



Crop Biotech Update

A weekly summary of world developments in agri-biotech for developing countries, produced by the Global Knowledge Center on Crop Biotechnology, International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications SEAsiaCenter (ISAAA).



ISAAA委託《中國生物工程雜誌》編輯部進行《國際農業生物技術週報》(中文版)的編輯和發佈(www.chinabic.org)

本期導讀

2011-5-20

新聞

全球

[生物能源評判新工具](#)

非洲

[農業專家要求加快西非種子產業發展](#)

[加納農業產業化顧問支持轉基因作物發展](#)

[非洲水稻開發培訓專案](#)

美洲

[下一代玉米產品將問世](#)

[減輕不合規BT玉米種植情況](#)

[分子技術推動大豆銹病抗性研究](#)

[MiRNA在幹細胞分化中的作用](#)

[藍莓爛果病研究](#)

亞太地區

[菲律賓ISABELA農民渴望種植BT茄子](#)

[越南自然資源與環境部制定氣候變化戰略計畫](#)

[菲律賓研討會參與者聯合宣佈支持生物技術](#)

歐洲

[歐盟應加速動物轉基因飼料認證過程](#)

[轉基因作物具有可持續發展性](#)

[諾丁漢大學科學家揭示種子遺傳“線路”](#)

研究

[印度棉鈴蟲CRY1AC抗性的遺傳機理](#)

[棉花中新發現的膜聯蛋白基因及其重組蛋白的抗氧化作用](#)

[陸地棉中一種細胞分裂素脫氫酶的分子克隆與鑒定](#)

公告

[美國穀物協會和大豆出口協會將在北京舉辦國際農業生物技術會議](#)

[2011全球作物研討會對研究生開放](#)

[DANFORD中心研討會：植物基因組和表型組](#)

[約旦轉基因糧食研討會](#)

[埃及轉基因研討會](#)

[共存升級2.0版：實現生物技術、常規和有機糧食的市場共存](#)

文檔提示

[新型植物育種技術：最新技術及其商業發展前景](#)

<< [前一期](#) >>

新聞

全球

生物能源評判新工具

[\[返回頁首\]](#)

聯合國糧農組織制定了一套“生物能源與糧食安全分析”方法，用於幫助各國決策者在制定生物能源戰略時能做出正確的抉擇。目前人們在將耕地用於糧食生產還是生物燃料生產方面存在爭議，這套方法從國家和地區需求的角度上綜合考慮了多部門、多方面，以及潛在風險和收益。

FAO生物能源與糧食安全項目主任Heiner Thofern解釋說：“我們的目標是說明決策者評判進行生物能源開發是否可行，如果可行，則進一步制定有利於利益最大化、風險最小化的各種政策措施。”

該套方法經過三年時間完成，並在秘魯、坦桑尼亞和泰國進行了實地測試。

詳情請見<http://www.fao.org/news/story/en/item/74708/icode/>

[\[發送好友\]](#) | [\[點評本文\]](#)

非洲

農業專家要求加快西非種子產業發展

[[返回頁首](#)]

在FAO主辦的“西非地區種子政策研討會”上，與會農業專家一致認為應當敦促決策者支持西非種業部門的可持續發展，尤其是關乎糧食安全的重要作物。專家認為有必要制定並採納相關戰略與政策來改善西非優質種子的供應問題。

專家建議：

- 開發改良品種，並確保其快速推廣；
- 制定國家計畫，支持種子行業可持續發展；
- 加強種業相關公私部門間的合作，明確兩者的職責劃分；
- 提升種子相關部門的能力；
- 制定相關政策時綜合考慮價值鏈問題；
- 制定種子產業快速、可持續發展監管框架；
- 確保所有相關部門能參與政策制定。

詳情請見<http://www.africaricecenter.org/warda/newsrel-seedpolicy-may11.asp>.

