جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات کشور

راهنمای شناسائی و ردیابی

آفت قرنطینه خارجی

پشه گندم

Hessian fly

Mayetiola destructor (Say)

Diptera: Cecidomyiidae

تهیه و تنظیم:

احمد چراغیان

دفتر پایش و تحلیل خطر

1404

پشه گندم

Mayetiola destructor (Say)

Diptera: Cecidomyiidae

Common name:

Hessian fly, fly, Hessian

Synonyms:

Cecidomyia destructor,
Phytophaga destructor,
Cecidomyia frumentaria Rondani,
Mayetiola mimeuri Mesnil
Mayetiola secalis Bollow
Phytophaga cerealis Rondani
Chortomyia secalina Loew

اهمیت اقتصادی:

پشه گندم یکی از آفات مهم گندم در امریکاست که از طریق اروپا به این کشور وارد شده است،میزان خسارت سالیانه این آفت تنها در مزارع گندم ایالت ایندیانا امریکا درطی سال های 1936-1929به طور میانگین دو میلیون بوشل(bushels) در سال گزارش شده است، Barnes (1956)،درکشور امریکا در سال 1945و1980 به ترتیب میزان خسارت آفت حدود 37 و 16میلیون دلاربرآورد شده است(1985) Pfadt ، این آفت در سال 1918 به عنوان یک از آفات مهم مزارع گندم انگلستان و لهستان گزارش شده است(1984) .Skuhrav et al،در سال1970 این آفت در مناطق جنوبی اروپا وکشورهای روسیه وحاشیه مدیترانه به عنوان یک آفت مهم مطرح شد،دراسپانیا 35-14 ٪ ودرکشور مراکش درطی سال های 1989-1987 تا 38٪ کاهش محصول ایجاد نموده است(Amri et al., 1992)، لذا با توجه به اهمیت خسارتزائی آفت در لیست آفات قرنطینه ای ایران و بسیاری از کشورها قرار گرفته است.

میزبانها:

گندم وجو بعنوان میزبانهای مهم این آفت محسوب می گردند،لیست کلی میزبانهای آفت به شرح ذیل میباشد:

Major hosts(میزبانهای اصلی):*Triticum* (wheat), *Triticum aestivum* (wheat)

Minor hosts(میزبانهای فرعی):*Agropyron* (wheatgrass), *Hordeum vulgare* (barley), *Secale cereale* (rye)

پراکنش جغرافیائی:

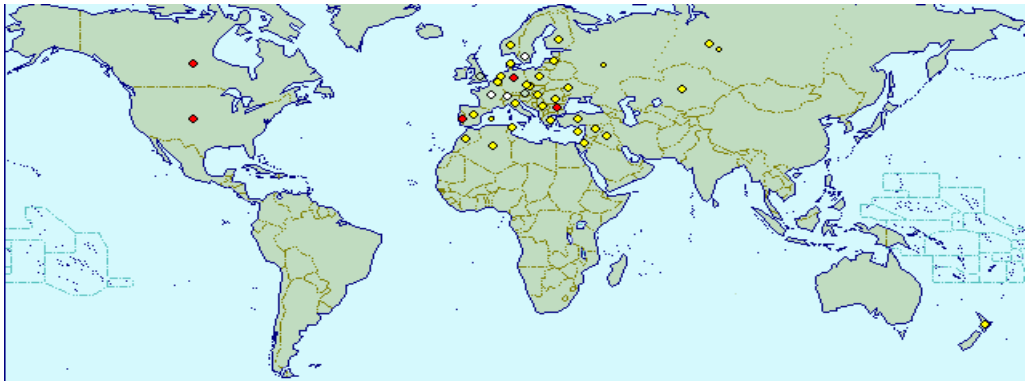
اروپا: اتریش،بلژیک،بلغارستان، قبرس،چک،دانمارک،،فنلاند،فرانسه،آلمان،یونان،مجارستان، ایتالیا ، لیتوانی، هلند، نروژ ،لهستان،پرتغال، رومانی ،روسیه، اسپانیا ،سوئد ، سوئیس، اکراین، انگلستان

اقیانوسیه: نیوزلند

آسیا:عراق،قزاقستان، فلسطین، سوریه، ترکیه،

آفریقا:الجزایر،مراکش،تونس

آمریکای شمالی: امریکا ،کانادا



نقشه پراکنش آفت پشه گندم

شکل شناسی:

تخم های این آفت سیلندری شکل،در انتها گرد،قرمز براق ،در انتهای رشد به رنگ تیره،حدود 0/5 میلی متر طول دارند ودرسطح فوقانی موازی با رگبرگ های برگ گیاهان میزبان مشاهده میگردند.

