

به نام آفریدگار هستی

زراعت گیا هان علوفه ای

Forage crops cultivation

تهیه شده توسط:

محمد حسین قربانی

عضو هیات علمی

گروه زراعت دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۱۳۹۸

تاریخچه کشت گیاهان علوفه‌ای:

در خصوص سوابق کشت گیاهان به صورت علوفه، اطلاعات دقیقی در دست نیست، ولی شواهد نشان می‌دهد از وقتی که بشر به اهلی کردن دام‌ها روی آورد، نخست از چراگاه‌های طبیعی استفاده می‌کرد.

(محدودیت‌های استفاده از چراگاه‌های طبیعی؟)

استفاده از چراگاه‌های طبیعی طبیعتاً دارای محدودهای متعددی همانند کاهش علوفه در یک منطقه به‌لین چرای مداوم و همچنین وجود علوفه در فصل‌های بهار و گرم و محدود شدن علوفه در فصل‌های سرد به‌لین محدود و یا متوقف شدن رشد گیاهان در این فصل‌ها بود.

انسان برای یافتن علوفه و چراگاه‌های جدید ناچار به مهاجرت بود. زمانی که تمایل انسان به‌دلیل‌های گوناگون از قبیل رقابت با سایر مهاجران، مرگ و میر دام‌ها و آسیب‌ها فراوان به خود انسان برای پیمودن مسافت‌های زیاد و برای مهاجرت کاهش یافت، به ساکن شدن در یک منطقه تمایل یافت، و در نتیجه برای تامین علوفه مورد نیاز دام‌ها کشت و کار گیاهان علوفه‌ای مورد نظر بشر قرار گرفت.

شواهد نشان می‌دهد که در اروپا قبل از میلاد مسیح و در ایران باستان و روم نیز کشت و کار گیاهان علوفه‌ای مرسوم بوده است. اما در دهه‌های اخیر به‌دلیل گسترده‌ی تولیدات دامی و عدم کفایت تهیه‌ی علوفه به شیوه‌ی سنتی از مرتع‌ها و چراگاه‌ها، کشت و کار گیاهان علوفه‌ای در سطح گسترده‌ای مورد توجه قرار گرفته است.

دلایل گسترش کشت و کار گیاهان علوفه‌ای؟

نیاز به تولید گسترده تولیدات دامی با توجه به افزایش سریع جمعیت

تولید کم مراتع در مقایسه با نیاز دام‌ها

تخریب گسترده مراتع سبب تشدید کمبود علوفه شده است

تعریف گیاهان علوفه‌ای:

علوفه: علوفه به موادی گفته می‌شود که از گیاهان مختلف به‌دست آمده باشد و به‌صورت تازه، خشک یا سیلو شده برای تغذیه‌ی دام‌ها استفاده می‌شود.

گیاهان علوفه‌ای: گیاهانی که فقط به‌منظور تغذیه‌ی دام‌ها کشت می‌شوند، پیش از رسیدن کامل قسمت‌های هوایی آنها مثل ساقه و برگ و در برخی موارد گل، همراه گل آذین برداشت می‌شوند و جهت تغذیه‌ی دام مورد استفاده قرار می‌گیرند.

قسمت‌های از گیاهان که دام‌ها از آنها استفاده می‌نمایند

برگ: برگ برخی درختان مثل توت و درختان جنگلی

برگ و ساقه: مانند جو یولاف گندم ذرت و در قبل از گلدهی

برگ، ساقه، گل آذین: ذرت، جو یولاف یونجه و بعد از گلدهی..

ساقه زیر زمینی: سیب زمینی

ریشه: هویج، چغندر علوفه‌ای

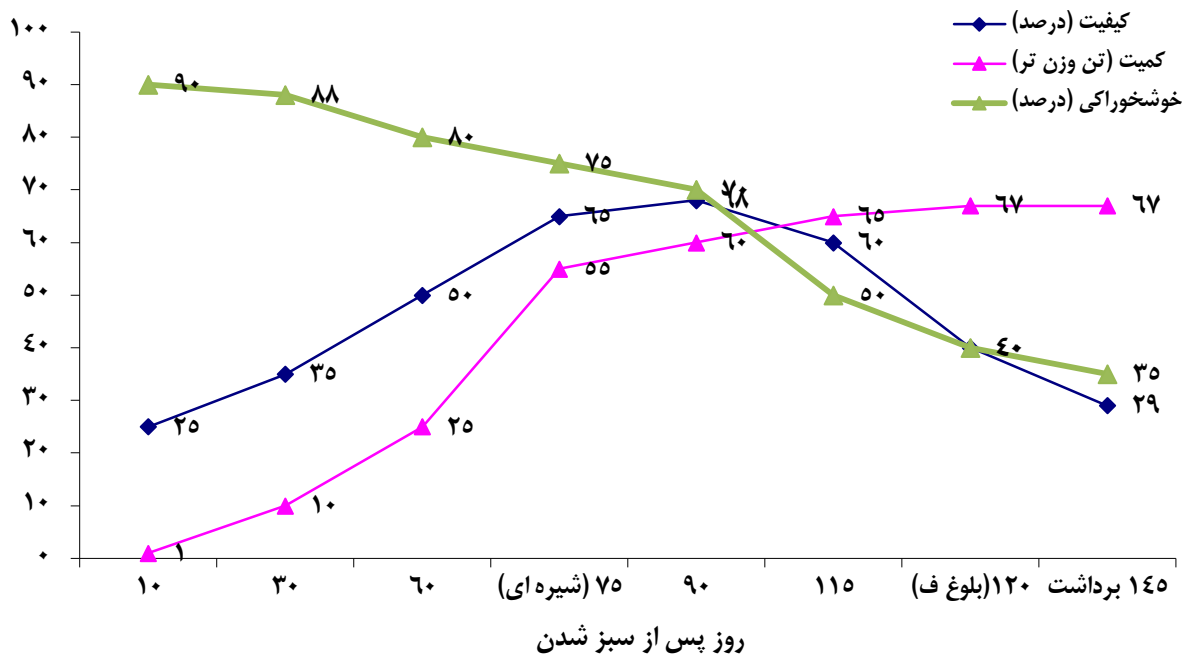
دانه: جو، سویا، گندم، ذرت، ارزن، سورگوم

کاه و کلش: بفا‌یای گندم، جو، سویا، برنج

تفاله دانه: برخی گیاهان: تفاله دانه پنبه، تفاله سویا (کنجاله) و

سبوس: پوسته دانه گندم، برنج

در کشت گیاهان علوفه‌ای، آنچه که بایستی علاوه بر لزوم افزایش کمیت تولید مورد توجه باشد، به کیفیت محصول تولید شده هم توجه کافی (با توجه به نوع دام) شود و هدف نهایی تولید علوفه‌ای با کمیت و کیفیت مناسب باشد (تلفیقی از این دو را باید در نظر بگیریم).



شکل ۱: رابطه روز از سبز شدن گیاه (ذرت علوفه‌ای) بر مقدار تولید (تن در هکتار)، درصد کیفیت و خوشخوراکی

رابطه کیفیت با کمیت در گیاهان علوفه‌ای به این صورت است که در ابتدای رشد گیاه علوفه‌ای (پس از سبز شدن) هم کیفیت و هم کمیت بسیار محدود می باشد و با گذشت زمان کیفیت و کمیت تا محدوده‌ی گلدهی هر دو افزایش می یابند، ولی پس از گلدهی، کمیت ممکن است افزایش یابد، ولی کیفیت علوفه برداشت شده معمولاً کاهش خواهد یافت.

منظور از خوشخوراکی و کیفیت (با اشتها خوردن دامها، هضم ساده و زیر و سخت نشدن مواد علوفه ای و مقدار عناصر غذایی مناسب (پروتئین‌ها، مواد معدنی، ویتامین‌ها، کربوهیدرات‌ها و ...) در علوفه برداشتی می باشد.

علوفه‌ی به‌دست آمده ممکن است:

به صورت سبز و تازه مورد استفاده قرار گیرد (Green feed)





و یا پس از خشک شدن بسته بندی شده و مورد استفاده قرار گرفته (hay)



و یا به صورت سیلو در می آید و به مصرف دامها خواهد رسید که به آن silage گفته می شود.



علوفه تازه گاهی ممکن است به صورت مستقیم توسط دام در مزرعه استفاده قرار گیرد که در این حالت علوفه برداشت نمی شود. به این حالت چرانیدن یا grazing گفته می شود.



به زمینی که دام از آن تغذیه می کند چراگاه یا pasture می گویند (زمینی که ما در آنها علوفه کشت می کنیم).

گاهی هم علوفه تازه از زمین زراعی به صورت تازه و سبز برداشت شده و به محلی که دام ها در آنها قرار دارند انتقال داده می شود و به مصرف آنها می رسد که به آن اصطلاحاً **قصیل** گویند. گاهی چراگاه به صورت طبیعی است که به آن مرتع یا **Rangeland** گویند که دامها در مرتع به صورت مستقیم از علوفه آن استفاده می نمایند.

اهمیت جنگل ها و مراتع

جنگل ها و مراتع جزئی از منابع طبیعی تجدید شونده و انفال هستند که خداوند متعال آنها را در اختیار انسانها قرار داده تا از آنها استفاده نمایند. لذا بر آن شدیم که با بهره گیری از منابع مختلف به برخی از اهمیت های این منابع پر ارزش **علاوه بر نقش مهم و گسترده آنها که تامین علوفه مورد نیاز دام ها** می باشد، اشاره نمائیم.

۱- **کنترل روان آبهای سطحی و نفوذ آن به داخل زمین و تغذیه ی سفره های آب زیرزمینی**، جنگلها و مراتع به روان آب حاصل از بارندگی فرصت نفوذ در خاک را داده و ضمن تقویت سفره های آب زیر زمینی و آبخوانها، باعث افزایش آبدی قنات ها و چشمه ها و رونق کشاورزی و کاهش اثرات خشکسالی شده و از جاری شدن سیلاب جلوگیری می کند. در یک آزمایش نشان داده شده که مقدار آب نفوذی توسط جنگلها در عرض یک ساعت، در جنگل پهن برگ ۸,۴ لیتر، در اراضی کشاورزی ۱,۲۹ لیتر و در محیط غیر جنگل ۰/۲۲ لیتر آب وارد خاک می شود. یعنی خاصیت نفوذ پذیری خاک جنگل های پهن برگ ۴۰ برابر بیشتر از خاک زمین غیر جنگلی است. در صورتی که اگر پوشش گیاهی وجود داشته باشد و دست نخورده باشد و به عبارت دیگر به آن تعرض نشود، آب حاصل از بارندگی به راحتی توسط پوشش گیاهی جذب شده و نفوذ می کند و خطرات فوق بروز نمی کند. سیل مرداد ماه سال ۱۳۸۰ فقط در منطقه مینودشت و کلاله در استان گلستان بیش از ۳۰۰ کشته و ۲۷۰ مفقود و ۶۰ میلیارد تومان خسارت به جای گذاشت که علت اصلی آن از بین رفتن پوشش گیاهی و جنگل تراشی و تغییر کاربری اراضی بوده است.

۲- مبارزه با **آلودگی هوا و ضد عفونی کردن هوا**: آلوده کننده های هوا شامل دود کارخانه ها، گرد و غبار مواد سمی خارج شده از آگروز ماشین ها و کارخانجات و .. می باشند.

۳- **جلوگیری از سر و صدای محیط**: خودروهای سطح شهر، فرودگاه، کارخانجات و آلودگی صوتی دارند که باعث ناراحتی عصبی و روحی می شوند.

۴- **تلطیف و تعدیل آب و هوا و ایجاد فضای سبز و تفرجگاه**: بهترین مکان برای دور شدن از زندگی ماشینی و رفع خستگی، تقویت افکار و بدن و روح و لذت بردن از زندگی، الهام گرفتن انسان ها در مکانهای سرسبز است.

مراتع و وضعیت تولید آن در کشور

گسترده گی مراتع ایران حدود ۸۰ میلیون هکتار برآورد می شود. همچنین مقدار تولید علوفه مراتع کشور سالانه **۱۰,۷ میلیون** تن علوفه خشک برآورد می شود (که البته این میزان از تولید تحت تاثیر مقدار بارندگی های سالانه افزایش و یا کاهش می بابد، در سال ها پرباران به حدود ۱۲ میلیون تن و در سال های کم بارند به حدود

۹ میلیون تن می رسد) که تامین کننده غذای ۳۷ میلیون واحد دامی در مدت ۷ ماه از سال می باشد (در حال حاضر ۱۲۴ میلیون واحد دامی در کشور موجود است که حداقل ۸۳ میلیون واحد دامی از آنها فقط از مراتع استفاده می نمایند، پس حدود ۲ برابر چرای بیش از ظرفیت در مراتع کشور صورت می گیرد). این در حالی است که با اجرای عملیات احیاء و اصلاح و حفاظت از مراتع و اعمال مدیریت صحیح برای بهره برداری از علوفه مراتع، مراتع تا ۳ تا ۴ برابر تولید فعلی پتانسیل تولید دارند، به طوری که میزان علوفه تولیدی مراتع کشور در یک دوره ده ساله، ۳۵ میلیون تن خواهد بود که می تواند نیاز ۶۰ میلیون واحد دامی را در سال تامین کند.

متأسفانه در مقابل افزایش تعداد دام جثه آن کوچک می شود، یعنی هر چه بر تعداد دام اضافه می شود (در یک مساحت معینی از مرتع با ظرفیت تولید علوفه محدود)، وزن آنها کاهش می یابد تا آنجایی که آمار و ارقام نشان می دهد تا چندین سال پیش دامی که به کشتار می رسید، لاشه اش حدود ۴۰ کیلو وزن داشت، اکنون به کمتر از ۲۰ کیلو می رسد. مسلماً دامی که جهت دسترسی به علوفه در مراتع بایستی مدام به دور خود بچرخد و یا مسافتی طولانی راه برود و یا با نان خشک و کپک زده تغذیه شود وضعی بهتر از این نخواهد داشت.

به این ترتیب علاوه بر جثه نحیف و لاغر؛ افزایش درصد تلفات بره زائی را هم به دنبال خواهد داشت. از طرفی در این رفت و آمدهای مکرر دام در مراتع مناطق خشک، خاک سطحی زمین بوسیله سم دام نرم و به صورت پودر در می آید که با کوچکترین نسیمی گرد و خاک به حرکت در آمده و باعث آلودگی هوا به ویژه در مناطق بیابانی شده و در صورت وزیدن بادهای شدیدتر طوفانهای گردوخاک و شن و ماسه آرامش را از مردم سلب کرده و باعث خسارات زیادی از جمله پر کردن کانالهای آبیاری و مزارع و ساختمانها و جاده ها می شود.

در مجموع، مراتع کشور دارای پتانسیل بالائی است فقط کافی است عملیات اصلاحی احیائی توأم با مدیریت در آنها انجام شود.

متوسط درصد پروتئین خام در گیاهان مرتعی در گندمیان ۶، گونه های پروانه آسا ۱۵ و بوته ها ۱۰ درصد است. درصد پروتئین خام یونجه حدود ۱۹ درصد است. بنابراین می توان گفت علوفه مراتع تقریباً "نیمی از پروتئین خام یونجه را داراست پس از اهمیت کیفی بالائی برخوردار است.

با توجه به نیازمندی گسترده ی مردم به گوشت، شیر و سایر فرآورده های دامی و با توجه به افزایش روز افزون جمعیت، برای حفظ تعادل تغذیه ی دام و تولید محصولات زراعی و جلوگیری از کمبود این فرآورده ها لازم است اقدامات اساسی در جهت زراعت گیاهان علوفه ای انجام شود که بعضی از این اقدامات عبارتند از:

- ۱- انتخاب بذر های اصلاح شده ی گیاهان علوفه ای در جهت افزایش کمیت و کیفیت علوفه تولید شده
- ۲- افزایش سطح زیر کشت گیاهان علوفه ای
- ۳- احداث چراگاه های همیشگی و موقت
- ۴- حفاظت از منابع موجود مانند مراتع، احیاء و اصلاح آنها

متأسفانه تولید گیاهان علوفه ای در کشور ما در مقایسه با سایر گیاهان کمتر مورد توجه قرار گرفته و با توجه به کمیت و کیفیت علوفه در کشور، تولید مواد پروتئینی از حیث کمی و کیفی نیز تحت تاثیر قرار می گیرد. از طرفی فشار دام بر مراتع به نابودی بخش عظیمی از پوشش گیاهی منجر شده و پیامد آن هم فرسایش خاک این مناطق قابل مشاهده است. لذا توجه بیشتر به کشت محصولات علوفه ای با شیوه ی علمی به خصوص

در کشور ما و در کشورهای در حال توسعه با عنایت به افزایش بی رویه ی جمعیت و کمبود عمده ی مواد پروتئینی از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

اهداف کشت گیاهان علوفه ای و استفاده از آنها در تناوب کشت محصولات زراعی

زراعت گیاهان علوفه ای چه به صورت خالص و چه بحالت مخلوط گیاهان خانواده های گرامینه و گومینوز بخش مهم خوراک دامهای کشور را تأمین می کند و هر قدر سطح کشت و میزان محصول این گیاهان افزایش یابد توانایی کشاورزان برای نگهداری دامهای شیری و پرواری افزونتر و در نتیجه وضعیت معیشت آنها بهتر و مهمتر از هم، بنیه اقتصادی کشور تقویت می گردد.

کشت گیاهان علوفه و ایجاد چراگاه در تناوب های صحیح زراعی و مصرف کود و سایر عملیات زراعی مزایای فراوانی دارد که عبارتند از:
ازدیاد و تجدید مواد آلی خاک،
جلوگیری از فرسایش خاک،
متوقف ساختن تشکیل و توسعه مسیل ها و آبکنده ها،
اصلاح خاک زراعی

و در نتیجه حل مشکلات حفاظت خاک و بسیاری مسائل دیگر... که با اجرای روش های صحیح می توان از یک سطح نسبتاً محدود مقدار محصول بیشتری بدست آورده و هزینه تولید یعنی دستمزد کارگر، هزینه ماشین آلات و غیره ... را در واحد سطح به حداقل رسانید.

هنگام برنامه ریزی عملیات کاشت گیاهان علوفه ای در تناوب زراعی باید در انتخاب گیاهان لگومینوز و گیاهان گرامینه ای که قرار است با هم مخلوط کاشته شوند دقت زیادی بعمل آید و آنهایی را در برنامه کاشت وارد نمود که کشت آنها با هم مناسب باشند. همچنین عوامل دیگری مانند احتیاجات کودی گیاه، نحوه آماده کردن بستر بذر و بالاخره مصرف نهائی علوفه را در نظر گرفت.
جای دادن گیاهان علوفه ای در تناوب زراعی و احداث چراگاه از گیاهان گرامینه و لگومینوز علاوه بر تأمین مواد غذایی لازم برای بهبود تغذیه دام و بهداشت انسان منافع و استفاده های دیگری دارد که به بخش کوتاهی از آن اشاره می شود.

- تولید و افزایش موادی حاصلخیز کننده مناسب برای خاک

بقایای گیاهان علوفه ای که بوسیله شخم زیرخاک می شود مفیدترین مواد حاصلخیز کننده برای خاک و گیاهانی است که پس از آن کشت خواهد شد. گیاهان لگومینوز دارای ریشه های عمودی بوده که پس از برداشت محصول و زیرخاک کردن آنها سریعاً پوسیده شده و مواد آلی مناسبی به خاک افزوده می شود و باعث بهبود کیفیت فیزیکی و حاصلخیزی خاک می گردند. ریشه گیاهان گرامینه می توانند ازت فراهم شده به وسیله گیاهان لگومینوز را جذب و ترکیبات پایدار تولید نمایند. در صورتی که از مزرعه بجای برداشت علوفه به صورت چراگاه استفاده شود قسمت بیشتری از گیاهان در مزرعه باقیمانده و بعلاوه مواد دفع شده از دام نیز کود مناسبی است که باعث بهبود خاک و رشد بیشتر زراعت بعدی خواهد شد.

- زهکشی درون طبقات خاک

در زراعت گیاهان علوفه ای هرکجا که امکان داشته باشد گیاهان لگومینوز را با گرامینه بطور مخلوط می

کارند. چون این دومکمل یکدیگرند ، ریشه های گیاهان لگومینوز در طبقه پایین خاک زراعی و ریشه های افشان گیاهان گرامینه در قشر سطحی خاک و ریشه های بعضی که بوته های بلند دارند تا عمق ۱/۸ متری خاک نفوذ نموده و با ایجاد خلل و فرج در طبقات خاک عمل زهکشی درونی خاک را انجام می دهند.

حفاظت خاک:

هزاران سال است که پوشش گیاهی، سطح اراضی و خاکها را محافظت کرده، آب و هوا و محیط طبیعی را بهبود بخشیده، زیستگاههایی برای حیوانات فراهم آورده و موجبات چرخش عناصر را مهیا ساخته است. زمانی که این پوشش از بین می رود نتیجه آن فرسایش و کاهش ارزش بهره وری اراضی است. فرسایش نتیجه ریزش باران و جاری شدن سیل در این اراضی است که پوشش گیاهی معمولاً انرژی جنبشی باران را پراکنده و ضعیف می کند.

در اراضی زراعی ترکیب گیاهان علوفه ای گرامینه و لگومینوز بهترین عامل حفاظت کننده خاک برای زمین هایی که در معرض فرسایش قرار دارند و هم چنین اراضی شیب دار بشمار می رود و میزان تأثیر برحسب نوع خاک و مقدار و شدت بارندگی و جریان آب متفاوت است. کاشت گیاهان علوفه ای در شیارهای موازی و نزدیک بهم سطح خاک را در برابر ریزش باران و آبشویی محافظت می نماید و مانع فرسایش خاک می شود و هر قدر پوشش گیاهی حاصله انبوه تر باشد از شدت جریان آب بهتر و بیشتر جلوگیری می نماید و نفوذ آب در خاک را زیادتیر نموده و سطح خاک از ضربات مستقیم ریزش باران و جریان سیل و آبشویی و فرسایش حفظ می کند که متأسفانه در دهه های اخیر منابع طبیعی تجدید شونده بویژه مراتع بشدت تخریب شده است. از نظر درک اهمیت حفاظت خاک توجه داشته باشیم که تخریب و انهدام مراتع، کشور ما را با دشواریهای سهمگینی مانند سیل های ویرانگر ، کمبود آب شهرها، و بالاخره آلودگی محیط زیست روبرو خواهد کرد و فاجعه وقتی به حد نهایت می رسد که با خشکسالی های شدید نیز روبرو شویم که خدای ناکرده در آن صورت باید قحطی طاقت فرسا را تجربه کنیم.

گروه بندی گیاهان علوفه ای

گیاهان علوفه ای را از نظر زمان کاشت تا برداشت به دو گروه یک ساله (Annual) و چند ساله (Perennial) تقسیم می کنند.

۱. گیاهان علوفه ای یک ساله: به گروهی از گیاهان اطلاق می شود که طول دوره ی کشت آنها (از کاشت تا برداشت) کمتر از یکسال باشد. در طی این مدت ممکن است یک یا چند چین برداشت از آنها صورت گیرد و به دو گروه زمستانه و بهاره تقسیم می شوند.

زمستانه: فصل کشت آنها معمولاً پائیز است و در بهار سال بعد مورد استفاده قرار می گیرند مثل جو، شبدر دورگ، شبدر ایرانی، یونجه ی گل زرد، منداب و ماشک گل خوشه ای.

بهاره: در بهار کشت و در تابستان و پائیز برداشت می شوند. مثل ذرت، ذرت خوشه ای (سورگوم)، انواع شبدر ها، ارزن و همچنین ماشک گل خوشه ای و یونجه ی گل زرد.

گیاهان علوفه ای چند ساله: به گیاهانی اطلاق می شود که دوره رشد و نمو آنها بیش از یک سال بوده و در هر سال چندین چین از آنها می توان برداشت نمود. از این گیاهان می توان یونجه، اسپرس، شبدر شیرین و شبدر قرمز را نام برد.

در مجموع گیاهان علوفه ای یک یا چند ساله به دو گروه پائیزه مثل جو، یولاف، چاودار، خردل، ماشک گل خوشه ای، شبدر ایرانی، شبدر دو رگ، یونجه ی معمولی و انواع کلم های علوفه ای و انواع بهاره مثل ذرت، ذرت

خوشه ای، ارزن، اسپرس، یونجه و شبدر قرمز تقسیم می شوند.

* مزایای کشت گیاهان علوفه ای چند ساله:

۱. هر سال نیاز به کشت ندارند و در هزینه های عملیات خاک ورزی صرفه جویی می شود.
۲. صرفه جویی در کاربرد ادوات کشت و کار.
۳. صرفه جویی در بذر.
۴. به مرور ریشه های آنها گسترش پیدا می کند و داشتن ریشه های عمیق و گسترده سبب افزایش مقاومت آنها به خشکی می شود و همچنین تولید محصول مطمئن و بیشتر (در شرایط مناسب و وقوع تنش).

تقسیم بندی گیاهان علوفه ای بر اساس مصرف و یا عدم به کار گیری ازت:

۱. لگومینوزها (عدم مصرف ازت) مثل شبدرها، یونجه ها و اسپرس ها.
 ۲. گرامینه ها و غلات (مصرف ازت)، جو، ذرت علوفه ای و ذرت خوشه ای.
- گروه اول نیازی به مصرف زیاد ازت ندارند، ولی به طور معمول در ابتدای فصل کشت به عنوان ازت اولیه نیازمند می باشند. بعد از رشد با همکاری باکتری ها، از ازت هوا استفاده می کنند.
- ولی در گروه دوم بر حسب مقدار ازت موجود در خاک و نیاز گیاه در مراحل مختلف رشد، برای رشد مطلوب آنها نیاز به مصرف ازت در در اراضی کشت شده دارند.

تقسیم بندی بر اساس اندام مورد استفاده:

- الف- برخی از شاخ و برگ آنها استفاده می شود. مثل ذرت علوفه ای، سورگوم و یونجه
- ب- برخی از غده ها به عنوان علوفه استفاده می شوند. مثل شلغم، چغندر علوفه ای و هویچ
- ج - برخی از دانه ها آنها برای تغذیه دام استفاده می شود مثل ذرت، جو و

نام فارسی و اسم علمی چند گیاه علوفه ای مهم:

نام علمی	گونه	نام فارسی
جنس		
Medicago	SSP	انواع یونجه
Trifolium	SSP	انواع شبدر
Shorghum	SSP	ذرت خوشه ای
Zea	mays	ذرت
Panicum	SSP	ارزن
Trifalium	respinatum	شبدر ایرانی
Trifalium	repens	شبدر سفید
Trifalium	hybridum	شبدر دو رگ
Eruca	sativa	منداب

تقسیم بندی بر اساس روش های کشت:

تک کشتی،

کشت مخلوط، چند کشتی (در زمان؛ در یک زمین)،

تناوب؛

کشت فی مابین،

کشت اصلی

کشت دو منظوره

کشت دوگانه

الگوی کشت

بازرشد (راتون)

کشاورزی پایدار

تک کشتی (Monoculture):

کشت یک محصول زراعی در یک سال زراعی و در یک قطعه زمین است و تکرار آن در سال های بعد.

تاریخچه تک کشتی:

سیستم تک کشتی که ابتدا از شمال اروپا شروع شد و در بسیاری از نقاط دیگر جهان توسعه یافت که در آن یک نوع بذر را به صورت ردیفی و منظم کاشته و سایر گیاهانی که در آن زمین می رویند علف هرز تلقی می شوند.

مروجین تک کشتی، زراعت مخلوط را یک روش کشت قدیمی و غیر سودمند معرفی می کنند. پس از جنگ جهانی دوم کشاورزی به شدت به سمت تخصصی شدن پیش رفت. تولید کنندگان محصولات زراعی کشاورزی تخصصی را بدان جهت برگزیدند که آنها را از قید کارهای سخت کشت مخلوط رها کنند. این نوع کشاورزی به آن ها این امکان را داد تا پر محصول ترین گیاهان زراعی را در سیستم های تک محصولی تولید نمایند. کود های شیمیایی ارزان قیمت جایگزین کود های دامی گردید.

کشت مخلوط:

چندگانه (Multiple cropping): کشت دو یا چند محصول زراعی در یک سال زراعی است (Fransis ۱۹۸۶). یکی از انواع کشت چند گانه کشت مخلوط (Intercropping) می باشد. کشت مخلوط به کشت دو یا چند محصول زراعی در یک زمان و در یک قطعه زمین به نحوی که بین اجزای آن در تمام زندگی و یا بخشی از آن رقابت وجود داشته باشد.

آندرو و و کاسام (۱۹۷۶) چهار نوع کشت مخلوط را مورد توجه قرار داد:

۱- کشت درهم (Mixed intercropping): در این حالت اجزا مخلوط به صورت درهم و بدون قرار گرفتن روی خطوط مجزا کاشت می شوند.



۲- کشت مخلوط ردیفی (Row intercropping): کاشتن اجزا مخلوط در ردیف های مجزا.

Growing two or more crop in the same field with maintaining the separate row.



۳- کشت مخلوط نوارى (Strip intercropping): کاشت اجزا مخلوط در نوارهای مختلف به نحوی که

حداقل اثر متقابل را باهم داشته باشند.



۴- کشت مخلوط تاخیری (Rely intercropping): کاشت دو گیاه با سیکل رشدایی که در برخی از قسمت

ها منطبق اند.



گاهی به دلایل مختلف، همانند اطمینان از میزان، اقدام به کشت دو یا چند گیاه علوفه ای به طور همزمان در یک قطعه زمین می شود. در این شرایط این گیاهان لزوماً باید از حیث تولید شاخه و برگ و ریشه متناسب باشند، ولی ممکن است زمان کاشت و برداشت آنها متفاوت باشد. افزایش جمعیت جهان و تخریب منابع طبیعی و به دنبال آن نیاز مبرم به افزایش تولیدات غذایی از مشکلات اساسی دنیای امروز به شمار می روند. در کشاورزی سنتی تولید کشاورزی را به ۲ روش می توان افزایش داد:

- افزایش سطح زیر کشت
- افزایش میزان محصول در واحد سطح (افزایش عملکرد)
- ولی راه مهمتر دیگری وجود دارد که بدون متحمل شدن هزینه های اضافی و با استفاده از آب و کود موجود بتوان تولید بیشتر نموده و آن استفاده از زمان است. که شامل افزایش تولیدات کشاورزی در واحد سطح با کشت بیش از یک گیاه در یک سال زراعی می باشد. بهترین و شاید تنها راه رسیدن به این مقصود انجام کشت مخلوط است.

تاریخچه

کشت مخلوط (intercropping) الگوی اقتباس شده از سیستم های پایدار طبیعی گیاهان از جمله مراتع و جنگل های بکر و دست نخورده می باشد که نشان می دهد طبیعت همواره ترکیب گونه ها را بر حالت تک گونه ای ترجیح می دهد. در این سیستم روابط و همبستگی بین سود دهی تولید با ثبات اکولوژیک و محیط زیست به طور جامع نگریسته می شود (محبوبی، ۱۳۷۳؛ مظاهری، ۱۳۷۳). برعکس در کشاورزی مدرن تک کشتی، که براساس استفاده از حداکثری نهاده ها در یک مدت کوتاه پایه گذاری شده است. در کشاورزی پایدار (کشت مخلوط) تاکید بر صرفه جویی در مصرف انرژی و کاهش تلفات آن و به کارگیری منابع قابل دسترس طبیعی دارد (Ladha et al, 1992) و به جای این طرز تفکر که اهداف بوم شناختی و اقتصادی با یکدیگر در تعارض می باشند، به این نکته توجه دارند که نظام های اقتصادی بر نظام های حامی حیات اکولوژیک خود متکی هستند و اندیشه مکمل بودن سرمایه طبیعی و سرمایه بشری را ترویج می کند (معلمی، ۱۳۷۲)، توسعه ای که نیازهای حال حاضر را برآورد کند، بدون آن که توانایی نسل های آتی را در برآوردن نیازهای خود به مخاطره اندازد.

تاریخ مدونی برای زراعت چند کشتی و مخلوط وجود ندارد، ولی با توجه به شواهدی که اشاره شد، رویش گیاهان به صورت توأم سابقه طولانی داشته و احتمالاً تاریخ آن به نخستین دوره هایی که بشر با کشاورزی آشنا گردیده بر می گردد. کشت گیاهان زراعی به صورت توأم از مناطق استوایی شروع شده است و با افزایش ارتفاع از

سطح دریا در مناطق استوایی تعداد گونه های ترکیب شونده در مخلوط کاهش می یابد.

تاریخچه کشت مخلوط در ایران:

کشاورزی سنتی ایران بر پایه استفاده حد اکثر از عوامل محیطی بوده و استفاده از روابط بین گیاهان و مبارزه با آفات و بیماری ها به کشت مخلوط مبادرت می ورزیدند. که به عنوان مثال برای تولید نوعی خربزه آن را میان ریشه های خارشتر می کاشتند. خارشتر با داشتن ریشه های عمیق از آب های تحت الارض استفاده کرده و با کمک این رطوبت بذر خربزه نیز سبز و رشد می کنند.

راندمان استفاده از عوامل محیطی در کشت مخلوط:

الف - آب ب - نور ج - مواد غذایی

مکانیزم های مربوط به افزایش راندمان استفاده از آب

- ۱- افزایش حجم ریشه
 - ۲- کاهش درجه حرارت در محیط
 - ۳- پوشش بیشتر زمین و اثر بادشکن و در نتیجه کاهش تبخیر
 - ۴- اضافه نمودن مواد آلی به خاک و در نتیجه بالا رفتن میزان جذب آب
- موریس و گریته ۱۹۹۳ ضمن بررسی بر روی ۱۲ آزمایش تفاوت چندانی بین میزان آب مصرفی کشت مخلوط و تک کشتی های مربوطه پیدا نکرد، اما در مورد راندمان آب مصرفی نتیجه گیری کردند که کشت مخلوط راندمان آب مصرفی را افزایش می دهد و اصولاً LER در شرایط استرس بیشتر از شرایط عادی است.

مکانیزم های مربوط به افزایش راندمان استفاده از نور:

چون در کشت مخلوط پوشش گیاهی سطح زمین بیش از تک کشتی است به همان نسبت سطح دریافت تابش نور نیز بیشتر است.

اگر گیاهان تشکیل دهنده مخلوط از نظر فیزیولوژی و مرفولوژی با یکدیگر تفاوت داشته باشند نور تابیده شده به نحو بهتر و بیشتری مورد استفاده قرار می گیرد.

برای ارزیابی کشت مخلوط شاخص های متفاوتی وجود دارد، غالباً نسبت برابری زمین (LER) برای این منظور استفاده می شود. نسبت برابری زمین عبارتست از " زمینی که لازم است تا با کشت گیاه به صورت تک کشتی، عملکردی برابر با کشت مخلوط بدست آید". بنابراین LER به راحتی قابل محاسبه و تغییر است. اگر مقدار LER بیشتر از ۱ باشد در اینصورت کارایی کشت مخلوط بیشتر از خالص است و چنانچه مقدار آن کمتر از ۱ باشد کارایی کشت خالص بیشتر خواهد بود. مقدار $LER=1$ نشانگر حد بحرانی است.

