http://e-books.mihanblog.com/

جزوه زراعت تکمیلی

(ویژه دانشجویان کارشناسی ارشد زراعت)

تهیه و تدوین:

دکتر گلثومه عزیزی

دکتر مریم جهانی کندری

بهار ۱۳۹۰

http://e-books.mihanblog.com/

فصل اول

اصول و مبانی زراعت

http://e-books.mihanblog.com/

مقدمه

به طور کلی تولید مثل و بقای موجودات زنده به سازگاری آنها به عوامل محیطی بستگی دارد گیاهان زراعی کنونی در واقع همان گیاهان وحشی بوده که در نتیجه انتخاب مصنوعی و فعالیت های زراعی انسان تغییر یافته اند. در حال حاضر گیاهان زراعی به دلیل پیشبرد کیفیت و کمیت، فاقد بخشی از خصوصیات گیاهان وحشی می باشند. از جمله این خصوصیات می توان به خواب بذر اشاره نمود. مکانیزم خواب بذر منجر به نایکنواختی در سبز شدن گیاهان شده و امکان بقای گونه را در طی زمان میسر می سازد. ریزش بذر نیز از دیگر خصوصیات گیاهان وحشی است که امکان توزیع و پراکنش بذر و درنتیجه امکان بهره برداری از محیط های مساعد را بوجود می آورد. از خصوصیات دیگر گیاهان وحشی نایکنواختی و رسیدگی بذر می باشد که احتمال گریز از عوامل مساعد محیطی را فراهم می آورد. گیاهان وحشی قدرت سازگاری بالایی با شرایط محیطی داشته و قادر به حفظ بقای خود در نوسانات محیطی هستند.

انسان در جریان اهلی سازی گیاهان وحشی به طور ناآگاهانه و گاهی آگاهانه این خصوصیات گیاهان وحشی را که بقای آنها را تضمین می کند از آنها گرفته اند. چون یکنواختی و یکدستی در سیستم، مدیریت آسان تری را می طلبد.

تولیدات گیاهی، اساس تامین غذا برای انسان را تشکیل می دهند به طوری که جیره غذایی بسیاری از مردم تقریبا به مصرف مستقیم فرآورده های گیاهی متکی است، حتی گوشت و فراورده های دامی که گاهی به جیره غذایی انسان افزوده می شود از تولیدات گیاهی منشا می گیرند. حتی تولید الیاف نیز به طور مستقیم و غیر مستقیم به تولیدات زراعی وابسته است. بدین ترتیب به وضوح مشاهده می شود که برای اطمینان از تامین نیاز های جوامع انسانی به تولیدات گیاهی در سطح جهان، رویکرد به تولید پایدار فراورده های گیاهی ضروری می باشد.

http://e-books.mihanblog.com/

همانگونه که می دانید کشاورزی عبارتند از کشت و کار و تولید محصولات زراعی و دامی و علم زراعت به فعالیت های از انسان اطلاق می گردد که به منظور تامین نیازمندی های بعضی از گیاهان و در نتیجه بهره گیری از حداکثر قدرت تولیدی آنها منجر می شود . این فعالیت ها شامل کاشت ، داشت و برداشت محصول می باشد.

به طور کلی با رشد جمعیت نیاز به مواد غذایی افزایش خواهد یافت در این میان سه راهکار در جهت افزایش تولید محصولات غذایی وجود دارد.

- **افزایش سطح زیر کشت:**

با توجه به اینکه سطح زیر کشت در جهان تا حداکثر اندازه ممکن افزایش یافته است و زمین های باقیمانده عمدتا مناطق حاشیه و نامناسب برای کشاورزی است درنتیجه استفاده از این راهکار نمی تواند راهگشای مشکل تامین نیاز غذایی باشد.

- **افزایش عملکرد در واحد سطح:**

این روش از طریق به زراعی یا به نژادی صورت می گیرد به طور مثال استفاده از ارقام اصلاح شده ، تهیه بستر مطلوب ، انتخاب صحیح تاریخ و روش کاشت، تناوب زراعی ، بهبود عوامل زراعی شامل کود ، آبیاری ، زهکشی، کنترل آفات و بیماریها، استفاده صحیح از وسایل و ادوات کشاورزی و بالاخره مهمتر از همه این موارد ، تلفیق وترکیب صحیح این عوامل در انطباق با اکولوژی گیاه که موجب افزایش راندمان زراعت و تولید در واحد سطح می گردد.

- **استفاده مناسب از زمان برای استفاده کاراتر از منابع موجود:**

به طور مثال می توان از انواع چند کشتی ها و کشت های مخلوط در این مورد کمک گرفت

باید توجه داشت که راهکارهای انتخابی جهت افزایش تولید محصولات غذایی بسته به شرایط محیطی حاکم متفاوت خواهد بود.

زراعت در شرایط تنش های محیطی (Agriculture in environmental stress conditions)

http://e-books.mihanblog.com/

زراعت تحت تاثیر متقابل عوامل ژنتیکی و عوامل محیطی می باشد. هر چند که عوامل ژنتیکی، سقف عملکرد گیاهان و پتانسیل تولید را تعیین می کند، عوامل محیطی موجود شرایط دستیابی به این پتانسیل را فراهم می سازند. دو تعریف عمده برای عملکرد وجود دارد که عبارتند از:

عملکرد پتانسیل: ماکزیمم عملکردی که در شرایط فاقد تنش حاصل می شود و وابسته به ساختار ژنتیکی گیاهان است.

عملکرد واقعی: عملکردی که در شرایط واقعی و در حضور تنش های محیطی حاصل می شود.

اختلاف بین عملکرد پتانسیل و واقعی، ناشی از تنشهای محیطی و شرایط نامساعد است که تحت عنوان خلاء عملکرد نامیده می شود. هر چه شرایط، مساعد تر باشد اختلاف بین عملکرد پتانسیل و واقعی کمتر خواهد بود.

تنش strss: در فیزیک به معنای وارد شدن نیرو در واحد سطح است. در بیولوژی، هر گونه شرایط منفی و نامطلوب برای رشد و نمو گیاهان را تنش گویند.به عبارت دیگر، تنش، نتیجه روند غیر عادی فرایندهای فیزیولوژیکی است که از تاثیر یک یا ترکیبی از عوامل زیستی و محیطی حاصل می شود. در حقیقت مقدار یا شدت نامناسب عوامل فوق است که می تواند به طور بالقوه برای موجود زنده مشکل ساز باشد.

یکی از عوامل اقلیمی که توزیع و پراکنش گیاهان را در سر تاسر جهان مشخص می کند و ممکن است باعث تغییرات مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و بیو شیمیایی متعددی در گیاه گردد کمبود میزان آب در دسترس است. آب آبیاری از نهاده های نادر و با ارزش می باشد و استفاده بهینه از آن برای بدست آوردن حداکثر کارایی تحت شرایط محدودیت منابع بسیار حائز اهمیت است به طوریکه موفقیت کشت محصولات در مناطق خشک و نیمه خشک را محدود ترین منبع تولید یعنی آب تعیین می کند.

اندازه سلول حساس ترین بخش نسبت به کمبود آب می باشد چون وابسته به آماس سلولی است. مطالعات نشان می دهند که تنش ناشی از کمبود آب سبب کاهش رشد قسمتهای مختلف گیاه اعم از ریشه ها و اندام های هوایی ، سطح برگ، ارتفاع، وزن خشک، بسته شدن روزنه ها، کاهش فتوسنتز و فضای بین سلولی، تخریب غشای سلولی، تخریب و کاهش پروتئینها، تجمع اسیدهای آمینه، تخریب آنزیم ها، تولید مواد سمی، اختلالات هورمونی نظیر افزایش اسید آبسسیک و کاهش میزان هورمون های

http://e-books.mihanblog.com/

محرک رشد، آسیب به رنگیزه ها و پلاستید ها، کاهش کلروفیل و کاهش رشد ریشه می گردد . وزن مخصوص برگ نیز معمولاً با تنش آب افزایش می یابد که دلیل آن حساسیت بیشتر گسترش برگ نسبت به فتوسنتز، به کمبود آب است . تنش خشکی همچنین تجمع نیتروژن را در بافت گیاهی تسریع می کند . کمبود آب موفولوژی برگ را تحت تأثیر قرار داده که به نوبه خود کلروفیل برگ را متأثر می سازد. این تنش می تواند منجر به شکست در تولید زایشی شود، گرده و سلولهای مادر گرده به پساییدگی حساستر می باشند بنابراین نر عقیمی نتیجه تنش خشکی، در طی مرحله گلدهی است.

تحقیقات نشان می دهد که صدمه آفات در گیاهان تحت شرایط مطلوب بیشتر از گیاهان تحت تنش خشکی می باشد به عبارتی می توان گفت که مکانیسم های تنظیم برای کمبود آب ممکن است مقاومت به آفات را بهبود ببخشید.

از مشکلات عمده دیگر در جهان و ایران تنش شوری می باشد. غلظت بالای الکترولیت ها خصوصیت رایج خاکهای شور است. کاتیونهای رایج مرتبط با شوری Ca^{+2}، Mg^{+2}و Na^{+} و آنیونهای مرتبط با شوری Cl^{-}، $SO4^{-2}$ و $HOO3^{-}$ می باشند. آمار و ارقام حاکی از این است که با مدیریت نادرست، منابع آب و اراضی تحت آبیاری به صورت جدی با مسئله شوری و ماندابی روبرو هستند.بر طبق تخمینهای FAO بطور سالانه ۱۰ میلیون هکتار از زمینهای آبیاری شده به علت اثرات مضر شوری ناشی از آبیاری رها می شوند. با توجه به وسعت زمینهای قابل کشت شور یا تهدید به شوری مدیریت نمک برای تلاش جهت حفظ و تقویت تولید فیبر و غذا دارای اهمیت است. باید توجه داشت که تولید محصولات زراعی به ازای هر واحد سطح در خاکهای شور و یا با کیفیت پایین بطور کلی پر هزینه تر و عملکرد محصول نیز کمتر است.

وجود نمک در محلول خاک که حاصل شوری طبیعی یا آب آبیاری است می تواند رشد گیاه را از سه طریق افزایش پتانسیل اسمزی و بنابراین کاهش پتانسیل آب (خشکی فیزیولوژیک) ، افزایش غلظت یونهای بازدارنده متابولیسم گیاهی (اثر ویژه نمک) و تأثیر معکوس روی ساختمان خاک مانند کاهش نفوذپذیری خاک به آب و هوا (اثر فیزیکی – شیمیایی) کاهش دهد .

اثرات ویژه نمک اصولاً در برگهای پیر که تعرق و سطح نمک در آنها بالاست اتفاق می افتد. شوری باعث پیری زودرس بافتها، لیگنینی شدن بخشهای زیادی از آوندهای چوبی، ممانعت رشد و تجمع ماده

http://e-books.mihanblog.com/

خشک و کاهش هدایت روزنه ای، کند شدن و به تعویق افتادن رشد گیاه و به موجب آن کاهش عملکرد گیاه می شود.

شوری خاک می تواند رشد گیاه را به طور غیر مستقیم و از طریق ممانعت از فرایندهای بیولوژیکی خاک مانند معدنی شدن ازت و نیتریفیکاسیون تحت تأثیر قرار دهد. اختلال در غشاء، سمیت متابولیکی، ممانعت فتوسنتز و کاهش جذب مواد غذایی فرایندهای دیگری هستند که تحت تأثیر شوری قرار می گیرند.

باید توجه داشت که هرچند اثرات عمده تنشهای محیطی، اثرات اقتصادی از طریق کاهش رشد و عملکرد است ولی تنشها، اثرات فرهنگی و اجتماعی نیز بر جوامع بشری دارند. کشاورزانی که در شرایط تنش های محیطی، زراعت می کنند، همیشه خود را مردمی مظلوم و تحت ستم تلقی کرده و یک نوع خود کم بینی اجباری بر این جوامع حاکم است. این افراد بسیار سخت کوش و پرتلاش بوده و کمتر، فرصت تفریح و شادمانی دارند.

عوامل موثر بر انتخاب نوع گیاه و نحوه کشت

از جمله عواملی که بر انتخاب گونه گیاهی و نحوه کاشت موثر هستند می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- عوامل محیطی نظیر رطوبت و نور

۲- عوامل ادافیکی مثل pH، EC، بافت و ساختمان

۳- ماشین آلات موجود و تکنولوژی آن در منطقه که بسته به امکانات موجود در هر منطقه ومحصولات تعیین خواهد شد. به طور مثال در منطقه ای که غلات، کشت و کار می شوند معمولا ماشین آلات مختص غلات استفاده می شود و اگر بخواهیم محصول دیگری با نیاز های کشت و کاری متفاوت استفاده کنیم دسترسی به این ماشین آلات، مشکل خواهد بود. همچنین بین تکنولوژی و سطح زیر کشت رابطه وجود دارد به طوری که در مناطقی که امکانات کم است محصولات متنوع با سطح زیر کشت کم کشت و کار می شوند.

۴- آفات و بیماریها و توده های بومی آن منطقه : در هر منطقه گیاهانی وجود دارد که از مدت ها قبل در این منطقه کشت و کار می شدند و در نتیجه تاحدودی به آفات و بیماری های خاص آن منطقه سازگار شده اند. حال اگر گیاهی از منطقه دیگر به این منطقه منتقل شود ممکن است

http://e-books.mihanblog.com/

با همه آفات و بیماریها مواجه شده و عملکرد آن کاهش یابد بهمین دلیل است که وقتی گیاه جدیدی وارد این منطقه می شود، توصیه می شود از همان ابتدا با سطح زیر کشت زیاد کشت نگردد چون در این صورت در اثر حمله آفات سطح زیادی از اراضی تحت تاثیر قرار خواهد گرفت.

۵- عوامل اقتصادی و اجتماعی: طبیعتا با افزایش جمعیت تقاضا افزایش خواهد یافت که این امر با توجه به منطقه و نیاز های آن روی قیمت تاثیر گذار است. همچنین در تولید اقتصادی، فسادپذیری ، سرعت حمل و نقل و فاصله شهر بسیار حائز اهمیت است به طوریکه محصولات فساد پذیر و دارای ارزش غذایی بالا معمولا در اطراف شهر ها و محصولات فساد ناپذیر با ارزش غذایی کمتر در فاصله بیشتری از شهر ها کشت و کار می شوند.

عمق کاشت

اصولاً هنگام بذر کاری بایستی سعی شود که روی بذر با مقداری خاک پوشیده شود تا بذر در تماس کافی با ذرات خاک باشد. کشت بسیار عمیق یا بسیار سطحی مطلوب نیست. در کشت خیلی کم عمق بذرها در معرض گرمای خورشید، حملات پرندگان، حشرات و خشکی قرار می گیرند و چنانچه بذر خیلی عمیق کاشته شود، ممکن است جوانه زنی بذر و خروج گیاهچه با مشکل مواجه شود.

دو دسته عوامل بر تعیین عمق کاشت تأثیر می گذارند.

- **عوامل خاک:** (بافت خاک- سرعت خشک شدن خاک – حرارت خاک)
- **عوامل گیاهی:** (عادت جوانه زنی و رویش – اندازه بذر)

نکات زیر در تعیین عمق کاشت باید رعایت گردد:

- ❖ عمق کاشت در شرایط دیم، بیشتر و تراکم گیاه، کمتر است.
- ❖ در خاک سبک، عمق کاشت بیشتر است.
- ❖ بذور اپی جیل در عمق کمتر کشت می شوند.

بذرهای درشت تر در عمق بیشتر کاشته می شوند.

http://e-books.mihanblog.com/

فصل دوم

الگوی کاشت و تناوب زراعی

http://e-books.mihanblog.com/

الگوی کاشت و تناوب زراعی

عملیات تناوب گیاهان زراعی یا کشت متوالی گونه های مختلف گیاهی در یک زمین راهکاری است که برای سالیان سال به اجرا در می آید. به لحاظ قدمت تاریخی در برخی منابع بیان شده که اینگونه عملیات در بیش از ۳۰۰۰ سال قبل اجرا می شده است. نخستین متخصصان زراعی به تجربه دریافته بودند که نظام های تک کشتی مداوم، عامل اصلی کاهش عملکرد می باشد.

سالها قبل پیش از آنکه روش های فعلی زراعت و اصلاح نباتات در نظر گرفته شود وضعیت عملکرد در گیاهان زراعی و مجموعه کشاورزی از ثبات بیشتر اما کمیت پایین تری برخوردار بود. در حقیقت کشاورزی و عمدتا زراعت در چنین شرایطی بواسطه کاربرد بیش ازیک گیاه، رقم یا فناوری (به لحاظ زمانی و مکانی) در مقابل هجوم آفات بیماریها و شرایط نامساعد اقلیمی از امنیت مناسبی برخوردار بود.

با رشد دانش زراعت واصلاح نباتات ، بهبود فناوری های کشاورزی در زمینه های عملکرد، نگهداری و حمل و نقل محصولات کشاورزی و نیز اهمیت یافتن تجارت و مسائل اقتصادی، گرایش به سمت تولید بیشتر افزایش یافته و با رشد فزاینده جمعیت شتاب بیشتری نیز به خود گرفته است. اگر چه کاربرد نهاده هایی همچون ماشین آلات، کودهای معدنی، سوخت های فسیلی ، سموم شیمیایی، بذور اصلاح شده و آبیاری، عملکرد و تولید محصولات زراعی را افزایش داده است اما در مقابل، باعث مشکلات گسترده اکولوژیکی و اجتماعی شده است. هجوم آفات و امراض خاص ، کاهش حاصلخیزی زمین ، بروز شوری خاک و نیز بی ثباتی تولید محصولات زراعی از جمله مهم ترین اثرات نامطلوب سیستم های پیشرفته تک کشتی محسوب می شود.

همه ساله شکل های مختلفی از الگوهای کشت تناوبی گیاهان زراعی در جهان اجرا می شود. هرچند که اهداف اولیه بسیاری از این الگوهای تناوبی، تولید و کسب سود اقتصادی بیشتر است ولی جنبه های

http://e-books.mihanblog.com/

گوناگونی از تولید را نیز دربر می گیرد. به تعبیر دیگر، سیستم زراعی مطلوب جهت دستیابی به سود اقتصادی، باید از یک سو به دنبال سازگارترین عملیات تناوبی با هدف بهبود حاصلخیزی خاک های زراعی در دراز مدت باشد و از سوی دیگر موجبات افزایش انعطاف پذیری سیستم را به نحوی که قابلیت پذیرش فناوری و یا گیاهان جدید را داشته باشد فراهم کند .

در حقیقت تناوب که کاشت گیاهان زراعی در یک قطعه زمین بر اساس یک توالی منطقی و مشخص می باشد یک روش مدیریت جهانی و قدیمی است که بنا بر اتفاق نظر اکثر پژوهشگران علوم زراعی منجر به بهبود عملکرد سیستم های زراعی خواهد شد . در تعریف علمی تناوب سه نکته نهفته است . بعد زمان در تناوب، تناوب در کاشت گیاهان زراعی یا مدیریت زراعی و اجرای این تنوع کاشت در یک مکان خاص.

بعد زمان در تناوب می تواند یک سال زراعی یا یک سال رسمی در نظر گرفته شود. بطوریکه در هر سال فقط یک گیاه در هر نقطه زمین کاشته شود و یا ممکن است بر اساس فصل زراعی (تابستانه- زمستانه) و نیز شرایط رطوبتی خاک (فصل خشک و مرطوب) باشد که در این صورت تناوب بیش از یک گیاه در هر سال را شامل می شود مانند الگوی کشت دو گانه ذرت – گندم .

دومین اصل در تعریف تناوب بعد تنوع و یا بعبارتی انتخاب گیاهان مناسب در هر تناوب است که عامل کلیدی برای مطلوب بودن سیستم زراعی خواهد بود. تنوع گیاهان زراعی در یک تناوب علمی شامل مجموعه از اصول شناخته شده ای است که برخی از مهم ترین موارد آن عبارتند از :

- الگوی ریشه گیاهان: توالی گیاهان دارای ریشه های عمیق و سطحی جهت حفظ ساختار خاک و بهبود زه کشی ، تهویه و جذب عناصر غذایی مانند توالی گندم و آفتابگردان
- بیوماس اندام های هوایی و زمینی گیاهان: بیوماس زیاد اندام های هوایی باعث کاهش علف های هرز و کاهش آبشویی عناصر می شود . بعلاوه این ویژگی به علت ایجاد مواد آلی بالا در خاک، شرایط مناسبی را برای رشد میکروارگانیزم های خاک فراهم می کند.
- کنترل آفات و بیماریها و علف های هرز: کاشت متوالی گیاهان میزبان –غیر میزبان نقش موثری در مدیریت آفات و امراض دارد. برای مثال تناوب یونجه- سویا به لحاظ شیوع برخی آفات و امراض در سویا نامناسب تر از توالی سویا و گندم می باشد

http://e-books.mihanblog.com/

- مواد آلی و آللوپاتیک: ترکیبات آلی و فنلی باقیمانده از ریشه یا بقایای یک گیاه در خاک ممکن است رشد گیاه بعدی را تشدید و یا به تاخیر بیندازد. به همین لحاظ توالی گندم – گندم نامناسب تر از توالی گندم- ذرت می باشد
- عوامل اقتصادی: در تناوب بایستی علاوه بر گیاهان نقدی از سایر گیاهان زراعی مانند گیاهان پوششی، علوفه ای، گیاهان خفه کننده و گیاهان گیرنده نیز به منظور افزایش تنوع و ثبات اقتصادی سیستم زراعی و همچنین کاهش ریسک و نوسانات قیمت محصولات زراعی استفاده شود مانند تناوب بقولات علوفه ای ، غلات، گیاهان نقدی

سومین اصل در تعریف تناوب، توالی گیاهان در یک قطعه زمین است اجرای این اصل باعث بوجود آمدن شرایط مکمل سازی (در مورد عناصر غذایی که برای یک گیاه ضروری و پر مصرف و برای گیاه دیگر غیر ضروری و کم مصرف) و بهبود دهندگی (مانند کاهش اثرات آللوپاتی یا نقش مفید میکروارگانیزم ها) خواهد شد .

با بررسی ویژگی های سیستم های تک کشتی و تناوبی و مقایسه بین آنان مشهود است که در یک الگوی تک کشتی، ساختار اجزای سیستم زراعی ضعیف و در بسیاری موارد فاقد روابط مکملی بوده و ساده سازی سیستم علاوه بر عدم چرخه ای کردن پویایی نهاده های اصلی، منجر به بی ثباتی عملکرد و مستعد شدن آن به آفات و امراض خواهد شد. یکی از راهبردهای اصلی در پایداری یک سیستم زراعی افزایش تنوع سیستم در زمان و مکان از طریق اجرای روش هایی همچون تناوب و تلفیق می باشد.

در رابطه با وضعیت غلات در یک الگوی تناوبی، بهتر است گیاهان غلات با دو گروه از گیاهان زراعی کاشته شوند. اول گیاهان بقولات به دلیل تثبیت بیولوژیکی نیتروژن و دوم گیاهان موسوم به گیاهان قطع کننده همچون سیب زمینی ، چغندرقند و کلزا که حتی حضور یک یا دو ساله آنان پس از یک دوره طولانی کاشت غلات، اثرات مفید زیادی از خود نشان می دهد. این گیاهان اگرچه بقایای زیادی به خاک اضافه نمی کنند اما به خاطر ریشه های عمیق، تلفات عناصر غذایی را از خاک کاهش داده و همچنین شیوع برخی بیماری های شایع در کشت مداوم غلات را کاهش خواهند داد. البته لازم به ذکر است که شرایط اقلیمی همچون بارندگی، ارتفاع، طول دوره رشد و تاریخچه زراعی از عوامل مهم و تعیین کننده نوع تناوب مطلوب هر منطقه می باشد.

http://e-books.mihanblog.com/

تناوب در هر شکل آن چه کوتاه مدت (مانندکشت بیش از دو گیاه در طی سال زراعی همچون کشت دوگانه و سه گانه) و یا بلندمدت (مانند تناوب های مرتعی) دارای مزیت های فراوان و مشخص اقتصادی – محیطی می باشد. پژوهشگران بسیاری به نقش مفید و موثر کشت متناوب محصولات زراعی در افزایش عملکرد تاکید کرده و آن را اثر تناوب (Rotation effect) نام نهاده اند. این اصطلاح در حقیقت به این مفهوم اشاره دارد که در بیشتر سیستم های تناوبی، توالی گیاهان زراعی نسبت به الگوی تک کشتی، عملکرد گیاهان زراعی را افزایش خواهد داد.

الگوی تناوبی در مناطق خشک و نیمه خشک

خصوصیت مهم شرایط اقلیمی این مناطق این است که دارای بارندگی فصلی و نامنظم بوده و جمعیت های انسانی و دامی این مناطق عمدتا در نواحی خاصی متمرکز می گردد(عدم توزیع یکنواخت جمعیت در مناطق خشک و نیمه خشک). به دلیل همین فشار زیاد بر روی زمین جهت تغذیه جمعیت متراکم انسانی و حیوانی، روش معمول زراعت در این نواحی این است که همراه با محصول دانه ای بقولات، بقایای گیاهی نیز اغلب جهت تغذیه دام ها از مزرعه خارج می گردد. لذا در چنین شرایطی تنها ریشه ها و برگهای ریخته شده به خاک بر می گردند. عدم بازگشت بقایای گیاهی به خاک در گیاهان بقولات موجب منفی شدن موازنه نیتروژن خواهد شد.

به رغم موازنه منفی نیتروژن برای بقولات دانه ای که در شرایط تناوبی یا کشت مخلوط کاشته شده باشند، فواید بقولات برای گیاهان غیر بقولات بعدی در تناوب بسیار مشهود است. بهبود در عملکرد غلاتی که پس از بقولات تک کشتی قرار می گیرند بین ۰/۵ تا ۳ تن در هکتار گزارش شده که مطابق با ۳۰ تا ۳۵ درصد افزایش در مقایسه با شرایط تک کشتی غلات–غلات است (جدول ۱–۱).

http://e-books.mihanblog.com/

جدول ۲-۱: اثر بقایای گیاه بقولات بر عملکرد غلات بعدی در تناوب

گیاه بقولات قبلی	گیاه غلات بعدی	مقدار نیتروژن فراهم شده (کیلوگرم در هکتار)
شبدر برسیم	ذرت	۱۲۳
شبدر شیرین	ذرت	۸۳
ماش	سورگوم	۶۸
دال عدس	ذرت	۶۰-۷۰
لوبیا چشم بلبلی	ذرت	۶۰
بادام زمینی	ارزن مرواریدی	۴۰
لوبیا چشم بلبلی	ارزن مرواریدی	۴۰
عدس	ارزن مرواریدی	۴۰
نخود	ارزن مرواریدی	۴۰
خلر	ذرت	۳۶-۴۸
ماش	ارزن مرواریدی	۳۰
نخود	درت	۲۰-۳۲
عدس	ذرت	۱۸-۳۰
بادام زمینی	ذرت	۶-۶۰
سویا	ذرت	۷

http://e-books.mihanblog.com/

مقدار کود نیتروژنه مورد نیاز برای یک گیاه غیر بقولات در توالی با گیاه غیر بقولات جهت تولید عملکردی مشابه با عملکرد یک گیاه غیر بقولات در توالی با گیاه بقولات، اصطلاحا اثر نیتروژن باقیمانده (N-Residual effect) نامیده می شود.

برخی مشکلات رایج در الگوهای تناوبی در رابطه با عملکرد

به طور کلی تفاوت عملکرد گیاهان زراعی در الگوهای مختلف تناوبی را می توان در نتیجه وجود مجموعه ای از عوامل بیولوژیکی مانند علفهای هرز، آفات و امراض و حتی رقابت و نیز عوامل غیر بیولوژیکی منتج از اجرای تناوب همانند پویایی عناصر آلی و معدنی و ترکیبات شیمیایی (آللوپاتیک) دانست.

یک نمونه موفق از تاثیر تناوب بر پویایی عملکرد با بررسی توالی برنج- گندم حاصل می شود. این توالی الگوی مهم کشت در کشورهای جنوب شرقی آسیا محسوب می شود. در بیشتر این کشورها کل تولید دانه (برای هر دو گیاه برنج و گندم) در نتیجه افزایش سطح زیر کشت، بهبود عملکرد به دلیل معرفی ارقام پرمحصول، مدیریت بهتر گیاهان زراعی (به زراعی)، آبیاری و در برخی موارد کمک ها و یارانه های مالی دولت ها بوده است. این دو گیاه اگرچه گیاهان اصلی الگوی تناوبی در این نواحی می باشند اما تناوب های دیگری همچون برنج- گندم، برنج- گندم- برنج- نیشکر(راتون)- گندم، برنج- کلزا- نیشکر(راتون)- گندم، برنج- گندم- لوبیای چشم بلبلی- ذرت علوفه نیز با این گیاهان به اجرا در می آید. عوامل گوناگونی بر پویایی عملکرد گندم در شرایط تناوبی موثر می باشند. این عوامل موثر در نوسانات عملکرد به دو گروه بلندمدت یا بروز یابنده پس از چندسال و کوتاه مدت یا مشهود در یک فصل تناوبی تقسیم می شوند. عمده ترین گروه عوامل بلندمدت شامل تخلیه عناصر ماکرو یا میکرو در خاک، تخلیه ذخیره آب، فرسایش خاک، تخریب ساختار خاک و افزایش فشار عوامل بیولوژیکی همچون علفهای هرز و آفات و بیماری ها می باشند. از طرف دیگر مشکلات کوتاه مدت که عمدتا محدود به فواصل زمانی بین برداشت برنج و کاشت گندم می باشند، شامل نگرانی از تاخیر در کاشت به موقع گندم (پس از برداشت برنج) و شرایط خاک است.

مدیریت خطر (ریسک) در زراعت با کمک الگوهای تناوبی

http://e-books.mihanblog.com/

برای تداوم موفقیت در تولید، بسیاری از کشاورزان به ویژه دیمکاران بایستی به ریسک درآمد همانند کسب میانگین سودمندی در بلندمدت توجه خاصی داشته باشند. در این رابطه گروهی از پژوهشگران یک الگوی تناوبی انعطاف پذیر را با الگوی کشت تناوبی سنتی گندم زمستانه- آیش تابستانه در نواحی دیم مقایسه کرده اند. در روش تناوبی انعطاف پذیر جدید، کشاورزان تصمیم گرفتند جهت حفاظت از خاک و بر اساس میزان فراهمی رطوبت خاک در بهار، به جای آیش طولانی مدت، گیاهان بهاره را وارد الگوی کشت نمایند. نتیجه این کار این شد که در برخی نواحی، الگوی کشت انعطاف پذیر بهاره هم سود اقتصادی مطلوب و هم حفاظت مناسبی از خاک داشت اما ریسک پذیری آن بالا بود. به نظر می رسد اغلب فناوری های جدید که سودمندی اقتصادی سیستم زراعی را بهبود می بخشند، به طریقی بر ریسک پذیری سیستم نیز می افزایند. در مقابل فناوری های سنتی با سود کمتر، اغلب به جهت ریسک پذیری پایین از دوام و بقای بیشتری برخوردارند.

نکته مهم، استفاده از معیار تنوع به نحوی است که یا از طریق ورود چند نوع گیاه زراعی در یک الگوی تناوبی و یا با ترکیب دام و گیاه، مدیریت مناسبی از ریسک در یک سیستم زراعی-اقتصادی به وجود آید. زمانی که در این چنین سیستمی چند نوع سرمایه گذاری صورت گیرد، شاخص های عملکرد و قیمت محصول برای برخی گیاهان و دام ها ممکن است ثابت یا افزایشی بوده در حالی که برای بقیه کاهشی باشد. برای نمونه برخی از کشاورزان دیم کار، تاکید زیادی برنگهداری مطلوب ماشین آلات داشته و برای این منظور هزینه های زیادی در جهت کاهش ریسک تولید در شرایط دیم خرج می کنند (به عبارت دیگر بخش زیادی از هزینه های تولید، صرف نگهداری ماشین آلات می شود). این چنین فعالیت هایی، ریسک خرابی ماشین آلات را در دوره های حساس دیمکاری که ممکن است باعث تاخیر در کاشت یا برداشت گیاهان زراعی شود (ریسک تولید)کاهش می دهد.

الگوی تناوبی مناطق دیم

سیستم های تولید کشاورزی به صورت دیم شامل ترکیبی از جوامع گیاهان زراعی، مرتعی و گیاهان علوفه ای چندساله به همراه دوره های نکاشت (آیش) بوده که در مناطقی با فراهمی محدود رطوبت اجرا می گردند. رطوبت عامل تعیین کننده برای موفقیت در الگوهای کشت تناوبی گیاهان زراعی و دوره

http://e-books.mihanblog.com/

آیش در نواحی دیم می باشد. راهبرد مهم در این نواحی ذخیره و حفظ آب با هدف استقرار مطلوب گیاهان زراعی و تولید مناسبی از محصولات زراعی است. نوع گیاهان زراعی، توالی مناسب گیاهان، طول دوره آیش و عملیات زراعی خاص در هر مرحله از جمله عوامل موثر در حفظ و ذخیره رطوبت در این مناطق محسوب می گردند.

در نواحی دیم، فراهمی رطوبت عامل محدود کننده تولید بوده و وجود دوره های متناوب خشکی- رطوبت مشخصه اصلی این نواحی است. در هر حال مدیریت سیستم های تولید محصولات زراعی در بسیاری از نواحی دیم جهان بیشتر به صورت سنتی و معیشتی می باشد.

برخی خصوصیات مناطق دیم به لحاظ آب و هوایی شامل بارندگی کم، پراکنش گیاهی اندک و غیر یکنواخت، مشکل شوری، جابجایی شن و خاک، پایین بودن میزان مواد آلی خاک و وجود سله های متعدد از این جمله می باشند.

اهمیت و کارایی آیش به میزان بارندگی سالانه بستگی دارد. در بسیاری از نواحی دیم خیز همچون اقلیم مدیترانه ای، الگوی اصلی تناوب گیاهان زراعی توالی گندم- آیش است. به طور کلی در مناطقی که با کمبود بارندگی روبروهستند هدف اولیه از اجرای تناوب، تامین حداقل رطوبت مورد نیاز برای گیاه اصلی است. لذا در این شرایط توالی گیاه زراعی- آیش تقریبا اجتناب ناپذیر است. البته به کارگیری آیش تنها زمانی در ذخیره سازی رطوبت موثر خواهد بود که مقدار بارندگی و بخصوص توزیع آن در طول دوره آیش به نحوی باشد که بتواند به زیر سطح تبخیری خاک نفوذ کند. بنابراین علاوه بر کمیت نزولات آسمانی، میزان نفوذ رطوبت در عمق پروفیل خاک نیز با اهمیت می باشد.

اصول طراحی تناوب

الگوی کاشت یا به عبارتی تناوب گیاهان زراعی در حقیقت به منزله برنامه ای هدفمند برای تولید محصولات کشاورزی در یک اقلیم یا منطقه زراعی می باشد. این برنامه تولید، علاوه بر ضرورت تطابق با شرایط بیوفیزیکی محیط(به منظور حداکثر استفاده از ظرفیت های بالقوه و بالفعل موجود) الزاما بایستی اهداف مختلفی را که به واسطه اقتضای محیط و یا پیشینه زراعی (فرهنگ زراعی)به وجود آمده اند نیز در بر داشته باشد. به طور کلی طراحی الگوی کاشت یا تناوب از دو بخش عمده تشکیل شده است:

http://e-books.mihanblog.com/

الف- بررسی محیط زراعی و غیر زراعی اجرای تناوب

ب- اصول و معیارهای انتخاب گیاهان زراعی در تناوب

جدول۲-۲: برخی اجزای کلیدی قابل توجه در طراحی الگوی کشت

خاک	زیستی	اقلیم	فیزیکی	انیانی
نوع ماده آلی	تاریخچه زراعی	دما	تجهیزات ساختمانی	جمعیت روستایی
حاصلخیزی	علف های هرز	نور	مکانیزاسیون	دانش و علایق کشاورز
فراهمی آب	منابع طبیعی	نزولات آسمانی	صنایع تبدیلی	ترویج
خواص فیزیکی	آفات و بیماری ها	تبخیر و تعرق	منابع مالی	بازهای محلی
مواد سمی	دامهای اهلی	ریزاقلیم	انبار	تعاونی های محلی

مراحل اصلی طراحی تناوب در سیستم های زراعی

- تعیین اهداف اجرای تناوب: باید به این نکته توجه کنیم که تناوب را چرا و به چه منظور اجرا می کنیم.
- شناخت پتانسیل ها، محدودیت ها و منابع کمکی محیط اجرای تناوب: این پتانسیل ها شامل مجموعه ای از اطلاعات در زمینه های زیر است که با شناخت و آگاهی از مجموعه این عوامل در هر منطقه امکان پذیرترین، قابل اجراترین، سودمندترین و ارجح ترین الگوی کشت منطقه تعیین می شود:
  - کمیت و کیفیت منابع محیطی موجود در منطقه همچون نور، حرارت، رطوبت، باد و شیب زمین

http://e-books.mihanblog.com/

- عوامل محدود کننده اجرا و تداوم الگوی تناوبی مانند شوری، اسیدیته، فصل رشد و نیروی کارگری
- چگونگی امکان استفاده از منابع کمکی جهت ایجاد تغییر در محدودیت محیطی مانند تراس بندی، آبخیزداری، آبیاری تحت فشار و اصلاح نباتات
- هماهنگ نمودن اهداف با پتانسیل های محیطی: به طور خلاصه این هماهنگی را می توان از طریق درک پنج زیرمجموعه به دست آورد:
  - ✓عوامل بیولوژیکی: محدودیت های فیزیولوژیکی گیاهان و حیوانات
  - ✓کار: وظایف فیزیکی کشاورزی و اینکه چگونه می توان به نحو مطلوب با ترکیب مناسبی از کارگر، مهارت، ماشین آلات و انرژی، آن را به اجرا در آورد.
  - ✓عوامل اقتصادی: هزینه تولید و قیمت محصول، کمیت محصول تولیدی و مصرفی، میزان ریسک تولید و سایر عوامل موثر بر درآمدمانند بازاریابی و مسائل عرضه و تقاضا
  - ✓ عوامل اجتماعی: آموزش، تحقیقات و فرهنگ زراعی (دانش بومی)
  - ✓مسائل حقوقی و سیاستگذاری: حقوق استفاده از استفاده از زمین، بیمه، مالیات و اعتبارات مالی
- الگوبرداری از محیط طبیعی منطقه: خصوصیات و ویژگی ها ثبات در تولید برحسب نوع گیاه، شرایط ژئوگرافیک و اهداف مدیریتی از جمله عوامل بسیار وابسته به اکولوژی هر منطقه است. فرد باید در ابتدا اطلاعاتی درباره تولید اولیه، ظرفیت استفاده از زمین، الگوی پوشش گیاهی منطقه داشته و دانش بومی منطقه را نیز مد نظر قرار دهد.

معیارهای انتخاب گیاهان زراعی در تناوب

برخی از مهمترین معیارهای انتخاب گیاهان زراعی در تناوب به شرح زیر است:

- کاشت گیاهان غیر بقولات به دنبال بقولات و برعکس همچون توالی ماش-گندم یا ذرت.
- گیاهان بهبود دهنده خاک باید پس از گیاهان خسته کننده خاک یا گیاهان غیر بهبود دهنده خاک کشت شوند مانند توالی کنجد- ماش یا کنف- بادام زمینی

http://e-books.mihanblog.com/

- پس از گیاهان دارای ریزش برگ بایستی گیاهان بدون ریزش برگ کشت شوند مانند توالی پنبه یا کلزا- گندم یا برنج
- بهتر است پس از گیاهان کود سبز، گیاهان دانه ای کاشته شوند مانند توالی ماش (کودسبز)- گندم یا ذرت
- گیاهان زراعی با سطح پایین نیاز کودی بایستی پس از گیاهان زراعی با کودپذیری بالا قرار گیرند مانند سیب زمینی و ذرت- ماش یا کدو
- توالی گیاهان یکساله و فصلی پس از گیاهان چندساله مانند تناوب نیشکر- بادام زمینی یا ماش
- در بیشتر مواقع بهتر است پس از گیاهان علوفه ای، گیاهان زراعی دانه ای یا سبزیجات کاشته شوند مانند توالی ذرت علوفه ای- گندم
- گیاهان بذری باید پس از گیاهانی که طی فصل رشد چندین مرحله برداشت می شوند قرار گیرند. همجون توالی یولاف یا شبدر برسیم- ماش یا ذرت دانه ای
- توالی گیاهانی وجینی با گیاهانی که علف هرز زیادی تولید می کنند یا قدرت رقابت با علفهای هرز کمی دارند مانند توالی ذزت- سیب زمینی یا بادام زمینی
- بهتر است گیاهان خزانه ای یا نشائی پس از گیاهان وجینی کاشته شوند مانند هویج- برنج یا سبزیجات نشاء کاری شده
- گیاهان با ریشه های سطحی پس از گیاهان زراعی با ریشه های عمیق کاشته شوند مانند توالی پنبه یا کرچک یا کلزا- عدس یا گندم
- کاشت گیاهان با نیاز شخم سطحی یا بدون شخم پس از گیاهان نیازمند به شخم عمیق مانند توالی سیب زمینی یا نیشکر- ماش یا کود سبز
- کاشت گیاهان تک لپه پس از گیاهان دو لپه همچون توالی سیب زمینی یا کلزا یا حبوبات- برنج یا گندم یا ذرت
- گیاهان با کمترین نیاز به شخم بین ردیف باید پس از گیاهان زراعی با ساقه های ایستاده خشبی کاشته شوند مانند توالی پنبه- گیاهان علوفه ای (شبدر برسیم)
- کاشت گیاهان حساس به غرقابی پس از گیاهان مقاوم به غرقابی مانند توالی برنج- دانه های روغنی یا حبوبات

http://e-books.mihanblog.com/

- بهتر است پس از گیاهان حساس به آفات و امراض و پاتوژن ها، گیاهان زراعی مقاوم یا گیاهان قطع کننده و یا گیاهان تله کاشته شوند مانند توالی گوجه فرنگی یا سیب زمینی- برنج یا حبوبات با هدف کنترل گل جالیز
- در نواحی مستعد به خشکی یا دیمکاری بهتر است یک دوره آیش (آیش پاک یا آیش مالچ) جهت حفظ رطوبت خاک یا کنترل علفهای هرز یا پاتوژن ها در نظر گرفته شود

طراحی مکانی الگوی کشت

الگوی کشت مجموعه عملیاتی است که تولید کننده بر اساس آن، مکان و زمان اجرای فعالیتهای کشاورزی را تعیین می کند. از آن جا که فعالیت های کشاورزی نوعی عملیات اقتصادی محسوب می گردند، لذا ضروری است که نتیجه طراحی الگوی کشت، افزایش بهره وری، تولید و سودمندی مجموعه کشاورزی باشد. در این رابطه، برخی از اصولی که باید در طراحی مکانی یک مزرعه مورد توجه قرار گیرند عبارتند از:

- زمین مزرعه ابتدا مساحی شده و نقشه زمین تهیه شود. این کار به آگاهی بیشتر در خصوص ابعاد کلی زمین و همچنین پستی و بلندی مزرعه کمک خواهد کرد.
- زمین مزرعه بهتر است به قطعات با شکل هندسی خاص تقسیم شده و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی هر قطعه مشخص گردد. این کار به توزیع مکانی هر یک از اجزای مزرعه کمک خواهد کرد. به عنوان مثال بهترین بخش خاک زراعی، برای کشت و کار و قطعات نامطلوب برای پارکینگ و ساختمان در نظر گرفته شوند.
- حدود مزرعه و قطعات آن بهتر است هماهنگ با خطوط تراز زمین باشد. این کار به حفاظت بیشتر منابع آب و خاک کمک می کند.
- در صورت امکان بهتر است کل مزرعه، حصارکشی شود. علاوه بر حصار خارجی، هر یک از اجزای درونی مزرعه مانند ساختمان ها، دامداری و غیره به صورت حصار داخلی از سایر بخش ها، مجزا گردند. این تفکیک به ویژه در خصوص مجزا کردن دامداری از بخش زراعی و نیز تداخل کمتر آفات و بیماری ها و علف های هرز موثر خواهد بود.

http://e-books.mihanblog.com/

- مکان یابی ساختمان های هر مزرعه بر مبنای مسائل اقتصادی-اجتماعی هر محیط تعیین شود. برای مثال در شرایط کمبود امنیت، مکان هایی همچون انبارها و ساختمان های دارای تجهیزات گران قیمت (مانند اتاق شیردوشی) در نزدیکی مکان های حفاظت شده باشند.بعلاوه محل کشت گیاهان با ارزش نیز بهتر است در وسط مزرعه باشد.
- راههای ارتباطی مزرعهبه گونه ای طراحی شوند که سطح کمی از مزرعه را بخود اختصاص داده و حداقل زمان لازم برای جابجایی بین بخش های مختلف را داشته باشند.پهنای مسیرهای رفت و آمد به اندازه عرض ماشین های کشاورزی بوده و جهت به حداقل رساندن خسارت به ماشین ها و دام ها، از زیر ساختار مطبوعی نیز برخوردار باشند.
- بهتر است جوی های آبیاری و تجهیزات آبیاری (به ویژه در نظام های آبیاری تحت فشار)، موازی مسیرهای تردد طراحی شوند. در این شرایط مراقبت دائمی از وضعیت آبیاری و کانال های آبی صورت خواهد گرفت. بعلاوه فضای مفید کمتری نیز برای تسطیح راه و جوی آبیاری هدر می رود.

در حقیقت، هدف اصلی از طراحی الگوی کشت برای یک مجموعه کشاورزی و زراعی، بالا بردن کارایی استفاده از نهاده ها و منابع محیطی موجود است. البته نوع طراحی برای نظام های کشاورزی سنتی (غیر فشرده) و مدرن (فشرده)، متفاوت خواهد بود. زیرا در نظام های سنتی، معمولا مساحت کل واحد تولیدی کوچک بوده و تولید کننده به لحاظ دانش سنتی خود، تاکید زیادی بر افزایش تنوع نظام و استفاده کارآمدتر از منابع کمیاب دارد در حالی که در نظام های مدرن، تنوع کاهش یافته و توجه بیشتر به روی منابع رایج است.

طراحی زمانی الگوی کشت

تناوب گیاهان زراعی، اساس و زیر بنای طراحی زمانی الگوی کشت را تشکیل می دهد.تناوب زراعی، طبق تعریف عبارت است از انتخاب علمی گیاهان مختلف در یک قطعه زمین. گزینش تناوب زراعی بهینه، هسته اصلی پایداری یک مزرعه بوده و عامل کلیدی و تعیین کننده جهت مدیریت خاک، علف های هرز، آفات و بیماری ها، تغذیه دام هاو نهایتا مسائل مالی محسوب می گردد. بر این اساس، انتخاب گیاهان زراعی برای تناوب باید تابعی از یکسری اصول زراعی و زیستی

http://e-books.mihanblog.com/

باشد. برخی از مهمترین مواردی که در طراحی زمانی یک الگوی کشت باید مد نظر قرار گیرد، عبارتند از:

۱- کشت متوالی گیاهان دارای ریشه عمیق و سطحی

۲- توالی گیاهان زراعی با زیست توده ریشه کم و زیاد

۳- کشت گیاهان با سرعت رشد اولیه زیادو سایه انداز متراکم پس از گیاهان با سرعت رشد اولیه کند و سایه انداز باز

۴- کشت گیاهان تثبیت کننده نیتروژن در توالی با گیاهان غیر تثبیت کننده نیتروژن

۵- توجه به گیاهان میزبان- غیر میزبان و حساس و مقاوم به یک یا چند عامل زیستی و غیر زیستی در الگوی کشت

۶- موازنه بین گیاهان دانه ای- علوفه ای، پهن برگ-باریک برگ و زمستانه- تابستانه

در طراحی یک الگوی کشت باید به این نکته توجه داشت که تناوب، بخشی از کل مزرعه می باشد. به عبارت دیگر مدیریت تناوب در کنار مدیریت سایر اجزای مزرعه مانند دامداری، مرتع، باغ و تاسیسات بوده و تنوع، عامل تعیین کننده برای مدیریت کارآمد منابع محسوب می شود. بنابراین گیاهان زراعی، دام ها و سایر منابع موجود در مزرعه به صورت یک مجموعه چند منظوره، باید به گونه ای طراحی می شوند که کارایی تولید، چرخش عناصر و حفاظت گیاهان، بهینه شود.

طراحی عمودی الگوی کشت

مهمترین اهداف طراحی عمودی الگوی کشت عبارتند از:

- مدیریت ساختاری پوشش گیاهی: تلفیقی از گیاهان یکساله، درخت و دام در یک مکان.
- پایداری نظام تولیدی: طراحی باید از طریق تقلید از بوم نظام های طبیعی و با توجه به خصوصیات اکولوژیکی آن ها صورت پذیرد.
- افزایش بهره وری و تولید: از طریق روابط مکملی بین اجزای مزرعه، بهبود شرایط رشد و استفاده کارآمد از منابع محیط طبیعی (فضا، خاک، آب و نور)
- استفاده از موقعیت ها و فرصت های جدید: از طریق کشاورزی در نواحی خاص و برای کشاورزان فقیر و خرده پا

http://e-books.mihanblog.com/

در یک نمای کلی، طرح عمودی (اشکوب بندی) الگوی کشت در حقیقت تلفیقی از طراحی مکانی و نظام های کشت مخلوط می باشد. در این طراحی، معمولا گیاهان زراعی یکساله با یکدیگر و یا با درختان و درختچه ها کشت می شوند.

تراکم کاشت

تراکم کاشت عبارتست از درصد اختصاص یافته به هر کدام از محصولات الگوی کاشت

۱۰۰*(سطح کل زیر کشت/ سطح زیر کشت هر محصول)=تراکم کاشت بر حسب درصد

به طور مثال در یک مزرعه ۲۰۰ هکتاری که محصولات کشت شده آن، گندم به میزان ۸۰ هکتار، جو به میزان ۴۰ هکتار، یونجه به میزان ۲۰ هکتار و چغندرقند به میزان ۶۰هکتار می باشد، تراکم کاشت محصولات به صورت زیر است:

٪۴۰=۱۰۰*(۸۰ /۲۰۰)= تراکم کاشت گندم

٪۲۰=۱۰۰*(۴۰ /۲۰۰)= تراکم کاشت جو

٪۳۰=۱۰۰*(۶۰ /۲۰۰)= تراکم کاشت چغندرقند

٪۱۰=۱۰۰*(۲۰ /۲۰۰)= تراکم کاشت یونجه

بدیهی است که تراکم کاشت بر حسب درصد مستقل از واحد زراعی بیان می شود در صورتی که سطح زیر کشت هر محصول وابسته به وسعت واحد زراعی است.

با این تعاریف سطح زیر کشت هر محصول نیز برابر است با:

(سطح کل زیر کشت*۱۰۰/درصد تراکم کاشت)= سطح زیر کشت هر محصول

باید توجه داشت که معمولا بخشی از اراضی هرساله به صورت آیش درنظر گرفته می شود. در صورتی که بخشی از زمین به صورت نکاشت باشد، ابتدا باید سطح خالص کاشت از طریق تفاضل سطح زمین آیش و سطح کل واحد زراعی محاسبه گردد. به طور مثال در مثال قبل اگر ۴۰ هکتار زمین به صورت آیش باشد سطح زیر کشت بر حسب هکتار برابر است با:

۱۶۰ =۴۰-۲۰۰= سطح آیش- سطح کل=سطح زیر کشت

در این صورت سطح زیر کشت به صورت زیر محاسبه می گردد.

۶۴=۱۶۰*(۴۰ /۱۰۰)= سطح زیر کشت گندم

http://e-books.mihanblog.com/

سطح زیر کشت جو =(۲۰ /۱۰۰)*۱۶۰=۳۲

سطح زیر کشت چغندرقند =(۳۰ /۱۶۰)*۱۰۰=۴۸

سطح زیر کشت یونجه =(۱۰ /۱۰۰)*۱۶۰=۱۶

فصل سوم

تیپ ایده آل گیاه زراعی

http://e-books.mihanblog.com/

تیپ ایده آل گیاهان زراعی

نتیجه تلاش متخصصین اصلاح نباتات، افزایش عملکرد گیاهان زراعی به کمک روش های کلاسیک اصلاح نباتات و گزینش صفات موثر در بهبود عملکرد می باشد (مانند تولید گندم های پاکوتاه و با برگ های عمودی). در حال حاضر، بعد جدیدی به روند اصلاح گیاهان زراعی تحت عنوان اصلاح گیاهان مدل یا تیپ ایده ال[1] اضافه شده است. این روش، راهکاری جایگزین جهت انتخاب برای عملکرد محسوب می شود و طبق تعریف، تیپ ایده آل عبارت است از روشی اصلاحی جهت بهبود ژنتیکی پتانسیل عملکرد و کارایی تولید بر اساس تغییر در برخی صفات خاص و منفرد گیاه.