لاروهای سن اول این آفت 1/7-0/5 میلی متر طول دارند،در ابتدا پ هن،و سپس سیلندری شکل دیده میشوند، لاروی سن دوم به ابتدا به رنگ سفید و نرم، بعدا با شروع تغذیه به رنگ قهوه ای و با بدنی سخت دیده میشوند، سیلندری شکل با انتهائی مخروطی و4- 1/7 میلی متر طول دارند،سر در قسمت زیرین و شکمی بدن به سمت اولین بند قفس سینه خم شده است، ممکن است بسته به تراکم جمعیت اشکال این لاروها و گاها شفیره وحشرات کامل آنها از نظرشکل ظاهری آنها تفاوت نمایند، سن سوم همزمان با لارو های سن دوم تداخل نموده و تغذیه ندارند، شناسائی آنها بسیارمشکل است،به رنگ سفید براق، تمام بدن با بافت زگیل مانندی احاطه شده است،بجز در ناحیه نواحی جلوئی بندهای زیرین شکم،دربخش میانی بندهای شکمی قفس سینه ی زائده جناغ مانندی دارند.

شفیره های آفت به رنگ قهوه ای تیره،درناحیه جلوئی به مقدار جزئی مخروطی و6 -2 میلی مترطول دارند.

حشرات کامل 4-2 میلی متر طول دارند، جثه ماده ها بزرگتر، هر دو جنس دارای شاخک بلند، تعداد بندهای شاخک(معمولا15+2 یا 16+2 در هر دو جنس اما درمحدوده 14+2 تا 18+2)، شکم در حشرات نر باریک،

کشیده و استوانه ای و دارای زائده تناسالی انتهائی،اما در حشرات ماده شکم چاق ،پهن ترو تا حدودی مخرو طی شکل است، که دارای تخمریزهای کوتاه انتهائی می باشند Roberti (1953) ،

.

