز های اقلیمی: گرمادوست، مطلوب ترین درجه حرارت رویش بذر این گیاه در ۳۰ درجه سانتی گراد است و در حرارت های زیر ۲۰ درجه سانتی گراد به سرعت کاهش می یابد. بوته های این علف هرز به شدت به سرما حساس می باشند و در هوای سرد به سرعت از بین می رود. با این حال بذر آن در زمستان تا حرارت ۳۰- درجه سانتی گراد بخوبی تحمل می نماید. شدت نور زیاد سبب افزایش رشد این علف هرز شده و قدرت رقابتی آن را در مقابل گیاه زراعی افزایش می دهد. خاک ها سست، شنی، غنی از نیتروژن را ترجیح می دهد. قدرت تحمل آن به تنش خشکی نیز بسیار زیاد است.</p>



دم روباهی Foxtail	نام معمولی
<i>Setaria</i> spp.	نام علمی
 <p>شکل: تخم مرغی با سطح پشتی محدب و سطح شکمی با شیار طولی عریض، رنگ دانه زرد روشن، طول ۲/۲-۱/۸ پهنای ۱/۳-۱ میلی متر.</p> <p>خواب بذر: دارای خواب بذر.</p> <p>نیاز های جوانه زنی: قوه نامیه بذور حداکثر تا ۶ سال در خاک حفظ می شود و در صورت شرایط غوطه ور در آب پس از ۱۳ ماه کلیه بذور در خاک از بین می روند.</p>	بذر
 <p>برگ ها به شکل لوله ای دور جوانه قرار دارند، پهنک برگ بدون مو ولی حاشیه غلاف برگ ها یک ردیف مو که به راحتی دیده نمی شوند</p>	گیاهچه



ریشه: افشان

ساقه: ساقه در دم‌روباهی سبز راست تا زانویی، دارای شاخه‌های جانبی و با ارتفاع ۱۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر می‌باشد. در این گونه در اغلب مواقع روی گره‌های ساقه نوارهای عرضی قرمز دیده می‌شود. در دم‌روباهی زرد انشعابات جانبی صاف و بدون کرک و با ارتفاع ۲۰ تا ۱۳۰ سانتی‌متر می‌رسد. در گونه دوستک ساقه‌ها زانویی و ارتفاع بین ۳۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر می‌رسد

برگ: غلاف برگ‌های اولیه دم‌روباهی سبز بدون کرک بوده و در حاشیه کرک‌دار است. پهنک برگ‌های اولیه بدون کرک می‌باشد. برگ‌های گیاه بالغ کشیده و به رنگ سبز علفی و در مرحله بلوغ به رنگ سبز مایل به قرمز می‌باشد. طول پهنک برگ ۶ تا ۳۰ سانتی‌متر و عرض آن بین ۴ تا ۱۵ میلی‌متر می‌باشد. رگبرگ وسطی برگ به صورت برجسته و سفید یا سبز کم‌رنگ بوده و سطح بالایی برگ زیر و سطح پایین برگ زیر یا بدون کرک می‌باشد. زبانک برگ حالت مژه‌ای می‌باشد. برگ دم‌روباهی زرد کشیده و زیر، غلاف برگ در کناره‌ها و قاعده صاف و بدون کرک است. لیگول دارای کرک‌های زیر و طول کرک‌ها به ۳ میلی‌متر می‌رسد. در گونه دوستک دو طرفه لبه غلاف برگ کرک‌دار، لیگول بسیار کوچک (حداکثر ۲ میلی‌متر) و دارای حدود ۵۰ کرک زیر در هر میلی‌متر است. پهنک برگ این گونه صاف به طول حداکثر ۲۰ سانتی‌متر و عرض ۵ تا ۱۵ میلی‌متر بوده و هر دو سطح پهنک برگ زیر با موهای پراکنده و به طول کمتر از ۱ میلی‌متر که در سطح بالایی برگ مستقر می‌باشند.



<p>گل: گل آذین پانیکول با یک سنبله کاذب و راست و استوانه‌ای، محور اصلی گل آذین پوشیده از کرک‌های نرم و لطیف و سنبلچه‌ها بر روی انشعابات بسیار کوتاه پانیکول قرار دارند. رنگ عمومی گل آذین در گونه‌های دم‌روباهی سبز و دوستک به رنگ سبز و در گونه دم‌روباهی زرد به سبز متمایل به زرد است. سنبلچه‌های موجود روی گل آذین دوستک در قسمت زیرین دارای خارهایی است که به سمت پایین خم شده و اغلب به لباس انسان و یا بدن دام می‌چسبند. این یکی از وجوه تمایز این گونه با دم‌روباهی سبز می باشد.</p> <p>میوه: گندمه با طول میوه بین ۱/۸ تا ۲/۳ میلی‌متر در گونه سببز و از ۲/۵ تا ۳/۳ میلی‌متر در دم‌روباهی زرد، عرض میوه نیز در گونه زرد بیشتر از دو گونه دیگر.</p>	
<p>یکساله، موسم گلدهی از اواسط اردیبهشت تا شهریورماه در شرایط اقلیمی مختلف و چرخه زندگی کمتر از ۴۰ روز</p>	<p>دوره زندگی</p>
<p>علف‌هرز ۲۹ گیاه زراعی جهان و در ۳۰ کشور</p>	<p>پراکنش</p>
<p>زیستگاه: زمین‌های زراعی، آیش، مراتع، حاشیه راه‌ها و راه‌آهن، باغ‌ها، مناطق بایر و فرسوده</p> <p>نیاز های اقلیمی: سرعت رشد زیاد و انعطاف پذیری به شرایط نامساعد محیطی از ویژگی‌های دم‌روباهی می‌باشد و حتی در شرایط شدت نور کم نیز قادر به تولید بذر است. دمای مطلوب جوانه‌زنی بذر ۱۵ تا ۳۹ درجه سانتی‌گراد و دماهای بالاتر از ۳۰ سبب ورود بذر به حالت خواب ثانویه می شود. غلظت بالای مونواکسید کربن سبب افزایش درصد جوانه زنی بذر آنها در خاک می‌شود. نور تأثیری بر جوانه‌زنی بذر ندارد و قادر به رویش در اعماق ۱ تا ۵ سانتی‌متری خاک است.</p>	<p>اکولوژی</p>



قیاق Johnsongrass	نام معمولی
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	نام علمی
	بذر
<p>شکل: تخم مرغی نوک دار که از سطح استوایی یا قطبی قوس دار است، یک طرف محدب و طرف دیگر بدون تحدب، سطح دانه با برآمدگی های طولی و قاعده تخم مرغی با لبه مشخص، رنگ دانه قهوه ای مایل به قرمز به جز نوک که کرم رنگ است، طول ۲-۳ پهنای ۱/۸-۱/۳ میلی متر.</p> <p>خواب بذر: بذرهایی تازه برداشت دارای خواب هستند و ۶ تا ۱۰ سال در خاک زنده می مانند.</p> <p>نیاز های جوانه زنی: میزان جوانه زنی بذر در خاکهای شنی و لوم- شنی بیشتر از رسی و در عمق بیشتر از ۲/۵ سانتی متر کاهش می یابد. علاوه بر این، ریزومها در مقایسه با بذرها این گیاه در دماهای پایین تر جوانه می زنند (۱۵/۵ در مقابل ۲۱ درجه سانتیگراد) و در نتیجه جوانه زنی گیاهان حاصل از بذر حدود یک ماه پس از جوانه زنی بوته های حاصل از ریزوم اتفاق می افتد و بدین ترتیب قدرت رقابت بیشتری خواهند داشت.</p>	



گیاهچه



گیاه کامل



ریشه: ریشه های افشان و ریزم ضخیم فلس دار

ساقه: افراشته و به ارتفاع ۱۵۰ سانتیمتر که در گره ها دارای پرز نقره ای رنگ است .

برگ: دارای پهنک پهن با رگبرگ میانی سفید.

گل: گل آذین به شکل پانیکول با شاخه های فراهم. سنبلچه ها دو تائی، یکی زایا و بدون پایه و دیگری نازا و پایک دار است.