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

加納農業產業化顧問支持轉基因作物發展

[[返回頁首](#)]

加納於近日組織召開了一次名為“避免重複投資：整合小農戶，發展產業化農業”的研討會，參會人員有來自農業部門、研究機構的決策者，研究人員，農民和農民組織代表，以及開發人員等。組織此次活動的目的是討論農業產業化的優缺點，評估是否可用全員參與的模式增加這方面的持續投資。

會上討論的議題之一是生物技術作物的採用問題。農業產業化顧問Kwesi Korboe在會議期間的採訪中表達了他的觀點，他表示作物生物技術的收益遠大於其投入，並提到了許多種植生物技術作物和雜交品種的國家的切實收益。不過他同時也強調，需要加強生物技術作物方面的教育以便消除它在人們心中的神秘感。

加納在2008年5月通過立法允許進行轉基因作物開發，但眾多科學家還在等待生物安全法的出臺。

詳情請見<http://allafrica.com/stories/201105180733.html>.

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

非洲水稻開發培訓專案

[[返回頁首](#)]

為了實現水稻的可持續生產，滿足對水稻需求的不斷增加，非洲發起一項長達一個種植季的水稻培訓專案。項目由國際水稻研究所（IRRI）和菲律賓水稻研究所共同實施，日本提供400萬美元的資助。這一專案是非洲水稻開發同盟發起的提升非洲水稻生產系列舉措之一。

IRRI培訓中心主任Noel Magor博士說：“改善水稻生產對於滿足未來非洲對水稻的增長需求具有重要意義。對水稻生產各相關領域的年輕人進行培訓，可以讓他們瞭解最新、最有用的資訊；建立專業網路，可以使他們在水稻可持續發展中發揮積極作用。”

詳情請見<http://irri.org/news-events/media-releases/irri-and-japan-launch-rice-development-training-program-for-africa>.

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

美洲

下一代玉米產品將問世

[[返回頁首](#)]

美國國家玉米種植者聯合會(NCGA)貿易政策與生物技術行動組主席Chad Blindauer說：“我們鼓勵推出新品種來豐富農民的選擇，同時我們也將進一步致力於向廣大農民推廣生物技術。”

經過15年的大力推廣，在科學監管的大力支持下，農民和消費者對生物技術的接受程度不斷提高，諸多新的生物技術產品正不斷

被推向市場，其中包括具備更多疊加性狀的轉基因玉米品種，這一品種所需投入少同時產量也有保證。動植物檢疫局今年解除了對 α -澱粉酶轉基因玉米的監管，該種酶可以將澱粉分解為糖，便於乙醇生產。目前該局正對耐非生物脅迫玉米進行最後的評估，預計新產品將在不久後推出。另外，耐寒玉米及其它一些應對氣候脅迫的生物技術作物也正在開發之中。

Blindauer說：“新品種的引入讓農民有了更多的選擇，可以自由選擇一些滿足食品、飼料、燃料、纖維生產用的玉米品種。”詳情請見<http://ncga.com/hard-work-dedication-pay-next-generation-corn-products-enters-market-5-18-11>

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

減輕不合規BT玉米種植情況

[[返回頁首](#)]

廣大農民不按照Bt玉米的種植要求設立隔離區的情況越來越多，已經引起了研究人員和技術開發者的重視。美國伊利諾伊大學作物科學系農業昆蟲學教授，農業、消費與環境科學學院副院長Michael E. Gray著手對這些情況進行了調查。

調查結果顯示，2003年到2008年，不按照環保署要求進行種植的農民比例由10%增加到25%。因此，Public Interest科學中心的專家們敦促環保署工作人員對違規操作的農民進行處罰，具體可採用限制或延緩其銷售的方式，並對種植田進行檢測。

針對這種情況，專家們也提出了一些整治措施，其中包括使用混合種子的“種袋庇護”方法，即在Bt種子中摻雜一定量的非Bt種子。先鋒良種公司開發的Optimum® AcreMax™牌種子就使用了這種技術，種子中90%為Bt品種，其餘10%為起庇護作用的非Bt種子，該種子將於今年向農民銷售。另外還有一種SmartStax™種子，其中95%為Bt種子，另外5%為雜交作物種子，該產品所表達的幾種蛋白可以有效的控制玉米根蟲、鱗翅類昆蟲，並且對除草劑有抗性，這種種子將於2012年進入市場。