شفیره

لارو

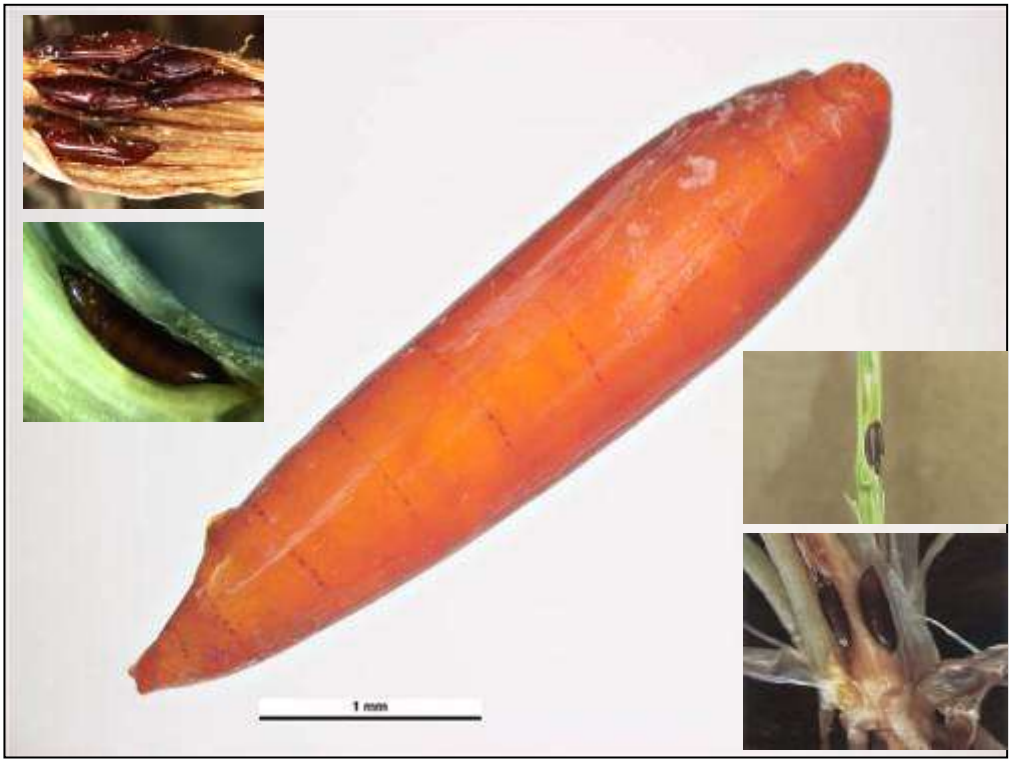
تخم ها

حشره کامل جنس ماده

حشره کامل جنس نر

تخم های پشه گندم

لارو های پشه گندم



شفیره های پشه گندم

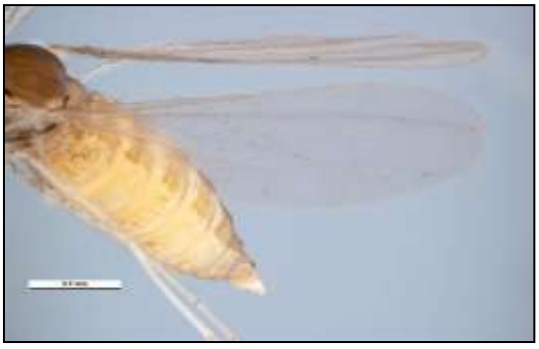
حشره کامل جنس ماده پشه گندم

حشره کامل نراز سطح جانبی

حشره کامل ماده از سطح پشتی

قفس سینه حشره کامل ماده ازسطح پشتی

قفس سینه حشره کامل نراز سطح جانبی



بال در حشره کامل نر

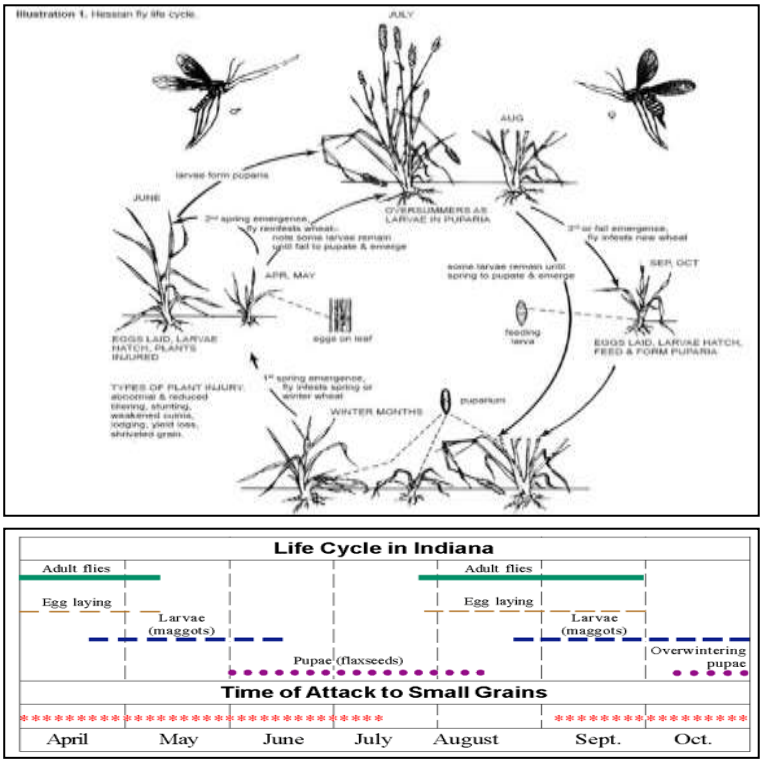
شکم درحشره کامل ماده ازسطح پشتی

شکم درحشره کامل ماده ازسطح جانبی

شکم درحشره کامل نر از سطح جانبی

زیست شناسی:

حشرات کامل ماده پس ازگذشت چند ساعت بعد ازخروج از پوسته شفیره گی درارتفاع پائین ودر سطح گیا هان شروع به پرواز و تخم گذاری میکنند،درهوای آرام در ارتفاع بالاتر وتا شعاع 5 کیلومتری قدرت پرواز دارند ، تـخم ها در سطح فوقانی برگ و در امتداد رگبرگها مشاهده میگردند،در مدت 3-2 روز حدود200-100 تخم میگذار ند در بررسی های انجام شده در نیوزلند در هنگام باد با سرعت بالا (بیش از2متربر ثانیه(2m/s)) فعالیت حشرات ماده کاهش می یابد،حشرات ماده بعد از12 دقیقه حدود 46 تخم میگذارندودر سرعت بادکمتر،میزان تخم گذاری آ فت بیشتر میشود(Harris (1997)، حشرات کامل تا بیش از6 روز عمر دار ند،تخم ها ب عد از 12-3 روز ت فریخ می گردند، تخم و لارو این آفت درمقابل خشکی بسیار حساس ودرمقابل سرما مقاوم می باشند،لاروهای سن یک 15-12 ساعت بعد از خروج از تخم ، به سطح زیرین برگ وسپس به قسمت های دیگر از جمله ساقه و غلاف گ یاه جهت تغذیه مهاجرت می کنند، لارو سن دوم هم برای مدت 3-2 هفته در هوای گرم و برای مدت بیش از دو ماه در هوای خنک ازگیاه میزبان تغذیه می کنند،درطول دوره تغذیه آفت همواره ترشحات آنزیمی همراه باشیره گ یاهی مشاهده میگردد، بعداز اتمام دوره تغذیه لاروها ،تبدیل به شفیره های دوکی شکل قهوه ای رنگ می شوند،که شبیه بذر کتان می باشد(flax seed).دوره دیاپوز حشره بسته به شرایط آب و هوائی متغ یر می با شد،دوره شفیره گی آفت بسته به درجه حرارت محیط 33-6 روز و دوره زندگی آفت از20 روزتا حداکثر49 ماه درنو سان می باشد(Barnes (1956 ، درمناطق جنوبی تا شش نسل دارند،در اروپا حشرات کامل در ماه آوریل ظاهر می شوندو همچنین ممکن است درسرتاسر ایام تابستان وپائیز حشرات کامل مربوط به نسل های مختلف مشاهده گردند.



سیکل زندگی آفت پشه گندم

علائم خسارت:

درفصول بهار و پائیز ،تغذیه لاروهای این آفت از گیاه میزبان باعث توقف رشد ،زرد شدن جوانه های مرکزی و از بین ر فتن کامل گیاه میشوند،درمراحل بعدی تغذیه لاروها ازداخل ساقه باعث،پژمردگی ،ضعیف شدن گیاه ودر نتیجه کاهش عملکرد محصول درواحد سطح می گردند،محصول و دانه گیاهان آفت زده ازکیفیت مطلوبی برخوردار نمی باشند.بطور کلی قسمت های رویشی اندام های گیاهی،ساقه ،برگ و سایر قسمت های درحال رشد مورد حمله این آفت قرار می گیرند.

علائم خسارت آفت پشه گندم

راههای انتقال و انتشار:

حشرات کامل این آفت قدرت پروازخوبی دارند ویکی از راههای انتشارآنها در مزارع ا طراف می با شد(تا شعاع 5کیلومتری اطراف)درهوای گرم ارتفاع ومسافت پرواز این حشرات بیشتر میگردد،لارو،تخم وشفیره های ا ین آ فت قادرند ازطریق اندام های گیاهی بخصوص برگ وساقه گیاه میزبان جابجا شوند، همچنین احتمال انتقال این آفت از طریق کاه وکلش همراه با محموله های وارداتی وجود دارد و یکی ازعوامل انتشار این آ فت از ارو پا به آمری کای شمالی درطی جنگ جهانی کاه وکلش همراه محموله ها ی تجاری بوده است (Barnes 1956).

روش های انتقال و انتشار آفت پشه گندم

اقدامات قرنطینه ای:

ازجمله مهمترین اقدامات قرنطینه ای برای جلوگیری از ورود این آفت، ممانعت از ورود کاه وکلش همراه محموله و بسته بندی های چوبی است ،لازم است محموله میز بان ترجیحا از مناطق غیر آلوده تهیه ودر صورت ورود ازمناطق آلوده به آفت،بایدعملیات آفت زدائی جهت کنترل آن مدنظر داشته وکنترل های لازم جهت ممانعت ازورودآن لحاظ گردد.یک پژوهش انجام گرفته درکشور کانادا نشان داده است که هنگامی که کاه وکلش آلوده به شفیره های آفت در دمای 58 درجه سانتی گراد برای مدت 3 دقیقه قرار گرفته بودند، شفیره های این آفت کاملا از بین رفته اند (Sokhansanj et al., 1993).