میوه: گندمه	
دوره زندگی	پایا، تکثیر از طریق بذر و ریزوم، بذر در بهار و یا اوایل تابستان جوانه زده، تولید اندام‌های هوایی و ریزوم می‌کند. موسم گلدهی قیاق از اواخر فروردین تا مهر ماه است.
پراکنش	از عرض جغرافیایی ۵۵ درجه شمالی تا ۵۵ درجه جنوبی پراکنش دارد. علف هرز ۵۳ کشور جهان در ۳۰ محصول زراعی. ریزش بذر عامل اصلی پراکنش این گیاه است و همچنین ریزوم‌های قیاق با اتصال به ادوات کشاورزی به مناطق جدید انتقال یافته و در اثر قطعه قطعه شدن موجب گسترش جمعیت این علف هرز در اراضی زراعی، باغی و جاده‌ها می‌شوند
اکولوژی	<p>زیستگاه: تشکیل ریزوم ۳۰ تا ۴۵ روز پس از جوانه زنی همزمان با تشکیل پنجه و مرحله ۶ تا ۷ برگی گیاه است. در پاییز و زمستان اندام‌های هوایی این گیاه از بین می‌رود اما ریزوم‌ها به خواب می‌روند. لازم به ذکر است که سرمای شدید ممکن است موجب از بین رفتن ریزوم‌های این گیاه نیز شود. الگوی رشد اندام‌های هوایی تولید شده از روی ریزوم‌ها مشابه گیاهانی است که از بذر حاصل می‌شوند، اما زمان ظهور آنها در بهار زودتر و سرعت رشد آنها در مزرعه نیز بیشتر از آن است</p> <p>نیازهای اقلیمی: نسبت به شرایط نامساعد محیطی تحمل نسبی دارد. به خاکهای سنگین، با اسیدیته بالا و یا پایین (۴/۹ تا ۸/۵)، و به شرایط غرقاب تحمل نشان می‌دهد. بذر این گیاه در شرایط سایه به خوبی جوانه زده و گیاهچه‌های آن نیز رشد ضعیفی دارند. در شرایط حرارت بالا، قرار گرفتن طولانی مدت ریزوم‌ها در شرایط غرقاب سبب از بین رفتن ریزوم‌های آن می‌گردد. جوانه‌های موجود بر روی ریزوم‌ها فقط در دماهای نسبتاً بالا (بالای ۱۵ درجه سانتیگراد و تا ۳۰ درجه سانتیگراد) فعال می‌شوند که این شرایط در اواخر بهار فراهم می‌گردد. چنانچه ریزوم به مدت دو تا سه روز در معرض دماهای ۵۰ تا ۶۰ درجه سانتیگراد قرار گیرند، از بین می‌رود. ریزوم‌ها تحمل کمی به دماهای پایین داشته و در دمای زیر ۳ درجه سانتیگراد نیز از بین خواهند رفت. در مجموع ریزوم‌های قیاق نه‌قادر به تحمل یخبندان و نه‌قادر به تحمل حرارت بالا توأم با خشکی می‌باشند.</p>



تاج ریزی (انگورک) Black nightshad	نام معمولی
<i>Solanum nigrum</i> L.	نام علمی
 <p>شکل: واژ تخم‌مرغی، سطح مشبک با شبک بندی سفید و نقاط شفاف برجسته، رنگ دانه زرد کمی براق، طول ۱-۲ پهنای ۰/۹-۱/۷ میلی‌متر.</p> <p>خواب بذر: دارای خواب بذر تا ۵ سال در خاک می‌ماند.</p> <p>نیاز های جوانه زنی: درجه حرارت مطلوب جوانه زنی ۱۵ تا ۳۰ درجه سانتیگراد است و نوسان درجه حرارت بالای ۱۵ درجه عامل شکستن خواب و جوانه زنی تاج‌ریزی سیاه در اواخر بهار و اوایل تابستان است که دلیل سبز شدن دیرتر آن نسبت به سایر علف های هرز بهاره است. بذر های تاج‌ریزی تا ۳۹ سال با ۸۳ درصد جوانه زنی در خاک زنده مانده و جزو بذرهای ارتودوکس^۱ دسته بندی می شوند</p>	بذر
 <p>برگ‌های لپه‌ای با کرک زیاد در سطح زیرین و صاف در سطح بالایی، برگ‌های حقیقی نسبتاً کرکی</p>	گیاهچه



گیاه کامل



ریشه: ریشه راست با انشعابات جانبی زیاد

ساقه: چوبی فاقد کرک به رنگ سبز تیره تا ارتفاع ۵۰ سانتیمتر، از پائین منشعب با شاخه های گسترده

برگ: تخم مرغی و نوک دار

گل: کوچک، سفید در گل آذین های محوری ۸-۵ گل با پایه کرک دار

میوه: سته سیاه رنگ کروی به قطر حدود ۵ میلیمتر

دوره زندگی

یکساله، دوره رویش این گیاه از اواسط بهار در شمال کشور شروع می شود، موسم گلدهی اردیبهشت و خرداد است .

پراکنش

این گیاه علف هرز شایع مزارع و باغات است که در بیشتر مناطق دنیا پیدا می شود و در فهرست بدترین علف های هرز دنیا جای دارد. علف هرز مزارع ذرت، در مزارع سورگوم، گندم، جو، پنبه، سویا، لوبیا، نخود، سیب زمینی، گوجه فرنگی، توتون، چغندر، قند، نیشکر، لعل، سیر، پیاز، سبزی کاری، خربزه، و در باغ های میوه، پرورش انگور و چای وجود دارد

اکولوژی

زیستگاه: به طور متوسط هر گیاه قادر به تولید ۲۷۰۰ دانه (بین ۱۰۰۰ تا ۴۰۰۰ بذر در هر گیاه) می باشد. تناوب در مدیریت این علف هرز اهمیت زیاد دارد. به دلیل وجود ماده رنگی در میوه ها، هنگام برداشت محصول باعث کاهش کیفیت محصولاتی مانند لوبیا، باقلا و سویا می شود. همچنین بعضی از



نماتد ها، عوامل بیماری زای قارچی، باکتریایی و ویروسی به عنوان میزبان و بعضی آفات به عنوان پناه گاه آن محسوب می شوند. به دلیل وجود مواد سمی و جذب نیترات می تواند منجر به مسمومیت انسان و دامهایی شود که از آن تغذیه می کنند.

کشاورزی فشرده به ویژه از نظر نظام آبیاری، یکی از عوامل مهم گسترش تاج ریزی به عنوان علف هرز مزارع است. بذر تاجریزی علاوه بر اینکه از سیستم گوارش پرندگان و حیوانات بدون اینکه آسیب ببیند گذشته و به راحتی پخش می شود به کمک آب آبیاری و آلودگی محصولاتی مانند چغندر بذری نیز گسترش می یابد. هر چند تاجریزی سیاه می تواند تا ۶۰ درصد سایه را تحمل کند ولی محیط های آفتابی برای رشد آن سودمندتر است.

نیاز های اقلیمی: این گیاه خاک های سرشار از نیترات و فسفر را می پسندد و به خوبی در آنها رشد می کند. با کاهش درجه حرارت و بروز اولین سرما در مناطق معتدل، تاجریزی از بین می رود.

توق Cocklebur	نام معمولی
<i>Xanthium strumarium</i>	نام علمی
	بذر
<p>شکل: تخم مرغی کشیده، با یک یا دو نوک خاری شکل، قاعده گوه‌ای سطح پوشیده از خارهای یک میلی‌متری به رنگ نارنجی و نوک قلاب‌دار، کل سطح با پوشش آردی و کرک غده‌دار، رنگ دانه سبز مایل به زرد، طول ۱/۵ سانتی‌متر پهنا ۱ سانتی‌متر.</p> <p>خواب بذر: هر میوه خاردار دارای دو عدد بذر روی هم است که بذر بالایی بلافاصله جوانه زده و بذر</p>	



زیرین دارای خواب یک ماه تا یک سال است.

نیاز های جوانه زنی: قادر به جوانه زنی از عمق ۱۵ سانتی متر خاک



گیاهچه

ساقه زیر برگ‌های لپه‌ای قوی، در قاعده بنفش و در قسمت بالایی سبز رنگ، رنگ برگ‌های لپه‌ای در بخش رویی تیره تر از بخش پشتی و رگبرگ‌ها مشخص.



گیاه کامل


ریشه: راست

ساقه: ستبر، مدور، با انشعابات زیاد، سبز با لکه‌های قرمز خرمایی، کُردار، به ارتفاع ۱۵۰-۱۶۰ سانتیمتر.

برگ: با دمبرگ های طویل، متناوب، تخم مرغی پهن تا سه گوش با دندان‌های نامنظم و دارای کُرک



های سخت در دو سطح برگ	
گل: گل های نر بالای گل های ماده و هردو گلچه درون برگ‌های گریبان قرار می گیرند. میوه: میوه فندقه، با تیغ های قلاب مانند سخت و دارای منقار خمیده می باشند.	
یکساله بهاره، موسم گلدهی آن تیر تا آبان در پاسخ به طول روز.	دوره زندگی
علف‌هرز سویا، پنبه، آفتابگردان، باغات میوه .	پراکنش
زیستگاه: گیاه مناطق تخریب شده و حاشیه‌ها	اکولوژی
نیاز های اقلیمی: توق خاکهای سنگین، غنی از مواد غذایی و دارای تابستان‌های گرم را ترجیح می‌دهد.	

نام معمولی	تاتوره Jimsonweed
نام علمی	<i>Datura stramonium</i>
بذر	
	شکل: بذر ها قهوه ای تیره تا سیاه پهن اغلب کلیوی شکل دارای سطوح چروکیده و چاله های کوچک با طول ۳-۳/۵ میلی متر.



خواب بذر: دارای خواب و تا چندین سال در زمین زنده می‌مانند.



گیاهچه

برگ‌های لپه‌ای باریک و نوک‌دار، ساقه و دم‌برگ‌ها بنفش فام.



گیاه کامل

ریشه: راست کم عمق ولی انشعابات فرعی زیاد.

ساقه: ساقه‌ها صاف، افراشته، منشعب و سخت به ارتفاع ۱۳۰-۵۰ سانتیمتر.

برگ: متناوب، بدون کرک، نازک تخم مرغی ناهموار و دارای دندان‌های بزرگ با طول ۲۰ سانتی‌متر و عرض مساوی نصف طول.

گل: منفرد در زاویه برگ‌ها، سفید ولی بعضی موارد دارای رگه‌های ارغوانی، کاسه سبز روشن با ۵ دندان، دندان‌ها باریک مثلثی دارای ۵ زاویه که قسمت پائینی لوله جام را می‌پوشاند. جام قیفی شکل، به طول ۸-۱۰ سانتی‌متر، دارای ۵ قسمت پیوسته، لوله آن طویل و استوانه‌ای است.



