**آیش بندی و تناوب زراعی**

آیش بندی و تناوب زراعی یکی از اصول بسیار مهم و اساسی در تولید محصولات زراعی و باغی می باشد .
زراعت تک محصولی یعنی زراعتی که بر اساس تولید تنها یک محصول در یک منطقه و بدون رعایت آیش بندی وتناوب زراعی می باشد .این روش علی رغم محاسنی ،چون متبحر شدن زارع در تولید یک نوع محصول و محدود شدن تعداد ماشین الات لازم و مسایل مربوط به افآت ،به دلایلی که کاملا شرح خواهیم داد نه اصولی است نه ممکن.
**زراعت چند محصولی عبارتند از :**کاشت دو یا چند محصول مختلف در یک منطقه بر اساس اصول آیش بندی و تناوب زراعی .در اجرای این نوع زراعت ،ابتدا لازم است بدانیم که چه محصولی را در یک منطقه می توان کاشت و یا چه عواملی تعیین کننده نوع محصولات قابل کشت در منطقه هستند ؟
**این عوامل به طور کلی عبارتند از :** عوامل آب و هوایی ،عوامل خاکی ،ماشین آلات و امکانات زراعی ،آفات و امراض و علف های هرز ،عوامل اجتماعی و اقتصادی .
عوامل مذکور ، صرفا نوع محصول قابل کشت را مشخص می کنند ولی حداکثر درامد و نیز راه رسیدن به آن را نشان نمی دهند .حداکثر درامد اززراعت با ترکیب و تلفیق کلیه عوامل زراعی از جمله نوع ومقدار محصولات قابل کاشت ، حاصل خواهد شد . منظور از ترکیب محصولات قابل کاشت یعنی اینکه چند محصول و از هر یک چه مقدار یا سطحی را بکاریم تا حداکثر سود حاصل گردد.
بعد از تعیین نوع محصول و سطح مربوط ،منطقه را به دو یا چند بخش تقسم کرده ، هر قسمت را به کاشت یک محصول اختصاص می دهیم . این عمل را آیش بندی می گویند . بنابرین ، آیش بندی عبارتند از ، تقسیم اراضی یک مزرعه یا منطقه به قطعات مختلف و اختصاص هر قطعه به کاشت یک محصول بر اساس اصول علمی و فنی جهت دستیابی به حداکثر بازدهی اقتصادی .
در آیش بندی اراضی یک منطقه ،ممکن است قطعه یا قطعاتی از زمین بنا به دلایلی ، نکاشت بماند به این قطعات کاشته نشده ،اصطلاحا آیش می گویند . آیش اسم مصدر از آمدن است و در کشاورزی به آمادگی یافتن زمین از حیث قوه واستعداد برای کاشت و عمل آوردن محصول گفته می شود .
در اینجا با توجه به مفهوم آیش باید تاکید نماییم که آیش ،بر خلاف آنجه که رایج است ،به معنای رها کردن زمین نمی باشد بلکه زمان آیش ،زمان تجدید قوای از بین رفته ،پروردن وآماده کردن زمین جهت کاشت در سالهای بعد می باشد نه تنها آن را رها نمی کنیم بلکه همواره مراقب ان هستیم.

**تناوب زراعی :**
در تناوب زراعی ،برخلاف کشت ممتد ،در سالهای متوالی در یک زمین ،گیاهان مختلفی را پشت سر هم می کارند .بر حسب تعریف ،تناوب زراعی عبارتند از :توالی زمانی کاشت محصولات مختلف در یک قطعه زمین با رعایت اصول علمی وفنی در حالی که آیش بندی عبارت بود از تقسیم بندی زمین و کاشت محصولات مختلف در یک سال در قطعات مختلف ان .
**دوره تناوب :**
در تناوب زراعی مدت زمانی که طول می کشد تا یک گیاه مجددا در سر جای اول خود قرار گیرد ،"دوره تناوب"می گویند بنابرین، وقتی گفته می شود دوره تناوب مثلا پنبه در تناوب زراعی یک منطقه 3سال است ؛ بدین معنی است که 3سال طول می کشد تا کاشت پنبه دریک قطه مثلا قطعه4 ، تکرارگردد.