詳情請見http://news.illinois.edu/news/11/0512Btcorn_MichaelGray.html

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

分子技術推動大豆銹病抗性研究

[[返回頁首](#)]

美國農業部農業研究局專家、伊利諾州立大學作物科學教授Glen Hartman認為，定量PCR技術可以徹底改變並大力推動抗銹病大豆的培育工作。

Hartman說：“定量PCR並不是一個新技術，但對於抗銹病大豆研究來說卻是一個新工具，通常的培育工作常採用顯型或眼觀評估。我們發現定量PCR技術可以更準確、迅速的進行抗性評估。”

該技術可以準確確定組織中真菌DNA數量，通常的眼觀評估常常會出現偏差。在品種培育過程中要對大量的植株進行評估，該技術的使用可保障結果更準確，並能節約大量時間。

詳情請見<http://www.aces.uiuc.edu/news/stories/news5742.html>

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

MiRNA在幹細胞分化中的作用

[[返回頁首](#)]

德克薩斯州AgriLife研究中心的一組科學家闡述了幹細胞形成果實、種子和葉子的一種分化機理。Xiuren Zhang領導的這組科學家對模式植物擬南芥中參與分裂組織細胞發育的AGO10基因進行了研究，他們發現這種基因能與負責表達的MiRNA miR166/165發生作用。

此項研究發表于Cell，文章指出，如果miR166/165不與AGO10結合，或者AGO10基因缺失，植物的分裂組織會被破壞。而當miR166/165與其它AGO蛋白結合時，植物則會停止相關基因的表達。因此可以認為，miR166/165與其它基因結合會阻礙分裂細胞的正常發育，而與AGO10結合可以阻止該MiRNA與其它基因作用。

詳情請見<http://agrilife.org/today/2011/05/16/agrilife-research-scientists-work-with-rna-silencing-and-plant-stem-cells/>.

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

藍莓爛果病研究

[[返回頁首](#)]

藍莓是美國的第二大漿果類水果，一些品種常遭受*Monilinia vaccinii-corymbosi*危害產生爛果現象。為此，具有百年藍莓培育經驗的農業部的科學家對這一病害展開了研究。來自農業研究局的這組科學家由遺傳學家Mark Ehlenfeldt和植物病理學家James Palashock共同帶領。

他們開展了大量的工作來考查現代藍莓栽培品種對真菌感染的應對情況，發現真菌感染分兩個階段：真菌首先出現在落葉層，然後感染附近植株的根和葉；第二個階段，真菌侵襲果實，導致其萎縮、枯萎，進而果實變白，與此同時，果實掉落到地面，真菌開展新的感染迴圈。

研究人員分別用2到6年的時間分析了125個栽培品種的抗枯萎情況，分別用2到5年的時間分析了110個栽培品種的果實抗感染情況。他們發現Brunswick和Bluejay這兩個品種對兩個階段的感染都具有抗性。

詳情請見<http://www.ars.usda.gov/is/pr/2011/110517.htm>。

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

亞太地區

菲律賓ISABELA農民渴望種植BT茄子

[[返回頁首](#)]

菲律賓Isabel的29位農民在一封致當地領導人Faustino G. Dy III的信中表示如果Bt茄子能被批准進行商業化推廣，他們熱切希望能種植這種對果根蟲具有抗性的新作物。這些農民于2011年4月25日參觀了菲律賓大學Los Baños分校植物育種研究所的Bt茄子試驗田，他們對政府提供的支持表示感謝。

在隨後進行的研討會上，這些小農戶表示很感激能有機會學習生物技術作物相關科學及安全性方面的知識，尤其是關於Bt茄子的內容。他們在信中說：“得知公立研究機構，尤其是UPLB-IPB正在開發這種極富創新性的生物技術產品，作為農民的我們感到十分高興，我們相信這種作物會給Isabela農民帶來切實好處，尤其是在解決茄子受果根蟲侵襲方面。”

這些農民認為Bt茄子能增加產量，可以顯著降低對殺蟲劑的依賴性，減少對健康、社會和環境的負責影響。他們在信的結尾表示，非常感謝領導人提供了這個讓他們充分瞭解農業新技術的機會，這可以讓他們在選擇農業技術時有了更多的自由。