مکانیزم های مربوط به افزایش راندمان استفاده از جذب مواد غذایی:

افزایش جذب مواد غذایی در کشت مخلوط به وسیله چندین پژوهش برای نیتروژن، فسفر، کلسیم و منیزیم نشان داده شده است.

چه مکانیزم هایی سبب افزایش جذب مواد غذایی می شود؟:

۱- نیازها در زمان مختلف باشد.

۲- خاصیت جذب بعضی از مواد بیشتر شود.

جذب نیتروژن در دیم زارها پس از آب (بارندگی) بیشترین محدودیت است. معمولاً انتخاب لگوم ها به عنوان اجزای مخلوط می تواند رقابت برای نیتروژن خاک را کاهش دهد.

اثر مکملی یا جبرانی - در کشت مخلوط تفاوت ها مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی ممکن است باعث شود اجزا مخلوط کنج های اکولوژیکی متفاوت پیدا کنند.

هرگاه رقابت خیلی ضعیف باشد ممکن است اثر مکملی یا جبرانی (complementarity) به وجود آید که در واقع اثر متقابل مثبت بین اجزا مخلوط است و راندمان و میزان محصول سیستم را بالا می برد.

مظاهری ۱۳۷۲ - رقابت را در مورد گیاهان به شرح زیر تعریف نمود:

توانایی و ظرفیت گیاهان در به دست آوردن و تامین مواد مورد نیاز رشد و نمو در حالی که محدودیت یک یا چند ماده موجود داشته باشند.

وندامیر ۱۹۸۹- رقابت را در یک دیدگاه اکوفیزیولوژیکی عبارت از جریانی می داند که دو گروه از گیاهان و یا جمعیت ها به نحوی باهم اثر متقابل داشته باشند که حداقل یکی از آن ها لطمه منفی بر دیگری داشته باشد.

روش های متداول در کشت مخلوط:

غلات - حبوبات

غلات - محصولات ریشه ای

حبوبات - محصولات ریشه ای

غلات - غلات

حبوبات - حبوبات

گیاهان ریشه ای - گیاهان ریشه ای

علوفه ای - گراس

ارزیابی محصول در زراعت مخلوط

عوامل موثر در ارزیابی:

الف- در حالتی که محصول گیاهان کاشته شده از نظر اقتصادی یکسان و یا از یک درجه اهمیت برخوردار باشند.

ب - در موقعی که زارع نیازمند بدست آوردن حداکثر محصول از یک گیاه (زراعت اصلی) و مقداری محصول از گیاه دوم (زراعت فرعی) دارد.

ج- زارع نیاز به کشت چندین نوع گیاه دارد.

کنترل آفات و علفهای هرز در کشت مخلوط:

در یک اکوسیستم زراعی می توان با ایجاد تغییراتی در تراکم و یا تنوع گیاهی میزان حمله آفات را کاهش داد. معمولاً روش هایی که به کار برده می شوند به خصوصیات مختلف رفتاری گونه های آفت، خصوصاً این که آیا آفت اختصاصی است یا عمومی و آیا متحرک است و یا بی تحرک بستگی دارد. اختلاف رنگ ناشی از رنگ زرد-سبز گیاه زراعی و رنگ قهوه ای زمین نیز عاملی است که باعث جذب شته می شود. بنا براین افزایش تراکم

یا به عبارتی افزایش پوشش زمین حمله شته را کاهش می دهد. در کشت مخلوط، حمله حشراتی که بصورت اختصاصی عمل می کنند، کاهش می یابد. این موضوع احتمالا به این دلیل است که احتمالا در کشت مخلوط آفت به راحتی قادر به یافتن میزبان خود نیست.

- کشت مخلوط لوبیا، ذرت و سورگوم بر کشت خالص لوبیا برتری دارد. کشت مخلوط ضمن افزایش عملکرد تولید و کنترل علف های هرز از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه تر است. کشت همزمان این نوع محصولات، مهمترین آفت مزارع لوبیا در کشور، کنه دو نقطه را کنترل می کند.

- از کشت مخلوط انار با سایر درختان میوه اجتناب کنید. درختانی که در کنار درخت انار حضور دارند آفت انار را در خود پرورش می دهند. بر اساس بررسی های به عمل آمده میوه های برداشت شده انجیر، بادام و پسته پناهگاه مناسبی برای تخمگذاری و زمستان گذرانی کرم گلوگاه انار هستند. بنابراین توصیه می شود از کشت مخلوط انار با سایر درختان میوه، به ویژه انجیر، پسته و بادام به شدت اجتناب شود. کرم گلوگاه از مهمترین آفات انار است که هر ساله بیش از ۳۰ درصد از محصول باغداران دچار خسارت می کند.

- کاشت ماش به صورت مخلوط با لپه هندی علاوه بر تولید محصول بیشتر به طور مؤثری موجب خفه شدن علفهای هرز می گردد. بنابراین شاید بتوان نتیجه گیری کرد که کشت مخلوط ارزانه ترین و بی ضررترین روش برای کنترل علفهای هرز است.

- کشت مخلوط ریحان با گوجه فرنگی جهت دفع کرم شاخدار گوجه فرنگی

- کاشت شمعدانی در بین ردیفهای گل رز برای دفع سوسک ژاپنی

- کشت پیازکوهی یا سیر مخلوط با کاهو برای کاهش شته ها

کشت تک محصولی از مهم ترین عوامل طغیان آفت محسوب می شود. بنابراین استفاده از کشت مخلوط می تواند به کنترل آفت منجر بشود.

نتایج برخی از پژوهش های انجام گرفته در مورد کشت مخلوط:

- بر اساس نظریه فیزیولوژیست ها کشت مخلوط گونه های مختلف با توجه به وجود اختلافاتی نظیر اختلاف صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی از طریق جذب بیشتر تشعشع خورشیدی موجب افزایش عملکرد می شود و موفقیت مخلوط ها را به ارتفاع اجزای مخلوط نسبت داده اند. تحقیقات صورت گرفته در سال ۱۳۸۱ در ایستگاه ساری نشان می دهد کشت مخلوط ارقام سویا (ارقام پاکوتاه با پابلند) بیشترین عملکرد را داشته است (رئوف سید شریفی و همکاران، ۱۳۸۱).

- هاشمی دزفولی و همکاران (۱۳۷۴ و ۱۳۷۵) گزارش نمودند که در بررسی تاثیر نسبت اختلاط و تاریخ کاشت بر روی عملکرد کمی و کیفی علوفه و دانه در کشت مخلوط ذرت و آفتابگردان در منطقه اهواز، نسبت ۷۵٪ آفتابگردان و ۲۵٪ ذرت بیشترین محصول تر تولید می کند.

- تحقیقات انجام گرفته در دیمزارهای آناتولی ترکیه در مورد اثرات کشت مخلوط ماشک و جو بر روی میزان پروتئین خام و علوفه تولید نشان داده که کشت مخلوط ماشک با جو با نسبت های ماشک ۸۰٪ و جو ۲۰٪ عملکرد علوفه در واحد سطح را نسبت به تک کشتی افزایش داده است.

- غفاری (۷۳-۱۳۷۰) گزارش نمودند که در بررسی مقایسه عملکرد علوفه قره یونجه و علف باغ در کشت های خالص و مخلوط آنها در ایستگاه تحقیقاتی ارومیه، ترکیب ۵۰٪ یونجه و ۵۰٪ علف باغ به صورت یک در میان بیشترین عملکرد علوفه خشک در هکتار را داشته است و همچنین کشت مخلوط آنها باعث کاهش علف های هرز در مزارع یونجه و کاهش نفخ در دامها می گردد.

دلایل افزایش عملکرد در کشت مخلوط:

اگر چه در طبیعت ممکن است شرایطی وجود داشته باشد که یک گونه گیاه در مجاورت گونه دیگر محصول بیشتری بدهد، مانند رویش گیاهان سایه پسند در زیر گیاهان نور پسند، ولی معمولاً اضافه محصول در کشت مخلوط گیاهان، زمانی به دست می آید که گیاهان تشکیل دهند مخلوط از نظر نحوه و میزان استفاده از منابع طبیعی با یکدیگر کاملاً متفاوت باشند.

این گونه گیاهان با خصوصیات مرفولوژی و فیزیولوژی متفاوت چنانچه در مجاورت یکدیگر کشت شوند، قادر خواهند بود که از عوامل محیطی استفاده بهینه بنمایند، از نظر رقابت چنین استنباط می شود که گونه های مختلف گیاهی در مجاورت یکدیگر برای جذب عنصر بخصوصی رقابت نمی نمایند. یا به عبارت دیگر اثر رقابت برون گونه ای مساوی و یا کمتر از رقابت درون گونه ای است. در چنین حالتی گیاهان نه تنها با یکدیگر رقابت نمی نمایند، بلکه مکمل یکدیگر هم هستند.

یکی از راه هایی که باعث مکمل بودن دو گیاه می شود، اختلاف زمانی در دوره رویش گیاهان است. اگر طول مدت رشد گیاهان با یکدیگر متفاوت باشد، مواد مورد نیاز خود را (هوایی و زمینی) در زمان های مختلف تامین می نماید. مثال های زیر تاثیر اختلاف زمانی دوره رشد را بر اضافه محصول زراعت مخلوط نسبت به تک کشتی نشان می دهد:

در کشت مخلوط ارزان ایتالیایی با دوره رویش ۸۵ روز و ذرت خوشه ای که دوره رشد آن ۱۵۰ روز است میزان اضافه محصول ۸۰٪ گزارش شده است.[۳]

در کشت مخلوط ذرت با دوره رشد ۸۵ روز و بادام زمینی با دوره رشد ۱۲۰ روز حدود ۲۰ تا ۶۰ درصد اضافه محصول به دست آمده است.[۴]

در کشت مخلوط لوبیا با دوره رشد ۸۵ روزه و ذرت خوشه ای با دوره رشد ۱۲۰ روز اضافه محصول نسبت به تک کشتی ۵۵ درصد بوده است.[۵]

در کشت مخلوط ذرت با دوره رویش ۹۰ روز و برنج با دوره رویش ۱۶۰ روز اضافه محصولی برابر ۴۰-۳۰ درصد گزارش شده است.[۶]

در کشت مخلوط لوبیا با دوره رشد ۸۵ روز و ذرت با دوره رشد ۱۲۰ روز اضافه محصول نسبت به تک کشتی ۳۸ درصد بوده است.[۷]

اضافه محصول حتی در مواردی که گیاهان تشکیل دهنده مخلوط از یک جنس و یا یک گونه بوده ولی اختلاف آن ها در دوره رشد بوده نیز دیده شده است. برای مثال در مخلوط سیب زمینی زودرس و دیررس مقدار محصول ۲۰ درصد نسبت به زراعت تک کشتی افزایش یافته است.[۸]

مزایای کشت مخلوط:

کشت مخلوط در بسیاری از مناطق جهان بخصوص کشورهای آسیا، افریقا و امریکا رواج داشته و زارعین به دلایل زیر اشتیاق به انجام این نوع کشت داشته آن را بر تک کشتی ترجیح می دهند.

- کاهش خطرات احتمالی
- حداکثر استفاده از منابع
- بدست آوردن حداکثر سود
- حفاظت خاک
- حاصلخیزی خاک
- استفاده مناسب از آب موجود در خاک

- باقی ماندن بقایای گیاهی بیشتر در خاک
- کاهش آفات و امراض گیاهی
- حفاظت از باد و سرما
- کنترل علفهای هرز
- حفاظت فیزیکی

علاوه بر مزایای فوق مهمترین فایده کشت مخلوط این است که مقدار تولید در واحد سطح نسبت به تک کشتی افزایش خواهد یافت. دلیل آن استفاده بهتر از عوامل محیطی مانند نور، آب و مواد غذایی موجود در خاک می باشد. همچنین از نظر حفاظت محیط زیست این روش برتری دارد، چون در این نوع زراعت میزان مصرف سموم گیاهی جهت مبارزه با آفات و بیماریها و علف هرز و همچنین کودهای شیمیایی کمتر است. میزان آلودگی محیط زیست نیز به همان نسبت تقلیل خواهد یافت.

به دلیل مدت زمان محدودی که دو گیاه سیر و لوبیا در کشت مخلوط تاخیری در کنار هم هستند رقابت بین بوته ها در جذب آب و مواد غذایی در حداقل می باشد. و این مسئله تاثیر قابل ملاحظه ای در عملکرد محصول ندارد. با توجه به همزمانی مراحل داشت سیر و لوبیا؛ دو محصول مورد نظر حداقل ۲-۳ نوبت آبیاری مشترک خواهند داشت که این موضوع می تواند از عوامل مؤثر در کاهش هزینه تولید به حساب آید، همچنین با کشت مخلوط سیر و لوبیا علاوه بر صرفه جویی در مصرف آب آبیاری عملیات تهیه زمین برای کشت لوبیا حذف و تعداد دفعات مبارزه با علفهای هرز کاهش می یابد در صورتیکه زراعت لوبیا گیاه اصلی منطقه باشد به میزان ۲-۱/۵ برابر درآمد کشاورزان افزایش خواهد یافت.

معایب کشت مخلوط:

- رقابت بین گونه ای
- محدودیت استفاده از ماشین های کشاورزی
- اثرات سوء ترشحات ریشه ای
- متفاوت بودن نیازهای غذایی و سموم شیمیایی
- مدیریت مزرعه

الف) رقابت بین گونه ای

در بعضی موارد اگر گیاهان مورد استفاده در کشت مخلوط بر اساس اصول صحیحی انتخاب نشوند، رقابت درون گونه ای باعث کاهش عملکرد می گردد. بدیهی است که گیاهان ترکیب شونده را نمی توان به طور تصادفی انتخاب نمود و چنانچه روش مخلوط به درستی انجام گردد میزان رقابت کاهش یافته و در نتیجه میزان عملکرد افزایش می یابد. به عنوان مثال چنانچه دو یا چند گیاه از نظر مرفولوژی و فیزیولوژیکی با یکدیگر اختلاف داشته باشد از عوامل محیطی بهتر استفاده می کنند.

ب- محدودیت استفاده از ماشین های کشاورزی

یکی از مشکلات عنده کشت مخلوط استفاده از ماشین های کشاورزی موجود است. زیرا امروزه اکثر ماشین ها جهت عملیات کاشت ، داشت، برداشت گیاه ویژه ای طراحی و ساخته شده اند که احتمالاً کاربرد کمتری در کشت مخلوط دارند. این نظریه زمانی کاملاً صحت دارد که کشت مخلوط به صورت دستپاشی و درهم [۹] انجام می شود. در حالی که اگر زراعت مخلوط را به صورت ردیفی بکارند و یا کشت مخلوط به منظور تولید علوفه

باشد و سرانجام اگر ارقام مختلف یک گونه زراعی کاشته شوند، مشکل چندان از نظر مکانیزاسیون پیش نخواهد آورد. علاوه بر این چنانچه از کشت مخلوط عایدی بیشتر نصیب زارع گردد [۱۰] باید در طراحی و ساخت ماشین های کشاورزی که کارایی موثرتری در این روش کشت داشته باشند مطالعه و اقدام نمود.

ج- اثرات سوء ترشحات ریشه ای

ترشحات ریشه ای یک گونه ممکن است اثر منفی روی گونه مجاور خود داشته باشند که این امر نباید در انتخاب گیاهان از نظر دور مانده و با یک سیستم مدیریتی صحیح به سمتی هدایت شود که ترشحات ریشه ای اثر مثبت روی یکدیگر داشته باشند.

د- متفاوت بودن نیازهای غذایی و سموم شیمیایی

(برای مبارزه با آفات و بیماریها)

متفاوت بودن نیازهای غذایی در بعضی موارد مشکلاتی از نظر محاسبه و تامین متناسب کودهای شیمیایی به وجود می آورد. همچنین کاربرد علف کش و یا سموم شیمیایی ممکن است باعث کاهش عملکرد در این نوع زراعت شود.

با توجه به نتایجی که در سال های اخیر به دست آمده است گیاهان مخلوط شونده امکان دارد مکمل یکدیگر بوده و در نتیجه در شرایط تغذیه یکسان میزان عملکرد آن ها افزایش یابد.

آلوپاتی

آلوپاتی یعنی اثر مستقیم یا غیر مستقیم که یک گیاه روی گیاه دیگر بوجود می آورد. عده ای از محققین آلوپاتی را جنگ شیمیایی بین گیاهان تعبیر نموده اند. مواد شیمیایی که آلوپاتی ایجاد کرده و به داخل محیط تراوش می کند آلوپتیک نامیده می شود. آلوپتیک ممکن است بازدارنده رشد یک گیاه و یا تحریک کننده آن باشد که در این صورت آلوپاتی مثبت خواهد بود. در زراعت تاثیر سوء علف های هرز و یا اثر منفی گیاهان مختلف در چند کشتی مشخص نیست که به دلیل رقابت است یا آلوپاتی. گیاهان ترکیبات را به طرق مختلف آزاد می نمایند:

۱- گاز ۲- ترشحات ریشه ای ۳- ترشحات برگ و ساقه ۴- بقایای گیاهی

*دلایل استفاده از کشت مخلوط در زراعت گیاهان علوفه ای:

با اینکه ممکن است گاهی کشت مخلوط باعث کاهش مجموع عملکرد برداشت شده در واحد سطح شود، اما دلایلی همچون:

الف - وجود علوفه در طول سال به دلیل تولید حداکثر هر گیاه علوفه ای در زمان خاص و در نتیجه امکان برداشت علوفه در طول سال.

ب- کیفیت برتر برخی از علوفه ها مانند علوفه ی بدست آمده از گیاهان تیره ی لگومینوز و کمیت بیشتر علوفه ی بدست آمده از گیاهان خانواده ی گرامینه و در نتیجه تلفیق کیفیت و کمیت.

ح- کاهش هجوم علفهای هرز به دلیل پوشش بهتر خاک در طول سال.

ج- جلوگیری از فرسایش خاک به دلیل پوشش بیشتر و طولانی تر سطح خاک

د- استفاده ی بیشتر از مواد غذایی موجود در لایه های خاک، نور

عوامی جهت ترقیب به کشت مخلوط باشد.

زیرکاشت مخلوط:

به کشت یک گیاه علوفه ای در زیر پوشش گیاه زراعی اصلی، زیرکاشت مخلوط می گویند. گیاهانی که در زیر سایه گیاه اصلی کشت می شوند، باید نسبت به سایه مقاوم باشند و در ابتدا دارای رشد و نمو کند و بعد از برداشت گیاه اصلی توانایی رشد سریع را داشته باشند.

معمولاً کاشت این گونه گیاهان در غلات پائیزه و یا بهاره انجام می شود و در تابستان اقدام به برداشت و استفاده از علوفه می کنند. به این نوع روش کشت Lay Farming گفته می شود. گیاهانی مانند شبدر قرمز، شبدر دو رگ و شبدر سفید را می توان در غلات پائیزه کشت نمود (با غلاتی مانند گندم و جو). همچنین از شبدر شیرین ایرانی و مصری نیز می توان برای زیر کشت مخلوط استفاده نمود.



ادامه روش های کشت علوفه (کشت اصلی، کشت مخلوط):

کشت فی ما بین:

گاهی **بین دو فصل زراعی** زمانی وجود دارد که کشاورز برای استفاده ی بیشتر از زمین و امکانات، با هدف تهیه علوفه برای دامها اقدام به کشت یک گیاه علوفه در بین این دو فصل می کند. در این نوع کشت معمولاً حاصلخیز کردن خاک مورد توجه نیست و فقط استفاده از علوفه ای که در بین این دو فصل به دست می آید مورد نظر است. مثالی که می توان طرح نمود؛ کشت دو محصول زراعی در دو فصل متفاوت در یک قطعه زمین مانند کاشت گوجه فرنگی در استان گلستان و برداشت آن تا اواخر مرداد ماه به عنوان فصل اول کشت و برنامه کشاورز برای کشت گندم در اواسط آبان ماه در فصل بعدی زراعی و زمان باقی مانده در بین این دو فصل که از اوایل شهریور تا اوایل آبان ماه حدود سه ماه می باشد که این سه ماه به عنوان کشت فی مابین تعریف می شود

انواع کشت فی ما بین:

الف: کشت فی ما بین زمستانه:

کشت فی ما بین زمستانه شامل کشت گیاهان علوفه ای است که در فاصله ی زمانی بعد از برداشت گیاهان بهاره یا تابستانه در پائیز انجام می شود و تا کاشت زراعت اصلی در بهار طول می کشد که لازم است در این حالت گیاه مورد استفاده به سرمای زمستان مقاوم باشد و امکان برداشت در بهار وجود داشته باشد و یا به صورت چراگاه استفاده شود. مانند کشت جو پس از برداشت سویا در پاییز و کشت یک محصول بهاره (پنبه،

سویا، برنج، گوجه فرنگی و) در بهار. گیاهان علوفه ای زمستانه مانند جو، چاودار، یولاف، ماشک گل خوشه ای، شبدر گل میخکی و گاهی مخلوط چاودار و جو می باشد.

ب: کشت فی مابین تابستانه:

کشت فی ما بین تابستانه به کشت گیاهان علوفه ای پس از برداشت زراعت اصلی در بهار تا زمان کشت زراعت اصلی بعدی در پائیز صورت می گیرد. مانند کشت ذرت علوفه ای پس از برداشت گندم، جو، سیب زمینی، کزا، و تا کشت محصول پاییزه بعدی (مانند گندم، سیب زمینی، جو، کزا و). گیاهان مورد استفاده در این مقطع مثل ذرت خوشه ای و علوفه ای، انواع شبدر ها، چغندر و شلغم علوفه ای می توانند باشند.

کشت اصلی:

در این حالت در یک فصل و زمان معین گیاه علوفه ای خاصی به عنوان محصول اصلی که فصل کشت آن ممکن است در پائیز و یا در بهار باشد در یک قطعه زمین زراعی کشت می شود (عمده ی گیاهان علوفه ای از نوع پائیزه می باشند).

کشت در کُش (سوفار یا سوفال، جار)

در این روش در زمینی که قبلاً غلات کشت شدند بعد از برداشت، بدون اقدام به برگرداندن خاک، زمین مورد نظر، مورد کشت قرار می گیرد. ابتدا بذر پاشی در بقایای گیاهی صورت گرفته و پس از آن با زدن یک دندانه یا چنگه عملیات کاشت انجام می شود. همچنین اخیراً دستگاههای ساخته شده است که قادر است برخی از گیاهان زراعی را به طور مستقیم در بقایای گیاهی پس از برداشت گندم کشت نماید. علاوه بر آن کشت برخی از شبدرها در بقایای برنج (سوفار) بدون هیچگونه عملیات خاک ورزی امکان پذیر می باشد. در این حالت بذر شبدر را به صورت مستقیم بر روی خاکی که دارای رطوبت زیادی هست پخش می کنند. بذرها با قرار گرفتن بر روی خاک مرطوب، اقدام به جوانه زنی و نفوذ ریشه های خود در خاک می نمایند و در پی آن بوته ها استقرار خواهند یافت. هزینه ی کشت در این روش بسیار کم خواهد بود.



استفاده از این روش کشت در مناطق گرم و مرطوب از تبخیر سطح خاک کم و آب خاک حفظ می شود و در نتیجه می توان عملکرد بیشتری را انتظار داشت.



علاوه بر انرژی، پروتئین ها و ویتامین ها هم مورد نیاز مصرف کننده های گیاهان می باشد، ولی کربوهیدرات ها و قندها بیشترین حجم ترکیبات غذایی گیاهان را تشکیل می دهند و در کشت و کار گیاهان علوفه ای، توجه به ارزش غذایی آنها از نکات مهم می باشد.

در تغذیه ی انسان و سایر موجودات مصرف کننده، مقدار انرژی موجود در غذا یک پایه ی اساسی در جیره ی غذایی است و وجود پروتئین ها و مواد دیگر در درجه ی بعدی اهمیت قرار می گیرند.

کربوهیدرات موجود در گیاهان علوفه ای به دو شکل می باشد:

- گروه اول گاهی به شکل مونوساکاریدها و دی ساکاریدها هستند که به آسانی در آب حل می شوند و مورد استفاده قرار می گیرند.

- گروه دوم کربوهیدرات های مرکب اند مانند لیاف خام مثل سلولز، لگنین و پنتوزان که در آب حل نمی شوند و حیوانات هم نمی توانند آنها را مستقیم تجزیه کنند بلکه آنزیم های ترشح شده از باکتری های موجود در شکمبه ی نشخوارکنندگان می توانند این مواد را مورد بهره برداری قرار دهند.

نشاسته به سختی در آب حل می شود، ولی به آسانی مورد استفاده قرار می گیرند.

گیاهان علوفه ای دارای ۶۰ تا ۸۵٪ هیدرات کربن اند که این میزان بستگی به مرحله رشد گیاه دارد.

از طرفی ۸۵ تا ۹۰٪ از ازت سلولی گیاهان علوفه ای را پروتئین خام تشکیل می دهد که این پروتئین خام از اسیدهای آمینه ی متفاوت تشکیل شده اند.

علاوه بر پروتئین و کربوهیدرات ها، موادی مانند ویتامین ها، هورمون ها و آنزیم های لازم برای زندگی حیوانات در گیاهان یافت می شود.

ویتامین هایی مثل B-کمپلکس، C، E، K و کاروتن و ویتامین A با مقادیر متفاوت در گیاهان علوفه ای وجود دارند.

ویتامین D در علوفه ای که توسط نور خورشید خشک شده باشد، یافت می شود. میکرو ارگانیزم های موجود در شکمبه ی نشخوار کنندگان هم می توانند ویتامین B12 و B-کمپلکس را تولید کنند.

میزان پروتئین ها در نباتات علوفه ای تحت تأثیر گونه، واریته، مرحله ی رشد و برداشت، شدت نور، حرارت و عناصر غذایی میکرو و ماکرو در خاک قرار می گیرد.

مواد نادر مثل مس، روی، ید، سدیم، کلر و که برای رشد و نمو و زاد و ولد مصرف کنندگان مضرند در لیاف گیاهی ممکن است وجود داشته باشند. برخی عناصر موجود در لیاف باعث مسمومیت می شوند مثل؛ سلینوم، مولیبدن و منگنز که این مواد سمی در مناطق خاصی یافت می شوند.

نیتрат های آزاد در طول زمان هایی که رطوبت خاک کم و درجه ی حرارت زیاد باشد، ممکن است در

گیاهان علوفه ای تجمع پیدا کنند که اثرات آن کاهش مقدار شیر، سقط جنین یا مرگ ناگهانی می باشد.

قیاق و سودان گراس ممکن است گاهی در شرایط معین به علت داشتن دهورین (سمی است) تا حدودی تولید مسمومیت نمایند و این مسمومیت در نتیجه ی ورود اسید هیدروسیانیک است (در شرایط خشکی زیاد).

یونجه *Medicago sativa*

یونجه گیاهی است از خانواده Leguminose با نام انگلیسی Alfalfa و با نام علمی *Medicago sativa* به معنی علف ها که اولین بار توسط ماد ها برای تامین غذای اسبهایشان اهلی گردید. یونجه اصولاً مبدا کویری دارد و در حال حاضر در تمام نقاط معتدل کشت می شود. بسیاری مبدا یونجه را آسیای مرکزی می دانند و معتقدند که از بین النهرین آمده است.

یونجه گیاهی است که در بین گیاهان علوفه ای به دلیل کیفیت مناسب و خوش خوراکی و دارا بودن عناصر غذایی مانند پروتئین ها، مواد معدنی و انواع ویتامین ها، به خصوص ویتامین A و C از اهمیت زیادی برخوردار است. به نحوی که به آن ملکه ی گیاهان علوفه ای می گویند.

علاوه بر این مزایای کشت یونجه تنها به کیفیت مواد غذایی موجود در آن نیست بلکه از این گیاه می توان در اصلاح کیفیت خاک اراضی زراعی و حاصلخیز کردن خاک استفاده کرد.

سوابق کشت و موطن اصلی یونجه همزمان با اهلی کردن اسب می باشد. خاستگاه آن در ایران و جنوب شرقی آسیاست. حدود ۴۷۰۰ سال قبل از میلاد مسیح به اروپا برده شد و در آنجا به علف ایرانی *Herba media* معروف شد.

یونجه گیاه نواحی گرمسیری است و به خشکی مقاوم می باشد و در سایر آب و هوا ها هم رشد می کند. یونجه بهترین علوفه را در خاک های حاصلخیز و دارای بافت شنی، رسی (دارای بافت متوسط) تولید می کند ولی در خاک های شنی و هوای سرد تولید زیادی ندارد.

استان خوزستان به علت دارا بودن آب و هوای گرم و خشک و روزهای آفتابی جهت کشت نباتات علوفه ای بخصوص یونجه مناسب است. در این استان امکان برداشت ۶ الی ۳۰ تن علوفه ی سبز در هر چین و ۱۰ الی ۱۵ چین در هر سال وجود دارد و می تواند در شرایط مدیریت مطلوب مزرعه تا ۱۳ سال پس از یک دوره ی کشت رشد و نمو داشته باشد.

مشخصات گیاه شناسی:

یونجه گیاهی چند ساله با ریشه های قوی و ضخیم، دارای تعداد زیادی انشعابات جانبی است و این ویژگی عاملی می باشد که گیاه را در مقابل تنش خشکی و گرما مقاوم نموده و امکان استفاده از رطوبت اعماق را برای یونجه فراهم می کند.



ساقه های یونجه در نزدیکی سطح خاک، انشعابات زیادی می تواند تولید کند (۵ تا ۲۵ عدد). قاعده ی هر ساقه به مرور چوبی و ضخیم شده و به یک طوقه تبدیل می شود و از محل این طوقه، ساقه های فرعی منشعب و تبدیل به ساقه ی اصلی می شوند.

انشعابات ریشه علاوه بر وظیفه ی استحکام ساقه و جذب آب و مواد غذایی مکانی برای تشکیل غده های حاوی باکتری هستند.

عمق نفوذ ریشه بسته به شرایط و طول عمر ممکن است تا بیش از ۷ متر در خاک نفوذ کند.



ساقه هایی که از محل طوقه به وجود می آیند طولشان به ۱ متر می رسد. رنگ ساقه ها سبز روشن است و دارای ارزش غذایی زیادی اند.

برگ ها به صورت متناوب بر روی ساقه قرار می گیرند که دارای سه برگچه با یک دمبرگ پوشیده از کرکهای نرم هستند. قاعده ی هر برگ توسط دو گوشوارک بزرگ نوک دار احاطه شده است.



رنگ برگچه ها سبز تیره و معمولاً تخم مرغی شکل اند و سطح زیرین آنها بیشتر از سطح فوقانی از کرک پوشیده شده است.



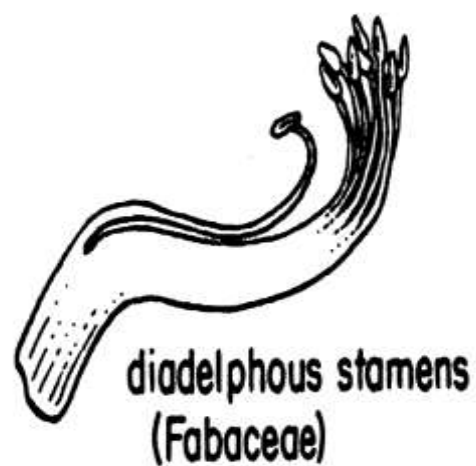
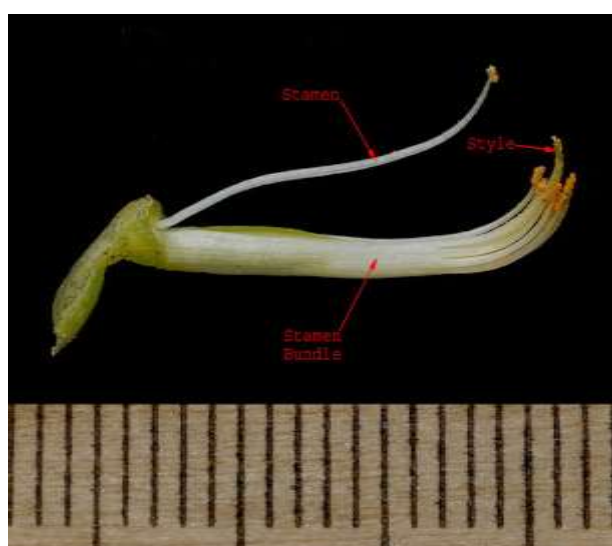
برگچه ی وسطی دارای دمبرگ کوتاه و برگچه های کناری فاقد دمبرگ اند.

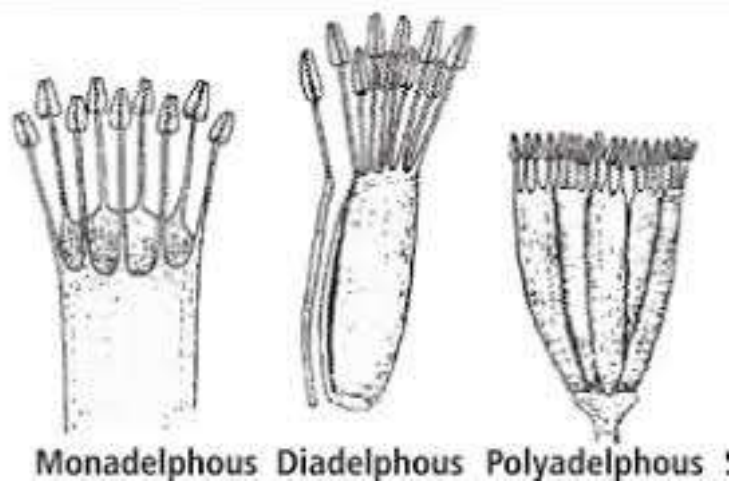
گل آذین از محل محور برگ خارج می شود و نوع آن خوشه ای مرکب یا خوشه ای می باشد. دارای یک دم گل بلند است که طول آن در حدود طول دمبرگ و یا بیشتر است. رنگ گلها معمولاً ارغوانی و بنفش است، ولی گاهی سفید و زرد هم دیده می شوند. گل از ۵ کاسبرگ متصل به هم تشکیل شده و همچنین دارای ۵ گلبرگ است. یکی از گلبرگ ها که از همه بزرگتر است و معمولاً حالت ایستاده دارد **درفش** است و دوتای کوچکتر، **بال** و دو گلبرگ دیگر **ناو** نامیده می شوند که معمولاً به هم چسبیده اند.





گلبرگها (ناوها) در درونشان پرچم و مادگی قرار دارند. هر گل دارای ۱۰ پرچم است که معمولا ۹ تا به هم چسبیده و یکی آزاد است که به این حالت دیادلف می گویند.