 **اصول آیش بندی وتناوب زراعی**

آیش بندی در مقایسه با تک کشتی ،محاسن زیادی دارد:

1. **تغییرات ناگهانی و غیر عادی آب و هوای منطقه :**
هر چند که ما با توجه به تغییرات آب و هوایی یک منطقه اقدام به کاشت یک محصول اقدام می کنیم ،لیکن گاهی اوقات ،بعضی از عوامل جوی ممکن است به صورت ناگهانی تغییر نموده و وضعیت خاصی را ایجاد نمایند در این صورت
فرض کنید در یک منطقه ،تنها گندم کاشته شده باشد ودر مراحل اولیه رسیدگی ، مزرعه با وزش بادهای گرم وخشک مواجه شود . بدیهی است ک این محصول در اثر بادزدگی خسارت سنگینی متحمل خواهد شد .در صورتی که همین باد بر روی ذرت علوفه ای یا یونجه ی علوفه ای چندان تاثیر نخوهد داشت.
**2-آفات و بیماریها وعلف های هرز:**
هر محصول ،یک یا چند عامل بیماریزا،آفات وعلفهای هرز خاصی دارد .در صورت شایع شدن این عوامل زیان آور ،خسارت شدیدی به آن محصول وارد خواهد آمد .کاشت به روش تک کشتی و نیز کشت ممتد یک محصول در یک منطقه ، باعث می شود که این عوامل زیان آور آن چنان شایع شوند که کاشت آن محصول نه تنها غیر اقتصادی ،بلکه غیر ممکن می گردد.
**3- توزیع زمانی نیروی کار و ماشین آلات :**
در روش تک کشتی از نیروی کار و نیز امکانات ماشین الات بخوبی استفاده نمیشود . زیرا در اثر کشت یک گیاه ،عملیات خام ورزی کاشت ، داشت و برداششت به زمانهای خاصی محدود میشود.
. لذا در این زمان ها ،تراکم کار کارگر و ماشین الات به حداکثر خود میرسد و چه بسا بعضی از امور بخوبی یا بموقع انجام نگیرد یا اینکه در اثر تقاضای زیاد به این نهاده ها ، قیمت آنها افزایش می یابد و با افزایش هزینه های تولید ، سود خالص کاهش میابد .در حالی که در فصول دیگر هم کارگر و هم ماشین الات ،بی کار و بدون استفاده خواهد ماند .
با آیش بندی و تناوب صحیح و مطابق با اصول مکانیزاسیون ،تقسیم زمانی کار یکنواخت شده و از کارگر و ماشین الات در زمانهای بیشتر و بهتر استفاده میشود .
برای مثال اگر زارعی تنها گندم کاشته باشد ، بیشترین کار آن در شرایط جنوب تهران از اوایل تا اواخر مهرماه جهت خاک ورزی و کاشت رقم پاییز ،مختصری در اوایل فروردین ماه جهت غلتک زدن و دادن کود سرک ،و اواخر خرداد ماه جهت برداشت گندم ،خواهد بود .بقیه اوقات سال ، بجز چند مورد آبیاری و سم پاشی ،کار چندانی نخواهد داشت .لذا نیروی کار و ماشین آلات آن ،فقط در مواقع فوق مصرف دارد .در حالی که اگر سه محصول گندم ،چغندر قند و نخود را به آیش بندی بگذارد از وقت ،نیرو و امکانات خود استفاده بیشتر و مناسبتری خواهد کرد.
**4-مقدارآب موجود :**
می دانیم که بعد از کربن و اکسیژن ، آب مهمترین عامل محدود کننده ی رشد ،به خصوص در مناطق خشک ونیمه خشک جهان می باشد . از طرفی دیگر ،هر محصول نیاز آبی مشخصی دارد که در طی دوره زندگی این نیاز فرق