میوه: میوه، کپسول سخت و تخم مرغی شکل و خاردار، به طول ۴/۵ سانتی متر که در زمان رسیدن چهار شکاف باز شده و تعداد زیادی بذر از کپسول خارج می شود.	
یکساله، موسم گلدهی آن بسته به شرایط آب و هوایی از اردیبهشت تا شهریور	دوره زندگی
علف‌هرز خانواده سیب زمینی و در سراسر مناطق معتدل و گرمسیر دنیا.	پراکنش
زیستگاه: قدرت تولید ۵۰۰ تا ۵۰۰۰ بذر در بوته را دارد، دارای اندام های سمی به بویژه بذر های آن، در کنار جاده ها، مناطق بایر و تخریب شده، مزارع قدیمی، مراتع، باغ‌ها می روید. نیاز های اقلیمی: خاک های غنی از مواد غذایی به ویژه نیتروژن، شرایط نوری کامل یا نیمه کامل و رطوبت کافی باعث رشد شگرف این گیاه می شود.	اکولوژی

Asian spiderflower کنجد شیطان	نام معمولی
<i>Cleome viscosa</i>	نام علمی
	بذر



شکل: بذر ها گرد کوچک، دانه‌ای به رنگ قهوه ای تیره و دارای سطح مضرس با شباهت زیاد به بذر خردل با ابعاد $(1-1/2) \times (1/8-1/2)$ میلی‌متر و وزن ۱۰۰۰ دانه ۰/۶۳ گرم.
خواب بذر: بدون خواب و بلافاصله پس از ریزش قادر به جوانه‌زنی است.

گیاهچه



گیاه کامل





ریشه: راست کم عمق ولی انشعابات فرعی زیاد.

ساقه: ساده یا منشعب، چسبناک، پوشیده از کرک، افزایش به ارتفاع ۱۵۰-۱۰۰ سانتیمتر، تک پایه.

برگ: برگ‌های سه تا پنج‌تایی مرکب دارای برگچه‌هایی به شکل تخم‌مرغی تا بیضی کشیده و پوشیده از کرک.

گل: گل‌آذین دارای ۳ تا ۶ گل؛ گل‌های های نر و ماده به رنگ زرد، دارای چهارگلبرگ پنجه‌ای، ۶ پرچم و دوبرچه

میوه: میوه، خورجین باریک و بلند به طول ۱۰-۳ سانتی متر که در زمان رسیدن شکافته شده و تعداد زیادی بذر (۴۰-۲۵ و گاهی تا ۱۰۰ بذر) از آن خارج می‌شود.

دوره زندگی

گیاهی یکساله و تابستانه، در شرایط محیطی مناسب، ۴-۳ هفته بعد از سبز شدن وارد فاز گلدهی شده و در مدت ۳ ماه سیکل زندگی آن به اتمام می‌رسد

پراکنش

علف‌هرز مهم مزارع نیشکر، برنج، توتون، گوجه فرنگی، سویا ذرت، سیب زمینی شیرین، پنبه و بادام

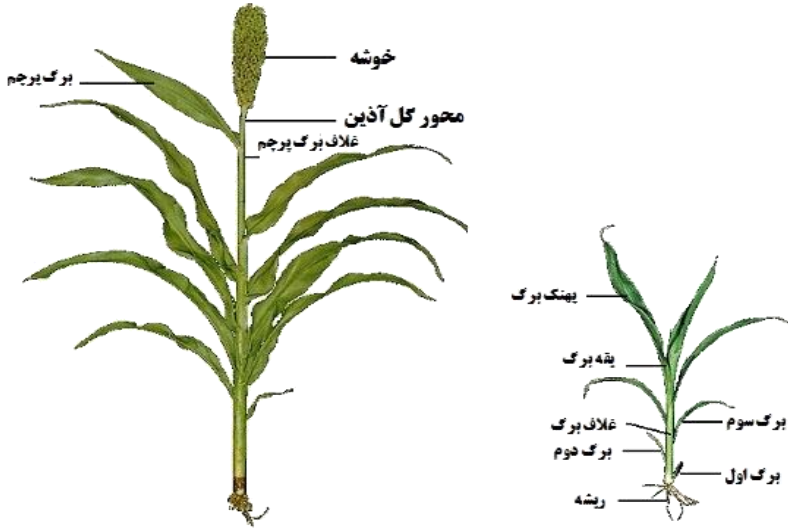


زمینی، پراکنش از طریق بذره‌های چسبناک به کمک باد، آب، حیوانات، انسان و ماشین‌آلات	
<p>اکولوژی</p> <p>زیستگاه: در کنار جاده ها، مناطق بایر و تخریب شده، مزارع قدیمی، مراتع، باغ‌ها می روید.</p> <p>نیاز های اقلیمی: سازگار به شرایط گرم و مرطوب بوده، همچنین از توانایی خوبی در تحمل شرایط خشکی نیز برخوردار است. سازگار به خاک‌های شنی و همچنین کلسیومی و صخره‌ای. دمای پایه، مطلوب و سقف جوانه‌زنی در شرایط بدون تنش به ترتیب ۱۵/۴۶، ۳۰/۲۱ و ۳۹/۶۴ درجه سانتی‌گراد برآورد شده است.</p>	



برنامه مدیریت علف‌های هرز در مزارع سورگوم

در برنامه مدیریت علف‌های هرز سورگوم ابتدا لازم است نسبت به شناسایی و آمارگیری از علف‌های هرز اقدام شود، سپس بر حسب نوع، تراکم و الگوی آلودگی علف‌های هرز اقدام به مهار تلفیقی نمود. از آنجا که سورگوم یک گیاه علوفه‌ای است استفاده از علف‌کش‌ها هر چند موثر است ولی باید کمتر مورد استفاده واقع شده و یا حتما موارد ایمنی شامل رعایت فاصله زمانی سمپاشی تا چین برداری اول در نظر گرفته شود. همچنین سورگوم نسبت به کاربرد علفکش‌ها دارای حساسیت بیشتری از ذرت است و استفاده از مواد ایمن کننده بذر می‌تواند از خسارت به گیاهچه‌ها جلوگیری کند. متأسفانه هیچ ماده ثبت شده‌ای به عنوان ایمن کننده بذر در کشور ثبت نشده است و کاربرد علفکش‌های پیش‌رویشی یا پیش‌کشتی در سورگوم در مواردی با قدری خسارت اول فصل همراه است. در جدول ۱-۳ مراحل فنولوژی سورگوم و شکل‌های ۳-۳ و ۳-۴ تصاویر شماتیک برای تشخیص این مراحل آورده شده است (واندرلیپ و ریوز، ۱۹۷۲). برای موفقیت در عملیات داشت از جمله کاربرد کولتیواتور و مصرف علف‌کش‌ها باید بر پایه مرحله صحیح نمودی اقدام گردد.



شکل ۳-۴: گیاهچه و گیاه کامل سورگوم

۱) شناسایی و آمار برداری از علفهای هرز در مزرعه‌ی سال قبل

برای یک برنامه ریزی درست لازم است از تنوع و تراکم علفهای هرز مزرعه اطلاع کامل داشت. لذا بهتر است در تابستان از مزرعه مورد نظر بازدید و تعداد و نوع علفهای هرز در متر طول یک ردیف و تکرار آن به فاصله ۳-۵ ردیف مشخص و ثبت شود.

۲) بهداشت مزرعه

رعایت کلیه مواردی که از افزایش ذخیره بذر علفهای هرز در خاک مزرعه جلوگیری کرده و مانع از پیدایش علفهای هرز جدید در مزرعه گردد ضرورت دارد. جلوگیری از تولید بذر علفهای هرز در حاشیه مزارع و اطراف آبراهه‌ها، عدم استفاده از کود حیوانی و خاک‌های آلوده، عدم استفاده از ماشین‌آلات و ابزارآلوده و رعایت قرنطینه از آن جمله است.



۳) اقدامات زراعی

رعایت دوره تناوب از مهم‌ترین روش‌های مبارزه زراعی است. سورگوم مثل سایر گیاهان خانواده غلات در تناوب زراعی بعد از نباتات غده‌ای، یونجه، شبدر، گندم، بقولات، جو و صیفی کشت می‌گردد. از کشت سورگوم به‌طور پیوسته در یک مزرعه بدون رعایت تناوب باید خودداری کرد (فومن، ۱۳۸۸). آیین‌بند (۱۳۸۵)، گزارش کرد بذرهای کلزای سال قبل می‌توانند به صورت خودرو در زراعت سورگوم سال بعد ظاهر شوند. همچنین اظهار داشت نوع گیاه زراعی قبلی گندم یا کلزا می‌تواند بر تراکم و طیف علف‌های هرز در سورگوم موثر باشد. مشکل گیاهان زراعی سال قبل که به‌طور خودرو در سال زراعی بعدی سبز می‌شوند بیشتر در نظام‌های شخم حفاظتی مشاهده می‌شود (درکسن، ۱۹۹۴). کشت دو ردیفه بذر نسبت به کشت یک ردیفه در کاهش فشار علف‌های هرز در سورگوم برتری دارد (زند و برجسته، ۱۳۹۰). راندمان مصرف آب در سورگوم در حضور علف‌های هرز بسیار کاهش می‌یابد به طوری که وجین کامل علف‌های هرز می‌تواند تا دو برابر باعث افزایش راندمان مصرف آب شود (شهسواری و همکاران، ۱۳۸۹).

