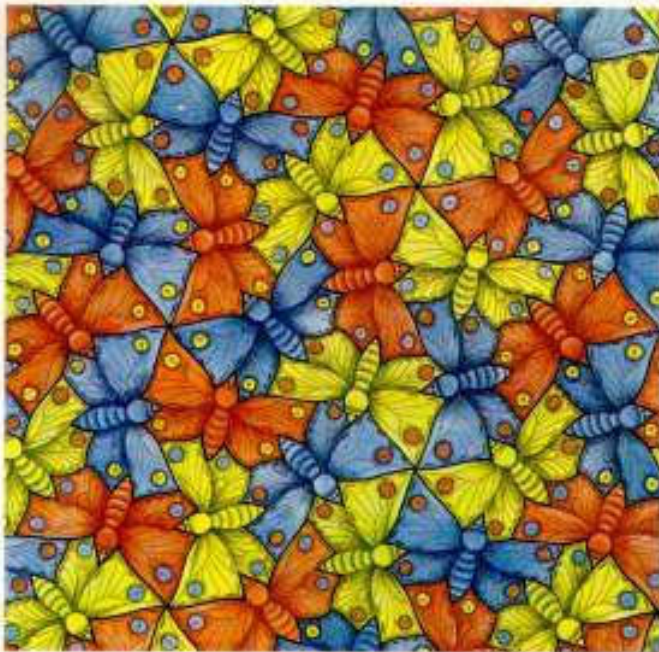


اصول کنترل آفات برنج

G.C. Jahn & Islam Zahirul

ترجمه: افشین ولایی کارشناس دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارت زا
سازمان حفظ نباتات



دوره های آموزشی مدیریت تلفیقی آفات

محتوا



- معرفی
- مبانی کنترل زراعی
- اقدامات انفرادی (محدود) کنترل زراعی
- اقدامات کنترل زراعی در سطح وسیع
- نمونه هایی از گزینه های زراعی در برابر آفات خاص

کنترل زراعی چیست؟

- اصلاح شیوه های مدیریت که موجب شود محیط زیست کمتر برای آفت مطلوب باشد.



کنترل زراعی چیست؟

• ایجاد شرایط نا مناسب برای:



- تهاجم
- تکثیر (تولید و مثل)
- بقاء
- مهاجرت

مدیریت اکولوژیکی آفات

- "کنترل زراعی" به عنوان "مدیریت اکولوژیکی آفات" (EPM) توسط برخی از محققین اشاره شده است (به عنوان مثال اسپاید و همکاران، ۱۹۹۹). (Ecological Pest Management)
- به دلیل این که کنترل زراعی یک روش تغییر عوامل زیست محیطی بوده که تعداد آفات را تحت تأثیر قرار می دهد.





آیا بین EPM و کنترل زراعی تفاوت وجود دارد؟

- در عمل، آن ها یکسان هستند.
- در تئوری، آن ها از طرق مختلف به دنبال حفاظت از محصول می باشند، به عنوان مثال
- به نظر می رسد EPM – موجب مداخله و دستکاری در اکوسیستم می شود.
- به نظر می رسد کنترل زراعی – در هر جنبه ای از مدیریت محصول و چگونگی تأثیر آن بر آفات، اثر گذار است.
- برای اهداف ما و شرایط می تواند مترادف استفاده شوند.

مدیریت اکولوژیکی آفات EPM



در EPM مدیریت محصول به این صورت انجام می گردد:

- بهبود مقاومت محصول در برابر آفات، با بهینه سازی سلامت گیاه
- افزایش تکثیر و بهره وری دشمنان طبیعی



اهداف کنترل زراعی

- دستیابی به کاهش تعداد آفات از طریق مدیریت محصول.
- افزایش عملکرد.
- بهبود کیفیت بذر و محصول.
- بهبود قوه نامیه بذر (نرخ جوانه زنی).
- کاهش هزینه های مدیریت آفات.
- کاهش تأثیر منفی مدیریت تلفیقی آفات در محیط زیست و سلامت جامعه با کاهش اتکا به آفت کش ها.



مبانی کنترل زراعی

- مزایای و معایب
- انواع کنترل های زراعی
 - اولیه (اصلی)
 - ثانویه
- نمونه هایی از شیوه های کنترل زراعی
- میزان سازگاری



مزایای و معایب کنترل زراعی

مزایای :

- ارزان
- توسعه کند مقاومت (نسبت به شاهد شیمیایی)
- تأثیر کم محیطی
- سازگار با سایر شیوه های مدیریت تلفیقی آفات

معایب :

- ممکن است موجب سرکوب برخی و افزایش جمعیت برخی آفات دیگر گردد.
- ممکن است نیاز به سازش و انطباق با محیط داشته باشد.
- بطور کلی کنترل آفات در این روش از آفت کش ها کندتر است.

انواع کنترل های زراعی



- کنترل زراعی اولیه (اصلی)
 - آن دسته از اقدامات زراعی که در جهت کنترل جمعیت آفت صورت می گیرند.
- کنترل زراعی ثانویه
 - آن دسته از اقدامات زراعی که در جهت رویش مناسب محصول بوده ولی مانع گسترش آفات می شود.

