

همه چیز در مورد کشت مخلوط

ناصر احمدی^۱، دانشجوی کارشناسی زراعت و اصلاح نباتات

مقدمه

نسل‌های آبی را در برآوردن نیازهای خود به مخاطره اندازد. تاریخ مدونی برای زراعت چند کشتی و مخلوط وجود ندارد. ولی با توجه به شواهدی که اشاره شد رویش گیاهان به صورت توأم سابقه طولانی داشته و احتمالاً تاریخ آن به نخستین دوره‌هایی که بشر با کشاورزی آشنا گردیده برمی‌گردد. کشت گیاهان زراعی به صورت توأم از مناطق استوایی شروع شده است و با افزایش ارتفاع از سطح دریا در مناطق استوایی تعداد گونه‌های ترکیب‌شونده در مخلوط کاهش می‌یابد.

تاریخچه کشت مخلوط در ایران

کشاورزی سنتی ایران بر پایه استفاده حداکثر از عوامل محیطی بوده و برای استفاده از روابط بین گیاهان و مبارزه با آفات و بیماری‌ها به کشت مخلوط مبادرت می‌ورزیدند. که به‌عنوان مثال برای تولید نوعی خربزه آن را میان ریشه‌های خارشتر می‌کاشتند. خارشتر با داشتن ریشه‌های عمیق از آب‌های تحت الارض استفاده کرده و با کمک این رطوبت پذر خربزه نیز سبز می‌شود.



شکل ۱: تصویری از کشت مخلوط

تاریخچه تک‌کشتی:

سیستم تک‌کشتی ابتدا از شمال اروپا شروع شد و در بسیاری

افزایش جمعیت جهان و تخریب منابع طبیعی و به دنبال آن نیاز مبرم به افزایش تولیدات غذایی، از مشکلات اساسی دنیای امروز به شمار می‌روند. در کشاورزی سنتی تولید کشاورزی را به ۲ روش می‌توان افزایش داد:

* افزایش سطح زیر کشت

* افزایش میزان محصول در واحد سطح (افزایش عملکرد)

ولی راه مهم‌تر دیگری وجود دارد که بدون متحمل شدن هزینه‌های اضافی و با استفاده از آب و کود موجود بتوان تولید را بیشتر نمود و آن استفاده از زمان است. که شامل افزایش تولیدات کشاورزی در واحد سطح با کشت بیش از یک گیاه در یک سال زراعی می‌باشد. بهترین و شاید تنها راه رسیدن به این مقصود انجام کشت مخلوط است.

تاریخچه

کشت مخلوط (intercropping) الگوی اقتباس‌شده از سیستم‌های پایدار طبیعی گیاهان از جمله مراتع و جنگل‌های بکر و دست‌نخورده می‌باشد که نشان می‌دهد طبیعت همواره ترکیب گونه‌ها را بر حالت تک‌گونه‌ای ترجیح می‌دهد. در این سیستم روابط و همبستگی بین سوددهی تولید باثبات اکولوژیک و محیط‌زیست به‌طور جامع نگریسته می‌شود.

کشاورزی مدرن تک‌کشتی، که بر اساس استفاده از حداکثر نهاده‌ها در یک مدت کوتاه پایه‌گذاری شده است، بر صرفه جویی در مصرف انرژی و کاهش تلفات آن و به‌کارگیری منابع قابل‌دسترس طبیعی، تأکید دارد و به‌جای این طرز تفکر که اهداف بوم‌شناختی و اقتصادی با یکدیگر در تعارض می‌باشند، به این نکته توجه دارند که نظام‌های اقتصادی بر نظام‌های حامی حیات اکولوژیک خود متکی هستند و اندیشه مکمل

بودن سرمایه طبیعی و سرمایه بشری را ترویج می‌کند. توسعه ای که نیازهای حال حاضر را برآورده کند، بدون آن‌که توانایی

از نقاط دیگر جهان توسعه یافت و در آن یک نوع بذر را به صورت ردیفی و منظم کاشته و سایر گیاهانی که در آن زمین می‌رویند علف هرز تلقی می‌شوند. پس از جنگ جهانی دوم

کشاورزی به شدت به سمت تخصصی شدن پیش رفت. تولیدکنندگان محصولات زراعی، کشاورزی تخصصی را بدان جهت برگزیدند که آن‌ها را از قید کارهای سخت کشت

مخلوط رهاوند. این نوع کشاورزی به آن‌ها این امکان را داد تا پر محصول ترین گیاهان زراعی را در سیستم‌های تک

محصولی تولید نمایند و کودهای شیمیایی ارزان قیمت جایگزین کودهای دامی گردید.