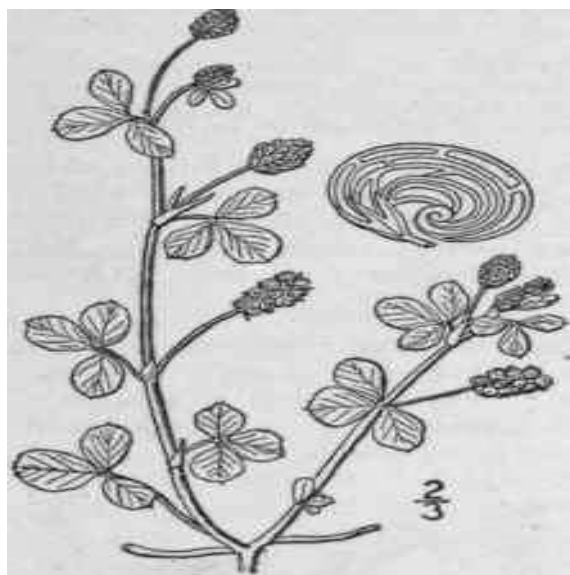
تخم‌دان ممکن است تا ۱۵ تخمک داشته باشد و خامه‌ی آن هم کج و محکم است. میوه به صورت غلافی که چند پیچ خورده است، می‌باشد که به آن نیام گفته می‌شود. و اصطلاحاً حلزونی شکل است. هر نیام دارای چند بذر است. بذرها دارای سطوحی نسبتاً صاف و قلوه‌ای شکل اند،



اندازه ی بذرها ریز و وزن هزاردانه ی آنها $3/5 - 2/5$ گرم است.

ازدیاد یونجه توسط بذر انجام می شود ولی امکان استفاده از قلمه ی ریشه و ساقه هم وجود (در کارهای

تحقیقاتی و اصلاحی) دارد.



یونجه گیاهی است آلوگام (دگر گشن)، ولی حدود ۱۰٪، اتوگامی (خودگشنی) هم مشاهده می شود. تلقیح یونجه توسط حشرات (بخصوص زنبورها) انجام می شود. بدین طریق که زنبورها برای جمع آوری دانه ی گرده روی گل نشست و به محض تماس بدن آنها با ناو، ناو پاره شده، پرچم ها به شدت به درفش برخورد می کنند و عمل تلقیح صورت می گیرد، به این عمل **تریپینگ (Tripping)** گفته می شود.



تعداد کروموزوم های یونجه ی معمولی، معمولاً ۳۲ تا ۳۴ است اما ارقامی با ۱۶ کروموزوم هم دیده شده است.

کشت یونجه:

یونجه یا گیاه تشنه ی گرما بهترین رشد را در مناطق گرم و خشک با هوای آفتابی ولی آب نسبتاً فراوان دارد. یونجه از حیث مقاومت به سرما و گرما تحمل زیادی دارد به نحوی که می تواند تا دمای -30°C درجه سانتی گراد را در شرایط بدون پوشش برف و تا بیش از -60°C درجه سانتی گراد را در شرایط پوشش برف را تحمل کند. همچنین دمای $+50^{\circ}\text{C}$ درجه سانتی گراد را به خوبی تحمل می کند ولی دمای بیش از 60°C درجه سبب به خواب رفتن یا رکود آن می شود.

از حیث ارتفاع، از سطح دریا تا ارتفاع 3000 متری را می توان یونجه کشت کرد، اما با افزایش ارتفاع و سرد شدن هوا تعداد چین های برداشت شده کمتر می شود.

عملکرد یونجه در خاکهای اسیدی و دچار کمبود آهک محدود می شود. بهترین PH، $5-8/7$ است.

یونجه در مرحله ی جوانه زنی و سبز شدن، نسبت به تنش شوری حساس است، ولی با افزایش عمق ریشه، نسبت به شوری، سازگاری زیادی پیدا می کند.

عمق نفوذ ریشه تا سال اول به 100 cm و در طی سالهای بعد تا بیش از 7 متر در خاک نفوذ می کند. زمین هایی که تهویه ی مناسب ندارند، رشد یونجه را محدود می کنند. در زمین های سفت و مرطوب که فاقد اکسیژن هستند، فعالیت تارهای کشنده و میکرو ارگانیسم ها متوقف می شود و در نتیجه علف های هرز که بومی و سازگار این شرایط اند بر یونجه غلبه خواهند کرد.

یونجه خاکهای خشک را به خاکهای خیلی مرطوب ترجیح می دهد. عمر یونجه در شرایط عادی $6-7$ سال و در شرایط مناسب و مدیریت صحیح به 30 سال هم می رسد.

مزایای کشت یونجه:

۱. تولید علوفه با کیفیت و کمیت قابل توجه به ویژه در مناطق گرم و در نتیجه افزایش فرآورده های دامی (ماست، شیر، گوشت و).
۲. پوک شدن خاک و افزایش هوموس خاک.
۳. افزایش مواد غذایی خاک که سبب افزایش حاصلخیزی آن می شود.
۴. جلوگیری از تخریب ساختمان خاک و فرسایش، به دلیل پوشش سطح خاک.

کشت یونجه:

به دلیل ریز بودن یونجه، تهیه ی بستر اهمیت و ظرافت خاصی دارد (در مجموع باید بستر فراهم شده، یک بستر نرم، فشرده، نسبتاً مرطوب، یکنواخت و بدون علف هرز باشد). زمین مناسب یونجه، زمین می باشد که دارای حاصلخیزی بالا، بافت شنی-رسی و یا رسی-شنی، مسطح با شیب ملایم برای آبیاری، دارای تهویه ی خوب و دارای آلی فراوان باشد.



کودهای آلی را با هدف بهبود کیفیت ساختمان خاک، قبل از کشت به مزرعه اضافه می کنند.



نباید اثر فرو رفتگی پا بیش از ۱/۵ سانتی متر باشد نباید اثر فرو رفتگی پا بیش از ۱ سانتی متر نباشد

برای کشت، ابتدا زمین را در پائیز یا اوایل زمستان شخم عمیق زده و در بهار چنانچه علف هرز در مزرعه

باشد با زدن دندانها آنها را جمع آوری می نماییم. بعد زمین را چند بار دیسک زده تا تسطیح شده و کلوخ های آن نرم شوند و سپس توسط ماله آن را هموار می سازند. پس از تسطیح و فرم دادن خاک، همزمان می توان اقدام به بذرپاشی و کودپاشی نمود. بذرپاشی و کودپاشی را می توان توسط دست و یا بذرپاش انجام داد. بذرهای پاشیده شده توسط ردیف کار فارو با خاک مخلوط می شود و یا اینکه با زدن غلتک، بذر ها را با خاک مخلوط و فشرده می کنیم.

Alfalfa

Seed Germination

Seedling Growth

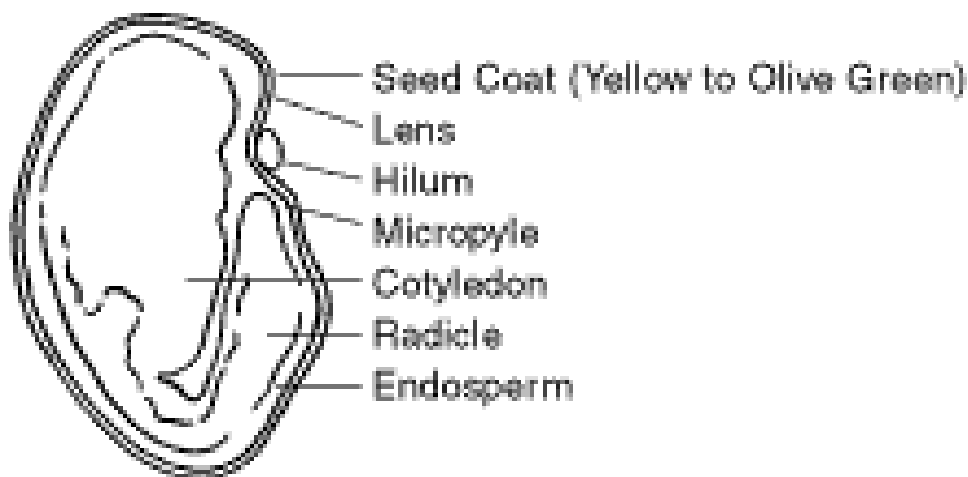
Vegetative Development

R-648, (Revised), January 1999

Dwain Meyer, Professor of Plant Sciences, Agricultural Experiment Station

Alfalfa is a **dicotyledonous plant**. That is, the seed (Figure 1) is composed of two embryonic or seed leaves called cotyledons. In addition, the seed contains **the primary root or radicle**, the **shoot growing point** or epicotyl located above the cotyledons, and the **endosperm** or food storage area. Externally the seed has several **visible structures** – the **hilum or point of attachment in the seed pod**, **the lens or a weak point in the seed coat**, and the micropyle, which is a remnant of the tiny opening the pollen tube grew through during the process of fertilizing the female ovary.

Figure 1. Alfalfa seed structure



Alfalfa Seed Structure

Germination is the resumption of growth by the embryo within the seed leading to the development of a new plant. **The germination process (Figure 2) is complete as soon as the radicle ruptures the seed coat.** The process is influenced by available **soil moisture, soil temperature,** and the **nature of the soil surrounding the seed** (i.e., salty vs. normal soil) or **residual herbicides that may be present in the soil.**

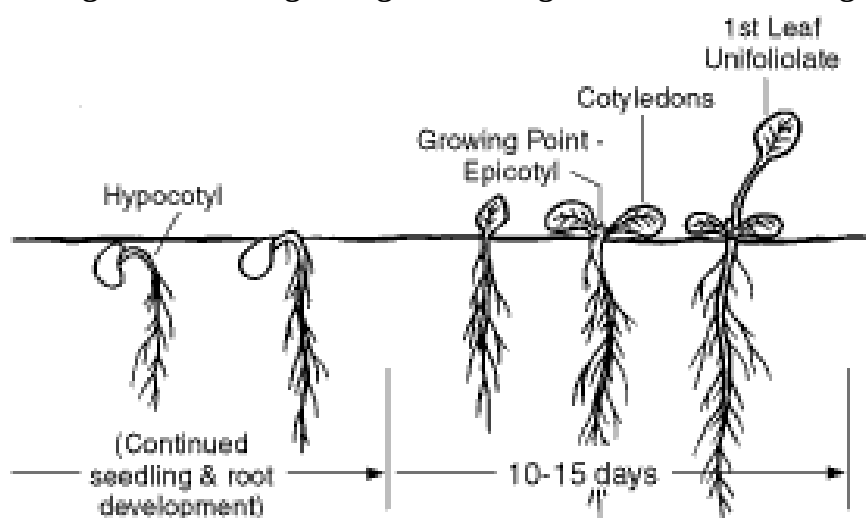
Figure 2. Germination and seedling root growth

Alfalfa Germination Process

Seedling growth is the developmental period of the young plant from the time germination is completed until it can manufacture enough food through photosynthesis to sustain growth. **The seedling root is the first structure to emerge from the seed during germination (Figure 2).** It penetrates the soil very rapidly, forming a slender, usually unbranched taproot, which may penetrate 5 to 6 feet (each foot=30.48 centimeters) into the soil during the

first growing season. Once the seedling root is anchored firmly in the soil, the seedling axis below the cotyledons elongates in an arch (hypocotyl arch) pulling the cotyledons upward to the soil surface (Figure 3). Seed germination and seedling emergence occur in about three to seven days. Fewer days may be required for seedling emergence under ideal soil moisture and temperature conditions. As the hypocotyl arch emerges from the soil, growth stops on the side exposed to light and continues on the underside until the seedling is in an upright position. This raises the cotyledons above the soil surface where they expand. The growing point (epicotyl) of the seedling is now exposed. The first true leaf is unifoliate and emerges from a bud at the first stem node above the cotyledons. Seedling growth is complete. Under good growing conditions, the seedling is developed fully 10 to 15 days after planting.

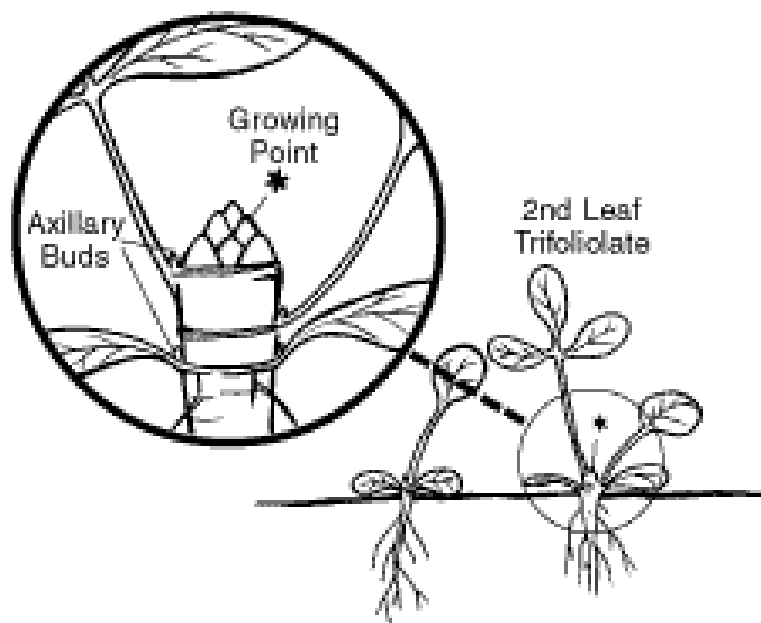
Figure 3. Seedling emergence through unifoliate leaf stage



Alfalfa Seedling Growth

A fully developed alfalfa seedling does not assure plant establishment. It must continue to develop deeper roots and grow more leaves to survive and become an established stand. Vegetative growth continues through cell division and expansion in the epicotyl or growing point of the young plant. The second leaf of the alfalfa plant is usually trifoliate (three leaflets) and originates from the second primary stem node (Figure 4). All subsequent leaves are trifoliolates except in new multifoliolate varieties that have 5, 7, or 9 leaflets per leaf. The unifoliolate leaf and all subsequent trifoliolate/multifoliolate leaves are useful characters to distinguish alfalfa from weed seedlings in stand evaluation.

Figure 4. Unifoliolate through fourth trifoliolate leaf stage

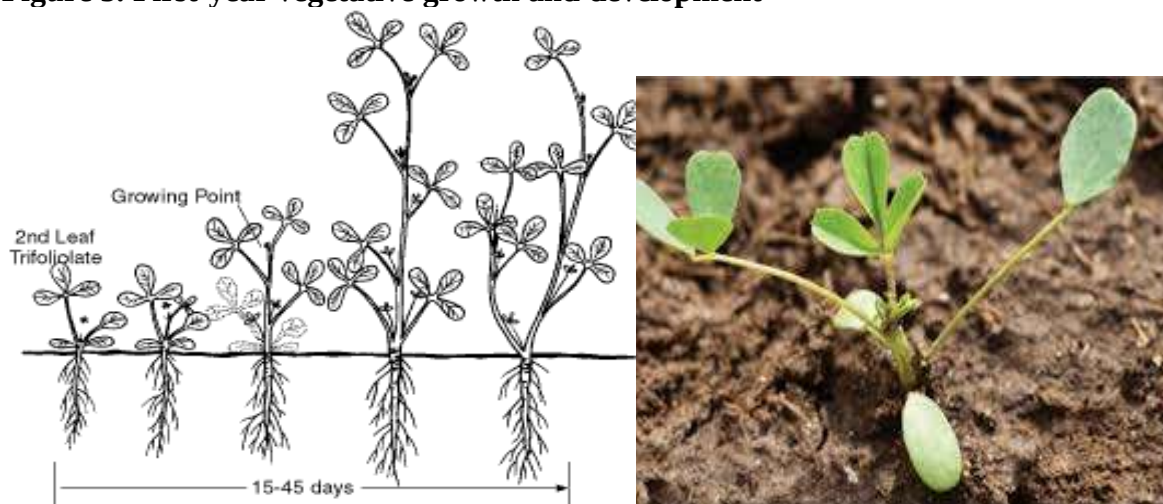


Axillary buds develop in the axils of all leaves (Figure 4). After three or more trifoliate/multifoliate leaves have appeared on the primary stem, new secondary stem growth may occur from any of the axillary buds, but frequently only one axillary bud stem (usually the unifoliate) develops early, especially if seedlings are shaded in a companion crop or under competition from weed growth or other alfalfa plants.

Alfalfa First Trifoliate Leaf and Buds

The primary and secondary stem(s) of the young plant increase in length by cell division and internode elongation from the first stem node upwards. The second and subsequent leaves (Figure 5) are trifoliate/multifoliate and develop alternately at each stem node as growth continues. Once the first true trifoliate leaf develops, further growth and development is best described by the number of trifoliate/multifoliate leaves that develop on the main shoot as the plant continues to grow. Any axillary buds in axils of leaves can develop new stem tissue and generally do in less competitive conditions.

Figure 5. First-year vegetative growth and development

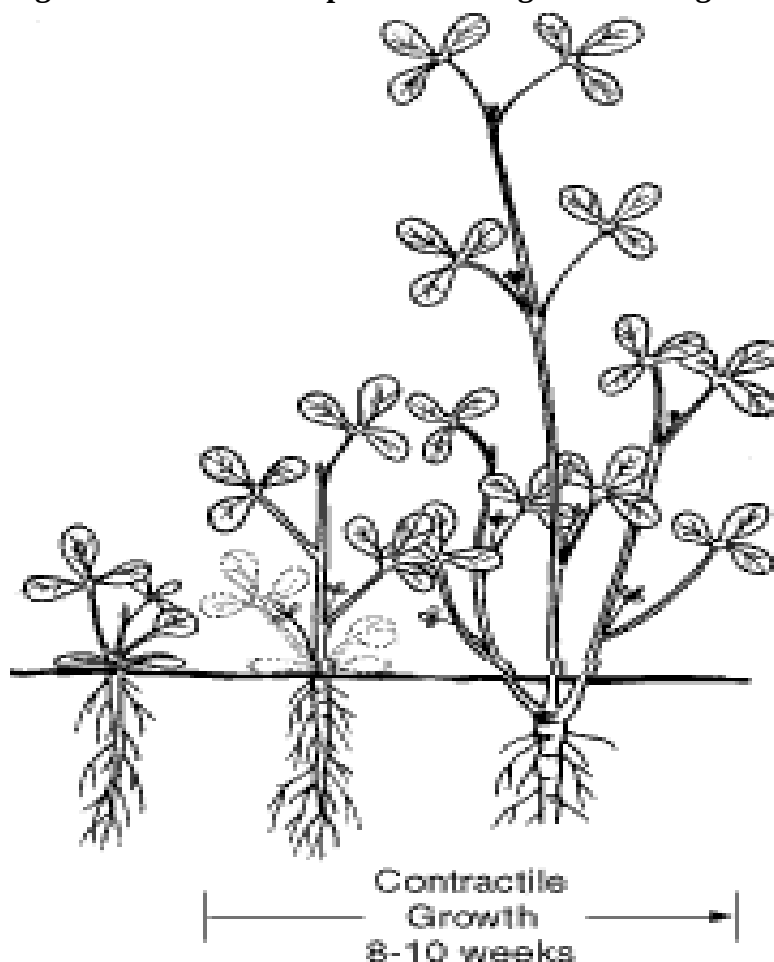


Alfalfa First-Year Vegetative Development

Growth and development of new shoots from axillary buds gives the young plant a branched appearance, especially if light is adequate and the stand is not too thick. Vigorously growing alfalfa plants quite often have three and sometimes four secondary shoots in addition to the primary or central stem, which forms the characteristic first-year

crown (Figure 6). The branches from the unifoliate leaf bud appears first, followed by branches from the cotyledonary and first trifoliate leaf buds. Fewer branches may form the crown with late seedlings, under severe companion crop competition, or with high seeding rates. Under these conditions the cotyledonary, unifoliate, and first trifoliate leaf buds may remain dormant or may give rise to a branch rhizome or underground stem in the fall.

Figure 6. Crown development showing contractile growth



The young alfalfa plant, at about 8 to 10 weeks of age, undergoes a growth phase known as contractile growth (Figure 6). This process in alfalfa and sweetclover involves a change in the shape of cells in the hypocotyl or seedling axis below the cotyledons and upper portion of the primary root from long and narrow to short and wide as a result of carbohydrate or food storage. This shift pulls the lower stem nodes beneath the soil surface. Most winter hardy alfalfa varieties have several nodes pulled well below the soil surface (1 to 3 inches) in the seeding year. Contractile growth greatly aids winter survival of alfalfa by providing soil insulation for the perennial over-wintering crown structures.

Crown Development

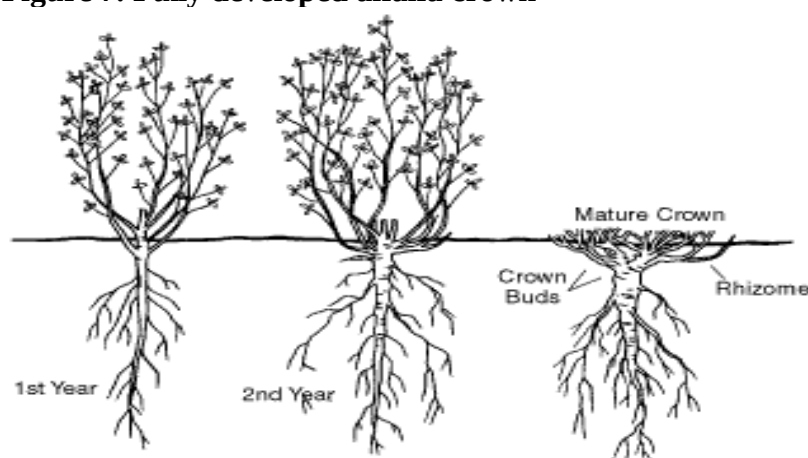
The lower internodes or nodes of the primary or secondary stems may produce adventitious or crown buds. Crown buds or dominant axillary buds produce the vegetative regrowth following harvest the seedling year, or these buds may give rise to branch rhizomes in the fall. The branch rhizome is the structure from which new growth will initiate in the spring unless winter injury occurs. The branch rhizome must be developed adequately in the fall by the first killing frost or the seedling will fail, even under the most ideal growing conditions. In most years, alfalfa seeded later than about August 15 under good moisture (irrigation) conditions in North Dakota will not have adequate time to initiate branch

rhizomes before the first killing frost. A dryland seeding after the first week of August is **not** recommended because of the increased risk of stand loss.

A crown of a perennial can be described best as the young overwintering stem tissue. The crown in the fall of the first year may be as small as the lower portion of the main stem and dormant cotyledonary node buds, or as large as the lower portion of the main stem (i.e., cotyledonary, unifoliate, and first trifoliate leaf nodes), the secondary stems from these nodes, and the branch rhizomes that develop. Spring growth will occur from the rudimentary leaves on the branch rhizome if winter injury hasn't "burnt" them off. If winter injury has occurred, spring growth will initiate from adventitious buds on the branch rhizome or from a dormant crown bud. But, spring growth is much slower in this case. All subsequent growth in the first-harvest year occurs from adventitious or dormant crown buds.

The crown of the alfalfa plant increases in size during the second year. Branch rhizomes develop on last year's branch rhizome. These grow outward and upward increasing the circumference of the plant. After two to four years, the typical multibranched crown of alfalfa develops (Figure 7).

Figure 7. Fully developed alfalfa crown



Alfalfa Wintering Structures

The crown and associated root tissue are the storage center for carbohydrates (food) produced through the process of photosynthesis. The carbohydrates are used to develop cold resistance or winter hardiness, for plant respiration during winter, and to provide the energy source for the initiation of the new growth in the spring and following each harvest. First-year management influences subsequent growth. Alfalfa management is discussed in R-571, Alfalfa Management in North Dakota.

ریشه ها و طوقه محل ذخیره اندوخته غذایی (کربوهیدرات ها) در زمانی که فتوسنتز به خوبی انجام می شود، هستند. کربوهیدرات های ذخیره شده، سبب مقاومت به سرما، امکان تنفس گیاه را در طی فصل زمستان و انرژی اولیه برای آغاز رشد در بهار و پس از هر برداشت را فراهم می کند. مدیریت سال اول رشد یونجه، امکان رشد پایدار یونجه را تحت تاثیر قرار می دهد.

زمان کشت یونجه

کشت یونجه در مناطق سرد در بهار انجام می شود.

ولی در مناطق گرم و خشک مانند خوزستان، آن را از اواسط پائیز تا اوایل بهار انجام می دهند.

عمق کشت بذر ۷-۱۲ mm در خاک های سنگین و در خاکهای سبک ۱۲-۲۵ mm باشد.

باید پس از پاشیدن بذر، خاک کاملاً با بذر فشرده شود که اخیراً این کار توسط برخی دستگاهها انجام می

شود به نحوی که همزمان با مخلوط کردن خاک و بذر، غلتکی عمل فشرده کردن خاک با بذر را انجام می دهد. در غیر این صورت درصد تلفات بذر خیلی زیاد خواهد شد. لذا در روش های کشت دست پاش و سنتی مقدار مصرف بذر ۲۵-۳۰ و در روش های مکانیزه به ۴-۲ kg کاهش می یابد.

هدف های کشت یونجه:

مهمترین هدف از کشت یونجه برداشت علوفه است، ولی ممکن است یونجه با هدف های دیگری مانند:

تولید بذر

و افزایش حاصلخیزی خاک یا کود سبز کشت شود.

اگر هدف، کشت علوفه باشد، فاصله ی ردیف ها کشت حدود ۲۵ cm، و روی ردیف ۲ تا ۳ سانی متر و اگر هدف از کشت، برداشت بذر باشد فاصله ی بین ردیف های کشت ۶۰ cm یا بیشتر است و فاصله ی روی ردیف ۵ تا ۱۰ سانتی متر (۲۰ تا ۳۰ عدد). تراکم مطلوب با هدف کشت علوفه، ۱۴۰ تا ۲۵۰ بوته در متر مربع می باشد.

امکان تثبیت ازت در یونجه:

اگر برای اولین بار اقدام به کشت یونجه در یک قطعه زمین شود بهتر است خاک با باکتری های ریزوبیوم تلقیح شود. ساده ترین روش تلقیح، پاشیدن خاک مزرعه ای که قبلا یونجه کشت شده در مزرعه ی که برای اولین بار می خواهیم در آن یونجه کشت کنیم می باشد.

* حداقل دما یا صفر گیاهی یونجه ۱۰ درجه ی سانتی گراد است.

ارقام یونجه:

یونجه دارای ارقام بسیار متنوع بوده که هر کدام در شرایط خاصی، از توانمندی بهتری برخوردار می باشند و معمولا نام گذرای آنها بر اساس منطقه ای که در آن کشت می شود، انجام می گیرد. مانند یونجه های آرژانتینی، آفریقایی، پروانس (جنوب فرانسه)، تالنت و اما در ایران ۴ یونجه ی معروف که هر کدام در مناطق خاصی کشت می شوند، رایج است. این گروه ها عبارتند از:

۱. یونجه ی بغدادی: در نواحی گرمسیری مثل جنوب ایران کشت می شود. مقاومت به گرمای زیاد و همچنین نیاز به مصرف آب فراوان دارد. امکان برداشت ۱۰-۸ چین در هر سال را دارد (طول فصل رشد، ۱۰-۹ ماه).

۲. یونجه ی همدانی: این گروه بر خلاف گروه قبلی در مناطق سرد کشت می شوند و مقاوم به سرما هستند. بیشتر در استان های همدان و کردستان می توان از این نوع استفاده کرد. در سال بین ۳ الی ۴ چین از آن می توان برداشت کرد (طول فصل رشد ۳ تا ۴ ماه).

۳. در زمین های شنی خیلی سبک که یونجه و سایر لگوم ها خوب رشد نمی کنند، می توان از یولاف استفاده کرد و آن را در زمانی که ارتفاع بوته ها به ۲۵ cm رسید آن را برید و بقایای آن را برای جلوگیری از فرسایش در سطح خاک نگه داشت.

عناصر غذایی مورد نیاز یونجه:

در صورت کمبود عناصر غذایی در خاک، رشد یونجه، حتی با مناسب بودن سایر عوامل محدود می شود. این شرایط سبب هدر رفتن سایر منابع مثل آب می شود. به عنوان مثال در اراضی فقیر، میزان مصرف آب برای تولید ۱ kg یونجه ی خشک، حدود ۸۰۰ kg (لیتر) آب می باشد. اما این مقدار در اراضی حاصلخیز و در حضور عناصر غذایی کافی به ۴۰۰ kg آب کاهش پیدا می کند. اضافه کردن ۳۰ تا ۵۰ تن کود دامی قبل از کشت، دارای مزایایی مثل بهبود ساختمان خاک و پوک شدن آن می باشد.

کود دامی را هم می توان به عنوان کود سرک به زمین داد و بهتر است این کود سرک (که نمی توان آن را با خاک مخلوط کرد)، قبل از یخبندان داده شود تا در بهار موجب تشدید رشد گیاه شود.

کود های شیمیایی :

۱. ازته: از آنجا که یونجه قادر به تثبیت ازت توسط همزیستی با برخی باکتری ها هست و می تواند ازت مورد نیاز خود را از این طریق به دست آورد، ولی تا شروع تثبیت ازت که معمولاً ۳ تا ۴ هفته پس از سبز شدن اتفاق می افتد، بهتر است حدود ۱۵ kg ازت خالص در ابتدای فصل رشد به هر هکتار اضافه شود (کود استارت). یونجه معمولاً ۳ تا ۴ ماه پس از کشت قادر است ازت مورد نیاز را تامین کند.

Nutrient Deficiencies in Alfalfa for Forage

April 2008

Nutrient Deficiencies in Alfalfa

All plants require a number of macronutrients (nutrients required in relatively large amounts) and micronutrients (nutrients required in small or trace amounts) to survive and provide adequate production. Examples of macronutrients include nitrogen (N), phosphorous (P), potassium (K), and sulfur (S). Examples of micronutrients include calcium (Ca), magnesium (Mn), and iron (Fe). Plants need a balance of these nutrients for optimum growth. Often nutrient deficiency symptoms are confused with those of diseases. Visual identification of nutrient deficiencies symptoms can be verified by using tissue analysis combined with soil testing. Illustrated below are common nutrient deficiencies observed in alfalfa grown in Saskatchewan.

Nitrogen deficiency can occur on poorly nodulated alfalfa, older stands, or on soils very low in nitrogen. Symptoms include yellowing of leaves, usually occurring in the oldest leaves initially and eventually spreading to younger growth. Diseased leaves eventually drop. Nitrogen deficiency also causes reduced branching and stunted growth.



Yellowing and stunting caused by nitrogen deficiency. Healthy leaf and plant at right. Photo courtesy of Montana State University.



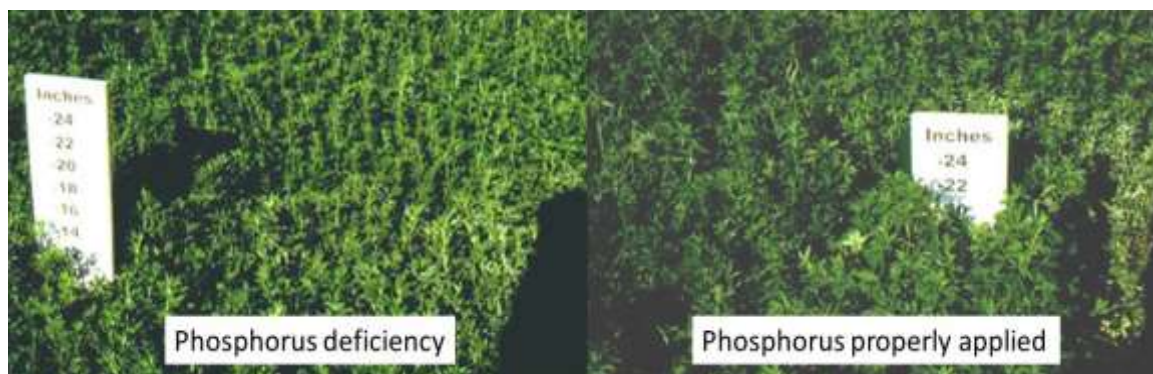
۲. فسفره : رشد یونجه بدون فسفر بسیار محدود می شود. کمبود فسفر سبب دیررس شدن گیاه، ضعیف

شدن و کاهش اندام های زایشی خواهد شد. از نشانه های کمبود آن، رنگ تیره یا سبز مایل به قهوه ای برگها می باشد. فسفر در ترکیبات پروتئین، ساختن ویتامین ها، تشکیل بذر، تقسیم سلولها و تشدید رشد رویشی مؤثر است. البته در مصرف فسفر باید به نسبت کلسیم به فسفر هم توجه شود. در صورت وجود نسبت مناسب کلسیم به فسفر، رشد یونجه هم متناسب خواهد شد. نسبت کلسیم به فسفر در زمین هایی که دارای فسفر کافی اند ۵ به ۱ یا ۶ به ۱ است. ولی در زمین هایی که دارای کمبود فسفر هستند، ۱۰ به ۱ یا بیشتر خواهد بود.

Phosphorus deficient plants are stunted and unthrifty. Purple colouration of leaves and stems may develop as the severity of the deficiency increases. Root development is impeded and they develop a light brown colour. Growth is abnormally stiff and upright. Yellowing and death of older leaves occur with severe deficiency.



Foliar symptoms of phosphorus deficiency on alfalfa. Photo courtesy of Montana State University.



به ازای هر تن یونجه ۱۰ تا ۵ کیلو گرم فسفر (p_2o_5) و ۱۲ تا ۱۰ کیلو گرم پتاس (K_2O) برداشت می شود.

۳. پتاس: در ساختمان سلولها و سایر اعضای گیاه مشارکت دارد. حدود ۳۰٪ خاکستر یونجه را پتاس تشکیل می دهد. پتاس در تغییر نشاسته به قندها و در نتیجه امکان نقل و انتقال مواد در گیاه و همچنین در ساختن چربی مواد پروتئینی، خنثی کردن اسیدهای مضر، افزایش قدرت جذب آب و افزایش مقاومت به سرما بسیار مؤثر است. نشانه های کمبود، ظهور لکه های کوچک، مدور، پراکنده و سفید رنگ که از نوک و حاشیه ی برگ ها شروع می شود و ممکن است کل برگ را تحت تاثیر قرار دهد، می باشد که در این شرایط کاهش فتوسنتز و در نتیجه رشد محصول را در پی خواهد داشت.

Potassium deficiencies are not common in Saskatchewan, but can occur on grey-wooded and light textured soils. Potassium deficient alfalfa develops small white spots on the older leaves, often on leaf margins. Leaf tissue between the spots yellows and dies. Often symptoms are more pronounced on regrowth after first or second cutting. Potassium deficient plants are more susceptible to winter injury.

