





وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

بخش تحقیقات سن گندم

مدیریت تلفیقی آفات

مسعود امیرمعافی

زمستان ۱۳۹۶



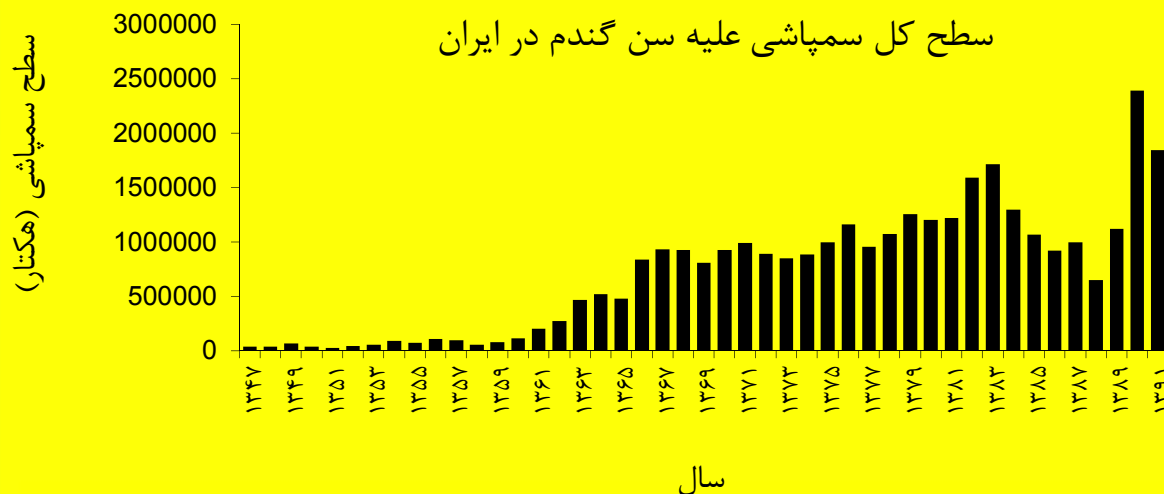
صبح وقتی که هوا روشن شد
همه کس خواهند دانست و بجا خواهند آورد مرا
که در این پهنه‌ور آب
به چه ره رفتم و از بهر چه‌ام بود عذاب؟

نیما



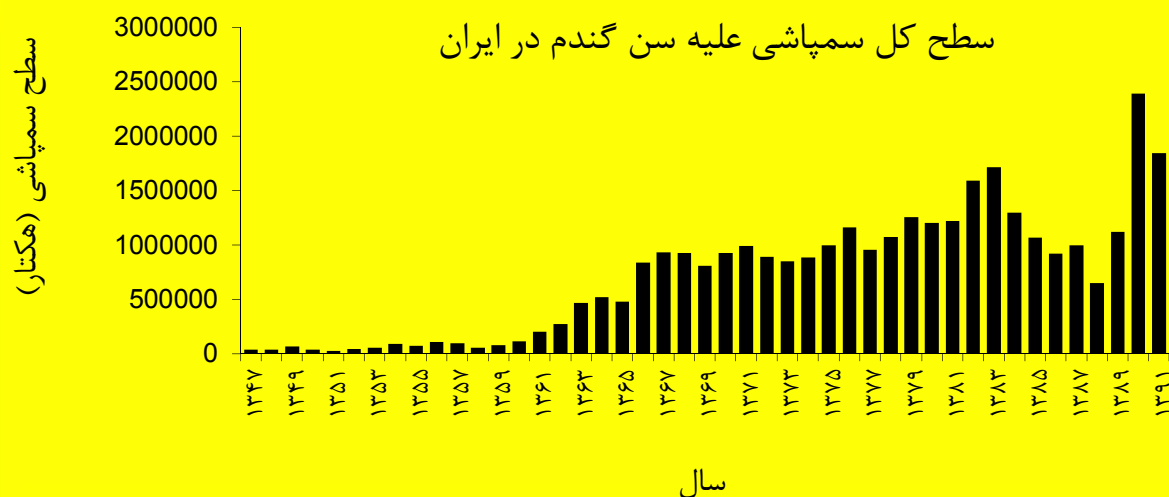
به یاد استاد
پروفسور مرتضی اسماعیلی

اصطلاح آفت، ساخته بشر است.
در حالی که توانایی آفت کش ها در نابود کردن موضعی آفات انکار
ناپذیر است، اما وابستگی به آن ها می تواند منجر به به بروز موقعیت
های بحرانی شود.
مدیریت تلفیقی آفات ” اصطلاحی عامه پسندانه با تعاریف متنوع می
باشد.“



چرا مدیریت تلفیقی

- کاهش کمی و کیفی محصول
- افزایش هزینه های تولید
- انهدام حشرات مفید و دیگر دشمنان طبیعی در اثر مصرف گسترده سموم و امکان طغیان آفات ثانویه
- آلودگی های زیست محیطی و اثرات نامطلوب سموم مصرفی علیه آن



تلاشهای زیادی در دهه‌ی اخیر برای گسترش مدیریت تلفیقی آفات اعمال شده است. این سعی کوشش در توسعه مدیریت تلفیقی آفات نشان می‌دهد که افراد مختلفی که درباره مدیریت تلفیقی آفات بحث می‌نمایند. اغلب در خصوص اینکه مدیریت تلفیقی آفات چیست، نحوه اجرای آن چگونه است و از آن چه انتظاری می‌توان داشت، دارای برداشت‌های کاملاً متفاوتی هستند.



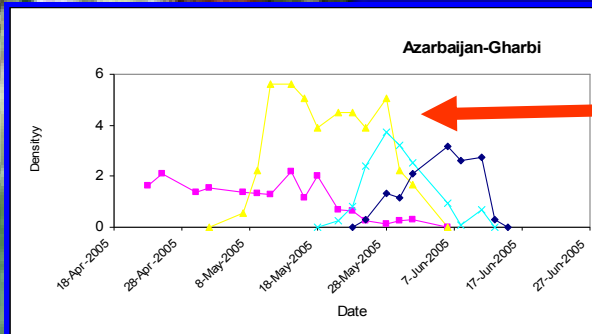
در مدیریت تلفیقی باید به سه سوال پاسخ داد:

کی؟ (Forecasting)

کجا؟ (Monitoring)

چگونه؟ (روش های مبارزه)

مبارزه باید صورت بگیرد.

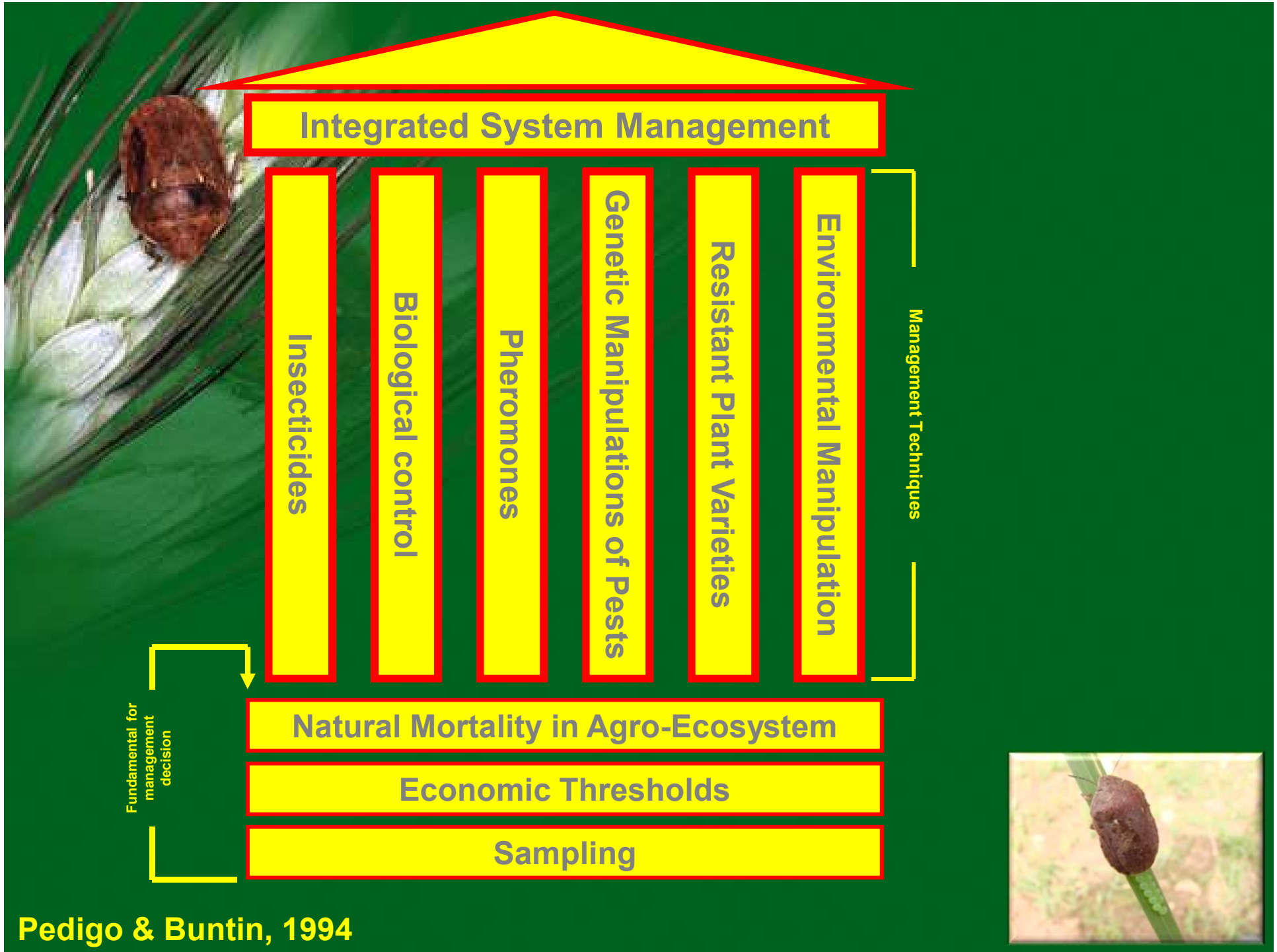




مدیریت تلفیقی چیست؟

مدیریت تلفیقی، راهکاری است که در آن همه تکنیک های قابل دسترس برای تحت تاثیر قرار دادن جمعیت آفت به یک روش محیطی و اقتصادی در یک برنامه، سازمان یافته است و برنامه مدیریت تلفیقی، فرایند تصمیم گیری است که به مدیران اجرایی اطلاعات مورد نیاز راجهت انتخاب بهترین ترکیب از روشهای مبارزه را ارائه می کند.





اصول مدیریت تلفیقی

- یک راهکار سیستمی برای مدیریت آفت
- تدبیر استراتژی هایی برای جلوگیری از خسارت اقتصادی آفت
- تکیه کردن بر تعادل بین تکنیک ها با مدیریت آفت

ابزار مدیریت تلفیقی

- عملیات کشاورزی صحیح
- بیولوژیک (حمایت، افزایش و رهاسازی دشمنان طبیعی)
- شیمیایی (استفاده از آفت کشها)
- استفاده از گیاهان مقاوم
- دستکاری ژنتیکی آفات
- دستکاری محیط



اهداف مدیریت تلفیقی

- تولید محصولی با کیفیت بالا به طریقی که تاثیری نامطلوب بر محیط نگذارد و اقتصادی باشد
- به حداقل رساندن خطر برای سلامت انسان و محیط

مسائلی که در موفقیت مدیریت تلفیقی اهمیت دارند

- از نظر عملی :** برنامه مدیریت تلفیقی باید بر پایه اصول علمی باشد. این فرایند باید بتواند نتایج تحقیقات را عملاً وارد سیستم نماید. برای موفقیت در مدیریت تلفیقی، باید کشاورز قادر باشد آن را درک نموده و بکاربرد.
- از نظر واقعی :** برنامه مدیریت تلفیقی باید به اندازه ای قابلیت انعطاف داشته باشد تا بتواند تفاوت‌های جغرافیایی، اقلیمایی و متغیرهای دیگری که در هر محدوده ای ممکن است وجود داشته باشد را پوشش بدهد.
- از نظر اقتصادی :** مهمترین بعد مدیریت تلفیقی، اقتصادی بودن آن است یا به عبارت دیگر برنامه باید سبب افزایش درآمد ها گردد.
- از نظر دستیابی :** برنامه مدیریت تلفیقی باید دارای اهداف واقعی و قابل اندازه گیری براساس اصول علمی نه فلسفه باشد.

نقش و جایگاه دولت در موفقیت برنامه مدیریت تلفیقی از بعد اصلاح قوانین و تنظیم قوانین جدید دارای اهمیت زیادی میباشد.

مثال : تغییر بنیادی مبارزه با سن برای حصول به اهداف مدیریت تلفیقی بسیار ضروری بود. نقش بنیادی و بستر سازی در جهت اجرای مدیریت تلفیقی و نقدی که بر سابقه طولانی مبارزه شیمیایی با سن گندم وجود داشت، وزارت کشاورزی را بر آن داشت که با تغییر قانون آفت عمومی، زمینه جلب مشارکت و دخالت زارعین را در کنترل سن بوسیله همگانی نمودن آن دنبال نماید. بازدید طراحان و مجریان جامع سن گندم، از طرح مشارکت زارعین و همگانی نمودن مبارزه با سن که از سال ۱۳۷۹ عملاً در گستره میهن اسلامی به اجرا در آمد، نقطه آغازین و بستر سازی مناسب جهت اجرای موفق یافته ها دستاوردهای آن بود. در این دیدگاه اجرای موفق آنچه که دستورالعمل مدیریت تلفیقی سن گندم نامیده شده، بدون تغییر بنیادی در تفکر و ساختار مبارزه با آن ممکن نخواهد بود.

حال اگر بنا باشد مدیریت تلفیقی آفات در هر جایی و برای هر آفتی معمول گردد،

نیروی عظیمی از پرسنل اجرایی لازم است، که اصول و مفاهیم و شیوه‌های مورد نیاز در مدیریت تلفیقی آفات را درک نموده باشد.

لذا هزینه این کار اجرای یک برنامه آموزشی وسیع و موثر می‌باشد.



هرسیستم مدیریت تلفیقی آفت (IPM) دارای ۶ رکن اصلی می باشد:

□ پرسنل: طراحان سیستم و مدیران آفات

□ اطلاعات و معلومات مورد نیاز جهت طراحی سیستم و تصمیم گیری های صحیح در مدیریت

□ برنامه ای جهت پیگیری تعداد و عناصر اکوسیستم، مانند منبع، آفت و دشمن طبیعی

□ سطوح تصمیم گیری (آستانه ها)

□ روش های در دسترس برای اعمال مدیریت تلفیقی

□ عوامل و مواد

سیستم های مدیریت تلفیقی آفات، به مانند اکوسیستم هایی که در آنها بکار برده خواهند شد ، دینامیک هستند لذا نیاز به جمع آوری مستمر اطلاعات و ارزیابی ها می باشند.

در چنین حالتی مدیران و یا مشاورین مدیریت تلفیقی آفات
کلید این دینامیسم هستند



در چنین سیستم مدیریت تلفیقی آفت (IPM):

پیش آگاهی و ردیابی که داده ها را تهیه می کند

تصمیم گیری که استراتژی کنترل را بر اساس نتایج ردیابی تهیه می نماید.