در مفهوم تیپ ایده آل، تاکید اولیه بر روی صفات مورفولوژیکی به ویژه صفات موثر در جذب نور و توزیع ماده خشک است. صفات بیوشیمیایی، فیزیولوژیکی و فنولوژیکی نیز در درجه دوم توجه خواهند بود. لازم به ذکر است که در اصلاح نباتات کلاسیک، افزایش ژنتیکی پتانسیل عملکرد از طریق انتخاب بر اساس خود عامل عملکرد و تغییر برخی صفات منفرد مانند ارتفاع بوته ، رسیدگی گیاه و تعداد دانه انجام می گیرد.

تولید یک رقم ایه آل شامل سه مرحله است:

مرحله اول، یافتن صفات خاص و موثر در عملکرد

مرحله دوم، تنوع ژنتیکی کافی به جهت توجیه پذیر نمودن تلاش های اصلاحی

مرحله سوم، اجرای چند چرخه ای اصلاحی با هدف افزایش ضریب انتقال یا ورود صفتی خاص

عوامل بازدارنده روند اصلاحی در تولید تیپ ایده آل

[1] - Ideotype crops

http://e-books.mihanblog.com/

وجود برخی روابط و پیوستگی های درونی بین دو صفت و یا بین چند صفت با یکدیگر و با عملکرد دانه، نقش مهمی در کند نمودن روند تولید گیاهان تیپ ایده آل خواهند داشت.چهار گروه از مهمترین عوامل یا روابط بین صفات که نقش موثری در کند نمودن روند تولید تیپ ایده آل دارا می باشند عبارتند از:

۱- تقرن در اندازه اجزای گیاه: در رابطه با گندم، تیپ ایده آل شامل برگ های کوچک، باریک، عمودی و نیز سنبله بلند عمودی است. این مجموعه خصوصیات، اگرچه بسیار جالب هستند اما به علت دور بودن از واقعیت های مورفولوژیکی گندم، احتمال دستیابی به آن ها بسیار کم است. صفات برگ عمودی و سنبله عمودی با یکدیگر هماهنگی داشته و انتخاب یکی، اجبارا با دیگری همراه می شود. اما به دست آوردن سنبله بلند (بزرگ) و برگ های کوچک در گندم مشکل است. این ترکیب، نیازمند داشتن یک مریستم گیاهی است که هم برگ و هم سنبله را تولید کرده و با تغییر در آن، از تولید برگ کوچک به سنبله بلند رسید.

۲- خاصیت جبرانی بین اجزای گیاهی: صفاتی که در رابطه با رقابت درون گونه ای هستند (مانند رشد گیاه)، اغلب حالت جبرانی در اجزای گیاه دارند. نمونه بارز آن حالت جبرانی در فرایند اصلاح غلات ریز دانه در هنگامی است که افزایش در یک جزء دانه با کاهش در جزء دیگر آن همراه می شود. برای مثال در جو، افزایش تعداد سنبله باعث افزایش عملکرد نمی شود زیرا این افزایش با کاهش در دو جزء تعداد دانه و وزن دانه جبران می گردد. در گیاهان دارای خاصیت پنجه زنی (مانند جو) وجود حالت معکوس بین تعداد سنبله (یا پنجه) و اندازه اجزای گیاه نمونه دیگری از این حات معکوس است. از سایر روابط منفی می توان به رابطه منفی بین تعداد سنبله و اندازه گیاه، رابطه منفی بین قطر ساقه و تعداد سنبله و رابطه منفی بین تعداد سنبله با سطح برگ پرچمی اشاره نمود.

۳- خاصیت پلیوتروپی[1]: یا شرایطی که یک ژن، چند صفت فنوتیپی را تحت کنترل دارد. برای مثال در جو، صفات سنبله بزرگ، زاویه برگ عمودی، چند ریشک، تعداد دانه کم تر در سنبله و وزن دانه کمتر همگی با یک ژن کنترل می شوند.

[1] - Pleiotropy

http://e-books.mihanblog.com/

۴- کل ذخیره ژنتیکی: در روند اصلاحی، تنوع ژتنیکی زیاد ممکن است با فعال نمودن یک ژن غیر فعال، اثر منفی یا مثبت تشدید کننده ای بر فرایند اصلاحی داشته باشد. در مقابل تنوع ژنتیکی کم، باعث تاخیر در تلاقی و بروز اتصال ژنتیکی بین ژن های جدید و قدیم می شود. به طور کلی تنوع ژنتیکی زیاد، معمولا در مخازن ژنی دستکاری نشده یافت می شود (مانند گیاهان بومی یک منطقه). لذا این ذخایر ژنتیکی نقش مهمی در تولید تیپ ایده آل خواهند داشت. برای مثال در جو، زمانی که هدف انتقال ژن زاویه برگ عمودی از یک مخزن با تنوع ژنتیکی کم بود، ذخیره ژنتیکی ضعیف مشکل ساز شد. در این شرایط برای تولید لاین های دارای برگ عمودی با عملکردی مشابه با ارقام شاهد، پنج دوره اصلاحی نیاز بود.

تیپ ایده آل برای نظام های زراعی کم نهاده

فرایند سازگاری گیاهان زراعی به تغییرات تدریجی در فناوری تولید، از زمان به کارگیری برنامه های سیستماتیک گزینش جهت افزایش عملکرد، کارامدتر شده است. بهبود در محیط زراعی نیز نقش مهمی در بهبود مداوم عملکرد داشته است. در کشاورزی فشرده امروزی، استفاده از نهاده های زراعی خارجی نگرانی های زیست محیطی را در پی داشته، به گونه ای که راهبرد تغییر و سازگار نمودن محیط جهت کشت یک گیاه زراعی یا رقم پر محصول، خدشه دار شده است.

بسیاری از ارقام پرمحصول فعلی در شرایط زراعی مطلوب و اصطلاحا پرنهاده گزینش شده اند. با تغییر دیدگاه کشاورزی و تبدیل نظام های فشرده به نظام های پایدار (از طریق کاهش نهاده های تولید یا جایگزینی برخی از نهاده های پرخطر با نهاده های اکولوژیکی)، نظام های کشاورزی کم نهاده مطرح شده اند. این الگوهای کشاورزی، نیازمند گیاهانی با مصرف کمتر نهاده می باشند. خصوصیات اصلی این چنین فناوری کم نهاده ای عبارتند از:

- نهاده های خارج از نظام بایستی کاهش یافته و فقط در شرایطی مورد استفاده قرار گیرند که نرخ بالای کارایی نظام حفظ شود.
- حق تقدم باید با منابع درون نظامی یا حداکثر محلی باشد.
- حفاظت از منابع طبیعی و استفاده پایدار از آن ها همواره تضمین گردد.

http://e-books.mihanblog.com/

- فناوری های به کارگرفته شده باید با مسائل اجتماعی و فرهنگی جوامع کشاورزی منطقه هم خوانی داشته باشد.

پژوهش ها نشان می دهند که اجرای فناوری کم نهاده در نظام های چند کشتی از طریق بازچرخش ضایعات آلی در مزرعه، اجرای الگوی جنگل زراعی (کشت گیاه یک ساله یا چند ساله علفی همراه با پرورش درختان) و فراهمی نیتروژن توسط منابع زیستی، امکان پذیر است. پیشرفت های فعلی در زمینه به نژادی برای افزایش بهره وری، عمدتا، در کشاورزی فشرده و در نواحی معتدل صورت گرفته، حال آن که برای نواحی زراعی بحرانی و گرمسیری، راهبرد کم نهاده بهترین راهکار است. اولین قدم در خصوص تولید تیپ ایده آل سازگار با نظام های انتقال (نیمه سنتی) کشاورزری، داشتن خصوصیاتی همچون توان بالای پنجه زنی برای غلات و پتانسیل بالای شاخهع دهی در بقولات است. به علاوه عملکرد در کل باید ماحصل شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیکی بیشتر باشد.

در حقیقت اهلی سازی گیاهان زراعی که از ۱۰ هزار سال قبل شروع شده، فرایندی است که در شرایط کم نهاده و محدودیت نهاده های زراعی انجام گرفته و فقط در طی چند دهه اخیر، گزینش ارقام یا گیاهان زراعی در شرایط پرنهاده بوده است. باید توجه داشت که نسبت انرژی خروجی به ورودی در کشاورزی بسیار مکانیزه، بسیار کمتر از سیتم های کشاورزی اولیه و ابتدایی است. حال چنانچه افزایش قیمت ها با سرعت بیشتری نسبت به قیمت محصول افزایش یابد، نظام های کشاورزی فشرده به تدریج سودمندی خود را به علت کاهش کارایی مالی نهاده ها از دست خواهند داد.

برخلاف نظام هالی تک کشتی رایج، راهبرد طراحی بوم نظام زراعی کم نهاده، افزایش تنوع گونه ای و ساختاری با هدف استفاده کاراتر از منابع طبیعی محیط، جلوگیری از تلفات عناصر غذایی، حفاظت از گیاهان زراعی و حاصلخیزی خاک می باشد. چنین نظام هایی شامل ترکیب های مختلفی از گونه های گیاهی در واحد زمان و مکان و گیاهان چندساله – یک ساله می باشد (تنوع عمودی و افقی در نظام زراعی).

در تیپ ایده آل کم نهاده، بهتر است زیست توده زیاد و شاخص برداشت نسبتا کم باشد. تولید زیست توده زیاد امکان ذخیره حجم زیادی عناصر غذایی را در اندام های گیاهی فراهم می کند و چون فقط بخش کمی از کل گیاه به خارج از نظام زراعی منتقل شده، بخش عمده ای از گیاه مجددا وارد بوم نظام می گردد.

http://e-books.mihanblog.com/

از سئی دیگر تیپ ایده آل کم نهاده باید به نوسانات فصلی محیط فیزیکی و اقلیم نیز سازگاری مطلوبی داشته باشد. جدول ۲ مجموعه از ویژگی های یک تیپ ایده آل کم نهاده را با یک تیپ ایده آل فشرده مقایسه کرده است.

جدول ۳-۱: مقایسه خصوصیات پیشنهادی برای گیاهان ایده هال در شرایط کم نهاده و فشرده

خصوصیت	تیپ ایده آل فشرده	تیپ ایده آل
الف- زیست توده		
مقدار	کوچک	بزرگ
پنجه زنی	تک ساقه	پتانسیل بالای پنجه زنی
اندازه ساقه	پاکوتاه	پابلند
شاخه دهی (دو لپه ای ها)	کم	زیاد
شاخص برداشت	زیاد	نسبتا کم
ب) سازگاری با محیط		
مکان (محل)	وسیع	خاص
اقلیم	وسیع	خاص
نوسانات فصلی	وسیع	وسیع
بخش زنده محیط	ضعیف	مقاوم به طیف وسیع مزارع
قدرت رقابت کنندگی		
با علفهای هرز	ضعیف	قوی
با سایر گیاهان زراعی	ضعیف	سازگاری با کشت مخلوط
زمان رسیدگی	زود	تاحد ممکن طولانی
نوع گلدهی	محدود	نامحدود- نیمه محدود
نظام ریشه		
عمق ریشه	محدود به خاک سطحی	عمیق با پراکنش افقی و عمودی زیاد
همراهی با میکوریزا و باکتری	ناکارآمد	کارآمد

http://e-books.mihanblog.com/

بذر		
اندازه بذر	بزرگ	کوچک
تعداد بذر	زیاد	زیاد
سرعت رشد	زیاد	کم (بسته به وزن)
ساختار ژنتیکی		
اینبریدینگ	لاین های خالص	مولتی لاین- متنوع
تلاقی خارجی	هیبریدها	جوامع مخلوط

فصل چهارم

تداخل گیاهی و نقش آن در زراعت

http://e-books.mihanblog.com/

تداخل:

یک گیاه ممکن است گیاهان مجاور خود را با تغییر در محیط، تحت تاثیر قرار دهد که این تغییرات ممکن است با اضافه کردن موادی به محیط یا حذف آن ها باشد.

دستیابی به مزایای تنوع گیاهی، در بوم‌نظام زراعی منوط به درک روابط متقابل بین اجزای نظام، برقراری روابط همزیستی و مدیریت تداخل گیاهی می‌باشد. تداخل گیاهی می‌تواند بعنوان هر مکانیزم فیزیکی یا شیمیایی که منجر به کاهش رشد گیاه در حضور گیاه دیگر در طی زمان می‌شود، توصیف گردد. تداخل[۱] گیاهی در دو بخش دگرآسیبی[۲] (تداخل شیمیایی) و رقابت[۳] (تداخل فیزیکی) بررسی می‌گردد.

دگرآسیبی

در دگرآسیبی، ترکیبات شیمیایی رها شده ازگیاهان، رشد گیاهان مجاور را تحت تاثیر قرار می‌دهد. این فرایند، نقش مهمی در تعیین تنوع گیاهی، غالبیت، توالی رویشگاه‌های طبیعی، سلامت و تولیدات گیاهی بوم‌نظام‌های زراعی دارد. با توجه به اثرات منفی مصرف گسترده و بی‌رویه سموم شیمیایی در دهه های اخیر، بکارگیری گیاهان دگرآسیب همراه با گیاهان دیگر به صورت چندکشتی، جهت کنترل گیاهان ناخواسته و همچنین فراهم آوردن شرایط مناسب رشد گیاهان زراعی به شدت مورد توجه قرار گرفته است.

دگرآسیبی شامل دو زیر مجموعه دگرآسیبی بین گونه ای و درون گونه ای می باشد که در نوع اول، ترکیبات شیمیایی، رشد گونه های دیگر را تحت تاثیر قرار می دهد دگرسمیتی و در نوع دوم

---

[1]- Interference
[2] - Allelopathy
[3] - Competition

http://e-books.mihanblog.com/

نرکیبات شیمیایی تولید شده توسط گیاه، همان گیاه یا گیاهان همان گونه را متاثر می سازد کـه ایـن نـوع دگرآسیبی را به اصطلاح خود مسمومی (Autotoxicity یا Autoallelopathy) می نامند و ترکیبات آزاد شده را Autoallelochemical می نامند. خود مسـمومی در گیاهـانی ماننـد بـرنج، گنـدم، ذرت، یونجه، آفتابگردان، هندوانه و گوجه فرنگی شایع است که یکی از دلایل اصلی بیماری[1] یا ضعف خـاک[2] می باشد. در پاسخ به این سوال که اساساً چرا پدیده ای به نام خودمسمومی وجود دارد می نوان گفت کـه به دلایل زیر این پدیده می نواند در جوامع گیاهی مفید باشد:

۱- تعدیل جمعیت (زمانی و مکانی)

از آنجا که بذور این گیاهان نمی توانند در زیر تاج پوش گیاه جوانه بزنند، بنابراین بایستی توسط عواملی به خارج از این محدوده منتقل شوند که این نقش مهمی در پراکنش مکانی گیاهان ایفا می کند. همچنین برای جوانه زنی برخی از بذور نیاز به گذر زمان جهت آبشویی یا تجزیه مواد سمی موجود در آنها می باشد که در واقع نوعی پراکنش گیاه در زمان می باشد.

۲- تنظیم جمعیت با تنک شدن جامعه گیاه

وجود مواد سمی از طریق تنک شدن جامعه گیاهی به نوعی موجب تعدیل و تنظیم جمعیت می شود که از نظر بوم شناختی گیاهان شایسته باقی خواهند ماند.

۳- دفاع در مقابل حشرات و بیماری ها

بررسی ها نشان داده اند که گیاهان دارای خودمسمومی در مقابل آفت و بیماری ها مقاوم تر هستند.

۴- مانع از غالبیت همیشگی یک گونه

به عنوان مثال در مراحل ابتدایی توالی صفت خودمسمومی باعث می شود که گیاهان دارای این صفت با گیاهان مراحل بالاتر جایگزین شوند (توضیح بیشتر در بخش نقش دگرآسیبی در توالی).

۵- ممانعت از رقابت درون گونه ای

خود مسمومی در مواردی در اثر تنک شدن جمعیت گیاهی مانع از رقابت درون گونه ای می شود.

[1] Soil sickness
[2] Soil fatigue

http://e-books.mihanblog.com/

جدول ۴-۱ برخی از مهمترین تفاوت های میان دگرآسیبی و رقابت را نشان می دهد.

رقابت	**دگرآسیبی**
در نتیجه کمبود منابع وقوع می یابد	در اثر اضافه شدن مواد به محیط است
بیشتر در مراحل اولیه رشد و دارای دوره بحرانی است	در هر مرحله از رشد گیاه و بیشتر در مراحل گلدهی و اواخر رشد
در تمام گونه ها اما در تراکم معین	بیشتر در چند ساله ها و یکساله های مهاجم
تنها میان موجودات زنده	در گیاهان زنده یا مرده می تواند رخ دهد
غیرانتخابی است و بر تمام گونه ها تاثیر دارد.	تاثیر انتخابی دارد.
در گونه های زراعی و اهلی شده بیشتر و قوی تر است.	بیشتر در گونه های وحشی دیده می شود.
در اثر افزایش تراکم، رقابت افزایش می یابد.	بستگی به تراکم گیاه دهنده و گیرنده دارد.
عوامل خاکی بویژه میکروارگانیزم ها تاثیر کمتری دارند.	میکروارگانیزم ها و دیگر عوامل خاکی تاثیر زیادی دارند.

آللوکمیکال ها[1]

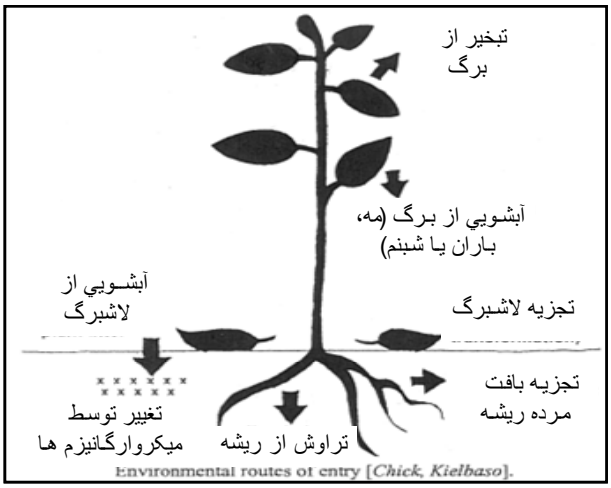
آللوکمیکال ها (مواد شیمیایی که عامل اثرات دگرآسیبی هستند) در درون گیاهان به عنوان متابولیت های ثانویه سنتز می شوند، که علاوه بر نقش مهم آنها در روابط میان گیاهان و محیط آنها، به عنوان سازگاری دفاعی عمل می کنند. برخلاف نظریات قبلی که متابولیت های ثانویه یا مواد آللوکمیکال را بی مصرف می دانستند، امروزه به دلیل نقش آنها در حفاظت از گیاهان در برابر عوامل بیماری زا، حشرات و آفات، و همچنین فراهمی شایستگی زایشی[2] برای گیاهان، به عنوان ترکیباتی با پتانسیل بالا مورد توجه قرار می گیرند (رایس،۱۹۸۴). آللوکمیکال ها شامل مواد شیمیایی مختلفی می شوند که از طریق تبخیر[3]، آبشویی[1]، تراوش از ریشه[2]، و تجزیه بقایای گیاهی[3] از گیاه دهنده خارج شده

[1] Allelochemicals
[2] Reproductive fitness
[3] Volatilization

http://e-books.mihanblog.com/

و به محیط رشد عامل گیرنده وارد می شوند. بنابراین فعالیت بیولوژیک این مواد به غلظت آنها در یک زمان معین، سرعت جریان[4]، سن و مرحله متابولیک گیاه دهنده، تماس آنها با دیگر قطعات تکثیری[5]، و شرایط محیطی بستگی دارد. مهمترین آللوکمیکال ها شامل ترپنوئید ها، ترکیبات فنولیک، استروئید ها، آلکالوئید ها، فلاونوئید ها، و اسیدهای آمینه می باشند.

آللوکمیکال از قسمت های مختلف گیاه شامل ریشه ها، ریزوم ها، برگ ها، ساقه ها، دانه گرده، بذور و گل ها منشا می گیرند. چندین ترکیب دگرآسیب ممکن است از یک گیاه آزاد شوند و این مواد ممکن است با یکدیگر عمل کنند تا یک تاثیر دگرآسیب ایجاد شود. شکل زیر نحوه و محل آزاد شدن مواد آللوکمیکال از گیاه را نشان می دهد.



شکل ۴-۱: نحوه و محل آزاد شدن مواد آللوکمیکال از گیاه

مکانیزم های عمل مواد آللوکمیکال

به دلیل طیف وسیع آللوکمیکال ها و نیز دشواری تعیین محل عمل آنها، بسیاری از مکانیزم های عمل آنها ناشناخته هستند. اما مطالعات انجام شده نشان داده اند که مکانیزم های عمده این مواد، تداخل در فرآیندهای بیوشیمیایی و فیزیولوژیک گیاهان از قبیل تنفس، تقسیم سلولی، فتوسنتز و اختلالات

[1]Leaching
[2]Root exudation
[3]Decomposition
[4] flux rate
[5] Propagules

http://e-books.mihanblog.com/

هورمونی می باشند. بسته به نوع ماده آللوکمیکال و غلظت آن و گونه گیاهی گیرنده مکانیزم عمل و شدت آن متفاوت می باشد، اما به طور کلی آللوکمیکال ها بر تقسیم سلولی (مانع از تقسیم میتوز)، سنتز مواد آلی (جلوگیری از سنتز برخی مواد)، تنفس (کاهش تنفس- مانند ژوگلان در گردو) ، فتوسنتز (بازدارنده انتقال الکترون، بازدارنده انتقال انرژی، و یا غیر فعال کردن پذیرنده های الکترون) هورمون های گیاهی (به هم زدن تعادل هورمونی)، کلروفیل (کاهش و تخریب کلروفیل)، و جذب عناصر غذایی (اختلال در فرآیند جذب و در نتیجه کاهش میزان عناصر غذایی در گیاه) تاثیر می گذارند.

عوامل محیطی موثر بر آزاد شدن مواد آللوکمیکال از گیاه

عوامل زنده و غیر زنده می توانند بر تولید آللوکمیکال ها توسط گیاه دهنده تاثیر گذاشته و تاثیر یک ماده آللوکمیکال را بر گیاه گیرنده تغییر دهند. اگرچه مشخص شده است که تولید آللوکمیکال ها در یک گیاه در پاسخ به تنش افزایش می یابد، هنوز روشن نیست که آیا رهاسازی این مواد به محیط نیز افزایش می یابد. به طور کلی حساسیت گیاهان هدف به مواد آللوکمیکال تحت تاثیر تنش قرار گرفته و به طور معمول حساسیت آنها بیشتر می شود .

برای آنکه آللوکمیکال ها بتوانند بر گیاهان هدف تاثیر داشته باشند، باید قبل از ورود به گیاه وارد محیط رشد آنها شده و از این طریق وارد بافت ها و اندام های آنها شوند. بنابراین عوامل محیطی (عوامل بالای خاک شامل حشرات، قارچ ها وتراکم گیاه، نور، رطوبت،درجه حرارت و عوامل درون خاک شامل حشرات، قارچ ها، تنش های محیطی و رطوبت خاک) نقش بسزایی در آزاد شدن آللوکمیکال ها از گیاه دارند

نور

کیفیت و شدت نور از عوامل مهم تنظیم و ساخت آللوکمیکال ها هستند. تحقیقات نشان می دهند که نور ماوراء بنفش به مقدار زیادی می تواند تولید مواد دگرآسیب را افزایش دهد. برای مثال اسید کلروژنیک موجود در توتون با تابش نور UV در گلخانه ۶ برابر افزایش یافت.

تنش خشکی

http://e-books.mihanblog.com/

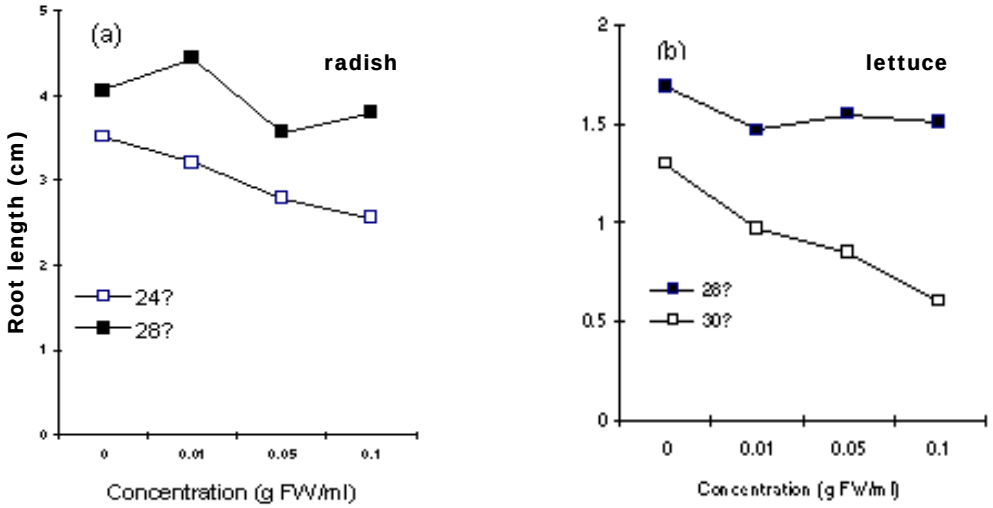
به طور کلی تنش خشکی موجب افزایش غلظت مواد آللوکمیکال در گیاه می شود. در آزمایشی اعمال تنش خشکی به آفتابگردان موجب شد تا غلظت اسیدهای کلروژنیک و ایزوکلروژنیک ۶-۲ برابر افزایش یابد. در نخود نیز تنش خشکی موجب شد تا مقدار آنتوسیانین و فنول های آن به ترتیب ۸ درصد و ۱۹ درصد افزایش یابد. در مورد چاودار نیز مشخص شده است که مقدار DIMBOA در شرایط تنش خشکی افزایش می یابد.

تنش عناصر غذایی

فراهمی عناصر غذایی در خاک بر میزان تولید آللوکمیکال ها در گیاه تاثیر دارند. برای مثال مشاهده شده است که مقدار کلروژنیک و ایزوکلروژنیک در بوته های آفتابگردان تحت تنش نیتروژن به ترتیب ۱۰ و ۸ برابر افزایش یافت. در آزمایش دیگری مشاهده شده که میزان روغن های فرار در Ageratum conyzoides در شرایط فقر عناصر غذایی، در تمام مراحل گیاهچه ای، رویشی، گلدهی و رسیدگی افزایش یافت (جدول ۲)

درجه حرارت

به طور کلی زمانیکه گیاه در درجه حرارت های مطلوب رشد کند، مواد دگرآسیب تاثیر کمتری بر آن دارد. برای مثال آستانه عمل فرولیک اسید برای سورگوم در درجه حرارت ۳۷ درجه سانتی گراد ۲۰۰ میکرومول و در ۲۹ درجه سانتی گراد ۴۰۰ میکرومول بود. در واقع درجه حرارت های بالاتر از حد مطلوب حساسیت گیاه گیرنده به آللوکمیکال ها را افزایش می دهد.



http://e-books.mihanblog.com/

شکل ۴-۲: اثر درجه حرارت بر رشد ریشه تربچه (radish)و کاهو (Lettuce)در غلظت های مختلف عصاره آبی حاصل از برگچه های Casuarnia equisetifolia

همانطور که در شکل ۳-۲ مشاهده می شود، دمای ۲۸ درجه سانتی گراد برای هر دو گونه تربچه و کاهو مطلوب است در حالیکه درجه حرارت ۲۴ برای تربچه و ۳۰ درجه سانتی گراد برای کاهو مطلوب نبودند. در هر دو گونه با افزایش غلظت عصاره آبی Casuarnia equisetifolia رشد ریشه کاهش یافت، اما تاثیر این مواد بر رشد ریشه در دمای مطلوب رشد گیاه کمتر بود. علاوه بر تاثیر درجه حرارت بر حساسیت گیاهان هدف، گرما و سرما موجب تحریک مواد دگرآسیب نیز می شوند.

آفات و بیماری ها

تغذیه حشرات از گیاهان به عنوان یک تنش (چرا) موجب افزایش تولید مواد آللوکمیکال در گیاه می شود. بسیاری از مواد دگرآسیب در گیاهان به عنوان ترکیبات دفاعی در مقابل حشرات عمل می کنند.

دگرآسیبی در گیاه زراعی و علفهای هرز

در بیان اثرات متقابل گیاه زراعی و علفهای هرز از جنبه دگرآسیبی می توان به اثرات دگرآسیبی گیاه زراعی بر گیاه زراعی، گیاه زراعی بر علفهای هرز ، علفهای هرز بر علفهای هرز، و علفهای هرز بر گیاه زراعی پرداخت. در مورد هر یک از این موارد و گیاهان دگرآسیب آنها گزارشات زیادی وجود دارد، اما مهمترین و رایج ترین آنها در جداول زیر فهرست شده اند.

جدول ۴-۲: مهمترین گیاهان زراعی دگرآسیب[1] و گیاهان زراعی که تحت تاثیر آنها قرار می گیرند.

گیاهان زراعی تحت تاثیر	گیاه زراعی دگرآسیب
گوجه فرنگی- کاهو- ذرت- گندم- توتون	Secale cereale
گوجه فرنگی-پنبه-کاهو- ذرت- گندم- شبدر سفید- و...	Medicago sativa

[1] Allelopathic crops

http://e-books.mihanblog.com/

گندم- ذرت- سویا- سیب زمینی و ...	Sorghum bicolor
یولاف- جو- سورگوم- ذرت- لوبیا چشم بلبلی- پنبه و ...	Triticum aestivum
گندم-سویا-سورگوم-گوجه فرنگی- جو و ...	Helianthus annuus
یونجه-گندم- کتان و ..	Hordeum vulgare
گندم-برنج- کاهو-ذرت و ...	Avena sativa
کتان-گندم	Brassica napus
لوبیا- گندم- توتون- و ...	Zea mays

جدول ۴-۳: مهمترین گیاهان زراعی دگرآسیب و علفهای هرزی که تحت تاثیر قرار می گیرند.

علفهای هرز تحت تاثیر	گیاه زراعی دگرآسیب
گندمک- یولاف وحشی- تاج خروس- سلمه- سوروف و ...	Secale cereale
تاج خروس- خردل- تاتوره- سلمه- خارلته- دم روباهی-گندمک- کیسه کشیش- توتون و ...	Helianthus annuus
عدسک آبی- گاوپنبه- دم روباهی- تاج خروس هیبرید- علف جادوگر	Sorghum bicolor
تاج خروس- یولاف وحشی – سلمه تره- نیلوفر وحشی و	Triticum aestivum
یونجه-گندم- کتان و ..	Hordeum vulgare
خاکشیر- سلمه- تاج خروس- علف پشمکی - قدومه	Avena sativa
خاکشیر- سلمه- تاج خروس- علف پشمکی	Brassica napus
سوروف- اویارسلام	Oryza sativa
خرفه- سلمه- تاج خروس- سوروف	Zea mays

در حدود ۳۵ گونه گیاه زراعی دگرآسیب وجود دارد که بر علفهای هرز مختلف تاثیر دارند. این نشاندهنده تنوع زیاد ارقام زراعی در بازدارنگی رشد علفهای هرز می باشد که از آنها می توان در کنترل انتخابی علفهای هرز استفاده کرد.

در مورد علفهای هرز دگرآسیب، در حدود ۲۳۰ گونه دگرآسیب وجود دارد که بر گیاهان زراعی و علفهای هرز دیگر تاثیر بازدارنده داشته، اما از مهمترین آنها می توان خارلته (Cirsium arvense) ، مرغ (Agropyron repense)، تاج خروس ریشه قرمز (Amaranthus retroflexus)، سلمه تره

http://e-books.mihanblog.com/

(Chenopodium album)، گونه های اویارسلام (Cyperus spp.)، پنجه مرغی (Cynodon dactylon)، Salvia syriaca و Lantana camara را نام برد.

دگرآسیبی در مدیریت علفهای هرز

توجه رایج در تحقیقات دگرآسیبی، در مورد کاربرد آن در حل مشکلات گوناگون بوم شناختی و کشاورزی از قبیل کاربرد آن در مدیریت آفات و علفهای هرز، نقش آن در بیماری خاک[1]، و مشکلات باززایی در مناطق جنگلی، می باشد. با اینحال، به استفاده از دگرآسیبی و مواد آللوکمیکال برای مدیریت علفهای هرز، به دلیل مخاطرات زیست محیطی علفکش های مصنوعی، توجه بیشتری می شود. گیاهان دگرآسیب متنوعی به منظور شناسایی آنها جهت مدیریت انتخابی علفهای هرز، غربال می شوند. استفاده از ترکیب دگرآسیبی و توانایی رقابت بالا در گیاه زراعی به عنوان یک تیمار تلفیقی سودمند در مدیریت علفهای هرز پیشنهاد شده است. در استفاده از دگرآسیبی برای مدیریت علفهای هرز توجه به موارد ذیل اهمیت دارد.

- دگرآسیبی از آنجا که شامل مواد گیاهی طبیعی بوده و هیچ گونه اثر پس مانده ای ندارد، در مدیریت علفهای هرز یک روش پایدار و سازگار با محیط زیست به شمار می رود.
- گیاهان دگرآسیب منبعی از انواع مختلف مواد شیمیایی هستند که از آنها می توان برای کشف علفکش های جدید بهره جست.
- مواد آللوکمیکال دارای جایگاه های عمل جدیدی هستند که می تواند به حل مشکل روزافزون مقاومت به علفکش ها کمک کند.
- استفاده از گیاهان زراعی دگرآسیب که برای داشتن صفات دگرآسیبی اصلاح شده اند، می تواند یک رهیافت مقرون به صرفه، پایدار، و بدیع در مدیریت علفهای هرز فراهم کند.

بقایای گیاه دگرآسیب و کنترل علفهای هرز

مشخص شده است که بقایای تعدادی از گیاهان زراعی (گندم، برنج، سورگوم، جو، آفتابگردان و ..) از طریق اثرات دگرآسیبی خود موجب سرکوبی علفهای هرز می شوند. حضور بقایای گیاه زراعی بر

[1] Soil sickness

http://e-books.mihanblog.com/

روی سطح خاک به عنوان مالچ از طریق دگرآسیبی موجب سرکوبی علفهای هرز شده و وابستگی به علفکش ها را کاهش می دهد. به طور کلی، اثر بقایای گیاهی در مدیریت علفهای هرز، بعد از ۴ تا ۶ هفته به دلیل کاهش حجم بقایا و تجزیه مواد آللوکمیکال کاهش می یابد.

توجه به موارد ذیل در بحث دگرآسیبی اهمیت زیادی دارد:

۱- گونه های گیاهی از نظر حساسیت به آللوکمیکال ها تفاوت قابل توجهی دارند.

۲- تولید و آزاد شدن آللوکمیکال ها ممکن است تحت تاثیر تنش های گوناگون و شرایط محیطی تغییر کند.

۳- اثرات دگرآسیبی تحت تاثیر عوامل زنده و غیر زنده قرار می گیرند.

۴- برخی از آللوکمیکال ها ممکن است بر فراهمی عناصر غذایی در خاک تاثیر داشته باشند.

۵- گیاهان دگرآسیب اغلب چندین آللوکمیکال تولید و آزاد می کنند که هر کدام نحوه عمل متفاوتی داشته و اثر متقابل آنها ممکن است آنتاگونیست، سینرژیست یا افزایشی باشد.

۶- تراکم و تنوع گونه ای ممکن است اثر دگرآسیب بر گونه های حساس را تحت تاثیر قرار دهد.

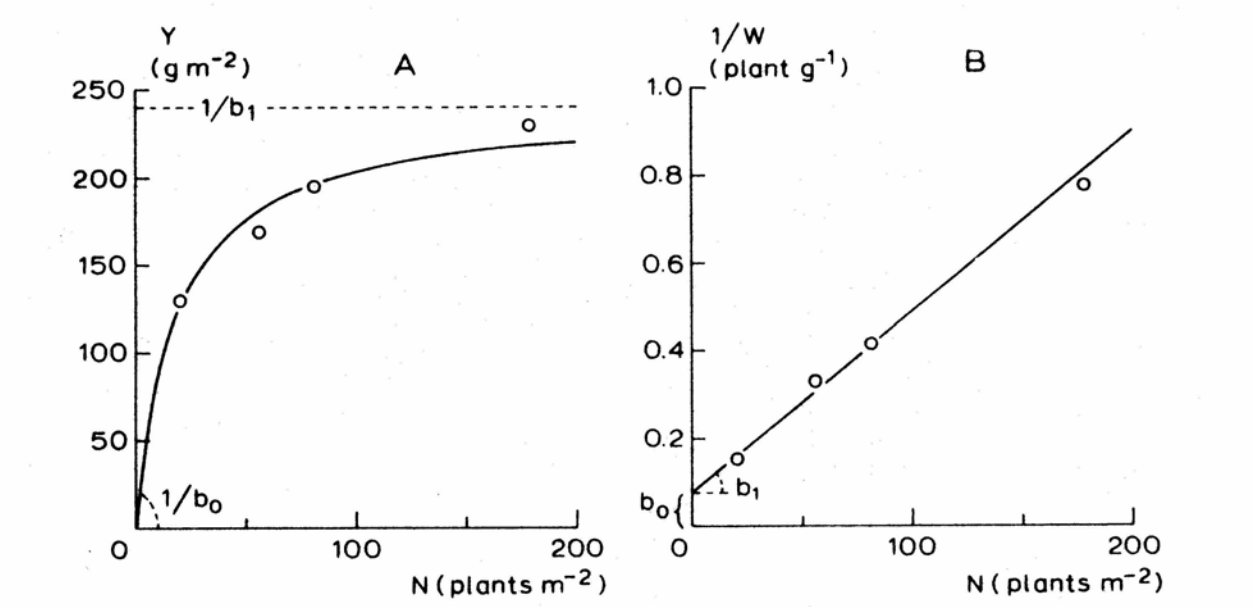
رقابت

فرایندی است که طی آن، گیاهان، با مصرف منابع محدود، رشد گیاهان مجاور را تحت تاثیر قرار می‌دهند.به طور کلی سه نوع رقابت قابل مشاهده است:

- **رقابت بین گونه ای (Interspecific):** رقابت بین اعضای گونه های مختلف است (به طور مثال رقابت بین گیاهان زراعی و علف های هرز . البته گاهی می توان از این نوع رقابت به منظور استفاده موثرتر از منابع در زراعت بهره برد. به طور مثال کشت توام کدو ، لوبیا و ذرت . در شرایط رقابت بین گونه ای، دو وضعیت ممکن است رخ دهد که عبارتند از تمایز کارکردی یا مکانی و طرد رقابتی
- **رقابت درون گونه ای(Intraspecific) :** رقابت بین اعضای درون یک گونه به طور مثال رقابت بین گیاهان در تک کشتی، از این نوع رقابت می توان در سازگاری گونه به شرایط محیطی بهره برد. در صورت وقوع رقابت درون گونه ای یا اندازه هر بوته کوچک می شود و یا تعدیل تراکم و خود تنکی اتفاق می افتد.

http://e-books.mihanblog.com/

- **رقابت درون بوته (Competition within a plant):** بین اندام های مختلف گیاه در طی فصل رشد و بر اساس نهاده های موجود رقابت صورت می گیرد . همانگونه که می دانیم شیره پرورده در گیاه محدودیت داشته و گیاه به ناچار در اختصاص شیره پرورده به اندام های مختلف اولویت بندی دارد. این امر باعث می شود که بین اندام های مختلف گیاه و یا در زمان میوه دهی و گل دهی بین میوه ها و گل ها رقابت ایجاد شود و عملکرد کاهش یابد.



شکل ۴-۳: اثر تراکم و رقابت درون گونه ای بر عملکرد (سمت چپ) و عکس وزن تک بوته (سمت راست)

تاثیر رقابت بر جوامع گیاهی

روابط بین اعضای مختلف سلسله گیاهی، به وفور در طبیعت مشاهده می شود. در واقع نیروی شکل دهنده مورفولوژی و ساختار پویایی جوامع گیاهی ناشی از رقابت می باشد. غالبا کاهش عملکرد گیاهان زراعی ما حصل اثر متقابل رقابتی بین گیاهان زراعی و علف هرز می باشد. علم نوین علف های هرز بر مبنای چنین مشاهداتی در رابطه با تعاملات گیاه زراعی و علف های هرز و بعبارت دیگر پتانسیل تاثیر منفی علف های هرز در گیاهان زراعی پی ریزی شده است . در بیشتر مطالعات در رابطه با علف های هرز و

http://e-books.mihanblog.com/

گیاه زراعی عمدتا جنبه های منفی این روابط بویژه تلفات عملکرد مد نظر قرار گرفته است . این در حالی است که روابط بین دو گیاه ممکن است جنبه های خنثی و حتی مثبت داشته باشند.

تعیین تراکم مطلوب

همانگونه که می دانیم تراکم عبارتند از تعداد بوته در واحد سطح . برای هر گیاه تراکم مطلوب یا بهینه ای وجود دارد که عبارتند از میزان گیاه در واحد سطح که بتواند استفاده بهینه از نهاده های موجود را داشته باشد.

تراکم بیش از اندازه گیاهان باعث افزایش رقابت درون گونه ای در ابتدای فصل شده و به تبع آن عملکرد گیاهان و در نتیجه وزن هر گیاه کاهش می یابد. تراکم کمتر از حد مطلوب نیز به علت عدم استفاده از نهاده ها توصیه نمی گردد زیرا در این شرایط، زمین، بدون پوشش مانده و تبخیر زیاد می شود. از طرفی چون در ابتدای فصل رشد، رقابت بین بوته ها کم و امکانات به ازاء هر بوته زیاد است درنتیجه هر گیاه به پتانسیل رشد خود نزدیک شده و آغازی های گل زیادی تولید می شود بطوری که در زمان گل دهی و پر شدن دانه ها بین گل ها و دانه ها رقابت ایجاد شده که در مجموع موجب کاهش عملکرد می گردد.

عوامل موثر بر تراکم مطلوب

عواملی که در تعیین تراکم مطلوب موثرند عبارتند از:

- ظرفیت محیط: که هر چه ظرفیت محیط کمتر باشد تراکم گیاهی کمتر در نظر گرفته می شود
- بافت خاک: در بافت شنی در مقایسه با بافت رسی به علت ظرفیت نگهداری آب و ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) پایین تر ، تراکم کمتر در نظر گرفته می شود .
- آب خاک : هرچه قدر میزان آب موجود بیشتر شود، تراکم بیشتر در نظر گرفته می شود
- اندازه گیاه: در گیاهانی که جثه بزرگتری دارند تراکم کمتر در نظر گرفته می شود .
- انشعابات گیاهی: هر چقدر گیاه، پتانسیل تولید انشعابات بیشتری داشته باشد به علت قدرت ترمیم فضا حساسیت به تراکم، کمتر می گردد. به طور مثال اگر در گیاه گندم تراکم کمتر از حد

http://e-books.mihanblog.com/

مطلوب در نظر گرفته شود گندم شروع به پنجه زنی می کند و حساسیت آن به تراکم کمتر است درصورتی که در ذرت که خاصیت پنجه زنی ندارد اگر تراکم کمتر از حد مطلوب در نظر گرفته شود فضا خالی می ماند و زمین هدر می رود.

- سطح برگ گیاه: هر چقدر سطح برگ گیاه افزایش یابد نیاز به فضا بیشتر شده و تراکم کمتر در نظر گرفته می شود.
- ارتفاع : با افزایش ارتفاع گیاه تراکم مطلوب کاهش می یابد.
- حساسیت به ورس: گیاهان حساس به ورس دارای تراکم مطلوب کمتری هستند.
- شرایط دیم و آبی: در شرایط دیم تراکم کمتر از شرایط آبی در نظر گرفته می شود. بدین علت که در ابتدای فصل آب کمتری توسط گیاهان مصرف شده و آب برای زمان گلدهی و میوه دهی این گیاهان در خاک باقی می ماند.
- مسیر فتوسنتزی: گیاهان دارای مسیر فتوسنتزی ۴ کربنه تراکم کمتری در مقایسه با گیاهان ۳ کربنه دارند چون دارای جثه بزرگتر و نیاز نوری بیشتری هستند.

میزان بذر در هکتار

چنانکه می دانید برای تشکیل تعداد بوته مورد نیاز در مزرعه، رویش بذر و استقرار گیاهچه ضرورت دارد. بنابراین برای حصول تراکم مطلوب بوته باید به عواملی که در سبز شدن بذر واستقرار گیاهچه تأثیر دارند توجه نمائیم.

به طور کلی هر چه بذر ضعیف تر، ناخالص تر و دارای قوه نامیه کمتری باشد، می بایست میزان بذر در واحد سطح بیشتر در نظر گرفته شود.

برای برآورد مقدار دقیق بذر برای کشت یک هکتار آگاهی از:

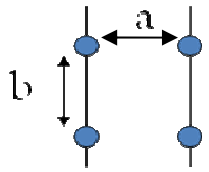
- وزن هزار دانه
- قوه نامیه بذر
- درصد خلوص فیزیکی بذر

الزامی است.

http://e-books.mihanblog.com/

توزیع بوته

در تراکم ثابت با آرایش کاشت متغیر، پوشش مزرعه متفاوت خواهد بود.



هرچه نسبت a/b به ۱ نزدیک شود. پوشش مزرعه به سمت مطلوب تری پیش می رود. در فواصل کاشت مساوی بین و روی ردیف(مربعیEquidistance)، پوشش گیاهی سریعتر بسته شده و امکان استفاده بهتر از تشعشع خورشید را فراهم می سازد. البته ممکن است حرکت ماشین آلات دشوارتر باشد.

تراکم در واحد سطح(density per hectare) =10000/a*b

a:فاصله بین ردیف بر حسب متر، b:فاصله روی ردیف برحسب متر

- اگر ۳۲۰۰۰۰۰ (سه میلیون و دویست هزار) بوته گندم در هکتار مورد نیاز بوده و درصد سبز شدن و استقرار گیاهچه با توجه به کلیه عوامل ۸۰ درصد باشد با فرض وزن هزار دانه ۳۸ گرم چه میزان بذر درهکتار مورد نیاز است؟

$$\frac{3200000\times100}{80}=4000000 \qquad \frac{4000000\times38}{1000}=152000g=152kg$$

چنانچه این بذر ۵ درصد ناخالصی داشته باشد میزان بذر مصرفی برابر است با: ۵-۱۰۰=۹۵

$$\frac{152\times100}{95}=160$$

- اگر فاصله ردیف کاشت ذرت ۷۵ سانتیمتر و فاصله روی ردیف ۱۶ سانتیمتر باشد تعداد بوته در هکتار چه میزان است؟ اگر وزن هر عدد بذر ذرت ۲۲۰ میلی گرم باشد میزان بذر مصرفی بر حسب کیلوگرم چقدر است؟

$$\frac{10000}{0.75\times0.16}=83333$$

$$83333\times0.220=18330g=18.33kg$$

آرایش کاشت

http://e-books.mihanblog.com/

وقتی تراکم مطلوب و میزان بذر مشخص شد، ممکن است آن را با الگوهای متفاوتی در مزرعه کشت نمود. غالباً بذرها را روی ردیف ها یا خطوط می کارند. فاصله دو ردیف مجاور معمولاً چندین برابر فاصله دو بوته متوالی در روی یک ردیف است. هدف از فاصله گذاری مناسب میان بوته ها آن است که ترکیبی مناسب از عوامل محیطی (آب، هوا، نور و خاک) برای حصول حداکثر عملکرد ممکن با کیفیت مطلوب تأمین شود. با در نظر گرفتن فاصله ردیف ها و فاصله بذرها روی ردیف، تعداد بوته در واحد سطح مشخص می گردد.

می توان کاشت را بصورت مربعی، مستطیلی و یا لوزی انجام داد . در روش مربعی فاصله روی ردیف و بین ردیف با هم برابر است . این روش بهترین نوع دستیابی به تراکم مطلوب می باشد، اما یکی از مشکلات عمده آن ایجاد اختلال در حرکت ادوات و ورود افراد به داخل زمین می باشد . از مزایای این روش این است که رقابت گیاهان در روی ردیف و بین ردیف برابر بوده و گیاهان قادر به رشد بهتری خواهند بود.

در روش مستطیلی فاصله روی ردیف کم و بین ردیف زیاد خواهد بود و با تغییر فواصل روی ردیف می توان به تراکم های مختلف دست یافت. در این روش رقابت روی ردیف و بین ردیف با هم برابر نیست. معمولا رقابت بین گیاهان در بین ردیف ها کم و روی ردیف زیاد است.

http://e-books.mihanblog.com/

فصل پنجم

مدیریت آفات و بیماریهای گیاهی

http://e-books.mihanblog.com/

در مدیریت سنتی آفات و بیماریهای گیاهی تفاوت هایی که در مقیاس کوچک در مزارع وجود دارند نادیده گرفته می شود. در مدیریت مکان ویژه در مزارع با استفاده از فناوری های مربوط به کشاورزی دقیق نظیر GIS و GPS و سنجش از دور جمعیت آفات و بیماریها در نقاط مختلف مزرعه در مقیاس کوچک مورد شناسایی و ارزیابی قرار گرفته و نقشه تراکم جمعیت آفات یا بیماری تهیه می شود. در این تقشه و در نقاطی که جمعیت آفت بالاتر از حد آستانه است مشخص می شود و کشاورز می تواند فقط در این نقاط ویژه آفت یا بیماری را کنترل نماید. مدیریت دقیق آفات و بیماریها می تواند موجب کاهش هزینه های تولید محصولات زراعی و همچنین کاهش آلودگی های زیست محیطی ناشی از کاربرد آفت کش ها شود. اما از سوی دیگر باید هزینه نمونه برداری آفت و یا بیماری در مقیاس کوچک در مزرعه هم در نظر گرفته شود . در واقع باید درجه وابستگی عملکرد کمی و کیفی محصول و هزینه های مربوط به تغییرات مزرعه در نظر گرفته شود و سپس اقدام به استفاده از فناور ی های مربوط به کشاورزی دقیق شود تا مدیریت دقیق اعمال شده مقرون به صرفه باشد.

در تحقیقات متعددی که در مورد مدیریت مکان ویژه آفات مختلف انجام شده به این نکته تاکید شده است که برای گیاهانی با ارزش اقتصادی کم در طی فصل چنانچه نیاز به کاربرد آفت کش باشد مدیریت مکان ویژه آفت مقرون به صرفه نیست درصورتیکه برای مدیرت آفات در طی فصل زراعی نیاز به کاربرد چند مرتبه آفت کش باشد، مدیریت مکان ویژه آفت مقرون به صرفه خواهد بود.

مدیریت آفات و بیماری ها

آفات متنوع ترین گروه موجودات در روی زمین بوده و از چندین جنبه در اکوسیستمهای زراعی موثرند به طور کلی حشرات آفت، حشراتی هستند که ازگیاهان تغذیه کرده و منجر به خسارت به اندامهای

http://e-books.mihanblog.com/

گیاهی، انسان و دام می شوند. خسارت آفات تا قبل از حد آستانه اقتصادی چشمگیر نبوده و نیاز به مبارزه با آفات نیست چون هزینه مبارزه بسیار بیشتر از خسارات ناشی از آفات خواهد شد.

آفات در ۴ گروه قرار می گیرند:

- علفهای هرز (گیاه ناخواسته در زمین زراعی مانند سوروف، یولاف، تاج ریزی و ...)
- جانوران بی مهره (عنکبوتها، لارو حشرات، سوسکها
- مهره داران (پرندگان، ماهی ها، مارها)
- بیماری های گیاهی (عوامل بیماریزای قارچی، باکتریایی، ویروسی و ...)