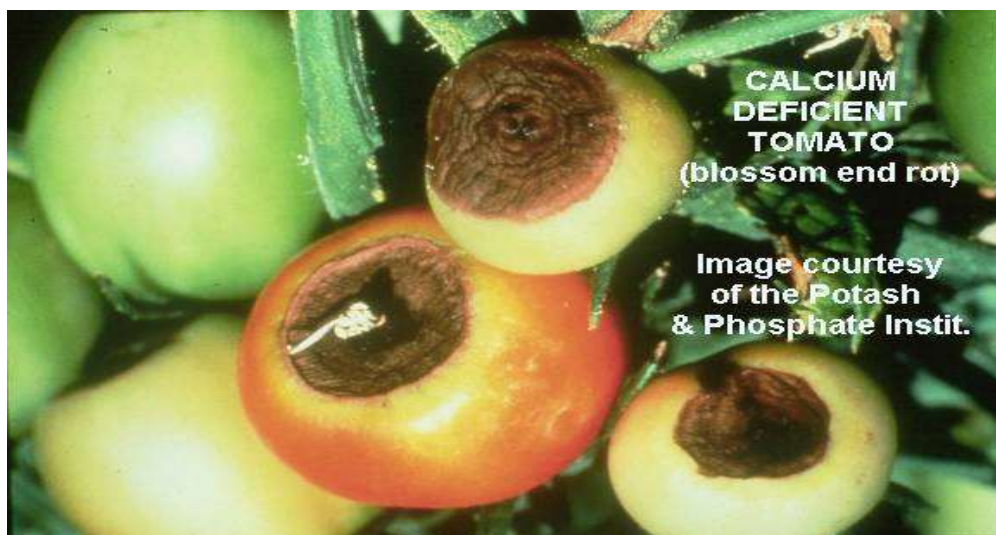
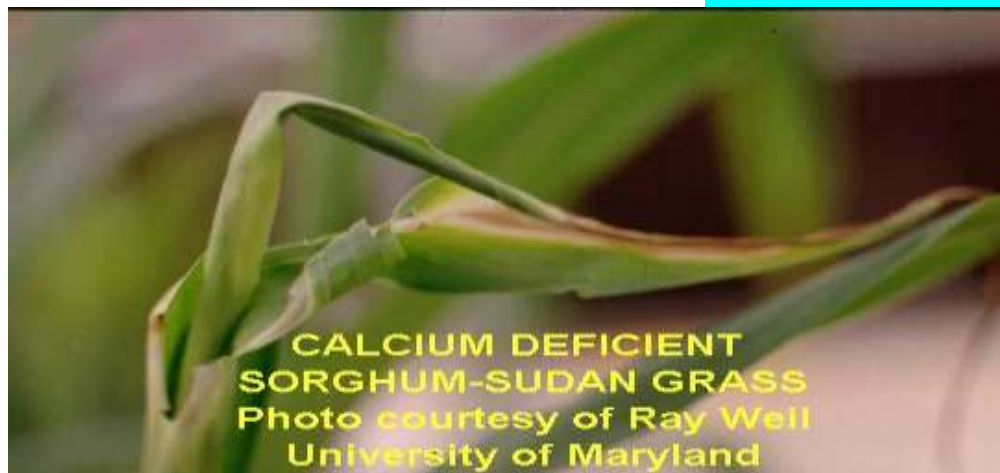


Potassium deficient alfalfa. Note white leaf spots. Photo courtesy of Montana State University.



۴ **کلسیم:** این کود در اصلاح ساختمان خاک مؤثر است. موجب کاهش اسیدیته ی خاک می شود. می

توان با استفاده از آن در زمین های سنگین، نفوذپذیری خاک را افزایش داد. فسفر، کلسیم و هوموس هر سه در پوک شدن خاک اثر مستقیم دارند. آهک را می توان قبل از کشت به خاک اضافه نمود و با زدن دندانه یا دیسک، آن را با خاک مخلوط نمود. خاک های اسیدی و شنی به آهک بیشتری احتیاج دارند و هر چند سال یک بار می توان ۳ تا ۶ تن آهک اضافه نمود.



مؤثرترین ترکیب برای خاک های اسیدی اکسید کلسیم است.

Sulfur deficiencies in Saskatchewan usually occur on coarse-textured or peaty soils, but are becoming more common on other soil types, so it is good management to check the sulfur status of alfalfa fields regardless of the soil type. Symptoms of sulfur deficiency include stunting of plants and yellowing of youngest leaves and veins.



Stunting and yellowing of new growth caused by sulfur deficiency. Photo courtesy of Montana State University.

۵. کود های میکرو (ریز مغذی) : با اضافه شدن آنها به خاک، منیزیم، آزاد شده و بیشتر در دسترس گیاه

قرار می گیرد. از عناصر میکرو مورد نیاز می توان منگنز، مس و بر را نام برد.

کمبود منگنز باعث ایجاد لکه های قهوه ای و نکروزه شدن (خشک شدن) حاشیه ی برگها می شود.

کمبود مس سبب پیچ خوردن انتهای برگها و سفید شدن برگها می شود.

Copper This micronutrient is most often deficient on sandy, grey-wooded or peat soils. Symptoms of copper deficiency include wilting and downward curling of the youngest leaves, faded gray-green coloured foliage and short, bushy plants.



Leaf curling, wilting and discolouration of alfalfa foliage induced by copper deficiency. Photo courtesy of Montana State University.

کمبود بر سبب ایجاد لکه های قرمز در سطح برگ و چروک خوردن شاخه های جوان و قسمت های فوقانی

می شود. همینطور سبب کوتاه شدن شاخه ها و طول ساقه می شود.

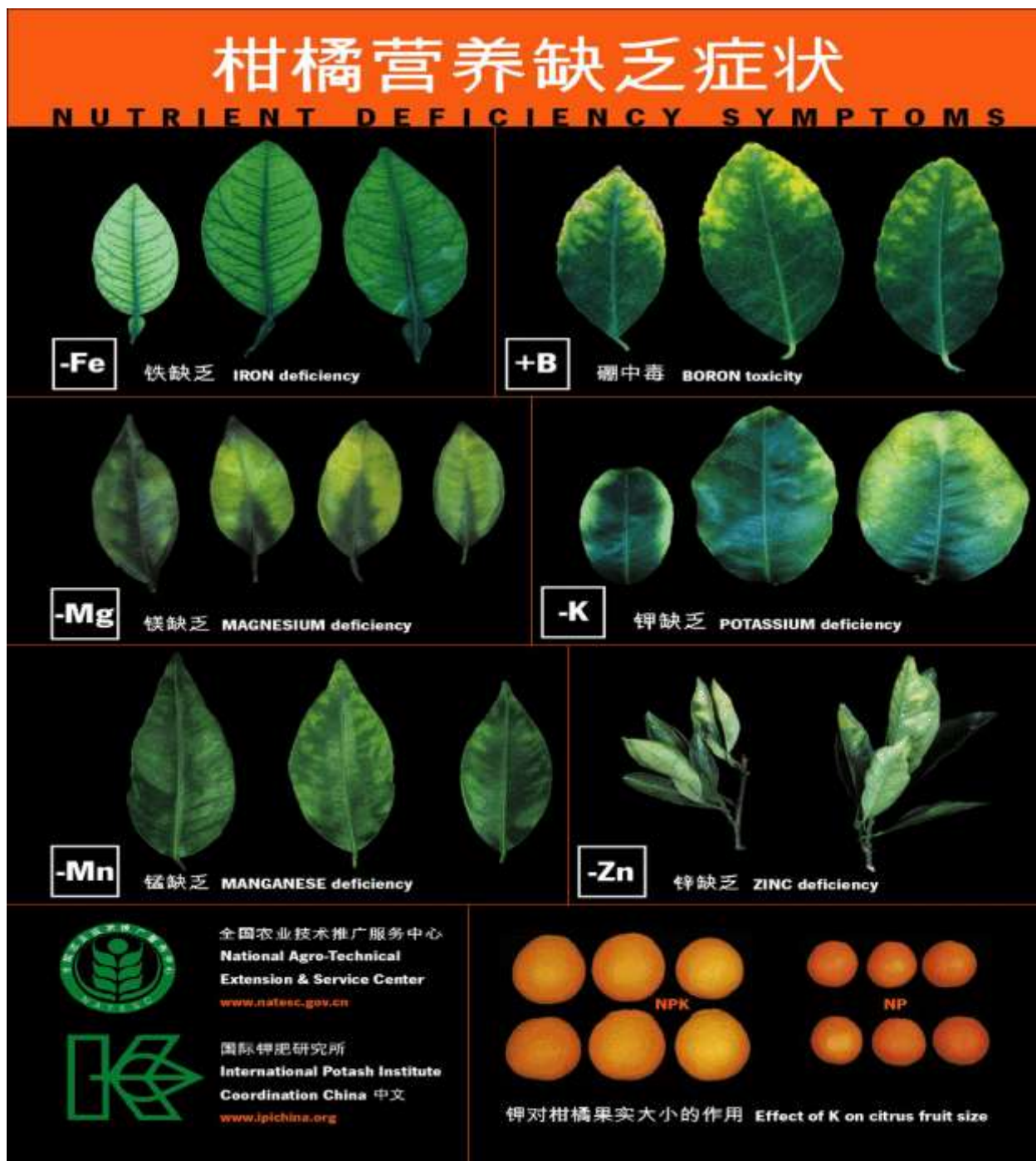
Boron Boron deficiency symptoms are similar to sulfur deficiency, with yellowing of the youngest leaves occurring in deficient plants.



Boron deficient alfalfa exhibiting leaf yellowing and terminal bud damage. Photo courtesy of Montana State University.

Other micronutrients, such as iron, manganese, and molybdenum can become deficient in alfalfa, causing visible symptoms and yield reductions. However, deficiencies of these elements are not common in Saskatchewan. Because some micronutrient symptoms can easily be confused with other nutrient deficiency symptoms, and over-application of micronutrients can create toxic levels in the soil, a tissue test is recommended to confirm and quantify micronutrient deficiencies.

به طور کلی دادن کود به زمین موجب افزایش تولید، افزایش کیفیت علوفه ی برداشتی، توانمندی بهتر بذرهای برداشتی، مقاوم شدن به آفات و افزایش تحمل گیاه در مقابل سرما و خشکی خواهد شد.



انتخاب بذر :

استفاده از بذر مرغوب، نقش اساسی در بالا بردن کمیت و کیفیت یونجه ی کشت شده دارد. یک بذر مرغوب

باید:

دارای قوه ی نامیه ی بالا (۹۸ تا ۱۰۰٪)،

عاری از ناخالصی ها بخصوص تخم علف هرزی مانند سس،

سرعت مناسب جوانه زنی و رشد اولیه ی بالا،

تولید شاخ و برگ مطلوب،

توانایی استفاده از عوامل موجود برای تولید کمی و کیفی مناسب،

سازگار با محیط کشت و در مقابل امراض و آفات منطقه مقاومت داشته باشد.

یکی از روش های به دست آوردن بذر مرغوب،

این است که با ورود به مزرعه، بوته هایی را که دارای رشد مناسب بوده و بذور زیاد و مرغوب تولید کرده اند را انتخاب و از دانه های آنها به عنوان بذر استفاده کرد.

روش دوم استفاده از بذور اصلاح شده که با شرایط محیطی سازگار آنها تایید شده است، می باشد.

مزرعه ای که برای کشت یونجه با هدف انتخاب بذر، انتخاب می شود، باید دارای ویژگی های زیر باشد:

نباید دارای خاک سنگین و مرطوب باشد. زیرا در چنین شرایطی بذورهای تولیدی آن از کیفیت مناسبی برخوردار نیستند.

همچنین میزان تراکم بوته ها در مزرعه ی مورد نظر باید مناسب باشد، زیرا تراکم زیاد سبب تولید بذر با کیفیت پایین خواهد شد.

زمان برداشت یونجه بذری:

زمانی که برگ های یونجه خشک شده و شروع به ریزش می کنند و حدود ۴۰٪ از نیام ها قهوه ای رنگ شده باشند و **بذرهای داخل** نیام سفت و سخت باشند، می توان اقدام به برداشت بذور یونجه نمود. برداشت بذرها در مزرعه با کمباین، موجب کاهش تلفات بذر خواهد شد.

راه کارهای تولید بذر بیشتر

از آنجا که یونجه گیاهی است که یکنواختی زمان رسیدن در آن کم است، باید برای افزایش یکنواختی زمان رسیدگی دانه ها در زمان گلدهی، از چند کندوی زنبور عسل استفاده کرد. این عمل باعث می شود که همزمانی تلاقی گلها بیشتر شود و همچنین درصد گلهای تلاقی شده افزایش یابد.

برای هر هکتار یونجه ای که در مرحله ی گلدهی است به ۴ تا ۸ کندوی زنبور عسل احتیاج است. میزان بذر برداشت شده تحت تاثیر عوامل مختلفی قرار می گیرد.

فسفر نقش مهمی را در تولید بذر مرغوب و عملکرد بیشتر بذر در مزرعه دارد.



عوامل مؤثر بر میزان گرده افشانی توسط زنبور ها :

۱. رعایت فاصله ی بین مزرعه ای که با یونجه با هدف تولید بذر کشت می شود با گیاهان رقیب دیگر.

۲. حذف علف های هرز رقیب.

۳. استفاده از تعدادی کندوی مناسب با زنبور های جوان و فعال

۴. قرار دادن کندوهای زنبور در زمان آغاز گلدهی در مزرعه

۵-تنش سبک آبی در آغاز گلدهی

عملیات داشت :

داشت مزرعه ی یونجه شامل کود دادن، آبیاری و مبارزه با آفات، بیماری ها و علف های هرز است.

۱. کود دادن: علاوه بر دادن کود هایی که در زمان کاشت به مزرعه داده می شود، با توجه به میزان برداشت

و تعداد چین از مزرعه ی یونجه باید اقدام به دادن کود سرک شود (چرا؟).

در دادن کود سرک از کودهایی مانند فسفات آمونیوم و سولفات پتاسیم می توانیم استفاده کنیم. پس از

چیدن اول و دوم، می توان اقدام به دادن کود سرک نمود.

همچنین در صورت لزوم می توان از سنگ آهک آسیاب شده و کود های حیوانی پوسیده قبل از شروع فصل

سرما استفاده نمود که در این صورت طول عمر و میزان عملکرد محصول یونجه افزایش می یابد.

۲. آبیاری : بهتر است یونجه را به روش هیرم کاری کشت نمود با این حال در اکثر شرایط پس از کشت بذر

باید برای سبز شدن بذر های کشت شده اقدام به آبیاری نمود (چرا؟) مگر اینکه بستر بذر رطوبت مناسب داشته

باشد و شرایط آب و هوایی زمان کاشت تا سبز شدن مطلوب باشد (میزان دما و تبخیر محدود باشد) و کشت به

روش صحیح انجام شده باشد، و یا اینکه بعد از کشت، باران نرم و سبک به مدت زمان مناسب ببارد و رطوبت و

شرایط جوی تا سبز شدن بذر کشت شده مناسب باشد (به همین دلیل کشت یونجه در پاییز در اکثر شرایط

سفارش می شود، زیرا هوا خنک تر و مرطوب تر است و امکان وقوع بارندگی مناسب بیشتر است، البته نباید

فراموش کرد که تاریخ کاشت در پاییز باید طوری انتخاب شود که فرصت کافی برای سبز شدن و رشد مناسب

قبل از وقوع سرما برای ذخیره سازی مواد غذایی در گیاه وجود داشته باشد).

بعد از آبیاری و یا بارندگی زیاد که خاک سله می بندد، لازم است سطح خاک سله شکنی شود. برای این کار

می توان حدود سه روز پس از آبیاری اول، شروع به آبیاری سبک مجدد نمود تا از ایجاد سله ی خاک جلوگیری

نمود و فرصت کافی برای سبز شدن بذر ها فراهم گردید.

گاهی ممکن است در مناطق گرم و خشک نیاز به آبیاری سوم هم باشد که می تواند ۴ تا ۶ روز پس از

آبیاری دوم صورت گیرد.

آبیاری دوم باعث می شود که بذرهایی که در سطح خاک جوانه زده ولی در مجاورت خاک قرار دارند، به

خاک چسبیده و استقرار پیدا کنند.

در بیشتر مناطق ایران، برای آبیاری زمین های کشت یونجه از روش کرتی (غرقابی) استفاده می شود، ولی

بهتر است در اراضی وسیع از روش آبیاری نشتی استفاده شود.

آبیاری نشتی در چه شرایطی مناسب است؟

در چه شرایط آبیاری غرقابی گزینه بهتر است؟

طول و عرض پشته ها به چه عامل های بستگی دارد؟

در روش نشتی میزان آب مورد نیاز و یا تلفات آب کاهش پیدا می کند و موجب افزایش کیفیت آبیاری و

همچنین تسهیل سایر عملیات مثل سم پاشی، وجین و برداشت می شود.

برای استفاده از این روش ابتدا بذر را توسط ردیف کار کشت می کنند و پس از آن با دستگاه کانال زن یا

(نهرکن) بین ردیف های یونجه جوی های باریک و کم عمقی ایجاد می شود در این شرایط آبیاری به سهولت

انجام می شود (ضروری است که در هنگام ایجاد شیار یا جوی در بین ردیف های کشت مراقب بود که بر روی

ردیف های کشت خاک نریزد، زیرا در این حالت بذرهایی قدر به سبز شدن به خاطر افزایش عمق کشت نخواهند

تعداد دفعات آبیاری و میزان آب مورد نیاز به عواملی مانند:

عمق خاک،

بافت و ساختمان آن،

میزان بارندگی،

حرارت محیط،

وزش باد

مقدار آب مصرفی در هر آبیاری

و تعداد چین های برداشتی بستگی دارد.

بهتر است در مناطق گرم یا در روز های تابستان که دمای هوا در روز زیاد است، آبیاری در شب انجام شود. زیرا :

فرصت بیشتری برای نفوذ آب در خاک وجود دارد

هدر رفت آب به سبب بخار شدن، کاهش می یابد

و از آسیب رسیدن به ریشه های گیاه به دلیل نفوذ آب گرم به آنها جلوگیری می شود.

در سال بین ۱۵ تا ۳۰ بار یک مزرعه ی یونجه ممکن است به آبیاری احتیاج داشته باشد.

کشت دیم یونجه هم ممکن است در برخی مناطق امکانپذیر باشد ولی عملکرد آن محدود خواهد شد.

کاربردهای دیگر یونجه:

الف- گاهی ممکن است هدف از کشت یونجه حاصلخیز کردن خاک باشد. در این حالت یونجه در تناوب با برخی گیاهان زراعی قرار داده می شود و یا در باغبانی، برای حاصلخیز کردن زمینی که در آن درختان باغی کشت شده اند، در بین ردیف های کشت درختان، کشت می شود.

یونجه را می توان در تناوب با برخی غلات و گیاهانی مثل پنبه، سیب زمینی، ذرت یا گیاهان وجینی قرار داد.

ب- ریشه های یونجه به دلیل گستردگی در خاک و نفوذ عمیق در آن موجب افزایش نفوذپذیری خاک خواهند شد و پس از پوسیدن آنها در خاک، هوموس خاک هم افزایش پیدا خواهد کرد.

مقدار بقایای گیاهی یونجه در خاک در حدود ۶۵۰۰ تا ۸۵۰۰ کیلوگرم در هکتار می باشد. محصولی که پس از یونجه کشت می شود، از رشد و عملکرد بیشتری برخوردار است.

ت- یونجه با پوشش مناسب می تواند در کنترل برخی علف های هرز مؤثر باشد.

ث- یونجه همچنین از فرسایش خاک هم جلوگیری می کند.

۳. آفات و بیماری ها :

مزارع یونجه معمولاً به علف هرز سس که یک علف هرز انگلی می باشد آلوده می باشند.

نام علمی سس *cuscuta spp* می باشد.

سس یک گیاه کاملاً انگلی می‌باشد که دارای ریشه و برگ نیست و مواد غذایی مورد نیاز خود را بطور کامل از گیاه میزبان می‌گیرد.

سس دارای ساقه‌ی استوانه‌ای، نازک، به رنگ نارنجی مایل به زرد می‌باشد که به دور ساقه‌ی یونجه می‌پیچد، می‌باشد و با نفوذ اندامهای مکنده خود به درون ساقه یونجه از مواد غذایی ساخته شده توسط گیاه و آب و رطوبت آن استفاده می‌کند و در نتیجه باعث ضعیف شدن و کند شدن رشد گیاه میزبان می‌شود.

سس پس از بلوغ، تولید گل و بذر نموده و بذر آن در شرایط مناسب در خاک جوانه می‌زند و پس از آن با یافتن میزبان خود بدور آن پیچیده و اندامهای مکنده‌ی خود را به درون ساقه میزبان، فرو می‌برد و بعد از این مرحله ارتباط خود را با خاک قطع می‌کند.



بذر گیاه سس به مدت بسیار طولانی در خاک می‌ماند و گاه تا ۱۳ سال در خاک دوام می‌آورد و قادر به جوانه زدن می‌باشد.

راههای مبارزه با سس شامل :

۱. تناوب
۲. چرانیدن
۳. سوزاندن آنها
۴. استفاده از سموم شیمیایی

استفاده از سموم شیمیایی برای مبارزه با سس سفارش نمی‌شود و می‌بایست تلاش نمود، کشت یونجه در زمین‌های عاری از این گیاه انگلی انجام شود، (چرا؟) چون سموم شیمیایی تاثیر زیادی بر روی آن ندارند و از

طرفی مصرف علوفه برداشتی آلوده به سموم شیمیایی برای دامها با خطر همراه می باشد.

در مجموع روشهای مبارزه با سس به شرح زیر می باشد:

- ۱- استفاده از بذور خالص برای کشت یونجه
- ۲- استفاده از کودهای غیر آلوده به سس
- ۳- کاشت یونجه در اواخر تابستان یا در پاییز به جای بهار، آلودگی اولیه سس را با رسیدن فصل سرما از میان می برد.
- ۴- کاشت با تراکم بالا ایجاد سایه می کند و از جوانه زدن سس جلوگیری به عمل می آورد.
- ۵- در مناطقی که یونجه باید در بهار کاشته شود، می توان از ۱۵ - ۱۲ لیتر در هکتار علفکش داکتال قبل از سبز شدن یونجه، علفهای هرز از جمله سس را کنترل کرد.

در یونجه چند ساله از سال دوم به بعد می توان داکتال را در اواخر زمستان اندکی قبل از رویش بهار یونجه استفاده کرد. در هنگام مصرف این علفکش زمین باید از رطوبت کافی برای تاثیر بیشتر سم برخوردار باشد، بنابراین این در صورت خشک بودن زمین یک نوبت آبیاری توصیه می شود.

در صورتی که پیشگیری های فوق انجام نشد و یا به علت های موثر واقع نشد و مزرعه باز هم به سس آلوده گردید، قسمتهای آلوده را می توان یا از طریق سوزاندن توسط شعله افکن، پاکسازی مکانیکی منطقه از سس و بیرون بردن انگل از سطح مزرعه و یا سمپاشی با علفکش پاراگوات به میزان ۳ - ۵ لیتر در هکتار از بین برد.

در صورتی که سطح وسیعی از منطقه به سس آلوده باشد می توان توسط علفکش رانداپ به میزان ۳۰۰ تا ۷۰۰ سی سی در هکتار زمانی که یونجه در ارتفاع ۲۰ - ۲۵ سانتی متری است، سمپاشی نمود. این سمپاشی باید پس از ۱۰ روز مجدداً تکرار شود. در سال اول سمپاشی باید در مرحله ۸ برگه انجام شود.

در زمان آلوده بودن یونجه به سس، برداشت محصول باید قبل از به بذر رفتن سس صورت پذیرد تا از انتشار بذر ممانعت شود.

از سال دوم به بعد، تاخیر در برداشت یونجه با سایه انداختن روی زمین مانع جوانه زنی بذر سس می شود آفاتى مانند سرخرطومی برگ، سرخرطومی ریشه، لارو کارادرینا، ملخ، سن و موش را می توان پانزده (۱۵) روز قبل از برداشت با استفاده از سموم شیمیایی نظیر سوپراسید و غیره کنترل نمود. آنچه که در سم پاشی مزارع یونجه باید مورد توجه قرار گیرد، دوره ی بقای سم در علوفه می باشد تا گیاه برداشتی که به مصرف دام ها می رسد موجب مسمومیت دام نشود. در مبارزه با بیماری هایی مثل پژمردگی باکتریایی، پوسیدگی ریشه و نماتد ها، علاوه بر استفاده از سموم، از ارقام مقاوم نیز باید استفاده نمود.

نکاتی را که باید در برداشت یونجه در برداشت، خشک کردن و انبار کردن یونجه توجه نمود:

۱. مدت رشد یونجه و زمان برداشت آن به عوامل متعددی بستگی دارد، ولی نباید یونجه هایی را که در اواخر تابستان و یا اوایل پاییز کشت می شوند، در همان سال برداشت شوند.

۲. در برداشت یونجه باید آن را برید، نه اینکه بوته ها را چید یا کند چون این عمل باعث له شدن ساقه و آسیب رسیدن به طوقه می شود. (برای بریدن در روش استفاده از کارگر می توان از داس استفاده نمود).

۳. بهتر است برداشت اول یونجه در سال اول در زمان گلدهی کامل صورت گیرد. یونجه قبل از گلدهی دارای پروتئین و مواد معدنی زیادی می باشد، ولی از لحاظ کمیت قبل از گلدهی مقدار علوفه ی برداشتی کم است.

۴. بهترین زمان برداشت یونجه زمانی است که ۱۰ تا ۱۵٪ گل های آن شکفته باشند. در زمان گلدهی کامل یونجه دارای الیاف سلولزی زیاد بوده و قابلیت هضم آن کاهش می یابد.

۵- برگ های یونجه دارای حداکثر پروتئین و مواد غذایی می باشند به طوری که ۷۰٪ پروتئین برداشتی در برگ ها قرار دارد، در حالی که ۵۰٪ وزن یونجه برداشتی را برگ ها تشکی ل می دهند. لذا در زمان برداشت و خشک کردن و انتقال به انبار توجه نمود که تا حد امکان از ریزش برگ ها اجتناب شود.

۶. پس از برداشت یونجه، به دلیل رطوبت زیاد، باید فرصت داد تا علوفه برداشت شده به مرور رطوبت خود را از دست دهد.

۷. بهتر است علوفه ی برداشتی را روی چوب بست ریخت و از نور مستقیم خورشید محفوظ نگه داشت تا بتدریج توسط هوا خشک شود. در این شرایط علوفه ی خشک شده، مزه و طعم اصلی و رنگ سبز خود را حفظ می کند.

۸. باید ارتفاع برش یونجه از زمین ۲۰ - ۱۰ Cm باشد. یونجه را می توان توسط وسایل ساده و با استفاده از کارگر و یا وسایل مکانیزه ی مخصوص برداشت علوفه، برداشت نمود.

۹. عمل خشک کردن یونجه در اراضی کوچک توسط کارگر و با زیر و رو کردن در مزرعه انجام می شود، ولی در اراضی بزرگ توسط دستگاه انجام می شود.

اگر هوای منطقه گرم و آفتابی باشد، حدود ۲۴ ساعت بعد از برداشت یونجه ها خشک خواهند شد و اگر منطقه سرد و مرطوب باشد، ۴ - ۳ روز نیاز است تا رطوبت یونجه های برداشتی به حد مورد نظر برسد.

۱۰. در مناطق گرم عمل برداشت در بعد از ظهر انجام شده و زیر و رو کردن و جمع آوری آنها تا قبل از ظهر فردا باید انجام شود.

۱۱. در مناطق دیگر (که خیلی گرم نیستند) این کار در صبح انجام می شود و زیر و رو کردن در بعد از ظهر و عمل جمع آوری در روز بعد انجام خواهد شد.

۱۲. هر گاه عمل خشک کردن در زمین انجام شود، موجب افزایش خسارت و تلفات یونجه های برداشتی خواهد شد که این مقدار ممکن است به ۱۵ - ۱۰٪ برسد.

میزان پروتیین برگ ها حدود ۲۸ - ۱۸٪، ساقه حدود ۸ - ۶٪ می باشد
همچنین میزان سلولز برگ ها حدود ۱۸ - ۱۳٪ و ساقه ۴۸-۳۸٪ (در ماده ی خشک) می باشد.

کشت یونجه با هدف چرای مستقیم:

یونجه را می توان به طور مستقیم در مزرعه مورد استفاده قرار داد. علاوه بر چهارپایانی مانند گاو، گوسفند و اسب، مرغ و به خصوص مرغهای تخمی هم علوفه ی سبز یونجه استفاده می کنند.
در مجموع اسب، قاطر، گوسفند و مرغ بیش از گاو به مزارع یونجه آسیب می رسانند.
تردد و لگدمال کردن دام ها به یونجه ها آسیب می رساند. شدت آسیب زمانی که یونجه ها بلندتر باشند بیشتر است در نتیجه بهتر است مزارعی که به عنوان چراگاه استفاده می شوند، ارتفاع یونجه های آن کمتر باشد.
نکاتی باید برای استفاده ی بادوام تر از مزارع یونجه به عنوان چراگاه رعایت نمود:

۱. سال اول نباید مورد چرای مستقیم قرار گیرد.

۲. بهترین زمان شروع چرای مستقیم سال دوم می باشد.

۳. تعادل دام و ظرفیت مزرعه باید مد نظر قرار گیرد.

۴. زمانی که بارندگی است و رطوبت خاک زیاد است و یا خاک یخ زده است، نباید دام ها را وارد مزرعه نمود.

۵. زمانی که دام وارد مزرعه می شود ارتفاع بوته ها باید بیش از ۲۵cm باشد.

۶. زمانی که ارتفاع بوته ها به ۱۵ cm رسید، نباید دام ها وارد مزرعه شوند.

۷. چرا در پاییز باید به شکلی صورت گیرد که ذخیره ی کافی برای مقابله ی یونجه با سرمای زمستانی در بوته ها وجود داشته باشد.

۸. بهتر است زمین به شکلی قطعه بندی شود که تناوب چرا در هر قطعه صورت گیرد.

از آنجا که ممکن است چرای مستقیم سبب نفخ در معده ی حیوانات شود، نکات زیر را باید لحاظ کرد:

۱. قبل از ورود دام به مزرعه، دام ها نباید زیاد گرسنه باشند.

۲. قبل از چرا، دام باید با علوفه ی خشک تغذیه شده باشد.

۳. آب و نمک حتی الامکان در مزرعه در دسترس دام ها قرار داده شود.

شبدرها (clovers)

با نام علمی *TriFolium sp*



شبدرها از با ارزش ترین علوفه ها می باشند که دام ها با اشتهای کامل آن را می خورند. علوفه ی سبز آن بیش از علوفه ی خشک مورد توجه دام هاست.

ترکیبات شبدر تا حدودی شبیه یونجه است اما تحت تاثیر شرایط زمین،

خاک،

کود،

روش بهره برداری،

زمان برداشت،

روش خشک کردن

و غیره قرار می گیرد (میزان ثابتی ندارد).

شبدر ها به طور میانگین ۱۲ تا ۲۵٪ ماده ی خشک دارند. مقدار پروتئین در ماده ی خشک ۱۲-۲۰٪، می

باشد. معمولا مقدار فسفر در شبدر بیش از یونجه است و به حدود ۱/۴۴ گرم در کیلوگرم در ماده ی خشک

می رسد.

مصرف زیاد شبدر توسط دام ممکن است باعث

ایجاد نفخ و اختلالات گوارشی

و حساسیت به نور در گوسفندها

و لنگش در بره ها شود (مربوط به اسید سیانیدریک).

شبدرهای حقیقی متعلق به جنس *Trifolium* و در حدود ۳۰۰ گونه می باشند که ۲۵ گونه ی آن از نظر

کشاورزی مهم و ۹ گونه ی آن در سطح تجاری کشت می شوند.



***Trifolium incarnatum* L. - Crimson Clover**



Family - *Fabaceae*

Stems - No info. yet.

Lower stem.



pper stem.

Leaves - No info. yet.

Inflorescence - No info. yet.



Flowers - No info. yet.



Flowers close-up.





Plate 19 WHITE OR DUTCH CLOVER (*Trifolium repens*)

Read more: <http://chestofbooks.com/flora-plants/weeds/Fodder-Pasture-Plants/White-Clover-Trifolium-Repens-L.html#ixzz23y2MPR39>





گونه‌های شبدر مانند : شامل

شبدر قرمز،

شبدر سفید،

شبدر هیبرید،

شبدر لاکه

و غیره دارای شباهت های بسیار ولی برخی تفاوتها مانند

مقاومت به خشکی

و سرما،

روش های مختلف تولید مثلی

و نوع مصرف در آنها وجود دارد.

شبدر ها همگی علفی،

سه برگچه ای،

گل های بسیار ریز با دم گل کوتاه ولی پر گل می باشند.

شبدرها ی حقیقی می توانند

یکساله،

دو ساله

و یا پایا باشند و

در نواحی معتدل مرطوب نیمکره ی شمالی دیده می شوند.

شبدرها متعلق به جنس (*Trifolium*) جزء مهم ترین گیاهان علوفه ای خانواده لگومینوز (*Leguminous*) در مناطق معتدل و مرطوب است که از نظر علوفه ای و مرتعی دارای ارزش بسیار زیادی است و در تغذیه دامها نقش بسزایی دارند. شبدرها گیاهانی اند و به همین خاطر اسم علمی آنها از دو کلمه لاتین "*Tria*" به معنی سه و "*Folia*" به معنی سه برگچه ای گرفته شده است. تعداد گونه های شبدر در دنیا حدود ۳۰۰ گونه ذکر شده که از این تعداد ۲۵ گونه از نظر کشاورزی مهم است که از این تعداد فقط ۹ گونه آنها از جمله شبدر زیر زمینی به صورت تجارتی کشت می شوند. بیشترین پراکنش شبدرها در منطقه مدیترانه است، به طوری که در منطقه اورآسیا ۱۶۰-۱۵۰ گونه، آمریکا ۶۵-۶۰ گونه و در آفریقا ۳۰-۲۵ گونه گزارش شده است. بر اساس تحقیقات بانک ژن گیاهی و ذخایر توارثی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر تعداد گونه های تاکنون شناخته شده شبدر در ایران حدود ۵۴ گونه است که از این تعداد دو گونه شبدر ایرانی (*Trifolium resupinatum*) و (*Trifolium alexandrium*) به صورت وسیع کشت می شوند.^۱

خصوصیات کلی شبدرها

تمام شبدرها در آب و هوای خنک بهترین عملکرد را دارند. در بین شبدرها شبدر سفید از همه مقاوم تر است. میزان قند در شبدرها بیش از یونجه است و سطح برگ بیشتری نسبت به یونجه دارند اما مقاومت شبدرها به شوری کمتر از یونجه است و نیاز آبی شبدرها نیز کمتر از یونجه است. البته باید توجه داشت که شبدرها به لحاظ کمیت تولید در سطح پایین تری از یونجه قرار دارند و میزان مواد غذایی قابل هضم یونجه از شبدرها بیشتر است.

گیاهان علوفه ای تیره بقولات از نظر عمق ریشه به شکل زیر هستند:

ریشه شبدر سفید > ریشه شبدر قرمز > ریشه شبدر برسیم > ریشه یونجه > ریشه اسپرس].

به صورت کلی تفاوت شبدرها با یونجه این است که:

برگ یونجه بیضی شکل ولی برگ شبدر گلابی شکل است.