有關菲律賓生物技術進展的更多內容請見SEARCA生物資訊中心網站<http://www.bic.searca.org> 或聯繫 bic@agri.searca.org。

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

越南自然資源與環境部制定氣候變化戰略計畫

[[返回頁首](#)]

越南自然資源與環境部近日制定了一份氣候變化應對戰略計畫草案，北方和中部各省的科學家和環境學家將在河內的一次研討會上對其進行重點討論。

該部副部長Tran Hong Ha說：“該戰略計畫既包括2050年之前的實際應對措施和前景，也包含了2100年遠景規劃。計畫著重幾個重要措施，例如建造沿海防波帶、應對海水入侵等。”

另外，越南還將劃撥1.6億美元農業資金和4.5億美元基礎設施建設資金，同時推動農業研發和基礎設施建設工作，積極應對迫在眉睫的氣候變化問題。

詳情請見<http://english.vietnamnet.vn/en/environment/8153/strategy-on-climate-change-to-be-done-early-june.html>。

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

菲律賓研討會參與者聯合宣佈支持生物技術

[[返回頁首](#)]

菲律賓作物科學學會第21屆研討會閉幕式上，下任主席Leoncia Tandang宣讀了一份聲明，該聲明表達了275位研究者、發展工作者和推廣人員對生物技術的支援。聲明稱，“發展和支援包括農業生物技術、常規和有機技術的多種產品技術；支援獨立實驗和田間試驗以證明技術的有效性；推動各種技術的共存；加強科學基礎資訊交流以便利利益相關者做出明智的選擇。”

該聲明內容還包括加強公共-私人合作，利用並保護貧瘠土地及生物多樣性，發展有效農機化工具以及利用現代資訊工具豐富糧食生產者對相關知識的瞭解。這些也是千年發展目標中的政策，目的是讓饑餓和貧困人口數量減半，保護環境並有效利用自然資源。

欲瞭解更多會議內容請郵件諮詢knowledge.center@isaaa.org。

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

歐洲

歐盟應加速動物轉基因飼料認證過程

[[返回頁首](#)]

鑒於轉基因作物種植國家數量的增加，以及歐洲零容忍政策和潛在的牲畜飼料短缺，荷蘭瓦赫寧根大學最近對這種情況

發表了一篇題為《歐盟進口動物飼料與轉基因產品認證不同步的啟示》的報告，該報告主要介紹了歐洲現今政策及其對轉基因作物的接受程度。

飼用轉基因玉米和大豆已在許多國家廣泛種植，而目前歐盟只是少量進口。由於種植這些轉基因作物，農戶的產量增加，生產成本減少，淨收入也隨之提高。該文章建議歐盟引入未獲批轉基因事件的閾值，轉讓歐盟進口的部分有限責任。加速認證進程將會影響並拯救歐洲畜牧業。

詳情詳見：

http://www.lei.wur.nl/UK/newsagenda/news/EU_should_speed_up_authorisation_process_for_GM_animal_feed.htm.

文章詳見：

http://ec.europa.eu/agriculture/analysis/external/a_synchronous-gmo-approvals/full-text_en.pdf.

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

轉基因作物具有可持續發展性

[[返回頁首](#)]

荷蘭經濟、農業及創新部最近發表了《轉基因作物具有可持續發展性報告》。該報告由瓦赫寧根大學國際植物研究中心&農業經濟研究所和CREM BV、Aidenenvironment兩家諮詢公司共同完成。

報告強調轉基因作物與其他農業改良作物相似，同時人民、土地和利潤（3Ps）取決於當地環境、作物特性，品種和生產方法。報告還指出，如果在合適的區域、制度環境和有效整合農業實踐的條件下，目前商業化的轉基因作物能夠給3Ps帶來較大利益。和耐除草劑、抗蟲品種一樣，其他新型性狀的轉基因作物也應接受詳細評估，檢測其對可持續發展的潛在影響。

原文詳見：

http://www.lei.wur.nl/UK/newsagenda/news/Genetically_modified_crops_can_be_sustainable.htm.