هزینه مصرف آفت کشها بالغ بر ۲۹بیلیون دلار بوده که حدودا از این مقدار ۴۸درصد متعلق به علف کشها، ۲۷درصد حشره کشها، ۱۹درصد قارچکشها و ۶درصد بقیه فرآوردههای شیمیایی می باشد. نگرانی ها در مورد قیمت اقتصادی و اثرات زیست محیطی کنترل علفهای هرز بسیاری از محققان علف های هرز وتولید کنندگان گیاه زراعی را وادار کرده است که به جستجوی راهکارهای جایگزین برای آن باشند.

مدیریت علفهای هرز(Weed Management)

به طور کلی مدیریت علفهای هرز، از طریق سه روش پیشگیری، ریشه کنی و کنترل علفهای هرز صورت می گیرد.

پیشگیری: راهکارهایی که جهت پیشگیری از شیوع آفات و علفهای هرز وجود دارد عبارتند از استفاده از بذر بوجاری شده، استفاده از کود دامی پوسیده، تمیز کردن ماشین آلات کشاورزی، توجه به مدیریت کانالهای آبیاری و ....البته به دلایل متعددی نظیر وجود علفکشها و سایر ابزارآلات موثر در کنترل علفهای هرز ودیدگاه نادرست در زمینه مدیریت مبارزه با آفات تا حد آستانه اقتصادی، چندان به پیشگیری علفهای هرز توجه نمی شود.

ریشه کنی علفهای هرز : عبارتست از: از بین بردن کلیه اندامهای گیاهان ناخواسته. البته زمانی می توان از این روش بهره برد که علف هرز وارد مزرعه شده ، اما هنوز استقرار پیدا نکرده باشد.

کنترل علف های هرز: هدف در این راهکار، به حداقل رساندن خسارت علف هرز است. به منظور اقدام کنترلی صحیح باید موارد زیر را در نظر گرفت:

۱- تشخیص مشکل

http://e-books.mihanblog.com/

۲- ارزیابی روشهای مختلف

۳- انتخاب روش و برنامه کنترل

۴- اجرای برنامه یا روش کنترل

روشهای کنترل علفهای هرز عبارتند از: کنترل مکانیکی، کنترل زراعی، کنترل شیمیایی و کنترل بیولوژیک

۱- کنترل مکانیکی

در این روش کنترل آفات و علف های هرز با استفاده از وسایل و ماشینها و عوامل غیر زنده نظیر آتش، تله های نوری و فرومونی و ... صورت می گیرد به طور مثال شخم، دیسک، وجین دستی و ...

البته این روش دارای مزایا و معایبی است که از جمله آن می توان به موارد زیر اشاره کرد.

مزایا:

* کاربرد همزمان آن با سایر عملیات زراعی

* از بین بردن طیف وسیعی از علفهای هرز

معایب:

* عدم تاثیر بر فلش بعدی علفهای هرز

* انتقال بذور از اعماق به سطح خاک و شرایط مطلوب برای جوانه زنی

- **وجین دستی:** ابتدایی ترین روش در کنترل علفهای هرز در کشورهای توسعه نیافته و در حال توسعه می باشد. بدلیل بالا بودن هزینه کارگری، در اراضی تحت کشت محصولات گرانبها و در مساحتهای کم، در کارهای تحقیقاتی، در شرایطی که امکان استفاده از سایر روشها وجود ندارد و حذف گونه های باقیمانده بعد از استفاده از علف کش کاربرد دارد.

- **شخم:** در این شیوه، اندام های علف هرز، تکه تکه شده، ریشه آنها از خاک خارج و در نهایت خشک می شود از طرفی با دفن عمیق اندامهای علف هرز و خفه شدن آنها، تکثیر رویشی گیاه نیز دچار اختلال می شود. با ید توجه داشت که خشک بودن خاک، برای موفقیت شخم الزامی است.

معایب این شیوه کنترل، عبارتست از:

*هزینه بالا

http://e-books.mihanblog.com/

*پودر کردن خاک

*انتقال بذر به سطح خاک

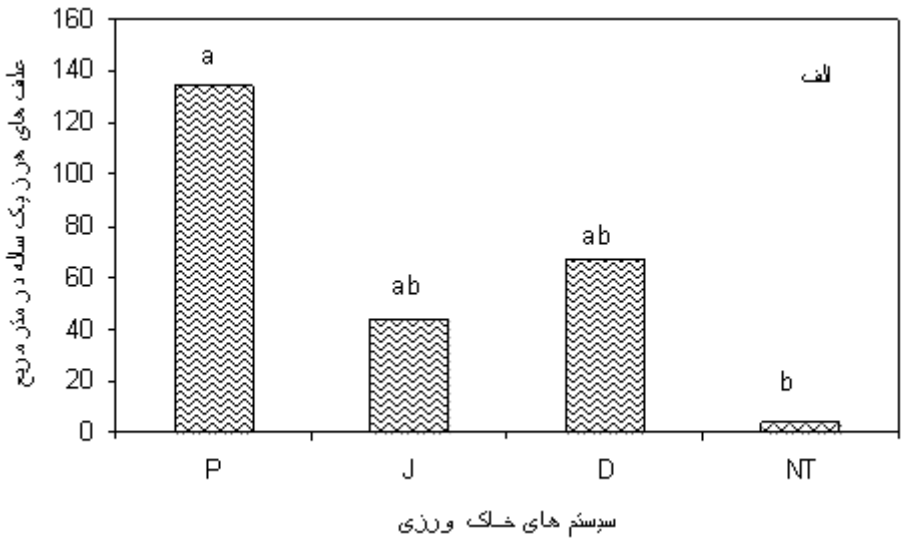
*خسارت به ریشه گیاهان زراعی

*عدم شخم در زمان بارندگی

* کمک به انتشار اندامهای تولیدمثل رویشی

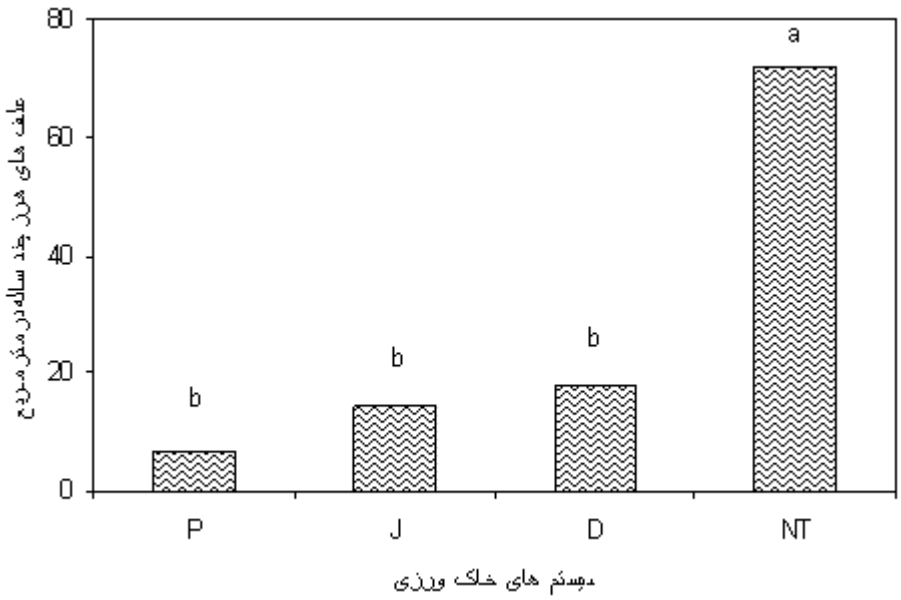
شخم فشرده منجر به فرسایش آبی و بادی، اتلاف نیتروژن در اثر آبشویی یا رواناب و کاهش مواد آلی خاک می گردد. البته در نگرش جدید به کشاورزی، شخم حفاظتی و عدم شخم، جایگزین شخم فشرده شده است.

در شخم حفاظتی، هدف به حداقل رساندن میزان دستکاری در خاک است. شخم حفاظتی نوعی از شخم است که در آن بایستی حداقل ۳۰ درصد بقایا روی سطح خاک باقی بماند. مهمترین سیستم شخم حفاظتی، عدم شخم (No-Till) که روشی از کاشت محصولات زراعی است که نیاز به آماده سازی بستر ندارد. این روش ساده ترین روش بوده و کمترین میزان دستکاری خاک را خواهد داشت. این سیستم شخم به دلیل حضور بقایا روی سطح خاک، علفهای هرز یکساله را به خوبی کنترل می نماید ولی تاثیر کنترلی بر علف های هرز چندساله ندارد.



شکل۵-۱: بررسی اثر روش های مختلف کنترل علفهای هرز بر تراکم علفهای هرز یک ساله (P: شخم و دیسک، J: چیزل و دیسک، D: دیسک، NT: بدون شخم)

http://e-books.mihanblog.com/



شکل۵-۲: بررسی اثر روش های مختلف کنترل علفهای هرز بر تراکم علفهای هرز چند ساله

(P: شخم و دیسک، J: چیزل و دیسک، D: دیسک، NT: بدون شخم)

- واگذاشتن بستر بذرStale seedbeds

در این روش بستر بذر چند هفته قبل از کاشت شخم زده می شود. علفهای هرز جوانه زده در حد فاصل زمان آماده سازی بستر تا کاشت، بوسیله خاکورزی سبک، شعله افکن و یا سایر روشهای غیر انتخابی کنترل از بین می روند.

- کولتیواسیون:

برای کنترل گیاهچه های کوچک علفهای هرز، بایستی کولتیواسیون چند روز بعد از کاشت انجام شود. از کولتیواسیون بین ردیف هم می توان در محصولات ردیفی استفاده کرد. از آنجاکه کولتیواسیون بین ردیف قادر به کنترل علفهای هرز روی ردیف نیست، وجین دستی برای تکمیل کار لازم است.

- مالچ ها

بصورت یک مانع فیزیکی عمل کرده و از رسیدن نور به علفهای هرز جلوگیری می کند. مالچها را به دو دسته مالچ پلاستیکی و مالچ مواد آلی تقسیم بندی می کنند. ضخامت مالچهای پلاستیکی از ۱/۵ تا ۴ میلیمتر متغیر است.

http://e-books.mihanblog.com/

متداولترین مالچ برای کنترل علفهای هرز، مالچ تیره است. البته اخیرا مالچهای تحت عنوان(Infrared-Transmitting) (مالچهایی که نور مادون قرمز را از خود عبور می دهند)، نیز وارد بازار شده اند. این نوع مالچها طیفهای مرئی نور را بلوک کرده اما به سایر طول موجها اجازه عبور می دهند و باعث ایجاد گرمای مطلوبی در برای رشد اولیه گیاه می شوند.

ترکیبات مورد استفاده جهت مالچ آلی عبارتند از: کاه و کلش، خاک اره، تکه های چوب، کاغذ(آناناس).

مالچ زنده: در این روش گیاه پوششی از بین نمی رود و برای تمام یا قسمتی از فصل رشد زنده باقی می ماند.

-آتش سوزی

شعله افکنها می توانند به سرعت دمای علف هرز را تا ۱۳۰ درجه فارنهایت افزایش دهند. بیشترین کارایی شعله افکنها، در مرحله دو برگی حقیقی بدست می آید و گراسها به سختی توسط شعله افکن کنترل می شود. این روش کنترل، برای کنترل علفهای هرز حواشی، مراتع، محصولات ردیفی که با تراکم کم و فواصل ردیف زیاد کاشته می شوند (ذرت و پنبه) مطلوب است.

۲- کنترل زراعی

- انتخاب گیاهان مناسب

کشت گیاهان زراعی با قدرت رقابت بالا، موثرترین و اقتصادی ترین روش در کنترل علف های هرز است. در این میان می توان ازگیاهان خفه کننده(Smother Crops) نیز در الگوی کشت بهره گرفت. این گیاهان در تراکم بالا کاشته می شوند و در نتیجه کمتر به علف هرز اجازه حضور می دهند، مانند ارزن، چاودار، سورگوم، یونجه، شبدر، سویا برای علوفه، جو، ذرت علوفه ای.

- افزایش توان رقابتی گیاه زراعی

سه عامل اصلی که باعث افزایش توان رقابتی گیاه زراعی می شود:

۱- خروج سریعتر از خاک

۲- داشتن ارتفاع بلندتر

۳- سرعت رشدی بیشتر در مقایسه با علفهای هرز

http://e-books.mihanblog.com/

دستیابی به سه عامل فوق و افزایش توان رقابتی از طرق مختلف زیر امکان پذیر است:

۱- تنظیم تاریخ کاشت

۲- اندازه بذر

۳-مقدار بذر

۴- عمق کاشت

۵- فاصله روی ردیف و بین ردیف

۶- رقم

۷- کاشت یکنواخت بذر گیاه زراعی

۸- حاصلخیزی مطلوب خاک

تاریخ کاشت روی نوع و تعداد علفهای هرز موجود اثر می گذارد. به طور مثال طی تحقیقی روی کلزا مشاهده شد که تاخیر در کاشت کلزای بهاره اگرچه ممکن است روی عملکرد اثر بگذارد اما از طریق گرم شدن سریعتر خاک و بهبود شرایط برای جوانه زنی گیاه زراعی به استقرار بهتر گیاه زراعی کمک خواهد کرد. در این شرایط علفهای هرزی که زودتر جوانه زده اند را می توان قبل از کاشت گیاه زراعی کنترل کرد.

جدول۵-۱ : اثر تاریخ کاشت بر استقرار گیاهچه و عملکرد بذر کلزا (Brassica napus)

عملکرد بذر کلزا (Kg/ha)	استقرار گیاهچه (درصد)	تاریخ کاشت
۲۶۸۶/۵۶	۴۰	۱۱ اردیبهشت
۲۳۵۳/۸۸	۵۴	۱۰ خرداد

مقدار بذر مصرفی و تراکم گیاه زراعی نیز بر حضور علفهای هرز تاثیر گذار است زیرا علف های هرز در واقع موجودات فرصت طلبی هستند که در شرایط وجود نیچ خالی و وجود منابع محیطی و فضا شروع به رشد کرده و فضاهای خالی را اشغال می نمایند. در جدول زیر اثر تراکم های مختلف کلزا بر عملکرد دانه کلزا و علف های هرز نشان داده شده است. همانگونه که در جدول نشان داده شده است با افزایش تراکم، عملکرد دانه کلزا افزایش و عملکرد دانه علف های هرز، کاهش یافت.

http://e-books.mihanblog.com/

جدول۵-۲ : اثر تراکم های مختلف کلزا بر عملکرد دانه کلزا و علفهای هرز

عملکرد بذر علف های هرز (g/m2)	عملکرد بذر کلزا (g/m2)	تراکم
۲۳	۱۱۰	۲۵
۱۵	۱۳۵	۵۰
۱۰	۱۵۰	۱۰۰
۵	۱۶۵	۲۰۰

در تحقیقی که به منظور بررسی اثر مقدار بذر گونه های مختلف زراعی بر بیوماس علف های هرز در طی چند سال متوالی، انجام شد نشان داده شد که با افزایش میزان بذر مصرفی در گونه های مختلف زراعی، بیوماس علف های هرز کاهش یافت (جدول۲-۳).

جدول۵-۳ : اثر مقادیر مختلف بذر گیاهان زراعی مختلف بر بیوماس علفهای هرز

سال					
۲۰۰۱	۲۰۰۰	۱۹۹۹	۱۹۹۸	مقدار بذر (kg/ha)	گیاه زراعی
گرم در متر مربع					
۱۲۸	۲۲۸	۲۰۶	۲۳۷	۱۱۰	جو
۱۴۱	۱۲۷	۱۵۹	۱۹۴	۱۶۵	
۵۸	۲۱	۷۵	۱۳۹	۲۲۵	نخود
۴۲	۱۹	۳۶	۱۲۹	۳۳۷	
۱۴	۲۲	۳۹	۸۳	۸۰	گندم
۶	۱۱	۲۲	۹۴	۱۲۰	
۵۳	۵۰	۲۹	۹۳	۶	کلزا
۲۷	۲۱	۱۳	۸۰	۹	

http://e-books.mihanblog.com/

۳- تناوب زراعی

تناوب برای کنترل علفهای هرزی که با یک سیستم مدیریتی سازگاری یافته اند، بسیار مفید است. در یک تناوب، هر چه گیاهان و عملیات زراعی موجود در آن با هم اختلاف بیشتری داشته باشند، شانس غالب شدن یک علف هرز کاهش می یابد. توسعه واریته های مقاوم به آفات، تولید آفتکشهای مدرن، ورود مکانیزاسیون به بخش کشاورزی و پیشرفت علم بیوتکنولوژی و اصلاح نباتات، از عوامل موثر در کاهش تمایل کشاورزان به رعایت تناوب زراعی است.

جدول ۵-۴ : اثر الگوی کاشت و تناوب زراعی بر تراکم یولاف

تناوب زراعی	تراکم یولاف در متر مربع			
	۱۹۸۳	۱۹۸۴	۱۹۸۵	۱۹۸۶
تک کشتی گندم	۸	۷۱	۱۶۲	۲۷۱
تناوب زراعی کلزا- جو	۱۱	۲۸	۱۱۸	۴۳

۳- کنترل بیولوژیک:

استفاده از عوامل زنده و روابط صیادی (موجودات شکارچی) و انگلی برای مدیریت آفات را کنترل بیولوژیک گویند. معمولا آفات بسیار مخرب، بومی منطقه نبوده و در نتیجه دشمنان طبیعی آنها در آن منطقه وجود ندارند. به این منظور موجودات شکارچی را از منطقه ای دیگر به این محل منتقل می کنند. البته یک موجود شکارچی باید دارای خصوصیاتی باشدکه مهمترین آن ها عبارتند از:

- ✓ تکثیر سریع
- ✓ سازگاری به شرایط مختلف
- ✓ عدم نیاز به شرایط خاص برای رشد
- ✓ تک فاژ بودن آن
- ✓ عدم تبدیل شدن این شکارچی به آفات ثانویه

گاهی نیاز است که عمل وارد کردن شکارچیان به یک منطقه به دفعات صورت گیرد تا جمعیت مناسبی از موجودات شکارچی ایجاد گردد.

http://e-books.mihanblog.com/

از گیاهان نیز می توان در کنترل بیولوژیک استفاده کرد به طور مثال می توان از گیاهان جذب کننده بهره گرفت. در این وضعیت، جوانه زنی بعضی از گیاهان، توسط گیاه میزبان تحریک می شود. این روش در کنترل علفهای هرز انگل کاربرد دارد. بعنوان مثال برای کنترل بیولوژیک گل جالیز، رقم نامطلوب خیار کاشته شود. جوانه زنی بذور گل جالیز توسط ترشحات ریشه ای خیار تحریک می شود. بعد از جوانه زنی گل جالیز می توان زمین را شخم زد.

گیاهان تله نیزگیاهانی هستند که جوانه زنی بعضی از بذور علفهای هرز را تحریک می کنند، ولی خودشان میزبان گیاه مورد نظر نیستند. این روش نیز در کنترل علفهای هرز انگلی کاربرد دارد. بعنوان مثال، جوانه زنی بذور استریگا توسط لوبیا چشم بلبلی تحریک می شود ولی این گیاه میزبان استریگا نمی باشد.

از حیوانات نیز می توان در کنترل بیولوژیک استفاده کرد:

- غازها: درکنترل علفهای هرز باریک برگ در باغها، تاکستانها، قلمستانها، بوته زارها کاربرد دارد.
- بزها: درکنترل خار و خاشاک در چراگاهها کاربرد دارد.
- گوساله: درکنترل قیاق در مراتع فستوک کاربرد دارد.

استراتژیهای کنترل بیولوژیکی علف های هرز

براساس روش کاربرد یک دشمن طبیعی و یا یک پاتوژن آنتاگونیست (عامل بیولوژیکی)، سه نگرش متفاوت در کنترل بیولوژیکی وجود دارد:

۱. کنترل بیولوژیکی کلاسیک
۲. کنترل بیولوژیکی علفکشهای زیستی
۳. کنترل بیولوژیکی حفاظت ونگهداری

- کنترل بیولوژیکی کلاسیک

تکنیک کلاسیک شامل معرفی یک موجود زنده بعنوان یک عامل بیولوژیکی به منطقه ای است که علف هرز غیر بومی، مشکل ساز شده است. در این نگرش، علف هرز توسط معرفی یک یا چند موجود زنده خارجی کنترل می شود.

http://e-books.mihanblog.com/

ازجمله مزیت های این روش توان خود–افزایشی و خود– پراکندگی عامل است و از جمله مهمترین عیب این روش عدم امکان جمع آوری دوباره آنها از محیط است. نمونه های موفق کنترل بیولوژیکی کلاسیک عبارتند از:

- معرفی قارچ زنگ (puccinia chondrillin) به استرالیا برای کنترل علف هرز مزارع گندم (Chondrilla juncea).
- قارچ سیاهک(Entyloma ageratinae) وارد شده از جامیکا به هاوایی برای کنترل علف هرز(Ageratina riparia)
- نوعی زنگ(Puccinia carduorum) از ترکیه و رها شده در آمریکا برای کنترل (Caduus thoermeri).
- قارچ (Phragmidium violaceum) برای کنترل گونه های علف هرز Rubus در استرالیا و شیلی
- Uromycladium tepperianum برای کنترل گونه های درختی مهاجم اکاسیا در آفریقای جنوبی

کنترل بیولوژیکی علف کش های زیستی

یکی از انواع کنترل بیولوژیکی استفاده از علف کش های زیستی یا بیوهربیسایدها (Bioherbicide) است. بیوهربیسایدها عوامل کنترل بیولوژیکی هستند که به روشهای مشابه علفکشهای شیمیایی بمنظور کنترل علفهای هرز استفاده می شوند. در این نگرش یک میکروارگانیسم رابه مقدار زیاد به همان شکل علفکش به یک محیط معرفی می کنند.

علفکش های میکروبی می توانند حاوی میکروبهای تکثیر شده یا ترکیبات گرفته شده از میکروبها باشند (ترکیبات موثر پاتوژنها دارای اثرات سمی است). سم های استفاده شده در علفکش های میکروبی اغلب از نوع باکتریایی، قارچی و اکتینومیستی هستند. اگرچه از حشرات، کنه ها و پاتوژنهای گیاهی به عنوان عوامل زیستی در برنامه کنترل بیولوژیک علفهای هرز استفاده گردیده

http://e-books.mihanblog.com/

است، استفاده از پاتوژنهای گیاهی بویژه قارچها اهمیت بیشتری دارد. به همین دلیل اغلب، علفکشهای زیستی مترادف با علفکشهای قارچی می باشد.

پاتوژنهای تولید کننده سم بعنوان یک علفکش میکروبی باید دارای خصوصیات زیر باشند:

- دارای رشد سریع بعداز پاشش یا قادر به کشتن علف های هرز در مدت زمان مشخص شده باشند
- برای تولید صنعتی مناسب باشند(تهیه در قالب علفکش و فرمولاسیونهای مختلف)
- به راحتی قابل بسته بندی و انتقال باشند

از نمونه های موفق بیوهربیسایدها می توان به DeVine،Collego، BioMal و ... اشاره کرد.

موانع موجود بر سر راه توسعه علف‌کش‌های زیستی عبارتند از:

- موانع بیولوژیکی شامل تغییر پذیری و مقاومت میزبان که ممکن است سبب شکست پروژه شود.
- موانع محیطی شامل دما و مخصوصاً رطوبت، که کارایی علف‌کش‌های زیستی را تحت الشعاع خود قرار می دهد.
- موانع تجاری و تکنولوژیکی شامل تولید انبوه که در این رابطه نبود فورمولاسیون مناسب می تواند توسعه علف‌کش‌های زیستی را متوقف کند.

- کنترل بیولوژیکی حفاظت ونگهداری:

این روش از طریق خودداری از سمپاشی در مراحل حساس زندگی حشره، باقی گذاشتن بقایای گیاهی در مزرعه، فراهم کردن شهد گیاهی برای دشمنان طبیعی و اصلاح کلاسیک گیاهان یا با استفاده از مهندسی ژنتیک انجام می پذیرد یکی از این موارد می تواند ایجاد رقم هایی با تولید شهد، دانه گرده بالا و تعداد گل های بیشتر باشد که بقای دشمنان طبیعی را تضمین خواهد کرد.

در حال حاضر به علت تغییر نگرش به کشاورزی و عدم کنترل مناسب علف های هرز توسط هر یک از روش های کنترلی، روش مدیریتی جدیدی تحت عنوان مدیریت تلفیقی آفات و علف های هرز مطرح شده است.

http://e-books.mihanblog.com/

مدیریت تلفیقی آفات[1] (IPM) و علفهای هرز[2](IWM)

مفهوم مدیریت تلفیقی با مدیریت تلفیقی آفات(IPM) در دهۀ ۱۹۶۰-۱۹۵۰ شروع شد و در واقع پاسخی به مسائل رهاسازی حشره کشها در محیط بود که منجر به مشکلاتی نظیر مقاومت حشرات به حشره کشها، تهاجم آفات و به خطر افتادن سلامت محیط زیست، انسان و مواد غذایی شد.

IPM به صورت ترکیبی از روشهای مختلف کنترل آفات شامل روشهای بیولوژیکی، شیمیایی و زراعی می باشد که بتواند در مدت طولانی کنترل پایداری از آفات در زیر آستانه خسارت اقتصادی ارائه دهد.

تعریف زیادی برای IPMمطرح شده، همه آنها شامل دو عنصرکلیدی می باشند:

- ✓ استفاده از روشهای کنترل چند گانه
- ✓ تلفیق دانش بیولوژی آفات با سیستم های مدیریتی

IWM برای اولین بار در سال ۱۹۸۱ و در سمینار بین المللی مجمع علوم علفهای هرز آمریکا (WSSA) مطرح گردید. IWM عبارتند از: انتخاب، تلفیق و بکارگیری چندین روش کنترل علفهای هرز بر پایه اصول اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیک می باشد.

مدیریت علف هرز دلالت بر کاهش وابستگی به فنون کنترلی موجود علف هرز و تاکید بیشتر روی جایگزینی فناوری جلوگیری (پیشگیری)، کاهش جوانه زنی علف هرز در محصول زراعی و به حداقل رساندن رقابت علف هرز با گیاه زراعی دارد. این علم با استفاده از مناسب ترین فناوریهای مدیریتی کمک می کند که نه تنها نتایج کوتاه مدت، بلکه راه حل های طولانی مدتی نیز برای مقابله با مشکلات دایمی علف های هرز ارائه شود. در مدیریت تلفیقی علف های هرز، نباید علف های هرز به تنهایی در نظر گرفته شوند و درک بهتری از:

- تقابل سلامت اکوسیستم،
- پویایی جمعیت علف های هرز
- و پاسخ اکوسیستم و علف هرز به عملیات مدیریتی مورد نیاز است

[1] - Integrated pest management
[2] - Integrated weed management

http://e-books.mihanblog.com/

توسعه های بلند مدت در مدیریت علف های هرز و سیستم های تولید زراعی نیازمند همگرایی کشاورزی سنتی و تئوریهای اکولوژیکی- اقتصادی و اجتماعی است. ارتباط بین این شاخه ها، سیستم های کشت موفق، پایا و سودمندی را تشکیل خواهد داد.

اجرای موفق IWM در صورت دستیابی به موارد زیر صورت می گیرد:

- کاهش روند خسارت علفهای هرز به گیاه زراعی،
- کاهش خسارت وارده به بوم نظام کشاورزی از سوی مدیریت علفهای هرز (مانند کاهش کیفیت خاک در اثر اجرای بیش از حد روش های مکانیکی کنترل علفهای هرز)
- افزایش منافع بوم شناختی علفهای هرز

کنترل شیمیایی

کنترل شیمیایی، استفاده از مواد شیمیایی برای کنترل علفهای هرز می باشد. نمک، اولین ماده شیمیایی بکاربرده برای کنترل علف های هرز بود. کاربرد وسیع مواد شیمیایی برای مبارزه با علفهای هرز بعد از جنگ جهانی دوم و از حدود سال ۱۹۴۷ همزمان با کشف علفکش توفوردی آغاز شد. در حال حاضر به دلیل افزایش جمعیت مصرف علفکشها اجتناب ناپذیر است. در شرایط کنونی در کشورهای پیشرفته بین ۶۰ تا ۸۵درصد آفتکشهای مصرفی را علفکشها تشکیل می دهد.

جدول ۵-۵: تغییرات تعداد، میانگین مقدار مصرف به ازای هر هکتار، و LD50 علفکشهای ثبت شده در ایران در ۴۰ سال اخیر

دهه	تعداد	میانگین مصرف(لیتر یا کیلوگرم در هکتار)	LD50
۱۳۴۰-۴۹	۱۴	۵	۲۴۱۵
۱۳۵۰-۵۹	۲۳	۱۰	۳۸۶۴
۱۳۶۰-۶۹	۹	۲/۶۴۰	۲۹۰۴
۱۳۷۰-۷۹	۲۱	۲/۱۹۵	۲۷۳۵
۱۳۸۰-۸۵	۱۰	۱/۰۸	۳۵۶۲

http://e-books.mihanblog.com/

LD50(Lethal Dose) : دزی از علفکش که باعث ۵۰درصد مرگ در موجودات تحت آزمایش شود. (میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن)

LC50(Lethal Concentration): غلظتی از علفکش که باعث ۵۰درصد مرگ در موجودات تحت آزمایش شود.(میلی گرم در لیتر آب)

مزایای استفاده از علفکش عبارتست از:

۱- علفهای هرزی را که به دلیل موقعیت رویش، کنترل آنها با سایر روشها مشکل است(علفهای هرز دورن یا بین ردیفهای کاشت) را می توان به راحتی کنترل کرد.

۲- تعداد عملیات زراعی برای استقرار گیاه زراعی را کم می کند(مانند شخم کاهش یافته)

۳- کنترل علفهای هرز با مواد شیمیایی، از طریق حذف عملیات شخم، فرصت لازم برای کشت زود هنگام را فراهم می کند.

۴- با کاهش نیروی کارگری مورد نیاز، باعث کاهش هزینه ها می شود.

۵- یکی از راههای کاهش جمعیت علفهای هرز چندساله، استفاده از آیش است. در حال حاضر با وجود علفکشهای موثر در کنترل علفهای هرز چندساله زیان ناشی از آیش گذاری اراضی نیز حذف شده است.

۶- باعث کاهش خسارت مکانیکی به گیاهان زراعی می شود.

*نکته: مصرف علفکشها باید بعنوان آخرین راهکار بایستی در مدیریت علفهای هرز بکار رود.

مسایل احتمالی ناشی از مصرف بی رویه علفکشها نیز عبارتند از:

۱- آسیب زدن به سلامت انسانها(علفکش نیتروفن در مزارع پیاز)

۲- آلوده ساختن محیط زیست طبیعی و آبهای زیرزمینی: مشکل بقایای علفکش در کشور ما به دلیل، کمبود موادآلی، سرد بودن هوا، خشکی و کمبود میکروارگانیسمها، زیاد است. این امر می تواند در تناوب محصولات، خلل ایجاد کند. بعنوان مثال: آترازین مصرف شده در ذرت، بر عملکرد چغندرقند یا ترفلان مصرف شده در پنبه بر عملکرد گندم

۳- بهم خوردن تنوع بیولوژیکی (تاثیر بر میکروارگانیسمهای خاکی و جمعیت حشرات و پرندگان)

http://e-books.mihanblog.com/

۴- تغییر فلور علفهای هرز

۵- خروج ارز و بیکاری

۶- ایجاد مقاومت به علفکش در علفهای هرز

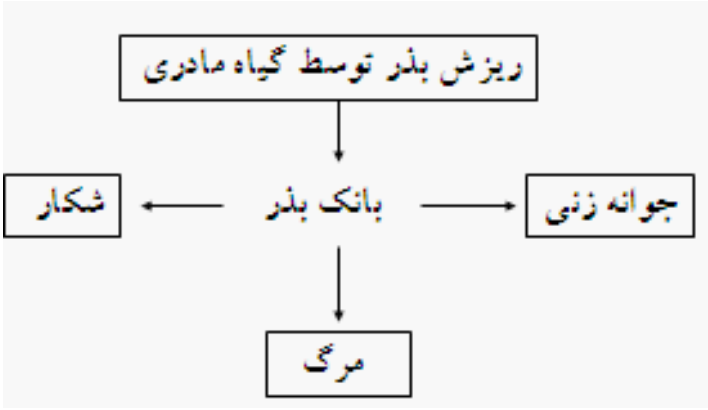
البته، برنامه مدیریتی وکنترل باید با دوره بحرانی رشد علفهای هرز همپوشانی داشته باشد و در این مورد باید به بانک بذر علف های هرز نیز توجه شود. اثر تداخل علف های هرز بر گیاه زراعی در طی مراحل مختلف رشد و نمو آن یکسان نیست و از آنجا که قدرت رقابت علف هرز و گیاه زراعی در طول چرخه زندگی فرق می کند باید جریان آثار متقابل علف هرز و گیاه زراعی مدنظر قرار گیرد . دوره ای از فصل رشدگیاه زراعی، که باید جهت جلوگیری از کاهش عملکرد اقتصادی گیاه زراعی، کنترل علف هرز، صورت گیرد، دوره بحرانی می باشد. طول مدتی که گیاه زراعی در اوایل فصل با علف هرز رقابت می کند بیشتر به وجود رطوبت خاک و مواد غذایی بستگی داشته و درآخر فصل، رقابت بیشتر بر سر نور است . علفهای هرزی که بعد از اتمام دوره بحرانی کنترل علف هرز سبز می شوند دارای حداقل بیوماس هستند.

بعضی گیاهان زراعی مانند پیاز یا سیر که جوانه زنی و رشد اولیه کندی داشته و در نتیجه قابلیت رقابت چندانی ندارند، نیاز به یک دوره عاری از علف هرز در حدود سه ماه یا بیشتر دارند. بعضی دیگر ازگیاهان زراعی مانند سویا و ذرت که توانایی رقابت خوبی دارند، تنها به ۳ تا ۴ هفتهٔ عاری از علف هرز نیاز دارند.

بانک بذر (Seed bank)

بانک بذر، مجموعه ای از بذور زنده بوده که در سطح یا داخل خاک وجود دارد. بانک بذر خاک شاخصی از وضعیت جمعیت علفهای هرز در گذشته و حال بوده و اثرات تجمعی مدیریت خاک و گیاه زراعی را منعکس می کند. بنابراین اطلاع از برخی خصوصیات بانک بذر علفهای هرز می تواند در طرح ریزی برنامه‌های مدیریت تلفیقی با هدف کاهش مصرف علفکش مفید باشد. از آنجاکه بذرهای موجود در خاک منبع اصلی آلودگی در محصولات بعدی هستند، موفقیت یک برنامه مدیریتی در کنترل علفهای هرز به میزان بذر ورودی به بانک بذر و درصد بقای آنها ارتباط دارد.

http://e-books.mihanblog.com/



نمونه برداری از بانک بذرجهت بررسی آن

برای مطالعه کل جمعیت، معمولاً لازم نیست که همه آن مشاهده شود، بلکه در اغلب موارد مشاهده جزئی از آن کافی است.

- ارزش جمعیتی ؛ هریک از این مشخصات جمعیت را، اگر به صورت کمّی بیان کنیم، ارزش جعیتی یا پارامتر جمعیت نامیده می‌شود. در واقع ارزش جمعیتی یا پارامتر جمعیت است که از طریق نمونه باید برآورد یا استنباط شود. بنابراین، ارزش جمعیتی(پارامتر جمعیت) ارزشی است که از مشاهده همه واحدهای تشکیل دهنده جمعیت حاصل می‌شود.

- ارزش نمونه‌ای ارزشی است که ازمشاهده واحدهای وارد شده در نمونه حاصل می‌شود. ارزش نمونه‌ای و ارزش جمعیتی در یک مورد مشترکند؛ آنها هر دو در معرض اشتباهات مشاهده‌اند. در ارزش نمونه‌ای، اضافه بر اشتباه مشاهده، اشتباه نمونه‌ای یعنی اشتباه ناشی از مشاهده جزء(نمونه) به جای کل(جمعیت) هم وارد می‌شود.

نمونه برداری از بانک بذر موجود ممکن است به چندین روش صورت پذیرد:

۱- **تصادفی**: در این نوع نمونه گیری شانس هر یک از افراد جهت انتخاب با یکدیگر برابر بوده و نمونه گیری از هیچ الگوی خاصی پیروی نمی کند.

۲- **سیستماتیک**: طبق یک الگوی مشخص بوده و دارای نظم و قانون است. در این نوع نمونه گیری، شانس هر یک از افراد جهت انتخاب با یکدیگر برابرنیست. به طور مثال نمونه گیری S شکل، M شکل، W شکل

http://e-books.mihanblog.com/

۳- نمونه گیری به صورت مجتمع یا خوشه ای: زمانی که افراد به دلایل رفتاری و محیطی بصورت گروهی در اکوسیستم قرار می گیرند کاربرد دارد. نمونه‌گیری خوشه‌ای، در واقع کاربرد روشهای نمونه‌گیری تصادفی یا سیستماتیک بر روی واحدهای نمونه‌ای مجتمع است.

در این بین جهت شمارش بررسی بذور غالب در خاک می توان از دو روش استفاده کرد:

۱- جداسازی The Extraction Method: که از طریق شستشوی خاک و جداسازی وشناسایی مستقیم بذور صورت می گیرد.

۲- جوانه زنی Germination Method: نگهداری نمونه خاک در شرایط مطلوب، جهت جوانه زنی بذر علف های هرز می باشد.

http://e-books.mihanblog.com/

فصل ششم

روش های نوین در به زراعی محصولات کشاورزی

http://e-books.mihanblog.com/

چندکشتی

چندکشتی[1] عبارتست از رشد دو یا چند گیاه زراعی در یک قطعه زمین در طی یک سال زراعی

انواع چندکشتی بر اساس نحوه مدیریت گیاهان شامل چندکشتی متوالی و کشت مخلوط (چندکشتی همزمان و یا تاخیری) است.

۱- **چندکشتی متوالی[2]:** کشت متوالی و پی در پی دو یا چند گیاه زراعی در یک قطعه زمین در سال. در این نوع کشت، هیچ گونه رقابتی بین گیاهان مخلوط وجود ندارد و فشرده سازی کشاورزی، فقط در بعد زمان صورت می گیرد به طوری که کشاورز در یک زمان مشخص و روی یک قطعه زمین، فقط یک گیاه زراعی را مدیریت می کند.

۲- **کشت مخلوط[3]:** کشت دو یا چند گیاه زراعی به طور همزمان در یک قطعه زمین. در این نوع چندکشتی، فشرده سازی گیاهان زراعی هم در بعد زمان و هم در بعد مکان صورت می گیرد و رقابت بین گیاهان زراعی مخلوط در طی کل یا بخشی از فصل رشد صورت می گیرد. انواع کشت مخلوط عبارتند از:

۲-۱-کشت مخلوط درهم[4]: کشت دو یا چند گیاه زراعی به طور همزمان بدون فاصله ردیف مشخص. این طریقه کاشت اغلب در نظام معیشتی قطع کردن و سوزاندن کاربرد داشت.

۲-۲- کشت مخلوط ردیفی[5]: کشت دو یا چند گیاه زراعی به طور همزمان به گونه ای که یک یا چند گیاه زراعی، در روی ردیف ها کشت می شوند. این الگوی کشت اغلب در کشاورزی فشرده که شخم جایگزین آتش شده است کاربرد دارد.

۲-۳- کشت مخلوط نواری[6]: کشت دو یا چند گیاه به طور همزمان در نوارهای مختلف با عرض مناسب به طوری که گیاهان موجود در نوارهای مختلف از نظر زراعی اثر متقابل داشته باشند. این الگوی کشت، اغلب در نظام های مکانیزه که استفاده زیادی از ماشین آلات صورت می گیرد کاربرد دارد.

---

[1] - multiple cropping, Polyculture
[2] - Sequential cropping
[3] - Intercropping
[4] - Mixed cropping
[5] - Row intercropping
[6] - Strip intercropping

http://e-books.mihanblog.com/

۲-۴- کشت مخلوط تاخیری[1]: کشت دو یا چند گیاه زراعی به صورت غیر همزمان به گونه ای که گیاهان در طی قسمتی از چرخه زندگی با یکدیگر بوده و روی هم اثر متقابل داشته باشند. به طور مثال کشت مخلوط تاخیری ذرت و لوبیا را می توان ذکر کرد.

عملیات کشاورزی نظیر تناوب و چندکشتی، اثرات مهمی بر سلامتی انسان و بوم‌نظام دارد. نظامهای چندکشتی به علت مزایایی نظیر کاهش خسارت آفات و خطرات اقتصادی، افزایش کیفیت محصول ، افزایش کارایی استفاده از زمین و منابع ، توزیع بهتر کارگر و پایداری و ثبات عملکرد استفاده می‌شوند. تخمین زده شده است که در حال حاضر نظامهای چندکشتی سنتی بیش از ۲۰-۱۵ درصد از فراورده های غذایی جهان را تامین می‌کنند. به طور مثال در آمریکای لاتین، ۹۰-۷۰ درصد لوبیا در کشت مخلوط این گیاه با ذرت, سیب زمینی و گیاهان زراعی دیگر تولید می‌شود. برای درک مکانیسم-های سودمندی عملکرد چندکشتی‌ها، دو اصل تئوریکی ارائه شده است:

اصل اول، اصل تولید رقابتی[2] است که نشان می‌دهد چندکشتی به شرطی می‌تواند موفق باشد که نیازهای منابع دو گونه، به طور کارآمدی مجزا و تفکیک شده باشند و رقابت کمتری برای منابع نور، آب و یا عناصر غذایی در مقایسه با تک کشتی صورت گیرد. به طور مثال در کشت مخلوط، وقتی دو گیاه با ارتفاع متفاوت در مجاورت یکدیگر رشد می‌کنند، گونه بلندتر بر روی گونه کوتاهتر سایه اندازی کرده و اجازه نفوذ نور کمتری را به داخل پوشش گیاهی می‌دهد. در این میان گونه کوتاهتر نیز به تدریج با افزایش نسبت سطح برگ و کاهش نسبت ریشه به اندام هوایی، با نور کم، سازگار می‌شود.

ویلی (۱۹۷۹) اظهار داشت که سودمندی‌های چند کشتی زمانی به وقوع می‌پیوندد که مجموع رقابت بین گونه‌های زراعی مختلف کمتر از مجموع رقابت بین افراد درون جمعیت هر گونه باشد. در چند کشتی گونه‌های بقولات و غیر بقولات، عمق متفاوت ریشه‌ها برای به حداقل رساندن رقابت از نظر جذب آب و عناصر غذایی خاک باعث افزایش ماده خشک فتوسنتزی در طی زمان می شود. بدیهی است که اختلافات مورفولوژیک گونه‌ها، منجر به تفاوت در زمان حداکثر جذب منابع، سرعت جذب و رشد می‌شود.

[1] - Relay cropping
[2] - Competitive production

http://e-books.mihanblog.com/

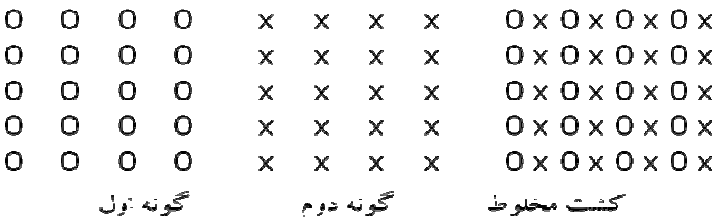
اصل دوم یا اصل تسهیل تولید[1] زمانی به وقوع می پیوندد که یک گونه به طور مستقیم از تغییرات محیط توسط گونه دیگر در چندکشتی سود می‌برد. یک مثال رایج آن، انتقال نیتروژن از بقولات به غیر بقولات در طی فصل رشد است.

اگرچه بسیاری از محققین حضور چندکشتی‌ها را مهمترین عامل افزایش تنوع در بوم‌نظام‌های زراعی می‌دانند، اما وجود این نوع کشت در نظام‌های زراعی ایران اندک و قابل چشم پوشی است. کوچکی و همکاران (۱۳۸۳) اظهار داشتند که در مزارع تک کشتی ایران از ۳۸ گونه زراعی زیر کشت، ۲۱گونه که در مجموع ۸۸ درصد سطح زیر کشت را به خود اختصاص داده‌اند، تنها مربوط به دو خانواده غلات و بقولات بودند.

ساختارهای آزمایشی در کشتهای مخلوط

- طرح سری های افزایشی[2] : شامل آن گروه از طرح ها می شود که در آن تراکم یک گونه (گونه هدف) ثابت بوده و تراکم گونه یا گونه های دیگر متغیر بوده و به تراکم اولیه اضافه می شود و به تبع آن تراکم نهایی گیاهان در واحد سطح نیز تغییر می‌کند. این نوع طرحها در الگوهای مخلوط، برای ارزیابی اثر یک گونه گیاهی بر گونه مجاور و تعیین عملکرد کل کشت مخلوط در مقایسه با تک کشتی کاربرد دارد.

این نوع طرح ها برای بررسی میزان کاهش عملکرد گیاهان زراعی با افزایش تراکم علفهای هرز نیز کاربرد دارد.



- طرح سری های جایگزینی[3] : در این قبیل طرح ها، تراکم نهایی ثابت بوده اما فراوانی نسبی هر گونه تغییر می کند.

[1] - Facilitative production
[2] - Additive series design
[3] - Replacement (Substitutive) series design

http://e-books.mihanblog.com/

تحقیقات انجام شده بر روی الگوهای مختلف کشت مخلوط ممکن است در قالب طرحهای افزایشی یا جایگزینی صورت گیرد. البته در بیشتر مطالعات انجام شده تا کنون ، از طرحهای جایگزینی استفاده شده است.

مشکل عمده در طرح های مرتبط با کشت مخلوط، تراکم مناسب تک کشتی و کشت مخلوط است. در یک طرح افزایشی، ممکن است در تک کشتی، کاشت تعداد کمتری از گیاهان صورت گرفته و به اعمال تراکم کمتر گیاهی در یک قطعه زمین معین منجر شود. در روش جایگزینی نیزممکن است اعمال تک کشتی ها، باعث افزایش تراکم گیاهی و تجاوز آن از حد مطلوب که دارای بیشترین کارایی است شود. بنابراین معمولا بهتر است کشاورز تراکم تک کشتی ها را حد واسط کشت مخلوط افزایشی و جایگزینی در نظر گیرد.

تاثیر الگوهای کشت چندگانه بر تنوع زیستی بوم نظام‌های زراعی

نتیجه ساده سازی بوم‌نظام طبیعی و کاهش تنوع زیستی، بوم‌نظام مصنوعی است که نیازمند مداخله دائم انسان می‌باشد. بوم نظام‌های تک کشتی اغلب قادر به تنظیم اجزای کارکردی و به تبع آن حفظ باروری خاک و تنوع حشرات نیستند، در حالیکه در بوم نظام‌های طبیعی، تنظیم درونی کارکرد بوم نظام، حاصل تنوع زیستی گیاهی است. افزایش تنوع گیاهی در بوم‌نظام‌های زراعی، با تقلید از فرایندهای بوم شناختی طبیعی منجر به استفاده موثر از منابع، افزایش تنوع زیستی و در نتیجه پایداری این نظام‌ها می‌شود. در اغلب مطالعات انجام شده در طی سال‌های گذشته، بر روی الگوهای چندکشتی، عملکرد و تغییرات آن مورد توجه و بررسی قرار گرفته است اما در حال حاضر با نگرش جدید و با هدف پایداری بوم‌نظام، جنبه‌های دیگر کشت مخلوط نیز شناسایی و در حال بررسی است.

http://e-books.mihanblog.com/

تاثیر الگوهای کشت چندگانه بر تنوع علفهای هرز

در اراضی زراعی که در مراحل اولیه توالی قرار دارند، جمعیت و ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز اغلب به شدت به تناوب گیاهی، زمان اعمال مدیریت، بانک بذر و باروری خاک بستگی دارد.

علف‌های هرز اولا به طور مستقیم از طریق رقابت برای نور، آب ، عناصر غذایی و فضا باعث کاهش عملکرد می‌شوند و ثانیا از طریق آلودگی نمونه های بذر برداشت شده ، کیفیت محصول را کاهش می دهند. البته باید توجه داشت که درصد کمی از گونه‌های علف هرز، اثرات مخرب قابل ملاحظه‌ای دارند و اغلب گونه‌ها به ندرت باعث کاهش عملکرد شده و در افزایش تنوع گونه‌ای نقش دارند.

زمان وقوع مراحل نموی مختلف و توسعه گیاه از مهمترین عوامل تعیین کننده موفقیت گیاه زراعی در جذب منابع و کاهش جذب منابع توسط علف‌های هرز است. وقتی علف‌های هرز قبل از استقرار گیاه زراعی رشد و توسعه میابند، از عناصر غذایی و آب خاک استفاده کرده و وزن خشک خود را افزایش می‌دهند. بنابراین صفاتی که کارایی استفاده از آب یا تنظیم اسمزی و کارایی استفاده از عناصر غذایی را بهبود می‌بخشند، ممکن است عملکرد گیاه زراعی را افزایش دهند.

آلبرت (۲۰۰۳) اظهار داشت که علف‌های هرز زمینهای زراعی گونه‌های کلیدی هستند که عدم حضور آنها منجر به تغییرات جدی در زیستگاه و روابط زنجیره های غذایی می‌شود. حفظ جمعیت پایین علف‌های هرز در مزارع، پناهگاه‌های حیات وحش را بیشتر کرده و تنوع کارکردی چشم اندازهای زراعی را افزایش می‌دهد البته باید این سودمندی با ریسک کاهش تولید گیاه زراعی به علت رقابت با علف‌های هرز به تعادل برسد.

نتایج تحقیق بومان و همکاران (۲۰۰۱) حاکی از آن است که تداخل بین گیاهان زراعی، ضعیف‌تر از تداخل بین گیاهان زراعی و علف‌های هرز است. در این میان، کشت مخلوط می‌تواند بیشتر از تک کشتی از رشد علف‌های هرز ممانعت کند. در الگوهای کشت مخلوط، جذب تشعشع توسط پوشش گیاهی کارآمدتر بوده و به تبع آن تشعشع در دسترس برای جوانه زنی و رشد علف‌های هرز کمتر بود.

http://e-books.mihanblog.com/

تاثیر الگوهای کاشت چندگانه برتنوع حشرات و ریزموجودات

با استفاده از سموم شیمیایی و استفاده از واریته‌های مقاوم، بیماریها و آفات رایج، کنترل می‌شوند. محدودیتهای این رهیافت شامل عدم دوام و پایا نبودن مقاومت گیاهان میزبان، گران بودن مواد شیمیایی، اثرات سوء آنها بر محیط زیست و امکان گسترش مقاومت به این سموم در عوامل بیماریزا و آفات می‌باشد. استفاده از طیف وسیعی از حشره‌کش‌ها منجر به طغیان مجدد آفات ، مقاومت به آفت‌کشها شده و علاوه بر آن تبعات اقتصادی- اجتماعی استفاده از حشره کشها افزایش یافته است.

بسیاری از بوم‌نظام‌های طبیعی دارای فلور و فون گیاهی متنوعی هستند و از طرق مختلف دفاعی از خسارت بیش از حد به گیاهان زراعی، جلوگیری می‌کنند. در بوم‌نظام‌های زراعی نیز مناطق حاشیه‌ای اراضی، منبع مهمی برای حیات وحش نظیر پرندگان، پستانداران، بی مهرگان و گیاهان هستند. تا سالیان اخیر، اغلب مطالعات انجام شده روی نظامهای کشت مخلوط بر افزایش تولید و سودمندی اقتصادی در کوتاه مدت تمرکز یافته بود در حالیکه مطالعات اخیر بر درک روابط متقابل بین گونه‌ها و مکانیسم‌هایی که منجر به سودمندی کشت مخلوط (نظیر پتانسیل سرکوبی آفات و علف‌های هرز) در مقایسه با تک کشتی می‌شود استوار است. نگرش مجدد به سیستم‌های مخلوط به علت فواید مخلوط ها به ویژه درنظامهای کشاورزی با مقیاس کوچک و کم نهاده کاربرد دارد. کشت مخلوط علاوه بر اینکه امکان برقراری انواع روابط را بین جمعیت علفخواران و شکارچیان آنها فراهم می‌کند باعث ایجاد موانعی برای گسترش بیماری‌ها و آفات گیاهی شده و خسارت ناشی از آفات را کاهش می‌دهد. درصورتیکه مزارع تک کشتی با در اختیار قرار دادن مواد غذایی به مقدار زیاد و به طور دائمی در زمان و مکان، شرایط مناسبی را برای عوامل بیماریزای گیاهی ایجاد می‌کند. محققین اظهار داشتند که در حال حاضر ۲۶۷ گونه گیاهی دارای خاصیت حشره‌کشی هستند که می‌توان از آنها در الگوهای چندکشتی بهره جست.