نمونه های از کنترل زراعی اصلی



- تخلیه آب مزرعه برنج جهت کنترل برخی آفات مانند:

Nymphula depunctalis (Guenée)

- انتقال نشاء بزرگتر برای جلوگیری از خسارت آفات مانند:

Hydrellia philippina Ferino

- افزایش میزان بذر مصرفی جهت جبران خسارت ناشی از تغذیه مورچه ها و پرندگان

- تنظیم زمان کشت و آماده سازی زمین برای جلوگیری از آفات خاص (مانند

- کرم ساقه خوار، سرخوردومی ریشه و



نمونه های کنترل زراعی ثانویه

- وجود آب در مزرعه برنج از (خسارت و گسترش) آفات خاک زی مانند جیرجیرک، مورچه ها و جلوگیری می کند.
- آماده سازی زمین – به عنوان مثال، شخم برای آماده سازی خاک جهت کاشت در نهایت منجر به از بین رفتن و زیر خاک شدن بقایای گیاهی که پناهگاه کرم ساقه خوار است، می گردد.
- وجین کردن علف های هرز.
- کوددهی – برنامه تقسیط نیتروژن جهت جلوگیری از گسترش و افزایش آفات خاص (مانند، زنجبرک و *Orseolia oryzae*)

نمونه هایی از شیوه های کنترل زراعی

- تناوب، کشت درهم، کشت مخلوط، حصار، محصولات تله
- خاک ورزی
- مالچ
- مقاومت گیاه میزبان HPR (Host Plant Resistance)
- بهداشت مزرعه
- مدیریت آب
- مدیریت کود



میزان سازگاری (اقدامات زراعی)



برخی از اقدامات زراعی به تنهایی مزایای مستقیم برای کشاورز در سطح مزرعه ارائه می دهد.

با این حال، برخی دیگر نیاز به این دارد که به طور گسترده توسط کشاورزان یک منطقه انجام گیرند.

✓ اقدامات زراعی منفرد

— به عنوان مثال، نشاء کاری در مقابل کشت مستقیم بذر برنج برای کنترل علف های هرز مؤثر است.

✓ اقدامات زراعی گسترده در سطح وسیع

— به عنوان مثال، تناوب زراعی برای شکستن چرخه زندگی آفات

اقدامات انفرادی (محدود) کنترل زراعی



- بررسی اجمالی (نمای کلی)
- روش های کاشت
- سن گیاهچه (نشاء)
- برش، چیدن (سرزنی)
- تراکم بوته
- گیاه پوششی
- مدیریت آب
- مدیریت کود

بررسی اجمای مزرعه در اقدامات انفرادی کنترل زراعی

- این کارها زمانی خوب است که باعث حذف آفت از مزرعه گردد. به عنوان مثال غرقاب شدن مزرعه در مناطق خشک یا دیم باعث از بین رفتن آفات مانند شته ریشه (*Tetraneura nigriabdominalis* Sasaki) می گردد.
- این کارها زمانی خوب است که مقطعی نبوده و در طول زمان انجام شود.
- به طور کلی این کارها برای کاهش جمعیت آفت گونه هایی که به آسانی بین مزارع حرکت می کنند مانند موش (جوندگان) و یا حشرات پرنده، مناسب نمی باشند.





روش های کشت

- نشاء کاری در زمین های آب گرفته (غرقاب) باعث سرکوب آفات خشک زی مانند، کرم سفید، شته ریشه، جیرجیرک، مورچه ها و غیره می شود.
- در بستر بذر با توجه به کوچک بودن آن، کنترل آفات آسان تر از کل مزرعه است.
- به تعویق انداختن نشاء کاری ممکن است به جلوگیری از ابتلا به بیماری و آفات خاص (به عنوان مثال کرم ساقه خوار) کمک کند.



سن نشاء

نشاء کاری نشاء های مسن:

- باعث کاهش زمان استقرار گیاهچه در مزرعه می شود.
- باعث کاهش تجمع جمعیت آفاتی که مرحله رویشی را ترجیح می دهند، می شود.
- کاهش خسارت از آفاتی هم چون *Nymphula depunctalis* Guenee و *Hydrellia philippina* Ferino
- کاهش نسل ساقه خواران ، زنجره ها و زنجرك های قهوه ای را موجب می شود.



تراکم بوته

- اثر تراکم بوته بر فراوانی آفات و حشرات متنوع و پیچیده است.
- کشت متراکم رشد و نمو محصول و میکروکلیم را تغییر ، که به نوبه خود بر آفات و دشمنان طبیعی اثرگذار است.
- کاشت پراکنده توسعه علف های هرز را تشویق می کند و به طور غیر مستقیم در فراوانی حشرات اثر می گذارد.