۴) مبارزه مکانیکی

اولین وجین مزرعه سورگوم باید قبل از چهار برگی شدن علف‌های هرز صورت گیرد. زیرا در این زمان بذور علف‌های هرز دایمی که رویش داشته باشند مثل بذر پیچک یا کنگر وحشی هنوز حالت دایمی به خود نگرفته و به راحتی از بین می‌روند. هفت تا ۱۰ روز بعد لازم است وجین تکرار شود. اگر فاصله وجین زیاد باشد از بین بردن علف‌های هرز ر شد یافته با مشکل مواجه خواهد بود. وجین سورگوم را معمولاً تا قبل از آنکه به ارتفاع ۵۰ سانتی متر برسد می‌توان انجام داد و پس از آن ضرورتی ندارد. نتایج مطالعات نشان می‌دهد هنگامی که تراکم



علف‌های هرز در مزرعه سورگوم زیاد است، عملیات کولتیواسیون به تنهایی نمی‌تواند اثر سوء علف‌های هرز را به مقدار قابل توجهی کاهش دهد، زیرا انجام یک نوبت کولتیواسیون کافی نبوده و علف‌های هرز از فضای ایجاد شده استفاده کرده و بازیابی می‌شوند و در نوبت دوم هم ممکن است خسارت به گیاه‌زراعی وارد شود (زند و برجسته، ۱۳۹۰). به نظر می‌رسد که عملیاتی مانند کولتیواسیون، تراکم کاشت و آرایش کاشت باید در تلفیق با روش‌های شیمیایی به کار برده شوند تا اثر مثبتی بر مهار موثر علف‌های هرز داشته باشد. مطالعه لطفی ماوی و همکاران (۱۳۹۰) نیز استفاده از علفکش توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ و سپس یک نوبت خاک‌ورزی بین ردیف‌های کاشت (در مرحله ۵۰ سانتی‌متری ارتفاع سورگوم) را برای مهار علف‌های هرز سورگوم جارویی توصیه کرده است.

۵) مبارزه شیمیایی

این روش در عمل بیشترین قسمت از مبارزه با علف‌های هرز را تشکیل می‌دهد. در این روش از سموم شیمیایی یا علف‌کش‌ها برای مهار علف‌های هرز استفاده می‌کنند. واژه علف‌کش به هر نوع ماده شیمیایی اطلاق می‌شود که برای از بین بردن یا کم کردن رشد علف‌های هرز مورد استفاده قرار می‌گیرد. در روش مبارزه شیمیایی نیز عده‌ای موافق و عده‌ای مخالف این روش مبارزه می‌باشند. استفاده از علف‌کش در مقایسه با مبارزه غیر شیمیایی بیشتر مقرون به صرفه است و از فرسایش خاک و از بین رفتن خاک جلوگیری می‌شود. در مقابل ممکن است باعث مسمومیت فرد سمپاش و افراد مجاور شود و نیز باقی مانده سموم در محصول خطرات زیادی را دربر دارد. در ادامه ابتدا به نتایج تحقیقات در خصوص مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز آن پرداخته شده و سپس به دستاوردها و توصیه‌های مربوط بر اساس یافته‌های تحقیقاتی در کشور اشاره شده است.



نتایج تحقیقات در دنیا

بر طبق راهنمای جامع مهار علف‌های هرز آمریکا (بی نام، ۱۹۹۸)، علف‌کش‌های سورگوم با توجه به شرایط و رعایت نکات ایمنی خاصی باید به کار برده شوند تا نتایج مطلوب حاصل شود. مهم‌ترین نکات ایمنی شامل زمان و میزان مناسب کاربرد علف‌کش و در مواردی استفاده از ایمن‌کننده‌های بذریه به دلیل حساسیت ذاتی سورگوم، مسئله بادبردگی علف‌کش‌های هورمونی، رعایت فاصله زمانی کاربرد تا برداشت یا چرانیدن در سورگوم علوفه‌ای و از همه مهم‌تر استفاده کمتر یا عدم استفاده از علف‌کش‌های باقی‌مانده‌دار مانند آترازین در محیط‌های آسب پذیر به دلیل مشکلات تناوبی، مقاومت علف‌های هرز، و آبشویی به منابع آب زیرزمینی است. برای مثال پنبه به بادبردگی توفوردی، و سویا به دایکمبا بسیار حساس است (روزالس-روبلس، ۲۰۰۵) و آترازین و استوکرها در خاک‌های سبک یا زمان نامناسب می‌توانند منشاء خسارت به سورگوم گردند (برادلی و همکاران، ۲۰۰۹).

در مناطقی که روش‌های مبارزه شیمیایی رایج است برخی گونه‌ها بسته به نوع علف‌کش‌های رایج ممکن است رواج بیشتری یابند برای مثال *Roettboellia exallata*, *Penisetum spp.* و سورگوم وحشی (*Sorghum bicolor*) به شکل Shattercane از جمله مواردی هستند که توسط علف‌کش استاندارد سورگوم یعنی آترازین به مقدار کافی مهار نمی‌شوند و رفتارهای اضافی ویژه‌ای را جهت مهار آنها باید بکار برد (هوس و همکاران، ۱۹۸۲). سورگوم به بسیاری از علف‌کش‌های رایج ذرت به اندازه کافی تحمل ندارد (فرل، ۲۰۰۹؛ اسمیت و اسکات، ۲۰۰۶) و این موضوع رعایت زمان بندی و میزان مناسب علف‌کش‌ها را ضروری‌تر می‌کند. برای مثال طی آزمایشی در هند، با افزایش میزان مصرف آترازین پیش رویشی از ۰/۵ به ۱ کیلوگرم ماده موثره در هکتار نشانگان ظاهری خسارت به سورگوم شامل کوتاهی ساقه و کوتاهی پانیکول که در مواردی به



کاهش عملکرد منتهی شد مشاهده گردید (راماگریشنا و همکاران، ۱۹۹۱).

علف‌کش‌های دیگری در مهار علف‌های هرز سورگوم به عنوان راه کارهای جدید مورد بررسی قرار گرفته‌اند که نتایج مثبتی نیز نشان داده‌اند. برای مثال می‌توان به علف‌کش‌های ویژه برنج شامل سینوسولفورون، پایپروفوس، پرتیلاکتر (ایشایا و همکاران، ۲۰۰۷)، علفکش‌های گندم و ذرت شامل فلوروکسی‌پیر^{۱۱} (برادلی و همکاران، ۲۰۰۹) و متسولفورون+توفوردی (در این مورد به دلیل اثر آنتاگونیستی روی سورگوم ولی اثر مهارکنندگی روی علف‌های هرز) (براون و همکاران، ۲۰۰۴) و مزوتربون (فریهاف و همکاران، ۲۰۰۶؛ جوی و همکاران، ۲۰۰۹) اشاره کرد.

در مورد استفاده از علفکش‌های خانواده سولفونیل اوره برای مهار علف‌های هرز سورگوم نیز در کشور آزمایشاتی انجام شده است که بعضی از آن‌ها نتایج امیدوارکننده‌ای داشته‌اند ولی توصیه قطعی در این خصوص منوط به آزمایشات بیشتر از سوی سازمان‌های ذیربط وزات جهاد کشاورزی و موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور است. در مطالعه پزشکی و همکاران (۱۳۸۹)، حساسیت سورگوم جارویی نسبت به کاربرد هر یک از علفکش‌های فورام‌سولفورون و نیکوسولفورون به ترتیب در مقادیر مصرف ۱/۵ و ۲ لیتر در هکتار در حد خسارت سنگین و نابودی کامل گیاه زراعی گزارش شد.

ایشایا و همکاران (۲۰۰۷)، طی یک آزمایش دو ساله در نیجریه کارایی علف‌کش‌های پیش‌رویشی برنج شامل اکسادیازون، سینوسولفورون، پایپروفوس+پروپانیل و پایپروفوس+سینوسولفورون به شکل پسریشی را در مهار علف‌های هرز سورگوم مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل از تجزیه مرکب آزمایش نشان داد که خسارت به سورگوم به ترتیب در پایپروفوس+سینوسولفورون، اکسادیازون (۱ کیلوگرم به شکل پیش‌رویشی)، پایپروفوس+پروپانیل،

11 fluroxypyr



سینوسولفورون (۵۰ و ۷۵ گرم در هکتار-پیش‌رویشی) و اکسادیازون (۱/۲۵ کیلوگرم در هکتار) افزایش یافت. همچنین پایروفوس+سینوسولفورون و سینوسولفورون (۵۰ گرم در هکتار) بیشترین کاهش وزن خشک علف‌های هرز را باعث شدند. کارایی علفکش‌های برنج شامل سینوسولفورون (ستاف) و اکسادیازیل (تاپ استار) طی آزمایشی در مهار علف‌های هرز در مناطق مختلف کشور آزمون شدند و نتایج قابل قبولی را به دست ندادند (هادی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۰). مزوتریون به عنوان یک علف‌کش مناسب برای مبارزه با علف‌های هرز چند ساله سمج مانند خارلته (*Cirsium arvense*)، علف‌های هرز مقاوم به آترازین یا بازدارنده‌های ساخت استولاکتات در ذرت و سورگوم معرفی شده است (ساتون و همکاران، ۲۰۰۲؛ آرمل و همکاران، ۲۰۰۵). کاربرد پیش‌کشتی غیر مخلوط با خاک و کاربرد پیش‌رویشی مزوتریون در سورگوم در ایلات متحده ثبت شده است و در مورد کاربرد پس‌رویشی و تحمل ارقام سورگوم نیز تحقیقاتی انجام شده است (جوی و همکاران، ۲۰۰۹-الف؛ هارکی و مارتین، ۲۰۰۵؛ میلر و ریگر، ۲۰۰۲). کاربرد این علف‌کش با گروه تریازین‌ها باعث تشدید اثر مخلوط آنها می‌شود ولی ممکن است خسارت ظاهری اول فصل نیز مشاهده شود که در سورگوم قابل بازیابی است (آرمل و همکاران، ۲۰۰۵؛ جوی و همکاران، ۲۰۰۹-الف).