یکی از مهمترین موارد در طراحی موفق سیستم‌های کشت مخلوط برای کنترل آفات، دستیابی به تنوع کارکردی است که گسترش عوامل بیماریزا و آفات را محدود می‌کند. با افزایش دشمنان طبیعی در کشت مخلوط، جمعیت حشرات آفت کاهش خواهد یافت. از طرفی زیستگاه های متنوع، منابع مهمی را برای دشمنان طبیعی مانند شهد و گرده فراهم کرده که در تک کشتی کمتر در دسترس است. جمعیت دشمنان طبیعی عمومی شاید به علت تنوع بیشتر گونه‌های شکار و گیاه میزبان دردسترس و جمعیت

http://e-books.mihanblog.com/

دشمنان طبیعی خصوصی به دلیل ایجاد پناهگاه‌هایی توسط محیط طبیعی برای شکار، نوسانات جمعیتی کمتری نشان می‌دهند.

شاخصهای کشت مخلوط

نسبت برابری زمین (LER)[1] :نیاز نسبی زمین برای کشت مخلوط در مقایسه با تک کشتی. نسبت برابری زمین ، معیاری از برتری عملکرد حاصل از کشت ۲ یا چند گونه زراعی به صورت مخلوط در مقایسه با کشت خالص و جداگانه همان محصولات می باشد.

$$LER = \frac{Y_m^1}{Y_s^1} + \frac{Y_m^2}{Y_s^2} + \dots$$

Y_m: عملکرد گیاه در مخلوط

Y_s: عملکرد گیاه در کشت خالص

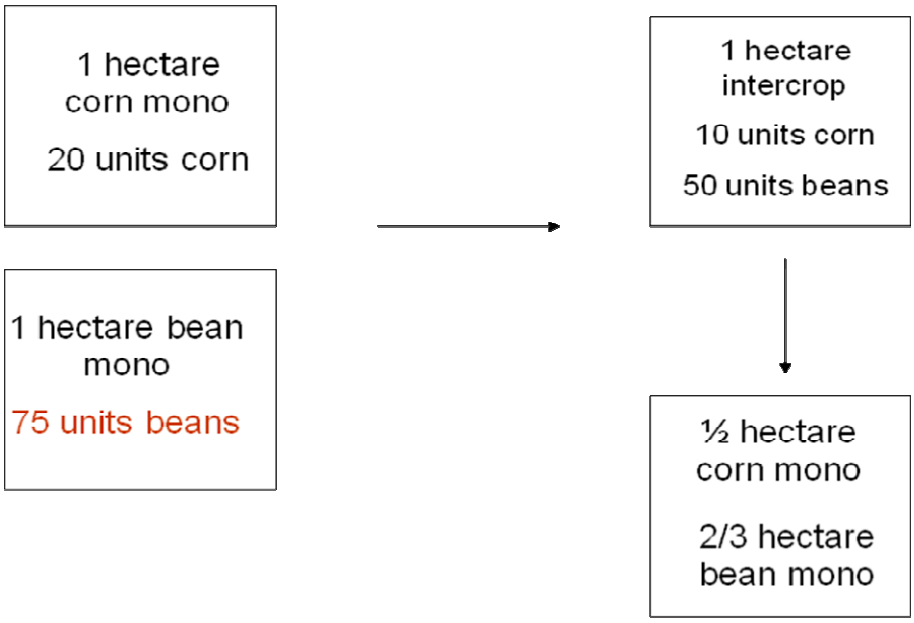
از آنجایی که حاصل کسر عملکرد در کشت مخلوط یک گونه به عملکرد در تک کشتی آن، همان عملکرد نسبی گونه مورد نظر است بنابراین، فرمول نسبت برابری زمین به صورت زیر نیز نوشته می شود.

$$LER = \sum \frac{Y_m}{Y_s} = RY_1 + RY_2 + \dots$$

مقدار نسبت برابری زمین برابر با یک، نقطه عطفی است که نشان می دهد اختلافی بین کشت مخلوط و کشت های خالص وجود ندارد. هرمقدار بیشتر از یک نشان دهنده عملکرد بیشتر مخلوط و برتری آن است که در اصطلاح برتری عملکرد نامیده می شود. برای مثال نسبت برابری زمین برابر با ۱/۲ نشان می دهد که مساحت زیر کشت خالص باید ۲۰ درصد بیشتر از مساحت زیر کشت مخلوط باشد تا از هر دو نوع کشت، عملکرد مشابهی به دست آید.

[1] - Land Equivalent Ratio

http://e-books.mihanblog.com/



LER= 10/20 +50/75= 1/2 + 2/3= 1.17 ha

در سری های جایگزینی نسبت برابری زمین با عملکرد نسبی کل(RYT)[1] Relative Yield Total جایگزین می شود که نحوه محاسبه آن مشابه با نسبت برابری زمین بوده و از مجموع عملکرد های نسبی گونه های مختلف حاصل می شود.

$$RYT = \sum \frac{Y_m}{Y_s} = RY_1 + RY_2 + \ldots$$

چون شاخص نسبت برابری زمین فقط بر اساس عملکرد نهایی گیاهان بوده و اثرات متقابل گیاهان را طی فصل رشد بررسی نمی کند، شاخص دیگری به نام نسبت برابری زمان- زمین (ATER)[2] مطرح شده است.

$$ATER = \sum_{i=1}^{n}((\frac{t_i^m}{Y_i^I}) \times (\frac{Y_i^I}{Y_i^m}) \times \ldots)$$

$ATER= \sum^{n}_{i=1}[(t_i^m/t_i^I) * (Y_i^I/Y^m_i)]$

T_i^m: طول دوره رشدی گونه مورد نظر در تک کشتی

t_i^I: طول دوره رشدی گونه مورد نظر در کشت مخلوط

[1] - Relative Yield Total
[2] - Area time equivalent ratio

http://e-books.mihanblog.com/

Y_i^I: عملکرد گونه مورد نظر در کشت مخلوط

Y_i^m: عملکرد گونه مورد نظر در تک کشتی

شاخص تمایز نیچ (NDI) [1]

یکی از شاخص ها جهت کمی کردن روابط رقابت در کشت های مخلوط دارای دو گونه گیاهی، شاخص تمایز نیچ است.

در اکوسیستم گونه های متعددی وجود دارد که هر کدام از گونه ها یا جمعیت ها دارای وظیفه و نقش معینی هستند. به مجموعه خصوصیات زیستی و اکولوژیکی یک گونه و کارکرد و نقشی که در اکوسیستم دارد نیچ یا آشیان اکولوژیکی[2] موجود زنده در اکوسیستم گفته می شود. آشیان اکولوژیکی موقعیت یک جمعیت را در جامعه مشخص می نماید و هر نیچ بوسیله گونه خاصی اشغال می شود . حتی اگر دو گونه، یک نیچ را اشغال کنند نزاع روی داده و یکی، گونه دیگر را طرد می کند که این موضوع اصل گوس یا اصل طرد رقابتی نامیده می شود. گاهی نیز به مرور زمان ، نیچ ها از یکدیگر متمایز می شود.

وقتی دو گونه در کنار یکدیگر قرار می گیرند بسته به نزدیکی آشیان های اکولوژیکی آن ها ممکن است روی هم اثرات تحریک کنندگی یا بازدارندگی و یا خنثی داشته باشند .همانگونه که قبلا نیز گفته شد، رقابت زمانی شکل می گیرد که دو فرد یا دو گونه دارای نیازهای یکسان و لی محدود باشند. شخص تمایز نیچ که اساس آن رقابت درون گونه ای و بین گونه ای است به صورت زیر محاسبه می گردد:

$$\frac{b_{11}}{b_{12}} \times \frac{b_{22}}{b_{21}} = \frac{(b_{11} \times b_{22})}{(b_{12} \times b_{21})}$$

b11, b22 : رقابت درون گونه ای بین افراد گونه ۱ و افراد گونه ۲

b12, b21 : رقابت بین گونه ای بین افراد گونه ۱ و افراد گونه ۲ و برعکس

شاخص تمایز نیچ ممکن است بزرگتر، کوچکتر یا برابر یک باشد(NDI =1,<1,>1)

[1] - Niche differentiation index
[2] - Ecological niche

http://e-books.mihanblog.com/

ضریب تهاجم (AC)[1] : شاخصی جهت کمی کردن روابط رقابتی گیاهان در مخلوط می باشد

AC= RY1- RY2

$$RY = \frac{Y_m}{Y_s}$$

RY: عملکرد نسبی گونه مورد نظر که از تقسیم عملکرد گونه در مخلوط به عملکرد گونه در خالص حاصل می شود.

Y_m: عملکرد گونه در کشت مخلوط و Y_s: عملکرد گونه در کشت خالص

این شاخص، برای تعیین توانایی رقابت یک گیاه وقتی در کنار گیاه دیگر رشد می یابد بسیار حایز اهمیت است به طوری که اگر مقدار این شاخص صفر باشد این بدان معناست که دو گونه از نظر رقابتی باهم برابرند

نسبت رقابت (CR)[2] : این رابطه، یک روش مهم برای شناسایی درجه رقابت یک گیاه در مقابل گیاه دیگر است.

$$CR = \frac{RY_1}{RY_2}$$

حالات مختلف روابط در کشت مخلوط:

زمانی که کشت مخلوط به روش جایگزینی اجرا می شود، با افزایش سهم هر یک از گیاهان، میزان عملکرد آن گیاه نیز افزایش می یابد. البته عکس این حالت نیز صادق خواهدبود. به این معنی که کاهش سهم هر یک از گیاهان از ۱۰۰ به ۲۵ درصد منجر به کاهش عملکرد آن گیاه می شود. به طور کلی در روش جایگزینی ۴ حالت از تغییرات عملکرد را بسته به درجه رقابت کنندگی و واکنش عملکرد گیاهان زراعی می توان مشاهده نمود. این ۴ حالت عبارتند از:

[1] - **Aggressivity coefficient**
[2] - **competition ratio**

http://e-books.mihanblog.com/

۱)عدم رقابت بین گیاهان[1] (I)

حالتی است که در آن رقابت درون گونه ای و برون گونه ای مساوی بوده و دو گونه گیاهی به طور یکسان از محیط استفاده خواهند نمود. تفسیر حالت فوق به این معنی خواهد بود که مقدار نسبت برابری زمین (LER) در این شرایط مساوی یک است.

۲)حالت جبرانی[2] یا تعادل (IIa.IIb)

حالتی بسیار رایج می باشد که در این وضعیت معمولا عملکرد یک گونه در مخلوط کم تر از حد مورد انتظار بوده و عملکرد گونه دوم بیشتر از مقدار مورد انتظار خواهد بود. بنابراین مجموع عملکرد دو گونه ثابت می باشد. در این حالت توانایی رقابتی دو گونه متفاوت است. لذا گونه ای که از منابع محیطی بهتر استفاده کرده و عملکرد بیشتری تولید می کند.

۳)حالت بازدارندگی دو جانبه[3](III)

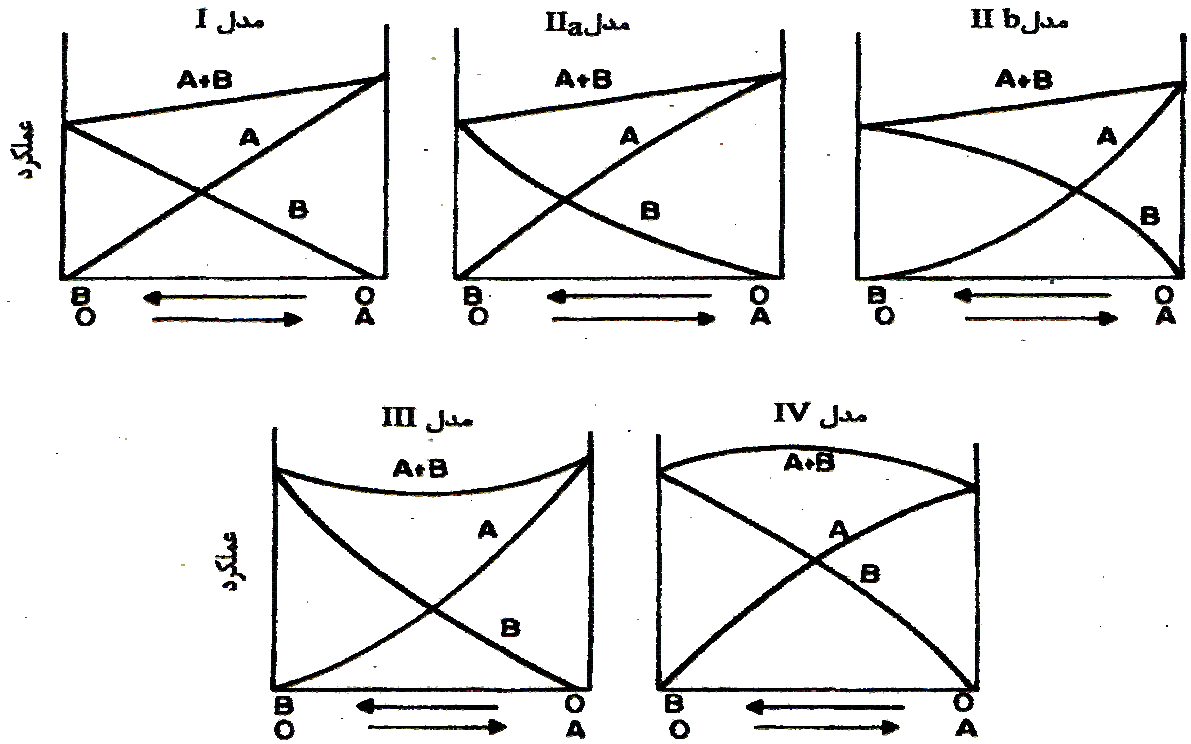
شرایطی است که حضور دو گیاه در مجاورت هم اثرات منفی رقابت را برای هر دو گونه گیاه به دنبال دارد. لذا عملکرد هر دو گیاه در مخلوط از مقدار آن ها در شرایط تک کشتی کمتر خواهد بود. در این حالت مجموع عملکرد دو گیاه نیز کاهش خواهد یافت. منفی بودن اثر رقابت برای هر دو گیاه در این الگوی کشت مخلوط بیانگر این است که رقابت بردون گونه ای بیشتر از رقابت درون گونه ای است.

۴) حالت همکاری دو جانبه[4](IV)

شرایطی است که عملکرد هر دو گیاه در مخلوط برای کلیه نسبتهای تراکمی، بیشتر از شرایط تک کشتی آنها می باشد (اصل مساعدت یا تاثیر مثبت مخلوط). به این معنی که در این شرایط گیاهان از محیط به نحو مطلوبی استفاده نموده و رقابت وجود نداشته یا بسیار کم می باشد.

1- No Competition
2 - Compensation
3 - Mutual Inhibition
4 - Mutual Cooperation

http://e-books.mihanblog.com/



شکل ۱-۲: حالات رقابتی مختلف در کشت مخلوط گیاهان

http://e-books.mihanblog.com/

جنگل زراعی:

جنگل زراعی[1] عبارت از کشت تلفیقی گیاهان چوبی چندساله (درختان، درختچه و بوته ها) با گیاهان علفی و موجودات دیگردر بعد زمان و مکان می باشد. در این بوم نوع سیستمهای اکولوژیکی، هم اثرات متقابل اکولوژیکی و هم اقتصادی بین اجزا مشاهده می گردد.

طبقه بندیهای سیستم جنگل زراعی:

- **جنگل- زمین زراعی[2]:** این نظام تلفیقی از درخت و محصول زراعی می باشد.

این سیستم شامل استفاده از زمین برای تولید همزمان محصولات زراعی، درختی و بوته ای است. این سیستم شامل کشت راهرویی نیز می باشد. کشت راهرویی[3]: کشت گیاهان زراعی یا علوفه ای بین ردیفهایی از درختان و درختچه ها

- **جنگل- مرتع[4]:** این نظام تلفیقی از درخت، مرتع ودام می باشد.

این سیستم شامل کشت پراکنده درختان در مراتع است. درختان و درختچه ها در این سیستم ممکن است برای تولید علوفه دامها، چوب، تهیه الوار، میوه و یا بمنظور اصلاح خاک کاشته شوند. این نظام بویژه در مناطق خشک برای تهیه چوب و علوفه مطلوب می باشد. در این نظام رقابت بین درختان و گیاهان علوفه ای ، با انتخاب گیاهانی که در زمانهای مختلفی از سال رشد می کنند و یا ریشه های کم عمقی دارند کاهش می یابد (برای مثال کشت همزمان گراسهای زمستانه مانند رایگراس یکساله و لگوم هایی مانند شبدر زیر زمینی با درختان کاج). در این نوع کشاورزی، نشخوارکنندگان ، رقابت بین درختان و گیاه علوفه ای (گراسها و لگومها) را کنترل می کنند.

علوفه ای که تحت شرایط سایه و باد کم در اطراف درختان رشد می کند ، در مقایسه با شرایط نور کامل تمایل به دیر رسی ، کاهش فیبر و افزایش قابلیت هضم دارد. سن و تجربه حیوان در تغذیه حیوانات از درختان اهمیت بیشتری نسبت به گونه آنها دارد. حیوانات جوان و حیواناتی که تجربه قبلی از خوردن شاخ و برگ درختان دارند خسارت بیشتری را به نهالهای درختان وارد می سازند.

---

[1] - Agroforestry
[2] - Agrisilviculture
[3] - Alley cropping
[4]- Silvopastural

http://e-books.mihanblog.com/

- **جنگل، مرتع، زمین زراعی**[1]: این نظام، تلفیقی از درخت ، محصول زراعی و مرتع ودام می باشد.

این سیستم شامل استفاده از زمین برای تولید همزمان محصولات زراعی ،درختی و مرتعی است . باغات خانگی (Home garden) از قدیمی ترین عملیات های جنگل زراعی می باشد که به طور گسترده ای در مناطق گرمسیری با بارندگی بالا و جنوب شرقی آسیا انجام می شده است . آنها معمولا سطحی بین ۰/۲ تا ۰/۵ هکتار را در نزدیکی مناطق مسکونی اشغال می کنند. در این نظام، انواع درختان ، بوته ها ، سبزیجات و گیاهان علفی دیگر به طور متراکم پرورش داده می شوند. در اغلب باغات خانگی حیوانات زیادی از قبیل گاو ، بز، گوسفند و پرندگان نگهداری می شود.

ضایعات حاصل از محصولات ، به عنوان علوفه و غذا برای دامها مصرف شده و ضایعات حاصل از حیوانات به عنوان کود برای محصولات زراعی به کار می رود. تنوع گونه ها و سیکل تولید متفاوت اجزاء مختلف این سیستم ، تولید مداوم این سیستم را در طول سال تضمین می کند.

نظام های دیگر جنگل زراعی عبارتند از:

- پرورش درختان جنگلی و حشرات[2] : که کاربردی ترین نظام آن پرورش توام زنبور عسل و درختان[3] می باشد.
- پرورش درختان و ماهی ها[4] :در این نظام، درختان و درختچه های مختلف که مورد توجه ماهی ها هستند در مرزها و یا اطراف مکان های پرورش ماهی کاشته می شوند و برگهای درختان به عنوان غذا برای ماهی ها مصرف می شود.

سیستم جنگل زراعی دو وظیفه عمده دارد :

- نقش تولید : غذا ، علوفه ، چوب و ....
- نقش حفاظتی: بادشکن ، حفاظت خاک ، حفظ رطوبت ، اصلاح خاک ، سایه بان (برای محصولات ، حیوانات و انسانها)

---

[1] - Agrosilvopastoral
[2] - Entomoforestry
[2-] Apiculture
[3-] Pisciculture یا Aquaculture

http://e-books.mihanblog.com/

سیستمهای جنگل زراعی بر اساس تولید و سطح تکنولوژی نهاده ها و مدیریت به سه دسته تقسیم می شوند :

۱- سیستمهای تجاری[1]: هدف اصلی سیستم ، فروش محصولات است. مقیاس عملیات در حد متوسط تا بزرگ است. مانند تولید تجاری گیاهان زراعی مثل کائوچو ، نخل روغنی و نارگیل به همراه گیاهان زراعی در طبقه زیرین و یا حیوانات ، همچنین تولید تجاری گیاهان متحمل به سایه مانند قهوه ، چای و کاکائو در زیر درختان سایه دار.

۲-سیستمهای معیشتی[2]: هدف اصلی در این نوع نظام ها، امرار معاش خانواده بوده و محصولات برای کسب درآمد فروخته نمی شوند بلکه گاهی برای رفع نیازهای مختلف افراد، مبادله می گردند. مقیاس عملیات در این نظام ها معمولا کوچک است. مانند باغات خانگی

۳- سیستمهای حد واسط[3]: حالتی میان تولید تجاری و معیشتی است. مقیاس عملیات مزارع متوسط تا کوچک است. مانند تولید گیاهان نقدینه ای چند ساله برای فروش و گیاهان معیشتی و غذایی برای مصرف خانواده

از جمله نقش های جنگل زراعی می توان به موارد زیر اشاره کرد :

- حفاظت اکوسیستم در مقابل فرسایش آبی و بادی
- زیبایی چشم انداز
- کاهش اثر گلخانه ای
- پناهگاهی برای شکارچیان و موجودات انگلی (افزایش تنوع حشرات)
- کاهش خطر آتش سوزی
- تنوع در آمد و کاهش خطر ریسک اقتصادی به علت تولید چندین محصول
- کنترل اقتصادی علفهای هرزبدون استفاده از علفکشها
- بهبود میکروکلیما برای گیاهان (کاهش تنش گرما با سایه افکنی درختان)
- افزایش کارایی استفاده از منابع (نور ، آب ، عناصر غذایی و ...)

[1] - Commercial systems
[2] - Subsistence systems
[3] - Intermediate systems

http://e-books.mihanblog.com/

- نیاز کم مدیریتی در مورد درختان و گیاهان چند ساله (نسبت نهاده به برون ده در این نظام ها پایین بوده و لذا کاملا کارآمد هستند.)

تولیدات ناشی از یک جزء نظام می تواند به عنوان نهاده مورد مصرف سایر اجزاء قرار گیرد. شاخه های درختان را می توان به عنوان قیم گیاهان دیگر مورد استفاده قرار داد. برگهای پیر درختان نیز مواد آلی سیستم را افزایش می دهد.

مشکلات استقرار یک نظام جنگل زراعی عبارتست از:

- در اغلب موارد برای شروع ، نیاز به سرمایه های هنگفتی است . درختان برای رسیدن به بازده اقتصادی نیاز به دوره طولانی تری دارند.
- مقاومت کشاورزان برای جایگزین کردن درختان با محصولات غذایی به خصوص در مناطقی که با کمبود زمین مواجه هستند و همچنین کشاورزانی که خود مالک زمین نیستند .

http://e-books.mihanblog.com/

کشاورزی پایدار

کشاورزی پایدار[1] از دیدگاه فلسفی:

در جریان رویدادهای صنعتی دو قرن اخیر و بخصوص در نیمه دوم قرن حاضر معیارهای توسعه جوامع انسانی شکل دیگری بخود گرفت و در فرایند تکاملی این جوامع شاخص های زیست محیطی و بوم شناسی کمرنگ جلوه شد. گرچه انقلاب صنعتی و رویدادهای وابسته به آن دستاوردهای عظیمی را به ارمغان آورد و تحولات شگرفی را در زندگی انسانها ایجاد کرد ولی بهمان نسبت ساختارهای وابسته به نظام طبیعی را دستخوش دگرگونی ساخت و با اتکاء به علوم فیزیکی و خردنگر، فن آوریهای بوم سازگار را به فن آوریهای ناهمنوا با طبیعت مبدل ساخت. در این راستا جوامع سنتی و فرهنگ های متنوع آن و فن آوریهای مختلفی که با دیدگاه های تلفیقی و کلی نگر شکل گرفته بودند دچار اختلال شدند. بنحوی که انسان امروزی با اتکاء به جهان بینی مکانیکی غربی که ریشه در فلسفه نیوتنی دارد به جهان بصورت گروهی از اشیاء و رویدادهای منفک و مجزا می نگرد. در این نوع بینش ارتباط اشیاء و رویدادها بصورت ارگانیک نیست و سلطه آن کاملا مکانیکی و تقطیعی است و برای شناخت روابط و پدیده ها جامعیتی منظور نمی شود و تنها اجزا متشکله آنها مطالعه می شود. مبنای این جهان بینی در قابل تسخیر بودن طبیعت و ارجحیت انسان بر طبیعت استوار است. در نگرش مکانیستی، افراد بشر تنها از درصد کمی از توانایی فکری خود استفاده می کنند و روش آموزش و بخصوص در زمینه های فنی طرز تفکر عمودی یا پله پله را تشویق می کند. در این روش برای رسیدن به یک هدف تنها یک راه وجود دارد و بازگشت به نقطه اولیه نیز فقط با پیمودن مسیر طی شده در مرحله اول امکان پذیر است. در این روش پرورش خلاقیت ها با محدودیت مواجه می شود در حالیکه در نحوه تفکر افقی یا جانبی یعنی تفکر در جهات مختلف و همه جانبه و کلی نگر برای رسیدن به یک هدف راه های مختلف و متنوعی وجود دارد. این نحوه تفکر خلاقیت را تشویق می کند و شیوه ای است که امروزه در تحلیل سیستم ها نیز بکار برده می شود. گرچه این فلسفه پایه و اساس علم نوین را بنا نهاده است و تحولات شگرفی را به ارمغان آورده است ولی در نحوه برخورد آن با محیط طبیعی سوال برانگیز شده است و امروزه انسان را در جستجوی گزینه دیگری برای تجزیه و تحلیل محیط و رویدادهای پیرامون خود وادار کرده است. بدون تردید چنین

[1] - Sustainable agriculture

http://e-books.mihanblog.com/

بینشی نمی تواند جزء نگر باشد و باید جامع بوده و مفاهیم جهان شمولی و کلی نگر را در بر داشته باشد. خوشبختانه چنین نگرشی ریشه در فرهنگ فلسفی شرق دارد.

از نظر فلسفه شرق تقسیم طبیعت به اشیای جدا و منفصل روا نیست زیرا اشیا دارای خصیصه های سیال و پیوسته در تغییر هستند. جهان بینی فلاسفه شرق بر اساس پویایی و وحدت تمام اشیا است و بر خلاف جهانبینی مکانیکی غربی، جهان بینی جامع شرقی یک جهان بینی ارگانیک است و همه اشیاء و رویدادهایی که از طریق حواس درک می شوند در ارتباط با یکدیگر و متصل بهم پنداشته می شوند، لیکن نمایانگر چهره ها و مفاهیم مختلفی از تجلیات یک حقیقت غایی اند.

کشاورزی پایدار تنها مجموعه ای از روش های فنی و صرفا برای تولید غذا و امرار معاش نیست بلکه به عنوان نوعی بینش و روشی برای زندگی قبل طرح است. بهمین دلیل مشخصه های آن جنبه های مختلف و گسترده ای را در بر دارد که عبارتند از :

-همگام با طبیعت و نه بر علیه طبیعت

- متکی بر بینش جامع نگر و کلی نگر و جهان بینی پویا و ارگانیک

-متکی بر حفظ فرهنگ ها و سنتهای بومی تولید و احیاء فن آوریهای سنتی

- اتکاء به اقتصاد تعاونی و خانوادگی

- اتکاء به فن آوریهای بوم سازگار و متناسب با فرهنگ جوامع مربوطه

- بر مبنای توزیع متعادل و منصفانه جهانی و امنیت غذایی و پرهیز از ایجاد بازارهای فراملیتی و استثمارگر

- بر پایه اقتصاد زیست محیطی و دورنگر

- بر مبنای تعادل و پویایی بیولوژیکی و حفظ چرخه های حیاتی و تنوع زیستی

- متکی بر نظام های خودکنترل و خوداتکاء و نهاده های درونی

- بر اساس حفظ منابع پایه کشاورزی و اتکاء به بهره برداری پایدار

در کشاورزی پایدار برای حذف برخی نهاده ها که مصرف آنها در تعارض با سلامت انسان و حفظ محیط زیست است باید به نهاده های فکری زیادی که در حقیقت فشرده ترین انرژی را تشکیل می دهند متکی شد. آنچه مسلم است اساس فن آوریها در کشاورزی پایدار در راستای افزایش کارایی و بهره برداری بهینه از منابع از طریق اصلاح روش های موجود و طراحی و معرفی روش ها و فن آوریهای متناسب و جدید است و درواقع تلاش در جهت پایدار کردن کشاورزی رایج از طرق فوق است.

http://e-books.mihanblog.com/

تاریخچه و مفاهیم کشاورزی پایدار

عمومی ترین تعریف کشاورزی پایدار آن است که کلیه جنبه های اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی را در بر داشته باشد. بعبارت دیگر کشاورزی زمانی پایدار خواهد بود که:

-از نظر فنی امکان پذیر باشند

- از نظر اقتصادی توجیه پذیر باشد.

- از نظر سیاسی مناسب باشد

- از نظر مدیریتی قابل اجرا باشد

- از نظر اجتماعی قابل پذیرش باشد

- از نظر محیطی سازگار باشد

از نظر فنی کشاورزی پایدار به نظامی اطلاق می شود که اگر در طول یک دوره معین جریان نهاده های آن افزایش پیدا نکند برون ده آن کاهش نیابد. در نظام های کشاورزی پایدار تنها هدف کاهش برخی نهاده ها مانند سموم و کودهای شیمیایی نیست بلکه هدف بکارگیری روش هایی است که باعث حفاظت و اصلاح خاک شده و با افزایش تنوع زیستی کشاورزی و حفظ تعادل بیولوژیکی و جایگزین کردن نهاده های خارجی با نهاده های داخلی ثبات و پایداری را حفظ کند و علاوه بر حفظ سلامت بوم نظام سلامت جوامع انسانی وابسته به آن را نیز تامین نماید.

گرچه عملیات کشاورزی پایدار از سابقه طولانی برخوردار است و کلیه نظام های سنتی و معیشتی در زمان خود پایدار بوده اند ولی چون عامل زمان در کشاورزی پایدار نقش کلیدی دارد و پویایی مبنای کار است لذا در شرایط فعلی که تغذیه روزافزون جهان مطرح است هرگونه الگویی که باعث خللی در تولید مواد غذایی شود عملا پایدار نخواهد بود.

مفهوم فعلی کشاورزی پایدار از سال ۱۹۸۷ رایج شد ولی قبل از آن نیز در دهه ۱۹۴۰ بصورت مترادف با اصطلاحاتی چون کشاورزی ارگانیک، طبیعی، اکولوژیک، بیولوژیک و کم نهاده بکار برده می شد. امروزه در مقیاس جهانی سازمانها، اتحادیه ها و جوامع متعددی در رابطه با این نوع کشاورزی شکل گرفته اند و در قالب کشاورزی جایگزین فعالیت می کنند.

http://e-books.mihanblog.com/

مقایسه کشاورزی رایج و پایدار

بطور کلی در کشاورزی پایدار عمدتا از جریان های منابع داخلی استفاده می شود. این جریان ها هیچگاه مزرعه را ترک نمی کنند و حتی پس از نابودی مزرعه نیز در آنجا باقی می مانند و بسته به نوع و درجه استفاده و چگونگی تجدید شدن آنها می توانند تضعیف یا تقویت شوند ولی چون جریان های دائمی هستند همیشه پایدار باقی می مانند. از طرفی دیگر جریان های منابع خارجی آنهایی هستند که مانند نهاده هایی چون کود و سم از خارج از مزرعه وارد می شوند. چون این منابع همیشه در دسترس نیستند و حتی در صورت دسترسی ممکن است مقرون به صرفه نباشند لذا پایدار نیستند اصولا یک نظام کشاورزی حاصل جمع ساده ای از همه اجزا نیست بلکه مجموعه ای پیچیده از روابط متقابل اجزا ء آن است . پایداری در کشاورزی تحت تاثیر متقابل مجموعه ای از عوامل بیولوژیکی، فیزیکی و اقتصادی- اجتماعی قرار دارد. در کشاورزی رایج حاکمیت نظام تولید را عوامل فیزیکی در دست دارند و بهمین دلیل هرگونه تغییر در این عوامل می تواند سرنوشت تولید را دگرگون سازد در حالیکه در کشاورزی پایدار عوامل بیولوژیکی حاکم می باشند. در کشاورزی رایج انسان از طریق بکارگیری نهاده های مختلف و به اصطلاح پرداخت یارانه به کمک نظام تولید می رود و بدین طریق برای کاهش مخاطرات و بهبود وضعیت تولید از انرژی های کمکی که در اختیار دارد استفاده می کند ورود این انرژی ها که بصورت های مختلفی از قبیل شخم، آبیاری، بذر اصلاح شده، کود سم، و غیره است خواتکایی و خودکفایی داخلی سیستم را دستخوش اختلال می کند و بدین ترتیب سیستم تولیدی تنها با اتکا به نهاده های خارجی به جریان می افتد. باید توجه داشت که خط و مشیهای طبیعت با خط و مشیهای انسان در رابطه با تولید متفاوت است و طبیعت با اتکا به تولید ناخالص سعی در حفظ یک بوم نظام طبیعی دارد درصورتیکه حفظ بوم نظام برای انسان مهم نیست و تلاش او در جهت بهره برداری هرچه بیشتر است و بهمین دلیل انسان با بکارگیری از انرژی های یارانه ای سعی در افزایش تولید خالص دارد و در حقیقت تلاش خود را در جهت کم کردن به اصطلاح تنفس بوم نظام کشاورزی مبذول می دارد. از طرفی دیگر این انرژی های کمکی اولا همیشه در دسترس نیستند و ثانیا مصرف بی رویه نه تنها از کارایی آنها می کاهد بلکه مشکلات عدیده دیگری از جمله فرسایش خاک، کاهش منابع آب ، ورود مواد شیمیایی به محیط زیست را به بار می آورد.

http://e-books.mihanblog.com/

کشاورزی رایج و مدرن علاوه بر اثرات سوء مستقیم خود بر محیط زیست برخی صدمات جنبی نیز بر ساختار جوامع تولیدی از جمله تضعیف جوامع روستایی نیز داشته است. در کشاورزی مدرن نظام های تک کشتی و انحصار هر محصول به منطقه خاص تشویق می شود و بدین ترتیب خود کفایی جوامع بومی را دچار آسیب می کند. این نوع کشاورزی نظام های تعاونی تولید روستایی را به نظام های بزرگ مالکی تبدیل می کند و با متمرکز شدن زمین در دست عده قلیلی مالکیت را از کشاورزان و جوامع بومی سلب می نماید.

http://e-books.mihanblog.com/

کشاورزی دقیق[1]

با در نظر گرفتن افزایش تقاضا برای تولید بیشتر مواد غذایی باید نگران افزایش آلودگی های زیست محیطی که پیامد این افزایش تولید است، بود. کشاورزی دقیق به نوعی کاربرد فناوری و مفاهیم اساسی را ترسیم می کند، برای این منظور که تغییرات مکانی و زمانی را مدیریت می کند با درنظر گرفتن همه جانبه ها و برای رسیدن به تولیدی مناسب و با رعایت مسائل زیست محیطی. فلسفه اصلی که در پشت این فناوری نهفته است مدیریت تغییرات مکانی خصوصیات مختلف خاک و محیط مزرعه است. توسعه مکانیزاسیون در طول چند دهه گذشته سبب شده است تا بتوان مزارع بزرگتری را مدیریت نمود. اما در نظر گرفتن مزارع بزرگ به صورت یکنواخت، بی فایده بوده و بایستی از منابع گرانقیمتی از جمله کودها، علفکش ها و آفت کشها به صورت غیر اقتصادی استفاده نمود. هر محلی که به بزرگی یک مزرعه باشد دارای تغییرات وسیعی در نوع خاک، مواد غذایی خاک، فلور علف های هرز، فون موجودات خاک و دیگر عوامل مهم جهت رشد محصول می باشد. کشاورزی دقیق بر اساس روش هایی که مکان ویژه نامیده می شود، به دنبال توسعه روش جدیدی از مدیریت مزرعه است که بتواند با درنظر گرفتن تغییرات مکانی موجود در مزرعه و با استفاده از فناوری های جدید تولید موثرتری را برای کشاورز رقم بزنند. روش متداول پخش یکنواخت کودهای شیمیایی یا پاشش یکنواخت کودهای شیمیایی یا پاشش یکنواخت آفت کش ها در تمام سطح مزرعه اغلب موجب پایین آمدن کارایی مصرف نهاده های کشاورزی و افزایش خطر آلودگی های زیست محیطی می شود. در کشاورزی دقیق نهاده ها بر اساس نیاز واقعیشان در هر قسمت از مزرعه که اطلاعات آن موجود باشد توزیع می شوند. زمان مصرف نهاده ها هم بر اساس تغییراتی که در نیاز های گیاه اتفاق می افتد و سایر عوامل خارجی نظیر شرایط اقلیمی تعیین می شود.

در مورد تاریخچه کشاورزی دقیق باید اظهار داشت که کاربرد کشاورزی دقیق در سیستم های زراعی از اواخر دهه ۱۹۸۰ با استفاده از نمونه برداری شبکه ای که به منظور تعیین خواص شیمیایی خاک و کاربرد کودهای شیمیایی به صورت میزان متغیر در مزرعه آغاز شد. در این زمان دیده بانی برای عملکرد محصول زراعی هنوز در مرحله تحقیقاتی بود. در دهه ۱۹۹۰ استفاده از GPS به صورت محدود در نقشه برداری و مهندسی عمران متداول شد. در حدود سال ۱۹۹۳ استفاده از GPS در تهیه نقشه های عملکرد و

[1] - Precision farming

http://e-books.mihanblog.com/

دیده بانی محصول زراعی کاربرد اجرایی پیدا نمود. ارتباط بین اطلاعات مربوط به تغییرات عملکرد با تغییرات مواد غذایی خاک در واقع شروعی برای کاربرد گسترده کشاورزی دقیق در سیستم های زراعی بود.

فناوری های مورد استفاده در کشاورزی دقیق

الف- سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)

ب- سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS)

ج- سنجش از دور

مدیریت خاک در کشاورزی دقیق

در تجزیه و تحلیل خاک به منظور تولید محصولات زراعی، حاصلخیزی خاک معمولاً بیشترین نقش را دارد. گیاهان برای رشد بهینه نیازمند مواد مغذی متعددی از خاک در مقادیر مختلف می باشند. در گذشته کشاورزان شرایط کل مزرعه را با میانگینی از نتایج تجزیه نمونه های خاکی که به طور تصادفی از سراسر مزرعه جمع آوری میگردید تخمین می زدند سپس کل مزرعه بر اساس میانگین این تجزیه مورد تیمار قرار می گرفت. روش تیمار کل مزرعه بر اساس میانگین ، کاربرد کودهای شیمیایی را بسیار آسان می ساخت، بطوریکه کود به یک میزان به تمام مزرعه داده می شد. با فناوری های جدید کشاورزی دقیق که امکان تغییرات میزان پخش کود را بطور پیوسته و در حال اجرا میسر می سازد، کود به میزانی که مورد نیاز است به هر نقطه از مزرعه داده می شود. این تحول در روش های کاربرد هدف نمونه برداری از خاک را از اندازه گیری میانگین کل مزرعه به اندازه گیری تغییرات خصوصیات خاک در سراسر مزرعه تغییر داده است. تغییرات مکانی باعث می شود الگوی غیر یکنواختی در سطوح حاصل خیزی خاک و رشد گیاه زراعی ایجاد شود و کارایی استفاده از کودها در مزرعه کاهش می یابد. به نظر می رسد در جایی که تغییرات مکانی حاصلخیزی خاک وجود دارد مدیریت گیاه زراعی هم باید بصورت مکان ویژه انجام شود. علاوه بر این برای کاربرد کودها بصورت مقدار متغیر تهیه نقشه حاصلخیزی خاک لازم و ضروری می باشد. متداول ترین روش هایی که برای اجرای این روش به کار می رود عبارتند از :

http://e-books.mihanblog.com/

۱- نمونه برداری شبکه ای

عبارتند از تقسیم یک مزرعه به بخش های مربعی یا مستطیلی به مساحت چند هکتار یا کوچکتر. کشاورز از هر بخش نمونه هایی از خاک را برداشت نموده و برای تجزیه به آزمایشگاه می فرستد. هدف از بکارگیری این روش تخمین بهتر خصوصیات خاک بر اساس مقیاسی کوچکتر از کل مزرعه می باشد.

۲- نمونه نوع خاک

گزینه دیگر برای نمونه برداری ، نمونه برداری از بخش هایی از مزرعه است که نوع خاک مشابهی دارند. در این روش نمونه ها از نقاطی با فواصل مختلف و بر اساس نقشه های شناسایی خاک برداشت شده و مخلوط می گردد.

پهنه بندی خصوصیات خاک

نمونه های خاک پس از جمع آوری جهت تجزیه به آزمایش خاک فرستاده می شود. نتایج حاصل برای تهیه نقشه خصوصیات خاک مورد استفاده قرار می گیرد. بطور معمول بر روی هر نقشه یک ویژگی خاک نشان داده می شود. با استفاده از روشهای ریاضی نظیر ترازیابی ، ارزش گذاری فاصله معکوس یا کریجینگ می توان خصوصیات بین نقاط نمونه برداری را تخمین زد و سطوح بین نمونه ها را پر کرد

مدیریت آب در کشاورزی دقیق

یکی از مسائل اساسی در تولید محصولات زراعی، در مناطق نیمه خشک و خشک ، تعیین مسائل مناسب و مقدار مناسب آب آبیاری است. در این مناطق آب ارزش بالاتری نسبت به سایر نهاده های کشاورزی دارد و به عنوان عامل اصلی محدود کننده تولید در این مناطق محسوب می شود. مصرف نامناسب آب آبیاری علاوه بر هدر رفتن این نهاده موجب آبشویی مواد تغذیه کننده گیاه در خاک و آلودگی آب های زیر زمینی می شود. در برخی موارد مشاهده می شود که با وجود آبیاری کردن مزرعه گیاه تحت تنش خشکی قرار گرفته و عملکرد محصول زراعی کاهش یافته است. علت این مسئله عدم ذخیره کافی آب در ناحیه ریشه گیاه می باشد. راه حل این مشکل استفاده از فناوری نرخ متغیر و تقویم زمانی مناسب آبیاری است. که این کار از طریق فناوری های وابسته به کشاورزی دقیق میسر شده است.

در حال حاضر با توسعه فناوری های مربوط به کشاورزی دقیق و با استفاده از حس گرهای مخصوص که کار اندازه گیری دما و رطوبت خاک را انجام می دهند میتوان زمان و مقدار مناسب آبیاری را برای

http://e-books.mihanblog.com/

محصولات زراعی تعیین نمود . این عمل با ثبت دمای خاک و رطوبت که در حافظه یک ثبات ذخیره می شودامکان پذیر می گردد. مقدار آب خاک در طی زمان و در مکان های مختلف یک مزرعه متغیر است. تغییرات مکانی مقدار آب خاک با خصوصیات مختلف خاک نظیر توپوگرافی و اندازه ذرات خاک همبستگی دارد. بیشتر تغییرات مکانی رطوبت خاک در مزرعه را به تغییر در ارتفاع ، شیب ، اندازه ذرات خاک نسبت داده اند.

مدیریت علف های هرز در کشاورزی دقیق

فواید اقتصادی و زیست محیطی مدیریت دقیق علف های هرز به خوبی شناخته شده است و کنترل علف های هرز در این سیستم به صورت مکان ویژه انجام می شود. یکی از مشکلات مهم در کنترل علف های هرز به روش مکان ویژه چگونگی تولید نقشه مکانی و توزیع علف های هرز با دقت مورد نیاز در زمانی کوتاه و با هزینه کم است که در حال حاضر این کار از طریق ماشین هایی خاص انجام می شود.

با استفاده از نقشه های توزیع مکانی علف های هرز امکان تنظیم مدیریت علف های هرز به عنوان تابعی از تراکم موضعی آنها فراهم می شود. اطلاع از توزیع مکانی علف های هرز سبب بهبود تصمیم گیری های مدیریتی و افزایش درک ما از پویایی جمعیت علف های هرز خواهد شد. نقشه های توزیع علف هرز می تواند برای انجام تصمیم گیری هایی مبنی بر اینکه کدام قسمت از مزرعه تیمار شود مورد استفاده قرار گیرد. مدیریت متناسب با مکان علف های هرز اثرات مطلوب محیطی و سودمند اقتصادی را نیز به همراه دارد و کاهش مصرف علف کش در نتیجه استفاده از این روش بین ۴۰ تا ۶۰ ٪ می باشد. کنترل علف های هرز بر اساس توزیع مکانی آنها راهی برای صرفه جویی در هزینه ها می باشد. کاربرد علف کشها بر اساس نقشه توزیع مکانی علف های هرز موجب شد تا مصرف علف کشها در غلات زمستانه برای کنترل پهن برگها تا ۶۰ ٪ و برای باریک برگها تا ۹۰ ٪ کاهش یابد. نایکنواختی مکانی علف های هرز بوسیله اثر متقابل بیولوژی علف های هرز شرایط اقلیمی و برنامه های مدیریتی زراعی تحت تاثیر قرار می گیرد.

برای کنترل علف های هرز بصورت مکان ویژه لازم است اطلاعات مکانی علف های هرز در مزرعه تهیه شود. نقشه های توزیع علف های هرز می تواند از طریق نمونه برداری پیوسته یا گسسته علف های هرز تهیه شود. شمارش علف های هرز در کوادرات هایی که در محل تقاطع خطوط شبکه است روشی

http://e-books.mihanblog.com/

مرسوم برای این کار می باشد. استفاده از درون یابی برای تخمین علف های هرز در مناطقی که نمونه برداری انجام نشده است لازم است اجرا شود. یکی از روش های درون یابی مرسوم روش کریجینگ است

پاشش لکه ای علف کشها

بسیاری از کشاورزان کاربرد علف کشها را در مزرعه به صورت یکنواخت انجام می دهند بدلیل اینکه تصور می کنند آلودگی علف های هرز یکنواخت است درصورتیکه آلودگی علف های هرز یکنواخت نبوده و بصورت لکه ای است . دلایل زیادی برای توزیع لکه ای علف های هرز در مزرعه وجود دارد که از آن جمله می توان به نایکنواختی بانک بذر خاک، پراکنش و بیولوژی علف های هرز و مدیریت علف های هرز اشاره نمود. پاشش لکه ای علف کشها می تواند از طریق نقشه های توزیع مکانی علف های هرز در مزرعه انجام شود. کاربرد میزان متغیر علف کشها روش دیگری است که برای افزایش کارایی علف کشها و کاهش آلودگی های زیست محیطی انجام می شود.

کنترل علف های هرز در غلات زمستانه بصورت مکان ویژه این قابیلت را دارد که بتوان مصرف علف کشهایی را که برای کنترل علف های هرز باریک برگ و پهن برگ در این محصولات استفاده می شود کاهش داد.

تخمین عملکرد و تهیه نقشه های عملکرد محصولات زراعی در کشاورزی دقیق

دو روش اصلی برای تخمین عملکرد وجود دارد. در روش اول که ساده تر نیز می باشد، معادلات رگرسیونی بر اساس شاخص های گیاهی نظیر NDVI برای تخمین عملکرد می تواند مورد استفاده قرار گیرد. در روش دیگر با استفاده از فناوری سنجش از دور پارامتر های پوشش گیاهی نظیر LAI و PAR تخمین زده می شود و در نهایت این پارامتر ها به عنوان نهاده در مدل های آگرومترولوژیکی برای تخمین عملکرد مورد استفاده قرار می گیرند.

http://e-books.mihanblog.com/

پایش عملکرد

پایش عملکرد به عنوان یکی از عناصر کشاورزی دقیق پیشرفت تازه ای در ماشین آلات کشاورزی می باشد. که به تولید کنندگان این اجازه را میدهد که تاثیرات آب و هوا ، ویژگی های خاک و مدیریت را بر تولید محصول تعیین نمایند. در این سیستم GPS مقدار عملکرد برداشت شده را در هر موقعیت مکانی مزرعه مشخص می کند . این اطلاعات معمولا درون یک فایل ذخیره شده و پس از اتمام عملیات برداشت این فایل در قالب سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) مورد استفاده قرار گرفته و در نهایت تبدیل به نقشه عملکرد می شود . این نقشه ها مدیران مزرعه را قادر می سازد که تصمیمات مدیریتی خود را با توجه به شرایط موجود در هر مکان اتخاذ کرده و بهترین اقدامات را با توجه به این شرایط به مرحله اجرا درآورند.

http://e-books.mihanblog.com/

فصل هفتم

متداول کردن کشت گیاهان فراموش شده و گیاهان جدید

http://e-books.mihanblog.com/

در طول تاریخ، انسان بیش از 7 هزار گونه گیاهی را به منظور تأمین نیازهای غذایی، لیفی و دارویی خود مورد استفاده قرار داده است که بسیاری از آنها اهلی شده اند و تنها ۱۵۰ گونه از این گیاهان به صورت گسترده در نقاط مختلف جهان کشت و کار می شوند. ۳۰ گیاه زراعی ، ۹۰ درصد کالری مورد نیاز بشر را تأمین می کند. نقریبا ۷۵٪ غذای جهان تنها از ۱۲ گونه حاصل می شود. امروزه تنها سه گیاه گندم، برنج و ذرت حدود۶۰ درصد کالری و ۵۶ درصد پروتئین مورد نیاز انسان را تأمین می کنند که خود آسیب پذیری بخش کشاورزی و ضعف رژیم غذایی بشر را نشان می دهد. لذا همواره از تنوع گیاهان زراعی که غذای انسان را تأمین میکنند کاسته شده و بر یکنواختی ژنتیکی تعداد معدود گیاهانی که غذای عمده بشر را تأمین می کنند افزوده می شود. بسیاری از ۷ هزار گونه ای که به صورت محلی و سنتی نیازهای غذایی و پروتئینی جمعیت کشورهای در حال توسعه را تأمین می کردند امروزه کمتر مورد استفاده قرار گرفته و یا به دست فراموشی سپرده شده اند.

عوامل متعددی در به حاشیه رانده شدن و فراموش شدن بسیاری از گونه های زراعی، به رغم جذابیت های اقتصادی و غذایی برای بسیاری از جوامع، دخیل بوده اند که از آن جمله می توان به معرفی گونه های جدید و جایگزینی گونه های قدیمی، کاهش قدرت رقابت این گونه ها در مقایسه با گونه های پر محصول، تغییرات تدریجی در الگو های مصرف و مسایل فرهنگی، اقتصادی، سیاسی و ممنوعیت های مذهبی و در نهایت ناپدید شدن گروههای محلی تولید کننده و مصرف کننده این گیاهان، اشاره کرد.

شکی نیست که اهلی سازی و کشت بسیاری از گونه های مهم زراعی امروزی براساس شرایط اجتماعی، اقتصادی و ارزشهای سیاسی فرهنگ غالب در گذشته تا حدودی به صورت تصادفی اتفاق افتاده است. اگر فرآیند اهلی سازی گیاهان به دقت طراحی می شد و گونه های انتخاب شده بر اساس اطلاعات علمی که امروزه در دسترس می باشد انتخاب می شدند نتایج شاید کاملا با نتایج زمان حال متفاوت بود. امروزه تکنولوژی مهندسی ژنتیک، به عنوان ابزار قدرتمندی که بشر به آن دست یافته است، قادر است فرآیند های اهلی سازی گیاهان و همچنین بهبود خصوصیات ژنتیکی گیاهان فراموش شده را تسریع بخشد. با وجود این، لزوم توجه به بعد سیاسی و اقتصادی در توسعه تحقیقات برای جوامع فقیر و کم درآمد ممکن است به تنهایی کافی نباشد.

http://e-books.mihanblog.com/

اهمیت گیاهان جدید و فراموش شده

از ۴۵۰ هزار گونه گیاهی موجود در جهان، تقریباً ۸۰ هزار گونه به وسیله انسان قابل مصرف است. با این وجود در حال حاضر تنها ۳۰ گونه تقریباً ۹۵ درصد کالری و پروتئین مورد نیاز انسان را تأمین می کند و همانگونه که در قبل اشاره شد بیش از ۵۶ درصد غذای انسان تنها از سه گونه گیاهی برنج (۲۶٪)، گندم (۲۳٪) و ذرت (۷٪) تامین می شود.