سر زنی



- سر زنی ارقام پابلند مانع از سکونت و حذف تخم کرم ساقه خوار و Rice hispa (*Dicladispa armigera*) در صورت وجود داشتن، می شود.
- معمولاً این کار در ارقام جدید انجام نمی شود.
- در طول فصل مرطوب، با حذف یک سوم بالای محصول در مرحله رویشی، می تواند باعث حذف توده تخم کرم ساقه خوار و Rice leaffolder، و تخم ها و لارو های Rice hispa و تریپس برنج شود.

مدیریت آب



● تخلیه آب به مدت ۱-۲ روز از مزرعه باعث سرکوب:

- Whorl maggots, (*Hydrellia philippina*) ✓
- root feeding midges, (*Cricotopus sylvestris*) ✓
- water weevils, (*Lissorhoptrus oryzophilus*) ✓ **سرخوړطومی**
- caseworms (*Nymphula depunctalis*) ✓

● تخلیه آب و غرقاب کردن تناوبی مزرعه برنج به فاصله ۵-۷ روز موجب کنترل:

black bugs *Scotinophara Coaratata*, *S. Latiuscla*, *S. Lurida* ✓
سیاه

planthoppers *Nilaparvata lugens*, *Sogatella furcifera* ✓

hispa Dicladispa armigera ✓

و کرم های ساقه خوار برنج ✓

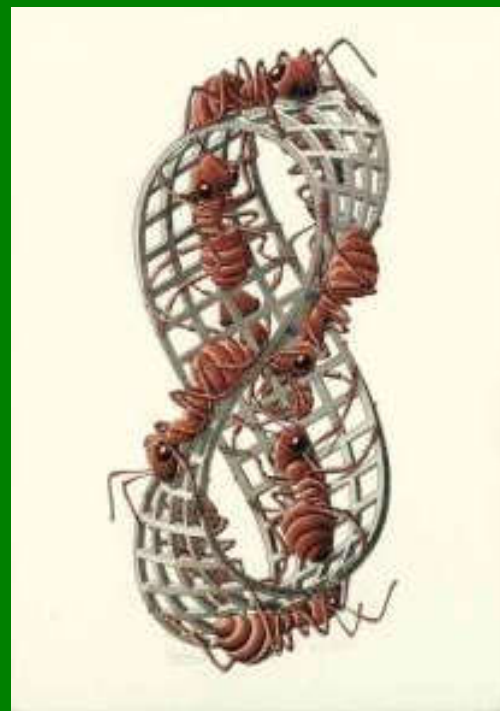
مدیریت کود

IPNM = مدیریت تلفیقی آفت و مواد غذایی = مدیریت کردن مواد مغذی خاک و آفات که مکمل یک دیگر می باشند.

به عنوان مثال:

✓ مدیریت تلفیقی آفات اثر خنثی و یا مثبت بر کیفیت خاک دارد.

✓ مدیریت مواد غذایی خاک اثر خنثی و یا مثبتی بر میزان آفات دارد.

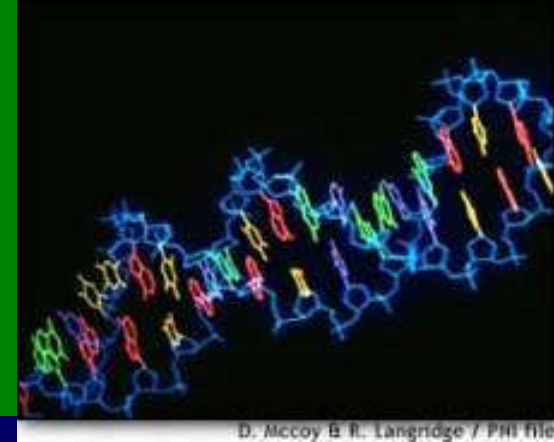


چرا ما نیاز به مدیریت تلفیقی آفات و مواد مغذی داریم (IPNM) ؟

- برخی روش های مدیریت عناصر غذایی باعث شیوع آفات می گردند.
- برخی از تکنیک های مدیریت تلفیقی آفات فرسایش خاک را موجب می شوند.
- IPNM می تواند مشکلات آفت را کاهش داده و افزایش حاصلخیزی خاک را به دنبال داشته باشد.



IPNM برای تغییر اکوسیستم برنج



- ارقام جدید و تراریخته
- مقادیر زیادی کود مصرف می شود.
- اثرات متقابل شناخته نشده، بنابراین پتانسیل برای ایجاد بحران است. (برای مثال شیوع) - توجه به مصرف آفت کش ها
- مشکل آفت موجود ممکن است با مصرف کود تشدید یابد.