مطالعه فریهاف و همکاران (۲۰۰۶)، در طی ۱۲ آزمایش (سال‌ها و مناطق مختلف) برای تعیین پاسخ سورگوم دانه‌ای به علف‌کش پیش‌مخلوط مزوتریون+اس-متولاکلر+آترازین در دو مقدار توصیه شده یا دو برابر توصیه شده به شکل زودپیش‌کشتی (۱۶ تا ۲۲ روز قبل از کاشت)، دیرپیش‌کشتی (۷ تا ۱۴ روز قبل از کاشت) و پیش‌رویشی (صفر تا ۳ روز پس از کاشت) نشان داد که در سه آزمایش، مصرف پیش‌رویشی تیمار مذکور در مقدار ۲ برابر توصیه شده خسارت شدیدی به سورگوم وارد کرد. در چهار آزمایش هیچ خسارتی مشاهده نشد و بین خسارت اول فصل و عملکرد سورگوم نیز همبستگی معینی بدست نیامد. بر اساس نتایج مطالعه جوی و



همکاران (۲۰۰۹-الف)، برای تعیین سطح مقاومت ارقام سورگوم دانه‌ای به مقادیر مختلف کاربرد پس رویشی مزوتریون (از ۵۲ تا ۳۱۵ گرم ماده موثره در هکتار در مرحله ۳ تا برگ حقیقی بر اساس ظهور یقه)، ۵۰ درصد خسارت ظاهری پس از یک هفته از هنگام کاربرد، در مقاوم‌ترین و حساس‌ترین ارقام به ترتیب در محدوده ۱۲۱ تا ۱۸۴ گرم در هکتار و ۶۴ تا ۹۱ گرم در هکتار بدست آمد. همچنین با وجود خسارت ظاهری اول فصل ولی در پایان فصل هیچگونه نشانگانی باقی نماند و عملکرد سورگوم نیز کاهش نیافت. متابولیسم سریع‌تر در ارقام متحمل سورگوم عامل اختلاف با ارقام حساس به مزوتریون است (جوی و همکاران، ۲۰۰۹-ب). در یک گزارش خسارت ظاهری مزوتریون به سورگوم در کاربرد دیر پس رویشی نسبت به زود پس رویشی کمتر بود (میلر و ریگر، ۲۰۰۲). هرچند رطوبت کافی برای فعالیت مزوتریون ضروری است (آرمل و همکاران، ۲۰۰۳) ولی رطوبت بیش از حد نیز می‌تواند منشاء خسارت به گیاه زراعی شود (ابیت و همکاران، ۲۰۰۹).

نتایج تحقیقات در کشور

در گذشته مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز سورگوم در کشور بیشتر با استفاده از علفکش‌های رایج ذرت شامل آلاکلر، آترازین، توفوردی انجام می‌شد (میرکمالی، ۱۳۷۴) که از کارایی زیادی برخوردار نبودند (هادی زاده و فومن، ۱۳۸۳). اکنون با توجه به ممنوعیت مصرف علفکش آلاکلر (یگانه، ۱۳۹۰) و محدودیت تناوبی مصرف علفکش آترازین توصیه می‌شود در برنامه مبارزه شیمیایی علف‌های هرز سورگوم به جای آلاکلر از استاکلر استفاده شود و از مصرف آترازین در شرایطی که ممکن است باقی‌مانده آن در محصول موجب خسارت شود اجتناب گردد.



به طور کلی کاربرد علفکش‌های سورگوم در سه زمان مختلف امکان‌پذیر است:

۱- پیش‌کشتی

در کاربرد علف‌کش به صورت پیش‌کاشت به طور معمول علف‌کش مصرف شده باید با خاک مخلوط شود. پس از تهیه بستر بذر، علف‌کش بر روی خاک پاشیده می‌شود و با دیسک بطور یکنواخت در عمق ۵ - ۱۰ سانتی‌متر با خاک مخلوط می‌گردد. بایستی کلوخه‌های خاک به طور کامل خرد شوند تا علف‌کش با تمام سطح خاک تماس پیدا کند. بعد از اختلاط با خاک نیازی به آبیاری نیست. از علف‌کش‌های انتخابی رایج در کشور که بطور پیش‌کاشت در سورگوم مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌توان ارادیکان را نام برد. علف‌کش‌های آترازین و تریفلورآلین نیز به این صورت قابل استفاده می‌باشند.

۲- پیش‌رویشی

در این روش علف‌کش را بعد از کاشت و قبل از رویش گیاه زراعی به سطح خاک می‌پاشند و نیازی به اختلاط آن با خاک وجود ندارد. برای قرار گرفتن علف‌کش در درون خاک و مؤثر واقع شدن آن باید آبیاری صورت گیرد. با این وجود آبیاری سنگین ممکن است علف‌کش را به زیر ناحیه جوانه‌زنی بذر علف‌هرز انتقال دهد و باعث بی‌اثر شدن آن شود. از علف‌کش‌های انتخابی رایج در کشور که بصورت پیش‌رویشی در ذرت و سورگوم مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌توان آلاکلر، آترازین، پندیمتالین را نام برد. به منظور کنترل طیف وسیع‌تری از علف‌های هرز، می‌توان علف‌کش‌های مذکور را در اختلاط با یکدیگر بکار برد. به عنوان مثال اختلاط آترازین + پندیمتالین طیف وسیع‌تری از علف‌های هرز را مهار می‌نماید. علف‌کش آلاکلر در مهار علف‌های هرز تیره‌گندمیان از جمله سوروف و ارزن وحشی نسبت به علف‌کش آترازین برتری دارد. با توجه به اینکه کاربرد آلاکلر ممنوع است می‌توان از استاکلر استفاده کرد.



۳- پس‌رویشی

در این روش علف‌کش‌ها بعد از رویش بر روی سطح گیاه زراعی و علف هرز مصرف می‌شوند و بایستی خاصیت انتخابی بالایی داشته باشند تا به گیاه زراعی صدمه‌ای وارد نشود. بهترین زمان کاربرد این گروه از علف‌کش‌ها هنگامی است که علف‌های هرز در مرحله ۲ تا ۶ برگگی و سورگوم در مرحله ۵ برگگی باشد. از علف‌کش‌های انتخابی رایج در کشور که بصورت پس‌رویشی در سورگوم مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌توان توفوردی، توفوری+ام سی پی آ و بروموکسینیل را نام برد. تلفیق مصرف علف‌کش استاکلر بصورت پیش‌رویشی (بعد از کاشت و قبل از جوانه زنی) با علف‌کش توفوری یا توفوردی+دایکمبا بصورت پس‌رویشی (در مرحله ۵ برگگی سورگوم) در مزارع علف‌های هرز مؤثر است. نتایج آزمایشات انجام شده توسط هادی‌زاده و هم‌کاران (۱۳۹۰ الف) نشان داد که می‌توان علف‌کش مزوتریون+اس متولاکلر+تربوتیلازین (لوماکس) را در مقادیر سه و چهار لیتر در هکتار و به دو شکل پیش و پس‌رویشی برای مزارع علف‌های هرز سورگوم مصرف کرد و حتی اگر نشانگان خسارتی هم دیده شود در طی فصل رفع خواهد شد. همچنین تیمار استوکلر به شکل پیش‌رویشی (۳/۵ لیتر در هکتار) سپس مصرف بروموکسینیل+ام‌سی‌پی‌آ (به میزان ۱/۵ لیتر از ماده تجارتي برومایسید ام‌آ) به صورت پس‌رویشی می‌تواند قیاق و اوپارسلام را به خوبی مهار کند (هادی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۰ ب). اسنیت و یو ۴۶ کمی فلوید برای کنترل علف‌های هرز طحله، کنجد شیطانی، سلمه، تاج خروس، پیچک و تاتوره مؤثر هستند.

در جداول ۳-۳ و ۳-۴ به ترتیب علف‌کش‌های مجاز توصیه شده و کارایی آن‌ها در مهار علف‌های هرز برای زراعت سورگوم آورده شده است. لازم به ذکر است به جز ارادیکان علف‌کش‌های جدول ۳-۳ به طور رسمی از سوی سازمان حفظ نباتات در قالب برنامه توسعه آفت‌کش‌ها برای سورگوم ثبت شده اند.



