



สวทช.
NSTDA

รายงานการดำเนินงาน (Proceedings)

โครงการสัมมนาวิชาการฝรั่งเศส-แม่ฟ้าหลวง ครั้งที่ 5

เรื่อง “พลังงานพืช : พลังงานในอนาคต?”

(The 5th French-MFU Seminar on “The energy of plants: The energy for tomorrow?”)



จัดทำโดย

หน่วยความร่วมมือทางวิชาการฝรั่งเศส-อนุภูมิภาคกลุ่มแม่น้ำโขง

ระหว่างวันที่ 27-28 สิงหาคม 2552

ภายใต้การดำเนินงานของ ผศ.ดร. สุนันทา ฟาเบร

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย



สวทช.
NSTDA

รายงานการดำเนินงาน (Proceedings)

โครงการสัมมนาวิชาการฝรั่งเศส-แม่ฟ้าหลวง ครั้งที่ 5

เรื่อง “พลังงานพืช : พลังงานในอนาคต?”

(The 5th French-MFU Seminar on “The energy of plants: The energy for tomorrow?”)

จัดทำโดย

หน่วยความร่วมมือทางวิชาการฝรั่งเศส-อนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง

(Centre Franco-Haut Mékong de Coopération Académique de l' université Mae Fah Luang)

ภายใต้การดำเนินงานของ ผศ.ดร. สุนันทา ฟาเบร

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย

วันที่ 27 - 28 สิงหาคม 2552

ณ ห้องประชุมเชียงแสน อาคารสำนักงานอธิการบดี

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย

สารบัญ

	หน้า
สรุปผลการสัมมนาวิชาการ	1
เอกสารประกอบการสัมมนา	
New technologies to improve the extraction of Jatropha Oil as Biodiesel	15
Natural products from Jatropha curcas and toxicity	31
Investigations on the artificial synthesis of amphidiploids of Jatropha curcas L. with Ricinus communis L.; Intergeneric Genomic Relation	47
The effect of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) species on growth rate of physic nut (<i>Jatropha curcas</i> L.) seedling	63
ภาคผนวก	
โครงการ	76
กำหนดการ	80
คำกล่าวต้อนรับและกล่าวเปิดงาน	82
ประวัติวิทยากร	84

สรุปผลการสัมมนาวิชาการ

สรุปผลการสัมมนาวิชาการ
The 5th French-MFU Seminar on “The energy of plants: The energy for tomorrow?”
วันที่ 27-28 สิงหาคม 2552

ณ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย

.....

จัดโดย หน่วยความร่วมมือทางวิชาการฝรั่งเศส-อนุภูมิภาคกลุ่มแม่น้ำโขง ณ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
สนับสนุนโดย

1. สถานทูตฝรั่งเศสประจำประเทศไทย
2. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

สถานที่ ห้องประชุมเชียงแสน อาคารสำนักงานอธิบดี มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย

วัน/เวลา วันที่ 27-28 สิงหาคม 2552

ผู้เข้าร่วม

การบรรยายครั้งนี้ได้ตั้งเป้าผู้เข้าร่วมไว้จำนวน 100 คน แต่มีผู้เข้าร่วมจริงจำนวน 123 คน ประกอบด้วย

- นักวิชาการ นักวิจัย จากหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน เช่น มูลนิธิ สถาบันวิจัย สถาบันอุดมศึกษา หน่วยงานราชการ
- นักศึกษาระดับอุดมศึกษา จากสถาบันภาครัฐและเอกชน
- นักศึกษา อาจารย์ และเจ้าหน้าที่จากมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
- นักวิจัยอิสระ และผู้สนใจทั่วไป

วิทยากร

1. Mr. NGUYEN Van Cuong, La Rochelle University
2. Dr. Claudine CAMPA, IRD
3. Dr. Sarunya SRISUWAN, Mae Fah Luang University
4. Miss. Supattra CHAROENPAKDEE, Chiang Mai University

ผู้สรุปเอกสารประกอบ

1. ดร. ศรันยา ศรีสุวรรณ สำนักวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
2. คุณเกียรติจักร อินทะรังษี นักศึกษาจากมหาวิทยาลัยเกอนอบร์ ประเทศฝรั่งเศส

ผู้สรุปใจความในห้องสัมมนา

1. ดร. ศรันยา ศรีสุวรรณ สำนักวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
2. คุณเกียรติจักร อินทะรังษี นักศึกษาจากมหาวิทยาลัยเกอนอบร์ ประเทศฝรั่งเศส

27 สิงหาคม 2552

ท่านรองอธิการบดี รศ. นสพ. ดร. เทอด เทศประทีป ให้เกียรติเป็นประธานกล่าวเปิดการสัมมนา ซึ่งมีความสำคัญว่า การสัมมนานี้จัดขึ้นเพื่อสร้างความร่วมมืออย่างยั่งยืนระหว่างประเทศฝรั่งเศส และประเทศไทย ในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงทั้งในด้านสังคมศาสตร์ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศิลปวัฒนธรรม ซึ่งการสัมมนาในครั้งนี้ได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาที่โลกของเรากำลังประสบในปัจจุบัน คือ ปัญหาการขาดแคลนพลังงาน โดยเฉพาะพลังงานเชื้อเพลิง เพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่เพิ่มขึ้น พลังงานจากพืชจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ควรค่าแก่การศึกษาวิจัย ซึ่งพันธกิจของพลังงานชีวภาพนั้น คือการทดแทนพลังงานน้ำมันปิโตรเลียม ดังนั้นการสัมมนานี้จึงเป็นส่วนสำคัญเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ และพัฒนาพลังงานจากพืชให้เป็นที่แพร่หลายขึ้นในประเทศไทย และกลุ่มประเทศในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง ทั้งนี้ยังเป็นการเปิดโอกาสที่ก่อให้เกิดความรู้ทางวิชาการ งานวิจัยทางเทคโนโลยี นวัตกรรมเพื่อการพัฒนา และสามารถนำพลังงานจากพืชไปใช้ได้ในอนาคต

ต่อจากนั้นพิธีกรได้เรียนเชิญท่านรองอธิการบดี รศ. นสพ. ดร. เทอด เทศประทีป มอบของที่ระลึกแก่วิทยากร 2 ท่าน หลังจากนั้นวิทยากรจึงเริ่มบรรยายตามกำหนดการ

การสัมมนาวิชาการเรื่อง “The energy of plants: The energy for tomorrow?” จัดขึ้นเมื่อ 27-28 สิงหาคม 2552 เปรียบเสมือนเวทีแห่งการแลกเปลี่ยนทัศนะความรู้ และผลงานการวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับพลังงานพืช ซึ่งสามารถสรุปใจความสำคัญจากวิทยากรทั้ง 4 ท่านได้ดังนี้

1. การพัฒนาเทคนิคใหม่ในการสกัดน้ำมันจากสบู่ดำเพื่อทำไบโอดีเซล (New technologies to improve the extraction of Jatropha Oil as Biodiesel) คุณเหิงยวน วาน กูว์ (Mr. NGUYEN VAN Cuong) ได้บรรยายถึงวิกฤตของราคาน้ำมันที่สูงขึ้น ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2003-2008 และพลังงานต่างๆ นั้นยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงขึ้นในชั้นบรรยากาศ ความต้องการพลังงานน้ำมันที่เพิ่มมากขึ้น แต่ปริมาณพลังงานน้ำมันลดลง ทั้งนี้อาจเกิดการขาดแคลนพลังงานในอนาคต ดังนั้น จึงทำให้มนุษย์ต้องคิดค้นพลังงานทางเลือกที่สามารถทดแทนพลังงานน้ำมันได้ในอนาคต ในปัจจุบันเชื้อเพลิงชีวภาพสามารถแบ่งออกได้ 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือไบโอเอทานอล (Bioethanol) และไบโอดีเซล (Biodiesel) โดยยุคแรกได้มีการนำพืชที่ใช้เป็นอาหารมาทำเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพ ในปัจจุบันได้ก้าวเข้าสู่ “รุ่นที่สองของไบโอดีเซล” ซึ่งมุ่งให้ความสำคัญกับพืชที่ไม่ใช่เป็นอาหาร เช่น สบู่ดำ สบู่ดำมีความได้เปรียบต่อพืชพลังงานอื่นๆ คือ สามารถขึ้นในพื้นที่แห้งแล้งได้ และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมนั้นๆ ได้

ในการสัมมนาครั้งนี้ ได้กล่าวถึงการทดลองใช้เทคนิค Instant Controlled Pressure Drop: DIC กับเมล็ดสบู่ดำที่มีความชื้น 6 % โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สะดวกต่อการสกัดน้ำมัน และได้ปริมาณมากกว่าเดิม จากเดิมจะได้ปริมาณน้ำมัน 25-30 % แต่เมื่อผ่านกระบวนการ DIC แล้ว ปริมาณน้ำมันจากเมล็ดสบู่

ค่าจะเพิ่มขึ้นถึง 80% ซึ่งได้ปริมาณมากกว่าเดิมถึง 150% มหาวิทยาลัยลาโรเชลล์ (La Rochelle University) มีเป้าหมายที่จะหาวิธีการที่จะเพิ่มปริมาณของน้ำมันในเมล็ดสบู่ดำ โดยใช้เทคโนโลยี DIC โดยวิธีการนี้ถูกคิดค้นขึ้นโดย ศาสตราจารย์ Karim ALLAF ในปี ค.ศ. 1993 นอกจากนี้ เทคโนโลยี DIC ยังถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ประเภท ผัก ผลไม้ เพื่อรักษาคุณภาพของอาหารให้สามารถเก็บได้ในระยะเวลาที่ยาวนานมากขึ้น

2. ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากสบู่ดำและความเป็นพิษของสบู่ดำ (Natural products from *Jatropha curcas* and their toxicity) ดร. โคลดีน กองปา (Dr. Claudine CAMPA) ได้บรรยายถึงผลิตผลของสบู่ดำที่มีทั้งประโยชน์ และสารพิษ ในด้านวิวัฒนาการของสบู่ดำมีต้นแบบคล้ายกาแฟ และลักษณะร่วมของกาแฟอาราบิก้า กับสบู่ดำ ทั้งคู่ถูกนำมาปลูกแบบพืชป่า ต้นสบู่ดำมีความได้เปรียบทางด้านการปรับตัวทำให้สามารถปลูกทั่วไป และความหลากหลายทางสายพันธุ์ที่ต่ำ จึงต้องมีการปรับปรุงพันธุ์ คุณสมบัติที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งของต้นสบู่ดำ สบู่ดำมีการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้ดี และสามารถปลูกได้ในพื้นที่แห้งแล้งปรับตัวได้ดีในเขตร้อนชื้น และสามารถปลูกได้ดีในความสูง 1,700 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล ทั้งนี้ส่วนต่างๆ ของต้นสบู่ดำนั้น มีสารที่เป็นประโยชน์ทางการแพทย์ แต่สารบางชนิดนั้นยังเป็นสารพิษอยู่ ดังนั้นจึงทำให้เกิดมุมมองใหม่เกี่ยวกับต้นสบู่ดำนอกจากการใช้ทำเชื้อเพลิงชีวภาพ