اجرا ، که تصمیم کنترل را اعمال می کند.





سیستم مدیریت شبکه مراقبت آفات

چنین سیستمی دارای سه سطح با سلسله مراتب سازمان یافته می باشد:

سطح تصمیم گیری

سطح واحد ردیابی

سطح منطقه ای (کشوری)



فرایند داده های ردیابی برای توصیه های عملی (یعنی، تصمیم گیری) مهمترین تبدیلی است که داده های ردیابی دستخوش آن میگردند. به این دلیل مهم است ، که انواع قوانین تصمیم گیری که در مدیریت تلفیقی آفات بکار برده می شوند را تشریح نمائیم.

ساده ترین و اولیه ترین قانون این است که ، هیچ آفتی قابل تحمل نمی باشد.
قانون بهتر، براساس رابطه بین تراکم آفت و پتانسیل خسارت آن است (تعیین سطوح زیان اقتصادی).
قانون مهمتر این است که بدانیم در سرتاسر فصل ما چندین دوره تصمیم گیری داریم که بر یکدیگر اثر می گذارند.



سن گندم



بیولوژی سن گندم دارای ویژگیهای مشخص و مهمی است

این آفت مهاجر است یعنی حشرات بالغ نسل جدید مزارع را برای تابستان و زمستان گذرانی ترک کرده و به مناطق کوهستانی مهاجرت می نمایند و در اوایل بهار مجدداً به مزارع برای تخم گذاری باز می گردند



این سن ها با تغذیه از برگ و ساقه خسارت می زنند و در صورتیکه جمعیت آنها زیاد باشد می توانند سبب از بین رفتن کامل گیاه شوند

دارای یک نسل در سال میباشند که مراحل مختلف رشدی خود را در مزارع گندم و جو طی می نمایند و پوره ها و حشرات کامل نسل جدید از قسمتهای مختلف گیاه تغذیه می نمایند

علل طغیان سن گندم



✓ تخریب مراتع و توسعه کاشت گندم در این زمین ها

✓ تغییرات آب و هوا

✓ کاشت ارقام اصلاح شده

✓ سمپاشی های بی رویه علیه سن گندم

✓ انهدام دشمنان طبیعی

✓ استفاده بی رویه از کودهای شیمیایی

نحوه خسارت

• خسارت کمی

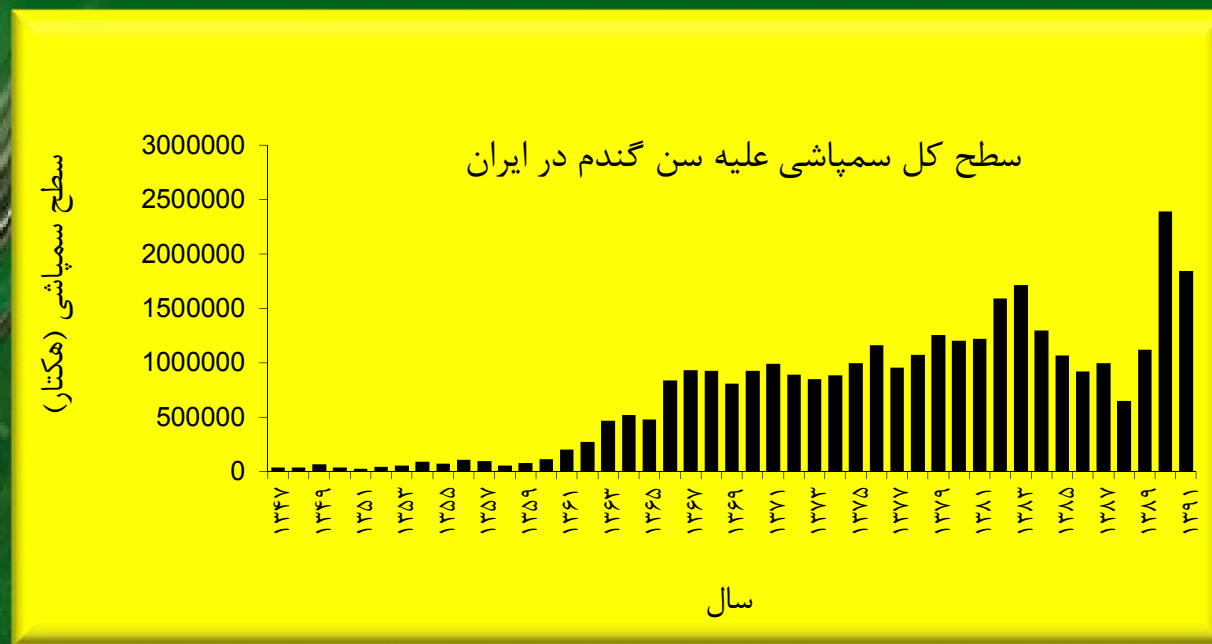
• خسارت کیفی





گندم و جو در میان غلات نه تنها در ایران بلکه در جهان نیز دارای اهمیت به سزایی می باشند. در ایران گندم مهمترین محصول زراعی کشور است (۶/۳ میلیون هکتار سطح زیر کشت) و نقش بارزی در تامین تغذیه مردم داشته و پس از آن جو با ۱/۵ میلیون هکتار سطح زیر کشت در مقام دوم قرار دارد. از آن نکات جالب در مورد کشت گندم و جو فراگیر بودن آنها است بطوریکه در کلیه استانهای کشور با اقلیم های گوناگون و نواحی جغرافیایی بسیار متفاوت کشت میگردند. اما متوسط تولید محصول در این مناطق جغرافیایی با یکدیگر تفاوت دارد.





دست اندرکاران مبارزه با سن گندم در جستجوی کاهش جمعیت سن گندم به سطوح پائین در یک زمان معین می باشند ، البته در این استراتژی روشهای مبارزه می تواند متفاوت باشد ، اما متأسفانه هنوز هم روش شیمیایی ، با استفاده از حشره کشهای فسفره با طیف وسیع یا گاهی پیرتروئیدها ، غالب می باشد. تا قبل از سال ۱۳۷۸ ، به دلیل ساختار سیستم دولتی - اجرایی سمپاشی و نظارت ، نه تنها سبب جدایی کشاورزان از مقوله مبارزه شده ، بلکه انگیزه و فرصت را برای توسعه سایر روشهای مبارزه نیز محدود نموده بود. لذا با توجه به موفقیت در جلب مشارکت کشاورزان در امر مبارزه با سن گندم ، بنظر می رسد، لزوم تغییرات اساسی در مبارزه با سن گندم ، امری اجتناب ناپذیر باشد.



چرا امروزه ما متعهد و ملزم هستیم
که ساختار مبارزه با سن گندم را تغییر دهیم ؟

❖ گسترش و توسعه آشکار مسئله سن گندم (که ممکن
است در اثر کاربرد وسیع مبارزه شیمیایی باشد)

❖ تاثیرات نامطلوب و عوارض جانبی، مبارزه شیمیایی در
محیط زیست

❖ مبارزه شیمیایی وسیع از نظر اقتصادی مقرون به صرفه
نمی باشد

تاریخچه مبارزه با سن گندم

دعای سن بند (ارشاد الزراعة)

(صفوی و بغدادچی، ۱۳۶۴)



در دهستان باشت گچساران در سال ۱۳۵۵

در رامگرد شیراز در سال ۱۳۶۳

(مشاهده شخصی بصیری)

اولین مبارزه عملی با سن گندم توسط سربازان و به دستور نادرشاه افشار در ۱۷۳۶ میلادی (عدل، ۱۳۰۴)





اولین نوشته در مورد مبارزه با سن گندم (عدل ، احمد حسین. ۱۳۰۴)

اولین مقاله علمی در مورد سن گندم توسط افشار در سال ۱۳۱۲ نوشته شده و اولین توصیه‌ها به شرح زیر است:

◀ سازماندهی

◀ جمع‌آوری سن

◀ سوزاندن بوته‌ها در مناطق زمستان‌گذران

◀ مبارزه شیمیایی در کوه

◀ کنترل بیولوژیک (برای اولین بار زنبورهای پارازیتوئید تخم سن گندم از ورامین توسط ایشان جمع‌آوری می‌شود)

نشر و ساز: انتشارات وادان و اکولوژی
سن در ایران
Eurygaster integriceps

تألیف

جلال افشار

مفتاحی و شادمانی

حتی طرح و هر نوع تولید محفوظ است

نوبت چهارم در سال

مهران

۱۳۱۲

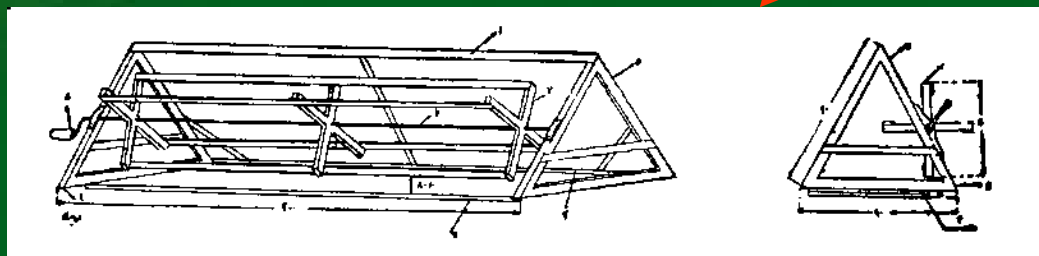
در پایتخت مستوردهای

الکساندروف، (۱۳۲۶، ۱۳۲۷ و ۱۳۲۸)

◀ برای اولین بار در مورد سالهای طغیانی اطلاعاتی ارائه می کنند.

◀ روشهای مبارزه

۱. جمع آوری سن گندم (سیستم کنیازوف)



۲. مبارزه شیمیایی

• مبارزه شیمیایی در مزرعه توسط سمومی مانند پیرتروم، سولفات آنابازین و شیره توتون



• مبارزه شیمیایی در روی بقایای گیاهان پس از برداشت

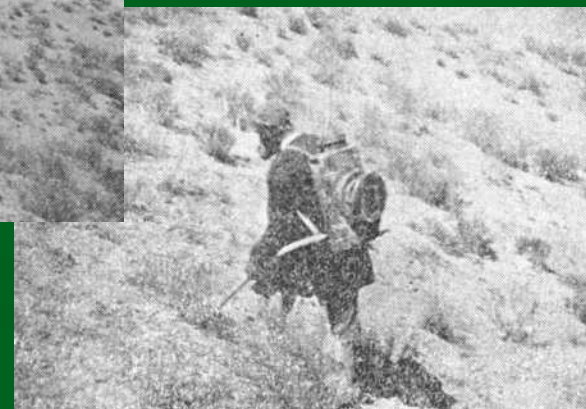
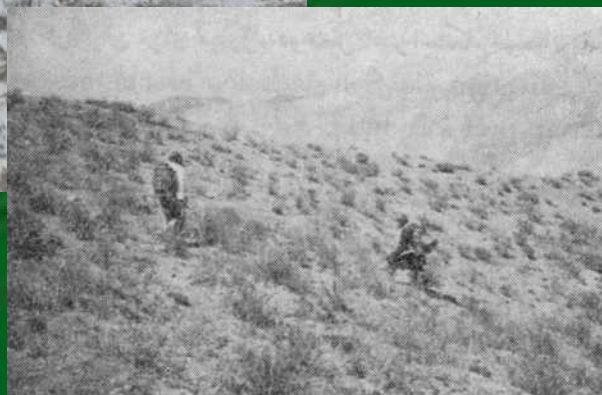
• برداشت به موقع

• استفاده از ارقام زودرس گندم و جو

• مبارزه در محل های زمستان گذران:

✓ جمع آوری سن گندم





✓ مبارزه شیمیایی در کوه



✓ سوزاندن بوته‌ها در مناطق زمستان‌گذران

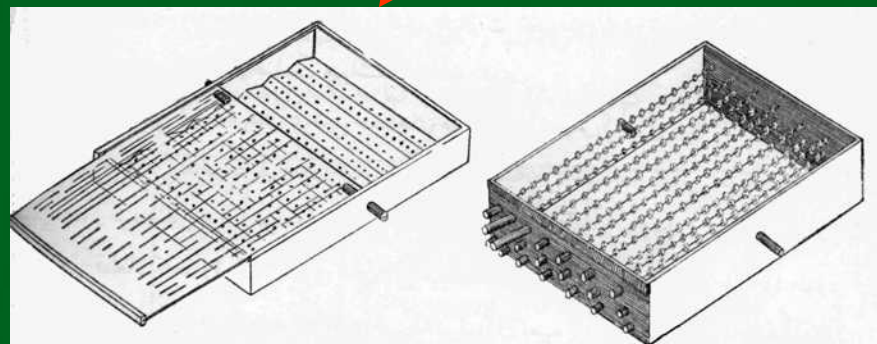
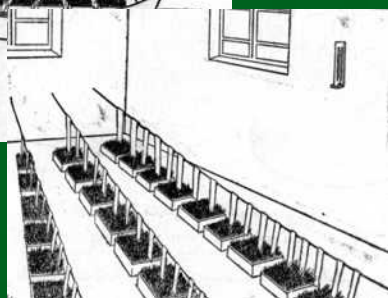
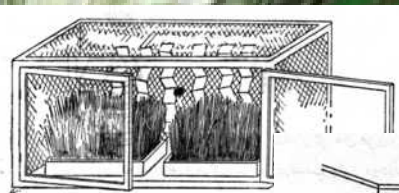
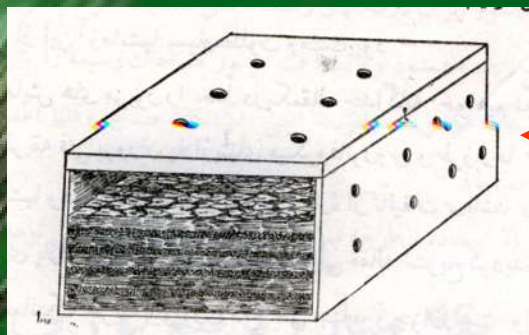
✓ کنترل بیولوژیک :

👉 جمع آوری و نگهداری میزبان

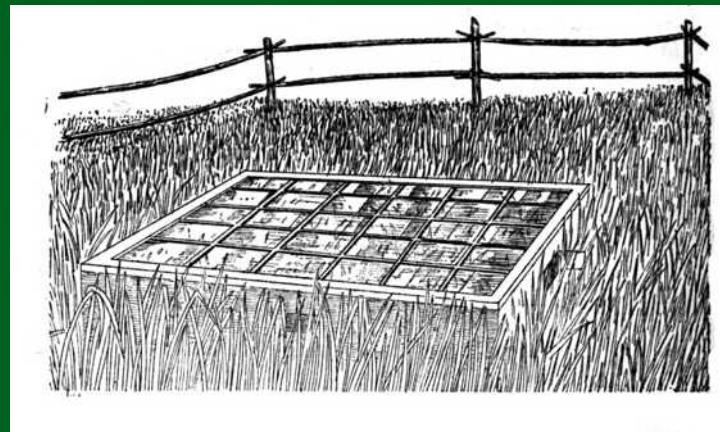
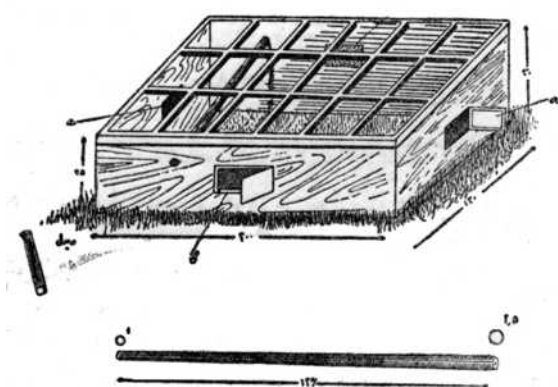
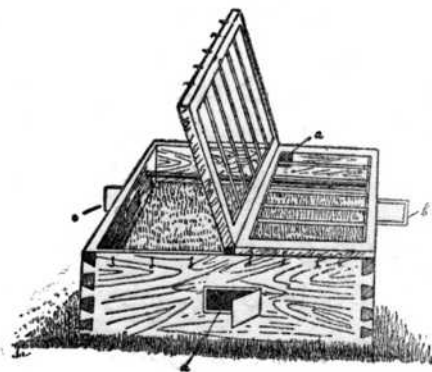
👉 پرورش میزبان

👉 پرورش پارازیتوئید

👉 رهاسازی



پرورش پارازیتوئیدها در شاسی (روش ماتکوف، ۱۹۴۰) 



برنامه کنترل بیولوژیک سن گندم در ایران

اولین بار کوثری در سال ۱۳۱۹ با جمع آوری تخمهای پارازیت سن گندم از ناحیه برخوار و انتقال آنها به مزارع ورامین و رها سازی آنها این روش را ارایه می‌نماید.