مثال: مدیریت آفات است که باعث کاهش کیفیت خاک

- سوزاندن کاه و کلش برای کنترل حشرات و بیماری ها

- شخم زدن زمین آیش جهت کنترل علف های هرز و از بین بردن پناهگاه آفات

- تخلیه آب (زهکش) مزارع



مثال: مدیریت آفات است که باعث بهبود کیفیت خاک

- غرقاب کردن مزرعه جهت کنترل علف های هرز و آفات مانند آبدزدک
- تناوب زراعی با لگوم
- پرورش ماهی و اردک در مزارع برنج جهت کمک به کنترل آفات (و علف های هرز)



نمونه های از مشکلات آفات در اثر مصرف کود

- برنامه های کاربرد کود ازته تمایل به افزایش :



– علف های هرز

– سوختگی غلاف (شیت بلایت)

– زنجبرک ها

– (*Orseolia oryzae*) gall midge

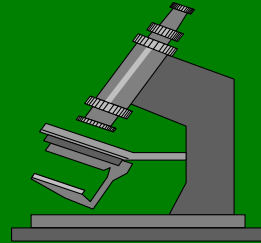
- کاربرد کود ازته منجر به ازدیاد جمعیت لارو کرم ساقه خوار شده، که احتمالاً باعث خسارت بیشتر می گردد.

- سطح ازت بالا با شیوع آفات ارتباط مستقیم دارد.

نمونه هایی از مصرف کود برای کمک به مدیریت آفات

- کاربرد کود از ته جمعیت تریپس را کاهش می دهد.
- فسفر باعث بهبود تحمل گیاه در برابر آفات ریشه می گردد.
- پتاسیم در سرکوب آفات مؤثر است.
- سیلیکون باعث افزایش مقاومت در برابر بلاست، سوختگی باکتریایی، زنجبرک و کرم ساقه خوار می شود.
- روی موجب کاهش خسارت کرم ساقه خوار می گردد.





کاربرد کود می تواند:

- بالا برنده سطح آفات
 - سطح آفات را پایین می آورد
 - افزایش سطح برخی از آفات و کاهش سطح آفات دیگر
 - هیچ تأثیری بر سطح آفات
- بسته به عوامل مختلف است. . .

عوامل مهم

• کود

- ترکیب
- زمان بندی
- میزان

• ارقام

- هیبرید
- گیاه جدید
- ترا ریخته
- طول دوره



چگونگی اثر نیتروژن

$$\mathcal{N}_n = \mathcal{N}_t + \mathcal{B} - \mathcal{D} + I - E$$



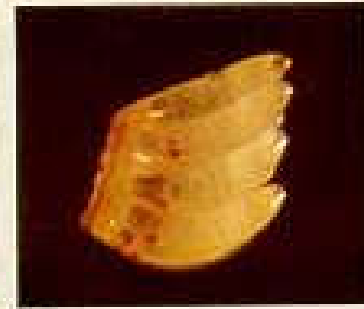
- نرخ تولد؟ (B)
- میزان مرگ و میر؟ (D)
- مهاجرت (به داخل)؟ (I)
- مهاجرت (به خارج)؟ (E)

کود و نرخ تولد

- نیتروژن نرخ تولد (= باروری) بسیاری از حشراتی که از بافت لیفی و آبکشی تغذیه می کنند (به عنوان مثال زنجره ها و زنجبرک ها) را افزایش می دهد.



20



22



23

کود و میزان تلفات

- نیتروژن موجب کاهش میزان تلفات حشرات (= مرگ و میر) می شود.
- نیتروژن تحمل حشرات به استرس را افزایش می دهد ، در نتیجه باعث کاهش مرگ و میر می شود.
- برخی پارازیتوئیدها به حشرات میزبانی که بر روی برگ ها با محتوای بالای نیتروژن هستند، تمرکز می کنند.



کود و جذب حشرات

- برنج تیمار شده با میزان نیتروژن بالا، جذب آفات را بیشتر می کنند

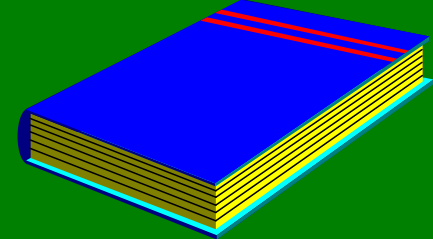


کود و مهاجرت

- نیتروژن اغلب باعث نرم شدن بافت گیاهی شده و نفوذ را آسان تر می سازد.
- بنابراین حشرات تمایل دارند که در یک مزرعه با میزان نیتروژن بالا باقی بماند.
- ... این باعث می شود مهاجرت کاهش یابد.



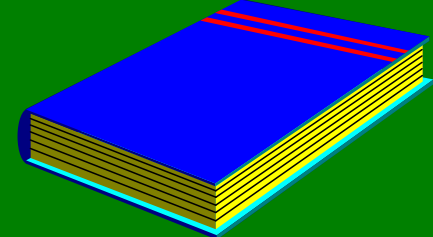
حیوانات تمایل به ماندن در خانه را دارند.