3. การศึกษา การสังเคราะห์ลูกผสมระหว่างสบู่ดำกับละหุ่ง และการศึกษาความเข้ากันได้ระหว่างสองจีโนม (Investigations on the artificial synthesis of amphidiploids of *Jatropha curcas* L. with *Ricinus communis* L.; Intergeneric Genomic Relation) ดร.ศรันยา ศรีสุวรรณ ได้บรรยายถึงการสร้างลูกผสมระหว่างสบู่ดำกับละหุ่ง เนื่องจากปัญหาของสบู่ดำที่ให้ผลผลิตต่ำจึงพยายามที่จะนำมาผสมกับสายพันธุ์ที่ต่างกัน ทั้งนี้สบู่ดำมีสายพันธุ์ที่ค่อนข้างคล้ายกับละหุ่ง จึงสร้างลูกผสมระหว่างสบู่ดำกับละหุ่ง และปัญหาที่พบในภาคเหนือ คือ ในฤดูหนาวจะพบปัญหาเกี่ยวกับสบู่ดำเนื่องจากเป็นพืชที่อยู่ในเขตร้อน แต่ละหุ่งนั้นสามารถทนความหนาวได้ จึงมีความพยายามสร้างลูกผสมระหว่างสบู่ดำกับละหุ่ง เพื่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ง่ายขึ้น ปัญหาที่พบคือ ถ้าหากผสมพันธุ์ตามธรรมชาติจะมีปัญหาการแท้ง โดยที่เกสรตัวผู้ของละหุ่งสามารถออกท่อลงไปสู่ก้านนำเกสรของดอกสบู่ดำ และมีการพัฒนาของตัวอ่อนเกิดขึ้น แต่เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 10-14 วัน ตัวอ่อนหยุดการพัฒนาและตายลง ผลการทดลองชี้ว่าไม่มีปัจจัยขวางกั้นพืชทั้งสองก่อนการผสมพันธุ์ แต่การแท้งนั้นอาจเกิดจากความเข้ากันได้ระหว่างสองจีโนม ดังนั้นจึงได้คิดค้นเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อผสม การใช้วิธีการผสมในหลอดแก้ว ตัวอ่อนสามารถเติบโตได้ 2 เดือน ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการเลี้ยงในขวดแก้วในสภาพที่เหมาะสม สามารถยื้ออายุตัวอ่อนได้ และอาจพัฒนาในขั้นต่อไป

4. ผลของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าสบู่ดำ (The effect of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) species on the growth rate of physic nut (*Jatropha curcas* L.) seedling) คุณสุพัตรา เจริญภักดี ได้บรรยายถึงสบู่ดำอาจเป็นพืชพลังงานในอนาคต แต่ปัญหาที่พบคือได้ผลผลิตต่ำ ปริมาณน้ำมันจากเมล็ดสบู่ดำต่ำ และไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ตลอดทั้งปี ดังนั้นจึงมีการทดลองใช้

เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา (Arbuscular mycorrhizal fungi) เพื่อช่วยเร่งการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิต เชื้อราชนิดนี้เป็นเชื้อราที่ช่วยดูดซึมน้ำ ช่วยให้พืชเจริญเติบโตแข็งแรง เนื่องจากในเชื้อรานี้มีเอนไซม์ที่ช่วยย่อยฟอสฟอรัสและโปตัสเซียม เพื่อให้พืชนั้นสามารถดูดซึมอาหารได้ดีขึ้น ดังนั้นเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาจึงสามารถใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตแก่สับดูคา และพัฒนาพืชชนิดนี้ให้เป็นพืชเศรษฐกิจในอนาคตต่อไป

ช่วงถาม – ตอบ

คำถามที่ 1 มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงได้มีการพัฒนาพลังงานพืชตั้งแต่ปี 2006 และอยากทราบถึงเทคโนโลยีสิ่งใหม่นี้ และทราบว่าเครื่อง DIC มีราคาแพงมาก

คำตอบ ปกติสับดูคาที่ความชื้น 6% จะได้ปริมาณน้ำมัน 25-30% แต่เมื่อใช้กับเครื่อง DIC แล้วปริมาณน้ำมันที่สกัดได้จะเพิ่มเป็น 80% จากวัตถุดิบ สำหรับผลผลิตที่ได้โดยเฉลี่ยแล้วอยู่ที่ 2,500/hecta แต่บางแห่งสามารถได้ถึง 5,000/hecta

คำถามที่ 2 สับดูคาที่นำเข้ามาจากเม็กซิโกไม่มีสารพิษ จริงหรือไม่

คำตอบ พืชชนิดนี้ในเม็กซิโกปราศจากสารพิษจริง และสามารถรับประทานได้ แต่เนื่องจากสับดูคาเป็นพืชที่มีความยืดหยุ่น ไม่ทราบว่าเมื่อนำเข้ามาแล้วจะปรับตัวอย่างไรในสภาพแวดล้อมของประเทศไทย ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ให้มากที่สุดก่อนที่จะสนับสนุนให้ปลูกในประเทศไทย

คำถามที่ 3 ควรจะนำสับดูคาไปมาใช้เป็นพลังงานทางเลือกหรือไม่ สารพิษในสับดูคายังคงมีอยู่ไหม ก่อนจะกลายสภาพเป็นน้ำมัน

คำตอบ สับดูคาเป็นพืชที่มีสารพิษไม่สามารถรับประทานได้ สารพิษของสับดูคาจะมีหรือไม่เมื่อกลั่นเป็นน้ำมันแล้ว จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในการกลั่น และเชื่อว่า อุณหภูมิที่ 150 องศาเซลเซียส เป็นอุณหภูมิที่สามารถทำลายสารพิษหรือทำให้สารพิษเปลี่ยนแปลงได้

คำถามที่ 3 ในส่วนอื่นของสับดูคาสามารถให้น้ำมันได้ไหมนอกจากเมล็ด

คำตอบ มีอินสที่สร้างน้ำมันอยู่แต่ไม่สร้างในส่วนอื่นนอกจากเมล็ด

คำถามที่ 4 สับดูคาเมื่อกลั่นออกมาแล้วจะเป็นดีเซล แต่เมื่อผสมกับละหุ่งแล้ว เมื่อกลั่นแล้วจะเป็นน้ำมันประเภทใด

คำตอบ คาดว่าจากการวิจัยทางด้านเทคนิค สร้างลูกผสมให้ตามที่เราต้องการ ลูกผสมน่าจะออกมาในรูปแบบของสับดูคาเนื่องจากเป็นตัวเมียและเป็นกลไกในการสร้างน้ำมัน

คำถามที่ 5 CMU33 กับ CUO5 มีจุดเด่นอย่างไร

คำตอบ CMU33 CUO5 เนื่องจากประเทศไทยมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง จึงขึ้นอยู่กับวิธีการคัดเลือกที่เหมาะสมสำหรับพืชชนิดนั้นๆ

คำถามที่ 6 ไมโครไรซาร์ จะช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของพืชได้อย่างไร

คำตอบ เนื่องจากธาตุอาหารในดินจะถูกดึง รวมทั้งธาตุฟอสฟอรัส แต่เมื่อใส่เชื้อราไมโครไรซาร์ลงไป เชื้อราตัวนี้จะปล่อยเอนไซม์ช่วยย่อยฟอสฟอรัสและโปรตีนเสริม เพื่อให้รากสามารถดูดซึมอาหารไปเลี้ยงได้ดีขึ้น

คำถามที่ 7 กลไกของฟอสฟอรัส คือทำให้พืชดูดซึมอาหารได้มากขึ้น ดังนั้นจึงอยากทราบว่าเชื้อราไมโครไรซาร์และพืชที่ใส่เชื้อราลงไปจะมีอายุถึงเท่าใด

คำตอบ เชื้อราไมโครไรซาร์จะมีชีวิตอยู่กับพืชชนิดนั้นๆ แม้ว่าพืชนั้นจะตายลง เชื้อราจะไม่ตาย แต่ถ้าเชื้อราตายลงพืชนั้นก็ไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ จากการทดลองพืชในระยะต้นกล้าเชื้อราจะขยายตัวได้ง่าย แต่ถ้าพืชที่มีอายุมาก การฝังตัวของเชื้อราก็ยากขึ้น การทดลองขั้นต่อไปของวิทยากรคือการหาปริมาณที่เหมาะสมในการใส่เชื้อราไมโครไรซาร์กับพืช

คำถามที่ 8 ข้อได้เปรียบของสบู่ดำคือสามารถอยู่ในที่แห้งแล้งได้ อยากทราบว่าทางประเทศฝรั่งเศสวางแผนจะปลูกสบู่ดำที่ใดบ้าง

คำตอบ สบู่ดำมีคุณสมบัติคือทนความแห้งแล้งได้ โดยอุณหภูมิอยู่ที่ 18-40 องศาเซลเซียส ดังนั้นจึงมีเป้าหมายที่ปลูกในพื้นที่ที่ไม่สามารถปลูกพืชชนิดอื่นได้ เช่น แอฟริกา ทางเหนือของทะเลทรายซาฮารา หรือในประเทศซาอุดีอาระเบีย และมีความพยายามที่จะนำไปปลูกในยุโรป โดยเฉพาะยุโรปใต้ แต่ข้อด้อยของมันคือไม่ทนความหนาว ในฤดูหนาวจะพักตัวและตายได้ ดังนั้นจึงต้องปรับปรุงพันธุ์เพื่อที่จะปลูกสบู่ดำในยุโรปได้ในอนาคต

คำถามที่ 9 การใช้เครื่อง DIC จะเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตหรือไม่

คำตอบ หากไม่พูดถึงราคาเครื่องจักรแล้ว DIC สามารถเพิ่มปริมาณน้ำมันจากเมล็ดสบู่ดำและยังลดเวลาในการผลิต โดยปกติเมล็ดสบู่ดำมีปริมาณน้ำมันประมาณ 25% - 35% แต่เมื่อผ่านเครื่องจักรDIC สามารถกลั่นน้ำมันได้ถึง 80% ซึ่งเปรียบเทียบในปริมาณที่มากทำให้ต้นทุนการผลิตน้ำมันถูกลง

คำถามที่ 10 สบู่ดำมีสารป้องกันเอดส์ (HIV) อย่างไร

คำตอบ การทดลองของขั้นนี้ยังอยู่ในการทดลองกับหนูทดลอง ยังไม่ได้ใช้กับมนุษย์

คำถามที่ 11 การผสมพันธุ์ข้ามสายพันธุ์ระหว่างละหุ่งกับสบู่ดำ สามารถนำเทคนิคตัดต่อยีนส์มาใช้หรือไม่
คำตอบ เรื่องการตัดต่อยีนส์สามารถทำได้ แต่ปัญหาคือผู้บริโภคยังไม่ยอมรับ แม้ว่าสบู่ดำจะไม่ได้นำมาบริโภคก็ตาม

คำถามที่ 12 แบคทีเรีย ช่วยในการย่อยสลายได้ ถ้าปลูกไปนานๆแล้ว โดยใช้เชื้อราไมโครไรซาร์ จะทำให้สารอาหารหมดไปไหม

คำตอบ ปัญหาของพืชต่างๆคือ ฟอสฟอรัสที่มีอยู่จะคงและไม่เปลี่ยนรูปร่าง เมื่อใช้เชื้อราไมโครไรซาร์สามารถเข้าไปทำให้ปล่อยเอนไซม์ย่อยฟอสฟอรัสได้ดีขึ้น ทำให้การดูดซึมอากาศดีขึ้นทำให้เกษตรกรใส่ปุ๋ยน้อยลง และช่วยให้ประหยัดต้นทุนในการผลิต

คำถามที่ 13 เชื้อราไมโครไรซาร์มีราคาแพง จะคุ้มกับการลงทุนหรือไม่

คำตอบ ราคาของเชื้อราไมโครไรซาร์ อยู่ที่ 600 บาทตามราคาท้องตลาด แต่ในห้องทดลอง หรือในสถานการณ์การศึกษา ราคาจะถูกมาก ดังนั้นเกษตรกรควรซื้อหัวเชื้อมาเพื่อขยายเอง

คำถามที่ 14 เชื้อราไมโครไรซาร์ไม่สามารถใช้กับพืชทุกชนิดได้ เช่นข้าวซึ่งอยู่ในที่ชื้น

คำตอบ ส่วนใหญ่เชื้อราไมโครไรซาร์จะใช้กับพืชสวน พืชไร่ แต่ไม่ควรใช้กับพืชในที่ลุ่มน้ำ เนื่องจากเชื้อราต้องการออกซิเจนในการหายใจ ดังนั้นจึงควรหาเชื้อราที่เหมาะสมกับพืชชนิดนั้นๆ

คำถามที่ 15 การทำงานของเชื้อราไมโครไรซาร์จะทำงานเหมือนเห็บหอยหรือไม่

คำตอบ การทำงานเหมือนกัน เห็บหอยสปอร์สร้างเพื่อขยายพันธุ์ แต่เชื้อราไมโครไรซาร์ สร้างสปอร์เพื่อผลิตเอนไซม์ เพื่อสลายธาตุของพืชในดินได้ โดยเฉพาะฟอสฟอรัสและโปแตสเซียม