عملاً کنترل بیولوژیک سن گندم با آمدن پروفیسور الکساندروف (۱۳۲۶-۲۹) به ایران و با همکاری مهندس زمردی و مهندس واعظی آغاز شد.

نتیجه: در سال ۱۳۲۸ پرورش پارازیتوئید تخم سن گندم در داخل شاسی در منطقه گرمسار توسط الکساندروف و زمردی انجام شد.

طی سال ۱۳۲۸-۲۹ در آزمایشگاه تهران ۱۲۶۰۰۰۰۰ زنبور پارازیتوئید پرورش داده و در خوار و ورامین رها شد. در خوار ۴۵-۸۵ درصد و در ورامین ۶۷,۲-۷۶,۹ درصد پارازیتیسم مشاهده گردید.

در سال ۱۳۳۰ برای اولین بار نیز در اصفهان آزمایشگاه پرورش پارازیتوئید تخم سن گندم تاسیس و تعداد ۷۰۰۰۰۰۰ پارازیتوئید پرورش و در لنجان اصفهان رها شد.

در سال ۱۳۳۱ در شیراز نیز آزمایشگاه پرورش پارازیتوئید تاسیس و تعداد ۳۶۰۰۰۰۰ زنبور تولید و در ۳۶۰ هکتار از مزارع آلوده به سن گندم رهاسازی گردید.



طی سالهای ۴۰-۱۳۳۶ تحقیقات در زمینه سن گندم مورد توجه FAO قرار گرفت و در نتیجه مرکزی به نام **Documentation du sunn pest, Institute pasteur de paris** را زیر نظر پروفیسور بالاشفسکی و دکتر رمودیه تاسیس نماید.

دستاوردهای این دوره از تحقیقات:

۱. تغییر در نحوه پرورش میزبان (تغذیه با دانه گندم خشک و آب) (زمردی ۱۳۴۰)
۲. اصلاح روش تغذیه زنبورهای پارازیتوئید تخم سن گندم
۳. نگهداری تخم های پارازیت شده در حرارت های پایین
۴. استفاده از تخم سن های دیگر (*Eurydema, Aelia, Carpocoris & Graphosoma*)

اولین تز دانشجویی در زمینه سن گندم

وجدانی، صمد. ۱۳۳۳. بررسی های سیستماتیک و بیواکولوژیک سن گندم در ایران.

طی ۳۷-۱۳۳۴ آزمایش های صحرایی (با هواپیما و ادوات سم پاش زمینی) در زمینه بررسی اثر ۲۰ نوع سم علیه سن گندم صورت گرفت.

انتشار نتایج آزمایش سموم علیه سن گندم (گودرزی و واعظی ۱۳۳۸)

صفوی ۱۳۳۹ اولین تحلیل و مقایسه را در زمینه مبارزه بیولوژیک و شیمیایی را ارائه نمودند.

زمردی ۱۳۴۰ پرورش سن گندم را با استفاده از دانه خشک گندم را ابداع نمودند.

سال ۱۳۴۱ خاتمه مبارزه بیولوژیک (زمردی ۱۳۸۲)

Javahery, M. (1967). The biology of some Pentatomoidea and their egg parasites. Thesis, 475 p.

Safavi, M. (1968). Etude biologique et ecologique des Hymenopteres parasites des ceufs des punaises des cereales. Entomophaga, 5: 13 (15).

مارتن، ه.، جواهری، م. و رجبی، غ. ۱۳۴۸. بررسی سن غلات *Eurygaster integriceps* Put. و پارازیت های آن از جنس *Asolcus* در ایران.

عیوض، ژ. (۱۳۵۰). امکان بکار بردن روش سمپاشی با حجم خیلی کم (ULV) روی سن گندم.

صفوی، م. (۱۳۵۲). بررسی بیواکولوژی زنبورهای پارازیت تخم سن گندم در ایران.

مدیریت تلفیقی سن گندم





پیش آگاهی و ردیابی جمعیت سن گندم در ایران
به طور سنتی

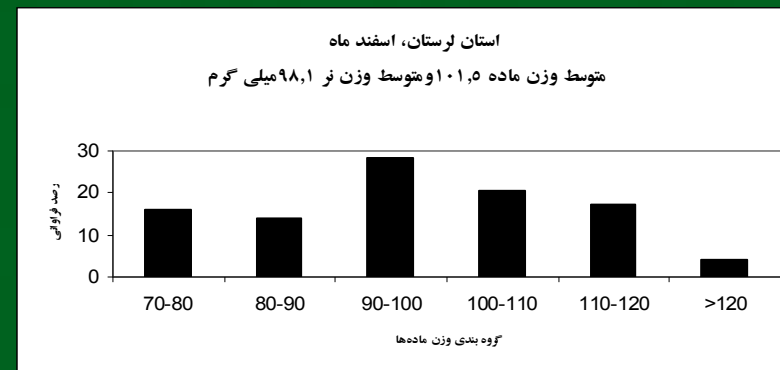
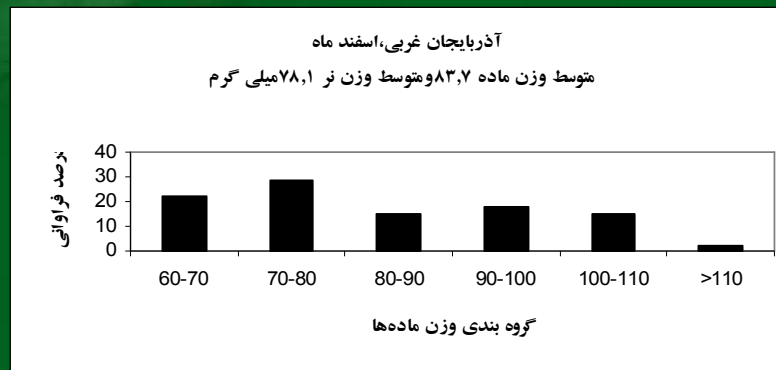
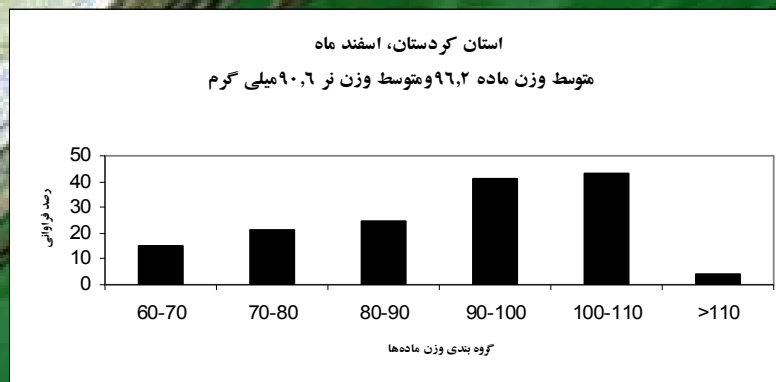
شامل:

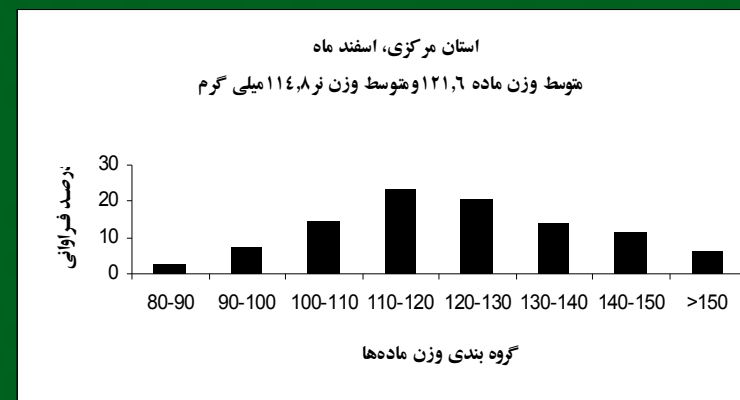
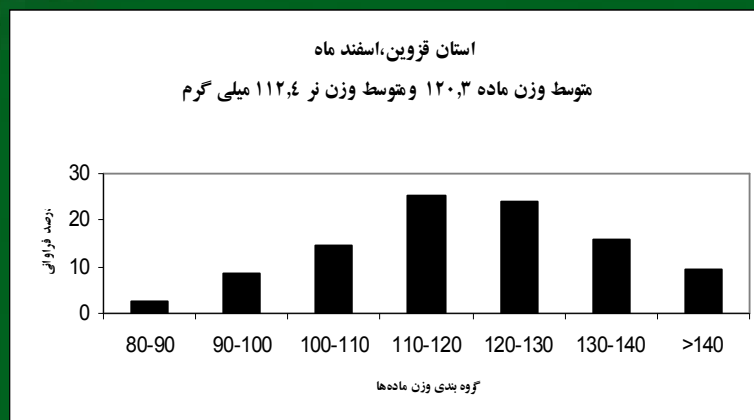
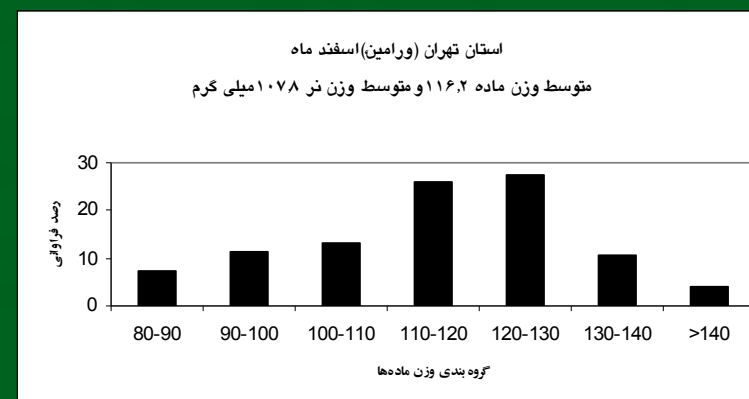
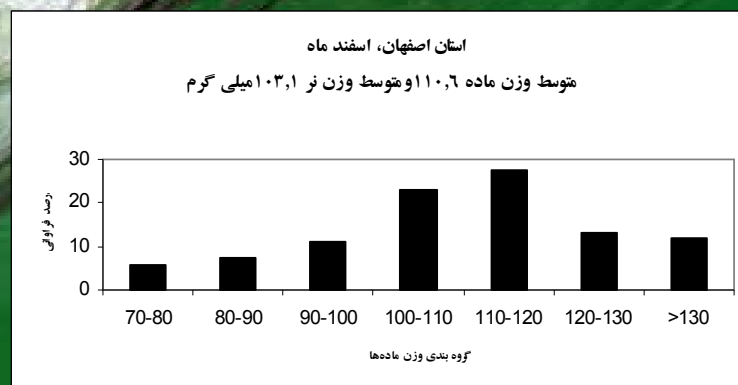
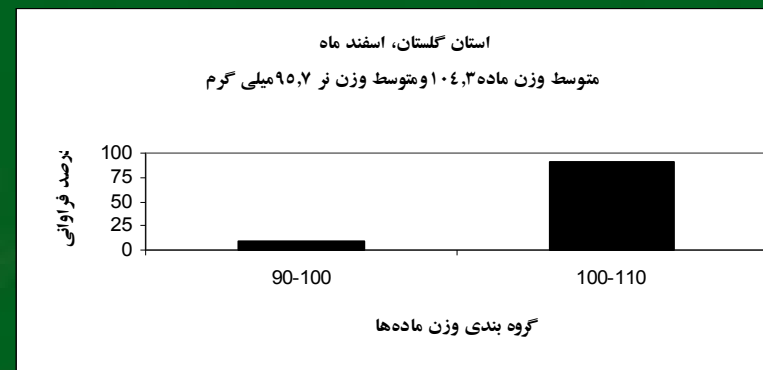
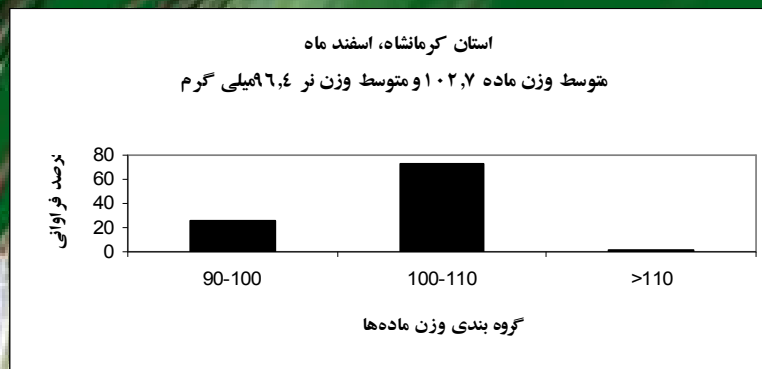
- بررسی های زمستانه (نمونه گیری و توزین سن گندم)

- بررسی های بهاره (تعیین زمان ریزش و نمونه برداری)

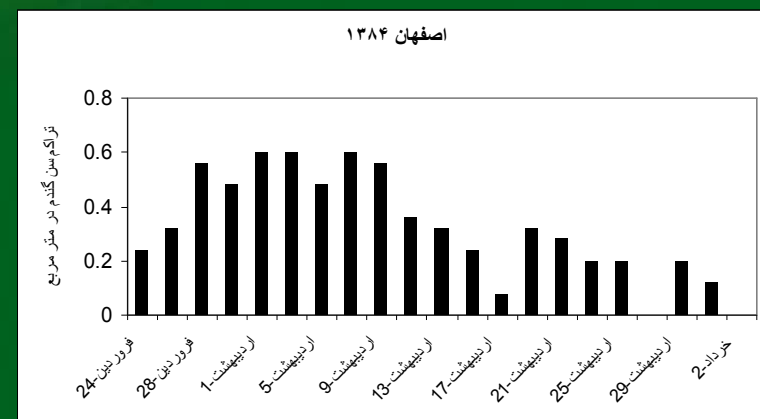
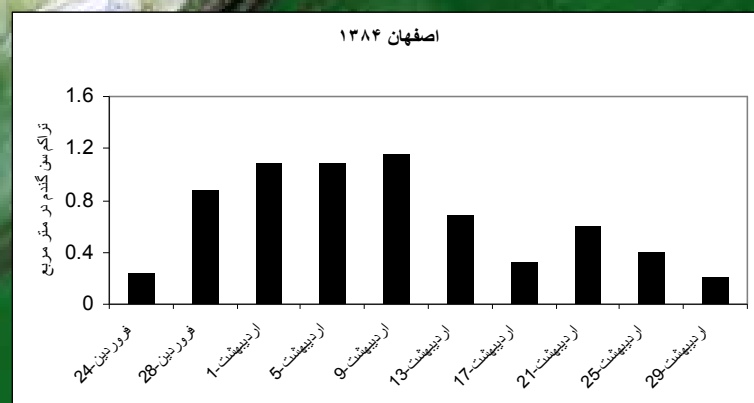
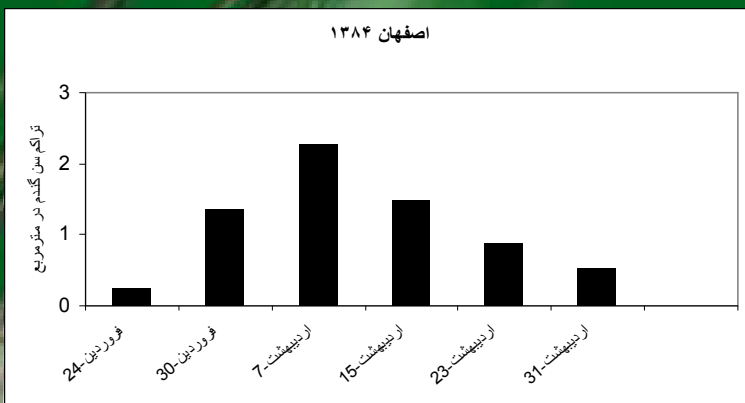
است.