英文全文請見：<http://edepot.wur.nl/166665>.

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

諾丁漢大學科學家揭示種子遺傳“線路”

[[返回頁首](#)]

諾丁漢大學作物&植物科學學院和研究先進小組最近發現植物萌發信號同時也是開花信號。研究由George Bassel領導，他曾經主持擬南芥基因表達互作圖譜的研究。

Bassel博士說：“我們驚奇地發現，控制種子萌發的遺傳因素同時也在植物生命週期中其他非可逆過程如開花中起到重要作用。類似於萌發，開花的誘導也高度取決於環境因素。”

另外，研究結果還顯示參與葉片和根回應脅迫的基因同時也會阻止種子萌發。該研究為鑒定種子和植物中控制脅迫回應的重要因素奠定了基礎，有利於將來作物抗旱抗澇的研究。

詳情請見：

<http://www.nottingham.ac.uk/news/pressreleases/2011/may/seeds.aspx>.

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

研究

印度棉鈴蟲**CRY1AC**抗性的遺傳機理

[[返回頁首](#)]

棉鈴蟲(*Helicoverpa armigera*)是棉花的主要害蟲之一，它們已對目前市面上大多數化學殺蟲劑甚至Bt抗蟲棉產生了

抗性，因此印度Punjab農業大學的Paramjit Kaur等人進行了棉鈴蟲抗性遺傳機理的研究，以期發展有效延緩抗性的方法。

研究者把抗性品種(BM-R)和敏感品種(HP-S)的雜合後代，以及它和Cry1Ac的回交後代做成半合成飼料，通過測定對上述材料的生物反應來建立抗性遺傳模型，經顯性、顯性度和回交值分析，抗性為常染色體多基因控制的隱性遺傳。

文章摘要請見：

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ps.2185/abstract>.

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

棉花中新發現的膜聯蛋白基因及其重組蛋白的抗氧化作用

[[返回頁首](#)]

膜聯蛋白是植物細胞中決定細胞伸長和發育的多基因家族。中國清華大學的Lu Zhou等人從棉花纖維中克隆並鑒定了一個新的膜聯蛋白基因成員*GhAnx1*，該基因編碼的蛋白與高等植物中其他膜聯蛋白具有很高的相似性。

研究結果顯示*GhAnx1*是棉花中普遍存在的膜聯蛋白，具有抗氧化功能。Northern印跡雜交表明該基因在纖維中特別是在伸長階段大量表達，因此它在纖維伸長方面有至關重要的作用。

全文下載地址：

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1744-7909.2011.01034.x/pdf>

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

陸地棉中一種細胞分裂素脫氫酶的分子克隆與鑒定

[[返回頁首](#)]

細胞分裂素(CKX)是植物生長發育中重要的激素，而細胞分裂素脫氫酶是細胞分裂素代謝途徑中主要的負調控因數，它們能把細胞分裂素不可逆地降解為腺嘌呤/腺嘌呤核苷。中國西南大學的Qi-wei Zeng等人從陸地棉中克隆了一個CKX基因*GhCKX*，過表達該基因的煙草表現出典型的細胞分裂素缺陷表型，而沉默CKX的煙草則表現出高產表型。

細胞分裂素的減少不利於單個胚珠的纖維母細胞生成，研究結果表明*GhCKX*編碼一個功能CKX，且細胞分裂素在棉花纖維細胞的初始形成中十分重要。

文章詳見：<http://www.springerlink.com/content/64576658gj726184/>.