می کند.مثلا گندم 5-4 هزار متر مکعب و پنبه 7-6 هزار متر مکعب در هکتار در طول دوره رشد ،آب نیاز دارد.
ولی نیاز این محصولات به آب ، در طی دوره رشد یکسان نیست .حداکثر نیاز آبی گندم در مرحله به گل نشستن و تشکیل دانه و بیشترین نیاز آبی پنبه در مرحله به گل نشستن تا رسیدن غوزه ها می باشد . حال ، اگر با توجه به مدار آب منطقه ، تنها یک محصول بکاریم ، بدیهی است که حداکثر استفاده از آب منطقه نخواهد شد . زیرا ،بعد از آن محصول ،آب موجود بدون استفاده خواهد ماند .
بخصوص اگر منبع آبی ما قنات یا آب رود خانه باشد . به همین خاطر است که در اغلب روستاهای ایران تناوب گندم با جو پاییزه با حبوبات یا صیفی جات ،بخوبی مرسوم شده است واجرا می شود .
پس لازم است با توجه به نیاز آبی هر گیاه و حساس ترین موقع نیاز به آب هر گیاه و مقدار آب موجود ، طوری آیش بندی کنیم که :
• هیچ آبی هدر نرود
• حداکثر استفاده از آب موجود شده باشد
• هیچ یک از محصولات ما بخصوص در دوره حساس با بی آبی مواجه نگردند
مسایل اقتصادی :
گاهی علی رغم پیش بینی های به عمل آمده ، قیمت بازار فروش محصولات ، تغییرات فاحش و غیر منتظره ای دارد که خارج از کنترل یک زارع خرد پا مثل زارعین کشور ما می باشد.
در این مواقع زارعی که تنها یک محصول کاشته باشد ، صدمه جبران نا پذیری را متحمل خواهد شد.
**5- فرسایش و تخریب ساختمان خاک :**
خاک بجز در موارد استثنایی ، از مهم ترین عوامل تولید محصولات زراعی می باشد لذا حفظ حاصلخیزی آن همیشه باید مورد توجه قرار گیرد .محصولات زراعی مختلف ، اثرات متفاوتی بر ساختمان و حاصلخیزی خاک دارند بععضی از محصولات ، مانند یونجه ی چند ساله و نیز گیاهان مرتعی که نیاز به شیار زدن فواصل آنها و زیر ورو کردن هر ساله ندارند ، نه تنها اثر سویی بر خاکدانه های خاک ندارند بلکه مانع از فرسایش آبی و بادی خاک شده ،ساختمان آن را بهبود می بخشند.
در مقابل ، محصولاتی نظیر پنبه ،ذرت یا آفتابگردان که در طول دوره داشت ، نیاز به چندین مرتبه خاک دادن پای بوته ها و شیار زدن فواصل می باشد ،بیشترین صدمه را به ساختمان خاک وارد می سازند لذا تناوب این دو سری محصولات می تواند تعادلی در ساختمان خاک ایجاد نماید.
**6- سفت وغیر قابل نفوذ شدن زمین وتغذیه گیاهی :**
زمانی که تنها یک نوع محصول در زمین بکاریم ،عملیات خاکورزی در عمق معینی صورت خواهد گرفت .مثلا در زراعت گندم ، عمق شخم را به طور معمول 30 سانتیمتر می گیرند .وقتی در یک قطعه دائما گندم کاشته شود و همین مقدار شخم زده شود پس از مدتی به علت کار مداوم ماشین الات در این عمق ، یک قشر سفت و غیر قابل نفوذی ایجاد خواهد شد که اثر بسیار بدی بر روی محصول خواهد داشت در حالی که کاشت محصولات مختلف به خاطر نیاز به عمق شخم متفاوت ، این نقض برطرف خواهد شد.
از نظر تغذیه گیاهی ،میدانیم که گیاهان مختلف نیازهای متفاوتی دارند مثلا غلات ازت دوستند ، در حالی که بقولات ،در شرایط مساعد نه تنها ازت خاک را تخلیه نمی کنند ،بلکه به مقدار آن نیز می افزاید . در مقابل ،بقولات به کلسیم بیشتری نیاز دارند .از طرفی دیگر ، ریشه گیاهان مختلف ،عمق نفوذ متفاوتی در خاک دارند. برای مثال گندم و جو ، دارای ریشه افشان و اغلب سطحی می باشند در حالی که گیاهانی مثل پنبه ،آفتابگردان و بقولات ،دارای ریشه راست هستند .
بنابراین تناوب زراعی با گیاهانی که دارای سیستم ریشه ای متفاوت و نیاز غذایی مختلف هستند این امکان را می دهد که از تمام عناصر و سطوح مختلف خاک بهره برداری مناسب و متعادلی صورت بگیرد . همچنین نیاز به کودهای شیمیایی را به حداقل برساند که این امر، هم از نظر اقتصادی و هم از نظر زیست محیطی ،بسیار مهم وارزشمند می باشد .
به طور کلی ،تناوب و بخصوص وقتی بقولات در آن وارد شود ،اثرات بسیار مفیدی بر خواص فیزیکی ، شیمیایی و بیولوژیکی خاک و افزایش حاصلخیزی آن دارد .