رنگ برگها در شبدر سبز و شفاف و در یونجه سبز تیره است

خصوصیات تغذیه‌ای شبدرها

شبدر محصول علوفه‌ای مهمی است. به همین دلیل است که به طور گسترده‌ای در کشت علوفه‌ای و مراتع استفاده می‌شود. شبدرها به عنوان علوفه سبز، علوفه خوراکی، و چمن پوششی استفاده می‌شوند. ۱۰۰ کیلوگرم از شاخ و برگ شبدر علوفه شامل ۱۹/۸ واحد و ۲/۷ کیلوگرم پروتئین قابل هضم است. شبدر اسیدهای آمینه ضروری بیشتری تر (سیستئین، تریپتوفان و لوسین) نسبت به دانه ذرت، و دانه جو و گندم هستند. در شبدرها فسفر به ندرت از ۱/۴۴ گرم در هر کیلو ماده خشک پایین تر است و از این نظر نسبت به یونجه برتر هستند و دام‌هایی که از شبدر تغذیه می‌کنند، کمتر دچار کمبود فسفر می‌شوند. گونه شبدرهای حقیقی با Genus Trifolium همگی علفی و دارای برگ‌های سه تایی هستند. گل‌ها کوچک بسیاری دارند که روی یک دمگل کوتاه پرگل واقع شده است. گلبرگ پهن خارجی تنها اندکی بزرگتر از سایر گلبرگ هاست. شبدرهای حقیقی می‌توانند یکساله، دوساله و یا چند ساله باشند.

مواد ضد تغذیه‌ای در شبدرها

شبدرها دارای موادی هستند که از ارزش غذایی آنها می‌کاهد مثلاً شبدر قرمز دارای ماده‌ای به نام فورموننتین است که نوعی شبه استروژن گیاهی است و می‌تواند سبب سقط جنین در گوسفندان شود. همین طور شبدر سفید دارای هیدروسیاندرید (HCN) که برای دام‌ها می‌تواند بسیار مضر باشد و مصرف زیاد آن فعالیت غده تیروئید را افزایش می‌دهد، شبدر پنجه کلاغی نیز دارای مقداری هیدروسیاندرید است اما مقدار آن به حدی نیست که برای دام‌ها سمیت بسیار بالا ایجاد کند. شبدر شیرین دارای یک ماده ضد تغذیه به نام کومارین است برای دام‌ها مضر است و سبب انعقاد خون در دام‌ها می‌شود و بسیار خطرناک است. همین طور مصرف زیاد شبدر ایرانی می‌تواند سبب افزایش برخی از اختلالات مربوط به دام مانند: enterotoxaemia (کلیه کاغذی)، photosensitisation ادرار سنگ (سنگ شبدر) در گوسفندان شود.

نفخ در اثر مصرف شبدرها

مصرف علوفه تازه شبدرها مانند بسیاری از بقولات دیگر به دلیل پروتئین زیادی که دارند در دام‌ها تولید نفخ می‌کند در اثر مصرف شبدر سفید، شبدر قرمز، شبدر شیرین و شبدر ایرانی در دام‌ها نفخ ایجاد می‌شود اما مصرف شبدر پنجه کلاغی و شبدر برسیم (مصری) در دام‌ها هیچ گونه نفخی ایجاد نمی‌کند، دلیل این موضوع وجود تانن‌ها قابل اتصال به پروتئین‌ها در این دو شبدر است که به رسوب پروتئین در شکمبه کمک می‌کند و مانع ایجاد نفخ می‌شود. در بین شبدرها خطرناک ترین آنها به لحاظ نفخ زایی شبدر سفید لادینو می‌باشد. [۴]

شبدر قرمز Red clover : (شبدر ارغوانی، مرتعی، و گاوی هم نامیده می‌شود)

نام علمی T. pratense)

این شبدر بومی اروپا و آسیای صغیر است. البته انواع وحشی آن در مناطق مختلف آسیا دیده می‌شود.

به بارندگی زیاد پاسخ مثبت می‌دهد.

در ایران، در استان آذربایجان و دامنه ی کوه های البرز و کناره های دریای خزر مشاهده می شود و به خوبی رشد می کند.

گیاه شناسی شبدر قرمز:

این گونه پایا و چندساله است اما کشاورزان معمولاً آن را برای دو سال کاشت و برداشت می کنند (کشت مداوم شبدر ها توصیه نمی شود).

یک گیاه علفی،

دارای ساقه های برگ دار،

طول ساقه ممکن است به ۸۰cm برسد.

ساقه راست و تو خالی است،



معمولاً دارای برگ های کرک،



برگ ها دارای دمبرگ ظریف و که در انتهای آن سه برگچه تخم مرغی شکل قرار دارد

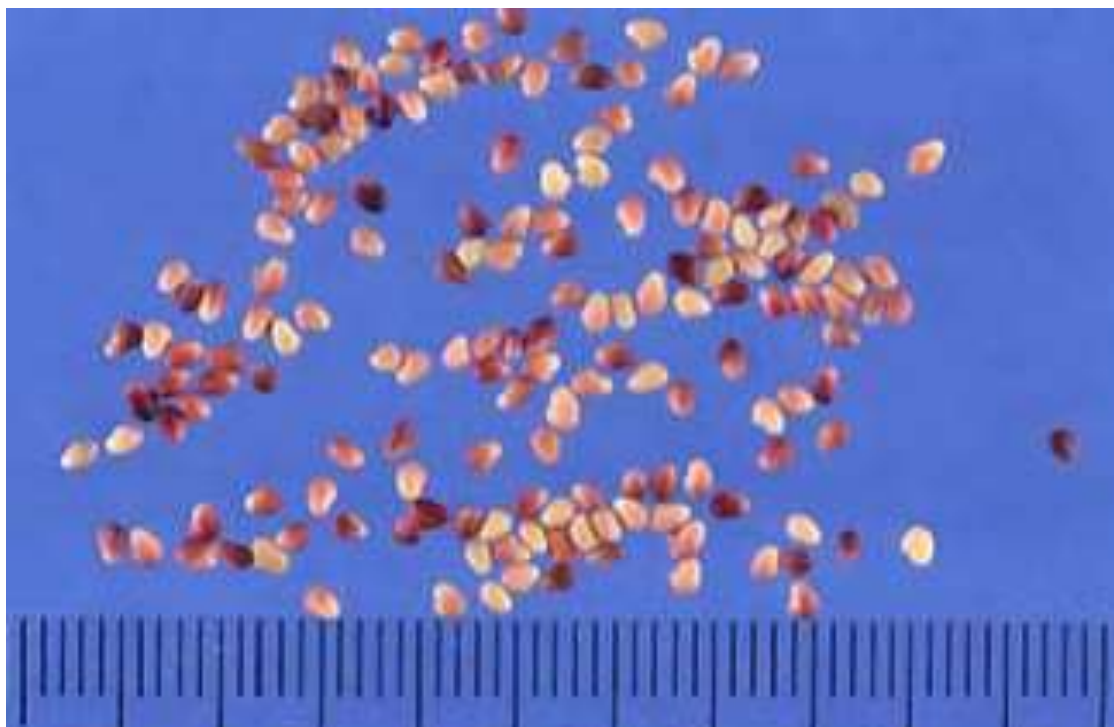


و روی پهنک آن علامت مثلی سفید رنگ و یا سبز روشن دیده می شود.

گل آذین خوشه ای مرکب و متراکم،



بر روی هر گل آذین ممکن است ۱۰۰ تا ۲۰۰ عدد بذر تشکیل می شود.
بذر ها شبیه کلیه هستند،



رنگ گل ها قرمز میخکی است،



کاسبرگ لوله ای شکل دارد و ۵ عدد می باشد.

۱۰ پرچم دارد که به شکل دیادلف است (۹ تا متصل و یکی جدا).

میوه هم به صورت نیام است.

رنگ دانه ها قرمز مایل به زرد است.

دگرگشن،

گرده افشانی در شبدر ها توسط زنبورهای بزرگ و یا پروانه ها انجام می شود.

ریشه ها به شکل مستقیم در خاک نفوذ می کنند و تا عمق ۲m می توانند در خاک نفوذ کنند.

دارای ریشه های فرعی زیاد هستند که گره های تثبیت کننده ی ازت بر روی این ریشه های فرعی تشکیل می

شوند.

قوه ی نامیه ی بذر برداشتی معمولاً تا ۲ سال است ولی بذوری که از مناطق گرم و خشک بدست می آیند می توانند مدتی بیشتری قوه ی نامیه ی خود را حفظ کنند (به دلیل تشکیل یک لایه ی ضخیم روی بذر ها).

شبدر های قرمز در خاک های اسیدی با PH، ۶ تا ۷/۵ بهترین رشد را دارند (ولی در برخی منابع ۶/۶ تا ۷/۶ هم گزارش شده است).

خاک های دارای آهک فراوان به همراه مواد آلی و هوموس زیاد و نسبتاً سنگین که زهکشی خوبی شده باشند برای کشت شبدر قرمز مناسب است.

تحمل آن نسبت به خاک های ضعیف بیش از یونجه است.

نسبت به خاک قلیایی و شور متحمل نیست. نیاز به فسفر و پتاس زیادی دارد و به خاک های سبک و شنی حساس است.

هوای مرطوب و نسبتاً سرد را ترجیح می دهد، اما سرمای زیاد و طولانی مدت، ممکن است سبب از بین رفتن آن شود.

مقدار مقاومت آن به سرما بستگی به مقدار مواد ذخیره شده ی نشاسته ای و قند ها دارد.

با توجه به اینکه دارای بذر های ریزی است، برای کشت آن لازم است یک بستر نرم اما در عین حال پس از کشت متراکم و فشرده وجود داشته باشد. عمل فشردن خاک را می توان با غلتک انجام داد.

از نظر کودی هم به آهک، مواد آلی و هوموس فراوان، فسفر و پتاس زیاد نیاز دارد.

در برخی شرایط استفاده از مقدار کمی کود ازت در ابتدای فصل رشد مناسب است (کود استارت).

در انتخاب بذر برای کشت می بایست بومی و یا متحمل و یا سازگار بودن آن به شرایط منطقه را مد نظر قرار داد و همچنین نسبت به آفات و امراض مقاوم باشد و عملکرد قابل قبولی تولید کند.

بذر هایی که تازه اند و دارای رنگ روشن و درخشانند می باشند نسبت به بذرهایی کدر رنگ و بد فرم از قوه ی نامیه ی بیشتری برخوردارند.

روش ها کشت شبدر قرمز:

۱. کشت زیر همراه با چاودار، جو و گندم (کشت زیر شبدر با یولاف معمولاً به دلیل رشد سریع یولاف و احتمال ورس و خوابیدگی نتیجه ی خوبی نمی دهد).
 ۲. کشت مستقیم و اصلی که ممکن است در کلش انجام شود یا بدون کلش (بقایای غلات)
 ۳. گاهی ممکن است به شکل مخلوط کشت شود (کشت مخلوط یونجه و شبدر)
- بذر پاشی هم توسط دست (به صورت دست پاش) یا دستگاه های بذرافشان انجام می شود.
- برای کشت هر هکتار شبدر قرمز به ۲۰-۱۰ kg بذر نیاز است ولی در مجموع میزان مصرف بذر بستگی به روش کشت و شرایط زمین دارد که گاه ممکن است میزان مصرف بذر در شرایط نامناسب افزایش پیدا کند و برعکس در شرایط مناسب کشت به ۱۰-۵ kg کاهش پیدا کند.
- عمق کشت ۲/۵-۱/۵ cm که بستگی به بافت خاک دارد.
- شبدر قرمز از نظر گرده افشانی گیاهی دگر گشن است
- و گرده افشانی مستقیم آن موجب عقیمی گل ها خواهد شد (نیاز به زنبور بزرگ و پروانه دارد. زنبور های کوچک به دلیل کوچک بودن خرطوم نمی توانند عمل تلقیح را به خوبی انجام دهند).
- برای تولید یک بذر خوب نیاز به منطقه ای با آب و هوای آفتابی و خشک و زمینی غنی از فسفر و پتاس است.
- همچنین وجود پروانه ها و زنبور های بزرگ،

عاری بودن از آفات و بیماری ها
و برداشت به موقع و شرایط آب و هوایی در زمان دانه بندی بذر برای تولید بذر خوب ضروری است.

بهترین زمان برداشت با هدف برداشت دانه زمانی است که گل آذین قهوه ای شده باشد و دم گل کاملاً زرد و رنگ بذرها به بنفش نزدیک شده باشد.

برداشت دیر هنگام سبب ریزش بذرها می شود.
بهترین زمان برداشت به عنوان علوفه به گل نشستن کامل است که حداکثر محصول و عملکرد را به دست دهد ولی برای به دست آوردن حداکثر پروتئین و مواد معدنی، زمانی که $1/3$ (یک سوم) گل ها باز شده باشند، زمان مناسب است.

امکان برداشت ۲ تا ۳ چین در هر سال از آن وجود دارد.
در مقایسه با یونجه درصد پروتئین در شبدر کمتر است.

موارد مورد استفاده :

۱. تعلیف دام ها به صورت چرای مستقیم در مزرعه
 ۲. مصرف به صورت علوفه ی خشک
 ۳. سیلو
 ۴. تعلیف دام به صورت سبز
- اگر بخواهیم دام ها را وارد مزرعه کنیم، بهترین زمان چرا ۱ از آغاز گلدهی تا گلدهی کامل است.
کشت متوالی شبدر در یک قطعه زمین باعث خستگی زمین می شود که در این حالت بهتر است فواصل کشت را بیش از ۵ سال در نظر بگیریم.
پس از برداشت مقدار بقایای مفید آن به $2500 - 5000$ kg در هکتار می رسد و مقدار ازت باقیمانده kg/ha ۳۰ - ۷۰ است.
دو گیاه انگلی سس و گل جالیز به مزارع شبدر آسیب فراوانی می رسانند و گل جالیز گاهی تا مرز نابودی به آن آسیب می رسانند.
شبدر های آلوده به گل جالیز در صورتی که توسط دام مصرف شوند سبب دل درد دام ها می شوند.

خستگی زمین :

به حالتی می گویند که پس از کشت متوالی یک گیاه خاص در مزرعه به وجود می آید و در این حالت شرایط برای رشد گیاه مطلوب نخواهد بود.

دلایل خستگی زمین :

۱. برداشت مواد غذایی از عمق خاصی از خاک
۲. هجوم آفات، بیماری ها و علف های هرز
۳. اثرات آلودگی بقایای آن محصول

شبدر سفید White Clover

نام علمی *T. Repens* L



شبدر سفید یک گیاه چند ساله است،

دارای ریشه های دائمی،

طول آن به بیش از ۵۰cm می رسد.

ساقه ها دارای گره می باشند و از محل این گره ها، می توانند تولید ریشه کنند.

دارای شاخه های فرعی است که به حالت خزنده در می آید و اصطلاحاً به آن استولن گفته می شود.



از محل گره ها برگ ها و گل ها ظاهر می شوند.



طول دم برگ ها گاهی به ۴۰ - ۱۰ cm می رسد.

مانند سایر شبدر ها دارای برگ های سه برگچه ای می باشند، برگچه ها فاقد دمبرگ اند و قلبی شکل هستند



مثل شبدر قرمز روی برگ ها لکه های مثلثی شکل دیده می شود.

گل های آن به رنگ سفید است.



این شبدر در مناطق گرمسیر به دلیل حساسیت به دما یک ساله شناخته می شود.
وزن هزار دانه ی آن کم است و حدود ۰/۷ gr می باشد.



دگر بارور است و عمل گرده افشانی آن توسط زنبور ها انجام می شود.
در انواع مختلف خاک ها و آب و هوای متفاوت سبز می شود و رشد می کند و یک گیاه کم توقع است.
بیش از هر چیزی به نور زیاد احتیاج دارد و گل های آن تولید شهد زیادی می کنند در نتیجه سبب جلب بیشتر زنبور ها می شوند.
یک گیاه خود عقیم است،
بهترین رشد را در مقایسه با سایر شبدر ها در آب و هوای مرطوب و خاک های دارای آهک، فسفر و پتاس دارد.
خاک های رسی و لومی را با رطوبت مناسب ترجیح می دهد.
اصولا در بهار کشت می شود ولی در مناطقی که دارای زمستان های ملایم باشد می توان آن را در پاییز کشت کرد.
کشت اصلی آن مورد توجه نیست و بیشتر ترجیح داده می شود به صورت مخلوط با گرامینه کشت شود و میزان بذر آن در هکتار ۱۰ - ۲ می باشد و
با توجه به ریز بودن بذر ها به بستر نرم و فشرده احتیاج دارد.
خاک های اسیدی را ترجیح می دهد و عملیات کشت آن شبیه یونجه و شبدر قرمز است.

مصارف آن به صورت

برمه،

علوفه ی سبز،

سیلو

و چرا می باشد (برمه همان علوفه ی خشک است).

شبدر ایرانی *T. Resupinatum*



یک گیاه یک ساله،

پاییزه

و رشد اصلی آن در زمستان به صورت روزت انجام می شود.



در پاییز کشت و در بهار با شروع گرما رشد می کند و در اواخر بهار و اوایل تابستان برداشت می شود.
ارتفاع ساقه به ۸۰ - ۲۰ cm می رسد.
از گره های روی ساقه ریشه تولید نمی کند.
اختلاف آن در ابتدای رشد با شبدر سفید در قاعده ی برگچه ها می باشد که در شبدر ایرانی باریک و قلمی است.

ساقه ی خزانده ندارد،
رنگ گل ها زرشکی و ارغوانی است،
خودگشن یا خود بارور است،
رنگ برگها سبز زیتونی یا ارغوانی تیره است.
خاک های سنگین و مرطوب را دوست دارد،
در جنوب ایران یافت می شود.
با اینکه پاییزه است اما به سرما مقاومت زیادی ندارد و به همین دلیل در زمستان به حالت روزت باقی می ماند.

کشت بهاره ی آن موجب رکود رشد و عدم تشکیل دانه می شود.
مصرف بذر آن ۸ - ۴ kg در هکتار است و خاک های اسیدی را ترجیح می دهد.
به صورت برمه، سبز و چرا مورد استفاده قرار می گیرد و حدود ۱۶٪ پروتئین دارد.
زمان برداشت به عنوان علوفه از ۱/۴ (یک چهارم) تا گلدهی کامل است.
عملکرد آن در هکتار ۶ - ۲ تن است.
می توان آن را به صورت مخلوط با گرامینه ها کشت کرد.
از آنجا که باعث تولید نفخ در دام ها می شود، می توان با دادن کاه یا یونجه ی خشک به دام ها از این عارضه جلوگیری کرد.

میزان علوفه ی سبز می تواند تا ۲۷ تن باشد.
می تواند ۴۰۰ - ۱۰۰ Kg/ha بذر تولید کند.
زمان برداشت آن به عنوان بذر وقتی است که اکثر کپسول ها به رنگ قهوه ای روشن در آمده باشند.
هر نیام ۱ تا ۲ دانه دارد.
وزن هزار دانه ی آن ۱/۲۵ - ۰/۷۵ gr می باشد.



یک گیاه یک ساله است.

بهاره،

ریشه های ضخیم با انشعابات کم،

ساقه ی راست،

نازک،

ظریف و مدور و منشعب دارد.

طول ساقه ممکن است بیش از ۱ m برسد. ساقه در قاعده صاف و در قسمت فوقانی بیشتر کرک دار است.

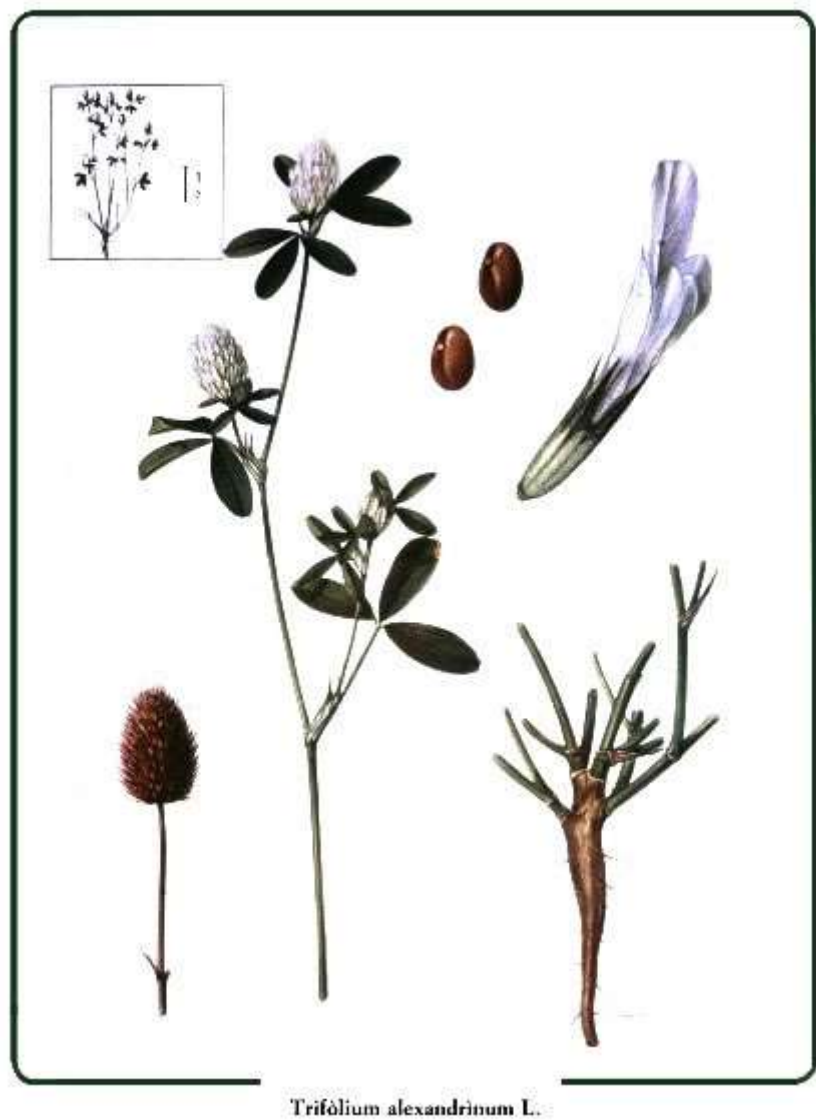
برگ های قسمت های تحتانی ساقه دارای دمبرگ بلند، ولی قسمت فوقانی دمبرگ کوتاه دارند.





Trifolium alexandrinum L.

Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste - Progetto Dryades
 - Picture by Andrea Moro - Monaco di Baviera, Orto Botanico di
 Monaco-Nymphenburg. , Monaco, Baviera, Germania, - Image licensed under a
 Creative Commons Attribution Non Commercial Share-Alike 3.0 License



Trifolium alexandrinum L.



برگچه های قسمت فوقانی بلند تر از برگچه های قسمت تحتانی است. حاشیه برگ ها معمولا کرک دارد.

گوشوارک های قسمت ابتدایی دمبرک به صورت غلافی با طول 20 - 10 mm می باشد.

در خوزستان، گرگان و مازندران کشت می شود و دارای ارزش زیادی است. تحقیقات گسترده ای روی آن

انجام شده است و قابل مقایسه با یونجه است.

در مقابل سرما مقاومت زیادی ندارد. در مناطق گرم سواحل جنوبی به خوبی رشد می کند و قابلیت برداشت چند چین را دارد.

در کلش غلات و سوفار برنج می تواند کشت شود (عموما بقایای گندم و جو را کلش و بقایای برنج را سوفار گویند).

کشت مخلوط آن با گرامینه عملکرد رضایت بخشی تولید خواهد نمود. در مناطق مختلف قابل کشت است. خاک های اسیدی و مرطوب را دوست ندارد. در خاک های سبک که اسیدی نباشد محصول خوبی تولید می کند. بهترین نتیجه را در خاک های سبک تا کمی سنگین و آب و هوای نسبتاً مرطوب خواهد داشت. 4 تا 5 چین از آن را می توان برداشت کرد. قدرت پنجه زنی بالایی دارد.

شبدر لاکی T. Incarnatum.

گیاهی یک ساله است ولی در برخی مناطق به صورت دو ساله کشت می شود. برگ ها و ساقه های آن پوشیده از کرک اند. طول ساقه به 80 - 100 cm می رسد. انشعابات زیادی ندارد؛ ساقه قائم و دارای برگ های زیادی است.

برگ ها دارای دمبرگ بلند و تخم مرغی شکل معکوس اند. حاشیه ی آن مضرس است (دندانه دار). گوشوارک های برگ، کاغذی و به صورت غلاف دور قاعده ی برگ را می پوشاند. در اغلب خاک های زراعی که رسی و شنی با PH کم باشند، رشد خوبی دارد.

خاک های سبک حاوی آهک برای رشد آن بهتر است. در مناطقی که دارای زمستان سرد با نوسانات دمایی زیاد نباشد و رطوبت کافی وجود داشته باشد رشد خوبی دارد (با زمستان های ملایم سازگار است).

برای مصارفی همچون علوفه ی سبز، علوفه ی خشک، چراگاه و حفاظت و اصلاح خاک کاشته می شود. در مقابل گرما و خشکی حساس است. چنانچه چرا در زمان رسیدگی کامل انجام شود، برای گله تولید اشکال می کند و موجب مرگ دام می شود. می توان آن را به تنهایی یا به صورت مخلوط با غلات پاییزه، ماشک گل خوشه ای و گیاهان گرامینه کشت نمود.

در صورتی که به صورت مخلوط کشت شود، میزان مصرف بذر آن از یک سوم تا نصف کاهش پیدا می کند. عمق کشت بذر نباید بیش از 2cm باشد. می توان آن را به صورت کشت در کلش انجام داد. در مناطق با زمستان های ملایم در پاییز کشت می شوند. میزان مصرف بذر به 10 - 15 kg می رسد. زمان کشت باید مترادف با باران های پاییزه باشد و قبل از رسیدن به فصل سرما فرصت کافی وجود داشته باشد.

این شبدر را می توان به عنوان علوفه ی خشک در اوایل گلدهی درو کرد. عملکرد آن 3 - 5 تن علوفه ی خشک است. به صورت سبز هم قابل مصرف است و همچنین به صورت چرا، سیلو و کود سبز هم قابل مصرف است. برای تولید بذر نیاز به عمل ترپینگ (Treping) و گرده افشانی توسط زنبورها دارد. عدم یکنواختی در موقع رسیدن دانه ها وجود دارد در نتیجه زمانی که حدود 3/4 (سه چهارم) نیام ها به رنگ زرد یا قهوه ای درآمد مزرعه را درو و پس از کم شدن رطوبت می توان با کمباین دانه ها را جدا نمود و پس از رسیدن رطوبت به 12٪ انبار کرد.

شبدر شیرین (Melilotus Sp)

عمدتاً به عنوان یک گیاه یک ساله می باشد که در نقاط مختلف پراکنده است و بیشتر به شکل علف هرز مشاهده می شود. بومی آسیا و اروپا می باشد. نوع دوساله ی آن نیز وجود دارد که دارای ریشه های عمیق و مستقیم است که عمق نفوذ آن به ۳ m می رسد. در انواع خاک های سنگین و سبک رشد می کند، نسبت به یونجه و شبدر به آهک بیشتری نیاز دارد.

گل آذین خوشه ای مرکب، متراکم یا غیر متراکم اند. گل ها در نوع یک ساله در سال اول و در نوع دو ساله در سال دوم مشاهده می شوند.

به خاک های اسیدی حساس است و PH، ۷ را ترجیح می دهد. در خاک های شور رشد مناسبی دارد. این گیاه به دلیل داشتن ماده ای به نام کومارین تلخ و بد مزه است در نتیجه باید دام ها را به مرور به خوردن آن عادت داد (یکی از گیاهان خانواده ی لگومینوز است، شبدر نیست).

بهتر است در نوع دوساله ی آن از برداشت در سال اول خودداری شود. دارای علوفه ی مقوی و پر حجم می باشد در نتیجه از افراط در مصرف آن توسط دام ها باید اجتناب شود. به عنوان چراگاهها و اصلاح خاک مناسب تر است در مقایسه با علوفه ی خشک.

تهیه بستر آن مانند یونجه می باشد و در مقایسه با یونجه نسبت به سرما مقاوم تر است. در مناطقی با زمستان ملایم در پاییز کشت می شود و در مناطق سرد در بهار کشت می شود.

مقدار مصرف بذر ۱۲ - ۱۰ kg در حالت غلاف دار و نصف این مقدار در حالت بدون غلاف می باشد.

اسپرس Onobrychis . Sp



Eugene Reimer 2003



گیاهی است از خانواده ی لگومینوز که دارای ۱۰۰ گونه ی زراعی و غیر زراعی است. در مناطق جنوب اروپا و آسیای غربی پراکنده است. گونه ی زراعی آن به *Sativa* و یا *O. Viciaefolia* تعلق دارند و سه گونه ی آن که عمدتاً مورد کشت قرار می گیرند:

۱. اسپرس معمولی *O. Sativa*
۲. اسپرس سنگلاخی *O. Arenaria*
۳. اسپرس کوهستانی *O. Montana*

اسپرس گرما و خشکی زیاد را تحمل می کند ولی نسبت به سرما، گونه ی معمولی آن در مقایسه با گونه ی سنگلاخی حساس تر است.

گل ها بر روی گل آذینی که در انتهای شاخه ی منفرد تشکیل شده، قرار دارند، قسمت های درفش و ناو گلبرگ ها در اسپرس بزرگتر از بال ها می باشند و بدلیل کوچک بودن بال ها، حشرات باید برای رسیدن به شهد گل بر روی ناو بنشینند و بدین وسیله با تماس به پرچم ها و مادگی سبب باروری گل ها می شوند.

ارتفاع ساقه ممکن است تا ۱۰۰ cm هم برسد. طول برگ ها ۵ - ۱۵ cm می باشد. در انتهای ساقه ها دمبرگ برگ ها به صورت متقابل دیده می شود ولی در ابتدای آن معمولاً به صورت متناوبند. در انتهای برگچه ها زائده ای به شکل خار وجود دارد. رنگ گل ها قرمز روشن است و دانه مانند سایر لگوم ها داخل غلاف وجود دارد.

اسپرس به زمین های گچی و مناطق گرم سازگاری دارد و در اوایل کشت به سرما حساس است. دارای مواد معدنی متعدد است به خصوص Cu که در آن فراوان وجود دارد. ساقه ی اسپرس مانند ساقه ی یونجه است. زمین های سنگین، سرد و رسی برای کشت آن مناسب نیستند. در زمین هایی که یونجه و شبدر را نمی توان کشت کرد، اسپرس را می توان کشت کرد. در این شرایط تولید رضایت بخشی می تواند داشته باشد. میزان مصرف بذر آن ۳۰ - ۱۵ kg در شرایط دیم و در شرایط آبی به ۴۰ کیلوگرم در هکتار می رسد. علوفه ی خشک آن حدود ۸ - ۴ تن در هکتار می باشد و میزان تولید بذر آن ۴۰۰ - ۸۰۰ kg است.

بهترین اسپرس، اسپرس معمولی است که در جلگه های ارمنستان رشد می کند. اسپرس را به دلیل سبز ماندن چند ماهه و تکثیر طبیعی به وسیله ی بذر و مقاومت آن در مقابل چرای مفرط و دوام چند ساله ی آن مورد توجه قرار می دهند.

بذر اسپرس به سختی جوانه می زند و گاهی یک تا دو سال بعد از بذر پاشی سبز می شود.

ماشک گل خوشه ای :

دارای گونه های است که همگی متعلق به *vicia* است. یک نوع آن *vicia faba* (باقلا) است. همه ی گونه های آن به استثنای *V. villosa* یک ساله هستند که در پاییز کشت می شوند. برگ ها در اغلب گونه های آن به پیچک ختم می شوند. نیام آن ها در ماشک گل خوشه ای بلند است و دارای چندین بذر است. شکل ظاهری نیام ها در هر گونه متفاوت است به عبارتی از روی نیام گونه ها قابل تشخیص اند.

بذر معمولاً مدور و دارای رنگ های مختلف است. در مناطقی که دارای زمستان های ملایم باشند در پاییز کشت می شوند. در نتیجه عموماً زمستان های معتدل را می پسندند و در ماههای سرد سال رشد آن ها به تعویق می افتد. در بین گونه های مختلف آن گونه ی *Villosa* دارای بیشترین تحمل نسبت به سرماست. (C ۱۸-). به خاک حساسیت چندانی ندارند و در هر نوع خاکی می توانند عملکرد قابل قبولی تولید کنند، ولی در خاک های لومی بهترین رشد را دارا می باشند. نسبت به تنش خشکی مقاوم نیستند و در مقایسه با سایر لگوم ها نسبت به اسیدی بودن خاک مقاوم ترند.

هر گاه قبل از وقوع سرما رشد کافی کرده باشند، می توانند در مقابل سرما مقاومت بیشتری داشته باشند. بستر بذر برای کشت باید نرم، متراکم و نسبتاً مرطوب باشند. بهتر است با آغاز باران های پاییزه کشت انجام شود. میزان مصرف بذر ۴۰-۱۴ kg است. می توان برای به دست آوردن محصول بهتر با غلاتی همچون جو، یولاف و حتی گندم آن را به صورت مخلوط کشت کنیم.

در شرایطی که آن ها را به صورت مخلوط با غلات کشت کنیم، میزان مصرف بذر به ۱/۴ کاهش می یابد و میزان مصرف بذر غلات نیز به ۱/۲ تقلیل می یابد.

از آنجا که ماشک دارای ساقه های نازک و پیچک دار است، کشت مخلوط آن با غلات، قیم مناسبی را برای آنها به وجود می آورد.

زمین هایی که برای اولین بار به کشت ماشک ها اختصاص داده می شوند، نیاز به مصرف کود ازته دارند. از ماشک ها می توان برای اصلاح ساختمان خاک، کود سبز، سیلو، علوفه ی سبز، چرا و حفاظت خاک استفاده کرد.

از نظر پروتئین و خاکستر با یونجه و از نظر اهمیت غذایی با سیلوی ذرت قابل مقایسه است. علوفه ی خشک یا سیلوی آن چاشنی بسیار خوبی برای حیواناتی چون گاو، گوسفند و اسب است.

زمانی که هدف از برداشت تهیه ی علوفه ی خشک باشد، بهترین زمان برداشت زمانی است در گلهی کامل باشند (ارقام زودرس).

ماشک ها برای چرای مستقیم نیز مناسبند چون به لگد مال شدن مقاومت نشان می دهند و از طرفی اگر زود کشت شده باشند، در پاییز و در اواخر زمستان و اوایل بهار که علوفه کم است می توانیم آن ها را برای چرای دام استفاده کنیم.

میزان پرو در ماشک ها از ۲۰ - ۱۰٪ متغیر است و در مجمع ارزش غذایی آن ها قابل مقایسه با یونجه و شبدر است.

گیاهان علوفه ای از خانواده ی گرامینه Graminea

مقدمه

تعداد قابل توجهی از گیاهان خانواده ی گرامینه یا تیره ی گندمیان به منظور تهیه ی علوفه ی سبز، علوفه ی خشک، احداث چراگاههای دائمی و یا موقتی به صورت خالص و یا مخلوط با گونه هایی از گیاهان خانواده ی لگومینوزه و همچنین استفاده از دانه ی آنها برای تامین غذای انسان و خوراک دام کشت و کار می شوند.

گونه های زراعی آنها در دو گروه بزرگ سرد سیری و گرمسیری جای می گیرند.