مقایسه وزن سن ماده و نر در استانهای مختلف کشور (دقت ۰/۰۰۱ گرم)





روند مهاجرت سن گندم به مزارع در استان اصفهان سال ۱۳۸۴





مدیریت تلفیقی سن گندم چگونه باید باشد؟

به زبانی دیگر مدیریت تلفیقی آفات یعنی:

• کی؟

• کجا؟

• چگونه؟

علیه آفت مورد نظر باید مبارزه صورت گیرد.



کی ؟

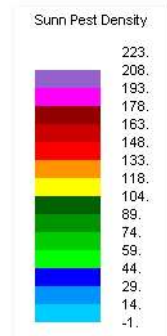
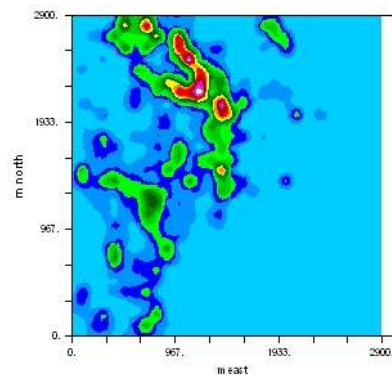
در این تفکر، یعنی ، مدیریت تلفیقی آفات
هسته مرکزی برنامه، شبکه های مراقبت است

• پیش آگاهی

• ردیابی



نمونه برداری از جمعیت سن گندم در مناطق زمستان گذران



روشهای نمونه برداری در کوه

روش نمونه برداری دو مرحله ای

مرحله اول: در این مرحله از منطقه زمستان گذران سن گندم یک نمونه ۳۰ تایی (از ۳۰ بوته یا درختچه) نمونه برداری می کنیم و سپس بر اساس این داده ها اندازه نمونه را براساس میانگین و واریانس نمونه و دقت معین و تعریف شده تخمین می زنیم.

$$N = \frac{s^2}{\bar{x}^2 c^2}$$

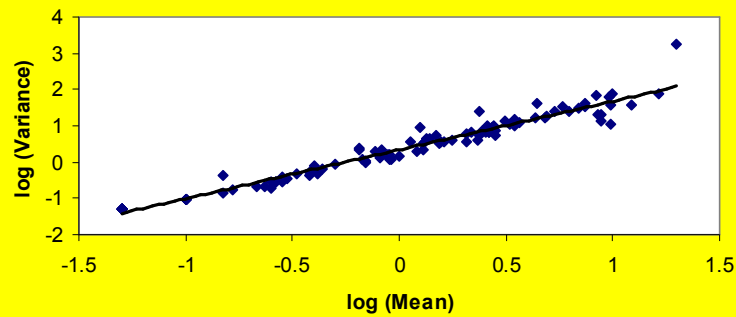
مرحله دوم: براساس نتایج مرحله اول اندازه نمونه تعیین و نمونه برداری اصلی انجام می گیرد

خطای معیار میانگین است که به عنوان نسبتی از میانگین بیان شده است. اگر خطای معیاری برابر با $\pm 20\%$ در نظر باشد، مقدار برابر با ۲/۰ خواهد بود.

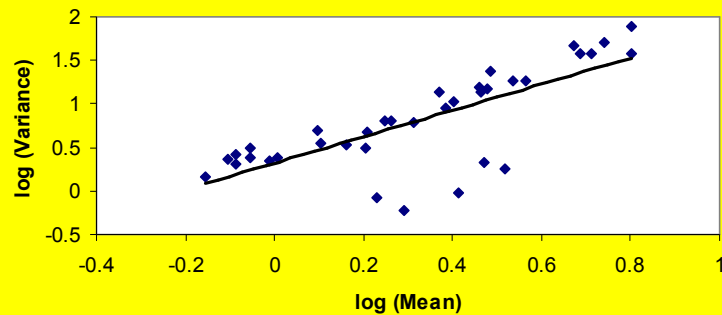
اگر ما اطلاعات لازم را در زمینه پراکنش
سن گندم داشته باشیم

$$N = \frac{a\bar{x}^{b-2}}{c^2}$$

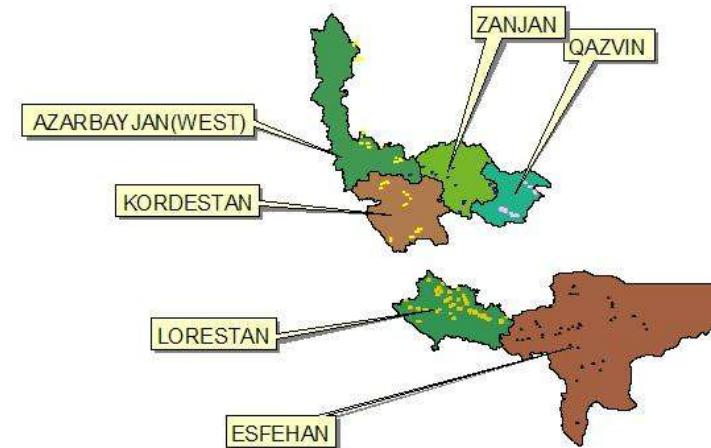
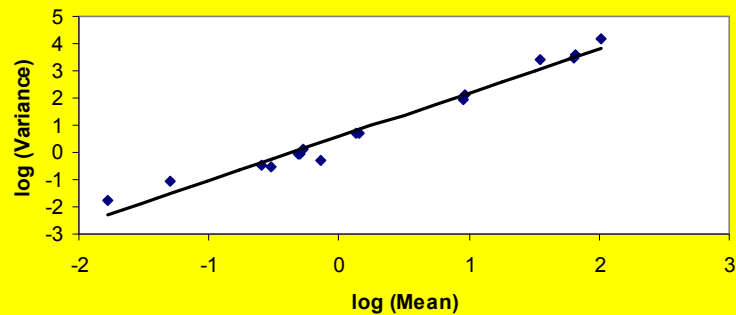
Astragalus sp.



Quercus sp.



Ceratula sp.

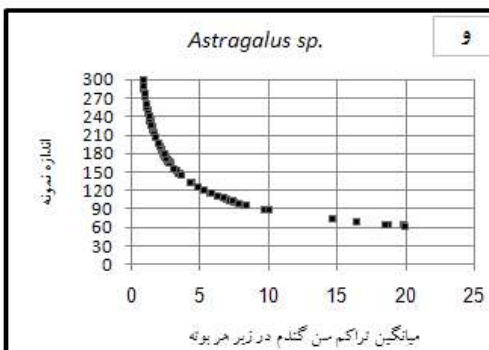
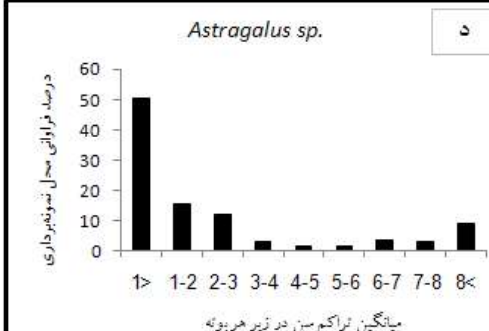
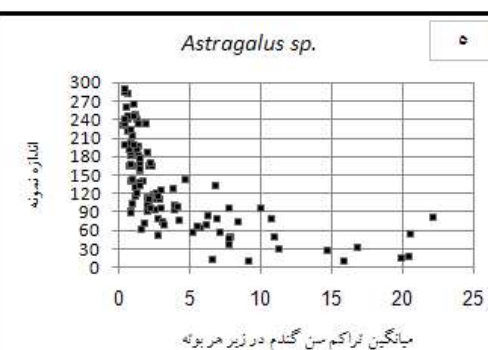


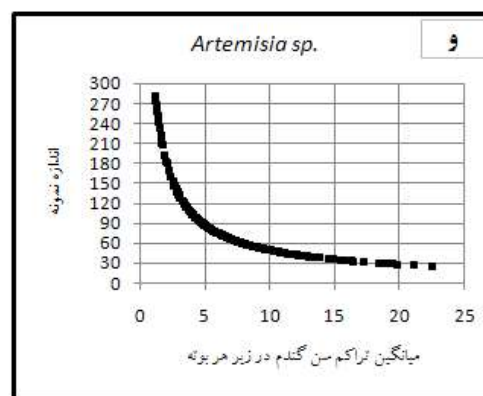
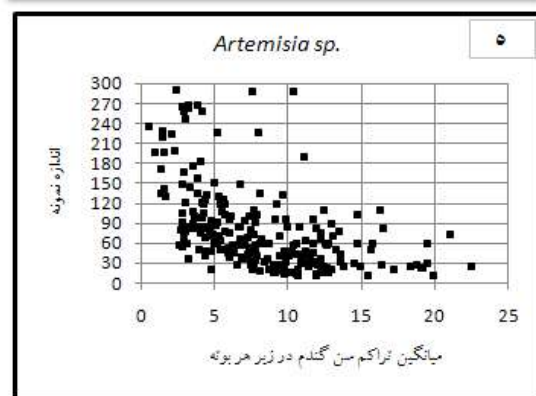
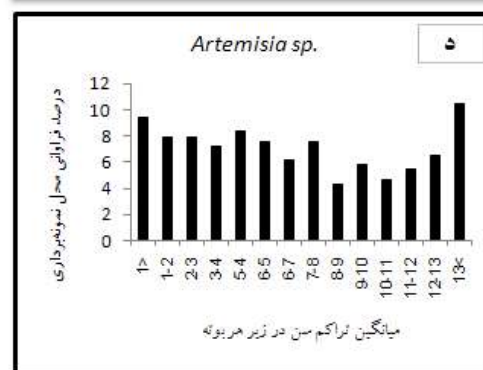
نمونه برداری دنباله‌ای

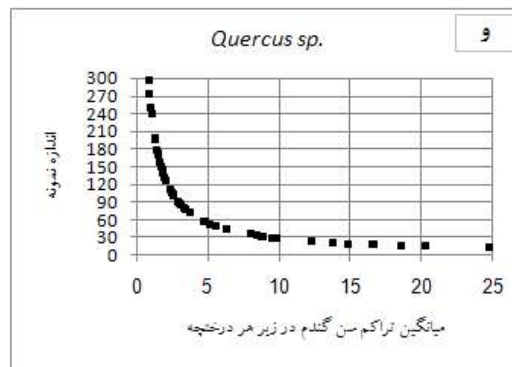
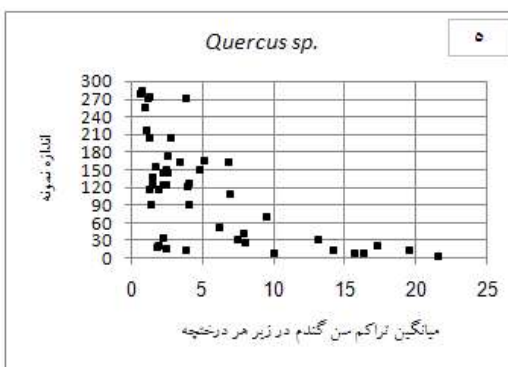
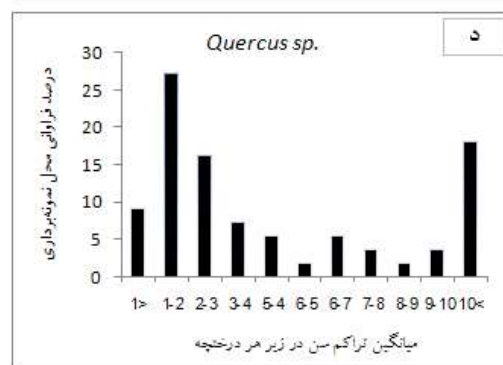
اگر اطلاعات لازم را در زمینه پراکنش سن گندم داشته باشیم

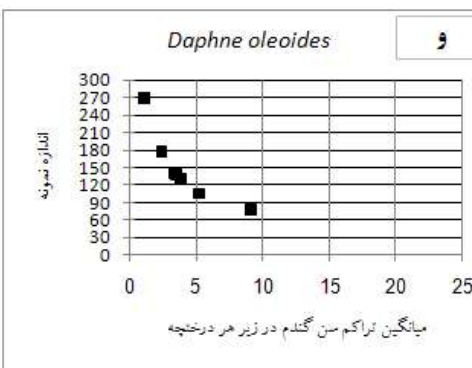
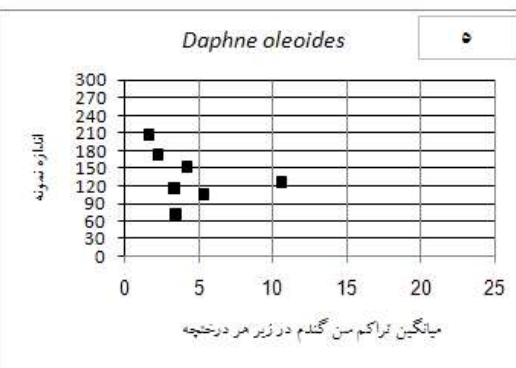
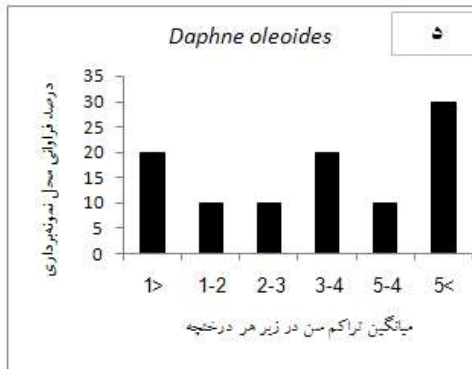
خطای معیار میانگین است که به عنوان نسبتی از میانگین بیان شده است. اگر خطای معیاری برابر با $\pm 20\%$ در نظر باشد، مقدار برابر با 0.2 خواهد بود.