คำถามที่ 16 สายพันธุ์ใดของสบู่ดำให้ผลผลิตมากที่สุด

คำตอบ ความหลากหลายของสายพันธุ์สบู่ดำค่อนข้างต่ำ จึงทำให้ลูกที่ออกมาจะคล้ายตัวพ่อ แม่ และพืชชนิดนี้ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมได้ดี จึงทำให้การปลูกในสิ่งแวดล้อมที่ต่างกันก็ทำให้ผลผลิตที่ต่างกัน ในประเทศไทย ยังไม่สามารถบอกได้ว่าพันธุ์ไหนให้ผลผลิตมากที่สุด เนื่องจากยังอยู่ในขั้นทดลอง

คำถามที่ 17 สบู่ดำสามารถตอนหรือทาบกิ่งได้หรือไม่ จะมีประสิทธิภาพ และมีผลต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร

คำตอบ การทาบทอนกิ่งคงจะไม่เกิดผลกระทบต่อผลผลิต เนื่องจากรากยังคงเป็นส่วนที่ใช้เลี้ยงอาหาร แต่เป็นเรื่องที่ควรศึกษาต่อไป

คำถามที่ 18 เชื้อรากับจุลินทรีย์ต่างกันไหม

คำตอบ เชื้อรา คือ จุลินทรีย์ ซึ่งมีหลายกลุ่ม ช่วยในการย่อยสลาย เช่นการย่อยสลายจาก 10 เดือน ก็อาจจะกลายเป็น 3 เดือน

คำถามที่ 19 มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงกับศูนย์ฝรั่งเศสจะส่งเสริมพืชเศรษฐกิจตัวนี้อย่างไร ในอนาคต

คำตอบ ดร. โกลดิน กองปา หวังว่า พืชตัวนี้จะสามารถปลูกในยุโรปได้ในอนาคต เนื่องจากน้ำมันจากปาล์ม จะมีปัญหาในฤดูหนาวจะแข็งตัวเป็นไข ทำให้การลำเลียงยากลำบาก จึงได้ส่งเสริมการปลูกสบู่ดำเพื่อเป็นพลังงานในอนาคต

28 สิงหาคม 2552

ภาคเช้า 10.00 – 12.00 เยี่ยมชมการปลูกพืชปาล์มน้ำมัน ณ โรงเรียนวิรุณบริหารธุรกิจ โรงกลั่นน้ำมันไบโอดีเซล สหกรณ์ปาล์มน้ำมันล้านนา จำกัด จังหวัดเชียงราย

ภาคบ่าย 13.00 – 16.00 เยี่ยมชมวิถีชีวิตชายแดนแม่สาย จังหวัดเชียงราย

ประโยชน์และผลที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ

1. ผู้เข้าร่วมสัมมนาได้รับความรู้ และทราบข้อมูลทางด้านงานวิจัยที่หลากหลาย สามารถนำไปต่อยอดเพื่อให้เกิดงานวิจัยใหม่ๆ ในอนาคต
2. ผู้เข้าร่วมสัมมนาได้พบปะ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับนักวิจัยจากหลากหลายหน่วยงาน แล้วสามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้กับการทำงาน ทั้งในปัจจุบันและอนาคตได้
3. ผลงานการวิจัยที่เกี่ยวกับ พลังงานพืชทดแทน โดยเฉพาะสบู่ดำ (*Jatropha curcas*) ได้รับการเผยแพร่ให้เป็นที่รู้จักมากขึ้น
4. เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ และประสบการณ์ระหว่างผู้เข้าร่วม วิทยากรและหน่วยงานวิจัย อันนำมาซึ่งการสร้างเครือข่ายความร่วมมือด้านวิชาการและวิจัยในอนาคต ในด้านของพลังงานทางเลือก โดยเฉพาะสบู่ดำ
5. อาจารย์และนักศึกษามหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ได้นำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในการเรียนการสอน
6. สร้างแรงบันดาลใจและเปิดโลกทัศน์ให้กับอาจารย์และนักศึกษามหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ในการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาความรู้ด้านการวิจัย เพื่อพัฒนาประเทศต่อไปในอนาคต

ข้อสังเกต จากการเข้าร่วมโครงการ

1. การสัมมนาในครั้งนี้ ได้รับความสนใจจากนักวิชาการ นักวิจัย และอาจารย์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงเป็นอย่างดี
2. วิทยากรมีความตั้งใจในการถ่ายทอดความรู้ เป็นผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับ เรื่องที่เสนอ และเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมได้ซักถามข้อสงสัยและแสดงความคิดเห็นได้
3. ผู้เข้าร่วมสัมมนามีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นได้ แต่เนื่องจากเวลาก็มีจำกัด ทำให้วิทยากรไม่สามารถบรรยาย ความรู้ภาคทฤษฎีได้ละเอียดนัก หรือตอบข้อสงสัยได้ทั้งหมด อย่างไรก็ตามหากผู้เข้าร่วมสัมมนาท่านใด มีข้อสงสัย หรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม วิทยากรและหน่วยความร่วมมือทางวิชาการฝรั่งเศส-อนุภาคลุ่มแม่น้ำโขง ยินดีให้คำแนะนำและตอบข้อสงสัย โดยสามารถติดต่อผ่านทางอีเมลล์ได้โดยตรง
4. ผู้เข้าร่วมสัมมนามีความประทับใจ ต่อวิทยากร เนื้อหา ผู้สรุปใจความ สถานที่ และการบริการของเจ้าหน้าที่

ความประทับใจของผู้เข้าร่วมสัมมนา

1. วิทยากรทุกท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาที่น่าสนใจ และทุ่มเทให้กับการนำเสนอเป็นอย่างดี
2. หัวข้อการวิจัยที่นำมาเสนอในการสัมมนาครั้งนี้ เป็นเนื้อหาที่เฉพาะด้าน ทำให้ผู้เข้าร่วมสัมมนาซึ่งเป็นผู้สนใจในด้านนี้ ได้รับความรู้ ความเข้าใจของพืชพลังงานทดแทนดียิ่งขึ้น
3. เป็นโอกาสที่ดีที่ได้มีผู้เชี่ยวชาญ ทั้งไทยและต่างประเทศได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นในงานวิจัย
4. ผู้เข้าร่วมสัมมนามีความประสงค์ให้มีการจัดสัมมนาต่อเนื่องในหัวข้อของ พืชพลังงานทดแทน
5. มีการเตรียมงานที่ดี

ข้อเสนอแนะและสิ่งที่ควรปรับปรุง

1. ป้ายบอกสถานที่ไม่เพียงพอ ทำให้เนื่องจากผู้เข้าร่วมสัมมนาหาห้องประชุมไม่พบ
2. ผู้เข้าร่วมสัมมนาบางท่านควรให้เกียรติ และเคารพวิทยากร
3. อยากให้มีการจัดการเยี่ยมชมนอกสถานที่ เช่น ไร่ที่ปลูกพืชพลังงานทดแทน เพื่อจะได้เห็นพัฒนาการของพืชในระยะต่าง

หัวข้อเรื่องที่คุณเข้าร่วมต้องการเพิ่มพูนความรู้และพัฒนาตนเอง เช่น

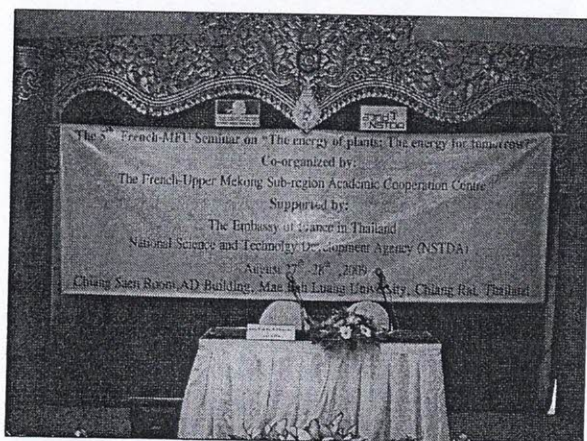
1. การจัดการสิ่งแวดล้อม
2. อยากได้รับความรู้จากพืชพลังงานทดแทนอื่นๆด้วย นอกเหนือจากสบู่ดำ
3. ต้องการเยี่ยมชมผลการวิจัยและการทดลองจากห้องแล็บ
4. ไบโอดีเซลมีความจำเป็นและสำคัญต่อชีวิตของคนเราอย่างไร

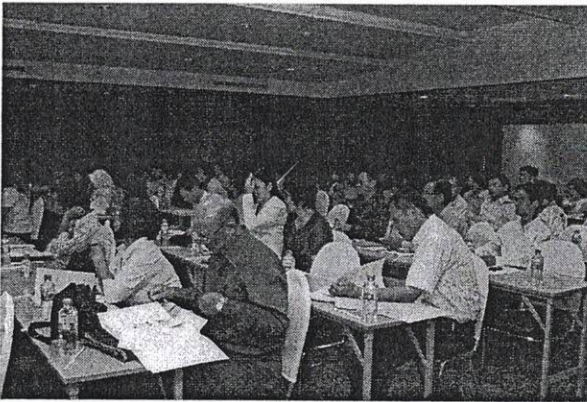
ประมวลภาพการสัมมนาวิชาการ

The 5th French-MFU Seminar on "The energy of plant : The energy for tomorrow?"

วันที่ 25-26 กุมภาพันธ์ 2552

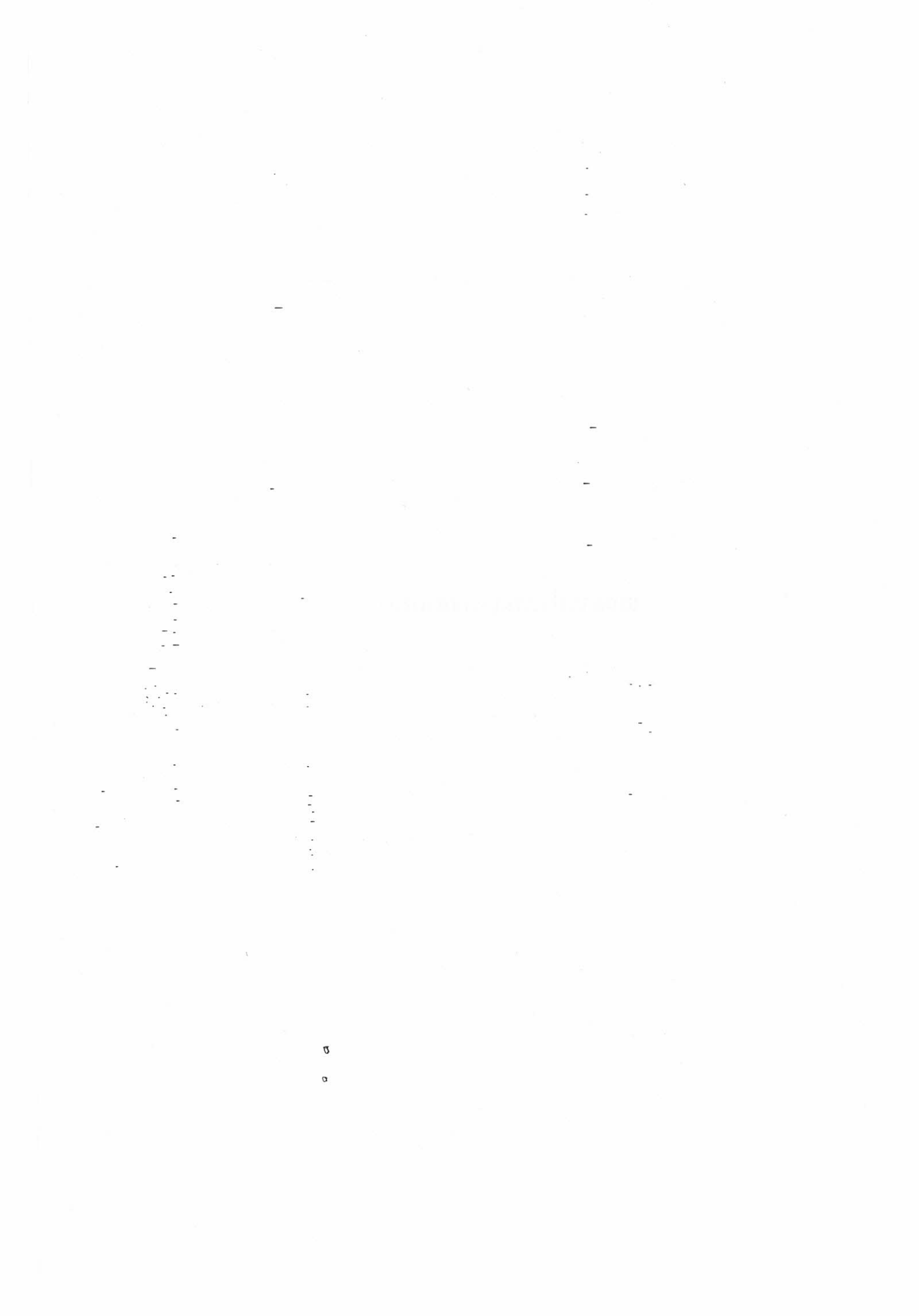
ณ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย





หน่วยความร่วมมือทางวิชาการฝรั่งเศส-อนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง รายงาน

เอกสารประกอบการสัมมนา



New technologies to improve the extraction of Jatropha Oil as Biodiesel

Cuong NGUYEN VAN^{1,2} and Karim ALLAF¹

¹ University of La Rochelle. Pole Science and Technology. Research team of Technologies for Agro-Industry TAI. Laboratory of Transfer Phenomena and Instantaneity in Agro-industry and Building. Av. Michel Crépeau, 17042 La Rochelle Cedex 01 (France); cuong.nguyen_van01@univ-lr.fr // kallaf@univ-lr.fr - Phone: +33 546458766.