این موضوع باعث شده است که ارزش میوه جات و سبزیجات که در تأمین عناصر غذایی و ویتامین های مورد نیاز بدن انسان اهمیت به سزایی دارند رفته رفته در الگو های غذایی کاسته شود. همینطور بسیاری از گونه های گیاهی که برای هزاران سال نیازهای الیاف، چوب، مواد شیمیایی صنعتی و دارویی انسان را فراهم می ساختند از سطح زیر کشت بسیار کمی برخوردار باشند و تنها سه گونه گیاهی پنبه، هرا و کاج بیشترین سطح زیر کشت اینگونه محصولات را در جهان به خود اختصاص داده اند.

فرآیند اهلی سازی بسیاری از گیاهانی که در طول تاریخ نیازهای غذایی، لیفی و دارویی انسان را تأمین کرده اند به وسیله کشاورزان گمنام صورت گرفته است. به رغم پیشرفت قابل توجه در دو سده گذشته و انقلابات علمی، اهلی سازی و معرفی گیاهان زراعی جدید به ندرت صورت گرفته است. از طرفی واقعیت دیگری درحال شکل گیری است. تنوع گیاهان زراعی در سایه تکنولوژی های نوین هر روز کاهش پیدا می کند و یکنواختی ژنتیکی در گونه های زراعی افزایش می یابد و هر روز تعداد گونه کمتری در تغذیه و رفع نیازهای حیاتی انسانها مطرح می شوند. این نکته را نیز باید مد نظر داشت که در قرن بیستم عملکرد گونه های زراعی موجود با استفاده از تکنولوژی های مختلف (اعم از استفاده از کود های شیمیایی، مبارزه با آفات، بیماریها و علف های هرز و روش های آبیاری) افزایش قابل توجهی پیدا کرده اند.

امروزه کشاورزان در هر شرایطی که زندگی می کنند لازم است چشم های خود را به فرصت های جدید باز نگه دارند. تغییرات در قیمت نهاده ها و ارزش فرصت های ایجاد شده همراه با تغییر درالگوهای مصرف مواد غذایی در جهان، قدرت مانور کشاورزان را از طریق وارد کردن گیاهان زراعی جدید به سیستم های کشاورزی افزایش خواهد داد. بسیاری از گیاهان زراعی خود همانند

http://e-books.mihanblog.com/

یک ابزار مد هستند که برای یک دوره این محصولات اعم از گیاهان زراعی، میوه جات یا سبزیجات جدید معرفی می شوند و پس از مدت زمانی از بازار حذف می شوند.

کشاورزان موفق کشاورزانی هستند که بتوانند نیازها و انتظارات مصرف کنندگان را در طول زمان اعم از تولید غذا والیاف برآورده سازند. متنوع سازی سیستم های زراعی در بازار تولید محصولات زراعی خود یک مدیریت ریسک را در سیستم های مدرن زراعی امروزه فراهم می سازد. برای پایداری و اطمینان از تأمین نیاز های غذایی بشر، لازم است سیستم های کشاورزی از طریق وارد کردن گونه های زراعی جدید و یا گیاهان فراموش شده در الگو های مختلف کشت زمینه را برای ثبات تولید و امنیت غذایی بشر فراهم سازد.

طبقه بندی گیاهان زراعی

گیاهان زراعی را می توان بر اساس شاخص های مختلفی طبقه بندی کرد که هر طبقه بندی خصوصیات خاص خود را دارا می باشد. طبقه بندی سنتی گیاهان زراعی عمدتا بر اساس نوع استفاده صورت می گیرد که شامل غلات، حبوبات و بقولات، دانه های روغنی، گیاهان غده ای، گیاهان ریشه ای، گیاهان نشاسته ای، سبزیجات، میوه جات و گیاهان قندی است. در داخل هر یک از این گروه ها گاهی اصطلاح گیاهان جدید یا گیاهان قدیم هم به کار برده می شود که شاید تشخیص قدیم و جدید کاملاً امکان پذیر نباشد. واقعیتی که وجود دارد این است که به رغم استفاده گسترده از اصطلاح گیاهان جدید، تعداد اینگونه گیاهان نسبتا کم است. یک گیاه قدیمی ممکن است برای یک منطقه یک گیاه جدید باشد.

الف-گیاهان جدید[1]

صنعت گیاهان جدید عمدتا با گونه های جدید، واریته های جدید، مناطق جدید و تکنولوژی های جدید برای تولید یک محصول، بازارهای جدید و یا تلفیقی از عوامل فوق روبرو است . اصطلاح گیاهان جدید تعریف گسترده ای دارد؛ بر این اساس گیاهان جدید دارای خصوصیات زیر هستند:

[1] - New crops

http://e-books.mihanblog.com/

۱. گیاهانی که تاکنون کشت و کار نشده باشند. این گیاهان عمدتا از عرصه های طبیعی جمع آوری، کشت یا اهلی شده باشند.
۲. گیاهان اهلی شده ای که از نظر ژنتیکی بهبود حاصل کرده باشند.
۳. گیاهانی که در گذشته با موفقیت کشت و کار می شده ولی اکنون کشت و کار نمی شوند.
۴. گیاهانی که در مناطق جدید کشت می شوند.
۵. گیاهانی که کشت و کار می شده اند، ولی در حال حاضر، به دلیل موارد استفاده جدیدی که از آنها شناخته شده کشت می شوند.

دو گروه گیاهان جدید معرفی شده وجود دارند که عبارتند از:

- گروهی از گیاهان جدیدی که از گونه های وحشی حاصل شده اند و دارای خصوصیات جدیدی هستند که کشت شده یا از عرصه های طبیعی جمع آوری شده اند.
- گروه دوم گیاهانی هستند که از طریق تلاقی با روشهای اصلاح نباتی حاصل شده اند.

این دو گروه با هم تعداد بسیار کمی از گونه های گیاهی را تشکیل می دهند که به عنوان گونه های غذایی که در نیوزیلند مطرح می باشند. به عنوان مثال گیاه جدید اهلی شده کیوی (Actinidia deliciosa) از گونه ای وحشی که از کشور چین جمع آوری شده بود حاصل شده است. کیوی امروزه به عنوان یکی از میوه های مهم جهان است.
گیاهان جدیدی که از گونه های وحشی حاصل شده اند بیشتر به عنوان گیاهان صنعتی و دارویی مطرح شده اند. این دسته، شامل میدوفوم (Limnanthes alba) به عنوان یک گیاه روغنی خاص، جوجوبا (Simmondsia chinensis) به عنوان یک گیاه روغنی با درجه چسبندگی بالا در صنایع آرایشی، گیاه Taxus brevifolial به عنوان منبع taxol یک داروی ارزشمند ضد سرطان، گیاه تریتیکاله که از تلاقی بین گندم و چاودار در اواخر نیمه دوم قرن بیستم به دست آمد و گیاه کلزای علوفه ای که از تلاقی های بین گونه های مختلف Brassica حاصل شده است.

http://e-books.mihanblog.com/

ب- گیاهان زراعی کمتر استفاده شده[1]

این گیاهان درطول تاریخ بشر در سطوح گسترده ای کشت و کار می شده اند ولی امروزه به دلایل مختلف از جمله زراعی، ژنتیکی، اقتصادی و فرهنگی سطح زیر کشت آنها کاهش پیدا کرده است. به بیان کلی تر بهبود خصوصیات ژنتیکی در این گیاهان در مقایسه با گیاهان غالب بسیار کمتر مورد توجه بوده و لذا این گیاهان در حال از بین رفتن هستند؛ چرا که این گیاهان از قدرت رقابت بسیار کمی در مقایسه با گیاهان غالب برخوردار هستند برای مثال غلاتی از جمله یولاف (Avena sativa) شبه غلات مثل گندم سیاه (Fagopyrum esculentum) گیاه روغنی مثل کنجد (Sesamim indicum) و گلرنگ (Carthamus tinctorious) از آن جمله اند.

ج-گیاهان فراموش شده[2]

این گیاهان، گیاهانی هستند که به صورت سنتی در مراکز اصلی که از آن منشأ گرفته اند، جایی که برای جوامع محلی و استفاده های سنتی از اهمیت بالایی برخوردارند، کشت می شوند. ولی به دلایل متعددی از جمله تغییرات عمده در الگوهای مصرف، دلایل فرهنگی، مذهبی و اقتصادی، این گیاهان جایگاه خود را در الگو های زراعی از دست داده اند. لذا این گیاهان کمتر به وسیله محققین کشاورزی و حفاظت کنندگان منابع ژنتیکی مورد توجه قرار گرفته اند. این گیاهان هنوز می توانند منابع بالقوه بسیار ارزشمندی برای آینده باشند. از جمله این گیاهان می توان به غلات اولیه مثل گندم اینکورن (T.boeoticum) ، گندم ایمر(T. turgiden) و گندم اسپلت (T.spetta) ، گیاهان ریشه ای و غده ای ناحیه اند مثل اوکا (Oxalis tuberose) ، یلوکا (Ullucus tuberosus) و ماشیو (Tropaelum tubrosum) ، و ارزن ها شامل گونه های Panicum، Paspalam، Digitaria اشاره کرد.

[1] - underutilized crops
[2] - Neglected crops

http://e-books.mihanblog.com/

رهیافت ها برای توسعه و تکامل گیاهان جدید

برای توسعه تنوع گیاهان زراعی و جلوگیری از روند کاهش تنوع در این گیاهان در بسیاری از نقاط کشاورزی جهان باید تدابیری اندیشیده شود. معرفی گیاهان جدید زراعی به دلیل افزایش تنوع در آمد برای کشاورزان، کاهش ریسک، توسعه بازار، افزایش صادرات، کاهش واردات، بهبود سبد غذایی انسان و دام ها، ایجاد صنایعی که براساس منابع قابل تجدید کشاورزی بنا می شوند از عوامل مهم و پایدار در توسعه تنوع گیاهان زراعی تلقی می شوند.

ایجاد تنوع در گیاهان زراعی می تواند از طریق ایجاد صنایع پایه روستایی مثل فرآوری و بسته بندی تولیدات حاصل از گیاهان جدید به توسعه اقتصادی و اجتماعی در مناطق روستایی کمک کند. به علاوه ، با ورود گیاهان جدید به الگوهای کشت در مقیاس ملی از طریق فراهم سازی منابع محلی برای جایگزینی مواد اولیه وارداتی و همچنین فراهم سازی جانشینی تولیدات حاصل از گیاهان جدید به جای تولیدات نفتی به عنوان راهکارهای مهم تلقی می شوند. تنوع سازی در گیاهان زراعی که غذای بشر را تأمین می کنند همچنین باعث شکل گیری امنیت غذایی جهانی از دیدگاه زراعی شده چرا که متکی بودن به تعداد کمی گونه گیاهی احتمال ریسک و خطرات عوامل زیستی را افزایش می دهد.

بیماری اپیدمی بلایت ذرت در سال ۱۹۷۳ در جنوب آمریکا به این دلیل اتفاق افتاد که ذرت نر عقیم سیتوپلاسمی ذرتی بود که در تمام نقاط آمریکا کشت می شد. حساس بودن این رقم به نژاد جدید قارچ Helminthosporium maydv باعث وارد شدن خسارت یک میلیارد دلاری به این محصول شد.

همچنین مثال های بسیار موفقی از گیاهان جدید تکامل یافته از گونه های کمتر استفاده شده از سویا و کلزا (با اسید اورسیک پایین، گلوکوزینولات پایین) را می توان نام برد. سویا بیش از ۵۰۰ میلیارد دلار در اقتصاد آمریکا از سال ۱۹۲۵ تا ۱۹۸۵ و کلزا تقریبا یک میلیارد دلار سالانه در اقتصاد سالانه موثر بوده است.

در دراز مدت نیاز به بهبود ژنتیکی گونه های وحشی احساس می شود، اگرچه دراین راه محققین با ریسک بالایی روبرو خواهند بود. بررسی و جداسازی مجدد ژرم پلاسم های گیاهان وحشی به نظر نمی رسد که فعالیت سود آوری باشد و نمی توانند به عنوان گیاهان زراعی جدید، نقش قابل توجهی

http://e-books.mihanblog.com/

در تأمین نیازهای غذایی انسان داشته باشند. تنها در گیاهان دارویی و صنعتی، با تاکید برشناخت و جداسازی ترکیبات جدید و با ارزش این گیاهان انگیزه های اقتصادی لازم در بررسی گونه های وحشی وجود دارد . مشکل اساسی در این خصوص تنش های سیاسی موجود بین کشورهایی است که این گیاهان در آن کشورها یافت می شوند. وجود این تنش ها مانع از آن می شود تا محققین این منابع ژنتیکی را از این کشورها برای کشت در کشورهای توسعه یافته جمع آوری کنند. از طرفی گیاهان دارویی وحشی را نمی توان به عنوان یک اختراع به حساب آورد. لذا شرکت های دارویی انگیزه کمی در انجام اینگونه تحقیقات دارند . به هرحال تلاش بخش خصوصی و دولتی و همکاری ایندو باهم جهت رشد این بخش بسیار ضروری است.

سرمایه گذاری در گیاهان زراعی فراموش شده و کمتر استفاده شده فرصت مناسبی را برای توسعه تنوع گیاهان زراعی فراهم می سازد. تلاش های اخیر بر روی ارزن مرواریدی (Pennisetum glaucun) در امریکا نشان می دهد که تقاضای گسترده ای برای اینگونه از گیاهان دانه ای در بازار وجود دارد . خصوصا اینکه بعضی از این گیاهان دانه ای از سازگاری بالایی به شرایط خاص مثل مناطق خشک و نیمه خشک یا برای مناطقی که طول فصل رشد کوتاهی دارند، برخوردارند. به علاوه، جهانی سازی اقتصاد باعث افزایش علاقه مندی کشاورزان درتولید غذاهای محلی و رونق تجارت تولیدات حاصل از گیاهان جدید شده است

بسیاری از گیاهان فراموش شده و کمتر استفاده شده به شرایط بومی خود، به خوبی سازگارند و نقش قابل ملاحظه ای درسبد غذایی ، مسایل فرهنگی و اقتصادی جوامع محلی دارند. این گیاهان نیاز به نهاده های کمتری دارند و نقش بسیار مهمی در پایداری کشاورزی دارا می باشند. در کشورهای توسعه یافته تاکنون توجه چندانی به تحقیقات روی کشاورزی سنتی یا گیاهان فراموش شده نشده است. در نتیجه به رغم این که این گیاهان به شرایط رشد وسیعی سازگارند، سهم قابل ملاحظه ای را در امنیت غذایی بشر ایفا می کنند، قادرند شرایط سخت تنش های محیطی را تحمل کنند و در عین حال نقش مهمی را در تعادل سبد غذایی بشر ایفا کنند، بودجه های تحقیقاتی بسیار کمی به آنها اختصاص داده شده است. این گیاهان ذاتا از عملکرد پایینی برخوردار هستند و با بسیاری از گونه های زراعی کشاورزی مدرن قابل رقابت نیستند. با این حال بسیاری از آنها قابلیت مطرح شدن به عنوان یک گیاه با ارزش از نظر اقتصادی را دارند . مهمترین عاملی که مانع از توسعه این گیاهان

http://e-books.mihanblog.com/

سنتی می شود نبود ارتقای ژنتیکی آنها و همچنین برخورداری از یک تنوع ژنتیکی محدود برای عملیات زراعی مهم می باشد. دیگر مشکلات این گیاهان نبود دانش کافی درمورد خصوصیات تاکسونومی ، بیولوژی تولید ، باروری، ژنتیک و صفات کیفی است. به هر حال، از آنجایی که این گیاهان به عنوان بزرگترین منبع غذایی برای تقاضاهای رو به گسترش غذا در قرن بیست و یکم تلقی می شوند لذا انجام تحقیقات گسترده بر روی این گیاهان در مراکز تحقیقاتی دولتی در عمده کشورها امری اجتناب ناپذیر می باشد.

مراکز بین المللی متعددی تحقیقات در این زمینه ها را انجام می دهند؛ ازجمله مرکز تحقیقات بین المللی سیب زمینی (IPC) که تحقیقات در این مرکز روی گیاهان غده ای متمرکز است، مرکز تحقیقات بین المللی گیاهان زراعی مناطق خشک حاره (ICRISAT)، مرکز تحقیقات بین المللی مناطق خشک (ICARDA) که روی گیاهان مناطق خشک و نیمه خشک مثل سورگوم، ارزن و عدس تحقیق می کنند و مرکز تحقیقات و توسعه سبزیجات آسیا (AVRDC) که روی بهبود صفات کیفی و کمی سبزیجات مناطق حاره کار می کنند.

متأسفانه اختصاص بودجه برای تحقیقات در بخش دولتی هم در سطح ملی و هم در سطح بین المللی افزایش پیدا نکرده است و حتی در بسیاری از موارد کاهش داشته است. این در حالی است که هزینه تحقیقات افزایش چشمگیری داشته است. این موضوع باعث شده است که موانع جدی در توسعه تحقیقات دراز مدت برای پروژه های تحقیقاتی در اینگونه گیاهان ایجاد شود. با کاهش بودجه های تحقیقاتی مراکز بین المللی، تحقیقات در این مراکز بیشتر روی محصولاتی که در گذشته بیشتر تأکید می شده و در امنیت غذایی دخیل بوده اند مثل برنج، گندم، ذرت، سورگوم و موز متمرکز شود.

معرفی برخی گیاهان جدید، فراموش شده و کمتر استفاده شده

غلات و شبه غلات

هیچگونه مدارک و شواهدی در دست نیست که مهمترین غلات دانه ای (گندم ، برنج و ذرت) به وسیله دیگر گیاهان جایگزین و یا حتی در آینده نزدیک از اهمیت آنها کاسته شود و این احتمال وجود دارد که این گیاهان همچنان به عنوان گیاهان غالب در سیستم های کشاورزی در جهان باقی بمانند. این گیاهان بیشترین توجه را از نظر بهبود ژنتیکی و تحقیقات زراعی به خود اختصاص داده و

http://e-books.mihanblog.com/

احتمالا در آینده شاهد معرفی واریته های جدیدی از آنها از طریق مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی خواهیم بود.

ذرت

ذرت یکی ازغلات مهمی است که کشت آن به عنوان یک گیاه زراعی جدید در دهه ۱۳۵۰ در ایران مطرح شد و کم کم جایگاه نسبتاً خوبی را در الگو های کشت به خود اختصاص داد. براساس آمار موجود سهم ذرت دانه ای از کل غلات در ایران در سال زراعی ۱۳۸۴-۱۳۸۵ ، ۳/۱۲ در صد بوده است که بعد از گندم، جو و برنج بیشترین سهم را در تولید دانه غلات درایران دارا بوده است.

اصلاح و توسعه ذرت در جهان و خصوصا امریکا همچنان از دو منبع انتقال ژن ها و انتخاب ژنوتیپ های منحصر به فرد برای اهداف علوفه ای و صنعتی ادامه پیدا می کند. ذرت به یکی از مهمترین گیاهان صنعتی در امریکا تبدیل شده است . تولید واریته های جدید ذرت با دارا بودن درصد روغن بالا به عنوان غذای دام (گاو، طیور) افزایش می یابد . در سال های اخیر استفاده ازواریته های جدید ذرت به عنوان یکی از مهمترین شیرین کننده ها (گلوکز و فروکتوز)، در نوشابه های غیر الکلی مطرح شده است.

این واریته ها همراه با دیگر واریته های دارای آمیلو پکتین بالا و آمیلوز بالا نشان از جایگاه برتر این گیاه در صنعت دارد. گلوتن حاصل از ذرت فرآوری شده نیز در تغذیه دام استفاده می شود.

برنج

یک گیاه حیاتی در آسیا است که استفاده از آن در افریقا و امریکای جنوبی رو به گسترش است. معرفی هیبریدهای جدید برنج توسط دانشمندان چینی و هندی حکایت از افزایش محصول این گیاه در آینده دارد. تولید برنج های با بتاکاروتن بالا (پیش ماده ساخت ویتامینA) از طریق روش های ژنتیک مولکولی یکی از این یافته های بسیار جالب می باشد

کشت و کار برنج در ایران به دوران هخامنشیان برمی گردد و در گذشته برنج غذای اصلی مردم در استان های گیلان و مازندران را تشکیل می داده است. امروزه تقریبا برنج جزء لاینفک رژیم غذایی اکثر مردم در تمامی نقاط ایران محسوب می شود. سهم برنج از کل غلات تولیدی در ایران ۶/۷۳

http://e-books.mihanblog.com/

درصد گزارش شده است. تحقیقات در سالهای اخیر از طریق معرفی واریته های پر محصول جدید سهم قابل توجهی را در افزایش تولید این محصول داشته است.

گندم

به نظر می رسد تقاضا برای نان و گندم با جهانی شدن خصوصاً در کشورهای چین و دیگر کشورهای آسیا که به طور سنتی مصرف کننده گندم و برنج هستند افزایش می یابد . در قرن بیستم پیشرفت قابل توجهی از طریق تغییرات ژنتیکی در گندم ایجاد شد، خصوصاً مقاومت به بیماری ها و معرفی ارقام پاکوتاه در انقلاب سبز. پیشرفت های بیشتر در خصوص گندم در قرن بیست و یکم احتمالا ناشی از بیوتکنوژی خواهد بود. درحال حاضر سهم تولید دانه گندم از کل غلات تولیدی در ایران ۷۳/۴۲ درصد می باشد که بیشترین سهم را در بین غلات دارد.

سورگوم

تحقیقات در خصوص سورگوم کمتر از ذرت صورت گرفته است، چرا که ارزش غذایی سورگوم در مقایسه با ذرت کمتر است. پایین بودن ارزش غذایی همراه با قابلیت هضم پایین سورگوم باعث شده است که قیمت جهانی آن در مقایسه با ذرت کمتر باشد. با این حال سورگوم به شرایط خشک در مقایسه با ذرت سازگار است و می تواند از پتانسیل مطلوبی به عنوان گیاه جدید برای معرفی به مناطق خشک و نیمه خشک جهان برخوردار شود. به رغم سازگاری گیاه سورگوم به مناطق خشک و نیمه خشک، این گیاه جایگاه چندان مطلوبی در بین غلات در ایران ندارد و کشت و کار محدود آن عمدتاً با هدف استفاده از علوفه تولیدی برای ت غذیه دام صورت می پذیرد. تحقیقات متعددی در سه دهه گذشته بر روی بهبود خصوصیات کیفی و کمی علوفه سورگوم در ایران انجام شده است ولی هنوز سهم تحقیقات بر روی این گیاه در مقایسه با دیگر غلات دانه ای و علوفه ای کمتر است.

ارزن ها

ارزن ها غلات دانه ای مقاوم به خشکی هستند که از افریقا منشأ گرفته اند. کشت و کار این گیاهان در ایران و دیگر کشورهای مناطق خشک و نیمه خشک جهان از سابقه تاریخی زیادی برخوردار

http://e-books.mihanblog.com/

است ولی با ورود دیگر گیاهان دانه ای از اهمیت این گیاهان در این کشورها کاسته شده است. این گیاهان از حمایت های تحقیقاتی و علمی کمی، در مقایسه با غلات اصلی برخوردار بوده اند. اما امروزه ارزن ها پتانسیل بسیار بالایی برای مطرح شدن به عنوان گیاهان جدید در مناطق خشک دارند. ارزن مرواریدی (Pennisetum glaucun) یکی از ارزن هایی است که به عنوان یک گیاه جدید در بعضی از نقاط جهان موفق بوده و تحقیقات زیادی روی آن انجام شده است. این ارزن از کیفیت بالایی به عنوان غذای طیور برخوردار است و تیپ های علوفه ای آن نیز در نقاط مختلف امریکا مورد قبول واقع شده است . تعداد گونه هایی از گیاهان علوفه ای که نیازهای غذایی دام ها در ایران را تأمین می کنند بسیار اندک است.

ارزن ها به عنوان گیاهان علوفه ای فراموش شده در ایران از پتانسیل بالایی برای تولید علوفه (تازه یا سیلویی) برخوردار هستند. خصوصیات سازگاری، کمیت و کیفیت دانه و علوفه ارزن در بررسی های متعددی در ایران مورد ارزیابی قرار گرفته است.

یولاف

یولاف یکی از غلاتی است که به سرما مقاوم است و بیشتر در مناطقی کشت می شود که شرایط برای کشت گندم وجو مناسب نیست. جایگاه یولاف در سیستم های زراعی به عنوان یک غله، به طور قابل توجهی در مقایسه با روزهای طلایی اش طی نیمه اول قرن بیستم تنزل یافته است. به طوری که سطح زیر کشت این گیاه در طی چهار دهه گذشته از ۵۰ میلیون هکتار به ۲۰ میلیون هکتار کاهش یافته است.

دلیل اصلی این تغییر ناشی از کاهش استفاده از آن به عنوان غذای دام و نیز عدم تطابق کامل کشت و کار این گیاه با سیستم های مکانیزه می باشد که خود باعث شده است سهم تحقیقات بر روی این گیاه نیز کاهش یابد. این در حالی است که یولاف در ایران همواره به عنوان یک علف هرز مهم در مزارع گندم و جو مطرح بوده است. با توجه به برخی محدودیتهای کشت گندم و جو در بعضی از مناطق کشور، این گیاه پتانسیل معرفی به عنوان یک گیاه جدید زراعی خصوصاً جهت تغذیه دام را دارد.

http://e-books.mihanblog.com/

تریتیکاله

تریتیکاله یکی از غلات جدید مقاوم به شرایط نامساعد محیطی است که از تلاقی چاودار با گندم دوروم حاصل شده است. برنامه های اصلاحی تریتیکاله در سال ۱۹۶۴ در مرکز تحقیقات سمیت (CIMMYT) آغاز شد. سطح زیر کشت تریتیکاله درطول سه دهه بعد از آزاد سازی (۱۹۶۰ تا ۱۹۹۰) به بیش از ۲/۴ میلیون هکتار در جهان رسید. با توجه به تحمل نسبی تریتیکاله به تنش های محیطی، سطح زیر کشت این گیاه در حال افزایش می باشد .این گیاه به عنوان یک گیاه جدید در برنامه ایران ۱۴۰۰ سطح زیر کشتی معادل ۵۰۰ هزار هکتار برای آن پیش بینی شده است. تریتیکاله در مقایسه با والدین خود از در صد پروتئین و اسیدهای آمینه بخصوص لیزین بالاتری برخوردار است. لذا به عنوان یک گیاه علوفه ای بالقوه توجه زیادی را به خود جلب کرده است.

دانه های قدیمی

بسیاری از غلات دانه ای قدیمی، گیاهان فراموش شده هستند. امروزه غلاتی از جمله انیکورن (Triticum boeoticum) ، ایمر (Triticum turgicum) و اسپلیت (Triticum spelta) همچنین تف (Eragrostis tef) که جزو غلات غالب در اتیوپی و بعضی از کشورهای افریقایی هستند در دیگر نقاط جهان علاقه چندانی به استفاده از این غلات در صنعت تولید غذای سالم وجود ندارد؛ لذا تقاضای جهانی برای این غلات بسیار کم است. در سال های اخیر گندم سیاه (Fagopyrum spp.) ، آمارانت (Amaranthus spp.) و گونیوا (Chenopodium quinoa) به عنوان گیاهان جدید مطرح شده اند، ولی هنوز سازگاری کاملی را با سیستم های زراعی پیدا نکرده اند. لذا این گیاهان هنوز در حاشیه قرار دارند. در ژاپن، اروپای شرقی و امریکا، از گندم سیاه برای تولید رشته فرنگی استفاده می کنند. به دلیل بالا بودن ارزش غذایی گندم سیاه، زمینه های لازم برای انجام تحقیقات گسترده بر روی این گیاه در جهان مهیا می باشد. آمارانت یکی از گیاهان قدیمی است که توجه محققین را به خود جلب کرده است که تیپ های مقاوم به ریزش آن پتانسیل تبدیل شدن به یک گیاه مهم را دارا می باشد.

http://e-books.mihanblog.com/

حبوبات

لگوم ها بعد از غلات خانواده گرامینه دومین خانواده گیاهی هستند که در تأمین منابع غذایی انسان ها و دام ها اهمیت دارند. لگوم ها توانایی تثبیت بیولوژیکی ازت را دارند و دانه و علوفه آنها از درصد پروتئین بالایی برخوردار است . بسیاری از لگوم ها همچنین دارای ترکیبات آلی با ارزشی هستند که از نظر اقتصادی به عنوان غذای دام و مواد خام صنعتی حائز اهمیت هستند اما این منابع ژنتیکی کمتر شناخته شده هستند لگوم هایی که برای دانه آنها کشت می شوند به عنوان لگوم های دانه ای یا حبوبات شناخته شده اند. سویا در ابتدا به عنوان سبزی در چین مصرف می شد که در قرن ۱۸ به عنوان یک گیاه علوفه ای به امریکا معرفی شد و بعد از دو قرن در قرن بیستم به عنوان یک گیاه روغنی مهم و به عنوان یک منبع پروتئینی مهم برای دام ها مطرح شد که از مثال های بارز موفق گیاهان جدید می باشد. سویا در آمریکای جنوبی خصوصا در کشورهای برزیل و آرژانتین به عنوان یک گیاه جدید مهم مطرح شده است.

گیاهان روغنی

عمده ترین گیاهان تولید کننده روغن های خوراکی جهان شامل سویا، پنبه دانه، کلزا (Brassica napus) ، بادام زمینی (Arachis hypogaea) ، روغن نخل (Elaels guineensis) و زیتون (Olea europaea) می باشند. گیاهان روغنی که اهمیت کمی دارند عبارتند از کتان (Linum usitatissimum) ، جوجوبا (Simmondsia chinesis) و تانگ (Aleuritis fordir). سویا در دهه ۱۳۲۰ به عنوان یک گیاه روغنی جدید به ایران معرفی شد ولی به دلیل عدم آشنایی کشاورزان با کشت و کار آن و عدم وجود صنایع تبدیلی در ابتدا باموفقیت چندانی روبرو نشد. تا اینکه در اوایل دهه ۱۳۴۱ گروه صنعتی بهشهر با وارد کردن بذور سویا به توسعه کشت این محصول پرداخت که خود زمینه تثبیت این گیاه به عنوان یکی از گیاهان زراعی در ایران گردید.

توجه به روغن زیتون در دو دهه گذشته در ایران از رشد قابل توجهی برخوردار بوده است. زیتون از دیر باز در بعضی از مناطق شمالی کشور (منطقه رودبار) به صورت سنتی کشت و کار می شد ولی در این دو دهه این گیاه به عنوان یک گیاه روغنی جدید به مناطق دیگر کشور معرفی شده است.

http://e-books.mihanblog.com/

اگرچه به دلیل عدم مطابقت نیاز های اکولوژیکی آن با بعضی از مناطق کشت، این معرفی با شکست روبرو بوده ولی در عمده مناطق زیتون توانسته است جایگاه خوبی را احراز نماید.

کلزا (**Brassica napus**) از دیگر گیاهان روغنی است که در دو دهه گذشته در ایران تحقیقات زیادی بر روی آن انجام شده است.

کشت کلزا در دو دهه گذشته سطوح وسیعی از زمین های کشاورزی در استان های مختلف را به خود اختصاص داده است و این در حالی است در سال های قبل از نیمه دوم دهه ۱۳۶۰ سطح زیر کشت این گیاه محدود بوده ولی به دلیل کمبود روغن نباتی معرفی گونه های اصلاح شده این گیاه به عنوان گیاه روغنی جدید در بسیاری استان های کشور که سابقه کشت کلزا در آنها وجود نداشته موفق بوده اند.

گلرنگ (**Carthamus tinctorius**) یکی از گیاهان صنعتی است که از گذشته دور با هدف تولید ماده رنگی کارتامین از گلبرگ های این گیاه در ایران کشت و کار می شد ولی در سه دهه گذشته به دلیل ورود رنگ های شیمیایی از اهمیت آن در الگو های کشت در ایران کاسته شده است. به طوری که سطح زیرکشت این گیاه در سال ۱۳۸۲ کمتر از ۱۱۰۰ هکتار گزارش شده است. رنگ حاصله از این گیاه به عنوان رنگ غذا و برای رنگ آمیزی پارچه و ابریشم استفاده می شود.

با توجه به بحران آب در سالهای اخیر و چند منظوره بودن گیاه گلرنگ (استفاده متعدد در صنعت روغن و رنگ) و مقاومت بالای این گیاه به شرایط کم آبی به نظر می رسد با انجام تحقیقات کاربردی و توسعه ای در ایران، این گیاه فراموش شده بتواند جایگاه مناسب خود را در الگو های کشت در ایران مجددا بدست آورد.

کنجد (**Sesamum indicum**) از گیاهان فراموش شده ای است که سابقه کشت آن به دوران ایران باستان بر می گردد. این گیاه علاوه بر استفاده از آن به عنوان گیاه روغنی، یکی از گیاهان دارویی مهم نیز تلقی می شود. سطح زیر کشت کنجد بیش از ۳۱ هزار هکتار گزارش شده است و عمدتا در استان های خشک و نیمه خشک ایران کشت می شود.

کرچک (**Ricinus communis**) یکی از گیاهان روغنی فراموش شده می باشد که کشت و کار آن فراز و نشیب های فراوانی را دارا بوده است. سطح زیر کشت کرچک در سال ۱۳۶۲، حدود

http://e-books.mihanblog.com/

۱۰۱۳ هزار هکتار و در سال ۱۳۷۵ به ۲۵۰۰ هزار هکتار رسید. ولی در سال ۱۳۸۱ سطح زیر کشت این گیاه کمتر از ۱۰ هکتار گزارش شده است. از روغن کرچک در صنایع پتروشیمی، کارخانجات لاستیک، رنگ، وسایل آرایشی و پزشکی استفاده می شود. استر های موجود در روغن کرچک از ویسکوزیته بالایی برخوردار است که دامنه وسیعی از دما را تحمل می کند . به همین دلیل آن را به عنوان روغن موتور در صنایع هواپیما سازی و نظامی استفاده می کنند. تحقیقات انجام شده بر روی کرچک در ایران ناچیز می باشد. سطح زیر کشت این گیاه در ایران بسیار اندک است؛ شاید یکی از دلایل این موضوع اندک بودن تحقیقات کاربردی و دیگری نبود صنایع مرتبط با این محصول در ایران باشد. ولی با توجه به کاربرد های متنوع آن در صنعت به نظر می رسد احیای کشت وکار این محصول بتواند در ایجاد اشتغال و تنوع در سیستم های کشت مفید باشد.

گیاهان لیفی

صدها گونه گیاهی لیفی وجود دارد که از بین آنها پنبه، کتان از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. پنبه به رغم فشارهای موجود از طرف الیاف مصنوعی هنوز به عنوان یک منبع مهم جهانی در تولید الیاف محلوج، روغن و کنجاله حایز اهمیت است. کتان لیفی تقریباً ناپدید شده است اگرچه کتان روغنی در بعضی از نقاط جهان از جمله انگلستان به عنوان یک گیاه روغنی کشت میشود. الیاف حاصل از ساقه کتان های روغنی جهت صنعت کاغذ سازی استفاده می شود.

به رغم استفاده های دارویی گسترده از شاهدانه ، به دلیل دارا بودن ترکیبات روان گردان در این گیاه تلاش های وسیعی برای حذف این گیاه در سیستم ها ی زراعی انجام می شود. این در حالی است که واریته های خاص این گیاه که در صنعت گیاهان لیفی کاربرد دارند در سالهای اخیر احیا شده و تحقیقات قابل توجهی را در بعضی از کشورها به خود اختصاص داده است . به طوری که در بعضی موارد این گیاه به عنوان گیاه فراموش شده مجددا وارد الگو های کشت یا به عنوان گیاه جدید وارد سیستم ها ی کشاورزی در مناطق مختلف در جهان شده است. کشت شاهدانه علاقه مندان زیادی را در کشورهای کانادا، آلمان وهلند پیدا کرده است. کشاورزان با تلاش های هماهنگ سعی در تبدیل زمین های زیر کشت محصولات غذایی به کشت محصو لات لیفی دارند. با این وجود کشت این گیاه هنوز در بعضی از کشورها از جمله

http://e-books.mihanblog.com/

امریکا به دلیل دارا بودن ترکیبات روان گردان ممنوع است. ولی بعضی از کشورها به کشت آن مبادرت می ورزند. شاهدانه از روزگاران کهن به عنوان یک گیاه فرعی همواره در کنار گیاهان زراعی غالب بهاره به صورت پرچین و در مواردی به صورت مستقل و محدود در ایران کشت می شده است. شاهدانه به عنوان یک گیاه فراموش شده، با دارا بودن استفاده های صنعتی و دارویی متعدد، پتانسیل مطرح شدن به عنوان یک گیاه مطلوب در الگو های کشت در ایران را دارد. تحقیقات اندکی در خصوص معرفی شاهدانه در الگوی کشت ایران صورت گرفته است.

در امریکا تلاش هایی برای بهبود خصوصیات کیفی و کمی کنف (Hibiscus cannabinus) به عنوان یک منبع لیفی برای ساخت کاغذ روزنامه و کاغذ هایی با کیفیت بالا صورت گرفته است .وزارت کشاورزی امریکا بیشترین تعداد تحقیقات انجام شده بر روی کنف را انجام داده است که اخیرا این تحقیقات به صورت مشترک با بخش خصوصی صنعت انجام می شود. به رغم این تلاش ها سطح زیر کشت کنف در امریکا بیش از هزار هکتار نیست و همچنان توسعه کشت این گیاه در مراحل ابتدایی باقی مانده است. هرچند در سال های اخیر استفاده های دیگری از جمله استفاده از آن به عنوان مالچ، یا بستر کشت نیز مورد توجه قرار گرفته است. کنف از جمله گیاهان فراموش شده ای است که کار تحقیقاتی چندانی در ایران بر روی آن انجام نشده است و سطح زیر کشت آن به صورت یک محصول فرعی و عمدتا دراستان های شمالی بسیار محدود بوده است. هزینه های تولید این گیاه توان رقابت با الیاف مصنوعی را نداشته لذا کشت و کار آن از رونق چندانی برخوردار نیست.

کتان (Linum usitatissimum) یکی از اولین گیاهانی است که توسط بشر اهلی شد. تاریخچه کشت این گیاه به 5 هزار سال پیش در مصر برمی گردد. با آمدن الیاف مصنوعی کشت و کار کتان در اغلب کشورهای جهان با رکود چشم گیری روبرو شد. به رغم استفاده های متنوع از کتان اعم از صنعت پارچه بافی، روغن کشی و دارویی، سطح زیر کشت کتان بسیار اندک است. کتان به عنوان یک گیاه فراموش شده سازگاری بالایی به شرایط خشک و نیمه خشک دارد و گونه های وحشی آن در عرصه های طبیعی حکایت از سازگاری این گیاه به شرایط اکولوژیکی ایران دارد . تحقیقات اندکی در خصوص نیازهای زراعی و اکولوژیکی کتان در ایران صورت گرفته است

http://e-books.mihanblog.com/

گیاهان صنعتی

روناس گیاهی است که مقاومت بسیار زیادی به خشکی و شوری دارد و از دیر باز به عنوان یک گیاه صنعتی در رنگرزی استفاده می شود. از ریشه این گیاه یکی از بادوام تربن رنگ های غالب قرمز به دست می اید. این گیاه پتانسیل معرفی به عنوان یک گیاه صنعتی را به عمده مناطق خشک و نیمه خشک ایران دارد. این گیاه در حال حاضر در استان های کرمان، سیستان و بلوچستان و یزد در سطوح محدود کشت و کار می شود. سطح زیر کشت روناس در ایران ۳۳ هکتار گزارش شده است که بیشتر در استان های فارس و اصفهان کشت می شود. در سال های اخیر با ورود رنگ های شیمیایی خصوصا از کشور آلمان و عدم انجام تحقیقات به زراعی و ژنتیکی بر روی این محصول از دیدگاه اقتصادی تمایل به کشت آن کاهش پیدا کرده است.

کاکائو (Erthroxylon coca) از دیگر گیاهانی است که مشکلات بسیار زیادی هم در بخش عرضه و هم در بخش تقاضا با آن روبروست. از آنجایی که این گیاه منبع اصلی مواد اولیه برای ساخت ماده مخدر کوکائین در بعضی از کشورهای جهان خصوصا در امریکای جنوبی است کشت و کار این گیاه در این کشور ها با مشکل جدی روبرو می باشد.

http://e-books.mihanblog.com/

فصل هشتم

تغییر اقلیم و تاثیر آن بر کشاورزی

http://e-books.mihanblog.com/

تغییرات اقلیمی در مقیاس‌های زمانی بلند مدت، میان مدت وکوتاه مدت رخ می‌دهند. تغییرات بلند مدت در مقیاس چند میلیون سال رخ می‌دهند. این تغییرات عمدتا به دلیل عوامل زمین‌شناسی مانند جابجایی قاره‌ها و حرکت خشکی‌ها به وقوع می‌پیوندد. تغییرات میان مدت نیز شامل تغییراتی هستند که در مقیاس هر ده هزار سال تا بیست هزار سال به علت تغییر در مدار زمین به دور خورشید و پخش خاکسترهای آتشفشانی در هوا روی می‌دهند. تغییرات کوتاه مدت اقلیمی تغییراتی هستند که در طی چند سال به وقوع می‌پیوندند . این تغییرات علاوه بر عوامل طبیعی مانند اثرات خورشید توسط عوامل انسانی از جمله از بین بردن فضاهای جنگلی، توسعه فضاهای شهری و صنعتی، استفاده از سوخت‌های فسیلی،آلوده کردن جو از طریق انفجارهای هسته‌ای و ... رخ می‌دهند. عوامل اخیر نقش عمده‌ای در بروز تغییرات اقلیمی خصوصا در دهه‌های اخیر داشته‌اند و موجب افزایش گازهای گلخانه‌ای، دی اکسیدکربن، متان، اکسیدهای نیتروژن، کلروفلوروکربن‌ها و ... در جو زمین شده‌اند که از پیامدهای آن افزایش دما و تغییر در الگوی بارندگی است.

در بین گازهای گلخانه‌ای گاز دی اکسیدکربن، بیشترین سهم(۵۵٪) را در گرمایش جهانی بر عهده دارد. غلظت گاز دی اکسیدکربن اتمسفری از ۲۸۰ PPM در اواخر قرن نوزدهم به ۳۷۵ PPM رسیده است. فشاری که انسان از طریق سوزاندن سوخت‌های فسیلی، جنگل‌زدایی، بیابان‌زایی و ... ایجاد می‌کند، باعث افزایش سریع آن می‌شود. منابع طبیعی انتشار آن نیز تنفس، تجزیه بقایا و آتش‌سوزی‌های طبیعی است. گاز متان دارای منابع طبیعی مانند تجزیه غیرهوازی در اکوسیستم‌های توندرا و مناطق مرطوب، تخمیر درونی نشخوارکنندگان و نیز منابع مصنوعی شامل تولید گازهای طبیعی، شلتوک برنج، نشخوارکنندگان، سوزاندن فضولات و بیوماس و تجزیه بی‌هوازی است. توسعه روز افزون فعالیت‌های کشاورزی برای تولید غذای جمعیت رو به رشد کره زمین، منبع عمده تولید متان است.

تولید و تصاعد متان از مزارع برنج:

دو مسیر عمده تولید متان در خاک‌های غرقاب عبارتند از: مسیر دکربوکسیلاسیون اسید استیک:

$$CH3COOH \longrightarrow CH4 + CO2$$

و مسیر احیای $CO2$ با $H2$ حاصل از ترکیبات آلی:

$$CO2 + 4H2 \longrightarrow CH4 + 2H2O$$

http://e-books.mihanblog.com/

بعد از اینکه متان توسط فرآیندهای فوق تولید شد، توسط سه مکانیسم جوشش، انتشار و یا از طریق گیاه برنج منتقل می‌شود. در مکانیسم جوشش، متان از سطح خاک به شکل حباب‌هایی فرار می‌کند. مکانیسم جوشش فقط در مراحل اولیه رشد گیاه و نیز در طی عملیات زراعی حایز اهمیت است. آشفتگی‌های خاک که در نتیجه عملیات بین دو کشت روی می‌دهند، متانی را که در خاک محبوس شده بود، آزاد می‌کنند و تصاعد آن را از طریق جوشش افزایش می‌دهند. وجود هر مخزنی(مانند اکسیداسیون یا گیاه) میزان انتشار متان را کم می‌کند.

در انتقال متان از طریق انتشار، میزان انتشار گاز متان در فاز مایع، خیلی آهسته صورت می‌گیرد. در طول این مدت زمان طولانی انتشار، بیشتر متان تولید شده اکسید می‌شود. بنابراین انتشار متان فقط به میزان کمی از کل جریان متان از مزارع برنج نسبت داده می‌شود. و اما در انتقال متان از طریق گیاه برنج ، متان پس از ورود به ریشه گیاه وارد آئرانشیم‌ها شده و از گره‌های نزدیک به سطح خاک خارج می‌شود و چنانچه این نواحی در زیر آب واقع شده باشند از گره‌های بالاتر گیاه برنج و خوشه‌ها متصاعد می‌شود.

بخش‌های مختلف تجارت، حمل و نقل، کشاورزی و مصارف خانگی در تولید گازهای گلخانه‌ای نقش داشته‌اند. افزایش میزان گازهای گلخانه‌ای پیامدهایی از جمله تغییر دما، تغییر الگوی بارندگی، تغییر دوره یخبندان و تغییر در دوره رشد و ... دارد.

چنانچه غلظت گازهای گلخانه‌ای با سرعت فعلی(۰/۷٪) در سال افزایش یابد، تقریب اغلب مدل‌های موجود برای افزایش دمای کره زمین تا سال ۲۱۰۰ حدود ۲ درجه‌سانتی‌گراد است .

تغییرات اقلیم بر بارندگی هم تاثیر می‌گذارد. افزایش دمای فعلی کره زمین موجب افزایش تبخیر و ورود مقدار بیشتری بخار آب به اتمسفر خواهد شد و در نتیجه استعداد بارش در برخی مناطق افزایش می‌یابد. بر اساس پیش بینی‌ها تا نیمه دوم قرن ۲۱ میلادی، بارش در طول عرض‌های میانی و بالایی نیمکره شمالی در شمال در زمستان افزایش می‌یابد و پیش‌بینی‌ها حاکی از افزایش میانگین بارندگی جهان تا سال ۲۱۰۰ به میزان ۳ تا ۱۵ درصد است.

شواهد موجود حاکی از آن است که پدیده تغییر اقلیم، نسبت میانگین بارش سالانه به میانگین تبخیر و تعرق بالقوه را در مناطق خشک و نیمه خشک هم از طریق کاهش میانگین بارندگی سالانه و هم از طریق افزایش تبخیر و تعرق بالقوه به دلیل افزایش درجه حرارت به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش خواهد داد. بررسی‌ها نشان می‌دهند که به طور کلی مناطق معتدله از تغییر اقلیم سود برده، در حالی که مناطق گرمسیر

http://e-books.mihanblog.com/

و نیمه گرمسیرجهان با کاهش شدید تا نسبتا شدید تولید مواجه خواهندشد. به طور کلی مناطق واقع در عرض های جغرافیایی ۱۰ تا ۴۰ درجه که جزء مناطق خشک و نیمه‌خشک هستند به عنوان وارد کنندگان مطلق مواد غذایی مطرح خواهند بود. لازم به ذکر است این نواحی عمدتا کشورهای جهان سوم را شامل می‌شوند. بر اساس پیش بینی مدل‌ها، در کشورهای توسعه یافته پتانسیل قابل‌توجهی برای توسعه زمین‌های مناسب کشاورزی و افزایش پتانسیل تولید غلات در عرض‌های جغرافیایی بالا مشاهده می‌شود. این میزان برای آمریکای شمالی ۴۰ درصد، اروپای شمالی ۱۶ درصد، روسیه ۶۴ درصد و ژاپن و آسیای شرقی ۱۰ درصد گزارش شده‌است.

کشورهای در حال توسعه در عرض‌های پایین با کاهش پتانسیل تولید گندم مواجه می‌شوند و این کاهش به میزان ۱۵ تا ۴۵ درصد تا سال ۲۰۸۰ است. کاهش تولید گندم در آفریقا نیز گزارش شده‌است. بر اساس مطالعه‌ای که بر روی تاثیر تغییر اقلیم بر تولید گندم دیم در ایران تا سال ۲۰۲۵ و ۲۰۵۰ انجام شده‌است، میانگین عملکرد گندم در سال‌های ۲۰۲۵ و ۲۰۵۰ به میزان ۱۸ و ۲۴ درصد کاهش می‌یابد.

تاثیر تغییر اقلیم بر روابط آبی در گیاه:

افزایش CO_2 موجب افزایش مقاومت روزنه‌ای و کاهش هدایت روزنه‌ای شده و موجب کاهش تعرق از سطح برگ می‌شوند و همچنین موجب افزایش کارآیی مصرف آب شده، بیلان آب را برای گیاه مطلوب‌تر نموده و میزان ماده خشک بیشتری برای گیاه به همراه دارد.

تاثیر تغییر اقلیم بر فتوسنتز :

افزایش غلظت دی اکسیدکربن در گیاهان دولپه موجب افزایش یک لایه سلول نردبانی می‌شود که این نیز منجر به افزایش ضخامت برگ، افزایش وزن مخصوص برگ، افزایش میزان فتوسنتز و در نهایت افزایش تجمع ماده خشک در گیاه می‌شود. در صورتی که تاثیر افزایش غلظت دی اکسیدکربن بر افزایش سلول‌های مزوفیلی در گیاهان تک‌لپه مشاهده نشده‌است.

با افزایش غلظت دی‌اکسیدکربن، فتوسنتز گیاهان سه‌کربنه و تا حد کمی گیاهان چهارکربنه افزایش می-یابد. تحقیقات نشان می دهد که با دو برابر شدن غلظت دی اکسیدکربن، فتوسنتزگیاهان سه کربنه به میزان ۳۴ درصد و فتوسنتز گیاهان چهارکربنه به میزان ۱۵ درصد افزایش می‌یابد.

http://e-books.mihanblog.com/

تاثیر تغییر اقلیم بر تجمع بیوماس:

افزایش غلظت دی اکسیدکربن، موجب افزایش تجمع بیوماس در گیاه می‌شود. در یک مطالعه موردی، افزایش تجمع بیوماس در بخش فوقانی گیاهان پنبه و انگور تا ۳۰ درصد و افزایش بخش تحتانی گیاه پنبه تا ۷۰ درصد مشاهده شد.

تاثیر تغییر اقلیم بر نحوه تخصیص:

بررسی‌ها حاکی از افزایش تولید محصولات ریشه‌ای و کاهش تولید غلات هستند. مواردی از جمله افزایش ارتفاع، افزایش وزن خشک ساقه، افزایش بیشتر وزن خشک ساقه نسبت به ارتفاع و افزایش بیشتر رشد جانبی گیاه نسبت به رشد عمودی آن از جمله مواردی است که در اقلیم آینده رخ خواهند داد.

به طور کلی افزایش CO_2 اتمسفری اختصاص کربن گیاهی را به فرایندهای زیرزمینی که شامل رشد ریشه ، تنفس و ترشح مواد می شود، افزایش می دهد.

عده ای از دانشمندان پیشنهاد کرده اند که سیگنالهای مستقیم و غیر مستقیم که ناشی از دسترسی به کربوهیدرات بیشتر در گیاهان رشد یافته با CO_2 بالاست تولید انشعابات ریشه جانبی را تحریک می کند که به نوبه خود منجر به ساختارهای ریشه ای با انشعابات بسیار زیاد و عمق کمتر می شود . حتی ممکن است گیاه اقدام به تشکیل ریشه های خوشه ای یا Cluster root کرده و افزایش بیشتر سیستم ریشه ای منجر به جذب بهتر عناصر غذایی توسط گیاهان می گردد.

با افزایش رشد ریشه ، در صورتی که کمبود مواد معدنی مخصوصا ازت وجود داشته باشد گیاه تعداد کمتری گل ومیوه تولید می کند. در صورت عدم توازن در عناصر غذایی انتظار می رود که سرعت رشد کمتر شده و مقاومت گیاه به تنشها کاهش یابد .