**7- مسمومیت خاک :**
گیاهان نیز مانند جانوران ،مقداری مواد زاید در درون خود ایجاد می کنند که باید از بدن دفع شود ولی گیاهان بر خلاف جانوران ،فاقد دستگاه دفعی مشخصی هستند .
با این حال ، این مواد از طریق تصعید شستشو ،ترشح و یا در اثر تجزیه بقایای آنها ،خارج می گردد و به محیط وارد میشود . این مواد که عموما به فیتوتوکسین ها معروفند ،اثرات مختلفی بر روی خود گیاه یا گیاهان بعدی دارند .این اثرات به سه دسته تقسیم می شوند :
1- بی اثرند
2- تاثیر مثبت دارند (باعث افزایش رشد و نمو محصول بعدی می گردند )
3- تاثیر منفی دارند (مانع از رشد محصول بعدی می شوند )
جداول تناوب زراعی و چگونگی تنظیم آن:
با مطالعه اصول و نکات فنی آیش بندی و تناوب و نیز بحث(چه بکاریم) به اهمیت و ضرورت اجرای تناوب پی بردید.
برای این امر لازم است که جداول زراعی تهیه و تنظیم شود.
جدول تناوب زراعی چیست؟ به نقشه زمان بندی کاشت قطعات مختلف در سال های متوالی جدول تناوب زراعی گفته می شود.
جدول تناوب زراعی نشان می دهد که در یک قطعه زمین در سال یا سال های گذشته چه چیزی کاشته شده بود امسال چه چیزی کاشته می شود و سال های بعد چه محصولاتی در آن کاشته می شود.

**آیش**

آیش "Fallow" : مهم ترین هدف آیش افزایش میزان ذخیره ی رطوبت است .

در تعریف زراعی ، نکاشت گذاشتن زمین به مدت معینی را آیش می گویند ؛ ولی در دیم کاری جلوگیری از رشد هر گیاهی را در فصل آیش ، آیش می گویند .

بطور کلی سه نوع آیش وجود دارد :

1- آیش سبز : در این آیش علف های هرز کنترل نمی شوند و فقط زراعت انجام نمی گیرد . معمولا علف های هرز را به چرای دام اختصاص می دهند . کارایی این آیش زیاد نیست چون علف های هرز رطوبت خاک را تخلیه می کنند .

2- آیش سیاه : در این آیش عملا هیچگونه بقایای گیاهی در روی زمین باقی گذاشته نمی شود و عملا یک نوع مالچ خاکی است . در این مورد شخم برگردان زده و بقایا با خاک مخلوط می شوند . دو نوع آیش سیاه وجود دارد :

الف ) آیش سیاه زود : در این آیش بعد از برداشت محصول به زمین شخم برگردان زده می شود ( قبل از شروع بارندگی )  و در طول پاییز و زمستان رها می شود؛ بعد از پایان آخرین بارندگی پنجه غازی زده و رطوبت را حفظ می نمایند.

ب) آیش سیاه دیر : در این آیش پس از برداشت محصول ، زمین در طول پاییز و زمستان به حال خود رها شده و بعد از اتمام بارندگی شخم برگردان زده و مجددا با پنجه غازی حفظ رطوبت می نمایند . آیش سیاه معمولا خطر فرسایش ایجاد می کند . اگر خطر فرسایش آبی و بادی در پاییز و زمستان وجود داشته باشد از آیش سیاه دیر استفاده می نماییم. کارایی این آیش پایین و حدود 20% است .

3- آیش کلشی : مانند مالچ کلش است ، یعنی بقایای گیاهی روی زمین حفظ می شوند . در این حالت کنترل علف های هرز به سه صورت انجام می شود :

الف ) روش معمولی ( مکانیکی ) با استفاده از پنجه غازی

ب) روش شیمیایی که در آن یک تا دو بار پنجه غازی زده شده و سپس از علف کش استفاده می شود

ج) روش کنترل اکولوژیکی که در آن فقط با علف کش ها ، علف های هرز را کنترل می نمایند.

برای این که آیش اعمال شود یا نه، باید دو نکته را در نظر گرفت :

1) آیا بدون آیش امکان دیمکاری وجود دارد یا نه ؟ باید ببینیم میزان بارندگی سالیانه چقدر است . اگر این میزان بیشتر از حد آستانه باشد ،آیش قابل توصیه نیست و اگر این میزان پایینتر از حد آستانه باشد ، آیش اجتناب ناپذیر است .

( حد آستانه : میزان بارندگی که در آن دخل و خرج یکی است ( حدود 350 میلیمتر ) )

2) کارایی آیش چقدر است ؟ کارایی آیش یعنی توانایی آیش در ذخیره ی رطوبت خاک :

اگر مقدار رطوبت ذخیره شده در خاک در سال آیش به علاوه بارندگی سال جاری بالاتر از حد آستانه شد آیش توصیه می شود ولی در غیر اینصورت کارایی آیش کم بوده و آیش توصیه نمی شود . کارایی آیش بین صفر تا 70% متغیر است ولی معمولا در بیشتر مناطق بین 10 تا 35 % و میانگین آن 20% است .