گونه های سرد سیری از مناطق سرد شمال شرقی آسیا و اروپای شمالی منشاء گرفته و معمولاً در یک اقلیم خنک و مرطوب بهتر رشد نموده و به سرما مقاوم اند.

گونه های گرمسیری که منشاء آنها آفریقا، جنوب شرقی آسیا و آمریکای جنوبی است. برای رشد مطلوب به هوای گرم نیاز داشته و به سرمای زمستان مقاوم نیستند ولی می توانند به گرمای زیاد و خشکسالی سازگار شوند. همچنین گونه های یک ساله معمولاً از دانه و شاخ و برگ آنها استفاده می شود و عده ای دیگر چند ساله یا دائمی هستند که معمولاً از ساقه و برگ آنها برای تهیه علوفه مورد استفاده قرار می گیرد و یا برای احداث مرتع کاشته می شوند. گیاهان دائمی خانواده ی گرامینه قسمت قابل توجه مراتع و علوفه ی خشک مورد نیاز دام ها را تشکیل می دهند و تاکنون در حدود ۶۰ گونه از آنها که در تامین علوفه و احداث چراگاه اهمیت اقتصادی قابل ملاحظه ای دارند شناخته شده اند.

گیاهان یک ساله ی گرامینه بر خلاف چند ساله ها تقریباً تمام ماده ی اندوخته ای کربوهیدرات خود را در بذر ذخیره می کنند و بخش رویشی این گونه ها که پیش از تشکیل کامل دانه برداشت می شود، علوفه ای عالی به شمار می رود بنابراین برای به دست آوردن یک محصول متوازن و قابل هضم از گیاهان یک ساله ی این خانواده باید پیش از آنکه خشبی شوند و هیدرات کربن ذخیره ای از برگها و ساقه ها به درون بذر انتقال یابد، آنها را برداشت کرد. البته در مورد محصولات دانه ریز این امر هنگامی صورت می گیرد که دانه در مرحله ی شیرگی یا اوایل مرحله ی خمیری باشد.

اساساً گیاهان خانواده ی گرامینه از دو طریق نیازهای ما را برطرف می کنند نخست در شکل محصولات غله ای که هیدرات کربن و بخش اصلی رژیم غذایی ما را تشکیل می دهند و ظهور بسیاری از تمدن های عظیم با امکان دسترسی به یک محصول پربار از هیدرات کربن همراه بوده است. معمولاً در نواحی سردتر یولاف و چاودار، در مناطق معتدله گندم و جو و در مناطق گرمسیر برنج، ذرت، سورگم و ارزن غذای مردم را تشکیل می دهند. دوم اینکه دامها که پروتئین و چربی رژیم غذایی ما را فراهم می آورند از علوفه ها و علفزارهای این تیره تغذیه می شوند.

توسعه تمدن کنونی نیز به امکانات تغذیه ی جمعیت رو به تزاید جهان بستگی دارد.

مهمترین انواع غلات که ممکن است به صورت سبز و به عنوان علوفه ی دامی مورد مصرف قرار گیرند عبارتند از: ذرت، ذرت خوشه ای، جو، چاودار و تعداد زیادی از گراس ها که اکثر آنها معمولاً به صورت سبز مصرف شده و کمتر به عنوان علف خشک مورد استفاده قرار می گیرند. البته تعدادی از آنها ممکن است مانند ذرت به صورت سیلو نیز مورد استفاده قرار گیرند.

ذرت معمولی Zea Mays, corn

مصارف ذرت

قسمت بزرگی از ذرت تولید شده به مصرف تغذیه ی دام می رسد. ذرت دارای مقدار کمی فیبر و از

نظر روغن و هیدرات های کربن غنی بوده و از خوش خوراک ترین غلات می باشد. ارزش آن در تغذیه ی گوسفند و گاو شیری بسیار و در جیره ی گاو های گوشتی به مقدار زیادی مصرف می شود و به صورت علوفه ی تازه، علوفه ی خشک و سیلو مورد استفاده قرار می گیرد.

تقریباً ۸ تا ۹ درصد ذرت تولیدی جهت تغذیه ی انسان و تهیه ی بعضی ترکیبات صنعتی مصرف می شود. آرد ذرت، نشاسته ذرت، روغن ذرت، شربت و شکر ذرت و الکل ترکیباتی هستند که به طور صنعتی از ذرت تهیه می شوند و بقایای آن مثل غذای گلوتن دار ذرت، کنجاله و بقایای خشک شده بعد از تخمیر نیز برای تغذیه ی دام مصرف می شوند. گاهی از ساقه ی آن در تهیه ی کاغذ و مواد عایق بندی، تهیه ی مقوا، لوله پلاستیک و متانول و خوراک دام و مواد سوختنی استفاده می شود. از پودر چوب بلال در تهیه ی مواد براق کننده، مالچ و مواد شستشو و همچنین لوازم آرایشی استفاده می گردد.

مشخصات گیاهشناسی ذرت

ذرت دارای ریشه های افشان قوی و انبوه و در عین حال سطحی است و می تواند به استقامت گیاه کمک نماید. ریشه ی اولیه ی ذرت که بعد از جوانه زدن بذر تولید می شود ۳ تا ۵ عدد است و از عمق ۳ تا ۵ سانتیمتری خاک شروع به رشد می کند. ریشه های ثانویه به تعداد زیاد و حدود ۲۰ عدد از گره هایی از عمق خاک خارج می گردد. همچنین از گره هایی که در سطح خاک قرار دارند نیز ریشه های خارج و وارد خاک می شوند (ریشه های نگهدارنده یا ریشه های هوایی). مجموعه ی ریشه ها به طرف عمق زمین و اطراف پراکنده شده و بر طول آنها اضافه می گردد که ممکن است تا عمق ۲ تا ۳ متری خاک نفوذ نماید.

ساقه ی ذرت مانند سایر گیاهان تیره ی غلات بند بند و بدون انشعاب است. این ساقه ها راست، دارای ارتفاع ۲ تا ۵ متر بوده و در شرایطی ممکن است به ۸ متر برسد (اکثر ذرت ها دارای ساقه های با طول ۲ تا ۳ متر می باشند). فاصله ی بین گره های ساقه ی متفاوت ممکن است ۲۰ - ۶ cm باشد و به طور کلی ارتفاع بوته به گونه یا زودرسی یا دیررسی آن مربوط است. ضخامت ساقه ی ذرت حدود ۳ cm و حدود ۸ تا ۱۲ میان گره دارد که میان گره پایین ساقه کوتاهتر و میان گره بالای ساقه بلند تر است. برگ ذرت از محل گره ها خارج می شود و از دو قسمت پهنک و غلاف تشکیل شده که غلاف بدور ساقه پیچیده شده و پهنک برگ به طول ۸۰ - ۳۰ cm و گاهی ۱۵۰ cm بوده و عرض آن در حدود ۱۰ cm و ضخامت ۲ mm می باشد. تعداد برگ های ذرت به طور متوسط ۱۲ تا ۱۸ است که ارقام زودرس تعداد برگ کمتر و ارقام دیررس برگ بیشتری دارند.

گل های نر و ماده در ذرت جدا از هم ولی بر روی یک پایه قرار دارند و بنابراین گیاهی یک پایه یا Monoique، محسوب می شود. آرایش گل های ماده در محل گره ها و در بغل برگ و گل های نر در انتهای ساقه قرار دارند. سنبله ی ماده از یک محور اصلی قطور تشکیل شده که روی آن سنبلک ها در ردیف های منظمی قرار گرفته اند. هر سنبلک دارای دو گلچه است که فقط گلچه بالائی بارور می شود. مجموعه ی آرایش گل های ماده به وسیله ی غلافی که پوست بلال نامیده می شود پوشیده شده است. از محل تخمدان گلچه ها، اندامی میله مانند و باریکی به نام خامه خارج می گردد که روی آن کلاله ی ظریف و کرکداری وجود دارد و از رأس پوسته دور بلال خارج می گردند. این میله ها که به ریش یا کلاله ذرت معروف می باشند، برای تولید مثل به مدت زمانی حدود ۵ تا ۱۰ روز احتیاج دارند. تعداد این مجموعه یا بلال ها در هر بوته بر حسب واریته و گیاه متفاوت و از یک تا ۱۲ عدد می باشد که طول هر بلال بین ۶۰ - ۱۵۰ cm است.

گل های نر به صورت خوشه در انتهای ساقه ی اصلی قرار داشته که در روی خوشه های متعدد آن دو سنبلچه ی بلند و کوتاه به طور منظم قرار گرفته و هر سنبلچه دارای دو گلچه و هر گلچه دارای ۳ پرچم است.

گرده افشانی به صورت غیر مستقیم انجام و درصد کمی نیز ممکن است به طور مستقیم صورت گیرد. پرچم ها می توانند مقدار زیادی دانه گرده تولید نمایند که به وسیله ی باد به گل های ماده ی همان گیاه یا سایر پایه ها منتقل می گردد و بلافاصله بعد از قرار گرفتن روی کلاله به تخمدان می رسد. دانه ی ذرت میوه ایست، گندمه و رنگ آن بسته به ارقام مختلف متفاوت و از سفید، زرد، قرمز، ارغوانی تا سیاه تغییر می کند. وزن هزار دانه ی آن ۴۰۰ - ۱۰۰ gr است.

اکولوژی ذرت

ذرت در خاک های لومی که دارای عمق کافی بوده و نرم و دارای تهویه و زهکشی شده و از نظر هوموس و مواد آهکی غنی باشد، بهترین رشد را خواهد داشت. اراضی خیلی سنگین و سله دار و اراضی خیلی شنی و سبک برای کشت ذرت مناسب نیستند ولی در صورتی که زمین های شنی سبک، از نظر مواد غذایی کمبود نداشته باشند بر اراضی رسی و مرطوب ترجیح دارند. بهترین PH برای رشد ذرت ۵/۵ تا ۷ یعنی خاکهای کمی اسیدی تا خنثی و در خاکهای قلیایی نیز در صورتی که آبیاری شود قادر به رشد می باشد. این گیاه در دوره ی رشد احتیاج به حرارت و گرمای زیاد داشته و در مناطقی که تابش خورشید زیاد و تابستان گرم دارند بهترین عملکرد دانه را دارد. شروع جوانه زدن زمانی است که درجه حرارت بین ۶ تا ۱۰ درجه باشد و بعد از سبز شدن درجه حرارت پائین و نزدیک به صفر را تحمل نمی کند. در طول دوران رشد مناسب ترین درجه حرارت برای ذرت بین ۲۰ تا ۳۰ درجه ی سانتیگراد است. نیاز حرارتی ذرت های زودرس ۱۵۰۰ تا ۱۸۰۰ درجه و ذرت های دیررس حدود ۲۳۰۰ درجه می باشد.

خصوصیات زراعی

زمینی که برای کشت ذرت در نظر گرفته می شود باید بصورتی آماده شود که ذرات خاک یکنواخت و دارای مواد غذایی کافی در تمام قشر زراعتی باشند و ضمن برخورداری از عمقی یکنواخت، در تمام قسمتها رطوبت کافی در زمین موجود باشد تا ریشه بتواند به خوبی در اعماق خاک نفوذ نموده و گسترش یابد. برای رسیدن به این منظور باید زمین پس از برداشت محصول شخم خورده و همراه با شخم مقدار ۳۰ تا ۴۰ تن کود دامی در هر هکتار پخش شود و در بهار و قبل از کاشت، عملیات تکمیلی تهیه ی بستر بذر را انجام شود و پس از آماده شدن بستر بذر می توان با استفاده از بذرافشان های مختلف اقدام به کشت نمود. کودهای شیمیایی مورد لزوم ذرت بر حسب نوع خاک و میزان کود مصرفی برای محصول قبلی متفاوت و می توان مقدار ۲۰۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم در هر هکتار سوپر فسفات یا فسفات آمونیوم و ۸۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم پتاس خالص را همراه با شخم یا عملیات تکمیلی قبل از کاشت در زمین پخش نمود. احتیاج ذرت در مراحل اولیه به کود ازته کم و به مرور افزایش می یابد که مقدار مورد لزوم حدود ۱۴۰ تا ۱۶۰ کیلوگرم ازت خالص در هر هکتار و موقع پخش آن در دو نوبت، نیمی در موقع کاشت و نیمی دیگر موقعی است که ارتفاع بوته ها به ۳۰ تا ۴۰ سانتیمتر رسیده باشد. بذری که برای کشت انتخاب می گردد باید قبلاً ضد عفونی گردد تا از سرایت بیماریهای قارچی جلوگیری شود. تهیه ی بستر خوب و انتخاب بذر مناسب در تامین محصول رضایت بخش سازنده دارند. تهیه ی بستر مسطح باعث تامین شرایط مناسب برای جوانه زدن و رشد گیاه جوان می شود. اگر بستر بذر ناهموار و کلوخه دار باشد و خلل و فرج بزرگ در خاک زیاد باشند، سطح تماس بذر با خاک کم شده و حرکت آب به طرف بذر کند می شود. از طرف دیگر عملیات شخم زیاد باعث از بین رفتن ساختمان خاک شده و خلل و فرج بسیار کوچک در خاک باعث جلوگیری از حرکت مناسب آب و هوا می شود و عملیات زیاد باعث فشردگی شدن خاک شده و پس از بارندگی در سطح خاک سله تشکیل می شود. بنابراین باید عملیات به صورتی انجام شود که

شرایط مطلوب جهت جوانه زدن را تامین کند، شرایط برای سبز کردن و رشد گیاه جوان مهیا شود، قابلیت جذب آب در خاک افزایش یافته، مقدار آب مورد نیاز برای رشد گیاه در خاک افزایش یابد و بالاخره کنترل علف های هرز امکان پذیر گردد.

عملیات کاشت ذرت

زمان کاشت: زمان کاشت ذرت در فصل بهار موقعی است که خطر یخبندان های بهاره از بین رفته باشد که در نواحی مختلف تابعی از شرایط آب و هوایی آن منطقه است. این گیاه به یخبندان حساس است و در هوای سرد رشد نمی کند. زمانی که درجه حرارت خاک در عمق ۵ سانتیمتری به ۱۰ درجه سانتیگراد برسد بهترین موقع کاشت ذرت می باشد در صورتی که مساحت زیادی زیر کشت ذرت می رود باید از واریته های دیررس و زودرس به طور توأم استفاده نمود تا فصل برداشت متراکم نشود.

فاصله کشت

با استفاده از ماشین های بذر پاش فواصل خطوط را می توان برای منظوره های مختلف به طور دلخواه تنظیم نمود. سالها فاصله ی ردیف ها بین ۹۵ - ۱۰۵ cm را انتخاب می کردند ولی امروزه تراکم گیاهی را در واحد سطح افزایش داده و فاصله ها را کمتر انتخاب می کنند هر چند عرض ردیف ها تا حدودی به ادوات کشت بستگی دارد ولی فواصل ۷۵ - ۷۰ cm بیشتر متداول است و حتی فاصله ۵۰ cm نیز برای کشت ذرت به کار می رود و در مواردی که از ذرت به عنوان علوفه ی تازه برای مصرف دام استفاده می شود فواصل نزدیک تر نیز در نظر گرفته می شود.

میزان بذر

مقدار بذر مورد نیاز به حاصلخیزی خاک، مقدار رطوبت موجود در خاک، هدف از کشت ذرت، واریته ی مورد نظر و در صد جوانه زدن بذر بستگی دارد. در خاک هایی که رطوبت آنها کم و از حاصلخیزی خوبی برخوردار نیستند مقدار بذر کاهش داده می شود زیرا این خاک ها نمی توانند آب و مواد غذایی کافی را برای تعداد زیادی بوته فراهم سازند. وقتی که ذرت را برای سیلو یا علوفه ی تازه کشت می نماییم مقدار بذر ۵۰ تا ۷۰ % افزایش داده می شود چون مصرف بذر زیاد باعث افزایش علوفه می شود ولی مقدار دانه ی گیاه را کاهش می دهد و در سیلو یا علوفه تازه، دانه ی کمتری وجود دارد. همچنین مقدار بذر به نوع واریته نیز بستگی دارد. واریته های پاکوتاه و زودرس به مقدار بیشتر، واریته های بلند و دیررس به مقدار کمتری بذر احتیاج دارند و معمولاً به خاطر خسارات ناشی از حشرات و بیماری ها و تلفات حاصله از ماشین آلات مقدار بذر را حدود ۱۵ % بیشتر از تراکم مورد نظر انتخاب می نمایند.

مقدار مصرف بذر معمولاً ۳۰ - ۱۵ kg در هکتار برای تولید دانه و ۴۰ - ۳۰ kg بذر در هکتار برای سیلو و ۸۰ - ۱۰۰ kg در هکتار برای تولید علوفه سبز ذرت کاشته می شود.

عمق بذر

عمق کاشت بذر باید به حدی باشد که رطوبت کافی برای جوانه زدن بذر را تأمین شود. این عمق به نوع خاک و شرایط اقلیمی بستگی دارد و برای جلوگیری از فاسد شدن بذر، خورده شدن به وسیله ی کلاغ و سایر جانوران و خشک شدن آن باید در عمق مناسب کشت گردد.

این عمق می تواند بین ۱۰ - ۴ cm متفاوت باشد. هر چند بذر ذرت حاوی مواد غذایی کافی برای خروج

جوانه از عمق ۱۰ سانتیمتری می باشد، ولی کشت عمیق تر قابل قبول نیست زیرا باعث به تعویق افتادن جوانه زدن شده و مدت زمانی را که می تواند گیاه رشد و نمو نماید کاهش می یابد و خطر خسارات به گیاهان جوان را قبل از خروج از خاک افزایش می دهد. معمولاً در خاک های سبک عمق کشت را بین ۴-۶ سانتیمتر (۱-۲ اینچ) و در خاک های سنگین ۶-۸ سانتیمتر (۲-۳ اینچ) انتخاب می نمایند.

تنک کردن

یکی از عملیات های زراعی قابل توجه دیگر در ذرت تنک کردن می باشد که وقتی ذرت به ۲۰-۱۵ سانتیمتر رسیده باشد انجام می شود و بعد از تنک کردن به علت سست شدن و تکان خوردن بوته ها بلافاصله باید اقدام به آبیاری نمود تا باعث چسبیدن ریشه گیاهان به خاک شود. حذف پاجوش ها نیز به رشد ساقه ی اصلی و عملکرد کمک می کند. اما در صورتی که هدف از کشت تهیه ی علوفه باشد، خاک دادن و تنک کردن احتیاجی نبوده و حتی می توان از وجین کردن هم صرف نظر نمود.

برداشت ذرت علوفه ای

موقعی که برگ و ساقه شروع به زرد شدن می کنند و مقدار آب موجود در دانه به ۲۵ تا ۲۸ درصد می رسد، زمان برداشت دانه است که معمولاً ۷ تا ۸ هفته بعد از گل کردن می باشد که دانه ها سفت شده و با فشار ناخن روی دانه فرورفتگی ایجاد نگردد. برداشت بوسیله ی دست یا ماشین های مخصوص انجام می شود. بعضی ماشین ها میوه را از ساقه جدا کرده و در محفظه ای انبار می کنند، بعضی میوه را جدا کرده و غلاف روی آن را بر می دارند و ماشین های دیگری ساخته شده اند که میوه را برداشت و دانه را نیز از روی آن جدا می نمایند. در صورتی که بخواهیم ذرت را برای مدت یک سال یا بیشتر ذخیره و انبار نمائیم، رطوبت دانه نباید بیشتر از ۱۳ درصد باشد و ذرت برداشت شده باید خشک شود. خشک کردن مکانیکی می تواند در انبار یا در مخازن بخصوص صورت گیرد. در روش خشک کردن در مخزن، حمل و نقل در حداقل بوده و ارزانترین روش خشک کردن است. اگر ذرت بذری است درجه نباید بیشتر از ۴۰ درجه ی سانتیگراد باشد و اگر برای آرد است درجه حرارت می تواند ۵۰ تا ۵۵ درجه باشد و در صورتی که برای تغذیه ی دام مصرف شود درجه حرارت ۷۵ تا ۸۵ درجه خواهد بود. میزان محصول دانه ۷ تا ۱۰ تن در هکتار است.

برداشت ذرت برای سیلو

ذرت بصورت سیلو شده به مقدار زیادی در دامداریها مصرف می شود. اهمیت آن به این دلیل است که خوش خوراکی آن زیاد، تلفات مواد غذایی کم و برداشت مکانیزه ی آن امکان پذیر است. زمان برداشت ذرت برای سیلو موقعی است که دانه ها حالت شیری تا خمیری نرم داشته باشند. با استفاده از ماشین های مخصوص بنام چاپر اندامهای هوایی ذرت را از فاصله ی ۸ تا ۱۲ سانتیمتری سطح خاک درو نموده و آنها را به قطعات کوچک ۱ تا ۱/۵ سانتیمتری خرد می نماید و آن را داخل تریلی یا کامیون می ریزد تا به سیلو حمل گردد. این قطعات پس از آن که به داخل سیلو ریخته شد، فشرده می شود. در عرض ۲۸ تا ۴۸ ساعت تخمیر شروع شده و مزه و بوی سیلو تغییر می کند و تخمیر معمولاً در عرض دو هفته تکمیل می شود. میزان تولید محصول ذرت برای سیلو حدود ۵۰ تا ۷۵ تن در هکتار است.

برداشت برای علوفه ی سبز

این گونه ذرت ها اکثراً روزانه و یا هر چند روز یک بار برداشت می شوند که این عمل بستگی به مقدار دام،

مسافت مزرعه تا دامداری و غیره داشته و برداشت زودتر از ذرت سیلو انجام می شود. مقدار محصول بین ۵۰ تا ۶۰ تن در هکتار می باشد و گیاه در موقع برداشت حدود ۸۳ درصد آب دارد.

Sorghom SP (ذرت خوشه ای)

ذرت خوشه ای گیاه مخصوص مناطق گرم است ولی به علت بازده خوبی که از نظر علوفه و دانه دارد کشت آن در غالب نقاط دنیا متداول است. کشت آن از زمان های قدیم در هندوستان و آفریقا متداول بوده و در سایر نقاط خشک و نیمه خشک دنیا از این گیاه گرمسیری استفاده های متعددی بعمل می آید و قدمت آن را به ۷۰۰ سال ماقبل میلاد مسیح نسبت می دهند. عمده ترین مصرف سورگم در تغذیه ی حیوانات است و موارد استفاده ی دیگری نیز در تولید موم، نشاسته، الکل، قند و روغن خوراکی دارد. از دانه ی سورگم همچنین آرد سورگم نیز تولید می شود. بعلاوه از آن به عنوان مرتع، سیلو و علوفه نیز استفاده می شود. در ایران ذرت خوشه ای در مناطق سیستان و بلوچستان، کرمان و بندرهای جنوبی کشت و به مصرف تغذیه می رسد.

زراعت سورگم را در ایران و چین به قرن اول یا کمی قبل از میلاد نسبت می دهند و تقریباً تمام واریته های ذرت خوشه ای که اکنون در آمریکا زراعت می شود از مناطق مختلف آفریقا به آنجا وارد شده است و عمده ترین کشورهای تولید کننده ی آن کشورهای آفریقایی، هندوچین، چین و آمریکا و در درجات بعد استرالیا و کشورهای غرب اروپا و آسیای صغیر می باشند. سطح زیر کشت آن را حدود ۴۰ میلیون هکتار می دانند.



Wild Sorghum

Sorghum is a member of the grass family and originally a wild plant in Africa. The evolution of sorghum under the pressures of drought and high temperatures imparted the ability to tolerate drought, soil toxicities, and extremes of temperature more effectively to cultivated sorghum plants than other cereals.

Varieties of sorghums are classified into 4 groups:

۱. grain sorghums
 ۲. grass sorghums or forage Sorghum
 ۳. Sweet sorghums
 ۴. Broomcorns
-



Grain Sorghum

Grain sorghums are grown for the grain - round, starchy seeds used as human food or cattle feed



Grass Sorghum

Grass sorghums are grown for green feed (forage) and making silage or hay (dried fodder).



Sweet Sorghum

Sweet sorghums have sweet juicy stems and are grown for making sorghum syrup. Sweet sorghums can also be used for animal feed or for making silage.



Broomcorn Sorghum

Broomcorn is grown for the branches of the seed cluster, which are used to make brooms.

Germination

At optimum temperature (25 to 30 C) and moisture, the sorghum seed germinates in 3 to 5 days. When sorghum seed is sown in moist soil, the seed swells due to moisture absorption. The seed coat breaks a small shoot (coleoptile) and a primary root (radicle) emerge. Initially the young seedlings take nutrients from the endosperm of the seed.



Stage 1 of Sorghum Germination

Seedling Development

The shoot (coleoptile) emerge from the ground and first leaf breaks through the tip. The mesocotyle grows during this period and a node is formed at the base of the coleoptile just below ground level. Secondary roots begin to grow from this node, 3 to 7 days after the plant emerges from the soil. Seedlings get the nutrients through these roots.



Stage 2 of Sorghum Germination

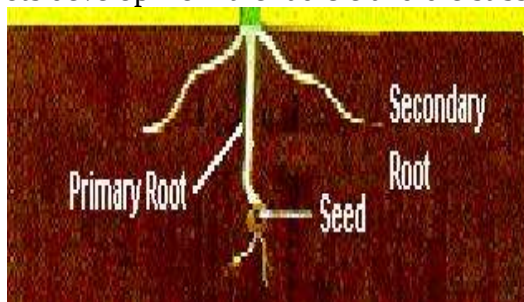
The cultivated sorghums mature in 100 to 140 days depending on the variety. The right time to harvest sorghum is at the physiological stage of the plants or when the seed moisture content is below 25%.

The sorghum root system consists of 3 types of roots:

١. Primary roots
٢. Secondary or Adventitious roots
٣. Brace or Buttress roots.

Primary roots:

These roots develop from the radicle and die subsequently.



Secondary or Adventitious roots:



Secondary roots of sorghum

These roots develop from the first node from the mesocotyle.

These roots occupy 5 to 15 cm area in the soil around the base of the stem.

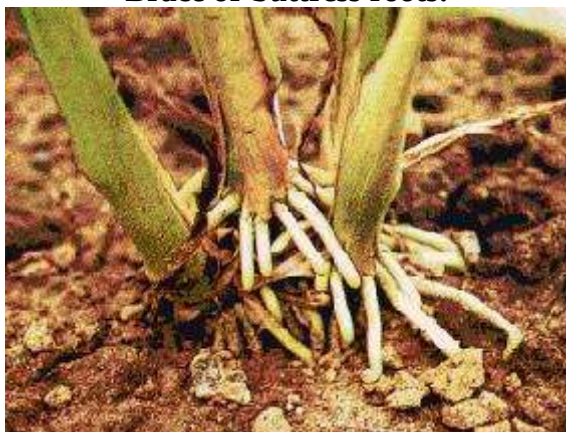
Adventitious roots are small, uniform, and form a small portion of the root system.



Permanent adventitious roots of sorghum

Another type of permanent adventitious roots develop from the second internode and above. These roots are branched laterally (about 1 sq.m) interlacing the soil vertically. These roots mainly supply nutrients to the plant.

Brace or buttress roots:



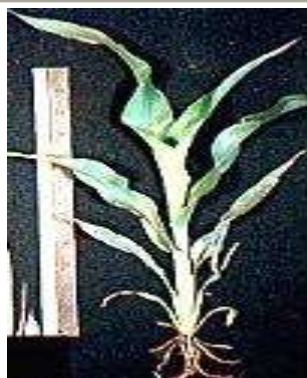
Brace roots of sorghum

These roots develop from the root primordia of the basal nodes above the ground level. They are stunted, thick, and above ground level. These roots provide anchorage to the plant.



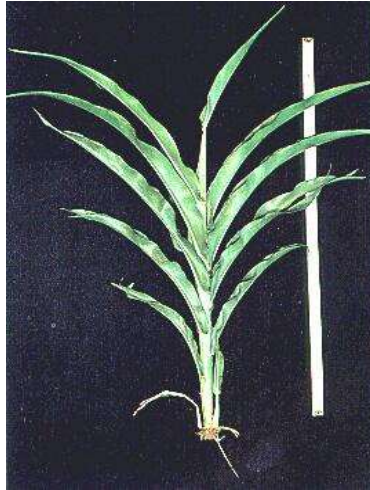
Sorghum shoot

Sorghum shoot system consists of stem, leaves, nodes, and internodes during the vegetative stage. Leaves nodes develop @ of one in 3 to 6 days. The plant remains in vegetative stage for 30 to 40 days during which all leaves (12 to 18) are formed.



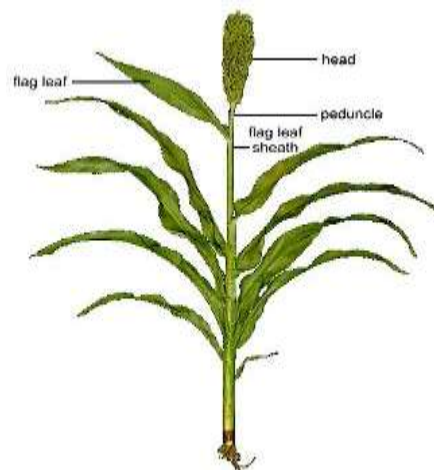
Sorghum stem

The stem of sorghum consists of many alternating nodes and internodes. It ranges from slender to very strong, 0.5 to 5 cm in diameter near the base. The length of stem varies between 0.5 to 4 m depending on the variety. A bud is formed at each node. At time, these buds develop tillers.



Boot leaf stage

About 6 to 10 days before flowering, the boot forms a bulge in the sheath of the flag leaf (uppermost leaf). This stage is called boot leaf stage. Sorghum usually flowers 55 to 70 days.



Panicle initiation

The flowering structure (inflorescence) in sorghum is called as panicle or head. In cultivated sorghums, the panicle starts developing from 30 to 40 days after germination. The tiny panicle can be observed by carefully cutting the stem of a 30 to 40 days plant.



Flowering in sorghum

Two days after the emergence of the inflorescence from the boot, the flowers begin to open. The flowering can be observed from the yellow pollen from the anthers on the panicle (sorghum head). The maximum flowering takes place on 3rd or 4th day. It takes 6 days for the whole inflorescence to complete flowering.



Sorghum seeds

The sorghum seed is called grain. The grain matures in 30 to 35 days after fertilization. Sorghum seeds are spherical in shape but some what flat on one side. The seeds vary in color - red, brown, white, yellow, or cream and are with a dull or pearly luster.



Sorghum seed color



Physiological maturity:

Maximum total dry weight of the plant reaches at the physiological maturity. Uptake of nutrients also mostly cease at this stage. So, if there are problems like bird damage etc. it is advantageous to harvest the crop at this stage. As the seed moisture at this stage will be around 25 to 35%, proper drying of the seeds is important. Physiological maturity can be determined by the dark spot on the seed. The seed on the left is physiologically mature; the one on the right is not.



اکولوژی سورگم

ذرت خوشه ای گیاهی است یک ساله، بهاره و مخصوص مناطق گرم و خشک و کم آب. برگها و ساقه های این گیاه با مواد مومی پوشیده شده که میزان تلفات آب را کاهش می دهد و به علت کمی سطح برگها، میزان آبی را که از طریق تبخیر و تعرق هدر می دهد کم و گیاه قادر است در شرایط گرم و خشک به حالت رکود رفته و با مساعد شدن شرایط مجددا شروع به رشد نماید. بنابراین به خشکی بسیار مقاوم است و با مناطقی که بارندگی آن کم و تابستانهای گرم دارند سازگاری یافته است. زمانی که متوسط درجه حرارت بین ۲۳/۵ تا ۲۸/۵ درجه ی سانتیگراد باشد محصول خوبی می دهد و در صورتی که در طول گل دادن و به بذر نشستن، حرارت خیلی زیاد باشد میزان بذر کاهش می یابد. در مناطقی که کشت سورگم به میزان زیادی رایج است کشت آن را طوری تنظیم می کنند که ریزش باران های بهاری شروع شده باشد و رسیدن آن همزمان با شروع فصل خشک باشد. هوای آفتابی و خشک پائیز موجب حفظ رنگ روشن دانه ها و زود خشک شدن آن می شود. رشد آن سریع و در مدت کوتاهی در حدود ۵۰ روز محصول می دهد. در ضمن سورگم گیاهی است روز کوتاه و در صورتی که میزان بارندگی ۴۰۰ – ۵۰۰ mm باشد به صورت دیم کشت می شود. سورگم در طیف وسیعی از خاکها به

خوبی رشد می کند ولی در خاک های شنی لومی عمیق و حاصلخیز رشد و نمو بهتری دارد و در خاک های قلیایی مقاومت و تحمل زیادتری از خود نشان می دهد. همچنین در خاک های سنگین به شرط این که به خوبی زهکشی شده باشند نیز به خوبی محصول می دهد. به طور کلی حاصلخیزی خوب، زهکشی و حرارت مناسب و طولانی سه عامل عمده برای کشت سورگوم است و می توان آن را به صورت علوفه ی خشک، علوفه ی سبز و سیلو و حتی برای چرای مستقیم مورد استفاده قرار داد. در مناطقی که بارندگی زیاد است سورگوم در مقایسه با ذرت، دانه ی کمتری تولید می کند. سورگوم در خانواده ی گیاهان، مانند شتر در جامعه ی جانوران است بدین معنی که می تواند مدت زیادی در مقابل خشکی مقاومت کند ولی بعد از یک آبیاری یا بارندگی مناسب سریعاً رشد و نمو نموده و زمان عقب افتادگی را که مواجه با خشکی و کم آبی بوده است، جبران می کند و گیاهی است مخصوص نقاط خشک و کم آب. از این رو به نام علف شتری نیز نامیده می شود و در چنین نقاطی به خوبی می تواند جایگزین ذرت شود.

خصوصیات گیاهشناسی سورگوم

سورگوم گیاهی است از خانواده ی Gramine و جنس Sorghum که گونه های آن عبارتند از: ۱. Sorghum Versicolor که از نوع وحشی و دارای ده کروموزوم $2n = 10$ که اولین بار در آفریقا پیدا شده و گیاهی است یک ساله و علفی.

۲. Sorghum halopense که گیاهی است چند ساله و دارای ۴۰ کروموزوم $2n = 40$.

۳- Sorghum Vulgare یا ذرت خوشه ای اصلاح شده که زراعت آن در سطح وسیع انجام می گیرد و دارای ۲۰ کروموزوم $2n = 20$ است و کلیه ی ارقام آن یکساله می باشند.

ذرت خوشه ای معمولی یا Sorghum Vulgare مانند سایر غلات دارای سیستم ریشه های منشعب است. اولین ریشه ای که در موقع جوانه زدن بذر به وجود می آید و در تمام دوران رشد و نمو نبات باقی می ماند و تولید ریشه های فرعی زیادی می نماید که به نگهداری و استحکام گیاه کمک می نماید. ساختمان ریشه سخت و دارای رنگ روشن است. طول آنها ۲۵ تا ۳۰ سانتیمتر و در حالت های استثنائی به یک متر هم ممکن است برسد و پراکندگی آن در اطراف ساقه و در زیر خاک نسبتاً زیاد است. ساقه های آن مستقیم و خشن و ضخیم بوده و ساقه ی اصلی از قاعده ی خود چندین ساقه ی فرعی تولید می نماید که در تکثیر غیر جنسی می تواند مورد استفاده قرار گیرد. گل آذین آن خوشه ای و بر حسب نوع ممکن است متراکم یا غیر متراکم باشد. محور گل آذین شیاردار و از محل گره ها خوشه های فرعی خارج می شود. سنبلک ها دو گلچه به صورت جفت دارند که یکی فاقد دم گل و بذر تولید می کند و دیگری دم گل کوتاهی دارد و معمولاً عقیم است.