جدول ۳-۳: علف کش های مجاز توصیه شده برای زراعت سورگوم

نام عمومی	نام تجاری	محل عمل	فرمولاسیون	مقدار مصرف (در هکتار)	زمان مصرف
برای کنترل باریک برگ ها و برخی پهن برگ ها					
استاکلر	سورپاس	بازدارنده سنتز اسیدچرب	50%EC	۲/۲-۵/۷۵ لیتر	قبل از رویش سورگوم و
	اسنیت		76%EC	۴-۵ لیتر	علفهرز
ای بی تی سی + ایمن کننده دی کلرامید	* ارادیکان	بازدارنده سنتز چربی	82%EC	۶-۴ لیتر	قبل از کاشت و مخلوط با خاک
برای کنترل پهن برگها و برخی باریک برگها					
آترازین	گزاریم	بازدارنده PSII	80%WP	۱-۱/۵ کیلو گرم	قبل از کاشت مخلوط با خاک و یا بلافاصله بعد از کشت
مزوتریون + اس متالاکلر + تریوتیلازین	لوماکس	(بازدارنده سنتز رنگدانه F2 + بازدارنده تقسیم سلولی K3 + بازدارنده PSII	53.75% SE	۳-۴ لیتر	پیش رویشی یا پس رویشی در ۵ برگی سورگوم
برای کنترل پهن برگ کش					
توفوردی + ام سی پی آ	یو ۴۶ کمی فلوئید	شبه اکسین	67.5%SL	۱-۱/۵ لیتر	۶-۵ برگی سورگوم
ام سی پی آ + بروموکسینیل	** بروماید ام آ	شبه اکسین + بازدارنده PSII	40%EC	۱/۵-۳ لیتر	۶-۵ برگی سورگوم

* برای سورگوم ثبت نشده ولی می توان استفاده نمود.

** علفکش بروماید ام آ با میزان ۳ لیتر در هکتار ثبت شده است ولی میزان ۵۰٪ در آزمایشات ایمن تر است



پیوست‌ها

جدول ۱- پیوست) نام وکدهای اختصاری انواع فرمولاسیون علفکش‌ها

محلول‌ها.

نام فارسی	کد اختصاری	نام انگلیسی
محلول	(S)	Soluble
محلول در آب	(WS)	Water soluble
مایع حل شونده در آب	(SL)	Soluble liquid
پودر حل شونده در آب	(SP)	Soluble powder
گرانول حل شونده در آب	(SG)	Soluble granule
پاکت حل شونده در آب	(WSP)	Water soluble packet
بسته حل شونده در آب	(WSB),(SB)	Water soluble bag
محلول روغنی	(OS)	Oil soluble
مایع حل شونده در روغن	(OL)	Oil soluble liquid

امولسیون‌ها

نام فارسی	کد اختصاری	نام انگلیسی
امولسیون	(E)	Emulsion
امولسیون شونده غلیظ	(EC)	Emulsifiable concentrate
امولسیون شونده غلیظ روغنی	(OEC)	Oil emulsion concentrate
محلول امولسیونی	(ES)	Emulsion solution
امولسیون غلیظ یا کنسانتره امولسیونی	(CE)	Concentrate emulsion
امولسیون روغن در آب	(EW)	Emulsion oil in water
مایع پخش شده در آب	(WDL)	Water-dispersible liquid
امولسیون آب در روغن	(EO)	Emulsion water in oil
مایع پخش شده در روغن	(ODL)	Oil-dispersible liquid



Oil-dispersible cocentrate	(ODC)	کنسانتره پخش شده در روغن
Gel	(GL)	ژل یا ژلهای امولسیون شونده
Oil in water	(O/W)	امولسیون روغن در آب (منظم)
Water in oil	(W/O)	امولسیون آب در روغن (معکوس)
Invert emulsions	[(W/O):(OEC),(EO)]	امولسیون های معکوس
Water in oil in water	(W/O/W)	امولسیون آب در روغن در آب
Oil in water in oil	(O/W/O)	امولسیون روغن در آب در روغن
Microemulsion	(ME)	میکرو امولسیون

سوسپانسیون یا معلقه.

نام فارسی	کد اختصاری	نام انگلیسی
سوسپانسیون، معلقه، روان‌ریز	(F),(FL)	Flowable
سوسپانسیون غلیظ	(SC)	Suspension concentrate
سوسپانسیون آبی	(AS)	Aqueous suspension
معلقه آبی	(AF)	Aqueous flowable
پخش شده در روغن	(OD)	Oil dispersible
جامد پخش شده در روغن	(ODS)	Oil dispersible solid
معلقه خشک	(DF)	Dry flowable
پودر مرطوب شونده	(WP),(W)	Wettable powder
پودر مرطوب شونده	(WDP),(DP)	Water dispersible powder
گرانول مرطوب شونده	(WG)	Wettable granule
گرانول مرطوب شونده	(WDG),(DG)	Water dispersible granule
میکرو کپسول	(MC)	Microencapsule
سوسپانسیون کپسوله	(CS)	Capsule suspension



منابع

- آقابنگی، ف. و ترمه، ف. ۱۳۸۰. اطلس رنگی بذور علف‌های هرز مزارع غلات شمال کشور و کلید شناسایی آن‌ها. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران. ۱۵۲ صفحه.
- آینه‌بند، ا. ۱۳۸۵. بررسی تاثیر نوع گیاه زراعی قبلی و زمان وجین بر جوامع علف‌های هرز در سورگوم علوفه‌ای (*Sorghum bicolor L.*). مجله علمی کشاورزی، ۲۹ (۳): ۶۰-۵۱.
- اسکندرنیا، ح.، شاهرخی خانقاه، ش.، فرامرزی، ع. و باقری، ح. ۱۳۹۰. تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز سورگوم جارویی در منطقه میانه، اولین همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی، ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، http://www.civilica.com/Paper-NCNCA01-NCNCA01_104.html
- امام، ی. ۱۳۸۳. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شیراز، ۱۷۳ صفحه.
- المدرس، ع.، طاهری، ر. و صفوی، و. ۱۳۸۷. سورگوم، گیاه‌شناسی، زراعت و بیوتکنولوژی. انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان. ۲۶۴ صفحه.
- برجسته، ع. و رحیمیان، ح. ۱۳۸۴. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در سورگوم علوفه ای. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. سال ۱۲. شماره ۵. ۱۱۹-۱۰۹.
- پیام جهاد کشاورزی، ۱۳۸۹. شماره ۹۷. نشریه خبری روابط عمومی وزارت جهاد کشاورزی.
- پیام جهاد کشاورزی، ۱۳۸۶. شماره ۶۷. نشریه خبری روابط عمومی وزارت جهاد کشاورزی.
- پزشکی، ا.، جمشیدی، س. و باغستانی میبدی، م. ع. ۱۳۸۹. واکنش سورگوم جارویی و علف‌های هرز غالب نسبت به چند علف کش رایج. دانش نوین کشاورزی (دانش نوین کشاورزی پایدار)، ۶ (۲۰): ۱۲-۱.



- زند، ا. ۱۳۸۷. مدیریت پایدار علف های هرز در: کوچکی، ع. ر. و خواجه حسینی، م. زراعت نوین. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۷۰۴ صفحه.
- زند، ا.، رحیمیان مشهدی، ح.، کوچکی، ع. ر.، خلقانی، ج.، موسوی، س. ک. و رمضانی، م. ک. ۱۳۸۳. اکولوژی علف‌های هرز. (ترجمه). جهاد دانشگاهی مشهد. ۵۵۸ صفحه.
- زند، ا. و برج سته، ع. ر. ۱۳۹۰. بررسی کارائی روش‌های غیر شیمیائی در کنترل علف‌های هرز مزارع سورگوم علوفه‌ای (گزارش نهایی پروژه ثبت ۴۰۰۶۴). موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. تهران
- زند، ا.، باغستانی، م. ع.، موسوی، س. ک.، اویسی، م.، ابراهیمی، م.، راستگو، م. و لبافی حسین آبادی، م. ر. ب ۱۳۸۷. راهنمای مدیریت علف‌های هرز. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- زند، ا.، باغستانی، م. ع.، نظام‌آبادی، ن.، شیمی، پ. ب ۱۳۸۹. علف‌کش‌ها و علف‌های هرز مهم ایران. مرکز نشر دانشگاهی.
- زند، ا. ۱۳۹۱. مدیریت علف‌های هرز سورگوم. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی ۸۹۰۱-۱۶-۰۱۴-۱۶، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور.
- زند، ا.، باغستانی، م. ع.، هادی‌زاده، م. ح. و شیمی، پ. ۱۳۹۱. راهنمای مدیریت علف‌های هرز در مزارع ذرت ایران. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۸۷ صفحه.
- شهسواری، ف.، رفیعی، م. و خورگامی، ع. ۱۳۸۹. بررسی اثر روش آبیاری و تداخل علف های هرز بر عملکرد سورگوم علوفه ای در شرایط محیطی خرم آباد. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی، ۲(۱): ۷۹-۹۲.
- شیمی، پ. و ترمه، ف. ۱۳۸۲. علف‌های هرز ایران. انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. ۲۴۱ صفحه.
- شیمی، پ. و ترمه، ف. ۱۳۸۵. اطلس علف‌های هرز مهم ایران. انتشارات سازمان تحقیقات



و آموزش کشاورزی. ۱۵۱ صفحه.

صادق‌زاده حمایتی، س. و هاشمی شهری، ا. شناسایی گیاهچه‌های علف‌های هرز باغ‌ها و مزارع. انتشارات فرهنگ جامع. ۸۱ صفحه.