آنچه باید دانست؟ نیتروژن و حشرات

- افزایش تحمل حشرات به تنش
- افزایش باوری حشرات (به عنوان مثال، حشرات مکنده)
- افزایش سرعت تغذیه حشرات
- فراوانی جمعیت بیشتر، به عنوان مثال زنجره قهوه ای
- فراوانی جمعیت کمتر، به عنوان مثال تریپس و
(*Hydrellia philippina*)
- جذب آفات به برنج را بیشتر می کنند
- موجب جبران خسارت وارده به برنج می شود

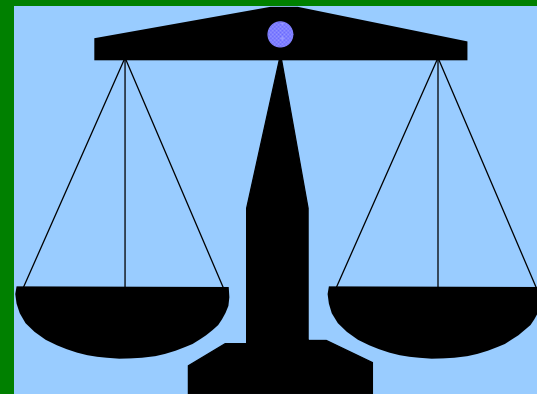
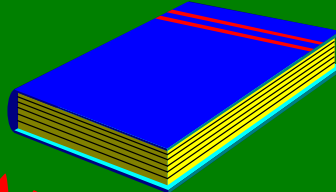
Whorl maggots



شناخت: علف های هرز و عوامل بیماری زا

- سوختگی غلاف – افزایش شدت بیماری با افزایش نیتروژن
- بلاست – استفاده از سیلیس باعث افزایش توان مقاومت برنج
- حتی در تراکم کم سوروف با میزان نیتروژن بالا سوروف می تواند برنج را در رقابت شکست دهد.



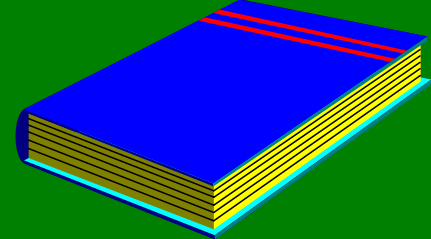


دانستن: تعادل مهم است!

- مطالعات انجام شده در هند، چین، اندونزی، فیلیپین و ویتنام نشان دهنده این است که در مزارعی با مدیریت مواد غذایی در مقایسه با روش کشاورزان بروز آفت کم تر می باشد.

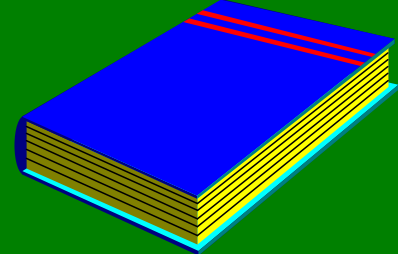
- چرا؟

- کشاورزان تمایل به مصرف نامتعادل و بی رویه کود دارند.



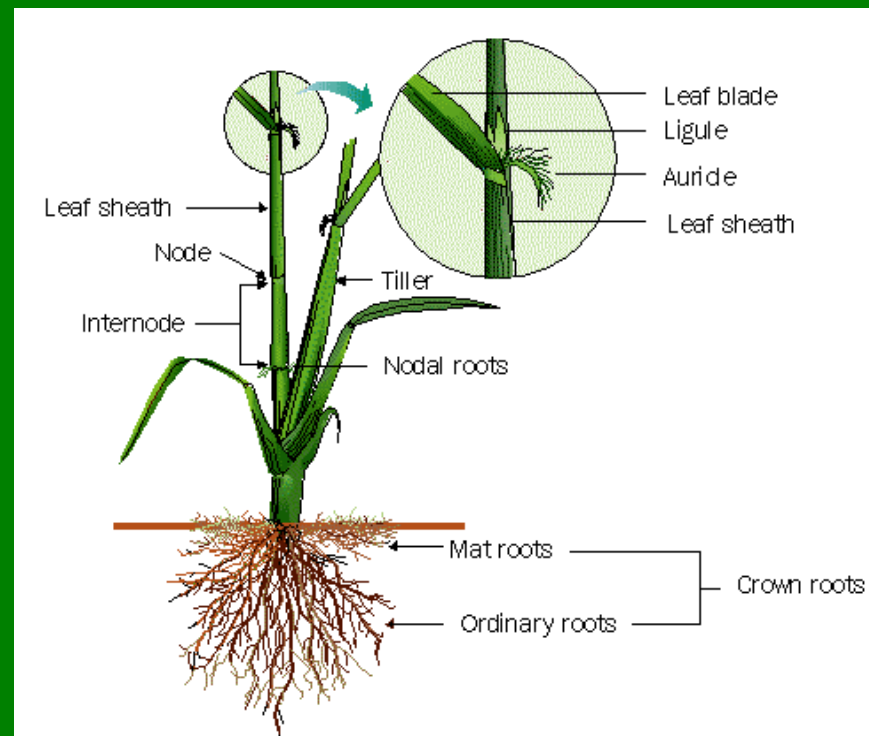
شناخت: اثرات نیتروژن

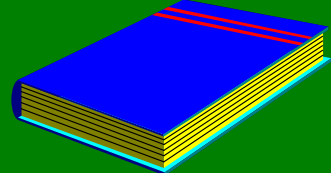
- نیتروژن تعداد تخم تولید شده توسط برخی از حشرات را افزایش می دهد، (یعنی افزایش میزان زاد و ولد).
- نیتروژن بالا می تواند جذب حشرات جهت تخم ریزی را افزایش دهد، (یعنی افزایش کوچ).
- نیتروژن موجب افزایش رشد رویشی شده، بنابراین بافت ها نرم تر و نفوذ آسان تر (باعث کاهش مهاجرت).