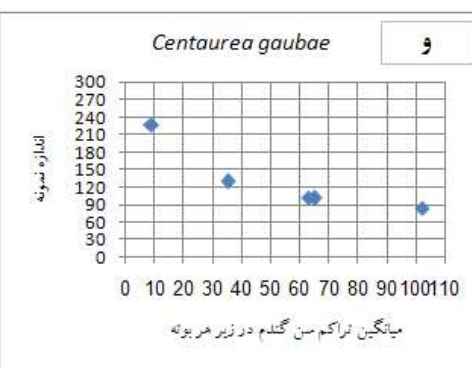
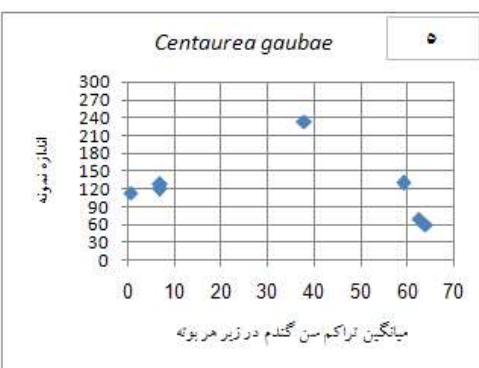
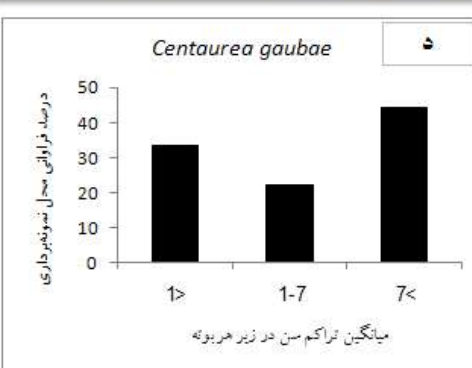
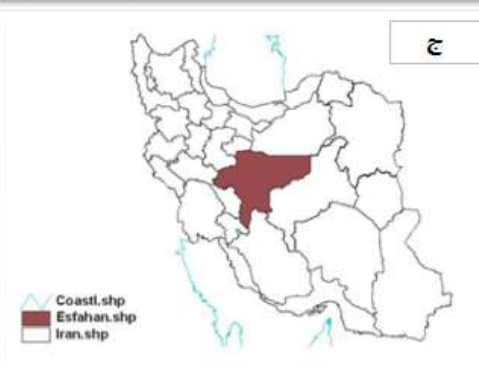
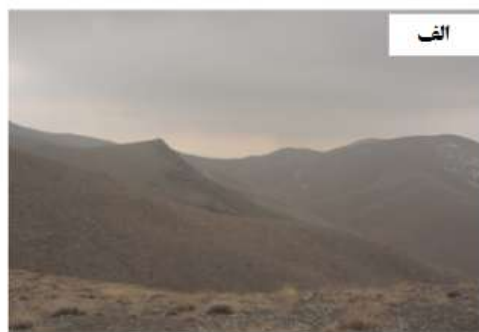

$$\log T_n = \frac{\log\left(\frac{D_0^2}{a}\right)}{b-2} + \frac{b-1}{b-2} \log n$$













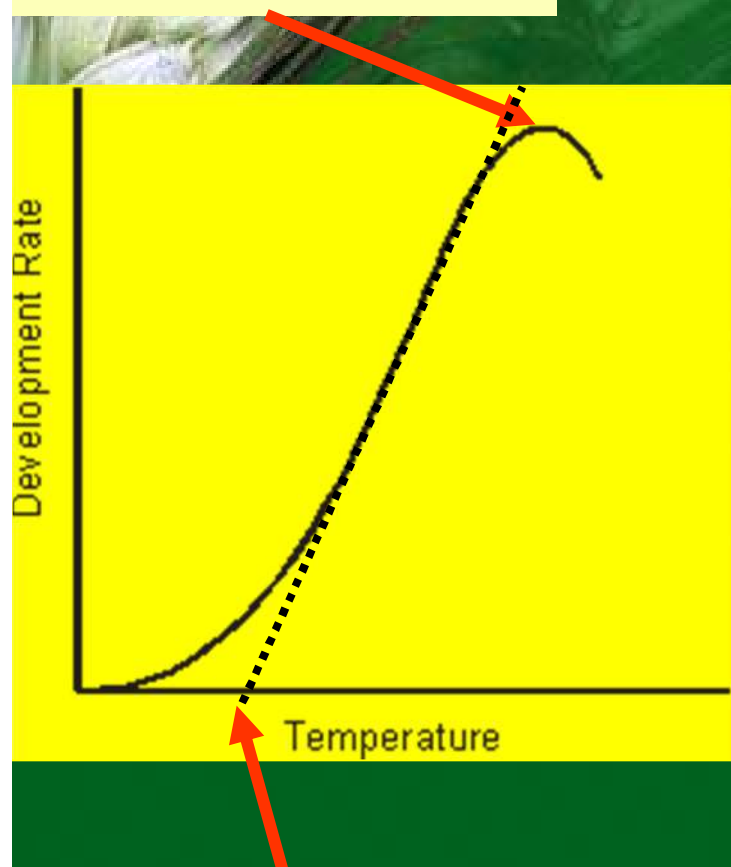
پیش آگاهی سن گندم در ایران

روشهای پیش آگاهی

- استفاده از مدل های آماری
- استفاده از مدل های جمعیتی
- مدل های فنولوژیکی

روشهای مختلف جهت ساخت مدل های فنولوژیکی

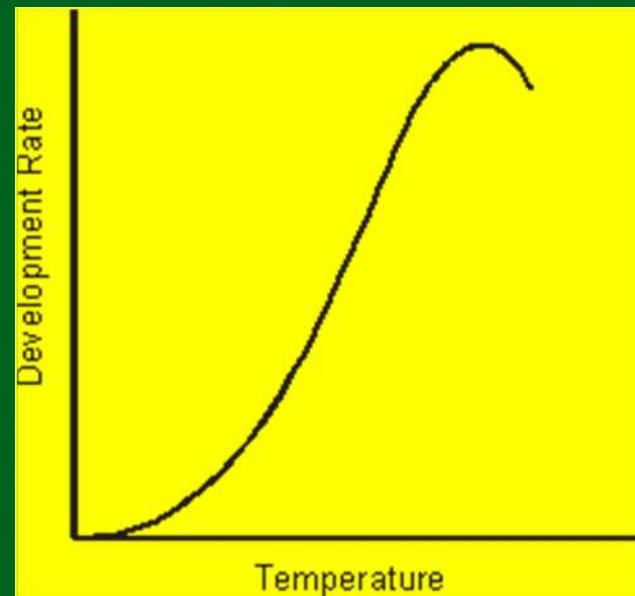
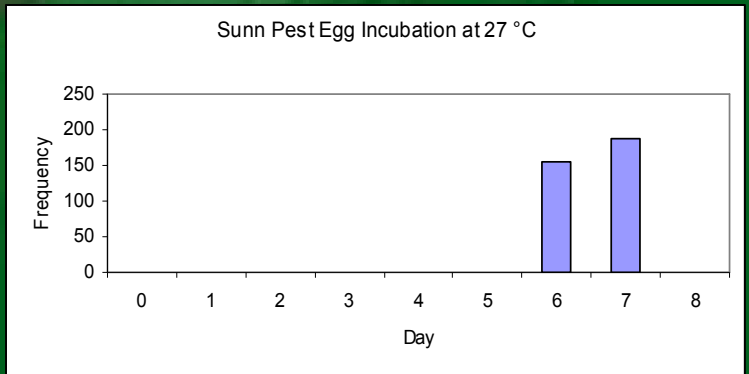
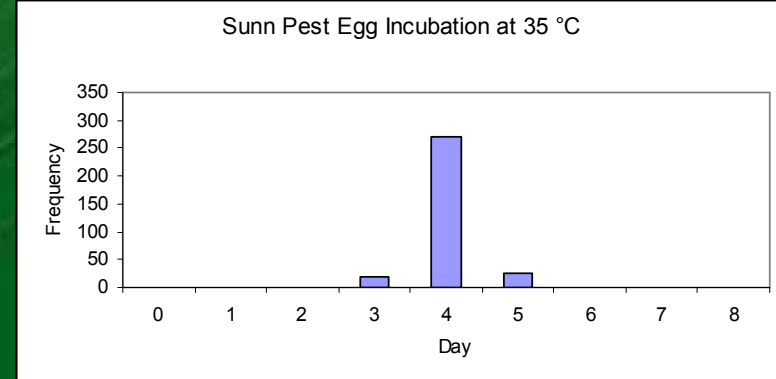
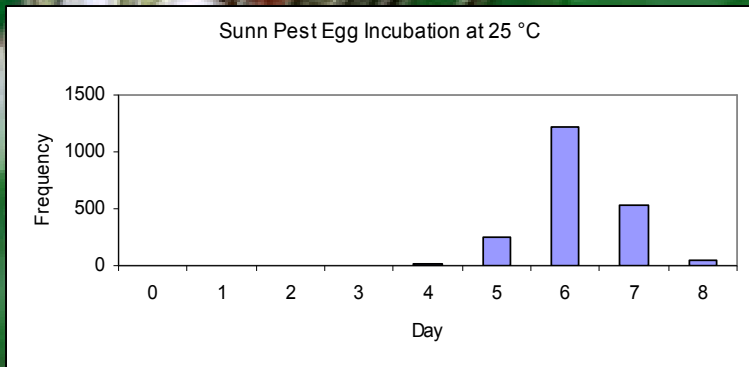
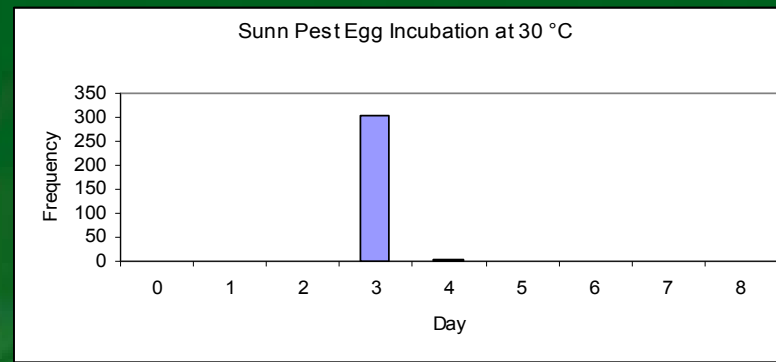
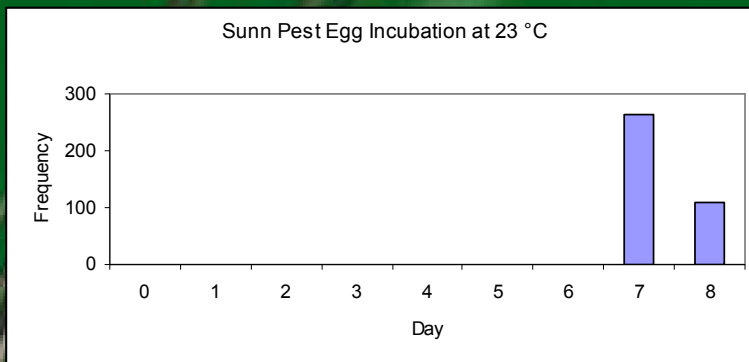
آستانه دما بالا



آستانه دما پائین

- مدل های مجموع دما (روز-درجه)

- مدل های شبیه سازی



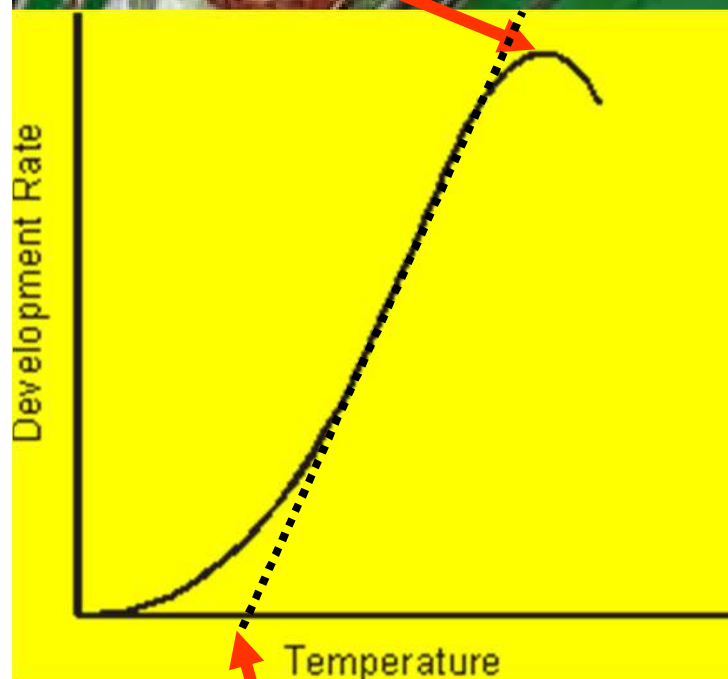
نرخ رشد

$$\left(\frac{1}{\text{Day}} \right)$$

تعریف ساده نرخ رشد، به معنی درصد رشد در هر روز در یک دمای معین است.

آستانه دما بالا

آستانه بالا دما، کمتر مورد توجه محققین قرار گرفته است و به معنی دمایی است، که در بالاتر از آن نرخ رشد کاهش می یابد.