روشهای ردیابی و بررسی:

مهمترین روش ردیابی آفت ،بررسی مزرعه ای است،معمولا 21-18 روز بعد از خروج گیاهچه ها باید اقدام به بررسی گیاهان میزبان در مزارع نمود،علائم آلودگی گیاهان آلوده بصورت توقف رشد ، زرد شدن جوانه های مرکزی ، پژمرده گی ، ضعیف شدن گیاه وخشک شدن کامل آنها همراه است،که به محض مشاهده این علائم اقدام به بررسی برگ ، ساقه، جوانه های مرکزی گیاهان میزبان جهت مشاهده تخم،لارو و شفیره آفت نمائید.،حشرات کامل هم میتوان با استفاده ازتورحشره گیری ،تله های نوری ،تله های آبی و وسائل مکنده جمع آوری نمود. همچنین جهت ردیابی آفت میتوان از فرمون سنتز شده .(2S)-(E)-10-tridecen-2-yl acetate با تله های مناسب استفاده نمود .

بررسی مزارع جهت ردیابی آفت پشه گندم

بررسی مزارع و ساقه های گندم جهت ردیابی آفت پشه گندم

کنترل:

کنترل زراعی:

توسعه اقدامات کنترلی و خلاصه اقدامات عمومی برای کنترل زراعی آفت پیشنهاد شده است شامل، تناوب زراعی، شخم زدن عمیق، از بین بردن بوته های آلوده گندم، آماده سازی خوب خاک با استفاده از بذر خوب برای اطمینان از جوانه زنی سریع و کاشت نسبتاً دیررس گندم زمستانه برای جلوگیری از آلودگی توسط نسل پاییزی بالغ می باشد (Moral et al., 1994) و(Evdokimov et al., 1986).

کنترل بِیولوژیکی:

ستعداد زیادی از دشمنان طبیعی برای این آفت در مناطق مختلف شناسائی شده است ،کنترل بیولوژیکی کلاسیک با معرفی عوامل غیربومی درسال های اخیر انجام نشده است، که می توان استفاده از پارازیتوئیدهای غیربومی درآمریکای شمالی *Pediobius metallicus* از *Platygaster pleuron* و *Trichasis remulus* اشاره کرد.

استفاده از ارقام مقاوم:

اصلاح نباتات برای مقاومت،راهبرد اصلی مبارزه با این آفت درآمریکای شمالی برای سالهای متمادی بوده است و شامل کارهای RH Painter و همکارانش است (Painter, 1951). Barnes (1956)

در آمریکای شمالی، حداقل 16 بیوتیپ شناسایی شده است (پترسون و همکاران، 1992) و 25 ژن ایجاد کننده مقاومت درگندم شناسایی شده است (Dweikat et al., 1994)

اولین منبع مقاومت گیاه میزبان درگندم دوروم درمراکش شناسایی وتوسط CIMMYT، ICARDA وپرورش دهندگان نباتات مراکشی برای توسعه واریته های گندم دوروم مقاوم استفاده شد El Bouhssini et al. (1998).

انتقال یک ژن مقاومت از *Aegilops ventricosa* به گندم هگزاپلوید توسط Delibes و همکاران گزارش شده است. (El Bouhssini et al. (1998.(1997) بقای لارو را در گیاهان مقاوم گندم مورد مطالعه قرار داد و دریافت که عملکرد بیشتر ژن‌هایی که آنتی‌بیوز را برای تخریب پشه گندم شرطی می‌کنند، باعث بقا می‌شود. گندم‌های حامل ژن‌های H3، H5، H6، H9 و H10 درصد بقای پایینی داشتند <15 درصد و در گیاهان حامل ژن H13 بقای مشاهده نشد. ژن‌های H1 و H2 بیشترین میزان بقای لارو را داشتند و گیاهان با ژن‌های H7 و H8 سطوح متوسطی از بقا را نشان دادند.