تعاریف:

تک کشتی (Monoculture): کشت یک محصول زراعی در یک سال زراعی و در یک قطعه زمین است.

چندگانه (Multiple cropping): کشت دو یا چند محصول زراعی در یک سال زراعی است.

یکی از انواع کشت چندگانه کشت مخلوط (Intercropping) می‌باشد. کشت مخلوط به کشت دو یا چند محصول زراعی

در یک زمان و در یک قطعه زمین به نحوی که بین اجزای آن در تمام زندگی و یا بخشی از آن رقابت وجود داشته باشد.

چهار نوع کشت مخلوط مورد توجه قرار دارد:

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

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

۳- کشت مخلوط نواری (Strip intercropping): کاشت اجزا مخلوط در نوارهای مختلف به نحوی که حداقل اثر متقابل را

با هم داشته باشند.



شکل ۲: کشت مخلوط نواری سه گیاه ذرت، سویا و جو دوسر

راندمان استفاده از عوامل محیطی در کشت مخلوط:

الف: آب ب: نور ج: مواد غذایی

مکانیسم‌های مربوط به افزایش راندمان استفاده از آب

۱- افزایش حجم ریشه

۲- کاهش درجه حرارت در محیط

۳- پوشش بیشتر زمین و اثر بادشکن و در نتیجه کاهش تبخیر

۴- اضافه نمودن مواد آلی به خاک و در نتیجه بالا رفتن میزان جذب آب

مکانیسم‌های مربوط به افزایش راندمان استفاده از نور:

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

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

برای ارزیابی کشت مخلوط شاخص‌های متفاوتی وجود دارد غالباً نسبت برابری زمین (LER) برای این منظور استفاده می‌شود. نسبت برابری زمین عبارت است از نسبت سطح

مورد نیاز برای تک کشتی به سطحی از کشت مخلوط که در شرایط مدیریتی یکسان، عملکردی معادل تک کشتی داشته

باشد. بنابراین LER به راحتی قابل محاسبه و تغییر است. اگر مقدار LER بیشتر از ۱ باشد در این صورت کارایی کشت

مخلوط بیشتر از خالص است و چنانچه مقدار آن کمتر از ۱ باشد کارایی کشت خالص بیشتر خواهد بود. مقدار $LER=1$ نشانگر حد بحرانی است.

مکانیسم‌های مربوط به افزایش راندمان استفاده از جذب مواد غذایی:

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

مکانیسم‌ها:

۱- نیازها در زمان مختلف باشد

۲- خاصیت جذب بعضی از مواد بیشتر شود

در دیم‌زارها پس از آب بیشترین محدودیت برای نیتروژن است.

معمولاً انتخاب لگوم ها به عنوان اجزای مخلوط می تواند رقابت برای نیتروژن خاک را کاهش دهد.

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

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

روش های متداول در کشت مخلوط:

غلات - حبوبات

غلات - محصولات ریشه ای

حبوبات - محصولات ریشه ای

غلات - غلات

حبوبات - حبوبات

گیاهان ریشه ای - گیاهان ریشه ای

علوفه ای - گراس

ارزیابی محصول در زراعت مخلوط

عوامل مؤثر در ارزیابی:

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

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

ج- زارع نیاز به کشت چندین نوع گیاه دارد.

کنترل آفات و علف های هرز در کشت مخلوط:

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

آفت به راحتی قادر به یافتن میزبان خود نیست.

