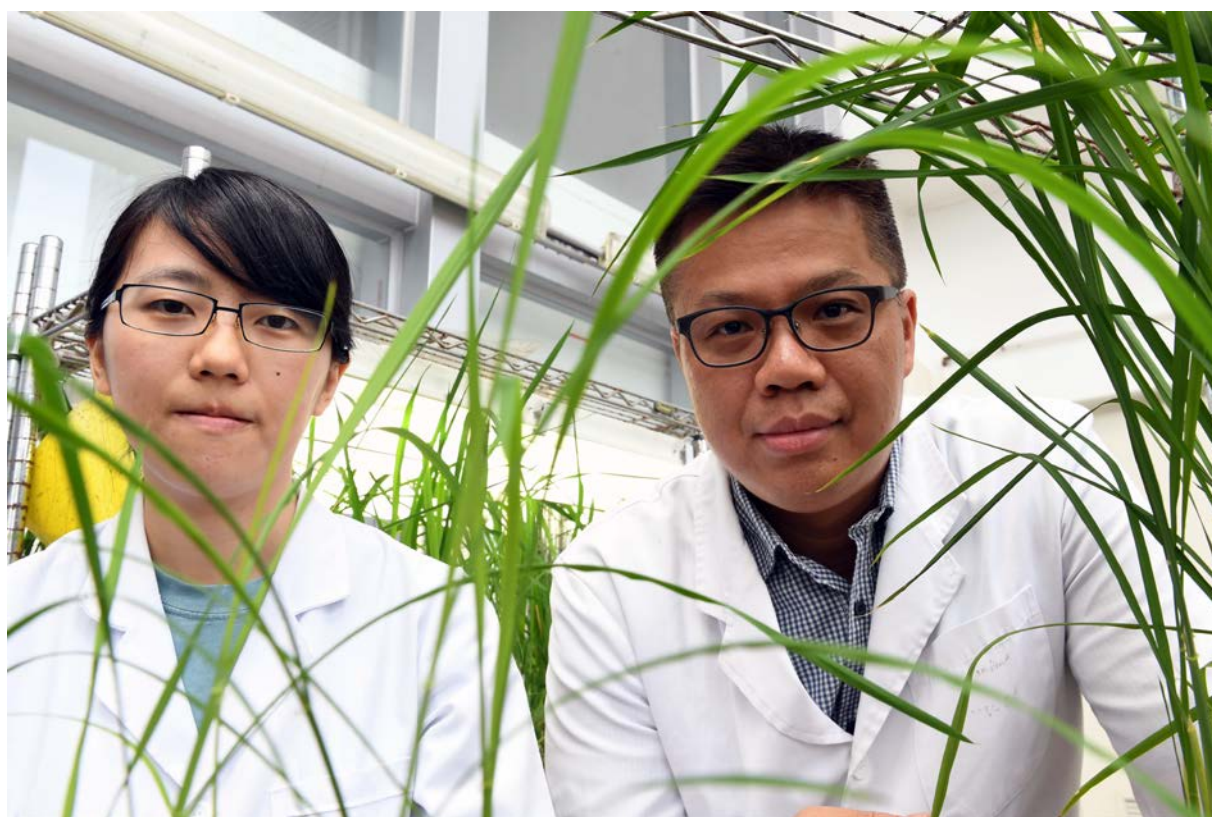




新聞稿

港大與京都大學發現新方法  
可助提升禾稈草轉化為生物燃料的效能

2017年5月2日



禾稈草一直有用作動物飼料、燃燒取暖、捆紮或打掃，然而有「廣東三寶」之一美譽的禾稈草，更是製造生物燃料的好材料。

乙醇，是酒精的一種，是乾淨和可再生的生物燃料，傳統上是以蔗糖或玉米澱粉釋放出來的葡萄糖經過發酵而產生。近年，由於生物燃料需求日增，植物非食用部位（如甘蔗葉、玉米稈、稻草）的纖維素也被用作製造生物乙醇的原材料（見圖一）；可是，纖維素在植物細胞壁中與木質素交錯連結，使纖維素內的葡萄糖難以釋放出來。



圖一

稻草中的纖維素可用來生產乙醇，但木質素是從纖維素釋放出可發酵糖分的主要障礙。

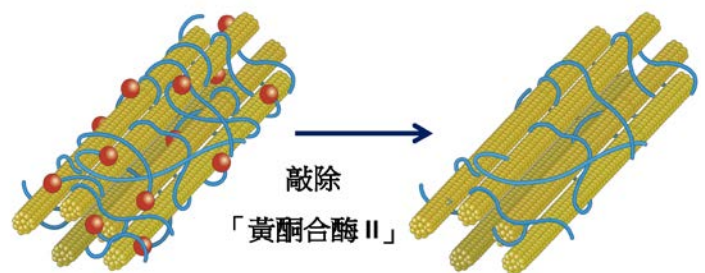
香港大學與京都大學的最新一項合作研究，使稻草的纖維素更容易被分解，釋放出可發酵成乙醇的糖份，此研究上的突破最近在著名的植物學期刊「植物生理學」*Plant Physiology* 中發表。