آستانه پائین دما (صفر رشد)، برای یک گونه دمایی است که در پائین تر از آن رشد متوقف می شود.

$$y = a + bx$$

$$y = 0 \Rightarrow a + bx = 0 \Rightarrow bx = -a \Rightarrow$$

$$x = -\frac{a}{b}$$

$$DD = \frac{1}{b}$$

آستانه دما پائین



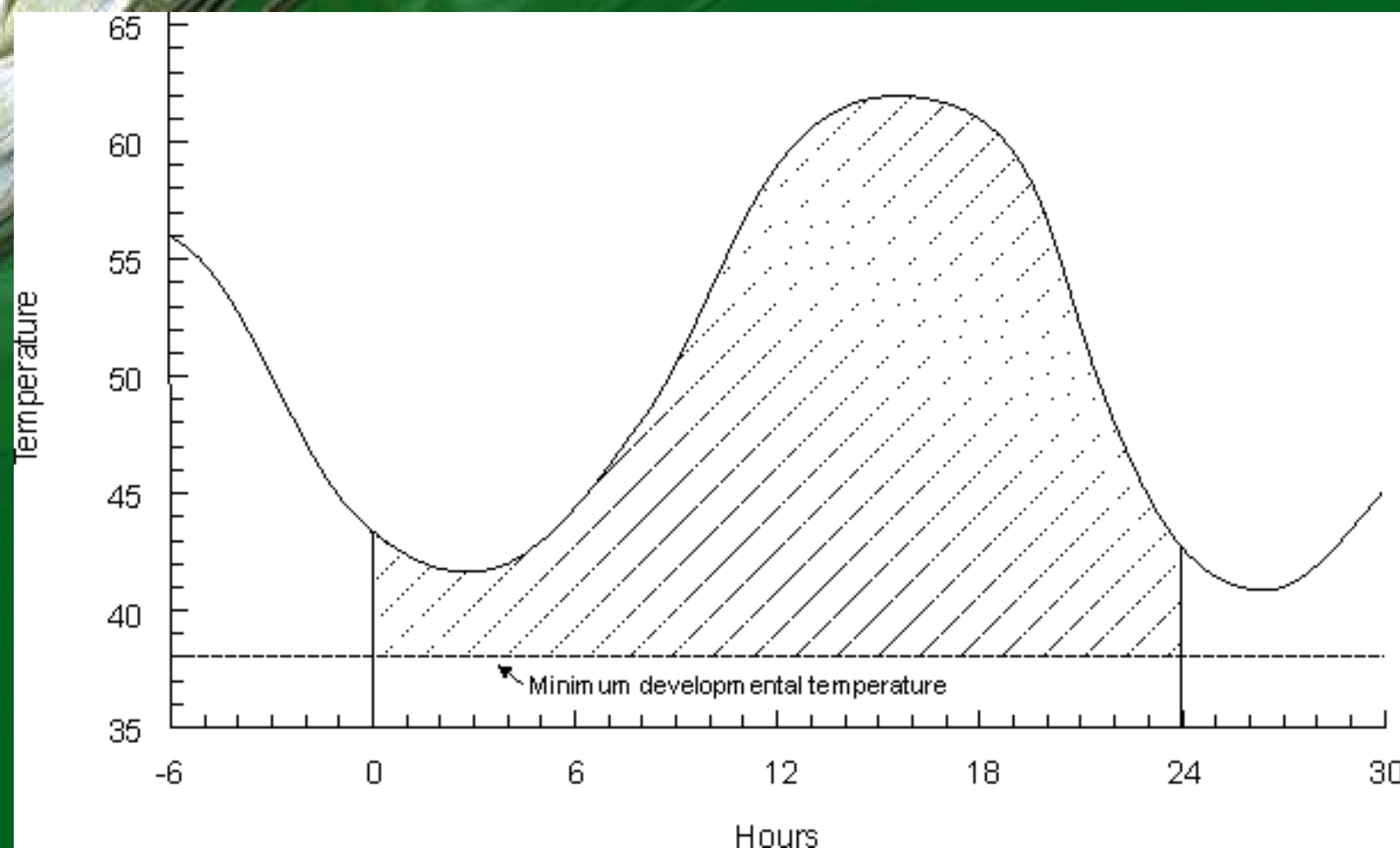
پیش آگاهی سن گندم

مدل روز-درجه



Stage		Developmental Threshold (° C)	DD	Regression Equation	R ²
Egg		14.097	69.44	$rd = -0.203 + 0.0144t$	0.75
Nymph	I	12.748	45.045	$rd = -0.283 + 0.0222t$	0.87
	II	16.43	63.69	$rd = -0.258 + 0.0157t$	0.98
	III	12.38	79.365	$rd = -0.156 + 0.0126t$	0.62
	IV	12.78	79.365	$rd = -0.161 + 0.0126t$	0.88
	V	17.89	78.125	$rd = -0.229 + 0.0128t$	0.95
Egg-Adult	Female	14.046	454.55	$rd = -0.0309 + 0.0022t$	0.86
	Male	13.61	456.62	$rd = -0.0298 + 0.00219t$	0.86

اصول و روش‌های محاسبه روز-درجه با استفاده از دمای حداکثر و حداقل





چندین روش برای محاسبه روز-درجه با استفاده از دمای حداکثر و حداقل وجود دارد، که از ساده ترین تا پیچیده ترین روش به ترتیب عبارتند از:

- **Average Method**
- **Modified Average Method**
- **Single Triangulation Method**
- **Double Triangulation Method**
- **Single Sine Method**
- **Double Sine Method**



- همه این روشها خطی هستند، بدلیل اینکه در این روشها فرض شده است که رابطه بین نرخ رشد و دما یک رابطه خطی است.

- البته روشهای غیر خطی نیز وجود دارند، اما این روشها بسیار پیچیده بوده و بیشتر در تحقیقات مورد استفاده قرار می گیرند.

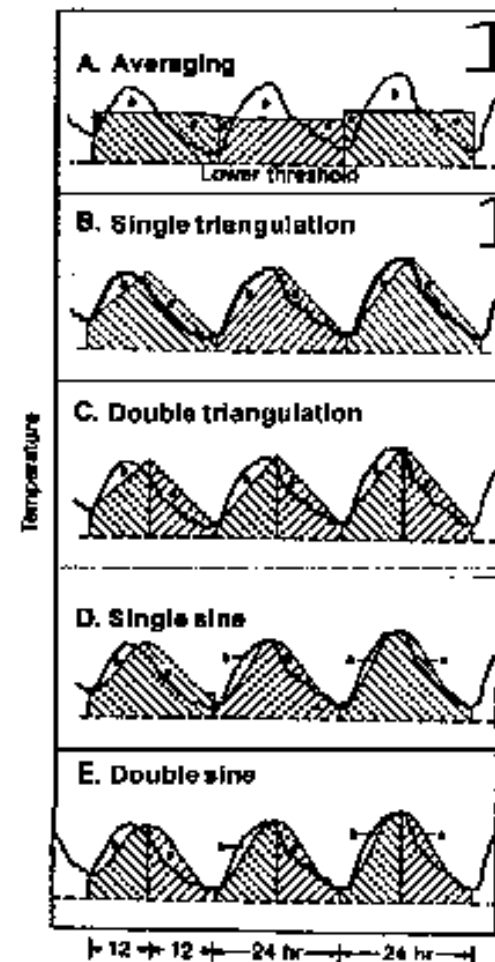


به عنوان اصل:

- روش Sine Wave، بهترین روش است.
- در صورتیکه آستانه دما مشخص نباشد، باید روز-درجه بر اساس آستانه‌های ۵، ۱۰ و ۱۵ درجه سانتی‌گراد محاسبه و آستانه‌ای که کمترین ضریب تغییرات را داشت، بعنوان آستانه دما انتخاب گردد.

(Pruess, 1983)

Double Sine Method



شش حالت ممکن بین سیکل دمای روزانه و آستانه پائین و بالای دما وجود دارد. که در زیر معادلات لازم برای هر یک از حالات شش گانه آورده شده است.

$$DD = \frac{T_U - T_L}{2}$$

دمای حداقل و حداکثر روزانه کاملاً بالای، آستانه بالای دما باشد.

$$DD = 0$$

دمای حداقل و حداکثر روزانه کاملاً پائین، آستانه پائین دما باشد.

$$DD = \frac{1}{2} \left(\frac{T_{\max} + T_{\min}}{2} - T_L \right)$$

دمای حداقل و حداکثر روزانه کاملاً بین دو آستانه پائین و بالای دما باشد.

دمای حداقل روزانه پائین تر از آستانه پائین دما و دمای حداکثر روزانه بین دو آستانه پائین و بالای دما باشد.

$$DD = \frac{1}{2\pi} \left[\left(\frac{T_{\max} + T_{\min}}{2} - T_L \right) \left(\frac{\pi}{2} - \theta_1 \right) + \alpha \cos(\theta_1) \right]$$

$$\theta_1 = \sin^{-1} \left[\left(T_L - \frac{T_{\max} + T_{\min}}{2} \right) \div \alpha \right]$$

دمای حداقل روزانه بین دو آستانه پائین و بالای دما و دمای حداکثر بالاتر از آستانه بالای دما باشد.

$$DD = \frac{1}{2\pi} \left\{ \left(\frac{T_{\max} + T_{\min}}{2} - T_L \right) \left(\theta_2 + \frac{\pi}{2} \right) + (T_U - T_L) \left(\frac{\pi}{2} - \theta_2 \right) - [\alpha \cos(\theta_2)] \right\}$$

$$\theta_2 = \sin^{-1} \left[\left(T_U - \frac{T_{\max} + T_{\min}}{2} \right) \div \alpha \right]$$

$$\alpha = \frac{T_{\max} - T_{\min 1}}{2}$$

$$\alpha = \frac{T_{\max} - T_{\min 2}}{2}$$

دمای حداقل روزانه پائین‌تر از آستانه پائین دما و دمای حداکثر بالاتر از آستانه بالای دما باشد.

$$DD = \frac{1}{2\pi} \left\{ \left(\frac{T_{\max} + T_{\min}}{2} - T_L \right) (\theta_2 - \theta_1) + \alpha [\cos(\theta_1) - \cos(\theta_2)] + (T_U - T_L) \left(\frac{\pi}{2} - \theta_2 \right) \right\}$$

$$\theta_1 = \sin^{-1} \left[\left(T_L - \frac{T_{\max} + T_{\min}}{2} \right) \div \alpha \right]$$

$$\alpha = \frac{T_{\max} - T_{\min 1}}{2}$$

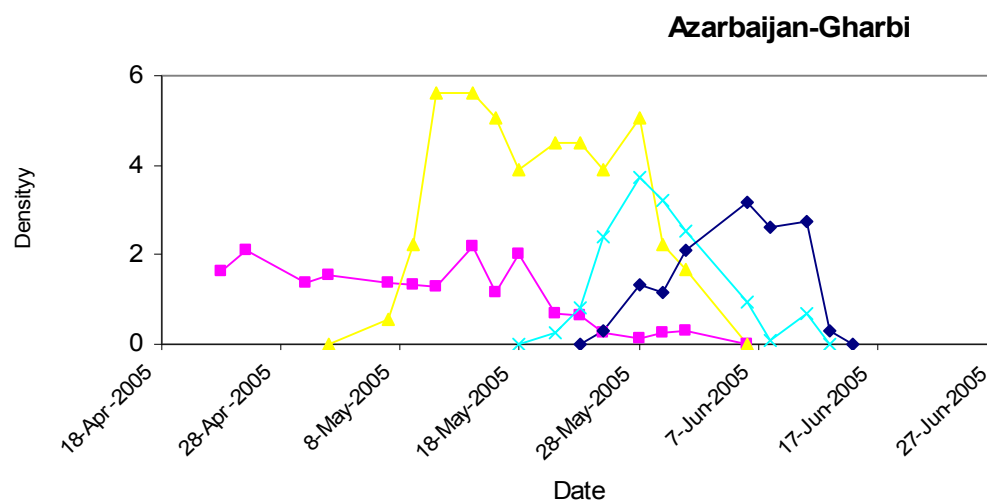
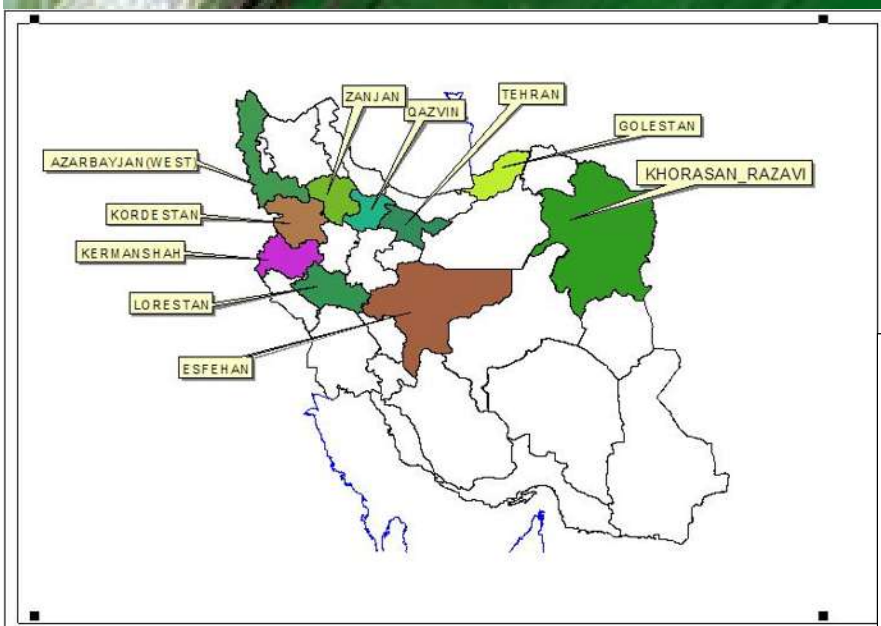
$$\alpha = \frac{T_{\max} - T_{\min 2}}{2}$$

$$\theta_2 = \sin^{-1} \left[\left(T_U - \frac{T_{\max} + T_{\min}}{2} \right) \div \alpha \right]$$

$$\alpha = \frac{T_{\max} - T_{\min 1}}{2}$$

$$\alpha = \frac{T_{\max} - T_{\min 2}}{2}$$

اما برای استفاده از جدول روز-درجه و کاربرد آن در شرایط طبیعی نیاز داریم که نه تنها اولین مهاجرت سن گندم به مزارع را پیش بینی نموده (Biofix) بلکه باید یک روش مناسب نیز برای محاسبه مجموع روز-درجه‌ها اختیار نمائیم. همانطور که در بالا به آنها اشاره شد روشهای متعددی برای محاسبه مجموع روز-درجه‌ها وجود دارد که همه برای سن گندم استفاده و مناسب‌ترین روش محاسبه مجموع روز-درجه‌ها روش **Double Sine Method** تعیین شد (امیرمعافی، مطالب منتشر نشده)



برای محاسبه مجموع روز-درجه‌ها به روش Double Sine Method با استفاده از صفحه گسترده Excel طراحی شده‌است (امیرمعافی، منتشر نشده)

Microsoft Excel - DoubleSineMethod

File Edit View Insert Format Tools Data S-PLUS Window Help Addge PDF

Type a question for help

14 Arial

A2 Date

Sunn Pest Migration Degree-Day									
Date	Double Sine Method			Masood Amir-Maafi mamaafi180@yahoo.com Sunn Pest Research Department, PPDR					
	T_u	90		Case-1		Case-2		Case-3	
	T_L	65							
	Date	1-Jan-1993							
	Min_1	Max	Min_2						
1-Jan-1993				0	0	0	0	0	0
2-Jan-1993				0	0	0	0	0	0
3-Jan-1993				0	0	0	0	0	0
4-Jan-1993				0	0	0	0	0	0
5-Jan-1993				0	0	0	0	0	0
6-Jan-1993				0	0	0	0	0	0
7-Jan-1993				0	0	0	0	0	0
8-Jan-1993				0	0	0	0	0	0
9-Jan-1993				0	0	0	0	0	0
10-Jan-1993				0	0	0	0	0	0
11-Jan-1993				0	0	0	0	0	0
12-Jan-1993				0	0	0	0	0	0
13-Jan-1993				0	0	0	0	0	0
14-Jan-1993				0	0	0	0	0	0
15-Jan-1993				0	0	0	0	0	0
16-Jan-1993				0	0	0	0	0	0

Double-Sine-Method/Sheet2/Sheet3/

start Microsoft Excel - Dou... Transfer 1285 Microsoft PowerPoint...