شناخت: اثرات فسفر

- P (فسفر) توسعه و تحمل ریشه را بهبود می بخشد و در نتیجه آن را بیشتر در برابر آفات ریشه متحمل می کند (به عنوان مثال سرخرطومی ریشه (root weevil))





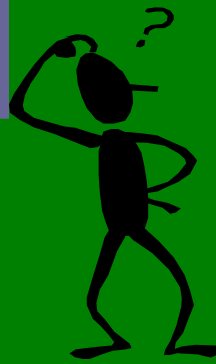
شناخت: اثرات پتاسیم

- کاهش دهنده قند گیاهی
- پایین آورنده اسید آمینه
- افزایش ضخامت دیواره سلولی
- افزایش جذب سیلیس
- بنابراین مناسب جهت سرکوب بسیاری از آفات

کاربرد علم IPNM تا به امروز

- جهت اجتناب از گسترش سریع آفات با تخصیص نیروژن بوسیله یک برنامه پایه برای آزاد سازی تدریجی نیروژن اقدام شود.
- برگرداندن کاه و کلش به خاک با شخم باعث افزایش سیلیس خاک و در نتیجه کاهش آفت کرم ساقه خوار می شود.
- مصرف نیروژن پس از حمله آفات باعث بهبود می شود.



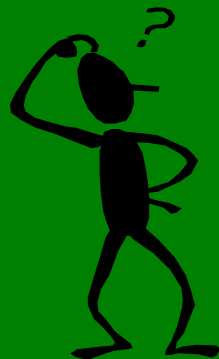


ناشناخته ها

- کمیت تعادل بین آفات و عملکرد وقتی کود مصرف می شود افزایش می یابد.

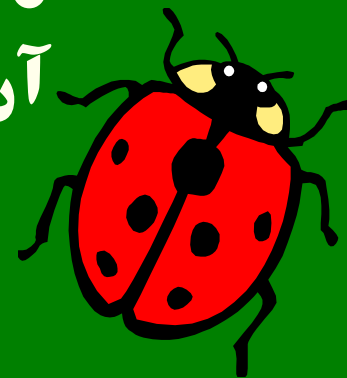
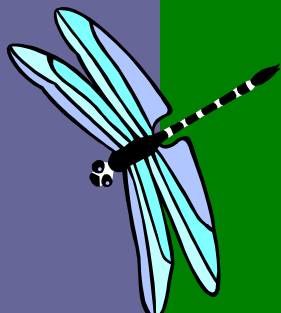


- اثرات چندگانه: ترکیبات کود در انواع مختلف خاک، با آفات متعدد بر روی ارقام مختلف



ناشناخته ها

- چگونگی پاسخ آفات به کود در ارقام جدید؟
- چگونگی پاسخ دشمنان طبیعی به کاربرد کود؟
(چگونه کود بر میزان تلفات آفات تاثیر می گذارد؟)
- چگونگی پاسخ حشرات مکنده به کاربرد کود و اثر آن بر کیفیت دانه؟



اهداف پژوهش IPNM

• درک فرآیندهای مربوط به نحوه خسارت محصول در اثر کاربرد کود با توجه به آفات در

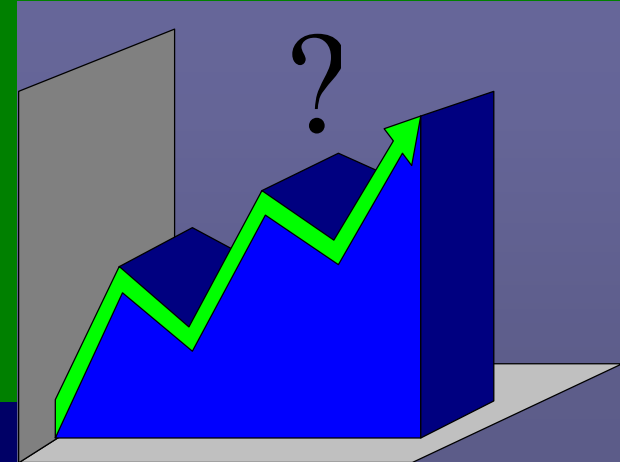
- ارقام مختلف

- انواع خاک

• پیش بینی عواقب ناشی از تشدید تولید برنج بر خسارت محصول با توجه به وجود آفات.



بازده (خروجی) مطلوب



- شناخت شرایطی که به احتمال زیاد در آن شیوع بیماری رخ می دهد.
- پیش بینی اثربخشی استراتژی های کنترل آفات و مدیریت مواد غذایی خاک در شرایط مختلف.
- ادغام استراتژی های مدیریت آفات و مواد مغذی.