- **اثرتغییر اقلیم روی تعرق**

در گیاه در شرایط افزایش CO_2 روزنه ها نسبت به قبل بسته تر شده و هدایت روزنه ای کاهش می یابد. نتیجتا به ازای ورود همان مقدار CO_2 ، آب کمتری از گیاه خارج می شود . به دلیل اینکه جذب عناصر غذایی توسط ریشه و از خاک وابسته به تعرق گیاه است، به تبع کاهش تعرق، جذب عناصر غذایی کاهش می یابد و ممکن است گیاه با تنش عناصر غذایی مواجه شود . به طوری که طی تحقیقی افزایش

http://e-books.mihanblog.com/

CO_2 به طور معنی داری جذب کلسیم را در گندم کاهش داد . از طرفی افزایش راندمان مصرف عناصر غذایی ، اغلب در پاسخ به افزایش مشاهده شده است .

در خاکهای شور باکاهش تعرق جذب نمک نیز کاهش و اثر تخریب کنندگی نمک کمتر می گردد . بنابراین ممکن است افزایش CO_2 سود خالص بیشتری را برای گیاهانی که تحت شرایط استرس رشد می کنند نسبت به شرایط غیر استرس داشته باشد .

- **تاثیر تغییر اقلیم بر فعالیتهای میکروبی و ارگانیسم‌ها**

بالا رفتن نسبت C/N در بقایای گیاهی تحت شرایط CO_2 بالا که توسط جمعی از محققان گزارش شده است ممکن است منجر به تجزیه کندتر و در نتیجه برگشت آهسته‌تر عناصر غذایی از بقایای گیاهی به خاک شود. این امر زمان بیشتری را برای کرم‌های خاکی و موریانه‌ها به منظور مخلوط کردن خاک فراهم خواهد کرد.

با افزایش تغییر اقلیم، بالا رفتن بقایای گیاهان زراعی، ماده خشک ریشه، چوب و مواد آلی خاک، فعالیت ارگانیزم‌های درشت از جمله کرم‌های خاکی را افزایش داده و متعاقب آن نفوذپذیری و تعداد مجاری خاک به علت افزایش منافذ بیولوژیک و ثابت بالا می رود. ثبات بالاتر و نفوذ پذیری سریعتر ، مقاومت خاک را در برابر فرسایش افزایش و در نتیجه تلفات عناصرغذایی را کاهش و حاصلخیزی خاک را افزایش خواهد داد .

- **تاثیر تغییر اقلیم بر همزیستی‌های مایکورایزایی:**

باافزایش CO_2 ، اختصاص منابع به ریشه‌های مایکورایزایی در گیاهانی که در معرض CO_2 بالا هستد افزایش خواهد یافت. فعالیت بیشتر مایکورایزا باعث جذب بهتر فسفر خواهد شد.

- **تاثیر تغییر اقلیم برتثبیت بیولوژیکی نیتروژن:**

گیاهان دارای تثبیت بیولوژیکی ازت به افزایش CO_2 واکنش بیشتری نسبت به گیاهانی که تثبیت ازت ندارند نشان می‌دهند به‌این علت که آنها می‌توانند بطور مستقیم مواد فتوسنتزی اضافی را برای کاهش

http://e-books.mihanblog.com/

محدودیت ازت استفاده کنند. این امر سبب ورود بیشتر نیتروژن هوا به چرخه معدنی شده و نهایتا تقویت رشد مواد را در پی‌خواهد داشت.

اثر تحریک کنندگی افزایش CO_2 بر روی لگوم‌ها در کشتهای مخلوط مانند legum-grass مشاهده شده است.صرفنظر از کاهش یا افزایش, تغییر اقلیم از طریق افزایش رشد سبب ازدیاد مقادیر عناصر مختلف در بخش زنده اکوسیستم خواهد شد و منجر به کمبود عناصر در خاک می‌شود.

- **تاثیر تغییر اقلیم بر هوادیدگی خاک:**

افزایش فعالیت ریشه‌ای و فعالیت میکروبی در خاک باعث بالا رفتن فشار جزئی CO_2 در هوای خاک و همچنین افزایش فعالیت CO_2 در آب خاک می گردد. این امر منجر به بالا رفتن سرعت آزاد سازی عناصر غذایی در اثر هوا دیدگی خاک می شود. اثر مثبت CO_2 روی سرعت هوادیدگی و قابلیت دسترسی گیاه به عناصر غذایی خاک در خاکهایی صورت می گیرد که دارای مقدار مناسب و قابل توجهی کانیهای قابل هوادیدگی باشد ولی در خاکهایی که هوادیدگی قبلا به صورت عمیق و شدید انجام شده است ویا در خاکهای خیلی فقیر، فرایند هوادیدگی افزایش پیدا نخواهد کرد.

تاثیر تغییر اقلیم بر تنفس:

افزایش دما موجب افزایش سرعت تنفس رشد می‌شود که این نیز افزایش آزاد سازی CO2 را در پی دارد. گرمایش جهانی موجب افزایش جریان CO2 به اتمسفر و در نهایت گرم شدن زمین می‌شود، که این امر خود افزایش تنفس را موجب می‌شود.

تاثیر تغییر اقلیم بر ترکیبات گیاه:

به دنبال افزایش گاز CO2، بر مقدار کربوهیدرات‌ها در گیاه افزوده می‌شود، که این امر نیز افزایش نسبت C /N را در پی خواهد داشت. از مقدار پروتئین و ازت اندام‌های گیاهی نیز کاسته خواهدشد.

http://e-books.mihanblog.com/

تاثیر تغییر اقلیم بر سرعت رشد محصولات زراعی:

افزایش CO2 موجب افزایش شاخص NAR شده و افزایش دما موجب افزایش شاخص سطح برگ(LAI)، می‌شود و لذا در آینده، وضعیت اقلیم موجب افزایش سرعت رشد محصولات زراعی(CGR) خواهد شد.

تاثیر تغییر اقلیم بر فصل رشد:

از عوامل اقلیمی مهم موثر بر رشد گیاهان زراعی، طول فصل رشد می‌باشد که بر اساس تلفیق درجه حرارت های بالاتر از صفر و فراهمی رطوبت برای رشد گیاهان محاسبه می‌شود. تغییرات درجه‌حرارت به خصوص در عرض‌های جغرافیایی بالاتر از ۴۰ درجه، باعث تغییراتی در فصل رشد شده‌است. فصل رشد در اروپا، ۱۳ روز افزایش یافته‌است، یعنی بهار ۶ روز زودتر آغاز شده و پاییز ۷ روز دیرتر آمده است.

در استرالیا نیز تاخیر در وقوع اولین یخبندان پاییزه در سال ۲۰۶۰، ۱۳ تا ۱۹ روز گزارش شده‌است. شواهد متعدد از مطالعات تغییر اقلیم در بسیاری از نقاط جهان از جمله کانادا، ژاپن، چین و ... حاکی از طولانی شدن فصل رشد گیاهان زراعی در شرایط تغییر اقلیم آینده می‌باشد.

در ایران نیز بر اساس مطالعات به عمل‌آمده، آخرین روزهای یخبندان بهاره ۴ تا ۸ روز و ۵ تا ۹ روز در سال های ۲۰۲۵ و ۲۰۵۰ زودتر رخ خواهد داد و اولین روزهای یخبندان در پاییز نیز به ترتیب ۷ تا ۱۲ روز و ۸ تا ۱۵ روز در سال‌های ۲۰۲۵ و ۲۰۵۰ به تاخیر خواهد افتاد. این تغییر در روزهای یخبندان منجر به افزایش پتانسیل طول دوره رشد تا ۵ الی ۲۳ روز در سال ۲۰۲۵ و ۱۶ تا ۴۲ روز در سال ۲۰۵۰ خواهد شد. شواهد حاکی است در نواحی شمالی کانادا(عرض‌های جغرافیایی بالا) به دلیل افزایش درجه‌حرارت، طول فصل رشد افزایش خواهد یافت و در نواحی خشک و نیمه‌خشک مانند ایران(عرض‌های جغرافیایی میانه)، به دلیل کاهش میزان بارش، طول فصل رشد کاهش خواهد یافت.

وضعیت عملکرد گیاهان زراعی تحت اقلیم آینده در ایران:

تغییرات عملکرد گیاهان زراعی با طول فصل رشد مرتبط می‌باشد، به طوری که در ایران بسته به سناریوی اقلیمی، میانگین عملکرد محصولات زراعی ۲/۵ تا ۵ درصد کاهش خواهدیافت.

http://e-books.mihanblog.com/

مطالعه‌ای که بر روی تاثیر تغییر اقلیم بر تولید گندم دیم در ایران برای سال‌های ۲۰۲۵ و ۲۰۵۰ انجام-گرفت، نشان داد میزان عملکرد گندم دیم به ترتیب ۱۸ و ۲۴ درصد برای سال‌های ۲۰۲۵ و ۲۰۵۰ کاهش خواهد یافت.

تغییر در پهنه‌های اکولوژیکی فعلی و توزیع پوشش‌های گیاهی:

تغییر اقلیم منجر به تغییر مکان پهنه‌های اکولوژیکی فعلی در افق صدها کیلومتر و در ارتفاع صدها متر می شود. افزایش درجه‌حرارت ناشی از تغییر اقلیم موجب تغییر محدوده‌های حرارتی کشاورزی به سمت قطب می شود. مرز تولید در کشورهای واقع در عرض‌های میانی نیمکره شمالی به سمت شمال تغییر یافته و انتظارمی رود گونه‌های گرمادوست به عرض‌های بالاتر پیشرفت کنند.

تاثیر تغییر اقلیم بررقابت علف های هرز:

از۱۸ علف هرز سمج، ۱۴ مورد آنها(۸۰٪)، دارای مسیر فتوسنتزی C4 هستند، ولی از ۸۶ گونه زراعی که ۹۵٪ غذای انسان را تامین می‌کنند، تنها پنج گونه زراعی C4 هستند. با توجه به دو اصل می توان پیش بینی بهتری در زمینه تاثیر تغییر اقلیم بر رقابت علف هرز نمود.

اول اینکه علف های هرز و گیاه زراعی در مسیرهای فتوسنتزی مختلف، پاسخ‌های متفاوتی به افزایش CO_2 می دهند و افزایش CO_2 برای گونه های سه کربنه مطلوب‌تر است. و دوم اینکه راندمان استفاده از منابع در علف هرز بیشتر از گیاه زراعی است و علف‌های هرز به طور موفقیت آمیزی برای منابع، عناصر معدنی، آب، نور و ... رقابت می‌کنند. حال چنانچه گیاه زراعی و علف هرز دارای مسیر فتوسنتزی متفاوت باشند آن موردی که دارای مسیر فتوسنتزی C3 است، در رقابت موفق‌تر خواهد بود.

تغییر اقلیم ممکن است کنترل شیمیایی علف‌های هرز را با مشکل مواجه کند که یکی از موارد ذیل می تواند علت این امر باشد:

- تغییرات آناتومیکی و فیزیولوژیکی
- افزایش نشاسته در برگ گیاهان سه کربنه و افزایش متابولیسم و در نتیجه افزایش سمیت زدایی علف‌کش(اثر افزایش CO_2 بر تحمل به علف کش ها).

http://e-books.mihanblog.com/

همچنین در شرایط افزایش CO2 در علف‌های هرز چند ساله، رشد ریزوم و غده‌های گیاهان سه کربنه افزایش یافته، این امر سبب مشکل‌تر شدن کنترل مکانیکی و شیمیایی علف‌های هرز می-شود.

تاثیر تغییر اقلیم بر شیوع آفات:

عوامل اقلیمی خصوصا حرارت، بر بقاء، زادآوری و توزیع و فراوانی گونه‌های حشرات موثر است. تحت شرایط تغییر اقلیم یک گونه بی‌خطر ممکن است به گونه خسارت‌زا تبدیل شود. تغییر اقلیم ممکن است محدوده بالقوه یک گونه را تغییر دهد. از آنجا که رشد و نمو حشره در محدوده حرارتی خاص صورت می گیرد، در مناطق معتدله، درجه حرارت پایین خصوصا در زمستان، توزیع و بقای آفات را محدود می کند، لذا در شرایط گرمتر سبب گسترش توزیع جغرافیایی آفات و افزایش فراوانی آنها شده و در نتیجه کوتاه شدن زمان نمو آنها نسل‌های بیشتری تولید می‌کنند.

چون در شرایط افزایش CO2 نسبت C/N در گیاه افزایش می‌یابد، حشرات برای تامین نیاز پروتئینی خود مجبورند غذای بیشتری مصرف کنند.همچنین به علت افزایش طول دوره رشد، طول دوره فعالیت حشرات نیز افزایش می‌یابد و لذا با طغیان آفات و امراض مواجه خواهیم شد.

***کنترل تغییر اقلیم از طریق کاهش میزان گاز دی اکسید کربن در اتمسفر:**

یکی از روشهای کاهش میزان CO2 در اتمسفر ترسیب کربن(Carbon Sequestration)، است. در مورد گاز CO2 امکان خروج آن از اتمسفر و ذخیره آن در بیوسفر می‌باشد، که یکی از راه‌های آن، ترسیب کربن است. منظور از ترسیب کربن، گرفتن CO2 اتمسفر توسط گیاهان و ذخیره کربن تثبیت شده به صورت ماده آلی در خاک می‌باشد.

مدیریت صحیح اگرواکوسیستم‌ها، یکی از استراتژی‌ها ی مهم برای ترسیب کربن خاک می باشد. ازجمله این اقدامات مدیریتی، شخم حفاظتی و برگرداندن بقایای گیاهی به خاک و به حداقل رساندن فرسایش خاک، استفاده از گیاهان پوششی و مالچ بقایای گیاهی در زراعت، جنگل‌کاری، مدیریت مراتع از طریق کنترل چرا وکشت گونه های سازگار و کنترل بیابان زایی است.

http://e-books.mihanblog.com/

فصل نهم

مروری بر خصوصیات زراعی چند گونه زراعی صنعتی،

علوفه ای و غلات

http://e-books.mihanblog.com/

گیاهان صنعتی

کلزا Rape seed (Brassica napus L.)

کلزا به عنوان یک گیاه دانه روغنی خوراکی از زمان جنگ جهانی دمو مورد توجه واقع شد و تلاشهای به نژادی برای رفع مواد مضره آن طی دو دهه گذشته شدت یافت.در گذشته بوته های کلزای معمولی و شلغم روغنی به عنوان سبزی، دارو و ادویه مورد استفاده بوده اند. همچنین از روغن آنها جهت طباخی و سوخت روشنایی استفاده می شد و با پیدایش ماشینهای بخار به عنوان روغن ماشین، کاربرد داشته اند.

ارقام زراعی کلزا به دوگونه: کلزای معمولی Brassica napus L. و شلغم روغنی Brassica rapa L. (Brassica campestris L.) تعلق دارند.

کلزای معمولی در اروپای جنوبی و از تلاقی شلغم روغنی با کلم منشا یافته و در قرن ۱۸ به آسیا و سایر نقاط جهان گسترش یافت. ارقامی از کلزای معمولی و شلغم روغنی را که خصوصیات لازم برای تولید روغن خوراکی را دارند کانولا می نامند.

کشورهای چین، کانادا، هند، فرانسه، آلمان استرالیا، انگلیس و لهستان مهمترین تولیدکنندگان کلزا در جهان به شمار می روند. پتانسیل عملکرد دانه کلزا بیش از ۶ تن در هکتار است ولی عملکردهای بیش از ۲ تن در هکتار مطلوب به نظر می رسد.

http://e-books.mihanblog.com/

آمار سطح زیر کشت، تولید و عملکرد کلزا (فائو، ۲۰۰۸)

	سطح زیر کشت (هکتار)	عملکرد (تن در هکتار)	تولید (تن)
جهان	۳۰۳۰۸۶۶۲	۱/۹۱	۵۷۸۵۶۱۵۸
ایران	۱۹۰۰۰۰	۲/۰۵	۳۹۰۰۰۰

خصوصیات گیاهشناسی کلزا

کلزا با نام علمی Brassica napus L. گیاهی است یکساله از خانواده شب بوییان با 2n=38. به صورت بوته ای استوار، با انشعابات محدود می باشد. طول دوره رشد کلزا، در ارقام زودرس و کشت بهاره از ۹۰ تا ۱۵۰ روز و در کشت پاییزه از ۲۰۰ تا ۳۳۰ روز می رسد.

کلزا دارای ریشه مستقیم و توسعه یافته است که تا عمق بیش از ۱/۵ متر در خاکهای نفوذپذیر گسترش می یابد. ارقام مقاوم به خشکی آن دارای توسعه ریشه بیشتری می باشند.کلزا همانند گلرنگ ابتدا یک مرحله غنچه ای (روزت) را می گذراند. با آغاز تحریکات گلدهی، رشد میانگره ها آغاز می شود و گیاه به ساقه می رود.

ارتفاع ساقه در ارقام زراعی از ۸۰ تا ۱۵۰ سانتیمتر متغیر است. ارقامی که بیش از ۱۲۰ سانتیمتر ارتفاع دارند برای برداشت مکانیزه مناسب نیستند. برگهای پایینی بوته که در وضعیت روزت تشکیل می شوند به شکل بیضی، به رنگ سبز تیره، با دمبرگ بلند می باشند. برگهایی که روی ساقه تشکیل می شوند کشیده، دارای بریدگی های عمیق و حاشیه مضرس بوده و به طور متناوب روی ساقه آرایش یافته اند.

برگهای واقع روی ساقه از پایین به بالا و به تدریج، کوچک تر و باریک تر می گردند و دمبرگ آن ها کوچکتر می شود به طوری که پهنک برگهای فوقانی فاقد دمبرگ بوده و مستقیما به ساقه متصلند.

گل آذین کلزا به صورت خوشه در انتهای ساقه اصلی و شاخه های جانبی پدیدار می شوند.گلها غالبا زردرنگ می باشند. هر گل از چهار کاسبرگ، ۴ گلبرگ، شش پرچم و یک مادگی دو برچه ای تشکیل شده است. در هر بوته تعداد زیادی گل به وجود می آید ولی درصد زیادی از آنها ریزش می کند. گلدهی از پایین گل آذین آغاز و به طرف بالا ادامه می یابد.

http://e-books.mihanblog.com/

کلزا گیاهی خودگشن است و با آنکه حشرات می توانند در انتقال گرده نقش داشته باشند اما تعداد دانه در بوته و یا نیام تحت تاثیر فعالیت حشرات قرار نمی گیرد.میوه ها از نوع نیام می باشد. نیام کلزا باریک و بلند به طول ۵ تا ۱۰ سانتیمتر است که از دو برچه تشکیل شده است.در هر نیام ۱۰ تا ۴۰ دانه کوچک و گرد به قطر ۱ تا ۲/۵ میلیمتر مشاهده می شود.

سازگاری:

طیف سازگاری کلزا نسبتا وسیع است و از عرض جغرافیایی نزدیک به ۴۰ درجه جنوبی تا بیش از ۶۰ درجه شمالی مورد کشت و کار قرار می گیرد. در ایران می تواند تا ارتفاع کمتر از ۲۵۰۰ متر از سطح دریا تولید گردد.

کلزا گیاهی روزبلند است، هرچند که ارقام اصلاح شده ممکن است نسبت به طول روز، بی تفاوت باشند. کلزا از نظر حرارت مطلوب رشد در گروه گیاهان سرمادوست قرار دارد. وجود مرحله نموی روزت نیز گویای آن است که گیاه طبیعتا پاییزه بوده و از آن ژنوتیپهای بهاره بوجود آمده اند. حداقل دمای کلزا بین صفر و ۵ درجه سانتیگراد و حداکثر دمای رشد ۳۰درجه سانتیگراد می باشد. بهترین رشد کلزا در میانگین دمای شبانه روزی ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتیگراد حاصل می شود.

وجود سله در سطح خاک منجر به ممانعت از سبز شدن کلزا می گردد. خاک های دارای بافت ریز، در صورتی که خاک پودر شود به شدت سله می بندد و اگر خاک دارای کلوخه های درشتی باشد، تماس بذر با خاک کافی نخواهد بود. کلزا پی اچ 5.5تا 8 را بخوبی تحمل می کند اما در پی اچ 6تا 7 رشد بهتری دارد. برخی تحقیقات نشان می دهد که کلزا به شوری غیر مقاوم است.

ارقام کلزا:

ژنوتیپهای کلزا را ممکن است از نظر مقدار اسیدهای اروسیک و اولئیک در روغن و مقدار گلوکوزینولاتها در کنجاله گروه بندی نمود:

- ارقام یا ژنوتیپهایی که بیش از ۴۵ درصد اسید اروسیک دارند، برای استخراج اسید اروسیک که کاربرد وسیعی در صنعت دارد، مورد استفاده قرار می گیرد.

http://e-books.mihanblog.com/

- ارقامی که اسید اروسیک آن پایین است اما مقدار زیادی اسید اولئیک و مقدار کمی لینولنیک دارند. روغن این ارقام نیز کاربرد وسیعی در صنایع مختلف دارد. ارقامی که کمتر از ۲ درصد اسید اروسیک در روغن و کمتر از ۳۰ میکرومول گلوکوزینولات در هر گرم کنجاله دارند و در گروه کانولا قرار می گیرند.
- روغن کانولا کاربرد خوراکی داشته و کنجاله آن در تغذیه دام و طیور قابل استفاده است.

تناوب زراعی

کلزا دارای بیماری های مشترکی با گوجه فرنگی، سیب زمینی، پنبه، چغندرقند وکنجد و ... می باشد و در صورت شیوع بیماری های مشترک نباید با محصولات فوق الذکر در تناوب قرار گیرد. همچنین کلزا به آفات مختلف به ویژه شته ها حساس بوده و بهتر است همراه با سایر میزبانهای حساس به شته ها در یک مزرعه کاشته نشود.

نمونه هایی از تناوبهای زراعی کاربردی:

شبدر ایرانی- گندم- کلزا

شبدر ایرانی- ذرت سیلویی- لوبیا- گندم- کلزا

یونجه (۴ تا ۶ سال)- آفتابگردان- ذرت سیلویی- گلرنگ بهاره- گندم- کلزا- جوبهاره- آیش

کود شیمیایی:

تولید هر تن کلزا موجب خروج ۴۵ تا ۶۰ کیلوگرم نیتروژن، ۱۵ تا ۲۰ کیلوگرم فسفر و ۲۵ تا ۳۵ کیلوگرم پتاسیم ازخاک می گردد. تخمین زده شده است که برای حصول عملکرد حدود ۳ تن در هکتار دانه کلزا، در شرایط حاصلخیزی متوسط، به حدود ۱۲۰ تا ۱۴۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و ۶۹ تا ۹۱ کیلوگرم در هکتار اکسید فسفر مورد نیاز است. در نواحی با تابستان خشک، به مصرف کود پتاسیم نیازی نیست ولی در مناطق با تابستان مرطوب ممکن است مصرف ۳۶ تا ۴۸ کیلوگرم اکسید پتاسیم ضرورت داشته باشد. بسته به شرایط اقلیمی و در نتیجه تاریخ کاشت و نیز حاصلخیزی خاک لازم است که ربع تا ثلث کود نیتروژن و تمامی کودهای فسفر و پتاسیم را به صورت قبل از کاشت روی زمین پراکنده ساخت و با دیسک با خاک مخلوط کرد.

http://e-books.mihanblog.com/

به دلیل رشد کند کلزا در ابتدای فصل رشد، تا شروع ساقه رفتن، توان آن در مقابله با علفهای هرز کم بوده و به همین جهت کاشت با فواص ردیف نزدیک به هم و تراکم بیشتر جهت بالابردن توان رقابتی این گیاه مطلوب می باشد.

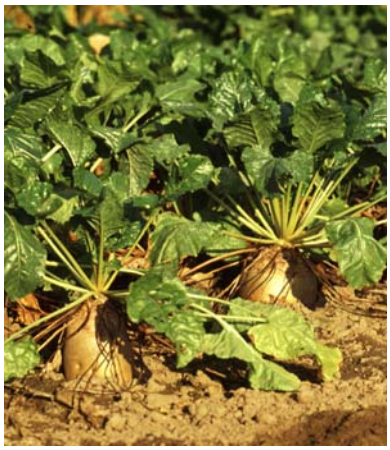
کنترل شیمیایی علفهای هرز مزارع کلزا با استفاده از علفکشهای پیش کاشتی مانند تریفلورالین و آلاکلر امکان پذیر است.

از آفات عمده این گیاه می توان به سفیده کلم، کرم آگروتیس، کرم غوزه پنبه، کرم برگخوار چغندرقند، تریپس ها و زنجره ها اشاره کرد.

برداشت

کلزا گیاهی با نیامهای شکوفا و تاخیر در برداشت می تواند با ریزش شدید دانه همراه باشد. از سوی دیگر، در برداشت زودهنگام، روغن گیاه از کیفیت مناسبی برخوردار نیست. برداشت گیاه زمانی است که برگهای پایین ریخته و برگهای بالا زرد شده باشند. نیامها رنگ زرد پیدا کرده و رطوبت دانه حدود ۱۲-۱۰ درصد باشد.

چغندرقند (Beta vulgaris) Sugarbeet



نوع قند ذخیره ای در گیاهان قندی نظیر چغندرقند و نیشکر، ساکارز است در صورتیکه در گیاهان دیگر نظیر سیب زمینی، ذخیره قند به صورت نشاسته است. ساکارز این قابلیت را دارد که متبلور شده و به صورت جامد در آید در نتیجه حمل و نقل آن راحت تر بوده و طول دوره نگهداری آن بیشتر است.

http://e-books.mihanblog.com/

والد چغندرقند، چغندری یکساله به نام Beta maritima L. است که منشا آن را سواحل مدیترانه در اروپا و شمال آفریقا می دانند.

چغندرقند گیاهی سرمادوست است (بر خلاف نیشکر که گیاهی گرمادوست است). این گیاه، در مناطق با عرض جغرافیایی بالاتر (۶۰-۳۰ درجه شمالی و ۴۵-۳۰ درجه جنوبی کشت و کار می شود در صورتی که نیشکر در عرضهای پایین کشت و کار می شود، البته در بعضی از مناطق، کشت نیشکر و چغندرقند باهم همپوشانی دارند. به طور مثال در جنوب ایران به دلیل شرایط اقتصادی، سیاسی و اجتماعی، هم چغندرقند و هم نیشکر کشت می شود. در مجموع، خراسان و فارس، تولید ۵۰ درصد قند کشور را بر عهده دارند.

آمار سطح زیر کشت، تولید و عملکرد چغندرقند (فائو، ۲۰۰۸)

	سطح زیر کشت (هکتار)	عملکرد (تن در هکتار)	تولید (تن)
جهان	۴۳۸۶۲۳۲	۵۱/۸۸	۲۲۷۵۸۵۴۱۴
ایران	۱۶۰۰۰۰	۳۳/۱۲	۵۳۰۰۰۰۰

خصوصیات گیاهشناسی چغندرقند

چغندر قند با نام علمی Beta vulgaris گیاهی است دو ساله از تیره اسفناج (Chenopodiaceae) که بصورت گیاهی یکساله زراعت می شودبا 2n=18. به عبارت دیگر چغندرقند از نظر گیاهشناسی دو ساله و از نظر زراعی یکساله می باشد. به طوری که در سال اول ذخایر ریشه را تقویت می کند و در سال دوم با رشد مجدد و تامین انرژی مورد نیاز از مواد ذخیره شده از ریشه، ساقه گل دهنده تولید می کند.

گیاهان تریپلوئید در مقایسه با گیاهان دی پلوئید دارای برتری های زیر می باشند:

- ✓ برگهای شاداب تر
- ✓ زاویه برگها عمودی تر
- ✓ نسبت به شرایط نامساعد مقاوم تر
- ✓ عیار قند بالاتر

http://e-books.mihanblog.com/

چغندر قند طی دوره رشد رویشی فاقد ساقه بوده و بصورت مجموعه ای از برگهای بزرگ افقی تا عمودی مشاهده می شود . برگها به صورت روزت و به حالت مارپیچ به هم فشرده ای از مرکز طوقه منشا می گیرند. اولین جفت برگها با آرایش متقابل بوده اما برگهای بعدی به صورت متناوب قرار می گیرند.

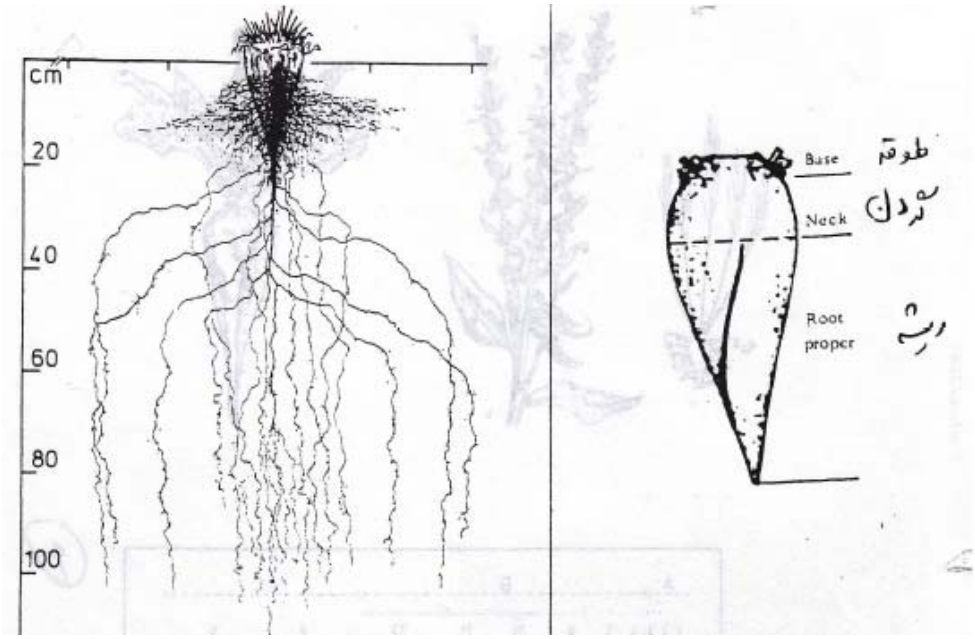
برگهای اولیه، به حالت افقی در روی خاک قرار می گیرند تا بتوانند نور کافی برای انجام فتوسنتز جذب نمایند. برگهایی که بعدا تشکیل می شوند به حالت عمودی بوده که با رشد دمبرگها تدریجا به وضعیت افقی گرایش می یابند. هر برگ دارای دمبرگ کوتاه، گوشتی و پهنی است که به پهنک بیضی شکل بزرگ، چین خورده، فاقد کرک و براق ختم می شود. برگهایی که در انتهای فصل ظاهر می شوند اندازه نهایی کوچکتری دارند در نتیجه نه تنها برای گیاه مفید نیستند بلکه مواد فتوسنتزی را نیز مصرف می کنند. فراوانی آب و نیتروژن و هوای گرم سبب تحریک تولید برگهای جدید و مصرف مواد غذایی ذخیره شده در ریشه می شوند.

بذر چغندرقند به صورت اپی جیل (برون زمینی) جوانه می زند. ریشه چه ای که از بذر این گیاه خارج می شود از نوع راست بوده و عمودی در خاک نفوذ می کند. ریشه چغندرقند ۷۰ تا ۷۵ درصد وزن خشک کامل بوته را تشکیل می دهد.

ریشه های گیاه نسبتا عمیق بوده و گاهی عمق آن به ۱/۵ تا ۲ متر می رسد. این گیاه مقاومت نسبی به خشکی و شوری دارد. قسمتی از چغندرقند که ذخیره ای بوده و قابل استفاده است سه بخش می باشد: طوقه، گردن و ریشه

اثرات دمبرگهای قطع شده در طوقه مشاهده می شود.گردن، منطقه کوتاه و صاف بدون هر گونه انشعابات برگی یا ریشه جانبی است و قطورترین بخش ریشه ذخیره ای را تشکیل می دهد. ریشه نیز دارای دو فرورفتگی در طرفین می باشد که ریشه های فرعی و جانبی از آن خارج می شوند.

http://e-books.mihanblog.com/



شکل۳-۱: بخش های مختلف ریشه چغندرقند

اگر چغندرقند را برش عرضی دهیم دوایر متحد المرکزی مشاهده می شود که مناطق روشن آن پارانشیم بوده و قند در آن ذخیره می شود و مناطق تیره ، دستجات آوندی است که قسمت بیرون آوند آبکش و قسمت داخل آوند چوب است.

چغندرقند ممکن است ۸ تا ۱۳ حلقه بسته به اندازه و تیپ رشدی تولید کند. معمولا هرچه تعداد حلقه بیشتر باشد چغندرقند، شیرین تر است. چون با تعداد حلقه بیشتر، سلولها کوچکتر می شود و یک سلول کوچک از لحاظ درصد قند، در مقایسه با سلول بزرگ، درصد قند بیشتری دارد. بنابراین بین اندازه سلول و درصد قند، رابطه معکوس وجود دارد. بین اندازه ریشه و میزان قند آن نیز همبستگی منفی وجود دارد. مرکز چغندرقند، بیشتر میزان درصد قند را دارد دارد.ناحیه طوقه کمترین درصد قند را دارد چون محل اتصال دمبرگها به غده بوده و بخش اعظم آن را دستجات آوندی تشکیل می دهند.

طول دوره رشد برای تولید قند ۶ تا ۹ ماه می باشد . برای تولید ساقه گل دهنده در چغندر قند نیاز به یک دوره سرمایی در دمای کمتر از ۱۰ درجه سانتیگراد است. تحقیقات نشان می دهد که حداکثر دوره بهاره سازی برای بسیاری از ارقام ۸ هفته می باشد.

http://e-books.mihanblog.com/

گل آذین ها در انتهای ساقه اصلی و هر شاخه فرعی به وجود می آیند. گلهای بدون دمگل چغندرقند به صورت اجتماعات ۲ تا ۷ گلی (درانواع پلی جرم) و یا به صورت منفرد (درانواع مونوجرم) مشاهده می شوند. هر گل توسط برگک های کوچکی احاطه شده و دارای پنج گلبرگ به رنگ سبز مایل به زرد، پنج پرچم و یک تخمدان با سه خامه است. گلدهی از پایین گل آذین آغاز شده و به طرف بالا ادامه دارد. دگرگشنی به دلیل انجام گرده افشانی قبل از آمادگی کلاله برای پذیرش دانه گرده (پروتاندری Protandry) غالب است.گرده افشانی عمدتا توسط باد انجام می شود و حشرات نقش کمی در این جریان دارند.

در ارقام پلی جرم، پوششهای گلهای بوجود آمده در هر گره به هم جوش خورده به طوری که میوه ای مرکب و چروکیده به قطر ۳ تا ۵ میلیمتر به وجود می آورند. معمولا در هر میوه دو تا پنج بذر مشاهده می شود.بذور پلی جرم، تولید چندین بوته در یک نقطه کاشت نموده و تنک کردن بوته ها ، اجتناب ناپذیر است.در ارقام مونوجرم، وجود یک گل در هر گره از گل آذین سبب تولید میوه تک بذری می شود. وزن هزاردانه در ارقام پلی جرم، ۳۰-۱۵ گرم و در انواع مونوجرم حدود ۱۵-۱۰ گرم می باشد.

ناخالصی های موجود در غده چغندرقند عبارتند از:

- **مواد معدنی:** نظیر ترکیبات سدیم و پتاسیم (اگر از حدی بیشتر باشند در زمان استحصال، اختلال ایجاد کرده و به جای آن که قند متبلور به دست آید، تلفات قند در قالب ملاس مشاهده می شود.)
- **مواد آلی:** مانند پکتین و برخی از اسیدهای آلی
- **برخی قندها:** مثل گلوکز و فروکتوز که گاهی تحت عنوان قند اینورت نامیده می شوند.
- **ازت مضره:** فرم نیتراتی و آمونیاکی نیتروژن ، پس از جذب در گیاه، وارد ساختار پروتئینی می شود. از تفاضل ازت کل و ازت پروتئینی، ازت مضره بدست می آید.

هر فرایندی که تبدیل اسیدهای آمینه به پروتئین و یا تبدیل ازت معدنی به آلی را دچار اختلال می کند، ازت مضره را افزایش می دهد. به طور مثال آبیاری بیش از حد در اواخر فصل و یا کاربرد بیش از اندازه کودهای نیتروژنه ، ازت مضره را افزایش می دهد.به طور کلی به ازای هر کیلو ناخالصی، ۱/۵ کیلوگرم

http://e-books.mihanblog.com/

قند، غیر قابل استحصال می شود. لازم به ذکر است که عملکرد قند، حاصلضرب عملکرد غده چغندرقند در عیار قند است.هرچه سن غده بیشتر می شود اندازه غده و عملکرد چغندرقند افزایش می یابد.

نیازهای اکولوژیکی چغندرقند

همانگونه که ذکر شد چغندرقند گیاهی است سرمادوست. دمای پایه برای رشد آن حدود ۳ درجه سانتیگراد می باشد. با اینحال وقوع طولانی مدت هوای خنک در اوایل دوره رشد برای چغندرقند مطلوب نیست، زیرا رشد ریشه را به تاخیر می اندازد. چغندرقند در نواحی با زمستان نیمه سرد و سرد ممکن است در بسیاری از سالها دچار سرمازدگی زمستانه شده و از بین برود.به طور کلی میانگین دمای ۱۵ تا ۲۰درجه سانتیگراد برای رشد رویشی و توسعه ریشه مناسب است. میانگین دمای شبانه روزی بیش از ۲۸ درجه سانتیگراد برای رشد چغندرقند نامطلوب می باشد. در هوای گرم در صورت فراوانی رطوبت و نیتروژن خاک، برگها و دمبرگها بزرگ می شوند و تولید برگهای جدید تحریک می شود. همچنین عمر برگهای مسن کوتاه می گردد. این امر سبب اتلاف عوامل محیطی رشد و کاهش قند می گردد.

شرایط محیطی مناسب برای تولید چغندرقند بهاره

- وجود یک فصل رشد طولانی با گرمای معتدل تابستان (دمای حداکثر کمتر از ۳۵ درجه سانتیگراد) و آفتاب فراوان برای حداکثر رشد برگها و ریشه
- و به دنبال آن یک پاییز آفتابی و خنک که دمای آن به تدریج کاهش یابد

چغندرقند به بافت و بخصوص به ساختمان خاک حساس است. خاکهای رسی و متراکم و نیز خاکهای سبک نامطلوب است. محدودیت رشد ریشه و تهویه خاک، مشکل بودن برداشت و چسبیدن خاک به ریشه از مسائل خاکهای دارای بافت ریز و دارای ساختمان نامطلوب می باشد. خاکهای دارای بافت درشت به دلیل محدودیت ظرفیت آبگیری و فقر غذایی نامناسب می باشند.خاکهای دارای بافت متوسط تا نیمه سنگین با زهکش و ساختمان خوب برای چغندرقند مناسب است.

چغندر قند از نظر واکنش به طول روز، در زمره گیاهان روزبلند می باشد.

http://e-books.mihanblog.com/

چغندرقند از گیاهان مقاوم به شوری محسوب می گردد. سبز شدن بذر تا شوری خاک معادل ۶ دسی سایمنس بر متر در لایه سطحی خاک تحت تاثیر قرار نمی گیرد. در صورتی که شوری خاک مساله ساز نباشد، چغندرقند از گیاهان نسبتا مقاوم به بالا بودن سفره آب زیرزمینی محسوب می شود.

همانگونه که گفته شد چغندرقند گیاهی دو ساله است و برای گلدهی نیاز به یک دوره سرمای حدود ۸ درجه سانتیگراد دارد. در صورت دریافت سرمای مورد نیاز در سال اول، چغندرقند وارد فاز زایشی می شود.گلدهی در سال زراعی اول را بولتینگ (Bolting)می نامند. گل ندادن چغندرقنددر سال اول به عنوان یک صفت مثبت در عملیات زراعی است.

تناوب زراعی

لگومها چه در قالب گیاهان زراعی یا گیاهان پوششی در تناوب زراعی منجر به افزایش نیتروژن محیط خاک شده و این امر باعث می شود خطر افزایش ازت مضره زیاد شود و درصد قند قابل استحصال کاهش یابد. از طرفی چغندرقند، یک گیاه وجینی بوده و محصول بعدی از نظر حضور و خسارت ناشی از علفهای هرز مشکل چندانی ندارد. باید توجه داشت که چغندرقند به کشت متوالی بسیار حساس است. فاصله دو کشت چغندرقند در یک قطعه زمین نباید از ۴ سال کمتر باشد، در غیر این صورت توسعه بیماری ها و کاهش باروری خاک موجب کاهش عملکرد می شود.چغندرقند با سایر انواع چغندر و گیاهان جنس کلم و اسفناج، در بعضی از بیماری ها مشترک بوده و نباید در تناوب باهم قرار گیرند.

در حال حاضر یکی از مهمترین مشکلات در کشت و زرع چغندرقند، نماتد چغندرقند است. نماتدها کرمهای کوچکی در حد ۱ تا ۲ میلیمتر هستند که در داخل غده نفوذ می کنند و با استفاده از غده، باعث چروکیدگی آن، کاهش عملکرد و کاهش عیار قند می شوند.

برای از بین بردن این عامل، سم چندانی وجود نداشته و ضدعفونی کردن خاک نیز مقرون به صرفه نیست. در مناطقی که نماتد چغندرقند مشاهده شده است باید تا مدتی چغندرقند را از لیست گیاهان موجود در تناوب زراعی حذف کرد.

مثالهایی از تناب زراعی برای چغندرقند

اسپرس (۵ تا ۶ سال)- شبدر یک ساله- سیب زمینی- چغندرقند- ذرت سیلویی – لوبیا و گندم

شبدر یکساله- چغندرقند- سیب زمینی- گندم

http://e-books.mihanblog.com/

چغندرقند (بعد از مصرف کود حیوانی)- پنبه- گلرنگ- گندم

نیاز کودی چغندر قند

مدیریت چغندرقند جهت حصول عملکرد بالا، نیازمند توجه دقیق به میزان حاصلخیزی خاک به خصوص مقدار نیتروژن خاک، طی فصل رشد می باشد. کمبود و بیش بود عناصر غذایی موجب اختلال در رشد، مرگ زودرس برگها و کاهش عملکرد می گردد.

زیادی نیتروژن سبب تحریک رشد و مصرف مواد فتوسنتزی می شود و ناخالصی های ریشه را افزایش می دهد. زیادی پتاسیم نیز در اواخر فصل رشد، موجب کاهش درصد بلوره شدن قند می گردد.

بنابراین مصرف مقدار بیش از حد کودهای شیمیایی به دلایل زیر نامطلوب است

- ✓ کاهش عملکرد قند
- ✓ افزایش هزینه های تولید
- ✓ اتلاف کود
- ✓ آلودگی آبهای زیرزمینی

برای تولید هرتن ریشه چغندرقند به ۴ تا ۶ کیلوگرم نیتروژن نیاز است. رشد چغندرقند در آغاز رشد بطئی بوده و به همین جهت مصرف مقدار زیادی نیتروژن به صورت قبل از کاشت ضرورت ندارد.میزان نیتروژن پیش کاشتی می تواند یک پنجم تا یک چهارم کل مقدار نیتروژن مورد نیاز گیاه باشد. نیاز چغندرقند به نیتروژن از مرحله ۴ تا ۵ برگی شروع به افزایش می کند و تا زمان بسته شدن کانوپی (پوشش گیاهی) زیاد است. بقیه کود مورد نیاز چغندر قند به صورت سرک در مرحله ۴ تا ۱۲ برگی و قبل از بسته شدن کانوپی داده می شود. چنانچه خطر شستشوی نیتروژن وجود دارد می توان کود نیتروژن را در دو تا سه نوبت به خاک اضافه کرد . به طور مثال یک قسمت آن را بعد از تنک کردن در مرحله ۴-۲ برگ حقیقی و باقی در مرحله ۱۲ تا ۱۶ برگی به خاک داده شود. در شرایط ایران میزان نیتروزن مصرفی ۹۰ تا ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار مطلوب است.

مقدار فسفر مصرفی در مزارع چغندرقند باید با دقت کافی تعیین شود. در اثر کمبود فسفر، رشد گیاه متوقف شده و برگها کمی تیره رنگ می شوند. زیادی فسفر می تواند باعث کاهش جذب عناصر کم مصرف شود. در خاکهای فقیر از نظر فسفر، نیاز به ۱۸۰-۱۵۰ کیلوگرم اکسید فسفر وجود دارد. در

http://e-books.mihanblog.com/

بسیاری از خاکهای ایران ممکن است به مصرف ۴۰ تا حداکثر ۹۰ کیلوگرم در هکتار اکسید فسفر برای دستیابی به عملکردهای ریشه ۴۰ تا ۵۰ تن در هکتار نیاز باشد.

نیاز چغندرقند به پتاسیم بیش از نیتروژن است. اما مقدار پتاسیم ریشه در انتهای فصل رشد باید کم باشد تا در بلوره شدن قند اختلال ننماید. در نواحی اقلیمی ایران میزان پتاسیم برای حصول عملکردهای ۴۰ تا ۵۰تن در هکتار ریشه کفایت دارد. اما در خاکهای فقیر ممکن است به مصرف ۵۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار اکسید پتاسیم نیاز باشد.

برداشت

در چغندرقند پاییزه، گرمای هوا تعیین کننده زمان برداشت، و در چغندر بهاره، سرمای هوا و قرار داد با کارخانه، تعیین کننده زمان برداشت می باشد.

عملیات برداشت شامل برداشت غده و سرزنی محصول می باشد. برداشت ممکن است به سه صورت سنتی، نیمه مکانیزه و مکانیزه صورت گیرد. یک سانتیمتر خطا در سرزنی منجر به ۸ درصد تلفات می شود. ۲ سانتیمتر معادل ۱۵ درصد.

نیشکر (Saccharum Officinarum) Sugar cane

همراه با افزایش درخواست شکر در جهان، سطح زیر کشت گیاهان قندی در سده اخیر رو به افزایش نهاده است. براساس اطلاعات سازمان خوار و بار کشاورزی جهان (FAO) در سال ۲۰۰۸، سطح زیر

http://e-books.mihanblog.com/

کشت نیشکر در جهان بیش از ۲۴ میلیون هکتار بوده است. در همان حال سطح زیر کشت نیشکر در ایران، ۶۵ هزار هکتار بود. متوسط عملکرد نیشکر در جهان ۷۲ تن و در ایران ۸۸ تن می باشد (آمار فائو، ۲۰۰۸).

در سالهای گذشته رشد سریع قیمت جهانی نفت و از سوی دیگر در بهترین حالت، ثابت ماندن قیمت جهانی شکر باعث شده تا کشورهای عمده تولید کننده شکر به سمت تولید محصولات فرعی گیاه نیشکر روی آورند. امروزه علاوه بر شکر، کاغذ، خوراک دام، نئوپان، صمغ، الکل و چندین نوع ماده شیمیایی و دارویی متنوع دیگر نیز از این محصول به دست آید.

باید توجه داشت که در اغلب موراد، مناطق نیشکر و چغندرخیز جهان از یکدیگر مجزا هستند و امکان کاشت هر دو محصول، به جز در موارد معدودی، در یک منطقه وجود ندارد. در نتیجه از این جنبه، رقابتی بین دو محصول وجود ندارد. در ایران نیز کشت نیشکر بیشتر محدود به جلگه خوزستان است و کشت چغندرقند در سایر نقاط کشور انجام می شود.

آمار سطح زیر کشت، تولید و عملکرد نیشکر (فائو، ۲۰۰۸)

	سطح زیر کشت (هکتار)	عملکرد (تن در هکتار)	تولید (تن)
جهان	۲۴۳۷۵۴۱۳	۷۱/۵۱	۱۷۴۳۰۹۲۹۹۵
ایران	۶۵۰۰۰	۸۷/۶۹	۵۷۰۰۰۰۰

به طور کلی محصولات حاصل از نیشکر را میتوان به چند دسته کلی تقسیم کرد:

- شکر
- باگاس و مواد جانبی (مورد مصرف به عنوان سوخت و خوراک دام و...)
- ملاس و مواد جانبی (الکل و فراورده های شیمیایی)
- برگها و سرشاخه های نیشکر

شربتی که از ساقه نیشکر به دست می آید برای تهیه انواع شکر به کار می رود که عبارتند از:

http://e-books.mihanblog.com/

- شکر سرخ که دارای ۹۴ تا ۵/۹۸درصد ساکارز می باشد.
- شکر زرد که دارای ۶/۹۸تا ۵/۹۹درصد ساکارز می باشد.
- شگر سفید که دارای ۶/۹۹ تا ۹/۹۹درصد ساکارز می باشد.

باگاس:

بقایای خشبی حاصل از محصول نی خرد و له شده پس از آسیاب، باگاس نام دارد که از نظر ترکیب شبیه به چوب است، با این تفاوت که باگاس دارای رطوبت بسیار بیشتری می باشد.

بخش اعظم آب در مغز نی و بافت پارانشیم موجود در باگاس است و سایر مواد تشکیل دهنده آن لیگنین، سلولز، پنتوزان و ... می باشد. باگاس این قابلیت را دارد که به جای چوب در بعضی از صنایع به کار رود.

فورفورال ماده دیگری است که از با گاس گرفته می شود. فورفورال، ماده ای روغنی، بی رنگ و خوشبو است و عمدتا به منظور تولید نایلون اس اس به کار می رود. این ماده را می توان از ضایعات محصولات کشاورزی دیگری نظیر پوست غلات، بادام زمینی و حتی بلال ذرت تهیه کرد. ماده به وجود آورنده فورفورال، پنتوزان است.

ملاس

شربتی غلیظ، به رنگ قهوه ای مایل به سیاه و چسبنده است که پس از عمل قندگیری و کریستالیزاسیون از شیره نیشکر باقی می ماند. ملاس دارای بخش عمده ای از مواد غیر قندی غلیظ شده و مواد قندی غیر قابل استحصال است.

ترکیبات عمده ملاس عبارتند از:

- ساکارز حدودا ۳۲ تا ۳۶ درصد
- گلوکز و فروکتوز به میزان ۲۰ تا ۳۰ درصد
- آب به میزان ۲۰ درصد

خصوصیات گیاهشناسی و فیزیولوژیکی نیشکر

نیشکر با نام علمی Saccharum Officinarum از خانواده گرامینه (Poaceae) می باشد. این گیاه دارای مسیر فتوسنتزی چهارکربنه می باشد. مهمترین عامل کشت این گیاه نیز، چهارکربنه بودن و تولید

http://e-books.mihanblog.com/

در واحد سطح بالای آن است. گیاه دی پلوئید می باشد و 2n=40-128 (بسته به رقم). عیار قند نیشکر ۱۲ تا ۱۶ درصد است.

با توقف رشد و برگ دهی ساقه اصلی، جوانه انتهایی ساقه به جوانه گل تبدیل شده و با ایجاد پایه های گل در انتهای ساقه و پس از رشد آن، گل آذین به شکل جارویی در می آید. این گیاه به صورت غیر جنسی کشت می شود.

ساقه نیشکر مانند گیاهان دیگر خانواده گرامینه استوانه ای و بند بند اما توپر می باشد. ارتفاع ساقه نیشکر حدود ۱/۵ تا ۴ متر و گاهی بیشتر می رسد. بندها یا برآمدگی های روی ساقه را گره (node) و فواصل بین گره ها را میانگره (inter-node) می نامند. رنگ ساقه نیشکر در گونه های مختلف ممکن است سفید کرمی، زرد مایل به سفید، سبز، سبز مایل به زرد، زرد خط دار، قرمز، قرمز با خطوط سیاه، قهوه ای کم رنگ، بنفش و ... باشد.

عوامل متعددی سبب کاهش فواصل بین گرهی می شود که عبارتند از :

- ✓ کم آبی
- ✓ آفت زدگی
- ✓ بیماری و سایر عواملی که در رشد نیشکر تاثیر دارند

رشد نیشکر با افزایش تعداد بندها و اضافه شدن فواصل بین گره ها صورت می گیرد. جوانه انتهایی در قسمت فوقانی ساقه موجب رشد طولی ساقه و ایجاد گل می شود. در کشت گیاه که از طریق قلمه صورت می گیرد، پس از خوابانیدن قلمه ها، جوانه های جانبی به سرعت رشد کرده و به صورت ساقه و یا برگهای اولیه از زمین بیرون می آیند.