EN 6:42 PM

Microsoft Excel - DoubleSineMethod-Without Tu

File Edit View Insert Format Tools Data S-PLUS Window Help

Type a question for help

12 Arial

D Convert to Adobe PDF and Email

Degree-Day: Double Sine Method									
The Calculation and Use of Heat Units in Sunn Pest Management									
Masood Amir-Maafi email: mamaafi180@yahoo.com PPDR, Sunn Pest Research Department, P.O.Box 717-33915, Varamin, IRAN									
Lower threshold = T_L 0 Base °D									
Maximum Temperature = T_{max} °D 0									
Minimum temperature = T_{min} 1									
Beginning Date 1-Jan-1992 2									
Date	Temperature Data			DD					
	T_{max}	T_{min}	T_{base}	I		II		III	
				α	θ	α	θ	α	θ
1-Jan-1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-Jan-1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-Jan-1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-Jan-1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-Jan-1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-Jan-1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-Jan-1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8-Jan-1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9-Jan-1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-Jan-1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11-Jan-1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-Jan-1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1992/1993/1994/1995/1996/1997/1998/1999/2000/2001/2002/Sheet3

start Sunn Pest Manage... DD-Original_Formula Microsoft Excel - Dou...

پیش بینی زمان ریزش:

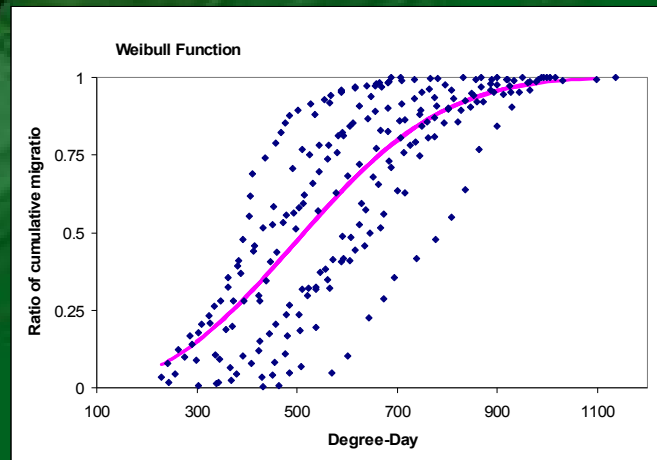
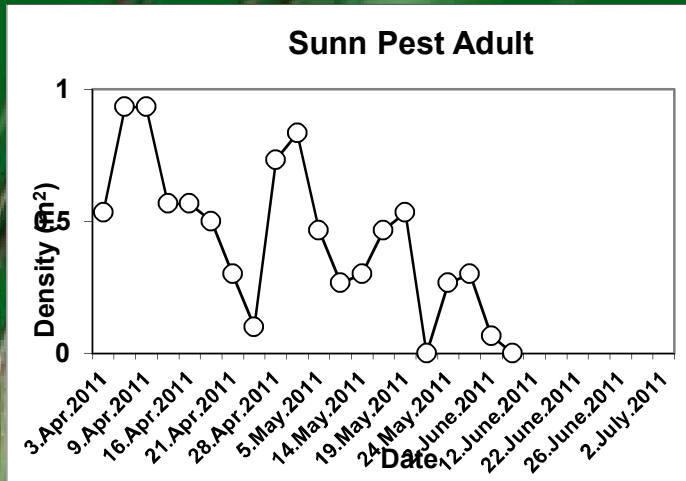
- داده‌ها بر اساس شروع زمان جمع بستن روز-درجه (اول ژانویه، اول فوریه و اول مارس سازماندهی شد
- و سپس بر اساس آستانه پائین دما ۵، ۱۰ و ۱۵ درجه سانتی‌گراد میزان روز-درجه برای شروع هر ریزش در هر استان محاسبه گردید.
- براساس نتایج: آستانه دما برای ریزش ۵ درجه سانتی‌گراد و زمان ریزش ۳۵۱/۱۸۹ روز-درجه تعیین شد.

اولین ریزش سن گندم به مزارع

تاریخ	Date	DD		
		Base-5	Base-10	base-15
84.2.3	23-Apr-2005	299.8317	115.8009	42.48971
85.1.31	20-Apr-2006	336.4728	142.7487	40.99197
84.1.24	13-Apr-2005	429.5761	183.4756	53.22897
85.1.20	9-Apr-2006	441.6388	180.8723	45.89805
84.1.31	20-Apr-2005	570.0435	270.6171	110.3456
84.1.15	4-Apr-2005	228.8665	104.7391	42.85328
85.1.14	3-Apr-2006	229.2754	83.61721	18.16076
85.2.2	22-Apr-2006	345.1202	146.3333	38.18577
84.2.6	26-Apr-2005	431.9772	207.9759	73.50807
85.1.22	11-Apr-2006	343.5625	147.3493	39.06858
83.1.22	11-Apr-2004	244.5643	113.1401	40.58079
Mean		354.6299	154.2427	49.57377
Variance		11276.32	2884.19	576.9627
CV		29.9439	34.81828	48.45314

	Observed			Predict			
	Julian-Date	First-Migration	DD	Julian-Date	First-Migration	DD	
Azarbaijan-Gharbi	113	23-Apr-2005	280.8112746	118	28-Apr-2005	338.8113	5
	110	20-Apr-2006	327.4336314	111	21-Apr-2006	339.8836	1
Esfahan	103	13-Apr-2005	398.0186027	95	5-Apr-2005	332.2347	8
Golestan	96	6-Apr-2006	387.3750252	90	31-Mar-2006	335.625	6
	110	20-Apr-2005	494.7860982	100	10-Apr-2005	338.9361	10
Kermanshah	94	4-Apr-2005	219.6791701	105	15-Apr-2005	332.0208	11
Kordestan	93	3-Apr-2006	220.1398812	110	20-Apr-2006	338.3875	17
	112	22-Apr-2006	337.2483836	111	21-Apr-2006	332.6321	1
Qazvin	116	26-Apr-2005	414.9399299	111	21-Apr-2005	335.0399	5
	101	11-Apr-2006	339.7066651	101	11-Apr-2006	339.7067	0
Zanjan	102	11-Apr-2004	236.4321144	116	25-Apr-2004	332.0314	14

پیش آگاہی زمان ریزش سن گندم



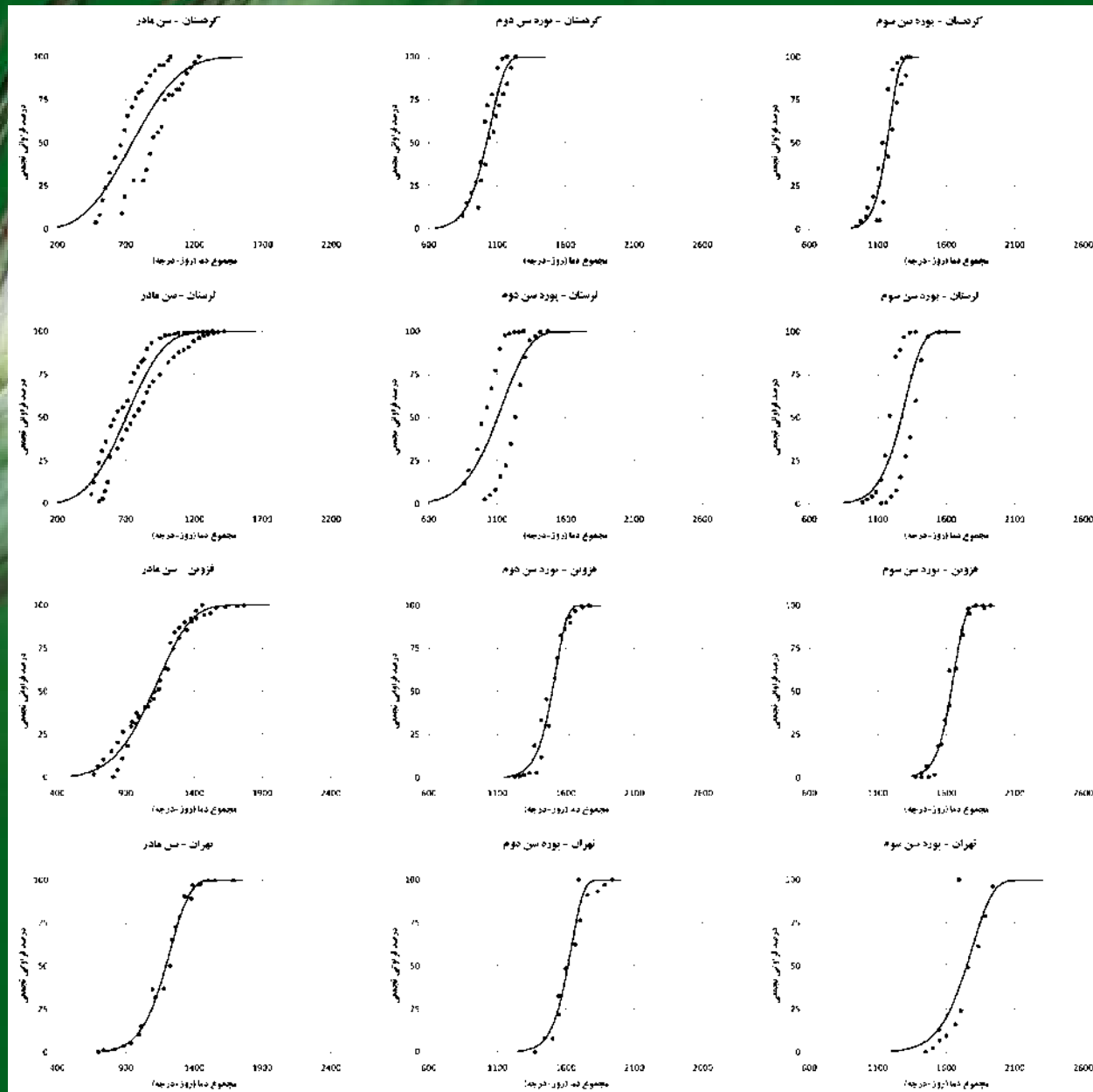
$$f_{(x)} = 1 - \exp\left(-\left(\frac{DD}{\eta}\right)^\beta\right)$$

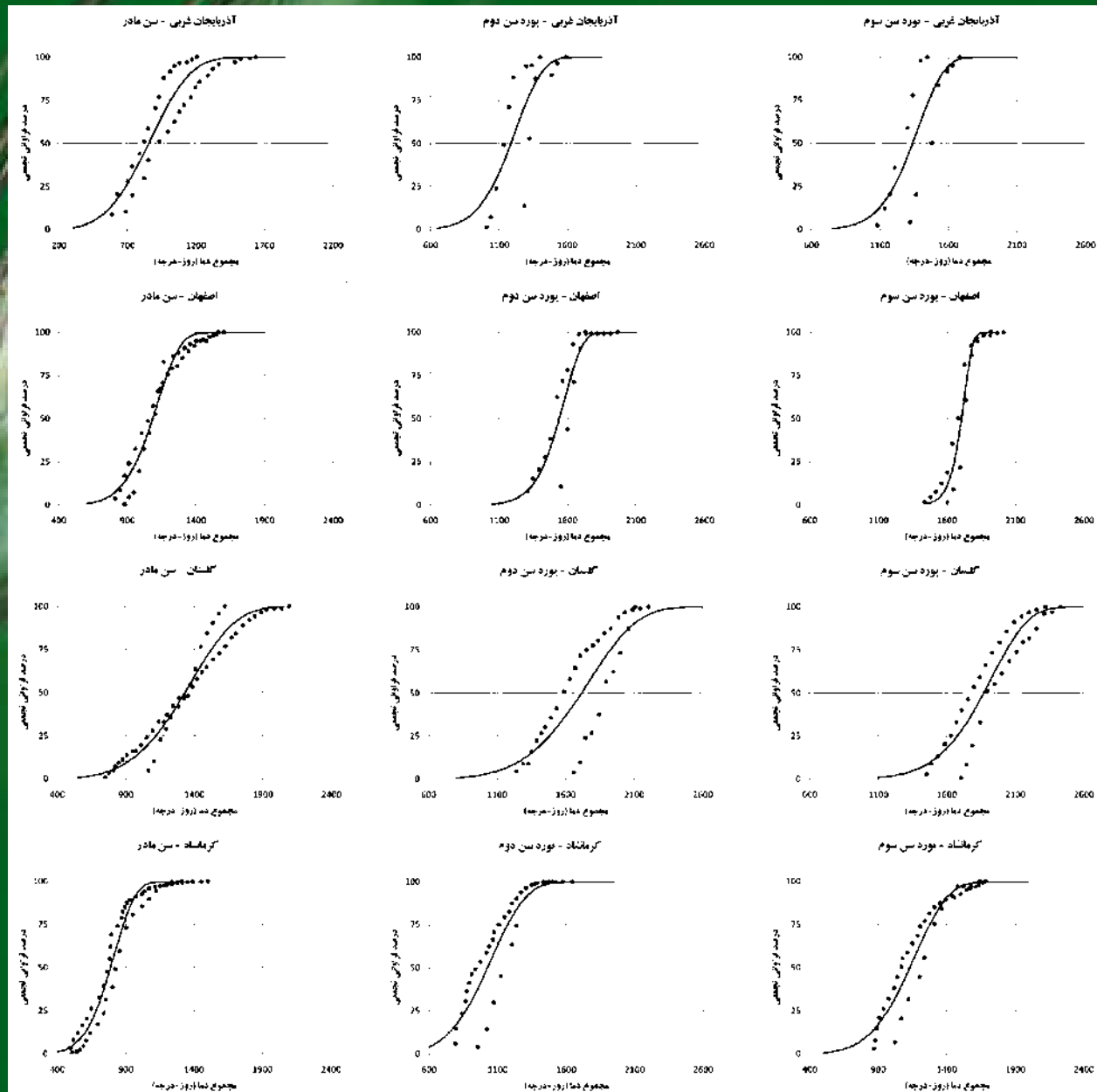
Sunn Pest Migration Degree-Day

Double Sine Method Masood Amir-Maafi mamaaf18@yahoo.com
Sunn Pest Research Department, PPORI

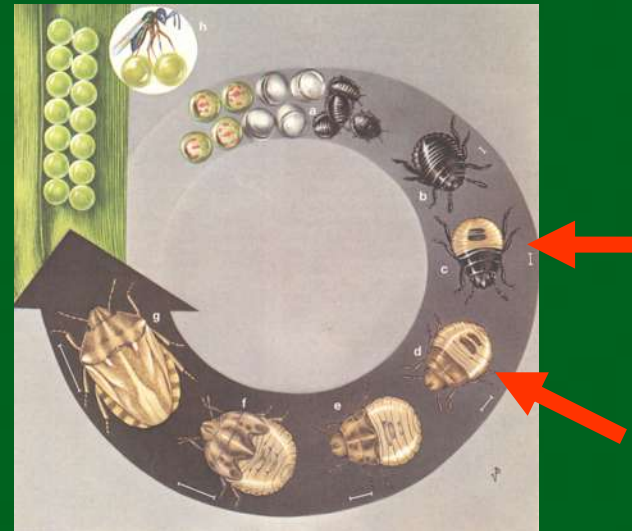
Date	T _u	T _d	T _n	Min _u	Max _u	Min _d	Case-1	Case-2	Case-3
1-Jan-1993							0	0	0
2-Jan-1993							0	0	0
3-Jan-1993							0	0	0
4-Jan-1993							0	0	0
5-Jan-1993							0	0	0
6-Jan-1993							0	0	0
7-Jan-1993							0	0	0
8-Jan-1993							0	0	0
9-Jan-1993							0	0	0
10-Jan-1993							0	0	0
11-Jan-1993							0	0	0
12-Jan-1993							0	0	0
13-Jan-1993							0	0	0
14-Jan-1993							0	0	0
15-Jan-1993							0	0	0
16-Jan-1993							0	0	0







نمونه برداری در مدیریت تلفیقی سن گندم



نمونه برداری

از جمعیت سن گندم

کجا؟



نمونه برداری در مزارع گندم و جو





دو روش عمومی برای نمونه برداری از جمعیت مراحل مختلف سن گندم،
روش تورزدن (تخمین نسبی) و
روش کادر زدن (روش مطلق) است.
روش تورزدن، روش سریع اما با دقت کم
در صورتیکه روش کادر زدن روش کندتر اما با دقت بالا می باشد.