گلچه ها صبح زود و شب ها باز می شوند و رنگ آن ها در گونه های مختلف متفاوت است. پرچم ها در مواقع گرم روز خارج می شوند و ۹۵٪ تلقیح به صورت مستقیم انجام می گیرد. گل کردن از رأس گل آذین شروع و به طرف قاعده ادامه می یابد و مدت یک هفته تا ده روز به طول می انجامد و در یک گل آذین ممکن است ۶۰۰۰ سنبلک وجود داشته باشد و حرارت نقش مهمی در گل کردن دارد. کمی حرارت ممکن است گل کردن را به تاخیر بیندازد. دانه یا بذر ذرت خوشه ای گندمه، گرد و رنگ دار و به رنگ های سفید، قرمز، قهوه ای تا سیاه ممکن است تغییر کند. تعداد دانه در یک خوشه ی کامل حدود ۲۰۰۰ دانه و وزن هزار دانه ی آن ۳۵ gr - ۲۵ است. پوست دانه نسبتاً سخت و در مقابل آفات انباری مقاوم و دارای تانن و مواد آردی یا نشاسته ای سفید

انواع مختلف سورگوم

ذرت خوشه ای یا Sorghum Vulgare را از نظر زراعی و نوع استفاده به ۵ گروه تقسیم می نمایند:

۱. ذرت خوشه ای قندی یا ذرت خوشه ای شیرین **Sweet Sorghum**: این نوع سورگوم ها دارای ساقه های نسبتاً ضخیم و قوی بوده و ساقه ی آن ها شیرین و دارای ماده ی قندی می باشد و ارتفاع آن به ۴/۵ m – ۱/۵ می رسد. این سورگوم ها را هم برای استخراج شیره ی قندی و هم برای استفاده ی دانه ی آن جهت تغذیه و هم برای استفاده از علوفه ی آن جهت دام ها کاشته می شود و عملکرد علف تر آن در حدود ۵۰ – ۳۰ تن در هکتار است که به صورت تازه و سیلو شده مصرف می شود.

۲. ذرت خوشه ای دانه ای **Grain Sorghum**: مایع درون ساقه ی این نوع سورگوم شیرین نبوده و دارای خوشه ی بزرگ و دانه های درشت است و نسبت به سورگوم قندی دانه ی بیشتری نیز تولید می کند و علاوه بر تولید بذر زیاد، علوفه ی سبز بیشتری نیز تولید می کند. ساقه های آن نسبتاً کوتاه و حداکثر به ۱/۵ m می رسد. دانه ها معمولاً گرد و به رنگ های سفید و قرمز و قهوه ای است. دانه های قهوه ای رنگ معمولاً دارای مقدار زیادی تانن و ترکیبات مختلف آن می باشند و به مصرف تهیه ی آرد و تغذیه ی انسان، دام و طیور می رسد.

۳. ذرت خوشه ای علوفه ای **Forage Sorghum**: این نوع سورگوم دارای ساقه های بلند و در داخل ساقه دارای شیرابه و حاوی مقداری مواد قندی است و بیشتر به منظور استفاده از علوفه آن بخصوص برای تهیه ی سیلو کشت می گردد. ارتفاع آن به ۵ m – ۳ می رسد. این نوع سورگوم دارای دانه های تلخ مزه ولی علوفه بیشتر است. در نقاط کم آب و خشک، کشت انواع آن با صرفه تر از ذرت می باشد و دام می تواند از علوفه ی آن ها به صورت علوفه ی تازه و سیلو شده تغذیه نماید و میزان محصول سبز آن حدود ۱۲۰ – ۵۰ تن در هکتار است. دارای ارقام خوب و نسبتاً زیادی است و از ارقام آن Atlas و orang و sumac و Redamber و Blackamber می باشند.

۴. ذرت خوشه ای علفی **Grass Sorghom**: ارتفاع ساقه ی این نوع سورگوم به ۴ تا ۴/۵ متر می رسد و بیشتر از آن در مراتع و چراگاهها استفاده می شود و در طول رویش در مناطق مختلف می توان ۲ تا ۴ چین و در بعضی مناطق مانند خوزستان تا ۵ چین از آن محصول برداشت نموده و گاهی بیش از ۱۳۰ تن در هکتار در سال محصول علوفه ی سبز می دهد. از انواع مهم و معروف آن ذرت خوشه ای سودانی یا Sudan grass و ذرت خوشه ای تونسسی یا Tunes grass و Johanson Grass می باشد که میزان عملکرد هر یک از آنها تابع ارقام و هیبریدهایی است که برای هر محل انتخاب شده است.

واريته ی سودان گراس S. Vul. Sudanense Hitch

این گیاه را برای محصول علوفه ی آن می کارند. گیاهی است یکساله خیلی شبیه جانسن گراس، ساقه ها نسبتاً باریک به طول ۳ – ۲ m با ساقه های فرعی زیاد پربزرگ و نرم و خوشه تخم مرغی یا هرمی شکل به طول ۲۰ – ۳۰ cm این گیاه به طور قابل ملاحظه ای خشکی را تحمل می کند ولی به حرارت کم حساس است و زمان

بذرکاری آن موقعی است که زمین به حد کافی گرم باشد و آن را در شیارهای نزدیک به هم برای تهیه ی علوفه و چراگاه می کارند. مقدار بذر در آب و هوای نیمه خشک ۲۵ - ۲۰ kg در هکتار است و در صورتی که روی خطوط کاشته شوند تا ۵ کیلو بذر در هکتار کافی است و زمان برداشت هنگامی است که خوشه های گیاه ظاهر شده باشد. این گیاه در سال دو چین علوفه می دهد و در شرایط مساعد می توان تا ۴ چین برداشت نمود و برای به دست آوردن بذر، چین دوم را به بذر اختصاص می دهند.

باقی مانده ی کاه پس از بذرگیری چراگاه و علوفه ی با ارزشی است. دو رقم سودان گراس که اخیراً از کشورهای اروپایی وارد شده یکی از F1104 هیبریدی است از سورگوم و سودان گراس که از کشور رومانی وارد می گردد. هیبرید دیررس و طول دوره ی رویش آن ۱۲۰ تا ۱۳۰ روز و زمان کاشت آن در مناطق مختلف متفاوت و از نیمه ی اول فروردین تا آخر خرداد ماه است و چنانچه به موقع کشت شود ۴ چین محصول می دهد.

رقم دیگر سودان گراس علوفه ای پایدار است که اصلاح شده و در ایتالیا تولید و وارد می گردد. رقمی است سریع الرشدتر از سودان گراس F1104 و زمان کاشت آن در مناطق مختلف متفاوت و در آب و هوای نظیر کرج از نیمه ی فروردین تا آخر خرداد و بسته به زمان کشت تا ۴ چین علوفه می توان برداشت نمود.

واریته جانسن گراس (S. Halopense. pers): یا قیاق که به ذرت خوشه ای حلب نیز معروف است و به نام گیاه جاروئی و علف گاوی نیز خوانده می شود. این گیاه می تواند ارزش علوفه ای مشابه سودان گراس داشته باشد. گیاهی است دائمی که هم با دانه و هم به پاجوش زیاد می شود. کشت این گیاه در ایران متداول نیست ولی به طور خودرو و هرز در کنار مزارع و جویبارها دیده می شود. در زمین های فقیر و خشک و کم آب به خوبی رشد می کند و محصول قابل ملاحظه ای از نظر علوفه تولید می نماید.

طول ساقه ی آن ممکن است ۱ - ۲ m برسد. پر برگ، خوشه سست و افشان و کم و بیش خمیده است. دانه نسبتاً پهن و کشیده و به رنگ های مختلف. به علت داشتن ساقه های زیرزمینی از علف های هرز بسیار خطرناک است که به طور خودرو در کشور فراوان است ولی از گیاهان علوفه ای مناطق معتدل به حساب می آید. در هند، آسیا و منطقه ی مدیترانه به وفور یافت می شود و در جنوب شرقی آمریکا گیاه علوفه ای مهمی محسوب می شود.

در عین حال که از نظر کشاورزی علف هرز شمرده می شود، دامداران به اهمیت و توانایی آن در تولید زیاد، بنیه ی خوب و ارزش غذایی مناسب و دوام آن واقفند. این گیاه در سال ۱۸۳۰ از ترکیه به آمریکا وارد و نام جانسن گراس به این دلیل به آن داده شده که به وسیله ی سرهنگ جانستن به آلاباما برده شد.

وجود ماده سمی در سورگوم

گیاه جوان و برگ سورگوم و به طور کلی در کلیه ی اندام های سبز تمام ارقام سورگوم گلوکزیدی به نام Duhurin وجود دارد که به سادگی تجزیه شده و تولید اسید پروسیک Prussic Acid یا اسید هیدروسیانیک (HCN) Hydrocyanic Acid می نماید و این ماده باعث مسمومیت و مرگ و میر دامها به خصوص در نواحی خشک می شود و دام هایی که از علوفه ی تازه ی سورگوم استفاده نمایند دچار مسمومیت می گردند، در حالی که سیلو و علوفه ی خشک آن را بدون خطر می توان به دام ها داد و در اروپا و نواحی مرطوب و مناطقی که آب کافی به گیاه رسیده باشد، کمتر موارد مسمومیت های شدید و همراه با مرگ و میر دیده می شود.

مقدار اسید پروسیک در سورگوم در مراحل مختلف رشد متفاوت و با رشد و نمو آن رو به کاهش می رود و در اواخر رشد کمترین مقدار ممکن را دارد. گیاهان کوچک، شاخه های جوان و شاخه های فرعی یا پنجه ها دارای حداکثر اسید پروسیک می باشد. برگ های بالایی بیشتر از برگ های پائینی اسید داشته و سورگومی که

دانه های آن رسیده باشد، فاقد مسمومیت است. هر چه کود ازته بیشتر در زراعت گیاه مصرف گردد، بر مقدار اسید پروسیک اضافه می شود. مقدار اسید در گیاه سبز و جوان موقع سنبله زدن حدود $1700 - 1500$ mg در کیلوگرم ماده ی خشک و در پایان گل حدود $500 - 400$ mg و در موقعی که دانه خمیری باشد $250 - 200$ mg در یک کیلوگرم ماده ی خشک است و مسمومیت و مرگ موقعی اتفاق می افتد که مقدار اسید پروسیک خون از یک میلی گرم برای هر کیلوگرم وزن بدن حیوان زیادتر شود.

به طور کلی باید از تغذیه ی اندام های جوان و سبز گیاه بوسیله ی دام ها و به طور مستقیم خودداری گردد و برای استفاده از این اندام ها می توان پس از برداشت و نگهداری حدود ۲۴ ساعت در سایه و تجزیه و تبخیر شدن HCN موجود در آن ها به صورت علوفه ای مطمئن و بی خطر به مصرف خوراک دام رسانید. در علوفه ای که خشک شود و سیلو گردد این اسید به کلی از بین می رود.

همچنین مقدار اسید پروسیک به نوع سورگوم نیز بستگی دارد و مقدار آن در سودان گراس از همه کمتر است. یخ زدن اندام های سورگوم باعث آزاد شدن اسید از گلوکزید شده و در چنین حالتی دادن آن به دام خطرناک است. گوسفند در برابر این اسید از گاو حساس تر ولی اسب حساسیت کمتری دارد. برای معالجه ی مسمومیت ناشی از اسید پروسیک تزریق مخلوط نیترات سدیم و تیوسولفات سدیم توصیه می گردد.

زمان کاشت را با توجه به اینکه زمان مناسب جوانه زدن بذر سورگوم موقعی است که خاک در عمق ۵ cm دارای ۸ تا ۱۰ درجه ی سانتیگراد حرارت باشد می توان در هر منطقه انتخاب نمود و تا موقعی که حرارت خاک حداقل به ۸ درجه سانتیگراد نرسیده اقدام به بذرکاری نشود.

هر چه حرارت بیشتر شود رشد گیاه نیز سریع تر می گردد. سورگوم در طول دوره ی رویش به طور متوسط به ۲۳ تا ۲۵ درجه حرارت نیاز دارد. طول زمان رویش با توجه به ارقام مختلف ۱۰۰ تا ۱۵۰ روز و برای ارقام زودرس ۷۰ تا ۸۰ روز می باشد و کشت دوم سورگوم در نقاط گرمسیر بعد از برداشت محصول زمستانه و از اواخر خرداد تا اواخر تیر ماه می باشد.

عملیات داشت: سورگم مانند ذرت در مراحل اولیه ی رشد در رقابت با علفهای هرز ناتوان است و رشد آن

در ابتدا خیلی کند است و مبارزه با علفهای هرز به گیاه اجازه می دهد تا ریشه های خود را مستحکم نماید. مزرعه ی ذرت خوشه ای را باید پس از بذرکاری بلافاصله آبیاری نمود. مناسب ترین روش آبیاری طریقه ی نشتی است و بذر سورگم در مقابل غرقاب شدن حساس است و بواسطه ی سله بستن جوانه ها قادر به خروج از خاک نیستند در صورتی که هوا مساعد باشد بذور کشت شده پس از ۱۰ روز سبز می شوند.

برداشت سورگم: برداشت سورگم بر اساس نوع استفاده از محصول مختلف است. برداشت سورگم دانه

ای در مزارع کوچک با دست و در مزارع بزرگ و یکپارچه با کمباین عملی تر و اقتصادی تر است. زمان برداشت سورگم دانه ای موقعی است که دانه ها کاملاً سفت، برگهای بالایی تقریباً زرد و برگهای پائین نسبتاً خشک شده باشند. رطوبت دانه در این حالت ۱۸ تا ۲۰ درصد است. در صورتی که برداشت با کمباین انجام شود باید دانه کاملاً خشک شده باشد و برای اطمینان از انبار کردن باید رطوبت دانه کمتر از ۱۳ درصد باشد، درغیراین صورت، احتمال دارد دانه ها در انبار گرم شده و فاسد گردند. با تغییراتی در کمباین گندم، در غربالها و سیلندرها و سرعت باد، می توان از آن برای برداشت دانه ی سورگم استفاده کرد و در صورت برداشت با دست و عدم دسترسی به کمباین، خوشه ها را در آفتاب پهن کرده با تراکتور یا دیسک، کوبیده و دانه را جدا می کنند. اگر وسایل خشک کردن در اختیار نباشد یا خطر ورس موجود باشد می توان دانه را با رطوبت ۲۰ درصد هم برداشت نمود.

علوفه ی سورگم بصورت خشک و بدون برداشت دانه از نظر ارزش غذایی مانند ذرت است و می توان آن را با کمترین ضایعات مصرف نمود چون بسیار خوشمزه است و بهترین موقع برای برداشت آن در موقع خمیری و سفت شدن دانه ها است. واریته های قد بلند را با دروکن غلات می توان برداشت کرد. دسته های درو شده تا زمان خشک شدن در مزرعه باقی می ماند و چون ساقه ی سورگم ضخیم و آبدار است به کندی خشک می شود و باید به اندازه ی کافی خشک شوند تا بتوان با اطمینان انبار نمود و آن زمانی است که ساقه ها حالت انعطاف پذیری نداشته و بشکنند. از عدل بند می توان برای بسته بندی آن استفاده نمود و برای این کار حدود ۶ تا ۱۰ روز باید علوفه ی درو شده بر حسب آب و هوا بماند تا خشک شود.

درو کردن سورگم برای سیلو با وسایل برداشت ذرت مثل چاپر انجام می شود. ارزش غذایی سیلوی سورگم حدود دو برابر زمانی است که به عنوان علوفه ی تازه مصرف می شود. به خاطر مقاومت سورگم به خشکسالی و آفات، محصول سورگم ۳۰ تا ۷۰ درصد از محصول ذرت بیشتر است و غالباً در مناطقی که ذرت محصول رضایت بخشی ندارد، سورگم محصول خوبی می دهد. البته ارزش غذایی سیلوی ذرت بیش از سیلوی سورگم است ولی سورگم در شرایط خشک محصول بیشتری تولید و کمی ارزش را جبران می کند. برای سیلو نباید سورگم قبل از رسیدن برداشت شود و سیلوی نارس دارای اسیدیته ی زیاد و نگهداری آن مشکل و سیلو کردن سورگم رسیده باصرفه تر است.

جو *Hordeum vulgare*

در اغلب نقاط جو را به منظور تهیه ی دانه کشت می نمایند ولی در ایران و بعضی نقاط آن را برای تهیه ی قصیل و علوفه ی تازه و یا مخلوط با گیاهان خانواده ی حبوبات (لگومینوز) کشت می نمایند. علوفه ی سبز غلات دانه ریز که در پائیز کاشته می شوند و در اواخر زمستان یا اوایل بهار قبل از دانه بستن مورد چرا و یا تغذیه ی احشام قرار می گیرد، قصیل نامیده می شود.

اصولاً غلات را به طور معمول برای تولید بذر و تغذیه ی انسان می کارند ولی در موقع کمبود علوفه و یا عدم رشد بعضی از نباتات علوفه ای در اثر عوامل نامساعد به کمک دامداری ها شتافته و امکان تولید علوفه ی متناسبی را فراهم می سازند و می توان آنها را به صورت تازه در مواقع بحرانی مورد مصرف و تعلیف دامها قرار داد و یا در مواردی که شرایط نامساعد است یا دارای خوابیدگی زیاد هستند و محصول، دانه ی مرغوبی نمی دهد، می توان آن ها را برداشت و به صورت سبز یا خشک به مصرف تغذیه ی دام رسانید.

مقدار محصول تازه ی جو زیاد است ولی چون سنبله های آن زود سفت می شود باید در موقعی که دانه ها خمیری می شوند فوراً برداشت کرد و به مصرف رساند در این موقع ارزش غذایی خوبی دارد و چنانچه فرصت کافی برای به مصرف رساندن قصیل جو نباشد، می توان به سادگی آن را سیلو نموده و در تابستان از آن بهره برداری کرد. از زراعت جو به عنوان مرتع نیز می توان استفاده کرد و دام با میل و اشتها علف جو را می خورد. برای گاو، گوسفند و بخصوص اسب بسیار مفید است. البته اگر قبل از سفت شدن سنبله ها باشد، چون درغیراین صورت، نه فقط حیوان اشتهایی به خوردن اینگونه قصیل سفت شده ی جو را ندارد، بلکه باعث گرفتاریهای مختلف دهان و حتی باعث ایجاد بیماریهای قارچی می شود.

مصرف قصیل در ایران بسیار متداول است و مقدار محصول به نوع زمین، تغذیه ی گیاه و کود مربوط است و در صورت مصرف ازت زیادتیر، محصول علوفه زیاد ولی دانه کم می شود و خطر ورس یا خوابیدگی نیز وجود دارد. بنابراین در صورتی که جو را به تنهایی و برای تهیه ی قصیل کشت می کنیم، باید ازت زیادتیر مصرف نمود، ولی در صورتی که همراه با نباتات لگومینوز کاشته شود، به دلیل ذخیره ی ازت بوسیله ی گیاهان فوق می توان ازت کمتری مصرف نمود.

یولاف یا جو دوسر در بسیاری از نقاط به منظور تهیه ی دانه کشت می شود و چون یکی از مهمترین غذاهای اسب می باشد به نام جو اسبی نیز معروف شده است.

نوع وحشی آن *Avena fatua* جزو علف های مراتع طبیعی و یا به صورت علف هرز در مزارع غلات به وفور دیده می شود. رنگ دانه ی یولاف ممکن است سیاه، سفید یا زرد باشد. یولاف عالی ترین غله برای تغذیه ی اسب و حیوانات جوان است و به واسطه ی حجیم بودن یکی از غذاهای کم خطر و مطمئن برای اوایل دوره ی پروراندی گاو و گوسفند می باشد. از یولاف همچنین برای مرتع، علوفه سبز، علوفه ی خشک و سیلو استفاده می شود. چنانچه بخواهند از علوفه ی سبز آن استفاده کنند، بهتر است آن را همراه با ماش علوفه‌ای یا باقلای علوفه ای یا غیره که دارای مقدار بیشتری پروتئین می باشند، کشت نمایند.

خصوصیات زراعی

یولاف زراعی معمولی در مناطق سرد و مرطوب بهتر رشد می کند و آب و هوای سرد برای بالا بردن محصول و کیفیت آن اهمیت زیادی دارد. در مناطقی که حدود ۵۰۰ mm یا بیشتر بارندگی داشته باشند علوفه ی زیادی تولید می کند. کشت آن در هر خاکی که رطوبت داشته باشد، امکان پذیر است و بهترین خاک برای آن خاکهای هوموسی است. بعلاوه یولاف در مورد بستر بذر پرتوقع نمی باشد. در صورت وجود ازت در زمین، یولاف ورس می کند. بیش از سایر غلات به رطوبت نیاز دارد و هر چه خاک بهتر بتواند رطوبت را حفظ نماید یولاف بهتر رشد می کند. در بعضی مناطق یولاف را بدون هیچگونه عملیاتی برای آماده کردن زمین در مزرعه ی ذرت برداشت شده می کارند و روی آن را دیسک می زنند ودر بعضی مناطق بستر بذر را با یک دیسک آماده می نمایند. فقط در زمینهای سنگین و دارای علف هرز زیاد لازم است زمین شخم زده شود.

کشت زود یولاف برای هر دو نوع یولاف بهاره و پائیزه بهتر و برای یولاف بهاره مهمتر می باشد و بهترین موقع زمانی است که متوسط درجه حرارت به ۹/۵ درجه سانتیگراد برسد. میزان بذر بین ۸۰ تا ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار و بسته به روش کاشت و آب و هوا متغیر بوده و در کشت دستپاش باید حدود ۲۰ درصد به آن اضافه گردد. همچنین در صورتی که از یولاف فقط به عنوان علوفه ی سبز استفاده می شود، باید مقدار بذر را تا حدود ۲۵ درصد افزایش دهیم. عمق کاشت با توجه به رطوبت سطح خاک بین ۲ تا ۶ سانتی متر می باشد.

برداشت: برای برداشت دانه بیشتر از کمباین استفاده می شود و رطوبت دانه ها نباید از ۱۳ درصد بیشتر باشد، ولی برای تعلیف دام به صورت علف تازه یا خشک شده و سیلو شده می توان با استفاده از موور آن را درو نمود. بهترین موقع برداشت علوفه ی آن بعد از بسته شدن سنبل و زمان خمیری بودن دانه هاست. مقدار سلولز و لیگنین تدریجا و تا حدودی به آهستگی زیاد می شود ولی بعد از سفت شدن دانه ها مقدار لیگنین خیلی سریع بالا می رود و دامها به علت شیرین مزه بودن یولاف با رغبت زیاد آن را می خورند. ضمنا ترکیب غذایی یولاف بخصوص از نظر مواد پروتئینی به صورتی است که جزو یکی از بهترین و متعادل ترین غذاهای دامی محسوب می شوند.

البته باید در نظر داشت که یولاف دارای مقداری ساپونین در تمام قسمتها می باشد که باعث پائین آمدن کیفیت، مزه و بوی شیر در گاوهایی که بیش از ۱۵ کیلوگرم یولاف سبز روزانه مصرف کرده اند می گردد. همچنین امکان مسمومیت بوسیله ی نیترات در صورتی که دام مقدار زیادی یولاف مصرف نموده باشد، وجود دارد که علت آن مربوط به تغییرات هوا و تبدیل نشدن ازت جذب شده به پروتئین در گیاه می باشد.

Secale cereale. L. چاودار

کشت چاودار در قدیم برای تولید دانه و تهیه ی نان صورت می گرفت که امروزه از مصرف آن کاسته شده است. از دانه ی آن در صنعت و برای تولید آرد چاودار و الکل سازی استفاده می شود.

از کاه آن برای غذاهای حیوانات، بسته بندی و کاغذ سازی استفاده می گردد و در بعضی موارد به عنوان مرتع و به منظور استفاده در اواخر پاییز و اوایل بهار و در مناطق گرم برای چرا در روزهای سرد زمستان ارزش زیادی دارد. در مناطقی که سایر گیاهان علوفه ای خوب رشد نمی کنند، این گیاه به عنوان علوفه ی خشک ارزش زیادی دارد. چاودار قادر است در زمینهای فقیر محصول نسبتاً خوبی تولید نماید. چاودار زمستانه از سایر غلات مقاومتر است و خیلی سریع جوانه می زند و در حرارت پائین بهتر رشد می کند. هر چند که چاودار در زمینهای فقیر رشد می کند، ولی در زمینهای حاصلخیز بهترین محصول را می دهد و در زمینهای شنی لومی و سبک بهتر از خاکهای رسی محصول می دهد. برای استفاده به صورت مرتع بایستی در اوایل بهار ۱۲۰ kg- ۲۰۰ در هکتار نیترات آمونیوم داده شود. موقع کشت آن در مناطق سردسیر از اواخر تابستان تا اوایل پاییز و چاودار بهاره هر چه زودتر در بهار است. چاودار یا دیوک به سرعت رشد کرده و از علوفه ی آن اواخر بهمن ماه به خوبی می توان استفاده کرد. کشت آن در ایران به منظور تهیه ی قصیل و تهیه ی دانه متداول است و علوفه ای خوش خوراک دارد. محصول آن نسبتاً زیاد و حدود ۱۲ تا ۲۴ تن علف سبز در هکتار می باشد و چون ساقه ی آن خیلی زود سفت و سلولزی می شود حیوانات تا مرحله ی سنبله رفتن آن را با اشتها می خورند و بعد از آن رغبت چندانی نشان نمی دهند و تا مرحله ی دانه بستن میزان پروتئین آن زیاد و بعد از آن به سرعت کم می شود و با افزایش کود ازته این درصد افزایش می یابد. بهتر است مصرف آن به صورت تر و سبز انجام شود، چون با داشتن ساقه و برگهای کلفت دیر خشک شده و ارزش غذایی آن کم می شود.

• تریتیکاله





•





با توجه به ویژگی ها و خصوصیات مطلوب این محصول، پیشنهاد می شود تریتیکاله در الگوی کشت در اراضی درجه ۲ و حاشیه ای کشت شود که در این اراضی گندم و جو از موفقیت چندانی برخوردار نیست. با توجه به اینکه گندم یک محصول استراتژیک است، هیچوقت هدف از گسترش کشت تریتیکاله جایگزینی آن با گندم نیست.

• برخی از خصوصیات تریتیکاله به شرح ذیل می باشد:

- ۱ - ارقام جدید تریتیکاله در شرایط مساوی زراعی با ارقام تجاری گندم برابری می نمایند و در مواردی عملکرد بالاتری دارند. هرچند شواهد نشان می دهد که در شرایط نامساعد محیطی و اراضی حاشیه ای تریتیکاله موفق تر از گندم و جو می باشد.
- ۲ - مقاومت به بیماری های رایج گندم از جمله زنگ زرد و سیاهک ها یکی دیگر از صفات ممتاز این محصول می باشد که می تواند به دلیل عدم نیاز به سم پاشی بر علیه این بیماری ها موجب کاهش هزینه تولید کشاورزان گردد.
- ۳ - مقاومت به خوابیدگی (ورس): با وجود ارتفاع زیاد بوته نسبت به ارقام تجاری گندم (حدود ۱۲۰ سانتی متر) و به دلیل استحکام ساقه ها، ژنوتیپ های جدید تریتیکاله از مقاومت خوبی در مقابل خوابیدگی برخوردارند و خوابیدگی یکی از عوامل مهم و مؤثر در کاهش عملکرد دانه ارقام گندم و جو می باشد.
- ۴ - مقاومت به ریزش دانه: در برخی از ارقام گندم و جو مشکل ریزش دانه موجب نگرانی کشاورزان موقع برداشت شده و آن ها را ناگزیر از برداشت زودتر می نماید و با وجود کمبود کمباین برداشت و فرسودگی آن ها در بیشتر مناطق کشور، ریزش دانه را می توان یکی از عوامل کاهش عملکرد دانست.
- ۵ - قدرت جبران (Recivery): یکی از ویژگی های ژنوتیپ های تریتیکاله مقاومت مطلوب در برابر سرما و قدرت جبران بالا می باشد که از والد پدری خود که همان چاودار است به ارث برده اند. شواهد نشان می دهد که طی سال های گذشته که سرماهای سخت و کشنده در طی پاییز و زمستان حادث شد، ارقام تریتیکاله در مناطق مرکزی، شرقی و جنوبی استان خراسان رضوی از تحمل قابل قبولی نسبت به سرما در مقایسه با ارقام گندم و جو برخوردار بودند.

۶ - تحمل به خشکی: در برخی از مناطق دنیا از جمله در دیمزارهای کشور ترکیه از ارقام متحمل به خشکی تربیتکاله به عنوان یک محصول موفق در کشت دیم استفاده می نمایند. همچنین به دلیل انتقال صفات مطلوب از والدین به این محصول در آزمایشات مختلف نیز ارقام تربیتکاله از تحمل خوبی به خشکی سراسری و انتهای فصل برخوردار بودند. در سال ۱۳۸۳ ناظری گزارش نمود که عملکرد دانه ژنوتیپ ET-79-17 با انجام یک آبیاری در بهار و در مرحله گرده افشانی و استفاده از نزولات جوی در بقیه مراحل رشد و نمو معادل ۶۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بود. همچنین رقم جدید تربیتکاله سناباد در شرایط آبیاری تکمیلی و دیم مناطق غرب و جنوب غرب کشور از عملکرد قابل قبولی نسبت به گندم برخوردار بوده است. نتایج فعالیت های تحقیقاتی نشان داد در خاک های سبک که از ظرفیت نگهداری پایین آب برخوردارند، ارقام تربیتکاله موفق تر از ارقام گندم و جو تشخیص داده شد.

۷ - تحمل به خاک های اسیدی و شرایط شوری خاک نیز از صفات بارز تربیتکاله است که در شرایط ضعف حاصلخیزی خاک نیز به دلیل توقع کم از موفقیت بیشتری نسبت به گندم و جو برخوردار می باشد.

۸ - از این محصول برای تغذیه انسان استفاده می شود. از آرد آن برای تهیه انواع شیرینی، کیک و نان های مخصوص استفاده می شود که معمولاً برای تهیه آن ها به آرد ضعیف نیاز است. از طرف دیگر شواهد نشان می دهد اختلاط آرد گندم با آرد تربیتکاله موجب افزایش ماندگاری و پوکی نان می شود و خصوصیات نانوائی را بهبود می بخشد.

۹ - یکی از موارد عمده مصرف تربیتکاله استفاده از آن به عنوان یک محصول علوفه ای در تغذیه دام و طیور می باشد. شواهد دلالت دارد بر این که تربیتکاله به دلیل کیفیت مطلوب در تغذیه دام و طیور از گندم و جو برتر است زیرا اسید آمینه لیزین (اسید آمینه گوشت ساز) آن بیشتر از گندم و جو است و می تواند جایگزین ذرت شده و برای تهیه سیلو از چاودار و یولاف مناسب تر می باشد.

۱۰ - تربیتکاله به عنوان یک غله موفق در سیستم استفاده دو منظوره بسیار حائز اهمیت است. در بسیاری از نقاط دنیا و ایران و به ویژه مناطق مرکزی و جنوبی استان خراسان رضوی استفاده از غلات به عنوان قصیل مرسوم می باشد. تأمین علوفه سبز و تازه در اواخر زمستان و اوایل بهار برای دامداران از اهمیت زیادی برخوردار است زیرا مصادف یا زایش گوسفندان و دوره شیردهی آن ها می باشد. نتایج بررسی های متعدد نشان داده در بین غلات پاییزه (گندم و جو) تربیتکاله در شرایط سرچر موفق تر از گندم و جو بوده است زیرا تحمل بسیار خوب تربیتکاله به چرا (سرچر) و قدرت جبران بسیار عالی آن پس از اعمال چرا در سیستم دو منظوره بر این اهمیت افزوده است. معمولاً کشاورزان، مرحله نموی مناسب (اواخر مرحله پنجه زنی) را برای اعمال سرچر یا حتی برداشت علوفه مورد نظر قرار دهند، کاهش عملکرد دانه ناشی از تنش چرا حداقل و ناچیز خواهد بود. با این وجود صرفه اقتصادی کشاورزان در سیستم دو منظوره (علوفه سبز+دانه) بیشتر از شرایط معمولی می باشد.

۱۱ - پتانسیل عملکرد بالای کل ماده خشک تولیدی (بیولوژیک) و عملکرد بالای دانه و کاه تربیتکاله در مقایسه با گندم و جو باعث شده این محصول مورد توجه بیشتر کشاورزان قرار گیرد (زارع و هاشمی، ۱۳۷۹؛ قدسی، ۱۳۸۳؛ اسکوماند و همکاران، ۱۹۸۴؛ گیل، ۱۹۹۱؛ آگراوال و همکاران، ۱۹۸۶). بطور متوسط عملکرد دانه رقم سناباد حدود ۷ تن در هکتار می باشد (در شرایط دشوار و مناطق مختلف آب و هوایی

هرچند عملکرد بیشتر از ۱۱ تن در هکتار در مورد این رقم نیز به ثبت رسیده است) و با شاخص برداشت حدود ۴٪ عملکرد بیولوژیک آن ۱۷,۵ تن در هکتار و عملکرد کاه آن حدود ۱۰,۵ تن در هکتار بوده است.

- ۱۲ - کارایی بالای مصرف آب: از آنجایی که تریتیکاله مانند گندم و جو در پاییز کشت می شود و بخش عمده ای از دوره رشد و نمو آن منطبق بر بارندگی در مناطق خشک و نیمه خشک کشور و استان می باشد موجب افزایش کارایی مصرف آب این محصول شده است. بدون تردید با یافتن ارقام متحل به خشکی این محصول افزایش بیشتر کارایی مصرف آب تریتیکاله دور از انتظار نخواهد بود.