کارایی آیش به یک سری عوامل بستگی دارد :

1- عوامل خاکی : که شامل میزان نفوذ پذیری و عمق خاک می شود . هرچه خاک نفوذ پذیری سطحی بیشتری داشته باشد و توان حفظ رطوبت سطحی بیشتری داشته باشد و عمق بیشتری داشته باشد ، می تواند رطوبت بیشتری ذخیره کند و در نتیجه کارایی آن بالاتر است ؛ بنابراین اگر خاک خیلی سبک باشد و عمق آن کم باشد کارایی آیش پایین می آید .

2- عوامل اقلیمی : که شامل پراکنش و زمان بارندگی است . اگر پراکنش مناسب و بارندگی ها سبک باشد کارایی پایینتر می آید چون بارندگی ، غیر موثر شده و به اندازه ی کافی نفوذ نمی کند . اگر بارندگی ها در فصول گرم اتفاق بیفتند کارایی پایین است چون تبخیر زیاد است .

3- عوامل گیاهی : الف) منظور اینست که گیاه از رطوبت ذخیره شده در سال آیش می تواند استفاده کند یا نه ؟ اگر گیاه دارای ریشه های عمیق باشد می تواند از این رطوبت استفاده کند مثل گندم . ب) رطوبت ذخیره شده چقدر برای گیاه مفید است ؟ اگر گیاهی باشد که در زمان وقوع بارندگی کشت و رشد کند ، آیش کارایی پایینی دارد ، چون در زمان نیاز بارندگی اتفاق می افتد مثل نخود و عدس ولی در مورد گندم که در پاییز کشت می شود ، کارایی آیش بالاست .

**آیش و اقدامات ضروری در مورد آن:**

آیش یعنی نکاشت قطعه زمین در یک سال یا چندین سال زراعی، که اگر همراه با عملیات مناسب جهت جلوگیری از تبخیر و رطوبت نباشد و مبارزه با علف های هرز در آن به خوبی انجام نشود، علاوه بر لخت شدن و فرسایش خاک موجب افت کیفیت زمین نیز خواهد شد. معمولا در مواردی که امکانات و نهاده های موجود کفاف کلیه اراضی در اختیار کشاورز را ندهد، اقدام به آیش گذاشتن زمین می شود.

آزمایشات نشان داده است که عملکرد گندم بعد از آیش کم تر از عملکرد گندم در تناوب با محصولات دیگر است، بنابراین امروزه آیش گذاشتن زمین به جز در موارد اجباری توصیه اقتصادی و عملی ندارد. در دوره آیش می بایست نسبت به مبارزه با علف های هرز اقدام شود. در مبارزه با علف های هرز باید از ضعیف ترین مرحله رشد گیاه استفاده نمود. با علف های هرز چند ساله، در مرحله گلدهی و تشکیل بذر و با علف های هرز یک ساله، در زمان جوانه زنی اقدام به مبارزه می شود.

**الگوی آیش – تناوب**

در انتخاب گیاهان جهت برنامه تناوب زراعی، گیاهان وجینی درجه اول پس از گیاهان علوفه ای چند ساله و یا کود سبز قرار داده می شود. در صورتی که گیاهان علوفه ای چند ساله یا کود سبز در تناوب منظور نشده باشد، لازم است قبل از کاشت گیاهان وجینی درجه اول مقدار مناسبی کود حیوانی کاملا پوسیده عاری از بذر علف هرز به خاک داده شود. گیاهان وجینی درجه دوم و سوم به ترتیب پس از گیاهان وجینی درجه اول قرار می گیرند. وارد نمودن یک گیاه از خانواده بقولات در تناوب باعث تقویت حاصلخیزی و نفوذ پذیری خاک می شود.

غلات دانه ریز مانند گندم را غالبا قبل، بعد یا مابین گیاهان وجینی درجه سوم در تناوب زراعی قرار می دهند. زمان آیش یک ساله پس از آخرین غله دانه ریز بوده و آیش یک ساله را قبل از گیاه علوفه ای چند ساله و در صورت عدم وجود محصول اخیر، قبل از گیاه وجینی درجه اول قرار می دهند.

گیاهانی مانند کلزا، دانه های روغنی، یونجه، شبدر، اسپرس، چغندر قند، سیب زمینی و گوجه فرنگی را می توان به خوبی با گندم در تناوب جای داد.