نیشکر مانند سایر خانواده غلات خاصیت پنجه زنی دارد. تمامی پنجه ها در مرحله بعد، تولید ریشه می کنند که بعدا ریشه های دائمی تشکیل داده و ریشه های قلمه ای از بین می روند. پنجه ها معمولا از گره های پایین، ایجاد می شود.

برگ نیشکر، دارای پهنک باریک و بلند بوده و رگبرگ اصلی در وسط و رگبرگهای فرعی آن به صورت موازی با رگبرگ اصلی قرار گرفته است. برگ فاقد دمبرگ بوده و انتهای آن به صورت غلاف در اطراف ساقه پیچیده شده و در محل گره به ساقه متصل است. برگها در دو طرف ساقه به شکل متناوب

http://e-books.mihanblog.com/

می رویند. طول برگهای نیشکر بین ۷۰ تا ۱۵۰ سانتیمتر بسته به واریته، متفاوت بوده و عرض برگهای کامل نیز بسته به گونه و واریته بین ۲ تا ۱۰ سانتیمتر می باشد.

گیاه نیشکر روزکوتاه است و شبهای بلند برای گلدهی نیاز دارد در نتیجه با شکستن طول شب از طریق نور دهی می توان از گلدهی گیاه جلوگیری کرد. نیشکر یک گیاه دگرگشن بوده و عمل گرده افشانی توسط باد صورت می گیرد.

سازگاری:

نیشکر، محصول مناطق حاره و نیمه حاره ای می باشد. تولید نیشکر در مناطقی که میانگین درجه حرارت ماهیانه طی ۸ ماه از سال حدود ۲۰ درجه سانتیگراد یا بیشتر باشد امکان پذیر است، مشروط بر آنکه در هیچ ماهی از سال، یخبندان وجود نداشته باشد. حساسیت نیشکر به کمبود نور، زیاد بوده و پنجه زدن آن به شدت به نور وابسته است. به همین دلیل، تراکم زیاد بوته، موجب بالا رفتن درصد مرگ پنجه ها می گردد. بوته هایی که در نور شدید رشد می کنند دارای ساقه های ضخیم تر، کوتاه تر، سبز تر و نیز برگهای پهن تر بوده و درصد ماده خشک در آن ها بیش از بوته هایی است که در نور کم رشد کرده اند. نیشکر به بالا بودن رطوبت خاک و محدودیت زهکشی نیز چندان حساس نمی باشد. دیمکاری نیشکر به بیش از ۱۰۰۰ میلی متر باران با توزیع یکنواخت در سال نیاز دارد. نیشکر به بافت و اسیدیته خاک چندان حساس نیست. خاکهای عمیق با بافت متوسط تا نیمه سنگین ، غنی از مواد غذایی و مواد آلی زیاد برای رشد این گیاه، مطلوب است. نیشکر به شوری خاک نسبتا مقاوم می باشد.

تناوب زراعی:

وسعت مزرعه مورد کشت و فعالیتهای آماده سازی و امکانات حمل و نقل وسیع و گسترده، سبب گردیده است که معمولا نیشکر بدون تناوب با محصولات دیگر کشت گردد. برگشت مواد غذایی معدنی برگها به خاک طی برداشت محصول و پوسیدن ریشه های توسعه یافته، موجب بهبود ساختمان خاک و افزایش مواد آلی آن می شود. در طی سال های مختلف، می توان نیشکر را با یونجه و کود سبز در تناوب قرار

http://e-books.mihanblog.com/

داد. در خوزستان، نیشکر را بدون تناوب می کارند. نیشکر را به مدت ۴ تا ۵ سال در زمین نگه داشته و هر سال، محصول برداشت می کنند. در پایان دوره، زمین را برگردانده و مجددا نیشکر می کارند.

کوددهی به مزرعه قبل از کاشت:

هدف از کودپاشی، تامین مواد غذایی کافی برای رشد بهینه گیاه و به دست آوردن محصول بیشتر می باشد. به کودی که قبل از کاشت به زمین می دهیم، کود اصلی می گویند. این کود، بلافاصله پس از جوی و پشته سازی به میزان ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار از نوع سوپرفسفات تریپل که دارای ۴۶ درصد فسفر می باشد تامین می گردد و توسط تراکتور کودپاش در کف جوی هاکه قلمه نی خوابانیده خواهد شد پاشیده می شود. گاهی نیز پس از تسطیح، کود فسفر را پاشیده و با دیسک با خاک مخلوط می کنند.

نیشکر در کلیه خاکها نسبت به نیتروژن واکنش نشان می دهد. زمان دادن کود نیتروژنه و اثر نیتروژن اضافی بر قند نیشکر مشابه چغندرقند است. در اغلب موارد، کود نیتروژنه را قبل از کاشت به خاک اضافه نمی کنند بلکه آن را به صورت سرک به خاک می دهند.

کمبود پتاسیم منجر به پیدایش ساقه های لاغر و نرم شده و درصد قند، کاهش می یابد. استفاده از کود پتاسیم در نواحی جنوبی ایران ضروری نیست، به ویژه اینکه با سوزاندن برگها در جریان برداشت، مقداری از پتاسیم مصرفی به خاک برگشت داده می شود. با این وجود در صورت حصول به عملکردهای بسیار بالا ممکن است که سالانه به حدود ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار اکسید پتاسیم، نیاز باشد.

رسیدگی نیشکر

عواملی که امکان دارد در رسیدگی نیشکر تاثیر داشته باشد عبارتند از :

- گونه (بعضی گونه ها زودرس و بعضی دیررس هستند)
- سطح مواد غذایی (بخصوص نیتروژن)
- سن گیاه
- مرحله فیزیولوژیکی نیشکر
- مقدار رطوبت گیاه
- آب و هوا

http://e-books.mihanblog.com/

درجه حرارت، مهمترین نقش را در رسیدگی نیشکر دارد. حتی زمانی که محصول، به اندازه کافی، نیتروژن و رطوبت در اختیار داشته باشد، یک دوره طولانی هوای سرد، رشد ساقه را آهسته ساخته و مقدار ساکارز را تغییر می دهد.

اگر در منطقه ای که هوا سرد است به طور ناگهانی توده هوای گرم وارد منطقه شود (در شرایط عدم کمبود رطوبت و نیتروژن)، گیاه، رشد سریع خود را از سر گرفته که با افزایش قند اینورت همراه است. نتیجه این امر کاهش درصد شکر قابل استحصال می باشد.

برای برداشت نیشکر روشهای مختلفی وجود دارد که نحوه کشت نیز در انتخاب روش برداشت موثر است. به طور کلی محصول نیشکر به دو روش سوخته و سبز برداشت می شود.در روش برداشت به صورت نی سوخته، مزرعه را چند ساعت قبل از عملیات برداشت، آتش می زنند. در اثر این عمل، درصد زیادی از برگ و پوشال همراه نی سوخته و از بین می رود. این عمل، چندین مزیت دارد:

- ❖ کار نی بری در برداشت دستی و یا کار ماشین در روش مکانیزه، آسان تر می شود.
- ❖ به علت کاهش تفاله، عصاره گیری، راحت تر بوده و افت شربت کاهش می یابد.

البته سوزاندن منجر به آلودگی محیط ، افزایش فرسایش خاک و کاهش نگهداری آب خاک می شود.

برداشت سبز نیز چندین مزیت دارد:

- ❖ جلوگیری از آلودگی زیست محیطی
- ❖ هزینه کمتر برای علف کشها
- ❖ حفظ بهتر رطوبت خاک
- ❖ حفظ شکارکننده های طبیعی حشرات آفت
- ❖ افزایش مواد آلی خاک و رها سازی تدریجی عناصر غذایی
- ❖ درصد بیشتر شکر (۵-۴ درصد) زیرا نیشکر حرارت ندیده و قندهای اینورت آن کم است.

http://e-books.mihanblog.com/

غلات مهم

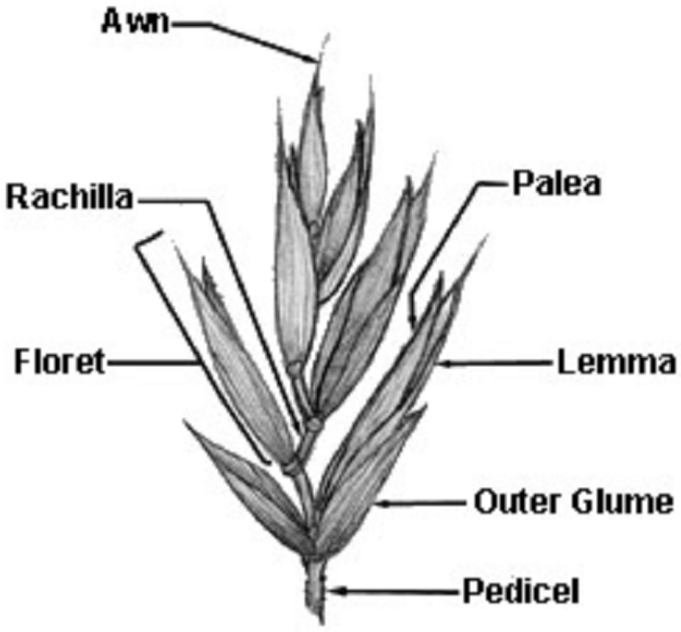
گندم(Triticum spp.)

مشخصات گیاهشناسی گندم

گیاه گندم از جمله مهمترین غلات به شمار می‌آید. این گیاه ، یک ساله و از خانواده گرامینه‌ها (Poaceae) با نام علمی Triticum spp می‌باشد که یکی از مهمترین گونه های آن گندم نان (Triticum aestivum) است.

گل آذین گندم از نوع سنبله است. هر سنبله از چندین سنبلک تشکیل شده است و هر سنبلک روی محور اصلی گل آذین به نام Rachis استقرار دارد. در قسمت تحتانی هر گل، ۲ برگک وجود دارد، که پوشینه (Glumelle) نامیده می شوند. پوشینه ها معمولا نامساوی هستند. پوشینه تحتانی را لما lemma و پوشینه فوقانی را پالئا (palea) گویند. این گیاه خودگشن می باشد.

http://e-books.mihanblog.com/



شکل : ساختار سنبلچه گندم

طبقه بندی ژنتیکی (n=7)

- گندمهای دیپلوئید (دارای ۱۴ کروموزوم مانند T. monococcum)
- گندم های تتراپلوئید (دارای ۲۸ کروموزوم، مانند T. durum , T. dicoccum)
- گندم های هگزاپلوئید (دارای ۴۲ کروموزوم مانند T. aestivum)

نیازهای اکولوژیکی:

طول دوره زندگی گندم حدود ۳۰۰-۱۰۰ روز است و طبیعتا در گندمهای بهاره سیکل زندگی، کوتاه تر است. مقاومت گندم به سرما نسبتا زیاد است و نژادهای پاییزه که در مناطق سرد کشت می شوند، می توانند تا دمای ۳۵- درجه سانتی گراد را تحمل کنند ولی حد متوسط تحمل گندم در برابر سرما حدود ۱۰- تا ۱۷- درجه می باشد.

این گیاه در صورتی می تواند تغییرات درجه حرارت در هر فصل را بخوبی تحمل کند که دامنه تغییرات حرارت، سریع و ناگهانی نباشد، زیرا در غیر اینصورت صدمه شدیدی به اندامهای هوایی گندم وارد خواهد شد. مقاومت گندم در برابر سرما بسته به سن گیاه و مراحل مختلف رشد آن تغییر می کند و معمولا مراحل اولیه رشد حساسیت بسیار زیادی به نوسانات آنی درجه حرارت دارد.

http://e-books.mihanblog.com/

گندمهای پاییزه نسبت به گندمهای بهاره به سرمای بیشتری نیاز دارند. به طوریکه اگر برای گندمهای پاییزه در مدت زمستان سرمای کافی وجود نداشته باشدگندم در بهار، به ساقه نخواهد رفت. می توان به طریق مصنوعی نیز بهاره کردن یا ورنالیزاسیون (vernalisation) گندم را انجام داد. از مرحله تشکیل تا رسیدن دانه، بهتر است میانگین درجه حرارت کمتر از ۱۴ و بیشتر از ۲۴ درجه سانتیگراد نباشد.

گندم گیاهی است سه کربنه، که احتیاج به روزهای آفتابی بدون ابر دارد. معمولا در شرایط ابری، بیماری های گندم (بویژه زنگ ها) شیوع پیدا می کنند. اگر تراکم بوته ها در واحد سطح بیشتر از حد معینی باشد، نور رسیده به اندامهای پایین پوشش گیاهی کاهش یافته، اندامها سفیدرنگ می شوند و کلروفیل در آنها تشکیل نمی شود که نتیجه آن، ایجاد دانه های چروکیده و کاهش عملکرد می باشد.

خاک مناسب کشت گندم بستگی به عوامل محیطی دارد به طوریکه در مناطق مرطوب باید خاک سبک تر باشد چون در غیر این صورت، به تدریج در اثر آبیاری و جذب آب باران، به باتلاق تبدیل می شود. در مناطق خشک بهتر است این گیاه در زمینهای با خاک سنگین تر کشت شود. بهترین خاک برای کاشت گندم خاکهای لومی می باشد.

درجه روز مورد نیاز برای گندم:

برای تکمیل رشد گندم حدود ۱۵۰۰ تا ۲۳۰۰ درجه روز، مورد نیاز است.معمولا ارقام بهاره گندم به درجه روز کمتری در مقایسه با ارقام پاییزه نیاز دارند چون طول دوره رشد آنها کوتاه تر است.

$$D.D. = \sum ((\frac{T_{max}+T_{min}}{2}) - B.T.)$$

T_{max}: درجه حرارت ماکزیمم B.T.: درجه حرارت ماکزیمم T_{min}: درجه حرارت مینیمم

عملکرد محصول گندم بسته به نوع خاک شرایط آب و هوایی متغیر میباشد. به طور متوسط گندم اصلاح شده جدید در شرایط آبی بین ۵ تا ۸ تن و ارقام دیم بین ۲ تا ۳ تن محصول تولید می نمایند.

http://e-books.mihanblog.com/

تناوب زراعی

در بعضی از نقاط گندم، چندین سال به طور متوالی کشت می شود. البته این عمل با وجود تولید محصول منجر به تخلیه لایه سطحی خاک می شود و خاک سطحی ضعیف و فقیر می گردد. از طرف دیگر، خطر ابتلا به بیماریهای مختلف گیاهی در تک کشتی به طور مداوم افزایش می یابد. تناوب زراعی در رفع این مشکلات و مدیریت آفات و علفهای هرز حایز اهمیت است.

بهترین گیاه قبل از گندم، گیاهی است که خواص فیزیکی خاک را اصلاح کرده و سبب حاصلخیزی خاک شود. تناوبهای زراعی گندم و گیاهان دیگر در نقاط مختلف علاوه بر خصوصیات گیاهان به شرایط جوی، نوع زراعت از نظر آبی و دیم و مقدار آب موجود در منطقه بستگی دارد.

مواد فتوسنتزی که دانه را پر می کنند از منابع مختلفی تامین می گردد که عبارتند ار:

- فتوسنتز جاری برگ
- فتوسنتز جاری اندامهای غیر برگی
- انتقال مجدد مواد فتوسنتزی (مواد مازادی که قبل از تشکیل دانه در اندامی از گیاه ذخیره شده و در زمان تشکیل دانه، به دانه انتقال یافته و در آنجا مجددا ذخیره می شود.)

یکی از مشکلات عمده گندم، ورس یا خوابیدگی ریشه و ساقه گندم است که به دلیل رشد طولی بیشترگیاه و عدم تحمل وزن رخ می دهد. ورس ریشه، خوابیدگی گیاه از ناحیه ریشه است که بدلیل ضعیف بودن ریشه و استحکام کم آن می باشد. این ورس در مناطق مرطوب و سایه اندازها بیشتر مشاهده می شود. ورس ساقه نیز بدلیل استحکام کم ساقه ایجاد می شود

عوامل تولید کننده ورس عبارتند از:

- زیادی نیتروژن
- عدم تعادل کربن به نیتروژن (زمانی که کربن سریعتر جذب شده و نیتروژن کمتر جذب شود تعادل موجود به هم خورده و گیاه ورس می کند)
- تراکم بیش از اندازه گیاه
- باران شدید
- باد شدید

http://e-books.mihanblog.com/

علفهای هرز گندم

متداول ترین روش کنترل علفهای هرز در مزرعه گندم، کنترل شیمیایی است. علفهای هرز پهن برگ با 2,4,D در زمان پنجه دهی گندم کنترل شده و برای علفهای هرز باریک برگ از سافیکس و آونج استفاده می شود.

برداشت گندم

- رسیدگی فیزیولوژیکی: زمانی است که وزن خشک اندام اقتصادی به حداکثر رسیده و بین ورود و خروج مواد به دانه تعادل وجود دارد.
- رسیدگی اقتصادی: رطوبت دانه به حدی رسیده است که امکان برداشت به آسان ترین روش با امکانات موجود می باشد.

در زمان برداشت، رطوبت دانه ها نباید بیشتر از ۱۶-۱۵ درصد باشد. معمولا در سطح وسیع، برداشت با کمباین صورت می گیرد.

اجزای عملکرد Yield Components

شاخصها یا خصوصیاتی که به طور مستقیم روی عملکرد موثر است را اجزای عملکرد گویند. به طور مثال در غلاتی نظیر گندم اجزای عملکرد عبارتند از:

- ✓ تراکم(تعداد بوته در واحد سطح)
- ✓ تعداد پنجه بارور در بوته
- ✓ تعداد دانه در سنبله
- ✓ وزن دانه

در گیاهان غیر گرامینه نظیر سویا نیز اجزای عملکرد عبارتند از:

- ✓ تراکم(تعداد بوته در واحد سطح)
- ✓ تعداد غلاف در بوته
- ✓ تعداد دانه در غلاف
- ✓ وزن دانه

http://e-books.mihanblog.com/

جبران اجزای عملکرد

اجزای عملکرد خاصیت جبران کنندگی دارند و با افزایش یک متغیر، شاخصهای دیگر نیز تغییر خواهد کرد به طور مثال افزایش تراکم، تعداد پنجه بارور در بوته، کاهش خواهد یافت.

برنج Rice (Oriza sativa)

برنج با نام انگلیسی Rice و نام علمی Oriza sativa از قدیمی ترین گیاهان زراعی است که در دنیا برای تهیه خوراک انسان زراعت می شده است. طبق بررسی های انجام شده مبدا اولیه برنج از قاره آسیا و کشور هندوستان بوده است. کلمه شلتوک که عبارت است از دانه برنج همراه با پوست آن می باشد. از لغت هندی چلتو گرفته شده است. امروزه اکثر مردم ایران از برنج برای تهیه غذای خود استفاده می نمایند. لکن مصرف کنندگان اصلی آن اهالی گیلان و مازندران بوده اند که از آن در تهیه انواع آش و شیربرنج و فرنی استفاده می کنند. همچنین آرد آن در شیرینی پزی مصرف زیادی دارد.

برنج گیاهی است که به علت نیاز زیاد مردم پس از گندم، سطح بسیار وسیعی را به خود اختصاص می دهد. از ۱۶۰ کشور جهان ۴۸ کشور تولید کننده مهم برنج هستند که حدود ۱۴۵ میلیون هکتار زیر کشت دارند و مقدار تولید آنها به ۴۸۳ میلیون تن می رسد.

مشخصات گیاهشناسی برنج:

http://e-books.mihanblog.com/

برنج یکی از گیاهان تیره غلات میباشد. گیاهی است یکساله و علفی دارای ریشه های افشان و قوی که به عمق زیاد خاک نفوذ نکرده و معمولا در لایه های فوقانی خاک و در عمق ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتری خاک قرار می گیرند.

سازگاری ریشه برنج در زمینهایی است که اکسیژن آن به حالت طبیعی کم باشد. زیرا ریشه این گیاه به اکسیژن هوا چندان نیازی نداشته و از اکسیژن محلول در آب استفاده می نماید. ریشه برنج تا زمان تشکیل پانیکول حداکثر رشد را می نماید و سپس رشد آن کم می شود.

پانیکول برنج (خوشه سنبل) درانتهای ساقه قرار دارد و دارای شاخه های فرعی با محور ثانوی می باشد. در روی هر سنبله به طور معمول سه گل وجود دارد که فقط یکی از آنها بارور شده و دوتای دیگر عقیم می مانند. دردانه برنج، پوشینه به دانه ها چسبیده و مجموعا شلتوک نام دارند پانیکول در برنج به صورتهای باز ، نیمه باز و فشرده وجود دارد و برنج یکی از گیاهان خودگشن می باشد.

برنج دارای ۴ تیپ زراعی است که عبارتند از:

- **O.s japonica** این در نواحی معتدل ژاپن، ایتالیا و آمریکا کشت می شود و برای آنکه گل تولید کند به روزهای بلند نیاز دارد. این برنج دارای ساقه های نسبتا کوتاه و دانه های گرد می باشد.
- **O.s indica** این برنج مخصوص مناطق گرم هندوستان بوده و در برابر ریزش دانه حساس می باشد و دانه های آنها دراز و باریک و دارای ساقه های بلند می باشد.
- **ura** برنج هایی با دانه های سفت و سخت با مقطع شیشه ای که بیشتر درمناطق جنوب فرانسه کشت می شده است.
- **O.s bulu** که در اندونزی کشت می شود.

طبقه بندی برنج های ایران:

برنجهای مناطق مختلف ایران از جهات مختلف طبقه بندی شده اند که مهمترین آنها عبارتند از اندازه و یا طول دانه ، خصوصیات زراعی و گیاه شناسی آنها.

۱-از نظر اندازه و یا طول دانه:

برنجهای ایران از این به سه گروه تقسیم بندی شده اند

الف) گروه برنجهایی که دانه آنها خیلی طویل بوده و طول دانه آنها بیش از ۷ میلیمتر است برنجهای این گروه از نوع صدری می باشند

http://e-books.mihanblog.com/

ب) گروه برنجهایی که دانه آنها طویل بوده و طول دانه آنها بین ۶ تا ۷ میلیمتر است و مهمترین آنها عبارتند از چمپای زودرس و بی نام

ج) گروه برنجهای دانه متوسط و یا گرد که شامل برنجهای چمپای دیررس می باشند و طول دانه های آنها بین ۵ تا ۶ میلیمتر است.

۲- از نظر مشخصات زراعی و گیاه شناسی:

چون طول و ضخامت دانه های برنج همچنین رنگ پوشه و پوشینه،ریشکدار و یا بدون ریشک بودن، زودرسی و دیر رسی و برخی از صفات برنج ها متفاوت می باشد . البته باید توجه داشت که در مورد برنج دو خصوصیت بسیار اهمیت دارد که عبارتند از وجود ترکیبات آروماتیک وعدم لعاب دهی و شکستن دانه های برنج در حین پخت. از نظر خواص ذکر شده، برنجهای ایران به سه گروه تقسیم گردیده اند:

الف) برنجهای صدری: برنجهای این گروه دارای شلتوک طویل و باریک بوده برخی از آنها که ریشکدار می باشند ریشک ها به رنگ سیاه و سفید و قرمز بوده و برخی نیز بدون ریشک هستند. همچنین عده ای کرکدار و بعضی از آنها بدون کرک می باشند طول دانه های آنها ۷ میلیمتر و گاهی نسبت طول به قطر دانه بیش از ۳ میلیمتر می باشد. برنج های صدری دارای کیفیت پخت بسیار بالا و عالی بوده لکن مقدار محصول آنها کمتر از گروه چمپا و گرده می باشند و در مقابل آفات و بیماریهای مختلف و همچنین خوابیدگی حساس بوده و ارزش تجاری و غذایی برنج صدری بیش از سایر برنج ها می باشد.

برنج های صدری اسامی تجاری متعددی دارند که برخی از مهمترین آنها عبارتند از:

صدری دم سیاه: دارای دانه های دراز و باریک بوده و ریشکدار می باشد ریشک ها سیاه رنگ ، شلتوک برنج کشیده دراز و باریک و سفید رنگ است. طعم و عطر این برنج بسیار مطلوب و بهترین نوع برنج ایران و حتی دنیا محسوب می شود

صدری معمولی: که دانه های آن باریک و ریشکدار می باشد

صدری امیری: که دارای ریشکهای سفید رنگ است . دانه های آن دراز و کمی کوتاه تر از صدری معمولی است.

صدری اربابی: که دانه های آن دانه های بلند و نازک است.

http://e-books.mihanblog.com/

به طور کلی برنج های صدری در مقابل آفات و کم آبی حساستر از سایر گروه های برنج ایران بوده و اکثر محصول استانهای گیلان و مازندران می باشد. صدری دم زرد، صدری دم سرخ ، صدری دم سفید، صدری دم سیاه ، میرزا عنبر بو و موسی طارم نیز از انواع معروف صدری می باشند.

ب- برنج های چمپا: که برنجهای چمپا دارای دانه های کوتاهتر و قطورتر از صدری بوده در مقابل آفات و کم آبی و عوامل نامساعد محیط مقاومتر و عملکرد آنها از صدری بیشتر و لکن ارزش تجاری آنها کمتر است. انواعی از این برنج زودرس و برخی نیز دیررس می باشند و مهمترین آنها عبارتند از

چمپای رسمی: دانه های آن نسبتا دراز و کشیده و تا اندازه ای قطور بوده طول دوره رشد آن کوتاه و نسبتا زودرس می باشد.

چمپای سیاه: این برنج ریشکدار بوده و رنگ ریشک آن سیاه است و به این علت چمپای سیاه نامیده می شود.

چمپای سفید: رنگ ریشک آن سفید است و به علت رنگ سفید ریشک، به این نام، معروف گردیده است.

انواع دیگر چمپا شامل ارقامی مانن آگوله، سرخ چمپا، شاهک، چمپای نازک، چمپای کوتاه، گرم چمپا و سرد چمپا می باشد

ج- برنج های گرده: این برنج دارای دانه های گرد بوده ودر برابر آفات و عوامل نامساعد محیط مقاوم تر از برنج های صدری و چمپا بوده و عملکرد آنها زیادتر می باشند. برنج های گرده در رشت، لاهیجان ، لنگرود، خوزستان زنجان فارس و کلات کاشته می شوندو بیشتر جنبه صادراتی دارند.

ارقام اصلاح شده برنج:

برنج آمل ۲ (IR28)، آمل ۳(سوتا)، فوجی مینوری، گیل ۱،گیل ۲،گیل ۳، گیل ۴، برنج هراز، برنج اهواز۱

نیازهای اکولوژیکی

برنج یکی از گیاهان خاص مناطق مرطوب استوایی و مناطق نسبتا گرم و یا معتدل است و در مناطقی که بارندگی ۱۰۰۰ میلیمتر داشته باشند به خوبی سازگاری نشان داده و محصول مناسبی از نظر کمیت و کیفیت تولید می کند. این گیاه از نظر عرض جغرافیایی در بیشتر نقاط دنیا از استوا تا ۴۵ درجه شمالی و تا

http://e-books.mihanblog.com/

۴۵ درجه جنوبی رشد می نماید. ارتفاع از سطح دریا، چندان تاثیری در رشد برنج ندارد. لکن اکثرا در ارتفاع کمتر از ۶۰۰ متری کشت می شود و بیشتر برنج زارهای دنیا در دلتای رودخانه ها قرار دارند.

تنها عامل محدود کننده برنج، سرما می باشد و کشت موفقیت آمیز در مناطقی است که در سرتاسر فصل رشد، دمای آن منطقه بالاتر از ۲۰ درجه سانتیگراد باشد.

احتیاج برنج به حرارت بستگی به رقم و طول دوره رشد دارد. از زمان تولید جوانه به بعد به تدریج نیاز این گیاه به حرارت افزایش یافته و در موقع گل دادن به حداکثر رسیده و پس از آن به تدریج تا زمان رسیدن کم می شود. درجه حرارت مناسب برای رشد برنج حدود ۳۰ تا ۳۲ درجه سانتیگراد است.

به همان نسبت که درجه حرارت محیط در رشد و نمو برنج بی نهایت موثر می باشد، درجه حرارت آب داخل کرتها نیز در رشد برنج اهمیت به سزایی دارد. لکن اهمیت درجه حرارت هوا بیش از درجه حرارت آب می باشد .

نور زیاد یکی از عوامل مهم باروری برنج است. در مناطقی که روزها کوتاه بوده و آسمان پوشیده از ابر است، نور کمتری به برنج می رسد و مقدار محصول و کیفیت آن کمتراز مناطق دارای آفتاب زیاد می باشد. نور پراکنده نیز سبب می شود که طول بوته برنج بلندتر از حد معمول گردیده، ساقه ها باریک و برگها نیز کوچک و به رنگ سبز روشن متمایل گردند و مقدار تولید و همچنین سرعت رشد ریشه نیز کاهش می یابد.

رطوبت محیط در زندگی این گیاه به خصوص در زمان گلدهی بسیار موثر است به طوری که مناسبترین رطوبت هوا برای گلدهی حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد بوده و در رطوبت کمتر از ۴۰ و بیشتر از ۹۵ درصد گلدهی متوقف می شود.

برنج درنقاط مختلف دنیا در انواع خاکها می تواند رشد کند لکن مسئله آبیاری آن مهم است. برنج معمولا در خاکهایی که بافت تشکیل دهنده آن حدود ۴۰ تا ۶۰ درصد رس همراه با مواد آلی پوسیده داشته باشد، بهترین محصول را تولید می کند. به طور کلی بهترین خاکها اراضی لیمونی رسی است.

مواد شیمیایی فسفره و پتاسه را بهتر است در زمان شخم پاییزه به زمین داد و کاملا با خاک مخلوط کرد.

روشهای کشت برنج:

در مناطق مختلف جهان که کاشت برنج متداول است معمولا برنج را به دو روش کشت می نمایند:

http://e-books.mihanblog.com/

۱- تهیه خزانه و کشت برنج در خزانه برای تهیه نشاء: پس از آنکه نشاء در خزانه رشد کافی نمود آن را به زمین اصلی که قبلا آماده گردیده منتقل می نمایند این روش کاشت در چین، هندوستان و اکثر نقاط ایران مرسوم است.

۲- کشت مستقیم بذر در زمین اصلی که در آمریکا و برخی کشورهای اروپایی متداول می باشد که زراعت به صورت مکانیزه و در مساحت های بزرگ بطور مستقیم کشت شده و از انواع ماشین آلات برای کاشت داشت و برداشت استفاده می کنند.

گیاه برنج چون مدت زمان زیادی را در آب سپری می کند لذا به مواد غذایی و خصوصا ازت (۸۰ تا ۱۵۰ واحد) نیاز زیادی داردکه مستلزم صرف هزینه زیاد برای کشاورز است در صورتیکه مواد لازم برای گیاه فراهم نشود، رشد گیاه کامل نخواهد شد و از نظر کمیت در محصول کاهش فوق العاده بوجود خواهد آمد. بنابراین دانشمندان در صدد جایگزینی مواد تقویت کننده در شالیزارها بر آمده و سرانجام موفق گردیده اند از آزولا استفاده شایانی به عمل آورده اند. آزولا نوعی سرخس آبزی کوچکی است از تیره Salviniaceae که در آب به حالت شناور زندگی کرده و غالبا در مناطقی که آب راکد است قادر به زندگی می باشد.

مزایای استفاده از آزولا عبارتند از :

۱- به علت تثبیت ازت در خاک سبب تقویت شالیزار شده و در نتیجه نیازی به مصرف کود ازته نبوده که سر انجام هزینه تولید کاهش خواهد یافت.

۲- کاهش مصرف مواد معدنی در شالیزار

۳- جلوگیری از رشد علفهای هرز، چون مانند لایه ای سطح آب را می پوشاند.

۴- جلوگیری از تبخیر آب داخل شالیزار و درنتیجه صرفه جویی در مصرف آب.

۵- مبارزه بیولوژیکی با برخی حشرات به خصوص پشه مالاریا در سطح آب مرداب ها و باتلاقها، سدها ، دریاچه ها مزارع برنج و سایر منابع آبی راکد.

۶- استفاده در استخرهای پرورش ماهی

۷- استفاده در تغذیه ماهی های علفخوار

۸- استفاده در تغذیه حیوانات گوشتی و شیری به ویژه گوسفند و گاو

۹- استفاده از آزولا در تغذیه مرغان گوشتخوار و تخمگذار

http://e-books.mihanblog.com/

۱۰- استفاده در شالیزارهایی که پرورش ماهی نیز در آن امکان پذیر است

۱۲- استفاده از آزولا به عنوان ماده تقویت کننده برای سایر گیاهان زراعی گلهای زینتی و درختان

۱۲- به علت آنکه دارای مقدار قابل توجهی پروتئین می باشد و این مقدار پروتئین بین ۲۴ تا ۲۷ و گاهی اوقات ۳۰ درصد تغییر می نماید. لذا در تغذیه انسان نیز بکار رفته و علاوه بر آن دارای مقدار زیادی ویتامین A و املاح مفید می باشد و برای تغذیه حیوانات نیز مفید می باشد

۱۳- یک از مهمترین خواص آزولا اصلاح خاکهای زراعی به خصوص خاکهای شور و قلیائی می باشد.

البته با موجود این مزایا، چون این گیاه بومی ایران نبوده در حال حاضر مشکلاتی را به همراه داشته است.

برداشت برنج:

هنگامی که رشد و نمو گیاه پایان یافته و رنگ بوته ها به زردی متمایل گردیده و دانه ها نیز سفت شده باشند، به طوری که زیر فشار ناخن شکسته و له نشده و به صورت نشاسته و خمیر درنیاید. بهترین زمان برداشت در استانهای گیلان و مازندران شهریور ماه است.

شاخص برداشت در تمام محصولات زراعی عبارت است از:

$$HI = \frac{EY}{BY} \times 100$$

EY= عملکرد اقتصادی BY= عملکرد بیولوژیکی

ذرت Maiz یا Corn (Zea mays)

ذرت یکی از گیاهان بومی آمریکای مرکزی و جنوبی است و سابقه کشت آن، در کشورهای مختلف جهان که شرایط برای رشد و نمو آن مساعد بوده، به ویژه برخی از کشورهای اروپا، آسیا و اقیانوسیه چندان طولانی نیست. البته سطح زیر کشت و همچنین مصرف ذرت، طی سالهای اخیر در اغلب

http://e-books.mihanblog.com/

کشورهای جهان به سرعت افزایش یافته است. در حال حاضر، سطح زیر کشت آن به حدود ۱۴۰ میلیون هکتار و مقدار محصول آن به حدود ۴۶۸ میلیون تن بالغ گردیده است. این گیاه بعد از گندم و برنج مقام سوم را احراز نموده است.

متوسط تولید دانه آن در جهان از هر هکتار حدود ۳۵۰۰ کیلوگرم و علوفه سیلویی آن ۳۶۰۰۰ کیلوگرم می باشد.

در ایران بسته به شرایط اقلیمی موجود و نوع مدیریت می توان از هر هکتار ۴۵ تا ۷۵ تن ذرت علوفه ای سیلویی و نیز ۴ تا ۸ تن دانه تولید نمود.

ذرت یکی از گیاهان مهم خانواده غلات (Poaceae) و از جنس Zea بوده و دارای گونه های زیادی است که مهمترین آنها mays با ۲n=۲۰ کروموزوم می باشد.ساقه آن مانند سایر غلات دارای بند و معمولا بدون پنجه است. تعداد گره های روی ذرت ۱۲-۸ گره می باشد.

مهمترین موارد مصرف آن به شرح می باشد:

۱- تغذیه حیوانات: چون این گیاه از نظر پروتئین و سایر مواد قندی برای دام ها بسیار غنی می باشد، لذا حدود ۸۰ تا ۸۵ درصد تولید هر کشور به مصرف تهیه ذرت سیلویی و یا علوفه سبز تازه برای تغذیه حیوانات به خصوص گاوهای شیری و گوشتی رسیده و انواعی از ذرت که دارای دانه های سفید رنگ می باشد برای پرورش پرندگان و حیواناتی که به منظور تهیه گوشت سفید پرورش می یابند به مصرف می رسد کنجاله و آرد آن نیز در دامداری ها به مقدار زیاد مصرف می شود. ذرت علاوه بر نشاسته دارای مقدارزیادی اسیدهای آمینه، لیزین، پروتئین، مواد معدنی و سلولزی بوده که مواد و نسبت هریک از آنها عبارتند از: نشاسته حدود ۷۴- ۵۲ درصد، مواد ازته حدود ۱۶-۵/۵ درصد ، مواد چربی ۱۲-۲ درصد، مواد معدنی ۴-۰/۵ درصد ، سلولز ۲/۳- ۱/۷ درصد، رطوبت ۱۵-۱۳ درصد

۲- تغذیه پرندگان: دانه ذرت برای پرندگان انرژی زا است و در سرعت رشد بسیار مفید است.

۳- مصارف صنعتی: از ساقه ذرت به مقدار زیاد در صنایع کاغذسازی، مقواسازی، تهیه کاغذ دیواری وانواع کف پوش استفاده می کنند. همچنین از آرد و جوانه ذرت استفاده های زیادی به عمل آمده و چون جوانه آن دارای مقدار زیادی روغن و همچنین ویتامین های مختلف به خصوص ویتامین Eو F می باشد در صنایع روغن کشی استفاده شده و روغن ذرت یکی ازبهترین روغن های خوراکی می باشد. همچنین از ذرت می توان دکسترین و متعاقباً گلوکز بدست آورد که در قنادی ها و بیسکویت سازی از

http://e-books.mihanblog.com/

آن استفاده شده و در صنایع الکل گیری مانند الکل اتیلیک و اسید لاکتیک و تهیه مالت نیز استفاده های شایانی به عمل می آید.

۴- تهیه نان: در برخی کشورها از دانه ذرت آرد تهیه نموده و آن را به نان تبدیل می کنند.

طبقه بندی ذرت:

ارقام مختلف ذرت قدرت تطابق متفاوتی در برابر شرایط مختلف محیطی دارند. ارقامی وجود دارند که طول بوته آنها از ۷۰ سانتیمتر تجاوز نکرده و غالباً در حدود ۵۰ روز بعد از کاشت،رشد آنها کامل شده و تولید بذر می نمایند. همچنین ارقام دیگری نیز وجود دارد که طول بوته آنها ۷ تا ۸ متر رسیده و دوره رشد آنها در حدود ۱۳۰ روز است.

گلهای نروماده درذرت روی دو گل آذین جدا از هم روی یک گیاه قرار گرفته اند و آرایش گل آذین نر (Tassel) به صورت خوشه ای منشعب در انتهای ساقه قرار گرفته است. در هر سنبلچه گل آذین نر دو گل یافت می شود و فقط گل بالایی بارور می شود . هر گل داری ۳ پرچم، دو لودیکول و پوشه و پوشینه و یک مادگی تکامل نیافته است. هر گل آذین نر حدود ۳۰۰ سنبلچه و بالغ بر ۴۵۰۰۰۰۰دانه گرده تولید می کند.

گل آذین ماده یا بلال (Cob) خوشه ای با محور قطور که در نزدیک وسط ساقه ایجادمی شود. محور ضخیم سنبله مشتمل بر ۳۰- ۸ ردیف طولی از سنبلچه های زوج می باشد و معمولاً یکی از سنبلچه ها فعال بوده دارای مادگی بارور و پرچم های توسعه نیافته است. چنانچه هر دو مادگی سنبلچه بارور شوند باعث ازدیاد دانه روی بلال و به هم خوردن ترتیب ردیف ها می شود. هر مادگی دارای تخمدانی با خامه بلند به نام کاکل یا ابریشم (Silk) است که از درون غلاف بلال (Spathe) خارج می شود. کلاله در انتهای آن به دو شاخه تقسیم می شود. طول خامه یا کلاله به ۲۰-۱۰ سانتیمتر می رسد و دارای موهای ریز و چسبناکی است که دانه های گرده را به خود می گیرند. طول عمر کاکل ها حدود ۱۰-۵ روز می باشد. تعداد پوست بلال حدود ۱۴-۴ عدد است. تعداد دانه های ذرت هر بلال حدود ۱۰۰۰-۳۰۰ دانه می باشد.

گرده افشانی در ذرت غیر مستقیم و با کمک باد صورت می گیرد و گیاهی دگر گشن (حدود ۵ در صد خودگشن) است. دانه های گرده، ۳-۱ روز قبل از خروج کاکل از گل آذین ماده آزاد می شوند و این حالت را پروتاندری (Protandry) گویند. چنانچه ظهور کلاله (بلوغ گل ماده) قبل از آزاد شدن دانه

http://e-books.mihanblog.com/

گرده رخ دهد آن را پروتوژنی (Protogeny) گویند. هوای گرم گرده افشانی را تعجیل و هوای سرد آن را به تأخیر می اندازد. همینطور خشکی و کمبود ازت ظهور گل آذین ماده در ذرت را به تاخیز خواهد انداخت. ۴۵ روز پس از گرده افشانی رشد دانه شروع خواهد شد. دانه ذرت یک میوه تک لپه ای خشک و ناشکوفا (Caryopsis) است. دانه دارای پوسته (۶درصد وزن)، اندوسپرم (۸۲-۷۵درصد) و جنین (۱۴-۱۱درصد وزن دانه) است. وزن هزار دانه ذرت از ۴۰۰ تا ۱۰۰ گرم متغیر می باشد. رنگ در واریته های مختلف از سفید، زرد، ارغوانی خواهد شد که به واسطه وجود رنگیزه های مختلف (انواع کاروتن، کاروتنوئیدها، کربتوگزانتین، گزانتوفیل) در پوست دانه و لایه آلورون است.

آندوسپرم بیشترین حجم دانه (۸۲درصد) را تشکیل داده دارای بافت سخت (شیشه ای) و نرم (آردی) است.

ذرت از نظر دوره رشد به سه گروه زود رس، متوسط رس و دیررس تقسیم می شود. از طرفی رنگ دانه مانند سفید، زرد، قهوه ای و ذرت هایی با دانه الوان و حتی به رنگهای مختلف نیز تقسم بندی می شود. مهم ترین طبقه بندی انجام شده از نظر شکل ظاهری و ترکیبات دانه و موارد مصرف آن می باشد. که عبارتند از:

۱- ذرت دندانی (Dent corn, Zea maya var. indentata): آندوسپرم دانه این گروه از ذرت ها از دو قسمت تشکیل شده است. قسمت شاخی و سخت و خیلی سفت که در اطراف دانه قرار گرفته و قسمت دیگر که در وسط نشاسته نرم دانه را تشکیل می دهد. معمولاً بعد از رشد کامل و تغییرات کلی که در دانه به وجود می آید، دانه به شکل دندان و به خصوص دندان اسب در می آید. دانه های این ذرت بزرگ و بوته های آن نیز دارای رشد زیاد و برگ زیاد می باشد. در اغلب کشورها برای تولید ذرت سیلوئی و علوفه از آن استفاده می کنند.

۲-ذرت بلوری (سخت) (Flint corn, Zea mays var. indurata):

آندوسپرم دانه های آن نیز مانند ذرت دندانی از دو قسمت تشکیل شده است. شکل دانه آن کروی و اندازه آن متوسط و کوچکتر از ذرت دندانی است. ارتفاع ساقه های آن بلند و تعداد برگهای آن نیز یاد است و غالباً دوره رشد طولانی داشته و زودتر از ذرت دندانی جوانه زده ولی دوره زندگی آن کوتاهتر است. این رقم بیشتر در اروپا کشت می شود و به ذرت سخت یا چخماقی معروف است از دانه آن در مرغداری ها به عنوان بلقور ذرت استفاده زیادی می نماید.

http://e-books.mihanblog.com/

۳-ذرت آردی (نرم) (Flour corn, Zea mays var.amylaceae):

کلیه آندوسپرم این نوع ذرت دارای نشاسته نرم می باشد. اندازه دانه های آن خیلی کوچک و معمولاً شکل کروی دارند. دانه آنها سفیدمتمایل به آبی رنگ است و در کارخانجات نشاسته سازی مورد استفاده قرار می گیرند. بوته و میوه آن نیز ظاهراً شبه ذرت بلوری است.

۴-پاپ کورن (آجیلی) (Pop corn, Ze mays var. everta):

آندوسپرم این ذرت حاوی نشاسته سخت است. دانه های آن به حالت خیلی سخت درآمده و با حرارت دادن محتویات دانه آن ازدیاد حجم پیدا کرده و تغییر شکل داده و سفیدرنگ می شود و هنگام ترکیدن صدای مخصوصی می نماید که بدین جهت پاپ کورن نام دارد. دانه بوداده آن مصرف خوراکی دارد. رنگ دانه های آن از سفید تازرد تغییر می نماید ودانه هایش معمولاً کروی شکل می باشد.

۵-ذرت شیرین (Sweet corn, Zea mays var. sacharata)

این ذرت قبل ازرسیدن کامل دارای قند نسبتاً زیادی است که به مصرف خوراکی به عوان بلال و همچنین تهیه کنسرو مس رسد و در دانه آن به مقدار خیلی کم نشاسته وجود دارد دانه های آن پس از رسیدن و خشک شدن کوچک و چروکیده می شوند. این ذرت دانه های شیشه ای و نشاسته ای شیرین داشته و در گذشته از آن شربتی همانند شیره تهیه می نمودند. این ذرت به مصرف خوراکی انسان رسیده و در ایران اصطلاحاً بلال نام دارد. در کشورهای مختلف به صورت خام و آب پز، بوداده، کبابی روی آتش استفاده می شود.

۶-ذرت غلاف دار (Pod corn) (Zea mays var. tunicata):

شکل میوه این ذرت در مقایسه با سایر ارقام تا حدودی غیر طبیعی بوده زیرا هر دانه آن در یک غلاف قرار گرفته . تاین ذرت جنبه تجاری و یا صنعتی و فروش نداشته بلکه اغلب مورد توجه محققین برای پی بردن به اصل و مبداء ذرت می باشد

۷- ذرت مومی (Waxy corn) (Zae mays var.ceratina):

به علت وجود ماده ای چسبناک در دانه های آن به آن ذرت مومی گویند. مولکول نشاسته این ذرت با سایر ذرت ها متفاوت بوده و شباهت زیادی به گلیکوژن دارد. نشاسته آن نیز حالت چسبندگی داشته و در کارخانجات چسب سازی از آن چسب تهیه می نمایند.

خصوصیات اکولوژیکی

http://e-books.mihanblog.com/

گرمای مناسب و رطوبت کافی و وجود نور کافی سه عامل مهم و اولیه رشد و تولید محصول کافی و زودرسی ذرت بوده که می توانند تغییرات زیادی در رشد و کمیت و کیفیت آن ایفا نمایند. این گیاه از حدود ۵۰ درجه عرض شمالی تا ۴۲ درجه عرض جنوبی رشد می نماید. ذرت گیاهی گرمسیری بوده و دارای مسیر فتوسنتزی چهار کربنه است که نیاز حرارتی آن در دوره رشد نسبتا زیاد می باشد.

مناسب ترین درجه حرارت در طول فصل رشد ذرت، حدود ۳۰-۲۰درجه سانتیگراد است. در صورتیکه درجه حرارت از ۳۵ درجه سانتیگراد تجاوز نماید حاشیه برگها به تدریج سوختگی پیدا می کند. درجه حرارت زیاد و رطوبت نسبی کم در هنگام گرده افشانی آن اثر سوء بر تلقیح و تشکیل دانه دارد. همچنین هنگام رسیدن دانه ها اگر درجه حرارت افزایش یابد و این افزایش حرارت با خشکی توام باشد غالبا به علت به هم خوردن وضع طبیعی انتقال مواد غذایی از برگها به دانه ها، دانه های تشکیل شده چروکیده شده و لاغر باقی می مانند.

ذرت از لحاظ واکنش گلدهی به طول روز، روزکوتاه است و روزهای بلند باعث افزایش طول دوره رویش، افزایش تعداد برگها و اندازه گیاه می گردد. کشت ذرت دانه ای در عرضهای جغرافیایی بالا به علت کوتاه بودن فصل رشد و دمای پایین، موفقیت آمیز نیست.

بهترین خاک برای ذرت، خاکهای عمیق با بافت متوسط و زهکشی خوب و قدرت نگهداری آب زیاد می باشد. خاکهای خیلی سبک و خیلی سنگین برای کاشت ذرت مناسب نیست.

باید ابتدااین نوع زمینها به وسیله کودهای حیوانی و سبز اصلاح شده و سپس اقدام به کشت ذرت کرد.

ذرت به هنگام جوانه زنی مقاوم به شوری است و با افزایش درجه شوری، ممکن است جوانه زنی به تاخیر بیفتد اما درصد جوانه زنی تاثیر چندانی نمی پذیرد. البته باید توجه داشت که گیاه ذرت در مرحله بلوغ، از گروه گیاهان حساس به شوری می باشد و کشت آن در خاکهای شور و آبیاری با آب شور مناسب نیست.

مقدار مصرف کودهای ازته در هر هکتار زمین زراعی به طور معمول برابر ۳۵۰ تا ۴۰۰ کیلوگرم اوره می باشد. البته باید توجه داشت که مقدار مصرف مواد تقویت کننده نسبت به مقدار موجود در خاک، زودرسی رقم، مقدار آب منطقه، شرایط جوی و ... تغییر می کند. ۲۰۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم یا سوپر فسفات و ۷۵ تا ۱۰۰ کیلوگرم ماده پتاسه مورد نیاز است.

http://e-books.mihanblog.com/

بهترین زمان مصرف کود نیتروژنه، هنگام کاشت و در مرحله تشکیل ساقه و پیدایش گل آذین می باشد. به عبارت دیگر کود نیتروژنه به صورت سرک وارد خاک می شود ولی کود فسفات را فقط به صورت پایه وارد خاک می کنند.

در مزارع ذرت و بخصوص در ابتدای زندگی که این گیاه رشد کافی نکرده و ارتفاع آن کم است علفهای هرز مختلف در بین بوته های ذرت رشد می نمایند و درصورت عدم وجین، محصول ، ضعیف می شود. برای مبارزه با علفهای هرز پهن برگ از توفوردی (24D) و برای کلیه علفهای هرز از آترازین و ارادیکان استفاده می شود.

برداشت ذرت

زمان برداشت ذرت، بستگی به نوع مصرف و رقم آن دارد. درمورد ذرت علوفه ای سیلویی، هنگامی که دانه ها، در مرحله خمیری شدن و برگها هنوز سبز است می توان اقدام به برداشت ذرت نمود. برای این منظور از وسایلی به نام چاپر استفاده می شود که اندام هوایی را ازفاصله ۷ تا ۱۲ سانتیمتری سطح خاک برداشته و به صورت قطعات کوچک و خرد شده در آورده و از طرف دیگر دستگاه در داخل کامیون یا تریلی قرار داده تا سپس در سیلوهای مخصوص برای غذای زمستانی دام ها نگهداری شود.

به طور کلی سیلوی علوفه عبارت است از نگهداری محصول به صورت نزدیک به حالت تازه که در آن تخمیر به طور کامل صورت گرفته و دارای ارزش غذایی و ضریب هضم زیادی برای دام ها شده و از طرفی،اغلب خوش خوراک تر نیز خواهد شد.

محاسن سیلو:

۱- فضای کمتری نسبت به انبار اشغال می نماید.

۲- اثر رطوبت و باران و یا نفوذ به داخل سیلو وجود ندارد. زیرا علوفه ای که در برابر رطوبت و باران قرار بگیرد و غیر قابل استفاده می شود.

۲- اثر تابش آفتاب به مواد سیلو شده وجود ندارد.

۳- در مناطق سرد یا گرم آب وهوا تأثیری در محصول سیلو ندارد.

۴- علوفه یا ذرت سیلو شده به مدت طولانی قابل نگهداری است.در هرمرحله هرمقدار می توان از سیلو برداشت کرد.

http://e-books.mihanblog.com/

۵-آتش سوزی هایی که در اثر تخمیر و فساد و بالا رفتن درجه حرارت در علوفه های توده شده در محیط آزاد به وجود می آید، در علوفه سیلو شده کمتر دیده می شود.

۶-علفهای هرز یا بذر آنها که در داخل محصول باشند، در اثر تخمیر از بین رفته اند.

۷-طعم علوفه سیلو شده برای حیوانات بهتراست.

۸-پروتئین و ویتامین موجود در علوفه محفوظ باقی می مانند.

۹-ذرت سیلو شده حالتی شبیه به علوفه تازه دارند.