² CanTho University, College of Technology. Street 3/2 – CanTho City - Vietnam

SUMMARY

Bioethanol and biodiesel have been the most important liquid biofuels. After the “first generation” based on “feedstock plants”, a second generation” with specific non edible material is expected to become increasingly important. The use of jatropha crops offers the advantages of arid or mid-arid soil plants. In the present work, jatropha kernels, with 6% dry basis as initial moisture content, were treated by instant controlled pressure drop DIC. The objective has been to facilitate and intensify the extraction of the oil. A kinetic study was then conducted through the measurement of solvent (hexane) extracted oil versus time. This communication reports the effects of different operating DIC parameters by measuring the amount of extracted oil and by quantifying the kinetics through the starting accessibility and the effective diffusivity of the so expanded material. The results show the great potential of DIC as a pretreatment capable, in the case of jatropha, to increase the performance of extraction process by increasing the oil availability (yields) up to 108%(ddb), and reducing the extraction time with an initial accessibility over 80% and an effective diffusivity of $(0.86-0.89) \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ against 51% and $0.36 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$, respectively for raw material. Impact in terms of physical (rheological) behaviour and chemical (transesterification) functional properties will have to be studied in a next time.

Keywords: renewable energy, plant, jatropha, oil, extraction, biodiesel, DIC, Instant controlled pressure drop.

1. INTRODUCTION

The rapid increase of energy prices from 2003 to 2008, combined with the environmental consequences of green house gas emissions, has led to renewed interest in the development of alternatives to fossil fuels [1]. Energy from the plants is told as the main energy, which can replace the petroleum in the next years. Actually, two families of energy sources which can be received from vegetable, coexist: ethanol and biodiesel. Ethanol is made-up by vegetable fermentation producing alcohol; such an ethanol is compatible with essence.

However, vegetable oils are the principal energy sources that will be used for contributing and/or replacing the petroleum in the transport and industry applications. So, they are used directly by mixing them with fuels, or transferred into biodiesel through an adequate transesterification as chemical reactions. The transesterification by methanol or ethanol in a base or acid catalyst is the main chemical operation. The main organic oils usually used are extracted from the oleaginous crops such as rapeseed, sunflower, soya, castor, oil palm, coconut or jatropha, but also from animal fats, tallow and waste cooking oil [2]. The competition between food and energy purposes is very prejudicial to such operation. However, the non – edible jatropha curcas, is the only oily-fruits which can be cultivated in arid or mid-arid soils, with high aptitude to be processed into high quality biodiesel. This explains why, in the recent years, the tropical shrub jatropha curcas, named as “green-gold of the desert”, become oil crops that raised interest in several tropical regions over the World. The oil from these seeds can be processed for different purposes from biodiesel production to fine chemicals or pharmaceuticals.

Plant oil has been used as fuel since the beginning of the 20th century: In 1900, the famous Diesel engine was running for demonstration on plant oil (pea nut oil) at the world exhibition in Paris. Some years before the Second World War on 1939, jatropha oil was tested in Mali as fuel by the French colonialists. After that, at the beginning of the 1980s, the discussion on renewable energy sources led to the development of a special plant oil engine by ELSBETT. After noting the non-edible and toxic Jatropha plant oil as a renewable energy source (Friedel Von Bismarck), the German Agency for Cooperation and Development (GTZ), decided to try the possibility of producing Jatropha oil and using it as fuel in the Integrated Rural Development Project in Cape Verde Islands. In 1987 the «Special Energy Program, SEP» in Mali was asked by the Division of Agricultural Mechanization to look into the use of Jatropha oil as fuel. In the late 1980s, the large scale production of Jatropha oil and its esterification into a diesel was carried out in Nicaragua. After some basic research in 1994 the first 1.000 hectares of jatropha plantation were installed. In 1997, the international conference Jatropha' 97 in Managua presented the Nicaraguan experiences to a wide public and showed also the activities of other parts of the world, like India, Mexico, the Philippines and Mali [3].

In this paper, we present the state of the art of such "green" energy coming from plants and used as biodiesel (from rapeseed oil, sunflower oil, jatropha oil, etc.). Especially, the extraction kinetics of jatropha seeds (kernel) is showed. The samples were pre-treated by the technology of instant controlled pressure drop DIC and they gave oil yields higher than the raw material ones (non-treated by DIC). The study was carried out by the Research Team of Technologies for Agro-Industry in the laboratory LEPTIAB, at the University of La Rochelle. The objective of this work is to evaluate the effects of the DIC treatment on the jatropha oil hexane solvent extraction in terms of kinetics and yields.

2. THE ENERGIES IN THE WORLD

Along the whole 20th century, fossil fuels have been the sole energy source used around the world in the main part of the human applications (transport, domestic, industries, etc.). Total world energy consumption/use rises from 472 quadrillion British thermal units (Btu) in 2006 to 552 quadrillion Btu in 2015 and then to 678 quadrillion Btu¹ in 2030 [1]. But at the beginning of this century, the price of the oil fuels was increased very quickly and the source of fossil fuels was decreased considerably. Average world oil prices increased each year between 2003 and 2008. Spot prices reached \$147 per barrel (in nominal dollars) in mid-July 2008. After reaching the July 2008 high mark, however, prices fell sharply. According to IEO2009 reference case, the price of light sweet crude oil in the United States (in real 2007 dollars) rises from \$61 per barrel in 2009 to \$110 per barrel in 2015 and \$130 per barrel in 2030 [1]. Also, the petroleum is near to the peak of its production.

3. WORLD CARBON DIOXIDE EMISSIONS

The carbon dioxide emissions of the World are projected by ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION (EIA) to rise from 29 billion metric tons in 2006 to 33.1 billion metric tons in 2015 and 40.4 billion metric tons in 2030 - an increase of 39% over the projection period. With strong economic growth and continued heavy reliance on fossil fuels expected for most of the non-OECD (the nations outside the Organization for Economic Cooperation and Development) economies, much of the increase in carbon dioxide emissions is projected to occur among the developing, non-OECD nations. In 2006, non-OECD emissions exceeded

¹. BTU=252-253 cal = 778-782 ft lbf = 1054-1060 J = 0,293 - 0,294 Wh and quad BTU (abbreviation of quadrillion) = 10¹⁵ BTU= 1055×10¹⁸ J= 293,055,556 GWh

OECD emissions by 14 percent. In 2030, however, non-OECD emissions are projected to exceed OECD emissions by 77% [1].

4. RENEWABLE ENERGY

The “crisis of energy” combined to the environmental constraints, has led to renewed interest in the development of alternatives to fossil fuels. With high world oil prices expected to return and growth in demand for liquids and other energy expected to resume when economies begin to recover from the current global downturn, renewable energy is the fastest-growing source of world electricity generation in the International Energy Outlook IEO-2009 reference case, supported both by the expected high prices for fossil fuels and by government incentives for the development of alternative energy sources. From 2006 to 2030, World renewable energy use for electricity generation grows by an average of 2, 9 percent per year, and the renewable share of world electricity generation increases from 19 % in 2006 to 21 % in 2030. Natural gas and coal are the second and third fastest-growing energy sources for electricity generation in the projection; however, the outlook for coal, in particular, could be altered substantially by any future legislation that would reduce or limit the growth of green house gas emissions [1; 2].

One of these renewable energies is biofuel. Biofuels, are liquid fuels manufactured from biomass, are used mainly for transport or heating. They can be produced from agricultural products, forest products or from the biodegradable portion of industrial and municipal waste. When biomass is produced in a sustainable manner, it is a renewable energy source. It stores chemical energy that can be used to produce power and heat as well as liquid and gaseous fuels. Biofuels can help reduce the use of petroleum products and reduce the emission of greenhouse gases [4 - 5]. According to EIA, Biofuels will be an increasingly important source of unconventional liquids supply and will reach 5.9 million barrels per day in 2030 [1].

Nowadays, bioethanol and biodiesel are the most important biofuels (account for more than 90% of global biofuel use). Today, they have been considered as the “first generation” biofuels because they are produced from traditional feedstock biomass. Bioethanol is a distilled liquid produced by fermenting sugars from sugar plants and cereal crops (e.g. sugarcane, maize, sugar-beet, cassava, wheat, sorghum). A second generation of bioethanol – lignocellulosic – makes use of a range of lignin and cellulose materials such as short-rotation wood coppices and energy grasses, has the potential to increase energy yields, but is not yet commercially viable [4]. Bioethanol can be used in pure form in specially adapted vehicles, or blended with gasoline. Biodiesel is produced from organic oils, usually from the feed oily fruits (oleaginous) of crops such as rapeseed, sunflower, soya, castor, oil palm, coconut..., but also from animal fats, tallow and waste cooking oil. A second generation of biodiesel technologies will use oils from jatropha, algae. A third generation of biodiesel technologies synthesises diesel fuels from wood and straw. Like bioethanol, biodiesel can be used in pure form in specially adapted vehicles or blended with automotive diesel [5].

Sugar from Brazil and maize from the United States of America (USA) dominate global ethanol production. Together they comprise around 80% of global production. China, the European Union (EU) and India are other significant ethanol producers. In energy terms, ethanol and biodiesel accounts for almost 90 percent of the current total global biofuel use. Ethanol trade has represented about 10 percent of world consumption in recent years, Brazil being the main exporter. The most important consumer markets are the USA and the EU. Biodiesel mostly produced and used in the EU (predominantly from rapeseed, sunflower seed) and increasingly in Southeast Asia (oil palm) provides the remaining share [4 - 5]. Especially, in recent years, there are many projects in the World to make the biodiesel from jatropha.

On the global level, IEA (2006) has predicted trends under a Reference Scenario, based on the assumption that current national biofuel policies will remain in place, and an Alternative Policy Scenario, which takes into account enhanced policies to stimulate the biofuel industry (such as subsidies for producers and consumers, support for the car industry, increased research and development spending, and reduced barriers to trade). Under the Reference Scenario, biofuel production to 2030 is predicted to rise sharply from 20 Mtoe² in 2005 to 54 Mtoe by 2015 and to 92 Mtoe by 2030. Under the Alternative Policy Scenario production rises even more steeply to 73 Mtoe (2015) and to 147 Mtoe (2030) [5].

In energy equivalence, the 2008 ethanol share of the gasoline transport fuel market in these countries is estimated at 4.5 % for the USA, 40% for Brazil and 2.2% for the EU. The biodiesel share of the diesel transport fuel market is estimated at 0.5% for the USA, 1.1% for Brazil and 3.0% for the EU. In 2007's World Energy Outlook (WEO), the International Energy Agency (IEA) Reference Scenario projected that biofuels will meet 2.3 % of world road-transport fuel demand by 2015 and 3.2% by 2030, up from around 1-2 percent today. The production will rise much faster, to 3.3% by 2015 and 5.9% by 2030 [1; 4-6].