木質素(lignin)是一種複雜的聚合物，為植物提供支撐和完整的結構；可是要使用植物纖維素來製造生物乙醇，必須先用既昂貴又複雜的化學程序來減低木質素帶來的障礙。

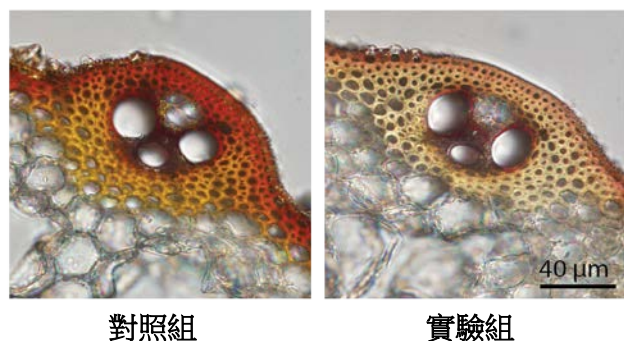
水稻和其他穀物屬於禾本科植物，莖葉中的木質素中含有一種特有成份「麥黃酮」(tricin)。港大植物生化學家盧思聰博士、其學生林佩瑩博士與京都大學的木質素專家飛松裕基博士，兩年前開始合作，發現只要敲除合成麥黃酮的一個關鍵酵素「黃酮合酶 II」(FNSII)，稻草不單止不再製造麥黃酮，當中的木質素含量亦會顯著減少約三分之一，不需任何化學程序來處理，便可輕易分解纖維素，使葡萄糖產量增加 37%(見圖二至四)，而葡萄糖經過發酵後便成為乙醇。換言之，用這種稻草提煉乙醇作為生物燃料將更為有效，可減低處理木質素成本和增加乙醇產量。

圖二

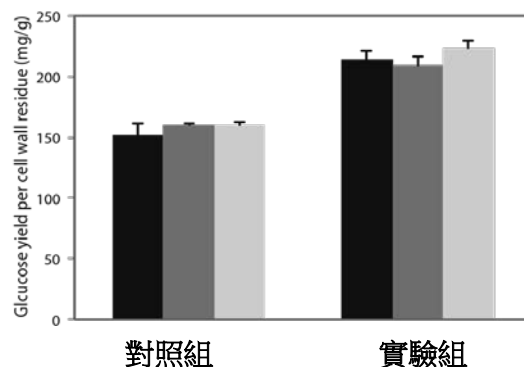
敲除酵素「黃酮合酶 II」後，稻草不再含麥黃酮，當中的木質素含量亦會顯著減少約 1/3。纖維素分解後，葡萄糖產量增加 37%。



圖三 以下為水稻莖部切片圖，敲除「黃酮合酶 II」後(實驗組)，木質素(染色部份)含量顯著減少。



圖四 「黃酮合酶 II」被敲除的稻草(實驗組)，纖維素分解後，葡萄糖產量增加 37%，更有效提煉乙醇。對照組及實驗組分別從三株植物收集數據。



盧思聰博士指出：「這是首次通過改變麥黃酮的合成過程，成功地降低稻草的木質素份量，同時也沒有對水稻生長和產量造成負面影響。」由於禾本科植物的木質素都含有麥黃酮，此策略可望能應用在其他穀物如玉米、小麥和大麥，以及在全世界各地專門為生產乙醇而種植的同科植物如高粱和柳枝稷，讓這些原材料更有效被使用作生物燃料。

林佩瑩博士剛獲選為日本學術振興會外國人特別研究員，即將在本年 9 月前往京都大學，開始其博士後研究，她表示：「對於能夠參與和完成一個對社會有貢獻的新研究感到很高興和光榮。另外，作為一個土生土長的香港人，一直都是以工作速度和效率為先，而為了完成這個研究在京都大學的八個月期間，深深被當地學生細心做實驗的態度打動，所以現在進行研究，在追求效率同時也要求自己做到比完美更好」。

研究團隊於「植物生理學」發表的文章“Disrupting Flavone Synthase II Alters Lignin and Improves Biomass Digestibility”，可按此瀏覽：

<http://www.plantphysiol.org/content/early/2017/04/06/pp.16.01973.full.pdf+html>

有關是次研究的視頻片段(有字幕及名牌)，請[按此](#)。

有關是次研究的視頻片段(沒有字幕及名牌)，請[按此](#)。

有關是次研究發布簡介會的講義，請[按此](#)。

關於研究團隊：

盧思聰博士是香港大學生物科學學院的副教授，主要研究禾本科植物黃酮的合成途徑，以應用於代謝工程，他的研究項目是由香港研資局資助。

林佩瑩博士早於中學時期已參加港大的「暑期理學研習學院」，受啟蒙後立志要修讀生物科技。她於2008年入讀港大生物科技學士課程，以一級榮譽畢業；本科畢業後獲競爭激烈的「香港博士研究生獎學金」在港大攻讀博士學位，2016年底完成課程。盧思聰、林佩瑩及其他實驗室成員先後在「植物生理學」發表了兩份關於麥黃酮合成途徑的文章(DOIs: <http://dx.doi.org/10.1104/pp.15.00566> 及 <http://dx.doi.org/10.1104/pp.114.239723>)，為上述研究提供重要的理論基礎。

飛松裕基博士是日本京都大學生存圈研究所森林代謝機能化學實驗室的副教授，他的研究領域為植物細胞壁結構與形成、木質素化學與生化，以及生物燃料作物的分子育種。

#### 傳媒查詢：

|          |       |   |
|----------|-------|---|
| 生物科學學院   | 盧思聰博士 | 電話：22990337；電郵：clivelo@hku.hk                 |
| 傳訊及公共事務處 | 梁菁移小姐 | 電話：2857 8555 / 9022 7446；電郵：rhea.leung@hku.hk |
| 理學院      | 陳詩迪小姐 | 電話：3917 5286 / 6703 0212；電郵：cindycst@hku.hk   |



盧思聰博士及林佩瑩博士在傳媒簡介會

~ 完 ~