۱۰-ضریب هضمی و ارزش غذایی آن برای دام ها بالاتر است.

استفاده دو منظوره از ذرت به زارع اجازه می دهد که در صورتی که فصل کاشت دیر شده باشد به جای ذرت دانه ای، ذرت علوفه ای کشت کند و یا در انتهای فصل رشد ذرت در صورتی که توجیه اقتصادی ذرت علوفه ای بیشتر باشد می تواند ذرت دانه ای را علوفه ای برداشت کند.

انبارداری بذور گیاهان به ویژه غلات

اغلب نیاز به حفظ و نگهداری بذور با حفظ کیفیت و قوه نامیه آن می باشد. شرایطی که حیات بذر را در انبار حفظ می‌کند شامل شرایطی است که تنفس و سایر اعمال متابولیکی را بدون آسیب زدن به رویان کند می‌کند . مهمترین شرایط دستیابی به این هدف عبارت از کاهش رطوبت بذر، کاهش دمای انبار و تغییر هوای انبار می‌باشد. مدت زمان انبارداری صحیح به مراحل زیر تقسیم می‌شود :

۱- انبارداری روی گیاهان (از رسیدگی فیزیولوژیکی تا برداشت)

۲- برداشت تا زمانی که بذور فراوری شده و در انبار ذخیره شود

۳- در انبارها

۴- در انتقال

۵- در انبارهای جزئی (خرده فروشی‌ها)

۶- در مزرعه شخص استفاده کننده

طول عمر در انبار به چند فاکتور بستگی دارد :

۱ - نوع و واریته بذر : تعدادی از انواع دانه‌ها معمولا کوتاه‌عمر هستند مانند پیاز , سویا و بادام زمینی . همچنین ترکیب ژنتیکی واریته‌ها در یک گونه خاص قابلیت انبارداری را تحت تاثیر قرار می‌دهد .

http://e-books.mihanblog.com/

۲ – کیفیت اولیه دانه : دانه‌هایی که بنیه قوی دارند می‌توانند به مدت طولانی‌تر در انبار نگهداری شوند .

۳ – در صد رطوبت دانه : رطوبت بیش از حد ماکزیمم علاوه بر افزایش سرعت زوال بذور باعث فعالیت بیشتر میکروارگانیسم‌ها می شود .

۴ – رطوبت نسبی و درجه حرارت در طول انبارداری : انبارهای مناسب از نظر سرما برای بذور نباید از لحاظ رطوبت نسبی از ۶۰٪ تجاوز کنند .

۵ – اثرات ویژه شرایط انبارداری روی قابلیت حیات : درجه حرارتهای بسیار بالا, درجه حرارتهای خیلی پایین به ویژه در دانه های مرطوب و همچنین خشک کردن بیش از حد بذور باعث از دست رفتن قابلیت حیات می‌شود .

۶ – فشار اکسیژن : افزایش اکسیژن به کاهش قابلیت حیات منجر می گردد .

۷ – اثر شرایط انبار داری روی فعالیت ارگانیسم ها در درون و روی دانه‌ها : فعالیت ارگانیسم‌ها (باکتری ها، قارچ ها، حشرات و پرندگان) می‌تواند یاعث از دست رفتن بنیه یا قابلیت حیات گردد .

۹ – انبارداری در حمل و نقل وانبارهای خرده فروشی‌ها و مزارع اشخاص

۸ – فاکتورهای دیگر : به طور مثال نور آفتاب مستقیم روی دانه و انواع ضد عفونی کننده ها قابلیت حیات دانه را تحت تاثیر قرار می‌دهند .

اصول کلی انبارداری دانه :

به منظور انبارداری اصولی و حفظ و نگهداری بذور به صورت سالم نیاز به رعایت موارد ذیل می باشد:

۱– شرایط انبار کردن دانه‌ها باید خشک و سرد باشد .

۲– کنترل موثر آفات انباری

۳– رعایت اصول بهداشتی در انبارهای دانه

۴– قبل از اینکه دانه‌ها درون انبار قرار داده شوند باید تا حد ممکن خشک گردند .

۵– تعیین انبار مورد نیاز با توجه به مدت و طول انبارداری و آب و هوای غالب منطقه

یک انبار دانه خوب باید دارای خصوصیات ساختمانی زیر باشد :

– فقط دارای یک در فلزی بوده و هیچ پنجره‌ای نداشته باشد .

http://e-books.mihanblog.com/

- پایه واساس ساختمان باید از سنگ یا ساروج بوده و ۹۰ سانتی متر از سطح زمین فاصله داشته باشد .
- کف اتاق باید سنگ فرش و مسطح و بدون هیچ شکافی باشد .
- درمکانهای باز تهویه برای جلوگیری از ورود پرندگان و حشرات تور سیمی نصب شود.

انواع انبار بر اساس نحوه کاربرد عبارتند از:

۱- انبارهای تجاری : برای انبار کردن بذور از زمان برداشت تا کاشتهای بعد

۲- انبارهای تحقیقاتی: کمیت های مختلفی از بذور را برای کارهای تحقیقاتی نگهداری میدکنند .

۳ – انبارهای جزئی : مورد استفاده کشاورزان خرده پا می‌باشد .

۴ – انبارهای ژرم پلاسم : برای حفظ مواد ژنتیکی

موثر ترین روش انبارداری عبارت از پایین آوردن رطوبت بذر به میزان ۸-۳٪ ، قرار دادن آنها در ظروف سر بسته و نگهداری در دمای ۱ تا ۵ درجه سانتیگراد می‌باشد . دماهای زیر صفر می تواند بیشتر موثر باشد مشروط بر اینکه قیمت بذر هزینه لازم را توجیه کند .

http://e-books.mihanblog.com/

گیاهان علوفه ای مهم

یونجه Alfalfa (Medicago sativa L.)

یونجه به عنوان ملکه گیاهان علوفه ای در جهان مطرح می باشد. همکنون زمینهای زیر کشت یونجه در جهان نزدیک به ۳۲ میلیون هکتار است. کشورهای ایالات متحده امریکا، آرژانتین، روسیه و کانادا به نوبت نزدیک به ۷۰ درصد تولید و فراوری جهانی و دیگر کشورها ۳۰ درصد فراوری یونجه را دارا هستند.

آمار سطح زیر کشت در قاره های مختلف جهان و کشور ایران (۱۳۸۶)

منطقه	سطح زیر کشت (۱۰۰۰ هکتار)	درصد سطح زیر کشت از کل
آفریقا	۱۷۴۰	۵/۰۳
آمریکای شمالی	۱۳۱۴۲	۳۸/۰۰
آمریکای جنوبی	۷۸۰۰	۲۲/۵۶
آسیا	۱۳۲۳	۳/۸۲
اروپا	۹۳۶۳	۲۷/۰۸
اقیانوسیه	۱۲۱۳	۳/۵۱
ایران	۴۸۰	

http://e-books.mihanblog.com/

میزان و سطح زیر کشت یونجه به توسعه یافتگی و فرهنگ تغذیه کشورهای مختلف بستگی دارد. کشورهای با جمعیت بیشتر ، کمتر کشت یونجه دارند چون ترجیح می دهند محصولاتی بکارند که به طور مستقیم مورد مصرف قرار بگیرد مانند گندم

دلایل اهمیت یونجه

- ✓ مهمترین گیاه علوفه معروف به ملکه گیاهان علوفه ای
- ✓ عملکرد زیاد
- ✓ کاهش هدر رفتن آب به علت ریشه های عمیق این گیاه
- ✓ خوشخوراک بودن و مغذی بودن آن
- ✓ قابلیت چرا و رشد مجدد و بی درنگ بعد از برداشت
- ✓ استواری و پایداری آن در برابر تنش های محیطی
- ✓ تثبیت نیتروژن از راه همزیستی با باکتری رایزوبیوم و نیاز کمتر به کودهای شیمیایی نیتروژنه و همچنین کاهش اثرات زیست محیطی کوهای شیمیایی
- ✓ کشت و کار در محدوده وسیعی از جهان
- ✓ سازگاری بالا به انواع شرایط محیطی (داشتن خواب زمستانه و تابستانه برای فرار از شرایط نامساعد محیطی و مقاومت به شوری و خشکی) این گیاه در مناطق سردسیر ۲-۳ چین، در مناطق معتدل ۷-۸ چین و در مناطق گرمسیر۱۲-۱۳ چین در سال عملکرد دارند.
- ✓ به عنوان گیاه پوششی
- ✓ افزایش حاصلخیزی خاک از لحاظ فیزیکی، شمیایی و بیولوژیکی
- ✓ تولید علوفه در اول فصل
- ✓ قابلیت کاربرد در کشت مخلوط
- ✓ قابلیت نگهداری علوفه آن به صورت خشک، سیلو و یا فراوری شده
- ✓ قابلیت بهره برداری از مزارع یونجه به مدت طولانی (۷-۸ سال)
- ✓ منبع مناسبی برای شهد و عسل

معایب کشت یونجه

http://e-books.mihanblog.com/

- ✓ مصرف بالای آب (۱۸۰۰۰ متر مکعب)
- ✓ مشکل برداشت
- ✓ وجود آفات و بیماری ها و علفهای هرز (سزخرطومی و سس)
- ✓ ایجاد نفخ در دام

مشخصات گیاه شناسی

این گیاه از خانواده بقولات (Fabaceae) و از جنس مدیکاگو(Medicago) بوده و دارای گونه های متعدد یکساله و چند ساله می باشد.گونه های چندساله آن عبارتند از : یونجه معمولی (M. sativa L.) و یونجه گل زرد (M. falcata L.)

ریشه های یونجه عمیق بوده و می تواند تا عمق ۳۰۰-۲۵۰ سانتیمتری در خاک نفوذ کند. البته در شرایط فاریاب، بیشترین توسعه ریشه در عمق کمتر از ۱۵ سانتیمتر است. غرقابی شدن منجر به اسیدی شدن محیط شده و همزیستی یا باکتری ها و گسترش ریشه یونجه دچار اختلال می شود.

ساقه آن توخالی، علفی و چهارگوش است و طوقه آن در مناطق معتدل در سطح و در مناطق سردسیر در زیر خاک است. برگهای یونجه سه برگچه ای مرکب بوده که به گونه ای متناوب روی دمبرگ باریکی جای دارند. نوک برگچه ها کنگره ای است و برگهای بالایی دارای دمبرگ کوتاهی هستند.

گل آذین یونجه، خوشه ای و نیمه متراکم است و هر کدام از ۵۰-۵ گل تشکیل شده است. گلهای یونجه به رنگ ارغوانی، بنفش، زرد، آبی و یا سفید هستند و مانند دیگر اعضای خانواده بقولات، گلبرگهای نامنظم دارد. گل یونجه دارای گلبرگهای نامنظم و شامل یک درفش، دو بال و دو ناو است. اجزای زایشی در داخل ناو بوده و شامل ۱۰ پرچم است که ۹ پرچم آن به هم چسبیده و لوله ای شده و یکی از آن ها جداست. مادگی درون این لوله قرار دارد.

برای عمل گرده افشانی باید قسمت جلویی ناو به وسیله یک عمل مکانیکی به نحوی باز شود تا اندامهای زایشی بتوانند به طرف بالا رها شوندو به درفش برخورد کنند، این عمل را لغزش یا Tripping گویند. این عمل باعث می شود تا غشایی که روی مادگی قرار دارد و در حالت عادی از جوانه زدن دانه گرده جلوگیری می کند پاره شود و بدین ترتیب تلقیح صورت گیرد.

http://e-books.mihanblog.com/

گلهای یونجه ۹۰-۸۰ درصد دگرگشن هستند. اگر عمل لغزش توسط حشرات صورت گیرد، معمولا دانه گرده توسط بدن حشرات حمل شده و منجر به دگرگشنی می شوند. گلهایی که عمل لغزش در آنها صورت نمی گیرد ریزش می کنند.

میوه یونجه، غلاف نام دارد. و دارای بذرهای لوبیایی شکل به رنگهای قهوه ای تا زرد است. اگر عمل لغزش صورت گیرد قسمت اعظم گلها تشکیل غلاف می دهند و هر کدام تا ۱۲ بذر تولید می کنند ولی در خودگرده افشانی، غلاف ها کوچک و حاوی یک یا دو بذر می باشد. بذر یونجه به طول ۲-۱ و عرض ۲-۱ میلیمتر می باشد. وزن هزاردانه یونجه حدود ۲/۵-۲ گرم و رنگ آن بسیار متنوع است.

جوانه زنی بذر یونجه از نوع اپی ژیل بوده یعنی لپه ها نیز در هنگام سبز شدن از خاک خارج می شوند. در نتیجه آماده سازی بستر بذر، در جوانه زنی بذر بسیار مهم است. سله باعث عدم خروج لپه ها و یا اختلال در خروج لپه ها می شود. برای جلوگیری از سله، می توانیم طول دوره آبیاری را کوتاه تر کنیم.

مقایسه یونجه معمولی و یونجه گل زرد

یونجه معمولی (M. sativa L.)	یونجه گل زرد (M. facalta L.)
بومی جنوب غربی آسیا	سیبری
ایستاده	خوابیده
گل های صورتی	گل های زرد
حساس تا کمی مقاوم به سرما	مقاوم به سرما
۱۵-۲ چین	۱ چین
تولید بالا	تولید کم
به خشکی و شوری نیمه مقاوم	حساس به به خشکی و شوری
نیام مارپیچی	نیام داسی شکل

از تلاقی یونجه گل زرد و معمولی، یونجه الوان یا M. media حاصل شده است که مقاوم به سرما بوده و گلهای آن به رنگ سفید، زرد، آبی و صورتی می باشد.

http://e-books.mihanblog.com/

گیاهان جوان و گیاهچه های یونجه به شوری خاک حساسند ولی گیاه رشد یافته، پایداری بیشتری در مقابل خشکی دارد. باید توجه داشت که در مورد گیاهان چندساله ای نظیر یونجه، جاگیری و استقرار نامناسب با انجام کشت درست کاهش می یابد.

تناوب زراعی

یونجه برای محصول بعدی بسیار سودمند است. البته منافع یونجه بیشتر در زمانی مشاهده می گردد که زمانی که هنوز یونجه دارای عملکرد مطلوبی است، آن را زیر خاک نمود. زیرا با گذشت زمان و عدم زیرو رو کردن بموقع، علاوه بر کاهش کیفیت یونجه، این گیاه به سادگی مورد حمله علفهای هرز یکساله و چندساله قرار می گیرد. از طرفی یونجه دارای خاصیت خودآسیبی (self allelopathic) باشد. پس این گیاه را نباید در همان زمینی که قبلا یونجه کشت شده است برای چندین سال دوباره کشت نمود. درصورتی که در خاکی برای اولین بار یونجه کشت می شود باید خاک یا بذر ها را با باکتری های همزیست تلقیح نمود.

بهترین روش تلقیح ایجاد پوشش بذر است. به این صورت که ابتدا بذر را به محلول قندی آغشته کرده و سپس آن را به باکتری و در نهایت یک ماده حاوی ترکیبات کلسیم آغشته می کنیم. این پوشش بذر چندین مزیت دارد:

- بذرها درشت تر شده وهنگام کاشت یکنواختر پخش خواهند شد
- کلسیم به حفظ باکتری کمک می کند
- مواد غذایی بذر افزایش می یابد

گرچه یونجه دارای قدرت تسخیر منابع بالایی در خاک است و بخوبی از مواد غذایی خاک بهره می گیرد، همچنین وابستگی به نیتروژن معدنی ندارد، ولی تجربه نشان داده است که کاربرد مقدار مناسبی فسفر و پتاسیم، مفید خواهد بود. نیاز یونجه به فسفر و پتاسیم از سایر گیاهان لگومینوزه بیشتر است فسفر در گسترش ریشه های گیاه و ATP (آدنوزین تری فسفات) نقش دارد. با افزایش میزان فسفر، تعداد و اندازه گره ها و میزان تثبیت نیتروژن افزایش می یابد.گاهی فسفر بهصورت نواری در زیر بذر قرار می گیرد. دراین حالت در مقایسه با دستپاش، علفهای هرز کمتری رشد می کنند و فسفر به علت کمتر تثبیت شدن در خاک در سرتاسر دوره رشد بهتر در دسترس گیاه قرار می گیرد.

http://e-books.mihanblog.com/

به طور کلی مقدار کود مورد نیاز را می توان بر اساس آزمایش خاک تخمین زد. همچنین می توان بر این اساس برآورد کرد که به ازای هر تن یونجه برداشتی در هکتار، ۱۰-۵ کیلوگرم در هکتار P_2O_5، ۱۲-۱۰ کیلوگرم K_2O باید به زمین داده شود. ریشه یونجه دارای ظرفیت تبادل کاتیونی بالایی بوده و در نتیجه کاتیونهای دو ظرفیتی را ترجیح می دهد. بنابرایت اگر یونجه از فسفر و پتاسیم به خوبی تامین نشود، به سادگی علفهای هرز این کاتیونها را جذب می کنند. به علت روابط همزیستی، این گیاه نیاز بسیار زیادی به کلسیم دارد. می توان کمبود آن را از طریق مصرف آهک جبران نمود.

کشت یونجه به صورت مخلوط نیز صورت می گیرد. اگر هدف اصلی برداشت یونجه باشد ممکن است به صورت مخلوط با جو کشت گردد. این امر باعث شکستن سله شده، پوششی برای یونجه در زمستان ایجاد میکند و چون تراکم آن زیاد نیست با یونجه رقابت کمی دارد.

سال اول، سال استقرار گیاه است. در سال اول بسیاری از بذرها و گیاهان به دلایلی مختلفی نظیر موارد زیر از بین می روند:

- بذرها به خاک نچسبیده اند پس جوانه نمی زنند.
- چون بذرها در عمق کم کشت می شدند ممکن است رطوبت خاک اندک بوده و سله خاک منجر به سبز شدن نامناسب گردد
- پس از سبز شدن از سوی آفات و، بیماری ها، خشکی و یا سرما از بین بروند.

یونجه به غرقابی شدن حساس است زیرا آب زیاد باعث کم شدن اکسیژن و خفگی شده و منجر به افزایش قارچهایی مانند فوزاریوم که باعث مرگ گیاهچه می شود از طرفی روابط همزیستی کاهش می یابد. هرچه ریشه عمیق تر، حساسیت آن به غرقابی بیشتر است.

برداشت یونجه

بهترین زمان برداشت یونجه در زمان گلدهی است که بسته به منطقه بین شروع تا ۱۰۰ درصد گلدهی گیاه عمل برداشت انجام می گیرد. در این زمان تعادلی بین عملکرد و ارزش غذایی یونجه برقرار است.برداشت از سه جنبه کمیت، کیفیت و پایداری تولید حائز اهمیت است. در نتیجه با تغییر در چگونگی برداشت، زمان و ارتفاع برداشت می توان این عوامل یاد شده را تحت تاثیر قرار داد.

http://e-books.mihanblog.com/

با افزایش سن گیاه، کمیت افزایش و کیفیت کاهش می یابد. کاهش کیفیت با افزایش سن گیاه ناشی از تغییرات وزن برگ و ساقه و خشبی شدن علوفه می باشد.

برداشت مکانیکی توسط سه دستگاه موور Mower (برش زدن علوفه در هوای گرم و خشک)،ریکر Raiker (ردیف کردن علوفه در ساعات اولیه صبح)، بیلر Beiler (بسته بندی علوفه معمولا در صبح به دلیل رطوبت بالاتر و ریزش کمتر) انجام می گیرد.

در صورت برداشت دیرهنگام طول دوره بهره برداری و عملکرد سالیانه به شدت کاهش می یابد. میزان تولید علوفه سبز یونجه در هکتار معادل ۹۰-۵۰ تن در هکتار می باشد . این گیاه معادل ۲۵-۲۰ تن علوفه خشک در هکتار تولید می کند.

علوفه سبز یونجه برای انوا ع دامها و مرغداری ها به مصرف می رسد. مصرف عمده یونجه در تولید علوفه خشک است. یونجه جهت ایجاد چراگاه نیز کشت می شود ولی در حقیقت سازگار به چرا نیست.

شبدر Clover(Trifolium sp)

این گیاه علوفه ای از خانواده بقولات (Fabaceae) و از جنس تریفولیوم (Trifolium) می باشد. این جنس به طور تقریبی، ۳۰۰ گونه دارد که در سرزمینهای معتدل گوناگون جهان بیشتر گسترش دارند. بیشتر گونه های آن از سرزمینهای اروسیا هستند ولی برخی، خاستگاه این گیاه را قاره آمریکا می دانند. گونه ها و واریته های مختلف شبدر با وجود شباهتهای زیاد، از نظر شیوه رشد، زمستانگذرانی، پایداری در برابر خشکی و شیوه تکثیر با هم متفاوتند.

http://e-books.mihanblog.com/

سطح زیر کشت شبدرهای چندساله در ایران اندک بوده به طوریکه شبدر قرمز (T. Pratense) و شبدر سفید (T. repense) در اندازه محدود و تنها در سرزمینهای شمال غربی کشور کشت و کار می شوند. ولی برخی از شبدرهای یکساله نظیر شبدر برسیم (T. alexandrium) و شبدر ایرانی (T. resupinatum) در گستره پهناوری کشت می شوند.

مهمترین خصوصیات شبدر

- مهمترین گیاه علوفه ای مناطق معتدله و مرطوب است
- ارزش غذایی بالایی دارد
- سازگار به کشت مخلوط است
- برای احداث چراگاه مطلوب است چون نفخ زا نیست
- به اسیدیته خاک حساسیت کمتری دارد اما به طور کلی در خاکهای آهکی بهتر رشد می کند
- تثبیت نیتروژن داشته که این قابلیت و قدرت حتی بیش از یونجه است.
- همه شبدر ها بجزء شبدرهای یکساله، ریزوم و استولون دارند
- گل آذین شبدرها، خوشه فشرده است
- میوه نیام شکوفا که فقط دارای یک بذر است
- برگها مرکب سه برگچه ای، قلبی شکل و دندانه دار بوده در صورتیکه در یونجه برگها کشیده و تخم مرغی است

شبدر قرمز T. Pratense

از مهمترین شبدرها بوده و گسترده ترین سطح زیر کشت در جهان را دارا می باشد. کل سطح زیر کشت آن در جهان چه به صورت خالص و چه به صورت مخلوط نزدیک به ۲۰ میلیون هکتار است.

شبدر قرمز، گیاهی است علفی و چندساله از خانواده بقولات، ساقه آن کرک دار یا بی کرک است و از طوقه ای که تا اندازه ای ضخیم و حجیم است رشد می کند. هر برگ شامل سه برگچه بیضی شکل است که برخلاف یونجه، برگچه میانی، دمبرگ ندارد. گلهای خوشه ای و به تعداد ۵۰ تا ۱۰۰ گل به رنگهای قرمز ارغوانی تا لاکی است.

http://e-books.mihanblog.com/

این گونه صد درصد خود ناسازگار است و فراوانی بذر آن از طریق دگر گرده افشانی است و مانند یونجه حشرات گرده افشان، کار آزاد کردن دستگاه تولیدمثلی را انجام می دهد. بذرهای شبدر قرمز به رنگ زرد تا ارغوانی است و ممکن است قوه نامیه خود را پس از ۲ سال از دست بدهند. ریشه شبدر قرمز از نوع راست بوده و سطحی تر از یونجه است. نیازهای غذایی آن همانند یونجه است اما پتانسیل عملکرد آن کمتر از یونجه می باشد. پایداری و بقای آن در خشکی کمتر از یونجه است.

از نظر اکولوژیکی این گیاه به شرایط مرطوب، بارندگی زیاد، خاکهای زهکش دارو دارای کلسیم بالا و پی اچ خنثی (۶/۶-۷/۶)نیاز دارد. زمان کشت آندر سرزمینهای سردتر بیشتر در آغاز بهار همراه با غلات دانه ریز به گونه کشت همراه است. کشت شبدر بدون گیاه همراه در بهار یا آغاز تابستان یا زمانی پیشنهاد می شود که مزرعه بدون علف هرز است.

از مهمترین خصوصیات شبدر قرمز می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ❖ مهمترین گونه لگومینوزه بعد از یونجه است
- ❖ تولید نسبتا بالای علوفه
- ❖ کاهش نفخ زا بودن آن
- ❖ تعداد چین و عملکرد هر چین در مقایسه با یونجه کمتر است اما ارزش غذایی آن از یونجه بیشتر است
- ❖ قابلیت ورود در مخلوط ها و چرای مستقیم
- ❖ قابلیت ورود به تناوب
- ❖ دامنه سازگاری وسیع اما نه به اندازه یونجه
- ❖ رشد سریع و اشغال سریع فضا

معایب کشت شبدر:

- ❖ طول عمر آن کم است
- ❖ عملکرد آن به اندازه یونجه نیست ولی نسبت به سایر بقولات علوفه ای بیشتر است
- ❖ نگهداری علوفه آن از یونجه دشوارتر است و علوفه آن به آسانی کپک زده و یا آتش می گیرد.

از نظر نیاز کودی مانند یونجه بوده البته به علت عملکرد بالاتر یونجه، نیاز غذایی آن بیشتر از شبدر قرمز است. از نظر زمان برداشت، ارتفاع و پارامترهای دیگر نیز مثل یونجه عمل می شود.

http://e-books.mihanblog.com/

شبدر سفید T. repense

گیاهی چندساله از خانواده بقولات است. ساقه های شبدر سفید، خزنده روی زمین است و افقی رشد می کند. سیستم ریشه ای شبدر سفید کم عمق تر از شبدر قرمز و تا حدودی در شرایط خشکی رشد ندارد. اما نسبت به اسیدی شدن خاک و دماهای پایین بهتر از شبدر قرمز عمل می کند.

دشواری چشمگیر شبدر سفید در مخلوطها، نگهداری گیاه به نسبت دلخواه است. در مخلوطها شبدرها باید ۳۰ تا ۵۰ درصد همه فراورده ها را در بر گیرد. در این رابطه باید به اندازه و نوع کود افزوده شده و چگونگی برداشت یا چرای دام توجه شود.

شبدر برسیم T. alexandrium

شبدر برسیم یا شبدر مصری گیاهی است یکساله و سرمادوست. از مهمترین گیاهان علوفه ای، در سرزمینهای شمال ایران و خوزستان است. در مازندران سالانه نزدیک به ۵۰۰۰۰ هکتار شبدر برسیم کشت می شود.

شبدر برسیم به شرایط آب و هوای گرم سازگار نیست و سرزمینهایی را می پسندد که دارای زمستانی طولانی و بدون یخبندان باشند. این گیاه علاوه بر گرما به سرما نیز حساس می باشد. کشت آن هر چه زودتر انجام شود، فراوری علوفه آن زودتر خواهد بود.

کشت مخلوط شبدر برسیم با گیاهان یکساله از خانواده غلات مانند جو و یولاف، عملکرد علوفه خوبی داشته و برای دامها نیز خوش خوراک تر خواهد بود.

معمولا بعد از برداشت برنج در شرایطی که هنوز کلش برنج وجود دارد بذر شبدر را وارد خاک می کنند و می توانند در طی مدت برداشت تا کشت مجدد برنج، یک تا دو چین علوفه فراوری کند.

از برتری های شبدر برسیم می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- شبدر برسیم پوشش متراکمی در روی زمین ایجاد کرده که سبب جلوگیری از رشد بسیاری از علفهای هرز می شود.
- شبدر برسیم گیاه علوفه ای مناسبی به عنوان کود سبز است

http://e-books.mihanblog.com/

- برداشت حداقل دو چین علوفه بسیار خوش خوراک در فصل رشد گیاه به ویژه زمانی که علوفه تازه هنوز در دسترس نیست.

شبدر ایرانی T. Resupinatum

گیاهی است یکساله و زمستانه، بومی چراگاههای طبیعی ایران، افغانستان و ترکیه که کشت و کار آن در ایران رو به گسترش است. شبدر ایرانی کرکدار و خشبی بوده و در زمستان حالت روزت (خوابیده) دارد و در بهار شاخه ها به سرعت رشد و نمو می کنند. این گیاهان دارای رشدی خوابیده یا قائم بوده و گاه ارتفاع آنها به یک متر می رسد. گلهای آن به رنگ صورتی یا ارغوانی است. این گیاه خود گرده افشان و خود بارور است. بذرهای آن به رنگهای زیتونی، تا ارغوانی، سیا و قرمز قهوه ای می باشند.

میزان بذر مصرفی برای کاشت بین ۸-۴ کیلوگرم است.این گیاه غالبا با گندمیان به صورت مخلوط کشت می شودو در خاکهای قلیایی نیز به خوبی رشد می کند

ذرت خوشه ای یا سورگومSorghum bicolar

سورگوم از گیاهان علوفه ای مهم سرزمینهای گرم و نیمه گرم است که به صورت علوفه سبز، خشک، سیلویی و یا در چراگاه به کار می رود. این گیاه، بومی سرزمینهای گرمسیری آفریقا است و از آنجا به سایر کشورها برده شده است. سورگوم، پنجمین غله دنیا است که مصرف چندگانه دارد.

مصارف سورگوم:

علوفه برای تغذیه دام، غذای انسان،ماده اولیه در صنایع نشاسته سازی، الکل سازی و تولید شیرابه های قندی

http://e-books.mihanblog.com/

کاشت سورگوم از گذشته های دور در کشور رواج داشته و ارقام بومی سورگوم به منظور تولید بذر، تولید شکر و یا سورگوم جارویی کشت می شوند. بیشترین سطح زیر کشت سورگوم در سرزمینهای جنوبی به ویژه استانهای خوزستان و فارس می باشد.

سورگوم در شرایط خشکی می تواند به حالت خواب موقت فرورفته و پس از برطرف شدن خشکی، رشد خود را از سر بگیرد در صورتی که گیاهان دیگر در مقابل خشکی، دچار پلاسیدگی و مرگ می شوند. این مزایا باعث شده است که در شرایط تنش شوری و خشکی، سورگوم به جای ذرت کشت شود. این گیاه به شتر گیاهان زراعی معروف است.

معایب کشت سورگوم در مقایسه با ذرت:

- عملکرد متوسط کم (عملکرد متوسط ذرت ۳۸۰۰ کیلوگرم و سورگوم ۱۳۰۰ کیلوگرم است)

لازم به ذکر است که علت کمبود عملکرد، بیشتر به علت کاشت سورگوم در شرایط نامساعد محیطی و عدم انجام اقدامات اصلاح نباتی در مورد این گیاه است.

- وجود اسید پروسیک در اندامهای سورگوم

خصوصیات گیاهشناسی سورگوم

سورگوم گیاهی است یکساله ولی در سرزمینهای گرمسیری می تواند چندساله باشد. این گیاه از خانواده غلات Poaceae است. ارتفاع بوته های آن بین ۸۰ تا ۲۰۰ سانتیمتر بوده ولی در بعضی از ارقام به ۵ متر هم می رسد. این گیاه مانند سایر غلات، ریشه های کوتاه و افشان دارد ولی سامانه ریشه ای آن بسیار گسترده و توانمند است.

ای گیاه، دارای ساقه باریک، کشیده، محکم و گره دار می باشد. سورگوم تعداد زیادی برگ کشیده و پهن همانند ذرت دارند ولی کوتاهتر و باریک تر هستند. همچنین مشخصه برگهای سورگوم در مقایسه با ذرت این است که برگ سورگوم دارای رگبرگ برجسته ای است. این گیاه خاصیت پنجه زنی دارد و روی هر بوته معمولا چندساقه بوجود می آید.

گل آذین سورگوم از نوع خوشه ای (پانیکول) است و رویهم رفته گیاهی خودگرده افشان (دارای ۹۵ درصد خودگشنی) می باشد. سنبلکهای تشکیل دهنده گل آذین، هر کدام دارای دو گل می باشند که روی هم قرار دارند.این گیاه از لحاظ مسیر فتوسنتزی چهارکربنه می باشد.

http://e-books.mihanblog.com/

انواع سورگوم از نظر نوع مصرف:

- سورگوم علوفه ای Sorghum bicolar : دارای ارقام زیادی است. از آن جمله می توان به سودانگراس و جانسونگراس اشاره کرد. سودانگراس معمولی که بومی آفریقا است. این گیاه گرمادوست است و آن را می توان زودتر از سایر سورگومها کشت نمود. توانایی تولید پنجه های زیاد و ساقه های نازک دارد. همچنین چندین بار می توان آن را برداشت نمود. جانسون گراس: یکی دیگر از انواع سورگوم علوفه ای بوده که دارای ریزوم است.
- سورگوم دانه ای Sorghum durra :دربعضی از انواع آن پوشینک ها به دانه چسبیده است ولی در انواع دیگر توانایی جداسازی پوشینکها از دانه وجود دارد.
- سورگوم شیرین Sorghum dochna::از گذشته های دور مورد توجه بوده و در مقاطعی از تاریخ، ساقه سورگوم را به صورت مستقیم مصرف می کردند.
- سورگوم جارویی Sorghum dochna : محور پانیکول کوتاه داشته ولی انشعابات پانیکول بسیار طویل هستند.

نکته: به علت وجود اسید پروسیک (اسید سیانیدریک) در اندامهای مختلف گیاه، سورگوم علوفه ای بخصوص برگهای جوان و خطر ایجاد مسمومیت برای دام، توصیه می شود سورگوم، سیلو شده و سپس علوفه سیلویی مصرف می شود.

سازگاری محیطی سورگوم علوفه ای

این گیاه، نیاز به آب و هوایی گرم داشته و دمای پایین رشد آن را کاهش می دهد. سورگوم در همه گونه خاک به ویژه خاکهای حاصلخیز و زهکشی شده رشد می کند. این گیاه در شرایط خشکی و شوری تا حدودی پایداری دارد ولی در شرایط خشکی ، عملکرد آن کاهش یافته و ماده سمی اسید پروسیک در آن زیادتر می شود.

سورگوم یک گیاه روز کوتاه بوده اما ارقام روز خنثی نیز دارد.

بهترین زمان کشت، هنگامی است که خاک به اندازه کافی گرم بوده و دمای مناسب برای جوانه زنی را فراهم می کند. این دما در سرزمینهای نیمه گرم حداقل ۲۰ درجه سانتیگراد است.

http://e-books.mihanblog.com/

در کاشت ردیفی، فاصله ردیفها ۱۰۰-۴۰ سانتیمتر و فاصله روی ردیف ۶۰-۱۰ سانتیمتر در نظر گرفته می شود. دامنه نوسانات برای این است که بسته به شرایط اقلیمی و نوع رقم، تراکم فرق می کند. در شرایط محیطی نامناسب، تراکم، کمتر در نظر گرفته می شود.

سورگوم دارای کارایی مصرف آب بالایی است به طوریکه بعضی از آزمایشات نشان داده است که با ۲۹۱ لیتر آب یک کیلوگرم ماده خشک تولید می کند درصورتی که کارایی مصرف آب ذرت معادل ۳۳۶ لیتر آب برای تولید یک کیلوگرم ماده خشک است. به دلیل کوچک بودن دانه های سورگوم، در زمان جوانه زنی، به آب زیادی نیاز ندارد ولی کمبود رطوبت و یا فقدان آن، رشد سورگوم را به تاخیر انداخته و یا متوقف می کند.

سورگوم علوفه ای مانند دیگر گیاهان خانواده غلات در برابر افزایش کودهای نیتروژنه، واکنش مثبتی نشان داده و عملکرد آن افزایش می یابد. ۱۸۰-۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و ۷۰-۴۵ کیلوگرم P_2O_5 توصیه می شود. البته با مصرف بیش از اندازه نیتروژن، نه تنها، عملکرد افزایش نمی یابد بلکه تجمع نیترات در علوفه بیشتر می شود.

مسمومیت ناشی از سورگوم سورگوم علوفه ای و میزان ماده سمی اسید پروسیک بستگی به عوامل مختلفی دارد:

- مراحل رشدی : هرچه گیاه جوانتر باشد ، سمیت بیشتر است
- اندازه گیاه: اندام زایشی (گل آذین) سمی نیست اما دانه آن سمی است. در قسمتهای پایین گیاه، سمیت بیشتر است چون پنجه ها و در نتیجه برگهای جوان در پایین بیشتر است.
- سن بافت: هرچه پیرتر، سمیت کمتر خواهد بود.
- فصل رشد و وقوع تنش: در شرایط وقوع تنش نظیر سرما و گرما، سمیت بیشتر می شود.

سودانگراس رانباید تا قبل از ظهور گلها درو کرد. برداشت زودتر عملکرد را کاهش می دهد (۳ تا ۴ چین علوفه). با افزایش رسیدگی گیاه، عملکرد علوفه افزایش می یابد ولی اندازه پروتئین خام، چربی و قابلیت هضم مواد کاهش می یابد.

اصطلاحات مرتبط با گیاهان علوفه ای

- واحد علوفه ای (uf):یک کیلوگرم دانه جو

http://e-books.mihanblog.com/

- واحد نشاسته ای(us): ارزش غذایی یک کیلوگرم نشاسته را گویند

Uf= 0.7* Us

- واحد دامی: یک گوسفند ۵۰ کیلوگرمی به همراه بره اش

یک واحد دامی در هر روز به یک واحد علوفه ای نیاز دارد.معمولا یک گاو معادل ۶ واحد دامی، و بز را ۲ واحد می باشد.

کیفیت علوفه:

مقدار ماده مغذی و مقدار انرژی که یک حیوان می تواند از آن ماده غذایی در کوتاه ترین زمان ممکن بدست آورد کیفیت علوفه نامیده می شود. مهمترین شاخص در بررسی کیفیت علوفه، درصد برگ آن است.درصد برگ بسته به نوع گیاه، زمان برداشت و روش خشک کردن ممکن است از ۱۰ تا ۷۰ درصد متفاوت باشد.

رابطه برگ و کیفیت علوفه:

- برگها حداقل دو برابر ساقه، پروتئین دارند.
- قابلیت هضم برگ ها، ۵۰ درصد بیشتر از ساقه است.
- از نظر ویتامین A غنی هستند.
- بین رنگ سبز برگ و مقدار پروتئین، رابطه مستقیم وجود دارد.
- با مسن شدن گیاه، رنگ سبز آن از بین رفته و میزان برگ آن نیز کاهش می یابد. نتیجه این امر، کاهش کیفیت علوفه است.
- اگر علوفه خشک در معرض نور خورشید قرار گیرد یا به خوبی انبار نشده باشد، نیز رنگ سبز خور را از دست داده و کیفیت آن کاهش می یابد.

معیار های تعیین کیفیت علوفه

ترکیبات شیمیایی موجود در علوفه عبارتند از:

- آب
- هیدرات های کربن: شامل هیدرات های کربن ساختمانی نظیر سلولز و همی سلولز و هیدارت های کربن غیر ساختمانی نظیر فروکتوز، ساکارز.

http://e-books.mihanblog.com/

- ترکیبات نیتروژنی: شامل ترکیبات پروتئینی و ترکیبات غیر پروتئینی (گلیکوزیدهای سیانوژنیک، آمیدها، نیتراتها)
- لیگنین
- لیپید ها(چربی ها، موم ها، استرولها)
- اسیدهای آلی
- رنگ دانه ها (کلروفیل ها، کاروتنوئیدها)
- ویتامینها
- مواد معدنی

پروتئین خام (Crude protein) به عنوان یکی از شاخص های تعیین کیفیت علوفه مطرح بوده که از طریق اندازه گیری درصد نیتروژن در نمونه خشک و حاصلضرب نیتروژن بدست آمده در ۶/۲۵ به دست می آید.

قابلیت هضم (گوارش پذیری): غالبا ارزشمندترین راهکارهای سنجش کیفیت علوفه به شمار می آید و رابطه نزدیکی با تولید حیوان دارد. میزان ماده قابلیت هضم ماده خشک با جمع آوری شیره شکمبه یک حیوان با یک لوله و تعیین مقدار ماده خشکی که با استفاده از این شیره در آزمایشگاه حاصل می شود بدست می آید.

کل ماده خشک/ماده هضم شده=قابلیت هضم

اگر ماده غذایی به سهولت و سرعت هضم شود، حیوان دوباره شروع به تعلیف می کند و مجموع مصرف روزانه افزایش خواهد یافت.

الیاف خام (Crude fiber) : اضافات ماده گیاهی حاصل از جوشاندن پی در پی با هیدروکسید سدیم و اسید سولفوریک رقیق است. برای تعیین این شاخص ضد کیفی، مجموع مواد ساختمانی (سلولز، همی سلولز و لیگنین) پس از جوشانده شدن در یک محلول شوینده خنثی(NDF[1])، به عنوان پس مانده باقی می مانند. پس مانده مذکور پس از جوشانده شدن با محلول شوینده اسید سولفوریک

[1] - Natural detergent Fiber.

http://e-books.mihanblog.com/

(ADF[1]) عمدتاً دارای سلولز و لیگنین می باشد. چنانچه سلولز موجود در این پس مانده بوسیله اسید سولفوریک ۷۲٪ ، هیدرولیز شود ، آنچه باقی می ماند لیگنین است (ADL[2]) و از حاصل تفریق ADF و ADL، سلولز حاصل می شود و از تفاضل، ADF و NDF ، همی سلولز بدست می آید.

[1] - Acid Detergent Fibr
[2] - Acid Degent Lignin

http://e-books.mihanblog.com/

منابع:

آینه بند، ا. ۱۳۸۴. تناوب گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

آینه بند، ا. ۱۳۸۶. اکولوژی بوم نظام های کشاورزی. انتشارات دانشگاه شهید چمران.

ارجی ,ع. و ک. ارزانی . ۱۳۸۲ . بررسی پاسخهای رشدی و تجمع پرولین در سه رقم زیتون بومی ایران به تنش خشکی . مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی . جلد ۱۰ . شماره ۲ . ص. ۹۱-۱۰۰.

امیدبیگی ، ر. ۱۳۷۶ . رهیافتهای تولید و فراوری گیاهان دارویی . جلد ۲ . انتشارات طراحان نشر .

خدابنده، ن. ۱۳۸۴. غلات. انتشارات دانشگاه تهران.

خواجه پور، م. ر. ۱۳۸۶. گیاهان صنعتی. جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان.

خواجه پور، م. ر. ۱۳۸۸. اصول و مبانی زراعت. جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان.

راشد محصل، م. ح. و موسوی،ک.۱۳۸۵. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

کوچکی، ع. ۱۳۷۹. کشاورزی پایدار. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

کوچکی، ع. و خواجه حسینی، م. ۱۳۸۷. زراعت نوین. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

کوچکی، ع. و همکاران. ۱۳۸۴. اکوفیزیولوژی گیاهی. (ترجمه) جلد دوم. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

کوچکی، ع.، نصیری محلاتی، م. و جهان بین، م.، ۱۳۸۳. تنوع زیستی کشاورزی ایران: تنوع نظامهای زراعی. پژوهش و سازندگی، ۱۰ (۶۳): ۷۰-۸۳.

کافی ، م. و مهدوی دامغانی ,ع. ۱۳۸۱ مکانیسم های مقاومت به تنش های محیطی در گیاهان . انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد .

مدیر شانه چی , م. ۱۳۶۹ . تولید و مدیریت گیاهان علوفه ای . انتشارات آستان قدس رضوی .

میقانی، فریبا. ۱۳۸۲. آللوپاتی (دگرآسیبی): از مفهوم تا کاربرد. انتشارات پرتو واقعه. تهران.

نصیری محلاتی، م. و همکاران. ۱۳۸۰. اگرواکولوژی (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

نصیری محلاتی، م.، کوچکی، ع.، رضوانی مقدم، پ.، و بهشتی، ع. ۱۳۸۰. اگرواکولوژی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

نصیری محلاتی، م.، کوچکی، ک. و رضوانی مقدم، پ. ۱۳۸۱. اثر تغییر اقلیم جهانی بر تولیدات کشاورزی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

Agegnehu G., Ghizaw, A., and Sinebo, W. 2006. Yield performance and land-use efficiency of barley and faba bean mixed cropping in Ethiopian highlands. European Journal of Agronomy, 25: 202–207.

Albrecht, H. 2003. Suitability of arable weeds as indicator organisms to evaluate species conservation effects of management in agricultural ecosystems. Agriculture, Ecosystems and Environment, 98: 201–211.

Altieri, M. A. 1994. Biodiversity and pest management in agroecosystems. Haworth press, New York.

http://e-books.mihanblog.com/

Altieri, M. A. 1999. The ecological role of biodiversityin agroecosystems. Agriculture, Ecosystems and Environment, 74: 19-31.
Aulakh, M.S., R. Wassmann and H. Rennenberg. 2001. Methan emissions from rice fields quantification, mechanisms,role of management and mitigation options. Advances in Agronomy. 70: 194-245.
Banker, B.C., H.K. Kludze, D.P. Alford, R.D. Delaune and C.W. Lindau. 1995. Methane sources and sinks in paddy rice soils: relationship to emissions. Agriculture, Ecosystems and Environment. 53: 243-251.
Barnes, J. P. & Putnam, A. R. (1987). Role of benzoxazinones in allelopathy by rye (Secale cereale L.). Journal of Chemical Ecology. 13: 889-906.
Baumann, D. T., Bastiaans, L., and Kropff, M. J. 2001. Composition and crop performance in a leek- celery intercropping system. Crop Science, 41: 764-774.
Bindi. M. 2005. Response and adaptation of crop production to climate change. In: njf seminar 380. “Adaptation of Crops and Cropping Systems to Climate Change.” Nordic Association of Agricultural Scientists. NJF Report. 1(3): 13.
Bond, W, R. J. Turner and A. C. Grundy. 2003. A review of non-chemical weed management. (Online). http://www.organicweeds.org.uk
Bukovinszky, T., Van Lenteren, J. C., and Vet, L. E. M. 2005. Functioning of Natural Enemies in Mixed Cropping Systems. Encyclopedia of Pest Management. www.Informaworld.com
Cardwell, K.F., and Lomer, C.J. 2002. Principles of Pest Management with Emphasis on Plant Pathogens. www.Informaworld.com.
Chase, W. R., Muraleedharan, Nair, G. & Putnam, A. R. 1991. 2,2'-oxo-1,1'-azobenzene: Selective toxicity of rye (Secale cereale L.) allelochemicals to weed and crop species. Journal of Chemical Ecology. 17: 9-18.
Chou, C. H. 1999. Roles of allelopathy in plant biodiversity and sustainable agriculture. Critical Reviews in Plant Sciences,18:609–636.
Connolly, J., Goma, H. C., and Rahim, K. 2001. The information content of indicatod in intercropping research. Agriculture, Ecosystems and Environment, 87: 191-207.
Egley, G.H. 1986. Stimulation of weed seed germination in the soil. Review of Weed Science, 2: 67–89.
Ekeleme, F., Chikoye, D., Akobundu, I.O., 2003. Impact of natural, planted (Pueraria phaseoloides, Leucaena leucocephala) fallow and landuse intensity on weed seedling emergence pattern and density in cassava intercropped with maize. Agriculture, Ecosystem and Environment, 103, 581–593.
Gentle, C. B. & Duggin, J. A. 1997. Allelopathy as a competitive strategy in persistent thickets of Lantana Camara L. in three Australian forest communities. Plant Ecology. 132: 85-95.
Ghersa, C.M., and Holt, J.S., 1995. Using phenology prediction in weed management: a review. Weed Research, 35:461-470.
Glliessman S. R. 1995. Sustainable agriculture: an agroecological perspective. Advances in Plant Pathology, 11: 45-57.
Gur, A., and Cohen, Y., 1989. The peach replant problem—some causal agents. Soil Biology and Biochemistry, 6: 829–834.
Hill, S.B., and MacRae, R.J., 1992. Organic farming in Canada. Agriculture, Ecosystems and Environment, 39: 71–84.
Hobbs, P. R., and Bellinder, R. R. 2004.Weed Management in Less Developed Countries. www.Informaworld.com.
Hooks C. R. R., and Johnson, M. W. 2003. Impact of agricultural diversification on the insect community of cruciferous crops. Crop Protection, 22: 223–238.

http://e-books.mihanblog.com/

Koocheki. A. 2005. Agroclimatic indices of Iran under climate change. In: njf seminar 380. “Adaptation of Crops and Cropping Systems to Climate Change.” Nordic Association of Agricultural Scientists. NJF Report. 1(3): 34.
Kruse, M., Strandberg, M. & Strandberg, B. 2000. Ecological Effects of Allelopathic Plants – a Review. National Environmental Research Institute, Silkeborg, Denmark. 66 pp. – NERI Technical Report No 315.
Lawrence, J. G., Colwell, A. & Sexton, O. J. 1991. The ecological impact of allelopathy in Ailanthus altissima (Simaroubaceae). American journal of Botany. 78: 948-958.
Lesoing, G. W. and Francis, C. A. 1999. strip intercropping effects on yield and yield components of corn, grain sorghum, and soybean. Agronomy Journal. 91: 807-813.
Martinez-Ghersa, M.A., Ghersa, C.M., and Satorre, E.H. 2000. Coevolution of agricultural systems and their weed companions: implications for research. Field Crops Research,67 : 181-190.
Murphy, S. D. 2001. The Role of Pollen Allelopathy in Weed Ecology. Weed Technol. 15: 867–872.
Nassiri. M . 2005. Impact of climate change on rainfed wheat production in Iran. In: njf seminar 380. “Adaptation of Crops and Cropping Systems to Climate Change.” Nordic Association of Agricultural Scientists. NJF Report. 1(3): 25.
Patnam, A. R. and Duke W. B. 1974. Biological suppression of weeds, evidence for allelopathy in accessions of cucumber. Science, 185: 370-372.
Perez, F. J. 1990. Allelopathic effect of hydroxamic acids from cereals on Avena sativa and A. fatua. Phytochemistry. 29: 773-776.
Radosevich, S.R., Holt, S.J., and Ghersa, C.M.1997. Weed Ecology, Implications for Management. John Wiley, New York.
Rathke, G. W., Behrens, T., and Diepenbrock, W. 2006. Integrated nitrogen management strategies to improve seed yield, oil content and nitrogen efficiency of winter oilseed rape (Brassica napus L.): A review. Agriculture, Ecosystems and Environment, 117: 80–108.
Rice, E. L. 1984. Allelopathy, Second Edition edition. Academic Press, Inc., Orlando.
Rice, E.L. 1984. Allelopathy. Second edition. Academic Press, Inc., Ornando.
Singh, S. B., Singh, B. N., and Maurya, M. L. V. 1992. Coparative performance of mixed and intercropping systems with different winter crops under different land condition. Indian Journal of Agronomy, 37: 40-43.
Storkey, J., and Cussans, J. W. 2007. Reconciling the conservation of in-field biodiversity with crop production using a simulation model of weed growth and competition. Agriculture, Ecosystems and Environment 122: 173–182.
Thelen, G. C., J. M. Vivanco, B. Newingham, W. Good, H. P. Bais, P. Landres, A. Caesar, and R. M. Callaway. 2005. Insect herbivory stimulates allelopathic exudation by an invasive plant and the suppression of natives. Ecology Letters. 8: 209–217
Thompson, K., and Grime, J.P. 1979. Seasonal variation in the seed banks of herbaceous species in ten contrasting habitats. Journal of Ecology, 67: 893–921.
Ture, M.A. and Tawaha, A.M. 2002. Inhibitory effects of aqueous extracts black mustard on germination and growth of lentil. Pakistan Journal of Agronomy, 1:28-30.
Vandermeer, J. 1989. The ecology of intercropping. Cambridge University Press, Cambridge.
Wardle, D. A., Nilsson, M. C., Gallet, C. & Zackrisson, O. 1998. An ecosystem-level perspective of allelopathy. Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society. 73: 305-319.
Weigelt, A. and Jolliffe, P. 2003. Indices of plant competition. Journal of Ecology, 91: 707–720.

http://e-books.mihanblog.com/

Weston, L. A. and Duke, S. O. 2003. Weed and Crop Allelopathy. Critical Reviews in Plant Sciences, 22:367–389.
Willey, R. W. 1979. Intercropping- its importance and its research needs.I. competition and yield advantages. Field Crop Abstracts. 32: 1-10.
Wink, M., Schmeller, T. & Latz-Bruning, B. 1998. Modes of action of allelochemical alkaloids: Interaction with neuroreceptors, DNA, and other molecular targets. Journal of Chemical Ecology. 24: 1881-1937.
Zackrisson, O. & Nilsson, M.-C. 1992. Allelopathic effects by Empetrum hermaphroditum on seed germination of two boreal tree species. Canadian Journal of Forest Research. 22: 1310-1319.