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

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

- کشت مخلوط ریحان با گوجه فرنگی جهت دفع کرم شاخ دار گوجه فرنگی

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

دلایل افزایش عملکرد در کشت مخلوط:

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

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

یکی از راه هایی که باعث مکمل بودن دو گیاه می شود، اختلاف زمانی در دوره رویش گیاهان است. اگر طول مدت رشد گیاهان با یکدیگر متفاوت باشد، مواد مورد نیاز خود را (هوایی و زمینی) در زمان های مختلف تأمین می نمایند.

علاوه بر مزایای فوق مهم‌ترین فایده کشت مخلوط این است که مقدار تولید در واحد سطح نسبت به تک‌کشتی افزایش خواهد یافت. دلیل آن استفاده بهتر از عوامل محیطی مانند نور، آب و مواد غذایی موجود در خاک می‌باشد. سرانجام از نظر حفاظت محیط‌زیست، چون در این نوع زراعت میزان مصرف سموم گیاهی جهت مبارزه با آفات و بیماری‌ها و علف‌هرز و همچنین کودهای شیمیایی کمتر است. میزان آلودگی محیط‌زیست نیز به همان نسبت تقلیل خواهد یافت.

معایب کشت مخلوط:

الف) رقابت بین گونه‌ای

در بعضی موارد اگر گیاهان مورد استفاده در کشت مخلوط بر اساس اصول صحیحی انتخاب نشوند، رقابت درون‌گونه‌ای باعث کاهش عملکرد می‌گردد. بدیهی است که گیاهان ترکیب‌شونده را نمی‌توان به‌طور تصادفی انتخاب نمود و چنانچه روش مخلوط به‌درستی انجام گردد میزان رقابت کاهش یافته و در نتیجه میزان عملکرد افزایش می‌یابد.

ب- محدودیت استفاده از ماشین‌های کشاورزی

یکی از مشکلات عمده کشت مخلوط استفاده از ماشین‌های کشاورزی موجود است؛ زیرا امروزه اکثر ماشین‌ها جهت عملیات کاشت، داشت، برداشت گیاه ویژه‌ای طراحی و ساخته شده‌اند که احتمالاً کاربرد کمتری در کشت مخلوط دارند. این نظریه زمانی کاملاً صحت دارد که کشت مخلوط به‌صورت دست‌پاشی و درهم انجام می‌شود. در حالی که اگر زراعت مخلوط را به‌صورت ردیفی بکارند و یا کشت مخلوط به‌منظور تولید علوفه باشد و سرانجام اگر ارقام مختلف یک‌گونه زراعی کاشته شوند، مشکل چندانی از نظر

مثال‌های زیر تأثیر اختلاف‌زمانی دوره رشد را بر اضافه محصول زراعت مخلوط نسبت به تک‌کشتی نشان می‌دهد:

در کشت مخلوط ذرت با دوره رشد ۸۵ روز و بادام‌زمینی با دوره رشد ۱۲۰ روز، حدود ۲۰ تا ۶۰ درصد اضافه محصول به‌دست‌آمده است.

در کشت مخلوط لوبیا با دوره رشد ۸۵ روزه و ذرت خوشه‌ای با دوره رشد ۱۲۰ روز، اضافه محصول نسبت به تک‌کشتی ۵۵ درصد بوده است.

اضافه محصول حتی در مواردی که گیاهان تشکیل‌دهنده مخلوط از یک جنس و یا یک‌گونه بوده ولی اختلاف آن‌ها در دوره رشد بوده نیز دیده شده است. برای مثال در مخلوط سیب‌زمینی زودرس و دیررس مقدار محصول ۲۰ درصد نسبت به زراعت تک‌کشتی افزایش یافته است.

مزایای کشت مخلوط:

کشت مخلوط در بسیاری از مناطق جهان بخصوص کشورهای آسیا، آفریقا و امریکا رواج داشته و زارعین به دلایل زیر اشتیاق به انجام این نوع کشت داشته و آن را بر تک‌کشتی ترجیح می‌دهند:

- * کاهش خطرات احتمالی
- * حداکثر استفاده از منابع
- * بدست آوردن حداکثر سود
- * حفاظت خاک
- * حاصلخیزی خاک
- * استفاده مناسب از آب موجود در خاک
- * باقی ماندن بقایای گاهی بیشتر در خاک
- * کاهش آفات و امراض گیاهی
- * حفاظت از باد و سرما
- * کنترل علف‌های هرز
- * حفاظت فیزیکی



مکانیزاسیون پیش نخواهد آورد.