بنا به نظر **Southwood (1994)** چون در روش مطلق نیز شمارش
کلیه موجودات زنده امکان پذیر نمی باشد لذا می توان تخمین نسبی
را به تخمین مطلق تبدیل کرد.
برای تبدیل روش تخمین نسبی به تخمین مطلق از سه روش،
مدل تبدیلی، روش رگرسیونی و روش نسبت
استفاده می شود .

مدل تبدیل: این روش توسط Menhinik (1963) ارائه شد

تعداد تور زده شده

تعداد تور لازم برای شکار کل حشرات در یک متر مربع

تعداد کل حشرات شکار شده
در محدوده معین A

$$M = \left(\frac{S}{N} \right) \left(\frac{T}{A} \right)$$

سطح مورد نمونه برداری

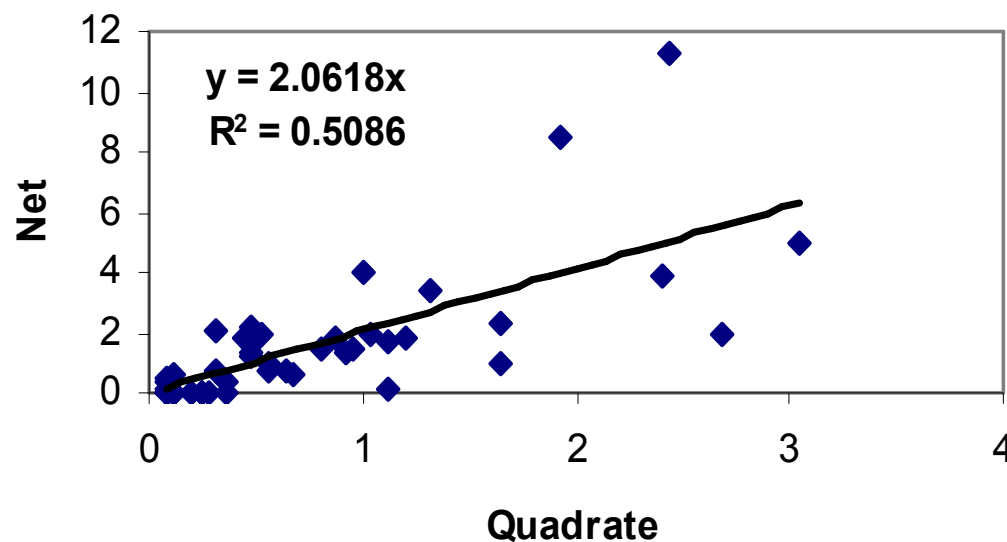
تعداد حشره شکار شده در S تور

روش نسبت:

در روش نسبت، فرض بر این است که نسبت روش تورزدن (Y) به روش کادرزدن (X) از قطعه ای به قطعه دیگر نسبتاً ثابت است.

$$r = \frac{\bar{y}}{\bar{x}}$$

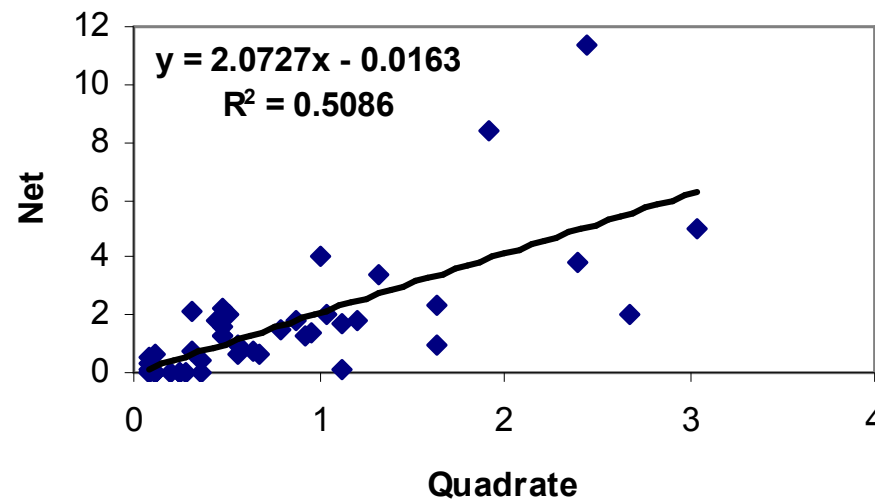
$$r = \frac{\sum y}{\sum x}$$



روش رگرسیونی:

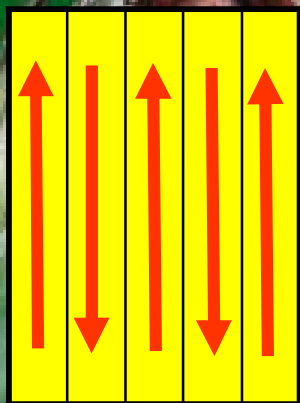
در روش رگرسیونی فرض بر این است که دو متغیر Y (روش تورزدن) و X (روش کادرزدن) دارای رابطه خطی می باشد

$$y = a + bx$$



روشهای نمونه برداری در مزرعه

روش نمونه برداری دو مرحله‌ای



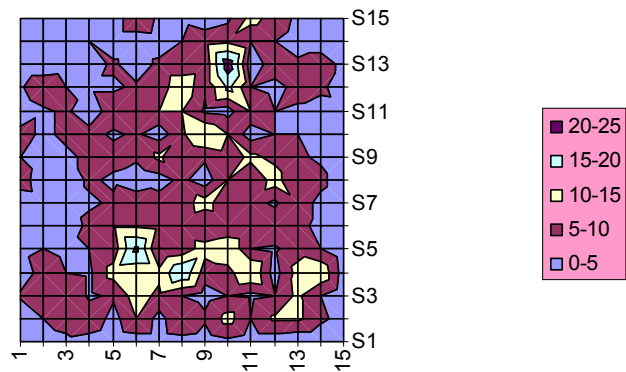
مرحله اول: در این مرحله از مزرعه نمونه برداری می‌کنیم (یک نمونه ۲۵ تایی) و سپس بر اساس این داده‌ها اندازه نمونه را بر اساس میانگین و واریانس نمونه و دقت معین و تعریف شده تخمین می‌زنیم.

$$N = \frac{s^2}{\bar{x}^2 c^2}$$

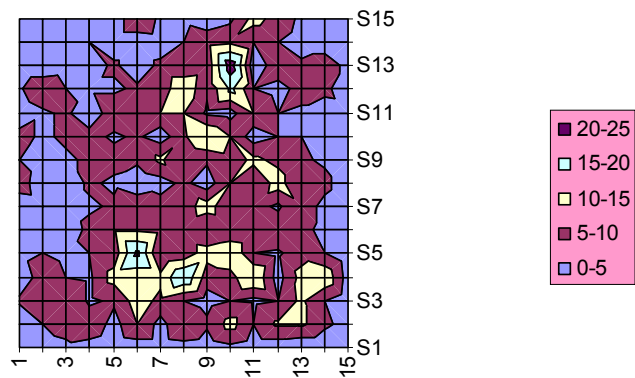
مرحله دوم: بر اساس نتایج مرحله اول اندازه نمونه تعیین و نمونه برداری اصلی انجام می‌گیرد

خطای معیار میانگین است که به عنوان نسبتی از میانگین بیان شده است. اگر خطای معیاری برابر با $\pm 20\%$ در نظر باشد، مقدار برابر با 0.2 خواهد بود.

اگر ما اطلاعات لازم را در زمینه پراکنش
سن گندم داشته باشیم

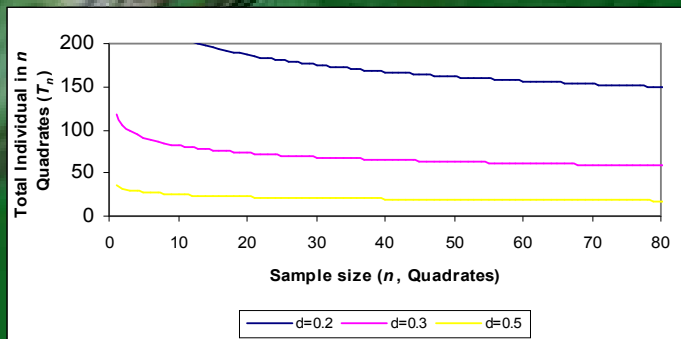


$$N = \frac{a\bar{x}^{b-2}}{c^2}$$



معادلات خطوط تصميم

Sequential Sampling Plan



سن مادر

$$T_n \geq \left(\frac{0.46n^{-0.665}}{D_0^2} \right)^{2.985}$$

پوره سن
۲

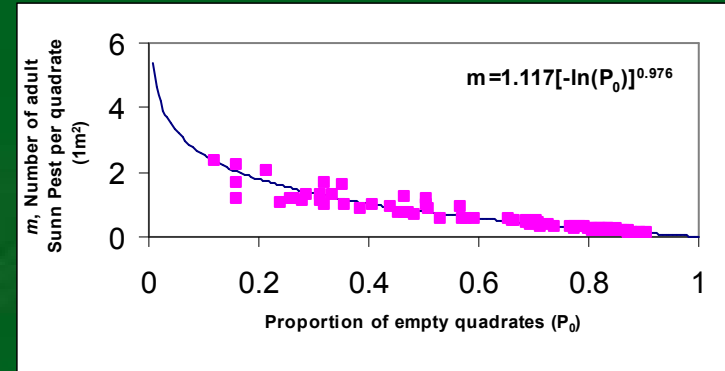
$$T_n \geq \left(\frac{0.984n^{0.319}}{D_0^2} \right)^{0.758}$$

پوره سن
۳

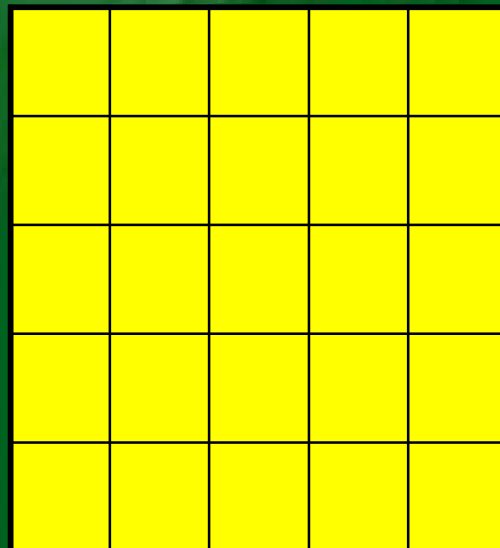
$$T_n \geq \left(\frac{0.74n^{-0.251}}{D_0^2} \right)^{1.335}$$



Binomial Sequential Sampling Plan

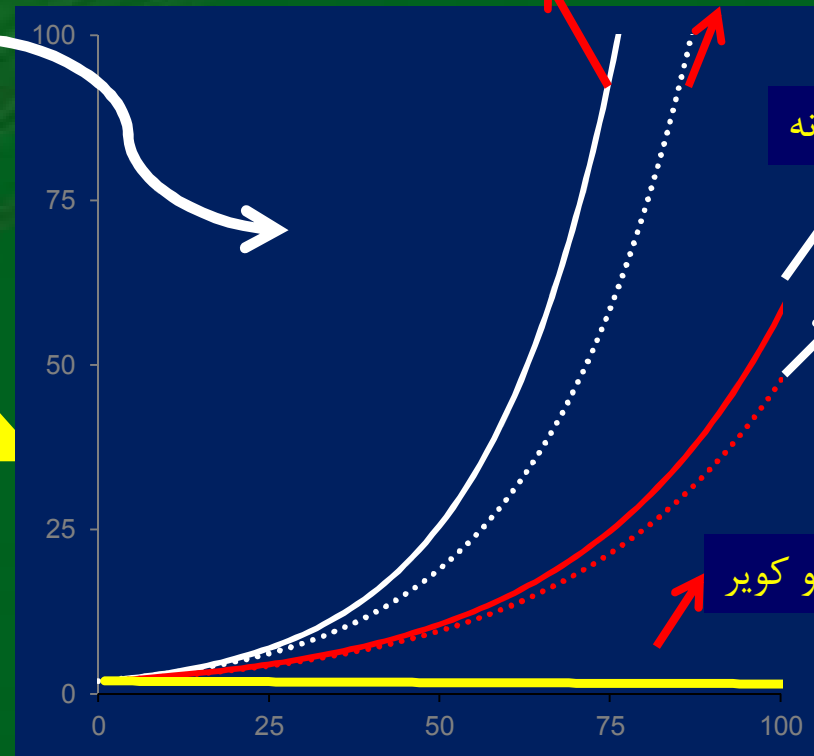


$$m = 1.117[-\ln(P_0)]^{0.976}$$



20	0.8	0.26 m ²
15	0.6	0.58 m ²
10	0.4	1.03 m ²
5	0.2	1.8 m ²
1	0.067	2.95 m ²

چگونه؟



Mitros



مبارزه شیمیایی



نام سم	میزان مصرف
فنیتروتیون (EC 50%)	۱ لیتر در هکتار
دلتامترین (EC 2.5%)	۳۰۰ میلی لیتر در هکتار (۱۸۰ میلی لیتر در هکتار)
دلتامترین (SC 2.5%)	۲۵۰ میلی لیتر در هکتار (۱۸۰ میلی لیتر در هکتار)
لامبداکسای هالوترین (هف لاند) (SC 5%)	۱۵۰ میلی لیتر در هکتار
لامبداکسای هالوترین (کاراته زئون) (CS 10%)	۷۵ میلی لیتر در هکتار
دلتامترین (دسیس) (EC 100)	۴۵ میلی لیتر در هکتار
لامبداکسای هالوترین (جایام پلاس) (SC 4.9%)	۱۵۰ میلی لیتر در هکتار
لامبداکسای هالوترین (لامترین) (CS 10%)	۷۵ میلی لیتر در هکتار

با تشکر

خشکیده باد بال و پر سن که هیچگاه
در ملک فارس کس نشنیدی گدای کاه

محمد رفیع مروودشتی
فارسنامه ناصری