5. JATROPHA

Jatropha curcas has been planted in the tropical and subtropical parts of the world (between 30°N and 35°S), in arid and mid-arid soils, in Africa, South America and Asia as: Mali, Nicaragua, Ghana, Nepal, Zambia, Mozambique, China, India, Canada; Australia, Vietnam, Cambodia, Malaysia, Indonesia, Thailand, etc. [3; 6-10]. India has said it intends to develop 11 million hectares of *jatropha*; China claims to have 2 million hectares and plans 11 million more. In Africa, *jatropha* plantations are spreading across Tanzania and Zambia, and, despite a current government suspension of planting of *jatropha*, Swaziland is poised to follow suit [8].

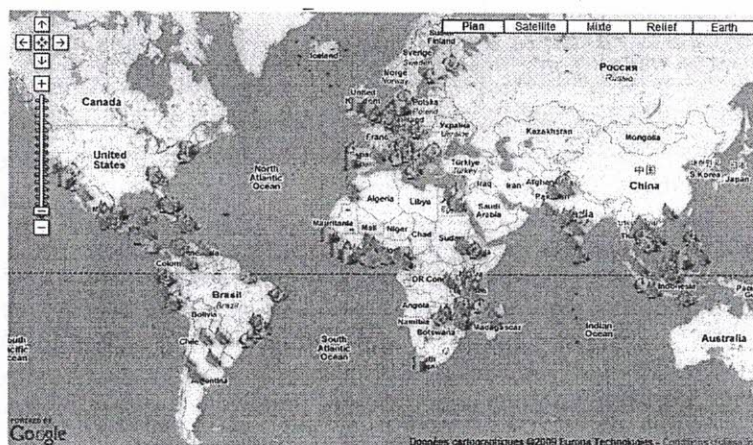


Figure 1: The activities of *jatropha* over the World

5.1. *Jatropha* plant

The *jatropha* plant (*Jatropha curcas* L.) is a multiannual plant, which grows for more than 50 years. It is not known until which age the production of seeds is economically feasible. It is a small tree or big bush which grows up to a height of about 6 meters. The plant resists to long periods of drought (7 to 8 months in Mali) with a rainfall of more than 600 mm during the rainy season, but can also grow well in a tropical climate with permanent rainy conditions.

² Mtoe = 10⁶ toe. The **tonne of oil equivalent (toe)** = 41.868 GJ = 11,630 kWh. Some organisations use other definitions of toe, for example: (1 toe = 42 GJ; 1 toe = 41.85 GJ; 1 toe = 7.11, 7.33, or 7.4 barrel of oil equivalent (boe); 1 **tonne petroleum equivalent (TPE)**, as used in renewable energy, 45.217 GJ.

The flowering is permanent during the rainy season. Since the fruit development takes 4 months, ripe fruits are developed until about 4 months after the end of the rainy season [8-10].

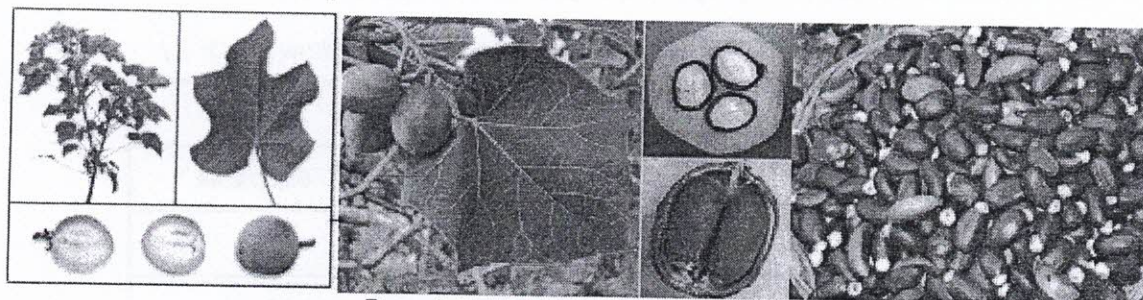


Figure 2: Plant, fruit and grains of jatropha.

5.2. Planting density and yields

The optimal tree density is close to 1300 plants per ha. A density of 2500, as mentioned very often, seems to be too high. Grown-up plants (3 years and older) don't allow people to pass between the plants to harvest the fruits. A distance between the rows of 3 m seems very important, which gives a number of plants per ha of 1300, if the distance of the plants within a row is 2.5 m, and 1700 plants, if the distance within a row is 2m. The yield in seeds of the plant *Jatropha* is one of the most important figures to judge the economic feasibility of the production of *Jatropha* oil. Estimated seed yields in different countries and regions range from 0.1 to 15 tons/ha/yr [21-23]. With the "wild jatropha plants", there are plants with 10 grams of production per year and others near by with 1000 grams; the average yield is about 2500kg/hectare/year [3], and it is about 3000-5000kg/hectare/year in Tanzania [24].

Jatropha seeds, these are the black seeds of the *Jatropha* plant, which are produced within a fruit, and which are ripe when the fruit turns yellow and black. The dry fruits stay still long time attached to the branches. Four kg of the seeds can produce one litter biodiesel. The seeds contain between 30 to 35% of non-edible oil. The kernel of these seeds contains about 45 to 50% of oil [3]. The theoretical maximum amount of oil in a *Jatropha* seed is 44% (44g oil per 100g *Jatropha* seed kernels). This was determined by soxhlet extraction with a hexane solvent [25-26]. Traditionally these kernels are used to make torches for lighting or to start a fire [3].



Figure 3: Dry fruits still hanging on the branch & white kernels (deshelled seeds) on a piece of raffia or wire to be used like a torch.

Jatropha oil, known with the name «pourghere oil» in Africa, has already been used as fuel in test motors in Mali, Tanzania and Ghana [11]. The physical properties of *jatropha* seed in India were evaluated as a function of moisture content in the range of 4.75% – 19.57% db (dry basis). The average length, width, thickness were 18.65 mm, 11.34 mm and 8.91 mm respectively at moisture content of 4.75% (db). The geometric, densities of the seed and others physical properties were measured as moisture content increased [13]. Also, the physical properties of the *jatropha* fruit were investigated in India by R.C. Pradhan [14]. Others, R. Banerji et al. have determined the oil contents, physicochemical properties, fatty

acid composition and energy values of seed samples of four species of *Jatropha* [15]. The *jatropha* oil properties are close to those of normal diesel. Its viscosity can be decreased by preheating process to reach a comparable value of the fuel at 110 °C [6; 12]. Table 1 shows the some chemical and physical properties of *jatropha* oil and diesel.

Table 1: Properties of *jatropha* oil and biodiesel in caparison to diesel [15-19; 21]

Properties	Jatropha oil	Diesel
Specific Gravity (kg/m ³)	0.9186	0.82 / 0.84
Flash Point (°C)	240/110	50
Carbon Residue	0.64	0.15 or less
Cetane Value	51.0	> 50.0
Distillation Point	295°C	350°C
Kinematics Viscosity	50.73 cSt	> 2, 7cSt
Sulphur	0.13%	1.2% or less
Calorific Value Kcal/kg	9.470	10.170
Pour point	8°C	10°C
Colour	4.0	4 or less

In Madagascar, the *Jatropha* seed oil had been used as a diesel fuel substitute during the Second World War. In recent years the unmodified *Jatropha* oil and blends with diesel fuel [15-16], as well as transesterified *Jatropha* oil esters, have been realised and tested as an alternative fuel [17-20]. The characterisation of a biodiesel from an alkali transesterification of *jatropha curcas* oil was studied by S. Traoré, in which the colour, specific gravity, free fatty acids, acid value and the kinematic viscosity were measured [7]. The properties and use of *jatropha curcas* oil and diesel fuel blend were studied by K.Pramanik, F.K. Forson et al., their results shows that the viscosity of *jatropha* oil was decreased remarkably with increasing temperature and it becomes close to diesel oil at temperatures above 75°C. Biodiesel containing 70% - 60% vegetable oil has viscosity close to diesel oil between 70 and 75 °C, and between 60°C and 65 °C, respectively. Viscosity values of 50:50 and 40:60 *Jatropha* oil/Diesel oil are close to diesel in the range of 55 – 60 °C and at about 45°C, whereas the blend containing 30:70 *Jatropha* oil/Diesel oil has viscosity close to diesel at the range of 35 – 40°C [19], and the blend 20:80 and 2.6:97.4 *jatropha* oil/diesel has viscosity about 8.2cSt and 5.9cSt compare to diesel viscosity 5.7cSt at 37.8°C [20]. From the engine test, his result shows that up to 50% *jatropha curcas* oil can be substituted for diesel for use in engine without any major operational difficulties [19].

The chemical and physical properties of the *jatropha* oil and its blends relative to the diesel fuel are studied by the Tema Oil Refinery (TOR), Tema, Ghana and the Mechanical Engineering Combustion Laboratory of the KNUST, Kumasi. Table 2 presents some characteristics of that reseach. *Jatropha* can be used to blend with fuel for using in the engine, at the ratio 20/80 *jatropha* oil/fuel, the viscosity of the fuel can be near the same of that of fuel (see table 2).

Table 2: Some properties of jatropha oil and its blends relative to diesel fuel [20]

Properties	Units	Fuel (jatropha oil/fuel oil)				
		100/0	50/50	20/80	2, 6/97.4	0/100
Density at 15°C	(kg/m ³)	917.7	891.7	876.9	868.6	866.9
Flash Point	(°C)	99	94	90	88	86
Kinematics Viscosity at 37.8°C	cSt	36.9	14.6	8.2	5.9	5.7
Calorific Value	MJ/kg	42, 048	43.099	44.15	45.202	45.90
Pour point	°C	-3	+6	+12	+15	+15
Colour		3	2	2	2	2

Operating costs in China of Jatropha were quoted to be 400 USD/ha, while in India it is 200 USD/ha. Costs depend very much on the expected yields, as picking the fruits contributes substantially to this cost. For high yield Jatropha, production costs have been calculated as 230 USD/ha/yr using the country conditions of Mali. It should also be said that if labour costs are more than 2 USD/day, the feasibility of Jatropha production dwindles. Production systems have therefore to be checked against any risk to include child labour or other enforced systems of cheap labour [9].

6. IMPACT OF THE INSTANT CONTROLLED PRESSURE DROP DIC ON SOLVENT EXTRACTION KINETICS

Our work aimed to define a method able to increase the oil extraction yields, by texturing the kernels using the instant controlled pressure drop DIC technology. Also, we would determine the impact of such a texturing method in both rheological behaviour and chemical reactions (usual and in-situ transesterification).

6.1. Materials and methods

6.1.1. Raw material

Jatropha seeds, with 6% (db) as initial moisture content, were bought from the South of VietNam, were preserved at the room temperature in laboratory. The oil yield of seed is noted as 25% to 30% of the total weight. Then seeds were deshelled to grow away the cover and the white kernels were received about 55% of total weight. Samples of 50 grams were treated by DIC at different conditions of steam pressure and thermal treatment time. After that, they were dried at the ambient temperature to moisture content the same with initial level of 6% (db). Raw material and textured samples (samples treated by DIC) were extracted by n-hexane at 95% in the same conditions of temperature (90°C) during 2 hours. Each experimental sample was replicated 3 times.

6.1.2. The instant controlled pressure drop (*Détente Instantanée Contrôlée* - DIC)

The DIC technology was defined, patented and developed by Allaf et al. (1993) [27]. It has been applied successfully for industrially drying and texturing various food products as fruits and vegetables [28-29; 37] or for improving the rehydration capacity of polysaccharides [30]. Moreover, the DIC was successfully used for extraction volatile compounds and essential

oils from rosemary leaves, ylang-ylang [31-32]. It has also permitted to improve the nutritional value of lupin seeds by reducing their phylate content [33; 35] and by elimination of their allergenicity. The DIC has been particularly effective for treating the paddy rice just after harvesting before drying and dehydration [34] and for decreasing the glucosinolate content of rapeseed [38], it has been also used effectively for improving the yields of rapeseed oil extraction with hexane through the texturing impact [36].

In so far as hydro-thermo-mechanical treatment operation, DIC treatment is a high temperature short time heating (HTST: up to 160 °C, during some tens of seconds). It is characterized by an instant pressure drop towards the vacuum (about 5 kPa), which causes autovaporisation and product cooling. The pressure drop induces a whole swelling of the product and a possible controlled destruction of cell walls; it also releases volatile compounds. The thermodynamics of instantaneity can greatly contribute to the phase separation and be modelled to explicate this process.