صانعی شریعت پناهی، م. ۱۳۸۴. مهم‌ترین علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ در ایران. دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. ۳۱۷ صفحه. فومن، ۱۳۸۸. دستورالعمل کاشت، داشت و برداشت سورگوم علوفه‌ای. بخش تحقیقات ذرت و گیاهان علوفه‌ای، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۵ صفحه.

فومن، ۱۳۹۱. مروری بر فعالیت‌های تحقیقاتی سورگوم در ایران، تنگناها و راهکارهای توسعه کشت آن در ایران. مجموعه مقالات کلیدی دوازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۱۴ الی ۱۶ شهریور. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

لطفی ماوی، ف.، دانشیان، ج.، باغستانی، م. ع.، فرامرزی، ع. و شایسته‌نیا، ع. ۱۳۹۰. اثر مدیریت تلفیقی علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد سورگوم جارویی. مجله علوم زراعی ایران، ۱۳(۴): ۶۱۰-۵۹۶.

محمدشیرینی، م. ۱۳۸۰. راهنمای کاربردی علف‌های هرز مزارع برنج ایران. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران. ۱۱۴ صفحه.

میرکمالی، ح. ۱۳۷۴. راهنمای کنترل علف‌های هرز در مزارع، باغ‌ها، اراضی غیر مزروعی و منابع آب. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، وزارت کشاورزی.

مهدوی دامغانی، ع. و کامکار، ب. ۱۳۸۸. مروری بر رقابت علف‌های هرز و گیاهان زراعی-ویرایش دوم (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۵۲ صفحه.

نجفی، ح.، حسن‌زاده دلویی، م.، راشد محصل، م. ح.، زند، ا. و باغستانی، م. ع. ۱۳۸۵.



- مدیریت بوم شناختی علف‌های هرز. مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی ایران. ۵۷۷ صفحه.
- نجفی، ح.، باغستانی، م. ع. و زند، ا. ۱۳۸۸. بیولوژی و مدیریت علف‌های هرز ایران - جلد اول. موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، وزارت جهاد کشاورزی. ۵۵۹ صفحه.
- نوری قنبلانی. ۱۳۷۴. روش های برآورد میزان خسارت آفات محصولات زراعی (ترجمه) انتشارات پیشتاز علم - ۳۴۵ صفحه.
- وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۲. سورگوم. دست‌ترسی در <http://www.maj.ir/portal/File/ShowFile.aspx?ID=005d0b8f-253f-4b3e-8f18-a7357dfae1d3>.
- هادی‌زاده، م. ح. ۱۳۷۹. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز چیست؟. مجله علوم زراعی ایران. پیوست ۴، جلد دوم، صفحه ۱۸. شماره ۴.
- هادی‌زاده، م. ح. و فومن، ع. ۱۳۸۳. بررسی مناسب‌ترین روش مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز سورگوم دانه‌ای. گزارش‌نهایی طرح تحقیقاتی به شماره ۱۰۰-۸۱-۱۱-۱۲-۱۰۷. مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی.
- هادی‌زاده، م. ح.، باغستانی، م. ع.، محمدی، م. و ترابی، ح. ۱۳۹۰ (الف). بررسی امکان استفاده از علف‌کش‌های سایر گیاهان زراعی برای مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز در سورگوم علوفه‌ای (گزارش‌نهایی پروژه، ثبت ۴۰۰۶۶). موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور - تهران.
- هادی‌زاده، م. ح.، باغستانی، م. ع.، محمدی، م. و ترابی، ح. ۱۳۹۰ (ب). بررسی کارایی مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز در سورگوم علوفه‌ای (*Sorghum bicolor*)، (گزارش‌نهایی پروژه، ثبت ۴۱۲۲۵). موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور - تهران.
- هادی‌زاده، ۱۳۸۲. تاج خروس، شناخت و نحوه مبارزه. دفتر برنامه‌ریزی رسانه‌های ترویجی، معاونت ترویج و نظام بهره‌برداری، وزارت جهاد کشاورزی.



هادی زاده، م. ح.، خاوری خراسانی، س.، توکلی، م. ر.، نوروززاده، ش.، عربی، م. و طاعتی، م. ۱۳۹۰. مبارزه شیمیایی با علف های هرز در لاین های والدی تجارتي ذرت (گزارش نهایی پروژه ثبت ۴۰۵۸۸). موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. تهران.

هادی زاده، م. ح.، پاسبان، م.، نوروززاده، ش. و مین باشی، م. ۱۳۹۰. بررسی تاثیر باقی مانده علف کش های سولفونیل اوره و علفکش جدید لو ماکس (مزوتریون + اس متالاکلر + تربوتیلازین) در گندم پس از ذرت دانه ای (گزارش نهایی پروژه، ثبت ۴۰۵۹۰). موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور - تهران.

یگانه، م. ۱۳۹۰. ضمیمه کتاب راهنمای سموم کشاورزی کشور، سال های ۱۳۸۶ لغایت ۱۳۸۹. سازمان حفظ نباتات. دسترسی - www.ppo.ir/uploads/form/zamime-somom-86

89.pdf

Abit, M. J. M., Al-Khatib, K., Regehr, D. L., Tuinstra, M. R., Claassen, M. M., Geier, P. W., Stahlman, P. W., Gordon, B. W. and Currie, R. S. 2009. Differential response of grain sorghum hybrids to foliar-applied mesotrione. *Weed Technol.*, 23: 28-33.

Acevedo-Rodríguez P. and Strong, M. T. 2012. Catalogue of the Seed Plants of the West Indies. *Smithsonian Contributions to Botany*, 98:1192 pp. Washington DC, USA: Smithsonian Institution. <http://botany.si.edu/Antilles/WestIndies/catalog.htm>

Andres, A., Concenço, G., Schwanke, A. M. L., Theisen, G. and Melo, P. T. B. S. 2009. Periods of Weed Interference in Sorghum Grown Under Lowland Conditions. *Planta Daninha, Viçosa-MG*. 27(2): 229-234.

Anonymous. 1998. *Weed Control Manual: the all-crop quick references weed control*. Vol 31. Meister publication, USA, 578p.

Armel, G. R., Wilson, H. P., Richardson, R. J. and Hines, T. E. 2003. Mesotrione combinations in no-till corn (*Zea mays*). *Weed Technol.* 17: 111-116.

Armel, G. R., Hall, G. J., Wilson, H. P. and Cullen, N. 2005. Mesotrione plus atrazine mixtures for control of Canada thistle (*Cirsium arvense*). *Weed Sci.* 53: 202-



211.

Asian Spider flower. Available at: <http://www.flowersofindia.net/catalog/slides/Asian%20Spider%20Flower.html>.

Barnyardgrass. Available at: <http://extension.psu.edu/pests/weeds/weed-id/barnyardgrass>. Access 1 March 2018.

Bradley, K. W., Sweets, L. E., Bailey, W. C. and Wrather, J. A. 2009. Pest Management Guide: Corn Grain sorghum Soybean Winter wheat. <http://www.missouri.edu/pestguide/index.cfm>. Accessed Jan. 9, 2010.

Brown, D. W., Al-Khatib, K., Regehr, D. L., Stahlman, P. W. and Loughin, T. M. 2004. Safening grain sorghum injury from metsulfuron with growth regulator herbicides. *Weed Sci.*, 52:319–325.

Burnside, O. C. and Wicks, G. A. 1967. The effect of weed removal treatments on sorghum growth. *Weeds. LS:* 204-207.

Chomas, A. J., Kells, J. J. and Boyd Carey, J. 2001. Common Weed Seedlings of the North Central States. Department of Crop and Soil Sciences Michigan State University.

Coleum viscosa. Available at: http://www.oswaldasia.org/species/c/clevi/clevi_en.html. Access March 1, 2018.

Cousens R. 1985. An empirical model relating crop yield to weed and crop density and a statistical comparison with other models. *J Agric Sci.* 105:513-52.

Di Tomaso, J. M. 1995. Approaches for improving crop competitiveness through the manipulation of fertilization strategies. *Weed Sci.*, 491-497.

Derksen, D. A., Thomas, A. G., Laford, G., Loeppky, P. H. A. and Swanton, C. J. 1994. Impact of agronomic practices on weed communities: fallow within tillage systems. *Weed Sci.* 42:184–194.

Edmonds, J. M. and Chweya, J. A. 1997. Black nightshades. *Solanum nigrum* L. and related species. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International

Egley, G. H. and Willams, R. D. 1991. Emergence productivity of six summer annual weed species. *Weed Sci.* 39: 595 - 600.



Everaarts, A. P. 1993. Effects of competition with weeds on the growth, development and yield of sorghum. *Journal of Agricultural Science*, 120(2): 187–196.

Firbank, L. G., Cousens, R., Mortimer, A. M. and Smith, R. G. R. 1990. Effects of soil type on crop yield-weed density relationships between winter wheat and *Bromus sterilis*. *J. appl. ecol.* 308-318.

Feltner, K. C., Hurst, H. R. and Anderson, L. E. 1969. Tall waterhemp competition in grain sorghum. *Weed Sci.* 17: 214–216.

Ferrell, J. A., Macdonald, G. E. and Brecke, B. J. 2007. Weed management in sorghum. <http://www.weedmanagement.com>. Accessed Dec17, 2009.