کنترل زراعی جامع (همه گیر): بررسی اجمالی



- حذف یا کاهش شدید جمعیت آفت با از بین بردن زیستگاه آن.
- حفظ تنوع بالای دشمنان طبیعی با حفظ زیستگاه.
- می توان از گونه های شاخص جهت تنوع دشمنان طبیعی (به عنوان مثال، سنجاقک ها در برنج) استفاده شود.
- تکیه بر طبقه بندی و تکامل برای تعریف تنوع زیستی

(Douglas and Brunner 2002, May 1990)



گونه های شاخص

• گونه های شاخص (معرف) – گونه ای است که حضورش، به لحاظ تئوری، نشان دهنده یک سطح معینی از تنوع گونه ها دیگر در یک زیستگاه می باشد. (MacNally and Fleishman 2002, Noss 1990)

• چرا از گونه های شاخص استفاده می شود؟

- **فراوانی** تمام گونه ها پر هزینه است.
- **محاسبه موجودی** گونه ها وقت گیر است.
- تخصص کمتر مورد نیاز است.

شیوه های کنترل زراعی در سطح وسیع



- مثال:
- تناوب زراعی
- یکنواختی محصول در منطقه
- تکرار و تناوب کشت برنج
- رسیدگی همزمان محصول
- زمان کاشت
- کاشت / گل دهی همزمان

شیوه های کنترل زراعی در سطح وسیع (ادامه)



- کشت محصولات دامی
- غرقاب کردن بقایای محصول
- خاک ورزی
- کنترل علف های هرز
- روش های برداشت
- پوساندن و زیر خاک کردن گاه و گلش
- کشت رتون



EPM برای آفت Caseworm برنج

- ✓ مزارع برنج با پشته های گسترده تر با ابعاد (۳۰ × ۲۰ سانتی متر) معمولاً کمتر از Caseworm آسیب می بینند.
- ✓ کاشت های زود هنگام ممکن است از اوج دوره فعالیت پروانه Caseworm فرار کنند.
- ✓ تخلیه آب از مزرعه برای مدت ۵-۷ روز لارو Caseworm را از بین می برد.
- ✓ استفاده از نشاء مسن طول مدت مرحله حساس محصول را کاهش می دهد.
- ✓ استفاده از کود ازته در دوز مناسب و کاربرد کمتر آن فراوانی Caseworm را کاهش می دهد.



EPM برای آفت whorl maggot برنج

- حشرات بالغ بیشتر به آب ایستاده جلب می گردند. بنابراین، با تخلیه آب در فواصل ۳-۴ روز در طول ۳۰ روز اول پس از نشاء، تخم ریزی کاهش می یابد.
- پوشش سطح آب با برخی گیاهان مانند سرخس آبی به نام *Salvinia molesta* مانع از آلوده شدن مزرعه به این آفت می گردد.
- کشت مستقیم بذر برنج مانند نشاء کاری حشرات بالغ این آفت را نسبت به برنج جذب نمی کند.
- در مزارع با تراکم بوته بالا آسیب کمتر است. کشت متراکم، تخم ریزی و آسیب های بعدی را کاهش می یابد.



EPM برای سن برنج

- رسیدگی همزمان محصول در کلیه مزارع برنج یک منطقه خسارت برنج را کاهش می دهد.
- از کاشت مجدد برنج (در یک فصل زراعی در یک زمین) باید اجتناب شود.
- ارقام برنج دیررس ممکن است به دلیل تراکم این آفت آسیب شدید ببینند.
- سن برنج قادر به زنده ماندن در پوشش های گیاهی دیگر خارج از فصل کشت می باشد. کنترل آن در این پوشش ها، به خصوص در خارج از فصل کشت، می تواند مفید باشد.

خلاصه



$$\mathcal{N}_n = \mathcal{N}_t + \mathcal{B} - \mathcal{D} + I - E$$

کنترل زراعی با هدف افزایش:

- مرگ و میر
- مهاجرت (به خارج)

کنترل زراعی با هدف کاهش:

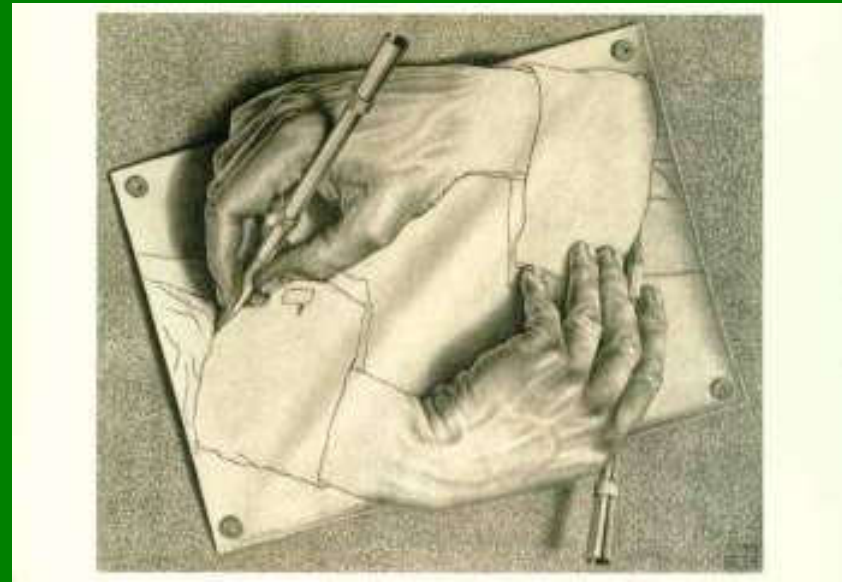
- زاد و ولد و باروری
- مهاجرت (به داخل)