- ۱۳ - ارزش اقتصادی: سیستم استفاده دو منظوره (علوفه سبز+ دانه) همواره از سیستم تک منظوره (فقط محصول دانه ای) از نظر ارزش اقتصادی برتر است. دامداران در مرکز، غرب و جنوب استان خراسان رضوی و خراسان جنوبی برای یک مرحله سرچر مزارع گندم مبالغی معادل ۱۰ تا ۲۰ میلیون ریال پرداخت می نمایند. با توجه به پتانسیل بالای تریتیکاله و سازگاری آن با شرایط سرچر (یا برداشت علوفه) به دلیل قدرت جبران بسیار عالی پس از برداشت، تجربیات نشان می دهد پس از یک مرحله سرچر مزارع تریتیکاله در اواخر زمستان یا اوایل بهار، کشاورزان نسبت به آبیاری و مصرف کود سرک اقدام می نمایند و گزارش شده عملکرد دانه در این شرایط حدود ۶ تا ۷ تن دانه بوده است زیرا تنش چرا عملکرد دانه را حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد کاهش می دهد. که از نظر ارزش اقتصادی با محاسبه قیمت دانه از قرار کیلویی ۹۰۰ تومان معادل ۵,۴ تا ۶,۳ میلیون تومان عاید کشاورزان خواهد شد. اگر شاخص برداشت تریتیکاله حدود ۴۰ درصد در نظر گرفته شود، عملکرد کاه در این شرایط معادل ۱۰ تا ۱۱ تن در هکتار و اگر قیمت کاه از قرار کیلویی ۳۰۰ تومان باشد، ارزش ریالی کاه معادل ۳ تا ۳,۳ میلیون تومان خواهد بود که جمعاً درآمد حاصل از دانه + کاه معادل ۸,۴ تا ۹,۳ میلیون تومان خواهد بود که درآمد حاصل از قسیل (حدود ۲ میلیون تومان در هکتار) نیز به آن اضافه شود (دانه+کاه+قسیل) معادل ۱۰,۴ تا ۱۱,۳ میلیون تومان در هکتار خواهد بود. در شرایط استفاده تک منظوره (دانه) با در نظر گرفتن میانگین عملکرد تریتیکاله معادل ۷,۵ تن در هکتار به قرار هر کیلوگرم دانه معادل ۹۰۰ تومان برابر با ۶,۷۵ میلیون تومان و با در نظر گرفتن محاسبات مربوط به شاخص برداشت معادل ۴۰ درصد عملکرد کاه نیز معادل ۱۱,۲۵ تن در هکتار خواهد بود که ارزش ریالی آن نیز معادل ۳,۳۷۵ میلیون تومان خواهد بود که جمعاً درآمد حاصل از دانه+کاه برابر با ۱۰,۱۲۵ میلیون تومان خواهد بود که در هر صورت از درآمد حاصل از استفاده دو منظوره کمتر است. (البته قیمت دانه، کاه و علوفه سبز قیمت پایه و حداقل در نظر گرفته شده است و چنانچه مزارع تریتیکاله در مرحله نموی مناسب سرچر شود کاهش عملکرد دانه ناچیز خواهد بود.

دستورالعمل کاشت، داشت و برداشت تریتیکاله:

مقدمه :

تریتیکاله غله جدیدی است که به وسیله انسان و در نتیجه تلاقی ژنوم های گندم جنس *Triticum* و چاودار جنس *Secale* به وجود آمده است. نام تریتیکاله از نام علمی گونه های بوجود آورنده آن گرفته شده است. در این مورد گندم به جای گیاه مادر به کار گرفته شده و دانه های گرده از چاودار می باشد. اگر در تلاقی بین گندم و چاودار از گندم تتراپلوئید استفاده گردد تریتیکاله حاصل هگزاپلوئید خواهد بود و اگر گندم هگزاپلوئید مورد استفاده قرار گیرد تریتیکاله حاصل اکتا پلوئید خواهد بود که از عملکرد پائین برخوردار بوده که علت آن ناسازگار

های عمومی بین ژنوتیپ گندم که گیاهی خودبارور و ژنوتیپ چاودار که گیاهی است دگربارور بوجود می آید.

تریتیکاله گیاهی خود بارور است ولی ۱۰٪ تا ۴۰٪ دگر باروری نیز دارد. گل آزین تریتیکاله سنبله است و شباهت زیادی به سنبله چاودار دارد. طول سنبله و تعداد سنبله های موجود در تریتیکاله از گندم بیشتر بوده و ممکن است به ۲۵ تا ۴۰ سنبله برسد. در هر سنبله تریتیکاله ممکن است ۳ تا ۵ گلچه و به طور میانگین ۳ دانه در هر گلچه وجود داشته باشد.

تریتیکاله بر حسب واریته ها (گونه) گندم و چاودار تلاقی داده شده برای تولید آن ممکن است بهاره یا زمستانه باشد. گیاهی است یکساله یا کمی بیشتر از یکسال و تیپ عمومی آن شبیه گندم است. در مقایسه با گندم از قابلیت رشد و مقاومت بیشتری برخوردار بوده و دید توقع نسبت به شرایط آب و هوایی و زمین برای پهنه های نامناسب توصیه شده است .

خصوصیات گیاهی :

تریتیکاله گیاهی است خود بارور با درصد کمی خاصیت دگر باروری. انواع تجاری آن از نوع هگزاپلوئید و دارای ۴۲ کروموزوم هستند. تریتیکاله بیشتر شبیه گندم است تا چاودار ولی در عین حال دارای خصوصیات مورفولوژیکی ویژه ای نیز می باشد .

ریشه : مورفولوژیکی ریشه تریتیکاله مشابه والدین خود می باشد. تعداد ریشه های جنینی (اولیه) در ارقام مختلف از ۱ تا ۷ عدد متغیر است اما معمولاً بین ۳ تا ۵ عدد می باشد. ریشه ها از رطوبت موجود در ۱۵ تا ۴۵ سانتیمتری خاک استفاده میکنند و نسبت به گندم و چاودار بیشتر در لایه های سطحی خاک متمرکز شده اند .

ساقه : ساقه تریتیکاله ماشوره ای است دارای ظرفیت پنجه زنی مابین است. طول مدت پنجه زنی در دماهای کم طولانی می باشد .

برگ : برگها همانند سایر غلات از محل گره های ساقه خارج شده و به طور متناوب در طول ساقه قرار گرفته اند. هر برگ از دو قسمت پهنک و غلاف تشکیل شده است .

گل : گلدهی در تریتیکاله معمولاً همانند گندم است اما رسیدگی اغلب آهسته تر صورت می گیرد و از طرفی در تریتیکاله مدت گلدهی نسبت به گندم طولانی تر است. در تریتیکاله پوشه ها غیر متقارن و پوشینه ها متقارن می باشد که وجود این خصوصیات باعث تشخیص آن از سنبله گندم می گردد. ارقام تریتیکاله به طور معمول ریشک دار هستند اما ارقام بدون ریشک نیز در بعضی از آنها مشاهده می گردد .

دانه : شکل خارجی دانه کاملاً شبیه به گندم و چاودار می باشد . دانه ها درون گلچه ها رشد کرده و معمولاً در هر سنبله ۲ تا ۳ عدد هستند . هنگام رسیدن رطوبت بذر در حدود ۱۳ تا ۱۴ درصد بوده و پدیده ریزش دانه هنگام برداشت کمتر مشاهده می گردد دانه تریتیکاله بلندتر از گندم است ۱۰ تا ۱۲ میلیمتر طول و ۳ میلیمتر عرض دارد.

سازگاری :

تریتیکاله به دامنه وسیعی از شرایط اقلیمی متفاوت سازگاری دارد. و همین عامل آن را به عنوان یک گیاه شاخصی در میان غلات معرفی مینماید. تریتیکاله از آنجاییکه ارزش غذایی بالاتری نسبت به چاودار دارد میتواند جایگزین

مناسبتی برای چاودار مخصوصاً در نقاطی که کشت گندم امکان پذیر نیست یا عملکرد مناسبی از آن به دست نمی آید باشد این امر یک امتیاز اقتصادی مهم در نقاط مختلف دنیا برای این گیاه محسوب می گردد.

نور: تربیتکاله های اولیه با وجود دوره رشد طولانی احتیاج به طول روز زیاد داشته اند انتقال صفت و عدم حساسیت به طول روز از گندم های مکزیکی به تربیتکاله باعث بهبود سازگاری آن در نواحی با عرض های کم گردیده است و ارقام تولید شده به طول روز غالباً بی تفاوت بوده و محدودیتی از نظر تاریخ کاشت ندارند.

حرارت : در تربیتکاله حداقل دما برای شروع جوانه زنی ۵ درجه سانتیگراد، دمای مطلوب ۲۰ درجه سانتیگراد و حداکثر دما برای شروع جوانه زنی ۳۰ درجه سانتیگراد گزارش شده است و مقاومت به سرما در بعضی از واریته ها مشابه گندم و چاودار زمستانه است و همچنین مشخص شده تحمل تربیتکاله نسبت به دماهای کم در اوایل دوره رشد رویشی بیشتر از گندم است.

رطوبت : تحمل به خشکی در نواحی نیمه خشک از قبیل مناطق جنوبی با بارندگی سالانه حد اکثر ۴۰۰ تا ۷۰۰ میلیمتر قابل توجه بوده و تحت این شرایط عملکرد نسبتاً مطلوبی به دست آمده است و بعضی از ارقام آن تحمل به خشکی آن نسبت به گندم بیشتر می باشد.

خاک : مطابق گزارشات رسیده از نواحی مختلف دنیا تربیتکاله جایگزین مناسبی برای چاودار در خاکهای غیر حاصلخیز و شنی می باشد با این تفاوت که عملکرد آن در این نواحی به مراتب بیشتر است از چاودار. همچنین مشخص شده است که تربیتکاله دامنه سازگاری وسیعی به کاشت در خاکهای اسیدی با PH کم دارد و همچنین تربیتکاله گیاهی است مقاوم به شوری به خصوص مقاومت به شوری در مراحل اولیه رشد در مقایسه با گندم و جو کاملاً مشهود است . عملکرد تا میزان ۷/۳ دسیزیمنس در متر (واحد شوری و معادل میلی موس در سانتیمتر) تحت تأثیر شوری خاک قرار می گیرد.

تناوب زراعی : تربیتکاله از نظر خصوصیات مورفولوژیکی از جمله شکل و ساختمان ریشه ، اندام های هوایی و دوره رشد و نمو شبیه گندم می باشد لذا معمولاً در مقایسه می توان آن را در ردیف گندم قرار داد. بنابراین تحت شرایط متفاوت آب و هوایی، تناوبی که برای گندم توصیه می شود جهت تربیتکاله نیز صادق است .

آماده سازی زمین : کلیه مراحل آماده سازی زمین مانند گندم و جو در منطقه می باشد و کشت با بذركارهای غلات صورت می پذیرد.

تاریخ کاشت : با توجه به این که کمینه دما برای جوانه زدن تربیتکاله مانند چاودار و یولاف ۲ تا ۳ درجه سانتیگراد است ولی زود کاشت آن به مدت ۱۰ روز در قیاس با گندم (مرسوم در منطقه) باعث پر شدن مناسبتر دانه میگردد.

میزان بذر و تراکم بوته :

تراکم بوته دارای همبستگی قبلی با شرایط دوره رویش و تأمین رطوبت آن زمان دارد. و تراکم بوته با میزان رطوبت می تواند راندمان استفاده از آب و عملکرد را در حد مطلوب حفظ نماید . رویهم رفته تعداد ۳۵۰ تا ۴۰۰ بوته در هر متر مربع که مترادف است با ۱۴۰ تا ۱۶۰ کیلوگرم بذر در شرایط حاصلخیزی متوسط و به قوه نامیه استاندارد مناسب تشخیص داده شده است.

عمق کاشت : عمق کاشت در زراعت تریتیکاله از گندم کمتر میباشد آزمایشات انجام شده در کمیت نشان میدهد که عمق کاشت بیشتر از ۶ سانتیمتر میتواند عملکرد را کاهش دهد در صورتی که عملکرد گندم وقتی عمق بذرکاری ۹ سانتیمتر باشد نیز کاهش پیدا نمی کند اما عمق بذرکاری تریتیکاله به دلیل پایین بودن قدرت نامیه بذر نباید بیشتر از ۶ سانتیمتر گردد. عمق مطلوب کاشت ۲ تا ۴ سانتیمتر میباشد و کاشت عمیق تر، تراکم بوته و عملکرد دانه را کاهش می دهد.

نیازهای غذایی تریتیکاله :

فاکتورهایی نظیر آب و هوا، حاصلخیزی خاک، رطوبت و ژنوتیپ و نوع برداشت (علوفه و دانه و یا علوفه) باید مد نظر گرفته شود ولی در شرایط حاصلخیزی متوسط تا نامناسب برای کسب عملکرد مطلوب و در تاریخ کاشت اپتیمم افزایش ۸۰ کیلوگرم P و ۸۰ کیلوگرم K و ۱۲۰ کیلوگرم N در هکتار تا کنون عملکرد قابل قبول دانه را همراه داشته است.

آبیاری :

در آزمایشاتی که در کشور صورت پذیرفته در شرایط حاصلخیزی محدود و بارندگی طبیعی طی سه سال به ترتیب ۴۴۳ ، ۳۰۹ ، ۲۳۹ میلیمتر طی دوره رویش نشان داده که عملکرد دانه ارقام تریتیکاله حدود ۲۱ درصد بر عملکرد گندم برتری داشته که به نظر در شرایط بسیار مناسب بارندگی تا ۴۰۰ میلیمتر بهترین راندمان را دارا می باشد . در شرایط آبیاری با توجه به اینکه بین عملکرد دانه و طول پر شدن آن همبستگی قوی و مثبت وجود دارد و در زمان پر شده دانه نیاز به آب مشاهده می گردد. همچنین تأمین آب نیاز به بستگی به نوع برداشت نیز دارد (شرایط دوماظوره علوفه بی دانه). در استان خراسان پس از یک تا دو نوبت سر چر داده در اوایل بهار اقدام به کود دهی و آبیاری بعدی می نمایند و کشت آن در اکثر اراضی که از آب برخوردار است توصیه می شود در کل اگر مانند گندم و جو آبیاری شود عملکرد بسیار خوبی خواهد داشت.

علف های هرز :

وجود علف های هرز در مزارع از این نظر که بر روی رشد گیاهان زراعی اثر نامطلوب دارند همواره مشکل ساز بوده است لذا مبارزه با علفهای هرز توسط روش های متفاوت شیمیایی، زراعی و مکانیکی صورت می پذیرد. علفهای هرز مزارع تریتیکاله مشابه علفهای هرز مزارع گندم می باشد به این جهت کلیه روش هایی که برای مبارزه با علفهای هرز مزارع گندم استفاده می شود را در مورد تریتیکاله می توان اعمال نمود. از آنجاییکه در مراحل ابتدائی نسبت به علفهای هرز دارای رشد سریعتری باشد لذا می توان با سایه اندازی بر روی علفهای هرز مانع رشد یا کاهش رشد آنها گردد که این امر خود نوعی کنترل بیولوژیکی است که از طریق تریتیکاله اعمال می گردد .

بیماریها :

تریتیکاله دارای خصوصیات مطلوب تحمل به بیماریهایی مثل کتولگی جو ، زنگ قهوه ای ، سفیدک و سیاهک بوده و در مقابل آفاتی چون شته روسی زنبور از تحمل خوبی برخوردار است.

برداشت تریتیکاله :

اگرچه هدف از بوجود آوردن تریتیکاله بدواً مصادف تغذیه انسان بوده ولی هم اکنون عمدتاً به عنوان یک نبات علوفه ای در جهان کشت می گردد و در قیاس با جو میزان دانه تولیدی دو برابر عملکرد دانه جو و مجموع ماده خشک (علوفه تولیدی پس از هر چین و دانه استحصالی) ۱/۵ برابر جو است عملکرد دانه دو رقم تریتیکاله مناسب ایران در مقایسه با ارقام شاهد گندم اصلاح شده مجموعاً ۲۰ درصد برتری عملکرد داشته است که در تمام مناطق نسبت به گندم باید در نظر گرفته شود. در استان خراسان در صورتیکه در طول مراحل اولیه رشد سرچر داده شود میزان تولید دانه در هکتار حدود ۳/۵ تا ۴ تن بوده و در صورتیکه برداشت علوفه صورت نپذیرد متوسط عملکرد دانه ۶ تا ۷ تن در هکتار بوده است. عملکرد آن در کشورهای جهان متفاوت بوده و در بعضی کشورها میانگین عملکرد ۶/۸ تا ۷/۵ ولی طبق گزارشات عملکرد آن بیش از ۹ تن در هکتار

می باشد. برداشت آن شبیه به سایر غلات با کمباین صورت می پذیرد. این گیاه مقاومت خوبی نسبت به ریزش دانه دارد .

Spring Triticale for Silage

- Spring triticale for silage is competitive with other silage options in Western Canada and in other countries, both for quality and for yield. Under stress, including drought and high temperatures, excess moisture, acid soils or excess of soil nutrients, triticale will maintain its yield potential and straw strength compared to barley or oats. Barley or oats may have less drought tolerance and weaker straw than triticale.
- Best management practices for growing and harvesting spring triticale silage are different than for barley silage. The two crops develop very differently and have very different straw characteristics, with triticale stems being more lodging resistant.
- When harvested after heading, spring triticale generally ranks between oats and barley for quality. As with other cereals, earlier silage harvest (optimum soft dough) improves quality and protein content but at the price of potential yield.
- Depending on conditions, spring triticale intercropped with peas may yield as well as triticale does by itself. However, the pea content in the silage usually results in a significant increase in the protein content as compared to that found when triticale is grown alone.

Winter Triticale for Silage

- Fall-planted winter cereals such as triticale and rye provide a valuable source of forage when spring grazed prior to being harvested for silage or seed. Rotating winter cereals with barley silage crops offers breaks for disease and pest control.
- When winter triticale is grown in a spring seeded inter-crop with spring oats or barley, the silage yield may sometimes decrease. However, if the crop is left for late summer and fall re-growth, the silage plus pasture yield usually exceeds the yield of either mixture component grown separately. It also provides fall grazing.
- If using oat inter-cropped with spring-seeded winter triticale, the expected forage yield performance is mixture = oat > winter mono-crop. This is especially true when seeding early.

Triticale Silage Quality and Yield

- In Alberta, overall protein expectation for protein content in annual silage crops

is described as: oats (9 percent) < barley, spring rye and triticale (10 percent) < sunflower (12 percent) < field peas (18 percent) < fababean (20 percent +).

- Canadian feedlots occasionally report reduced intake and/or gain from triticale silage as compared to barley. These probably relate either to change of feed, or to samples being harvested at non-optimal stages, or to samples being inadequately chopped or packed. Further research is needed on this topic.
- Compared to other silage, reduced intake is often reported as an issue in feeding triticale. This does not always translate into reduced animal productivity or quality. Improved triticale silage management and processing (a short chop length) can reduce this problem. Varieties with rough awns should be avoided for green-feed or haylage, or should be cut earlier before awns become hard and thick. The winter triticale 'Bobcat' is the first semi-awnless variety specifically bred to reduce this problem.

Reduced awn triticale

The reduced-awn characteristic of the winter triticale Bobcat is a very desirable trait. The lack of awns may reduce mouth irritation and sores if the crop is harvested after the optimum maturity date for good quality silage.

A study on barley by Karren et al (1994) advised against using rough-awned semi-dwarf barley in cattle silage because it can cause mouth lesions if silage is harvested at mature stages or moisture content is too low. The semi-awnless variety Bobcat was released to address any potential problems with awns. Harvesting silage at the recommended stage will eliminate this problem.

Reduced awns will be a feature found in future triticale varieties bred for forage use. It is anticipated that more reduced awn spring triticale varieties will be registered in 2005.

Triticale silage yield

In Alberta trials, triticale silage productivity is usually rated as being better than barley. Extension information from Manitoba does not support this superior rating.

In silage yield comparisons between 20 registered barley and triticale varieties and experimental lines grown at Lacombe, Alberta between 1998-2000, researchers found that:

- The dry silage yield of triticale averaged 14,324 kg/ha (minimum 12,812 kg/ha; maximum 16,137 kg/ha).
- This converts to 12,758 lbs/ac (min. 11,411 lbs/ac to max. 14,373 lbs/ac).
- The barley silage yield averaged 13,346 kg/ha (minimum 10,903 kg/ha; maximum 14,675 kg/ha).
- This converts to 11,887 lbs/ac (min. 9,711 lbs/ac to max. 13,070 lbs/ac).

ارزن

● مقدمه

ارزن مرواریدی با نام علمی pennisetum glaucum یک غله روز کوتاه است که به عنوان گیاه تابستانه برای مصرف علوفه ای و دانه ای از دیر باز در بسیاری از کشورهای گرمسیر جهان کشت می شده است. پیشرفت های تازه در دورگه گیری از این گیاه واریته های جدید و سودمندی را تهیه کرده است که برای کشت در مناطق خشک مناسب است.

این گونه از ارزن می تواند دوره های مکرر و طولانی خشکی را به خوبی پشت سر بگذارد. تحمل این گیاه آنقدر بالا است که حتی در مناطقی که بارندگی آن برای کشت سورگوم نامساعد است، می توان این گیاه را کشت کرد. ارزن مرواریدی نسبت به سایر غلات این قابلیت را دارد که به زمین های شنی و اسیدی مقاومت کند.

ریشه این گیاه آنچنان عمیق است که می تواند آب، نیتروژن، فسفر و پتاسیم آبشویی شده در خاک های عمقی را جذب و استفاده کند و نسبت به سایر غلات تابستانه به سطوح کمتر کودی نیازمند است. این خصوصیات ارزن مرواریدی آنرا برای کشت و تولید محصول در مناطق خشک و نیمه خشک که معمولاً خاک فقیرتری از سایر خاک ها دارند، مناسب ساخته است. تحقیقات نشان داده است، در صورتی که مدیریت زراعی مناسب بر این گیاه اعمال شود، می تواند محصول قابل توجهی تولید کند. این گیاه را در دنیا به جز به صورت تک کشتی، بیشتر به صورت مخلوط و همچنین به صورت کشت ثانویه بعد از غلات زمستانه کشت می کنند. دانه آن به مصرف ماکیان رسیده و همچنین رژیم غذایی مناسبی برای گاو و حیواناتی مانند خوک فراهم می کند. این گیاه برای تک معده ای ها و نشخوار کنندگان عوارضی به دنبال نداشته و می تواند جهت افزایش وزن در رژیم غذایی آنها گنجانده شود. در بسیاری از کشورهای فقیر این گیاه جهت مصرف انسان نیز کشت می گردد. پروتئین دانه ارزن مرواریدی بیش از سایر غلات دانه ای گزارش شده است. میزان پروتئین خام در آن ۱۲ تا ۱۴ درصد محاسبه شده است. همچنین محتوی ویتامین A در این گیاه بیش از ذرت و سایر غلات گرمسیری می باشد. در صورتی که انرژی قابل سوخت و ساز آن محاسبه شود، مشاهده می شود که آن عدد مشابه ذرت است که این آمار نشان از ارزش غذایی بالای این گیاه دارد.

● نیاز های رشد

بذر گیاه ارزن مرواریدی در ۱۵ تا ۴۰ درجه سانتیگراد به خوبی جوانه می زند و در صورت مساعد بودن شرایط طی دو تا چهار روز سبز می شود. رشد آن در ۴ هفته اول کند است و پس از آن وارد فاز سریع ساقه دهی و گلدهی می شود. در مناطقی که رطوبت لازم در دسترس باشد بدون اعمال آبیاری و کود هم محصول می دهد. گلدهی این گیاه حدود ۴۰ تا ۵۰ روز پس از سبز شدن آغاز شده و ۳۰ الی ۴۰ روز پس از گلدهی به رسیدگی فیزیولوژیکی می رسد. همچنین دوره رشد با دیر کشت تا حدی تسریع می شود.

● خاک مورد نیاز

ارزن مرواریدی در طیف وسیعی از خاک ها رشد می کند. این طیف می تواند از رسی لومی تا خاکهای شنی عمیق تغییر یابد. همچنین pH مناسب جهت رشد گیاه از کمی قلیایی (۷/۵) تا اسیدی (۵/۵) قابل تغییر است. با این حال عملکرد و کیفیت دانه در خاکهای عمیق و حاصلخیز بهبود می یابد.

در صورتی که خاکورزی مناسب و عمیق در زمین زراعی انجام شود، عملکرد آن تا حد مطلوبی بالا می رود. این گیاه در خاک هایی که در فصول باران خیز سال با آب گرفتگی و غرقاب مواجه هستند با مشکل مواجه می شود. قرار گرفتن در چنین شرایطی منجر به نقص سیستم ریشه ای، کاهش عملکرد دانه و محتوی پروتئین آن میگردد. به نظر می رسد گیاه ارزن مرواریدی نسبت به افزایش آبیاری پاسخ مطلوبی نمی دهد و تنها هنگام آغاز گلدهی تا مرحله خمیری شدن دانه به کمبود رطوبت خاک حساس باشد.

● مراحل رشد

سه مرحله عمده رشدی برای این گیاه در نظر گرفته می شود:

- (۱) مرحله رشدی اول که شامل جوانه زنی تا تمایز اندام های زایشی می شود GS۱:
- (۲) دومین مرحله شامل ابتدای تمایز تا ابتدای گلدهی می شود GS۲:
- (۳) این مرحله از ابتدای گلدهی تا آخر بلوغ فیزیولوژیکی را شامل می شود GS۳:

● دما

صفر فیزیولوژیکی این گونه ارزن ۱۲ درجه سانتیگراد و بهترین دما برای آن ۳۰ تا ۳۵ درجه می باشد. حد اکثر دمایی که در آن گیاه قادر به زندگی کردن است ۴۵ درجه سانتیگراد است. دمای اپتیمم برای GS۱، ۲۰ درجه؛ برای GS۲، ۳۰ درجه و برای GS۳، ۲۵ درجه سانتیگراد اندازه گیری شده است.

● نور

با توجه به اینکه این گیاه از سیستم فتوسنتزی C۴ برخوردار است، میزان نور فراوانی جهت سپری کردن مراحل فنولوژیکی خود نیازمند است. پس کشت این گیاه در مناطق ابری و در فصول ابری و سرد، رشد گیاه را با مشکل مواجه می کند. ارزن مرواریدی گیاهی است روز کوتاه. کولتیوارهای غیر حساس به طول روز معمولا دیررس هستند و کولتیوارهای زود رس به فتوپریود حساسیت نشان می دهند.

● باد

به غیر از نور و دما، عامل دیگری نیز وجود دارد که می تواند در رشد بهتر گیاه موثر باشد. این عامل باد است. باد موجب جابجایی هوای سطح مزرعه و رسیدن CO۲ بیشتر به کنوپی می شود. همچنین باد باعث می شود جابجایی حاصله موجب رسیدن نور به پایین کنوپی می شود و نیز در گرده افشانی گیاه عامل موثری به شمار می رود و موجب بهبود عملکرد دانه ای می شود.

● کاشت

در کشت زود هنگام ارزن مرواریدی وقتی که دمای سطح خاک (۵ سانتیمتری) کمتر از ۱۵ درجه سانتیگراد باشد، این موضوع می تواند به گیاهچه های این گیاه خسارت وارد کرده و یا از جوانه زنی آنها جلوگیری کند.

● تهیه بستر کشت

بهترین زمین برای کشت ارزن مرواریدی زمین عاری از علف هرز در اوایل فصل می باشد. شخم عمیق برای تهیه

بستر مناسب است و باید لایه های سخت زیرین را از بین ببرد. بهتر است لایه های زیرین شنی تا لومی شنی باشند تا به توسعه سیستم ریشه ای گیاه کمک کند. سیستم های دارای شخم حفاظتی برای خاک های رسی مناسب تر بوده از ایجاد لایه های سخت (hard pan) جلوگیری می کند. بهتر است شخم زمانی صورت بگیرد که علف های هرز تازه سبز شده اند.

اگر از سیستم شخم حفاظتی استفاده می شود بهتر است در بهار زمین را شخم نزده ، در پاییز اقدام به کشت گیاهی پوششی نموده و در آخر زمستان از شخم عمیق استفاده شود.

● تراکم کاشت

بهترین میزان مصرف بذر ۳ تا ۶ کیلوگرم در هکتار می باشد. به طور متوسط با در نظر گرفتن ۳۰ تا ۵۰ سانتیمتر به عنوان فاصله ردیف ها ؛ حدود ۸ تا ۱۰ سانتیمتر را به عنوان فاصله بوته ها در ردیف می توان در نظر گرفت. با این حساب تراکم بوته ای مناسب در هر هکتار معادل ۳۰۰،۰۰۰ تا ۴۰۰،۰۰۰ بوته خواهد بود. با اینکه فاصله ردیف ها را می توان از ۳۰ تا ۱۲۰ سانتیمتر در نظر گرفت ، فاصله ای در حدود ۴۵ سانتیمتر علاوه بر حصول عملکرد بالا، محتوی پروتئین دانه را نیز در حد بالای خود نگه خواهد داشت و از خسارت ناشی از حمله حشرات نیز خواهد کاست. برای عمق کاشت ارزن مرواریدی اعدادی بین ۱ تا ۲ سانتیمتر را پیشنهاد کرده اند.

● نیازهای کودی

نیاز کودی ارزن مرواریدی معادل گیاه سورگوم تخمین زده شده است. برای خاک های رسی میزان ۸۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم کود نیتروژنه نیاز است که ۳۰٪ آن را پیش از کشت به خاک می افزایند. بدیهی است با شنی تر شدن خاک میزان مصرف کود نیز افزایش می یابد. با توجه به سیستم ریشه ای قوی و کم توقعی این گیاه به طور معمول نیاز این گیاه به عناصر فسفر و پتاس و منیزیم در غالب خاک ها فراهم است و تنها با آزمایش و مشاهده فقر خاک می توان رژیم کودی مناسب را مشابه گیاه سورگوم اعمال کرد.

از جمله عناصر مورد نیاز این گیاه عنصر گوگرد است که می توان با دادن ۱۰ تا ۱۵ کیلوگرم در هکتار کود سولفور این نیاز را مرتفع ساخت. لازم به یادآوری است که این گیاه در خاک های اسیدی عملکرد بهتری خواهد داشت.

به غیر از عوامل ذکر شده به نظر می رسد، شوری خاک از جمله عوامل محدود کننده رشد این گیاه به حساب می آید.

عملیات داشت در این گیاه با توجه به کم توقعی و نیز خاصیت خفه کنندگی برای علف های هرز ، به مبارزه با بیماریها ،نماتد ها و حشرات خلاصه می شود.

● برداشت

گیاه از حدود ۴۰ روز پس از گلدهی قابلیت برداشت را دارد. میزان رطوبت دانه جهت برداشت ۱۴ تا ۱۵ درصد و برای انبار کردن ۱۰ تا ۱۲ درصد می باشد. خوشه ها در هنگام برداشت زرد طلایی و تا حدی متمایل به قهوه ای می باشد و خوشه ها نیز شکننده می شوند. به دلیل ریز بودن دانه ها در هنگام برداشت باید دقت زیادی مبذول داشت تا هدر رفت دانه ها کاهش یابد. با تنظیم دقیق دندانه های کمباین می توان از این دستگاه جهت برداشت دانه بهره جست.

● اهمیت ارزن مرواریدی

سازگاری و مقاومت این گیاه به شرایط نا مساعد محیطی آنرا در بسیاری از کشور های گرمسیر جهان ، از غرب آفریقا تا شبه قاره هند گسترش داده و آنرا به صورت یک گیاه زراعی مهم در آورده است. دانه این گیاه علاوه بر مصرف علوفه ای دام و طیور، توسط انسان نیز مصرف می شود و امروزه غذای چیز در حدود ۵۰۰ میلیون نفر از مردم کره زمین را تشکیل داده است. این گیاه مساحتی بیش از ۱۹ میلیون هکتار در آفریقا و حدود ۱۵ میلیون هکتار در آسیا را زیر کشت خود دارد. به غیر از این در سایر نقاط دنیا نیز کمابیش به کشت این گیاه ارزشمند اقدام می شود.

مناطق که مساعد کشت این گیاه می باشند. عبارت از شمال و غرب آفریقا، مناطق مرکزی آسیا، شبه قاره هند، خاور میانه و آمریکای مرکزی و استرالیا می باشد. طبق گزارش وزارت کشاورزی در سال ۸۵ این گیاه برای اولین بار در ایران و در استان گلستان کشت شد. عملکرد جهانی دانه ای ارزن مرواریدی در سال ۲۰۰۲ ، بیش از ۱۰ میلیون هکتار گزارش شده است و جدیدترین اخبار حکایت از افزایش این رقم در سالهای اخیر دارد. اکنون بیش از دو سوم از کل ارزنی که در کشور هندوستان کشت می شود مربوط به ارزن مرواریدی می شود و غالباً مربوط به ایالات گرم و خشک این کشور یعنی ایالات راجاستان ماهاراشترا، هاریانا و گوجارات می شود. با اینکه بیش از نیمی از سطح زیر کشت ارزن مرواریدی زیر کشت توده های محلی قرار دارد ، هر ساله واریته ها و هیبرید های جدیدی به زارعان معرفی می گردد. یکی از این هیبرید ها موسوم به Tifgrain ۱۰۲ است که توسط وزارت کشاورزی امریکا و با همکاری دانشگاه جرجیا معرفی شده است. هیبرید های پیشین عملکرد مطلوب و یکنواختی در رسیدگی بذر نشان ندادند که این هیبرید این مشکل را بر طرف کرده از لحاظ کشت مکانیزه نیز در مطلوبیت بالایی برخوردار است. در هر حال وزارت کشاورزی امریکا به زارعینی که در مناطق خشک و نیمه خشک آن کشور علوفه ای با عملکرد اقتصاد و بیولوژیک بالا می خواهند، ارقام مختلف ارزن مرواریدی را پیشنهاد نموده است.

منابع کشت مخلوط:

- ۱ - بهشتی ، علیرضا . رضوانی ، پرویز . کوچکی ، علیرضا . نصیری محلاتی ، مهدی ؛ ۱۳۸۰ . اگر واکولوژی . انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد .
- ۲ - جوانشیر ، عزیز . حمیدی ، آیدین . دباغ محمدی نسب ، عادل . قلی پور ، منوچهر : ۱۳۷۹ . اکولوژی کشت مخلوط . انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد .
- ۳ - جمسی ، غلامرضا . ۱۳۷۷ . راهنمای کامل مبارزه با آفات به روشهای شیمیایی و غیر شیمیایی ، مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان .
- ۴ - خلقانی ، جواد . کوچکی ، عوض . ۱۳۷۵ . شناخت مبانی تولید محصولات زراعی (نگرشی اکوفیزیولوژی) . انتشارات دانشگاه فردوسی .

- ۵ - خلقایی ، جواد . کوچکی ، عوض . ۱۳۷۷ . کشاورزی پایدار در مناطق معتدل . انتشارات دانشگاهی فردوسی مشهد .
- ۶ - زند ، اسکندر . کوچکی ، عوض . ۱۳۷۶ . کشاورزی از دیدگاه اکولوژی . انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد .
- ۷ - سمیع ، محمد امین . ۱۳۸۳ . مدیریت تلفیقی آفات جلد اول بیان روشها و مفهومیهای اساسی . انتشارات داوطلب قم .
- ۸ - عالیفی ، محمود . ۱۳۷۶ . مدیریت آفات در کشاورزی . انتشارات نوید شیراز .
- ۹ - لامعی هروانی ، جواد . نصرتی ، سهیل . ۱۳۸۳ . کشت مخلوط تاخیری سیر و لوبیا . انتشارات اداره برنامه ریزی رسانه های ترویجی استان زنجان .
- ۱۰ - مظاهری ، داریوش . ۱۳۷۳ . زراعت کشت مخلوط . انتشارات دانشگاه تهران .
- ۱۱ - سایت آموزشگاه کشاورزی سبز ایران .