Fernandez, C. J., Foutz, T. and Schawe, R. 2001. Increasing irrigated grain sorghum yield through double-row planting,” in 4th Australian Sorghum Conference, A. K. Borrell and R. G. Hensell, Eds., Department of Primary Industries-Queensland Government, Grains and Research Development Corporation, Queensland, Australia.

Fernandez, C. J., Fromme, D. D. and Grichar, W. J. 2012. Grain Sorghum Response to Row Spacing and Plant Populations in the Texas Coastal Bend Region. *International Journal of Agronomy* 2012, 1-6.

Flora of China Editorial Committee, 2015. *Flora of China*. St. Louis, Missouri and Cambridge, Massachusetts, USA: Missouri Botanical Garden and Harvard University Herbaria. http://www.efloras.org/flora_page.aspx?flora_id=2

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2003. <http://www.fao.org/docrep/meeting/006/y8704e.htm>.

Foxtail. Available at: http://www.illinoiswildflowers.info/grasses/plants/gr_foxtail.htm. Access March 1, 2018.

Frihauf, J. C., Stahlman, P.W., Regehr, D. L., Claassen, M. M., Maddux, L.D., Thompson, C. R., Schelegel, A. J. and Lee., J. M. 2006. Grain Sorghum Response to Soil Applied Mesotrione. *North Central Weed Science Society Proceedings* 61: 112.

Gibson, K. D., Jonhson, W. G. and Hillger, D. E. 2005. Farmer perceptions of problematic corn and soybean weeds in Indiana. *Weed technology*, 19, 1065-1070.

Graham, P. L., Steiner, J. L. and Wiese, A. F. 1988. Light absorption and competition in mixed sorghum-pigweed communities. *Agron. J.* 80: 415-418.

Grichar, W. J., Besler, B. A. and Brewer, K. D. 2005. *Weed Control and Grain*



Sorghum (*Sorghum bicolor*) Response to Postemergence Applications of Atrazine, Pendimethalin, and Trifluralin. Weed Tech. 19:999–1003.

Grichar, W. J. 2006. Weed Control and Grain Sorghum Tolerance to Flumioxazin. Crop Protec. 25: 174-177.

Grubb, P. J. 1977. The maintenance of species-richness in plant communities: the importance of the regeneration niche. Biological reviews, 52(1), 107-145.

House, L. R., Mughogho, L. K. and Peacock, J. M. 1982. Sorghum in the Eighties Proceedings of the International Symposium on Sorghum Volume 1. Other. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheru, Andhra Pradesh, India.

Holm, L.G., Plunknett, D. L., Pancho, J.V. and Herberger, J. P. 1977. *Solanum nigrum* L., Pp. 430-434. In "The World's Worst Weeds. Distribution and Biology". University Press of Hawaii.

Horky, K. T. and Martin, A. R. 2005. Evaluation of preemergence weed control programs in grain sorghum. Pages 30–32 in Weed Control in Specialty Crops. Lincoln, NE: 2005 NCWSS Research Report-V.62.

Ishaya, D. B., Dadari, S. A. and Shebayan, J. A. Y. 2007. Evaluation of herbicides for weed control in sorghum (*Sorghum bicolor*) in Nigeria. Crop Protection, 26: 1697-1701.

James, K. L., Banks, P. A. and Karnok, K. J. 1988. Interference of soybean, *Glycine max*, cultivars with sicklepod, *Cassia obtusifolia*. Weed Technol. 2: 404 - 409.

Joy, M., Abit, M. Al-Khatib, K. Regehr, D. L. Tuinstra, M. R. Claassen, M. M., Geier, P. W., Stahlman, P. W., Gordon, B. W., and Currie, R. S. 2009a. Differential Response of Grain Sorghum Hybrids to Foliar-Applied Mesotrione. Weed Technol. 23: 28–33.

Joy, M., Abit, M. Al-Khatib, K. 2009b. Absorption, Translocation, and Metabolism of Mesotrione in Grain Sorghum. Weed Sci. 57: 563–566.

Kropff, M. J., Weaver, S. E. and Smits, M. A. 1992. Use of ecophysiological models for crop-weed interference: relations amongst weed density, relative time of weed emergence, relative leaf area, and yield loss. Weed Sci. 40: 296-301.

Legere, A. and Schriber, M. 1989. Competition and canopy architecture as affected



by soybean (*Glycine max*) Row width and density of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) Weed Sci. 37: 84 - 92

Miller, J. N. and Regehr, D. L. 2002. Grain sorghum tolerance to postemergence mesotrione applications. Proc. N. Cent. Weed Sci. 57:136.

Oliver, L. R., Frans, R. E. and Talbert, R. E. 1976. Field competition between tall morningglory and soybean. I. Growth analysis. Weed Sci. 24:482-488.

Pestnotes. Available at <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/PESTNOTES/pn7462.html>. Access march 1st 2018.

Purslane. Available at: <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/WEEDS/purslane.html>. Access march 1st 2018.

Radosevich, S. R., and Holt, J. S. 1984. Weed Ecology. John Wiley & Sons.265 pp.

Randall, R. P. 2012. A Global Compendium of Weeds. Perth, Australia: Department of Agriculture and Food Western Australia, 1124 pp. <http://www.cabi.org/isc/FullTextPDF/2013/20133109119.pdf>

Ramakrishna, A., Ong, C. K. and Reddy, S. L. N. 1991. Studies on integrated weed management in sorghum. Tropical Pest Management.37: 159-161.

Rosales-Robles, E., Sanchez, R. Salinas- Garcia, J and Pencina- Quintero, V. 2005. Broad leaf weed management in grain sorghum with reduced rates of postemergence herbicides. Weed Technol. 19: 385-390.

Rogers, B. S. and Ogg, A. G. 1981. Biology of weeds of the *Solanum nigrum* complex (*Solanum* Section *Solanum*) in North America. US Dept. of Agriculture. Science and Education Administration. Agricultural Reviews and Manuals, Western Series No. 23:1-30.

Smith, K. and Scott, B. 2006. Grain Sorghum Production Handbook: Weed Control in Grain Sorghum. Little Rock, AR: University of Arkansas Cooperative Extension Service.74 p.

Sorghum halepense. Available at: http://www.ppws.vt.edu/scott/weed_id/sorha.htm and <http://www.fs.fed.us/database/feis/plants/graminoid/sorhal/all.html>. Access March 1, 2018.

Street, J. E., Snipes, C. E., McGuire, J. A. and Buchanan, G. A. 1985.



Competition of a binary weed system with cotton (*Gossypium hirsutum*). Weed Science, 807-809.

Staggengorg, S., A. 1999. Grain sorghum response to row spacings and seeding rates in Kansas. Journal of Production Agriculture, 12(3): 390–395.

Stoller, E. W., Harrison, L. M., Wax, E., Regnier, E. and Nafziger, E. D. 1987. Weed Interference in Soybean (*Glycine max*). Weed Sci 3: 155 - 181.

Summary of invasiveness. Available at: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/14045#tosummaryOfInvasiveness>. Access March 1st. 2018.

Sutton, P. B., Richards, C. Buren, L. and Glasgow, L. 2002. Activity of mesotrione on resistant weeds in maize. Pest Manag. Sci. 58: 981–984.

Swanton, C. 2005. Getting to the root of yield loss in corn (2), pre-conditioning corn crops for yield loss. White Papers on Weed Control. www.syngentacropprotection.com/assets/assetlibrary/canada_WhitePaper_Swanton_Jan_05.pdf

Swanton, C. J. and Weise, S. F. 1991. Integrated weed management: The rationale and approach. Weed Technol. 5:657-660.

Teasdale, J. R. 1995. Influence of narrow row/high population corn (*Zea mays*) on weed control and light transmittance. Weed Technology, 9(1): 113–118.

Unruh, B. J. 2013. Influence of nitrogen on weed growth and competition with grain sorghum (M.Sc. dissertation, Kansas State University). 74p.

Vanderlip, R. L., and Reeves, H. E. 1972. Growth stages of sorghum [*Sorghum bicolor*, (L.) Moench.]. Agronomy Journal, 64(1), 13-16.

Walker, R. H. and Buchanan, G. A. 1982. Crop manipulation in integrated weed management systems. Weed Science, 1 (30): 17–24.

Weinig, C. 2000. Limits to adaptive plasticity: temperature and photoperiod influence shade-avoidance responses. American Journal of Botany, 87(11), 1660-1668.

Weaver, S. E., and Hamill, A. S. 1985. Effects of soil pH on competitive ability and leaf nutrient content of corn (*Zea mays* L.) and three weed species. Weed Sci., 447-451.

Wiese, A. F., Collier, J. W., Clark, L. E. and Havalka, U. D. 1964. Effect of weed and cultural practice on sorghum yield. Weeds.12: 209 - 211



موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

Zimdahl, R. L. 1993. Fundamentals of weed science. Academic press Inc. California, USA.



موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

Title: Sorghum Handbook (Plant Protection)

Authors: H. Momeni, M. H. Hadizadeh, K. M. Arabjafari

Publisher: Iranian Research Institute of Plant Protection

Date of issue: 2018

Farvast number and date in Agricultural Science Information Center (AREEO): 54312- September 26, 2018

All rights of this work belong to the Iranian Resaerch Institute of Plant Protection



Ministry of Agriculture Jihad
Agricultural Research, Education & Extension Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection

Sorghum Handbook

(Plant Protection)

Authors:

H. Momeni

M. H. Hadizadeh

K. M. Arabjafari

Farvast number
54312

2018