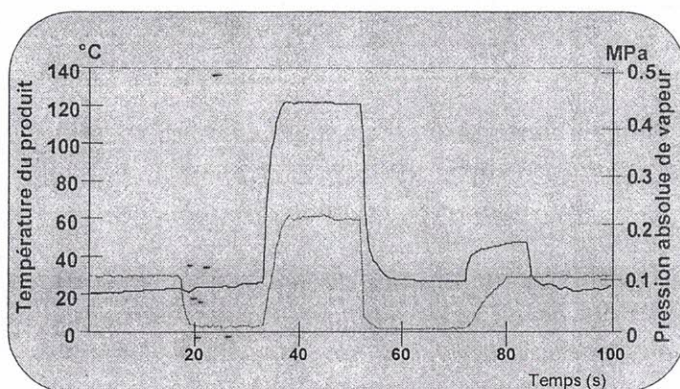


Figure 4: Main stages of DIC treatment.

6.1.3. Treatment and analyses

Moisture content

The water content of grain was determined by drying a 5 g seed sample in a drying oven at 105°C during 24h, a constant weight was obtained. Also, an infrared moisture analyzer was used (Mettler Toledo LP-16 Infrared Dryer/Moisture Analyzer with Mettler Toledo PE360 Balance - Bishop International Akron, OH – USA). Two results obtained were fairly consistent together ($\pm 0.5\%$ dry basis).

Experimental design

Response Surface methodology RSM was used as adequate experimental design; it allows the results to be statistically studied and the impact of operating parameters to be analysed through STATGRAPHICS software. The operative parameters of the DIC treatment have the steam pressure (P) from 0.3 MPa to 0.7 MPa and the thermal treatment time (t) between 20 and 70 seconds; the initial moisture content (W) of the seed was kept constantly at 6% (dry basis).

Table 3. Operative DIC treatment parameters of jatropha seed. (P: Steam pressure in MPa; t: thermal treatment time in seconds; W: moisture content in % dry-dry basis).

Experimental number	Steam Pressure P (MPa)	Time (s)	Moisture content (db)
DIC 01	0.70	45	6%
DIC 02	0.50	70	6%
DIC 03	0.50	45	6%
DIC 04	0.64	63	6%
DIC 05	0.64	27	6%
DIC 06	0.50	45	6%
DIC 07	0.36	27	6%
DIC 08	0.36	63	6%
DIC 09	0.30	45	6%
DIC 10	0.50	20	6%
DIC 11	0.50	45	6%

The method for studying the characteristics of the materials after DIC treatment in comparison to non-treated raw material is carried out through appropriate solvent (hexane 95%) extraction. The kinetic parameters established according to the method of Mounir & Allaf, 2009, were determined as the main responses; they were the starting accessibility, the effective diffusivity and final availability or yields.

6.1.4. Functional characterisation by solvent extraction

Jatropha kernel was grinded by the grinder (Grindomix, GM200 - F. Kurt Retsch GmbH & Co. KG, Haan, Germany) at the rate of 10000 rpm during 10 s. Then, one quantity of 10 g of kernel was used to realise the extraction in circulation (soxhlet extraction) with 150 ml of hexane at 90 ± 2 °C; the homogeneity of operation was assured by mixing with a magnetic stirring at 400 rpm/min at the bottom of 250 ml flask. During the operation, sampling was taken at the different time. After that, the flask was left to cool for 10 min. The obtained mixture (solution includes hexane and jatropha oil) was separated under vacuum by helping a rotary evaporator (Rotavapor R-114 - Büchi - Switzerland); so jatropha oil was separated and collected under vacuum (5000 Pa), temperature at 40 °C, during 30 min. The obtained oil was weighted by using a electronic balance of ± 0.1 mg precision (KERN 770 - 15. max.200grams, $d=0.0001$ gr; KERN & Sohn GmbH, Germany). The oil yield quantity was measured and presented in % per the basis of entire dry material (out of water and oil content).

6.2. Results and discussion

Extraction kinetic

The quantity of extracted oil was identified based on of the completely dried material, not including water nor oil content (dry-dry basis). Values in table 4 are measured with a precision $\pm 2\%$.

Table 4: Extraction kinetic by solvent (hexane) in g oil /100 g of material complete dry weight.

Time	RM	DIC 01	DIC 02	DIC 03	DIC 04	DIC 05	DIC 06	DIC 07	DIC 08	DIC 09	DIC 10	DIC 11
0 min	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15 min	64%	82%	80%	79%	82%	79%	79%	76%	76%	76%	76%	78%
30 min	84%	94%	95%	93%	96%	93%	95%	91%	91%	90%	91%	93%
60 min	87%	98%	99%	95%	98%	95%	98%	95%	93%	92%	93%	96%
90 min	89%	98%	100%	96%	100%	96%	99%	96%	94%	93%	93%	98%
120 min	89%	98%	100%	96%	100%	97%	99%	96%	94%	93%	94%	98%

Table 4 shows higher extraction rate and velocity- for all DIC treated jatropha kernel, whatever operating parameters; thus, we can get about 100% (ddb) with DIC 02 sample (0.5MPa, 70s) and DIC 04 sample (0.64MPa, 63s); while it is only 89% (ddb) for raw material considered as control sample, which means about 11% increasing rate.

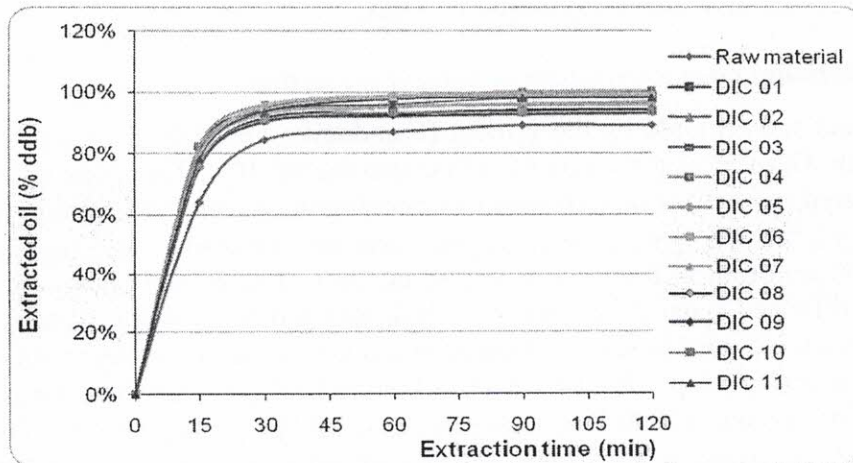


Figure 5: Quantity of jatropha oil extracted by solvent (hexane) based on completely dry material (%ddb), versus extraction time for Raw Material and various DIC treated samples designed on table 2.

Identification of functional characteristics

The different models of solvent extraction kinetic [39; 41-48; 54-56] depend on the operational conditions in the middle of the product (solvent reactivated or loaded, homogenised or present one gradient of concentration of extracted element, ...). The method of Mounir et Allaf (2009-a) [52] concern in the case where the solvent in the middle of exterior is homogenate and regenerated (with one concentration of solvent of elements) to extract with the constant holding and equal to zero. Other comparable method of Mounir et

Allaf (2009-b) [57] concerns on drying. The distinction in these operations between the surface interaction, sometimes translated by the adsorption and the diffusion within the solid matrix, allows defining the characteristic of the extraction kinetic in so far as the structural – functional characteristic of the material. The modification of aptitude technology by texturation leads one variation of the total quantity to be extracted (yields X_{∞} to the time $t \rightarrow \infty$), also depends on the structural transformation. Here, expressed by g extracted oil per 100 g of completed dry material (non water and nor oil). This characteristic X_{∞} is called “availability” of compound extracted in the product.

The modelisation by complex diffusion within the material occurs on one specific way. The distinction between the diffusional evolution and the surface interaction lead to exclude the diffusional modelisation from the initial zone of the kinetic ($t \approx 0$). This type of classical diffusion modelisation as also the slightly modify, allows to lead to the effective diffusivity D_{eff} of the fluid within the matrix or of composition to extract in the solvent presented in the matrix. The affective diffusivity D_{eff} have to equally get out of the structure (porosity...).

The third characteristic liens normally to the surface interaction have to considerably get out of the specific surface when the surface exchange between the matrix and the considered fluid. It is obtained from the extrapolation of diffusion model towards $t = 0$ conduce to the absolute Starting accessibility X_0 expressed in g of the extracted molecule (oil) per 100 g of completed dry material (non water and nor extracted oil). It will be interesting to call the rate of initial accessibility X_0/X_{∞} by surface effect by comparison with the total extracted quantity.

One approach limits to development from the first law of the Crank solution (1975) [58] allows presenting the curve (for raw material and for all of the samples treated by DIC):

$$\ln(y) = \ln\left(\frac{X_{\infty} - X_1}{X_{\infty} - X}\right) = f(t) \dots \dots \dots (1)$$

Where:

X is the quantity of extracted oil at the time (instant) t , g of oil /100 g of the completely dried material (not including water nor oil content (dry-dry basis)),

X_{∞} is the maximal quantity of extracted oil X when $t \rightarrow \infty$,

X_1 is the initial quantity of oil at the beginning of the zone concerned by diffusion evolution.

The curves were obtained in straight with the value $R^2 > 0.94$ when the slope k (s^{-1}) reflect the effective diffusivity D_{eff} (m^2/s) :

$$D_{eff} = \frac{r_{eq}^2}{\pi^2} k \dots \dots \dots (2)$$

The results on table 5 shows that the oil yields of DIC treated samples (2 hours solvent extraction) were higher than the raw material (8 hours solvent extraction). The availability of oil yields can increase until 8% (ddb) for sample DIC 02 and DIC 04 in comparison to the availability of oil yields of raw material with 8 hours extraction. The effective diffusivity can reach up to $(0.86-0.89) \cdot 10^{-12} m^2/s$ while it is about $0.36 \cdot 10^{-12} m^2/s$ for raw material, which means a maximal increasing of about 150%.

Table 5: Results of analysing jatropha oil extraction by Mounir and Allaf method.

No.	R ²	Diameter of the powder (μm)	Deff (E-12m ² s ⁻¹)	Deff/Deff _{RM}	Oil availability (yields)		Initial Accessibility (Starting accessibility)		
					absolute X _∞ (ddb)	relative (X _{∞f} /X _{∞RM})	Absolute X ₀ (ddb)	Relative X ₀ /X _{0RM}	X ₀ /X _∞
DIC 01	82, 74%	164	0.81	227%	99%	106%	89.41%	174%	90%
DIC 02	96.27%	163	0.87	242%	101%	108%	89.67%	175%	89%
DIC 03	90.26%	164	0.63	175%	97%	103%	83.59%	163%	86%
DIC 04	94.56%	164	0.86	239%	101%	108%	89.89%	175%	89%
DIC 05	99.10%	165	0.76	213%	98%	104%	85.60%	167%	88%
DIC 06	74.61%	165	0.66	184%	100%	106%	85.62%	167%	86%
DIC 07	82, 56%	163	0.87	244%	97%	103%	85.67%	167%	89%
DIC 08	95.94%	166	0.70	194%	95%	101%	80.95%	158%	85%
DIC 09	96.88%	164	0.66	183%	94%	100%	80.65%	157%	86%
DIC 10	80.75%	164	0.58	161%	95%	101%	80.57%	157%	85%
DIC 11	93.75%	165	0.89	251%	99%	105%	86.90%	169%	88%
RM ³	90.63%	161	0.36	100%	94%	100%	51.36%	100%	55%

7. CONCLUSION

The using of plant oil in recent and in the future as energy source is interested in over the world, especially jatropha is being known as one of important plant source that can develop as the main contributed energy source in the development of alternatives to fossil fuels.

In the operations of using vegetable oil from jatropha (or rapeseed) in so far as energy source via directly or by transesterification in situ, the intensification of oil extraction has one important position particularly. The present research has had the object to quantify the impact of DIC technology in the intensification of oil extraction from oilseeds. Kernel of jatropha seeds at 6% moisture content (db) were treated under different conditions by DIC. The study of extraction kinetics by solvent (hexane) showed the oil yields were higher than the raw material. The effective diffusivity can reach up to (0.86–0.89) 10⁻¹² m²/s while it is about 0.36 10⁻¹² m²/s for raw material, which means a maximal increasing of about 150%. Studies concerning the impact in terms of physical (rheological) behaviour and chemical (transesterification) functional properties will have to be carried out in the next time.

³ The results of raw material (RM) with 8 hours extraction by hexane compare to 2 hours extraction of all samples treated by DIC.