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

公告

美國穀物協會和大豆出口協會將在北京舉辦國際農業生物技術會議

[[返回頁首](#)]

2011年6月20-22日，美國穀物協會和大豆出口協會將相繼在北京舉行國際農業生物技術系列會議，屆時，來自中美雙方的學術、政界和商界代表將討論如何通過技術和貿易來滿足全球糧食需求。美國穀物協會、中國科學院(CAS)發展研究中心(DRC)和植保(中國)協會將於6月20日在五洲皇冠假日酒店召開題為“中美生物技術”的研討會，美國大豆出口協會和美國大豆協會將於21-22日在長城飯店舉行“2011國際農業生物技術與糧食安全”研討會。

詳情請見：

<http://www.grains.org/news-events/3091-usgc-ussec-to-host-back-to-back-ag-biotech-events-in-beijing>

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

2011全球作物研討會對研究生開放

[[返回頁首](#)]

2011年10月31-11月2日，“2011全球作物”研討及展會將在倫敦舉行，此次會議主要內容是作物生產價值鏈，同時也關注科學與技術，金融與投資，研究與發展，可持續農業與土地利用，以及公共關係與交流。會議特別邀請相關研究生和科研工作者參會。

通知詳見:

http://www.bcpc.org/press_New-opportunity-for-postgraduate-students-at-CropWorld-Global-2011_182.html.

會議官網地址<http://www.cropworld-global.com/>

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

DANFORD 中心研討會：植物基因組和表型組

[[返回頁首](#)]

2011年9月28-30日，Donald Danforth植物科學中心將在密蘇裡聖路易斯舉辦第十三屆秋季研討會，主題為植物基因組和表型組。

會議主要以海報形式進行，參會者摘要發送截止日期為 2011年9月14日。

摘要投遞說明請見:

http://www.danforthcenter.org/fall_symposium/abstract.asp.

詳情請諮詢:

kmackey@danforthcenter.org. http://www.danforthcenter.org/fall_symposium/

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

約旦轉基因糧食研討會

[[返回頁首](#)]

2011年6月6-7日，第五屆國際轉基因糧食研討會將在約旦安曼舉行。會議主要討論以下幾個方面內容：農業生物技術在發展中國家的實施方略，農業生物技術的使用，公共-私有部門合作，生物安全，以及轉基因種子。

詳情請見: <http://www.tc-center.com/conferences2.htm>

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

埃及轉基因研討會

[[返回頁首](#)]

2011年11月20-23日，國際轉基因作物研討會將在埃及開羅大學舉行，會議將討論現今轉基因作物的作用以及埃及等國家所面臨的農業挑戰。

會議協調員Naglaa A. Abdallah教授（開羅大學農業學院遺傳學系主任）的聯繫方式為nabdallah@landesbioscience.com，會議官網地址為<http://www.icgmc2011.com/>

埃及遺傳學會也將於2011年10月5-8日舉辦國際遺傳工程及應用大會，題為“遺傳工程與生物技術進展”（西奈南半島AI Sharm El-Sheik市）。會議主要討論以下幾個方面內容：遺傳工程在植物生產上的應用，動物、家禽和漁業生產，糧食和乳業，基因組學與蛋白組學，以及生物資訊學。

詳情請見<http://www.icgmc2011.com/>

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

共存升級2.0版：實現生物技術、常規和有機糧食的市場共存

[[返回頁首](#)]

2011年10月26-28日，科研工作者、業界代表、決策者和其他利益相關者將在加拿大溫哥華共同討論如何看待全球市場生物技術、常規和有機糧食共存的機遇和挑戰。

會議內容包括以下幾個部分：

1. 之前共存政策的經驗與教訓
2. 監管政策、責任制度和市場調節，哪一個更好？

3. 低度殘留的經濟與貿易問題及其相關政策
4. 偶然殘留閾值及其標準的經濟與政策問題
5. 共存：不同供應鏈的最佳方案

會議文章摘要接收截止日期為2011年5月30日。

詳情請見會議官網：<http://gmcc-11.com/>

[[發送好友](#) | [點評本文](#)]

文檔提示

新型植物育種技術：最新技術及其商業發展前景

[[返回頁首](#)]

歐盟聯合研究中心（JRC）前瞻技術研究所（IPTS）和消費者健康與保護研究所（IHCP）的Maria Lusser等人發表了一篇題為《新型植物育種技術：最新技術及其商業發展前景》的文章。

文章介紹了各種新興技術及其進展，在育種方面的使用程度，未來商業化的前景以及這些技術可能產生的商業影響。同時文章對2010年塞爾維亞會議的內容和一家植物育種公司的調查報告做了詳細報導。

報導詳見：<http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC63971.pdf>