ج- اثرات سوء ترشحات ریشه‌ای (اللوپاتی)

ترشحات ریشه‌ای یک‌گونه ممکن است اثر منفی روی گونه مجاور خود داشته باشند که این امر نباید در انتخاب گیاهان، از نظر دور مانده و با یک سیستم مدیریتی صحیح به سمتی هدایت شود که ترشحات ریشه‌ای اثر مثبت روی یکدیگر داشته باشند. اللوپاتی یعنی اثر مستقیم یا غیرمستقیم که یک گیاه روی گیاه دیگر به وجود می‌آورد.

منابع و مأخذ:

۱- بهشتی، علیرضا، رضوانی، پرویز، کوچکی، علیرضا، نصیری محلاتی، مهدی؛ ۱۳۸۰. اکولوژی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۲- جوانشیر، عزیز، حمیدی، آیدین، دباغ محمدی نسب، عادل، قلی پور، منوچهر؛ ۱۳۷۹. اکولوژی کشت مخلوط. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۳- جمسی، غلامرضا. ۱۳۷۷. راهنمای کامل مبارزه با آفات به روش‌های شیمیایی و غیر شیمیایی، مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان.

۴- خلقانی، جواد. کوچکی، عوض. ۱۳۷۵. شناخت مبنای تولید محصولات زراعی (نگرشی اکوفیزیولوژی). انتشارات دانشگاه فردوسی.

۵- خلقایی، جواد. کوچکی، عوض. ۱۳۷۷. کشاورزی پایدار در مناطق معتدل. انتشارات دانشگاهی فردوسی مشهد.

۶- زنده، اسکندر. کوچکی، عوض. ۱۳۷۶. کشاورزی از دیدگاه اکولوژی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۷- سمیع، محمدمبین. ۱۳۸۳. مدیریت تلفیقی آفات جلد اول بیان روش‌ها و مفهومی‌های اساسی. انتشارات داوطلب قم.

۸- عالیفی، محمود. ۱۳۷۶. مدیریت آفات در کشاورزی. انتشارات نوید شیراز.

۹- لامعی هروانی، جواد. نصرتی، سهیل. ۱۳۸۳. کشت مخلوط تأخیری سیر و لوبیا. انتشارات اداره برنامه‌ریزی رسانه‌های ترویجی استان زنجان.

۱۰- مظاهری، داریوش. ۱۳۷۳. زراعت کشت مخلوط. انتشارات دانشگاه تهران.

۱۱- سایت آموزشگاه کشاورزی سبز ایران. www.sabziran.ir

۱۲- <http://yashilakin.blogfa.com>

عده‌ای از محققین اللوپاتی را جنگ شیمیایی بین گیاهان تعبیر نموده‌اند. اللوپتیک ممکن است بازدارنده رشد یک گیاه و یا تحریک‌کننده آن باشد که در این صورت اللوپاتی مثبت خواهد بود. در زراعت تأثیر سوء علف‌های هرز و یا اثر منفی گیاهان مختلف در چند کشتی مشخص نیست که به دلیل رقابت است یا اللوپاتی. گیاهان ترکیبات را به طرق مختلف آزاد می‌نمایند:

۱- گاز

۲- ترشحات ریشه‌ای

۳- ترشحات برگ و ساقه

۴- بقایای گیاهی

د- متفاوت بودن نیازهای غذایی و سموم شیمیایی

متفاوت بودن نیازهای غذایی در بعضی موارد مشکلاتی از نظر محاسبه و تأمین متناسب کودهای شیمیایی به وجود می‌آورد. همچنین کاربرد علف‌کش و یا سموم شیمیایی ممکن است باعث کاهش عملکرد در این نوع زراعت شود. با توجه به نتایجی که در سال‌های اخیر به‌دست آمده است گیاهان مخلوط شونده امکان دارد مکمل یکدیگر بوده و در نتیجه در شرایط تغذیه یکسان میزان عملکرد آن‌ها افزایش یابد.