REFERENCES

- [1] Energy Information Administration / International Energy Outlook 2009. <http://www.eia.doe.gov/iea/>
- [2] Lorenzo Cotula et al., 2008. Fuelling exclusion? The Biofuels boom and poor people's access to land, FAO and IIED, 2008.
- [3] Reinhard K. Henning - The Jatropha Book, Jatropha system: an integrated approach of rural development.
- [4] Bioenergy, food security and sustainability – towards an international Framework, Rome, June 2008. www.fao.org/foodclimate/
- [5] Lorenzo Cotula et al., 2008. Fuelling exclusion? The Biofuels boom and poor people's access to land, FAO and IIED, 2008
- [6] Nina QUELENIS, Mars 2007. Le Jatropha, CRCI Champagne-Ardenne. www.champagne-ardenne.cci.fr
- [7] S. Traoré, M. Thiam, Characterisation of a biodiesel from an alkali transesterification of jatropha curcas oil, Polytechnic Institute, Department of Chemical Engineering; University of Conakry; Conakry; and Department of Agriculture, Préfecture of Dinguiraye, Guinea.
- [8] Helen Burley and Hannah Griffiths, 2009. Jatropha: wonder crop? Experience from Swaziland. Friends of the Earth May 2009.
- [9] Winfried Rijssenbeek, 2007. Global Position of Jatropha – Report: Expert meeting on Jatropha, Brussels Dec. 2007.
- [10] R. Banerji et al., 1985. Jatropha seed oil for energy. Biomass 8 (1985) pp. 277-282
- [11] Marceau Vesperi, 2007. Jatropha, le biocarburant venu du désert. <http://www.zdnet.fr/actualites/internet/0.39020774.39367546.00.htm>
- [12] <http://www.aujardin.info/news/0002-jatropha-or-vert.php>
- [13] D.K. Garnayak et al., 2008. Moisture - dependent physical properties of jatropha seed (Jatropha curcas L.). Industrial crops and products 27 (2008) pp.123-129
- [14] R.C. Pradhan et al., 2009. Moisture - dependent physical properties of jatropha fruits. Industrial crops and products 29 (2009) pp.341-347
- [15] Banerji, R. et al. 1985. Jatropha seed oils for energy. Biomass 8. pp.277-282.
- [16] Jones N. & Miller, J. H., 1991. Jatropha curcas - a Multi-purpose Species for Problematic Sites. Land Resources Series, No.1.
- [17] Ishii, Y. & Takeuchi, R., 1987. Transesterified curcas oil blends for farm diesel engines, J.ASAE 30. pp.605-609.
- [18] N. Foidl et al., 1996. Jatropha curcas L. as a source for the production of biofuel in Nicaragua. Bioresource Technology 58 (1996), pp.77-82
- [19] K. Pramanik, 2002. Properties and use of jatropha curcas oil and diesel fuel blends in compression ignition engine. Renewable Energy 28 (2003), pp. 239-248.
- [20] F.R. Forson et al., 2004. Performance of jatropha oil blends in a diesel engine. Renewable Energy 29 (2004), pp.1135 - 1145.
- [21] Heller, J., 1996. Physic Nut Jatropha Curcas L. Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crops. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben. (www.biodiversityinternational.org/publications/Pdf/161.pdf).
- [22] Jones, N., Miller, J.H., 1993. Jatropha curcas, a Multipurpose Species for Problematic Sites. The World Bank, Washington, DC.
- [23] Daey Ouwens, et al., 2007. Position paper on Jatropha curcas. State of the art, small and large scale project development. Fact Foundation. (www.fact-fuels.org/media_en/Position_Paper_on_Jatropha_Curcas).

- [24] Janske van Eijck, 2008. Prospects for *Jatropha* biofuels in Tanzania: An analysis with Strategic Niche Management. *Energy Policy* 36 (2008), pp. 311–325.
- [25] Shah et al., 2004. "Extraction of oil from *Jatropha curcas* L. seed kernels by enzyme assisted three phase partitioning." *Industrial Crops and Products* 20: 275-279.
- [26] Shah et al., 2005. "Extraction of oil from *Jatropha curcas* L. seed kernels by combination of ultrasonication and aqueous enzymatic oil extraction." *Bioresource Technology* 96: 121-123.
- [27] Allaf, K., Louka, N., Bouvier, J.-M., Parent, F. & Forget, M. (1993). Procédé de traitement de produits biologiques en vue de la modification de leur texture, installations pour la mise en oeuvre d'un tel procédé et produits ainsi réalisés. Brevet n° 9309720 du 6 août 1993.
- [28] Al-Haddad M., Mounir S., Sobolik V., and Allaf K. (2008); "Fruits & Vegetables Drying combining Hot Air, DIC technology and Microwaves". *Int J. Food Engng*, 4. N°6. 1-6.
- [29] Louka, N., & Allaf, K. (2002). New process for texturizing partially dehydrated biological products using controlled sudden decompression to the vacuum: application on potatoes. *Journal of Food Science*, 67. 3033–3038.
- [30] Rezzoug S. A., Maache-Rezzoug Z., Mazoyer J., Jeannin M., Allaf K., 2000. Effect of instantaneous controlled pressure drop process on the hydration capacity of scleroglucan: optimization of operating conditions by response surface methodology, *CAPOD8*. vol.42, no.1. pp. 73-84.
- [31] Mellouk H., Khezami L., Rezzoug S-A., Capart R., 2008. Total valorization of red cedar sawmills wastes – Isolation of extractives and production of activated carbon from the solid residue, *BioResources* 3(4), pp.1156-1172.
- [32] Kritiawan M., Sobolik V., Al-Haddad M., Allaf K., 2008. Effect of Pressure-Drop Rate on the Isolation of Cananga Oil using Instantaneous Controlled Pressure-Drop Process; *Chemical Engineering and Processing*, 47. 66-75.
- [33] Haddad J., Muzquiz M. & Allaf K., 2006. Treatment of lupin seed using the instantaneous controlled pressure drop technology to reduce alkaloid content. *Food Science and Technology International* 12, 365-70.
- [34] Duong Thai Cong, Al Haddad M., Rezzoug Z., Lefevre L., Allaf K., 2008. Dehydration by Successive Pressure Drops for Drying Paddy Rice Treated by Instant Controlled Pressure drop, *Drying Technology*, vol.26. Issue 4. pp.443-451.
- [35] Haddad J., Greiner R. et Allaf K., 2007. Effect of instantaneous controlled pressure drop on the phytate content of lupin, *LWT* 40 (2007), 448-453.
- [36] Cuong NGUYEN VAN, Colette BESOMBES, and Karim ALLAF, 2009. Impact de la texturation par détente instantanée contrôlée DIC sur la cinétique d'extraction d'huile de colza et de *Jatropha*. 1er Colloque International Maîtrise de l'Energie & Applications des Energies Renouvelables (CIE'09), Tozeur – Tunisie 2009.
- [37] Rezzoug S. A., Baghdadi M. W., Louka N., Boutekedjiret C., Allaf K., 1998. Study of a new extraction process: controlled instantaneous decompression. Application to the extraction of essential oil from rosemary leaves, *Flavour and Fragrance Journal*, Vol.13. Issue 4. pp. 251 - 258
- [38] Haddad J. et Allaf K., 2007. Effect of instantaneous controlled pressure drop on the glucosinolate content of rapeseed, *IJFST*, 42 (7), pp.799-803.
- [39] Meziane S., Kadi H. and Lamrous O., 2006. Kinetic study of oil extraction from olive foot cake, *Grasas y Aceites*, 57 (2), pp. 175-179.
- [40] Benamor B, Lamy C, Andre P, Allaf K., 2008. Effect of instant controlled pressure drop treatments on the oligosaccharides extractability and microstructure of *Tephrosia purpurea* seeds. *J Chromatogr A*. 1213(2):118-24.
- [41] Hensarling T.P., Jack T.J., 1983. Solvent extraction of lipids from soybeans with acidic hexane. *JAACS*, vol.60 no.3. pp.783-784.
- [42] Kmiecik S., Meziane S., Kadi H., Moussaoui R., 1991. Oil extraction from olive foot cake with acidic hexane, *Grasas y Aceites* 42 (1), pp. 46-50.

- [43] Becker W, McKee AG. 1978. Solvent extraction IV: the effect of temperature on extraction rate. J. Amer. Oil Chem. Soc. 55. 756-761.
- [44] So G.C., Macdonald D.G., 1986. Kinetics of oil extraction from Canola (rapeseed), CJCEA7. vol.64. no.1. pp.80-86.
- [45] Wiese L., HE. Snyder, 1987. Analysis of the oil extraction progress in soybeans: a new continuous procedure, JAOCS vol.64. no.3. pp.402-406.
- [46] Schneeberger R, Villarroel M, Drapela N, Caire F, Castillo; M. 1988. Cinética de extracción de aceite de avellana. Grasas y Aceites 39 (3) 151-154.
- [47] Guelbaran Tulbentci, H. S.1986; Extraction of rapeseed, linseed, safflower seed and tobacco seed with a new laboratory extractor, J. of the American Oil Chemists' Society 63 (11) 1465-1469
- [48] Mangold H.K., 1980. Extraction with supercritical gases in Germany, JAOCS vol.57. no.11
- [49] Eggers, R., Sievers, U. and Stein, W., -1985; High Pressure Extraction of Oil Seed, JAOCS, 62, No. 8. 1222
- [50] Favati Fabio, Jerry W. King, John P. Friedrich, and Kenneth Eskins, 1988. Supercritical CO₂ Extraction of carotene and Lutein from leaf protein concentrates, Journal of Food Science, Vol 53. Issue 5. pp.1532-1536.
- [51] Liu J. ; Shi M. ; Diosady L. L. ; Rubin L. J., 1995. Three-phase extraction of Chinese rapeseed using the Karr Column, Journal of food engineering 24. pp.35-45.
- [52] Mounir, S. & Allaf, K. (2008a). Definition of three-stage spray drying by inserting the instant controlled pressure drop (DIC) technology in the classical spray-drying process; Journal of Drying Technology, Vol. 26. No. 4 "Special issue on Non-conventional Drying Techniques".
- [53] Haddad J., N. Louka, M. Gadouleau, F. Juhel, K. Allaf, 2001. Application of the new process of controlled instantaneous pressure drop (DIC) to the drying/texturization of fish: effects on physicochemical characteristics of the final product, Sciences des Aliments An international journal of food science and technology Vol 21/5 - 2001 - pp.481-498.
- [54] Pawliszyn J., 1993. Kinetic model of supercritical fluid extraction, Journal of chromatographic science, vol.31. no1. pp.31-37.
- [55] Thobani M., Diosady L., 1997. J. of the American Oil Chemists' Society, 74. (3), pp. 207-214(8).
- [56] M. Gabriela Bernardo-Gil et al., 2007. Modeling the supercritical fluid extraction of hazelnut and walnut oils, AIChE journal, Vol. 53 issue 11. pp. 2980-2985.
- [57] Mounir Sabah and Allaf Karim, 2009. AFSIA Lyon (France).
- [58] Crank (1975); The mathematics of diffusion, Oxford University Press.