کنترل شیمیائی:

اقدامات کنترل شیمیایی (بر اساس استفاده از حشره کش های سیستمیک یا غیرسیستمیک) علیه ماده ها، تخم ها و لاروهای سن اول تخم گذاری ایجاد شده است، امابررسی ها نشان داده است که این سموم همیشه موثر نیستند (Buntin and Hudson, 1991; Durán et al. 1992).

سموم توصیه شده بر علیه حشرات کامل سموم پیرمترین،دیمتوات و کلرپیروفوس به میزان 500 لیتر آب در هکتار و در صورت کشت گندم،ضدعفونی بذور گندم قبل از کاشت برای از بین بردن شفیره های آفت با سموم تیامتوکسام، فیپرونیل، ایمداکلوپراید و کلوتیانیدین

منابع:

CAB International. 2024. Crop Protection Compendium. 2024 Edition . CAB International. Wallingford, Oxon, UK.

Gaylon Morgan, State Extension Small Grains Specialist Chris Sansone, Extension Entomologist Allen Knutson, Extension Entomologist Texas Cooperative Extension The Texas A&M University System

Chen MS, Zhao HX, Zhu YC, Scheffler B, Liu X, Liu X, Hulbert S, Stuart JJ. Analysis of transcripts and proteins expressed in the salivary glands of Hessian fly (Mayetiola destructor) larvae.. Journal of insect physiology. 2008 Jan; 54(1):1-16.

Chen MS, Liu X, Yang Z, Zhao H, Shukle RH, Stuart JJ, Hulbert S. Unusual conservation among genes encoding small secreted salivary gland proteins from a gall midge.. BMC evolutionary biology. 2010 Sep 28; 10:296.

Liu X, Bai J, Huang L, Zhu L, Liu X, Weng N, Reese JC, Harris M, Stuart JJ, Chen MS. Gene expression of different wheat genotypes during attack by virulent and avirulent Hessian fly (Mayetiola destructor) larvae.. Journal of chemical ecology. 2007 Dec; 33(12):2171-94.

Williams CE, Nemacheck JA, Shukle JT, Subramanyam S, Saltzmann KD, Shukle RH. Induced epidermal permeability modulates resistance and susceptibility of wheat seedlings to herbivory by Hessian fly larvae.. Journal of experimental botany. 2011 Aug; 62(13):4521-31.

Benatti TR, Valicente FH, Aggarwal R, Zhao C, Walling JG, Chen MS, Cambron SE, Schemerhorn BJ, Stuart JJ. A neo-sex chromosome that drives postzygotic sex determination in the hessian fly (Mayetiola destructor).. Genetics. 2010 Mar; 184(3):769-77.

Aggarwal R, Subramanyam S, Zhao C, Chen MS, Harris MO, Stuart JJ. Avirulence effector discovery in a plant galling and plant parasitic arthropod, the Hessian fly (Mayetiola destructor).. PloS one. 2014; 9(6):e100958.

Harris MO, Freeman TP, Moore JA, Anderson KG, Payne SA, Anderson KM, Rohfritsch O. H-gene-mediated resistance to Hessian fly exhibits features of penetration resistance to fungi.. Phytopathology. 2010 Mar; 100(3):279-89.

Aggarwal R, Benatti TR, Gill N, Zhao C, Chen MS, Fellers JP, Schemerhorn BJ, Stuart JJ. A BAC-based physical map of the Hessian fly genome anchored to polytene chromosomes.. BMC genomics. 2009 Jul 02; 10:293.

Harris MO, Stuart JJ, Mohan M, Nair S, Lamb RJ, Rohfritsch O. Grasses and gall midges: plant defense and insect adaptation.. Annual review of entomology. 2003; 48:549-77.

Stuart JJ, Chen MS, Shukle R, Harris MO. Gall midges (Hessian flies) as plant pathogens.. Annual review of phytopathology. 2012; 50:339-57.

http://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=1320072
http://www.padil.gov.au/pbt/index.php?q=node/23&pbtID=167
http://www.padil.gov.au/pbt/index.php?q=node/15&pbtID=167
http://news.uns.purdue.edu/x/2007a/070307ShukleAntioxidant.html
http://extension.entm.purdue.edu/fieldcropsipm/insects/hessianfly.php
http://insects.tamu.edu/extension/publications/epubs/e-350.cfm
http://elkhorn.unl.edu/epublic/pages/publicationD.jsp?publicationId=1142
http://www.fao.org/docrep/006/y4011e/y4011e0x.htm