نتیجه گیری

- کنترل زراعی یک روش پیشگیری کننده جهت کنترل است، به عنوان مثال برای جلوگیری از مشکلات آفات استفاده می شود.
- کنترل زراعی به ندرت به عنوان یک وسیله تاکتیکی کنترل استفاده می شود.
- کنترل های زراعی باید اولین اقدام دفاعی، که در کنار دیگر گزینه های کنترل قرار می گیرد، در نظر گرفته شود.

سپاسگزاری

- *T. W. Mew*
- *K. L. Heong*
- *A. Barrion*
- *L. Almazan*
- *Elsa Rubia Sanchez*



CABI (CAB International) 2001. Crop Protection Compendium (2001 – edition) – CD or on-line version. United Kingdom.

Dent, D. 1995. Integrated Pest Management. Chapman & Hall, London, 356 pp.

Dent, D. 2000. Integrated Pest Management (2nd Ed.) CABI Publishing, Wallingford, 410 pp.

- Douglas MR and Brunner PC.** 2002. *Biodiversity of Central Alpine Coregonus (Salmoniformes): impact of one-hundred years of management. Ecological Applications* 12(1):154-172.
- IRRI and UQ.** 2002. **RiceIPM (version 1)** - International Rice Research Institute (Philippines) and The University of Queensland (Australia), CD.
- Litsinger JA.,** 1994. Cultural, mechanical, and physical control of rice insects. Pp. 549-584 In: EA Heinrichs (ed.) *Biology and Management of Rice Insects*. International Rice Research Institute, Philippines, 779p.

- MacNally R and Fleishman E.** 2002. Using “indicator” species to model species richness: model development and predictions. *Ecological Applications* 12(1):79-92.
- May, RM.** 1990. Taxonomy as destiny. *Nature* 347:129-130.
- Noss, RF.** 1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology* 4:355-364.

Reissig WH, Heinrichs EA, Litsinger JA, Moody K, Fiedler L, Mew TW and Barrion AT. 1986. *Illustrated guide to integrated pest management in rice in tropical Asia.* International Rice Research institute, Philippines, 411p.

Takahashi, F. 1964. *Reproduction curve with two equilibrium points: a consideration in fluctuation of insect populations.* *Research in population Ecology* 6:28-38.



Hydrellia philippina Ferino
maggot whorl

Nymphula depunctalis (Guenée)
Rice caseworm





Dycladispa armigera (Olivier)
Rice hispa



Tetraneura nigriabdominalis Sasaki
شته ریشه برنج



Cnaphalocrocis medinalis
Rice leaf folder



Cricotopus sylvestris
Rice Seed Midges



Lissorhoptrus oryzophilus
water weevils



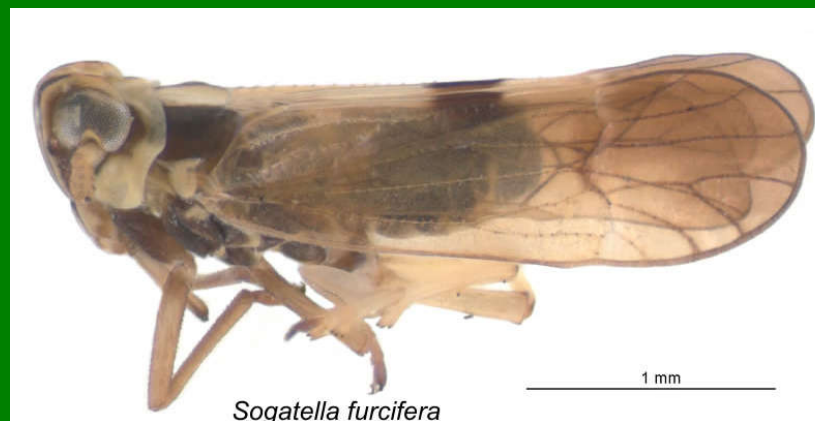
Scotinophara Coarctata, S. Latiuscula, S. Lurida
سن سیاه



Dicladispa armigera
hispa



Nilaparvata lugens قهوه ای



Sogatella furcifera پشت سفید

زنجبرک ها



Leptocorisa acuta

سن برنج



Orseolia oryzae
gall midge



Leucopholis irrorata Chevrolat
white grub کرم سفید