การพัฒนาเทคนิคใหม่ในการสกัดน้ำมันจากสบู่ดำเพื่อทำไบโอดีเซล

Mr. Cuong NGUYEN VAN

La Rochelle University

เชื้อเพลิงชีวภาพในรูปของเหลวที่มีความสำคัญแบ่งออกได้เป็นสองกลุ่มใหญ่คือ ไบโอดีเซล และไบโอดีเซล โดยในยุคแรกได้มีการนำพืชที่ใช้เป็นอาหารมาทำเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพ ในปัจจุบันได้ก้าวเข้าสู่ “รุ่นที่สองของไบโอดีเซล” ซึ่งมุ่งให้ความสำคัญกับพืชที่ไม่ใช่เป็นอาหาร เช่น สบู่ดำ สบู่ดำมีความได้เปรียบต่อพืชพลังงานชนิดอื่นๆ คือ สามารถขึ้นในพื้นที่แห้งแล้งได้ ในงานวิจัยนี้ ได้ทดลองใช้เทคนิค instant controlled pressure drop DIC กับเมล็ดสบู่ดำที่มีความชื้น 6% โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สกัดน้ำมันได้ง่ายขึ้นและได้ปริมาณมากขึ้นกว่าเดิม โดยใช้การศึกษาทางจลนพลศาสตร์ของเฮกเซนที่ใช้เป็นตัวสกัดน้ำมันที่ระยะเวลาต่างๆ กัน และวัดปริมาณน้ำมันที่ได้ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการใช้วิธี DIC กับเมล็ดสบู่ดำ สามารถเพิ่มปริมาณน้ำมันได้ถึง 108% (ddb) และลดระยะเวลาการสกัดโดยเพิ่มค่า initial accessibility มากกว่า 80% และ ค่า effective diffusivity $(0.86-0.89) \times 10^{-12} \text{ m}^2\text{s}^{-1}$ ต่อ 51% และ 0.36×10^{-12} ของวัตถุดิบ ตามลำดับ และจะมีการศึกษา (rheological) behaviour และ chemical (transesterification) functional properties ในการทดลองต่อไป

Natural products from *Jatropha curcas* and toxicity

Dr. Claudine CAMPA

IRD (Institut de Recherche pour le Développement)

The first part of the oral presentation will be dedicated to present IRD and GECOFA team. GECOFA is more especially interested by the study of Functional and Comparative Genomics in Adaptation using *Coffea* genus as a model. So, the next part of the presentation will summarize the special characteristics of *Jatropha curcas*, which have convinced the team to work on this plant: the common story of Arabica and *Jatropha*, two cultivated but undomesticated tropical trees, the great *Jatropha* plasticity allowing cultivation in contrasted area, and its weak genetic diversity necessitating plant improvement.

Another interesting character is the great diversity of natural products accumulated in the different plant organs. Industrial and traditional uses of this plant are shortly described and then a part of its numerous uses in folk medicine are given and are explained (when it is possible) by scientific evidences. A list of natural products accumulated in leaves, stems, fruits and roots is then given. Grouped by biochemical classes, the most accumulated are described (biochemical structure) and their function - for the plant and in human health - are presented. Toxic and useful compounds are particularly underlined, to give a new insight on this plant, presently exclusively considered as dedicated to biofuel production.

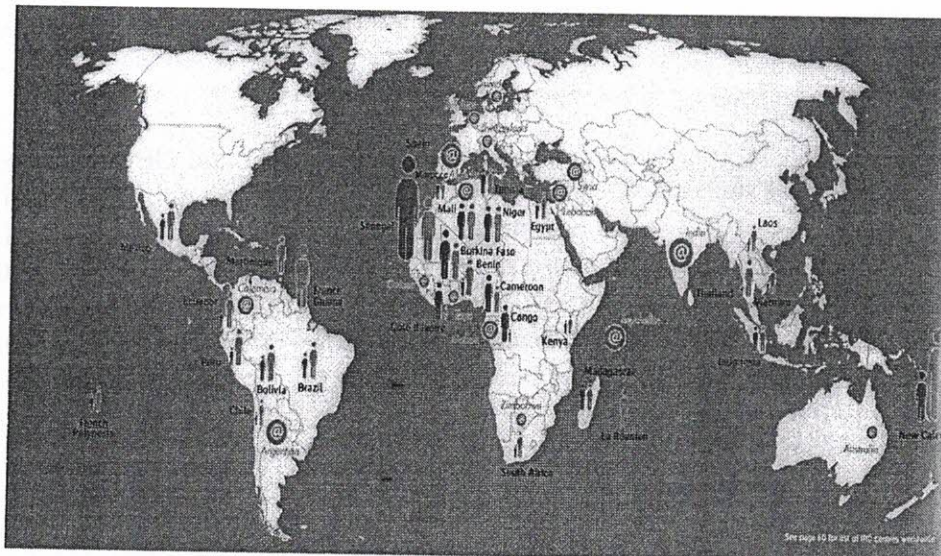
ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากสบู่ดำและความเป็นพิษของสบู่ดำ

ในช่วงแรกของการนำเสนอจะเป็นการแนะนำสถาบันวิจัย IRD และทีมวิจัย GECOFA ทีมวิจัย GECOFA เป็นทีมงานวิจัยที่มุ่งเน้นทำการวิจัยเชิงลึกเกี่ยวกับการทำงานและการเปรียบเทียบการปรับตัวของจีโนมของพืชโดยใช้พืชกลุ่มกาแฟเป็นพืชต้นแบบ (Functional and Comparative genomics in Adaptation using *Coffea* genus as a model) และในการนำเสนอขั้นต่อไปจะบรรยายถึงสบู่ดำและลักษณะเฉพาะของมันที่ทำให้ทีมงานสนใจที่จะทำการวิจัย และลักษณะร่วมของกาแฟอาราบิกากับสบู่ดำคือทั้งคู่ถูกนำมาปลูกแบบพืชป่า ต้นสบู่ดำมีความได้เปรียบทางด้านการปรับตัวทำให้สามารถปลูกได้ทั่วไปและความหลากหลายทางสายพันธุ์ที่ต่ำทำให้ต้องการการปรับปรุงพันธุ์ คุณสมบัติที่น่าสนใจอีกด้านหนึ่งของต้นสบู่ดำคือส่วนต่างๆ ของพืชมีสารที่มีประโยชน์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น ประโยชน์ในทางการแพทย์ โดยในการนำเสนอครั้งนี้จะรายงานถึงสารธรรมชาติที่พบในใบ ในลำต้น ในผล และในราก โดยจัดเป็นกลุ่มตามคุณสมบัติของสารที่มีต่อพืช และสุขภาพของมนุษย์ นอกจากนี้จะแจกแจงถึงความเป็นพิษและสารพิษต่างๆที่พบในสบู่ดำ ซึ่งจะช่วยให้เปิดมุมมองใหม่เกี่ยวกับต้นสบู่ดำนอกจากการใช้ทำเชื้อเพลิงชีวภาพ

IRD (ex-ORSTOM)

2200 persons
~850 researchers

3 Scientific Departments
72 Research Units



IRD
Institut de recherche
pour le développement

Genome analysis
Functional Genomics



Plant adaptation and
evolution

Why Jatropha ??

Department: DRV, Department of living resources
DREYFUS

B.

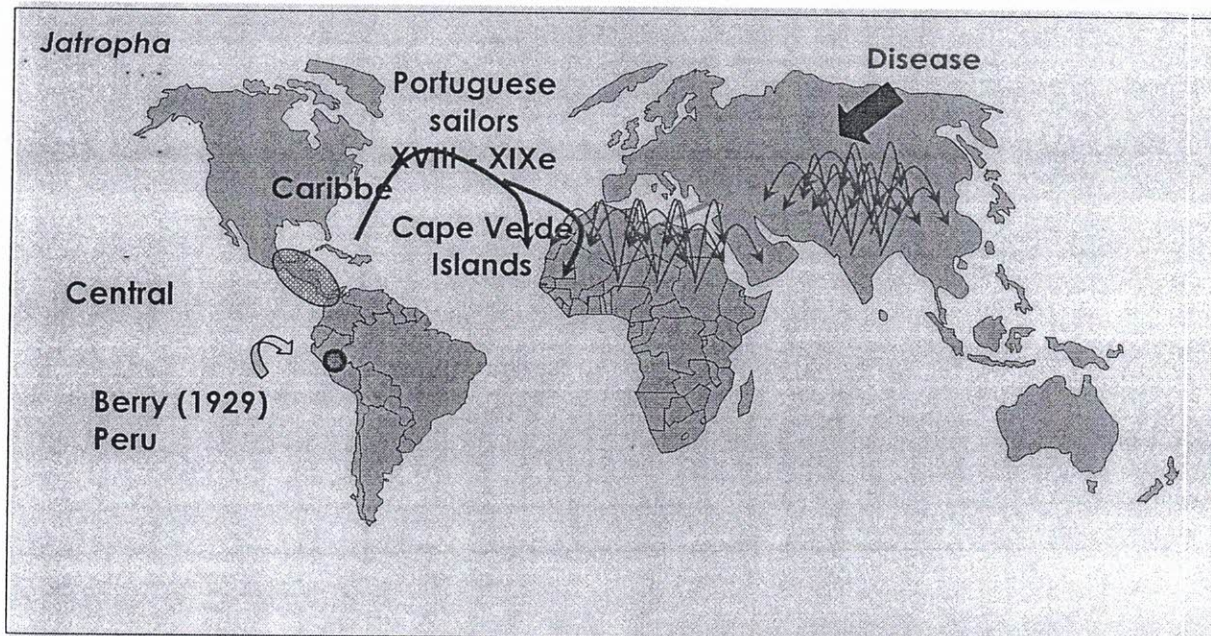
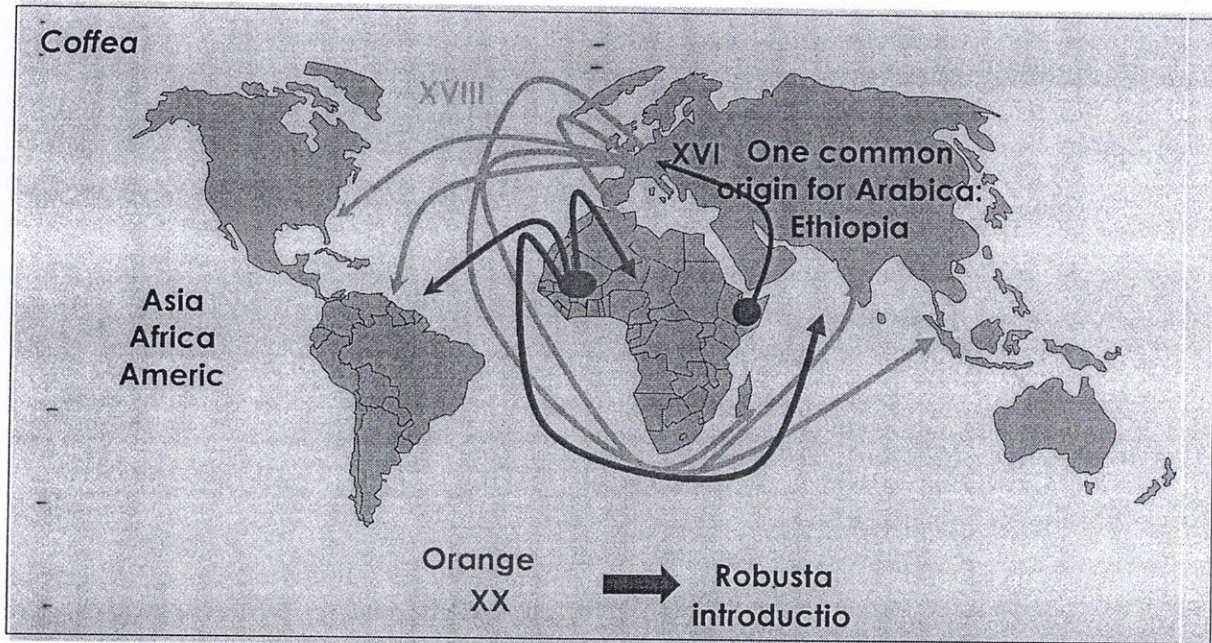
UR 188, DIAPC: Crop Diversity & Adaptation
HAMON

S.

Team: GECOFA, Comparative & Functional Genomics of Adaptation
de KOCHKO

A.

Coffea arabica and *Jatropha curcas*: similar past, same story?



Jatropha curcas plasticity

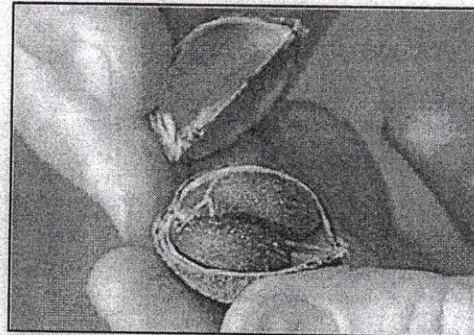
Very dry tropical zones → Wet Tropical Forest

Shrub or small tree
2 m 6 m 10 m

Deciduous (dry season)

Altitude
0-500 m 1700 m

Annual temperature
11°C 18- 28°C 40°C



Annual rainfall
250 mm 300- 1000 mm 3000 mm

Fruit weight
0.41g (Cape Verde) → 0.87g (Brazil)

Fruit humidity
4.9 % (Angola) → 11 % (Brazil)

Oil seed (% seed weight)
48.2 (Sénégal) → 60.8 (Brazil)

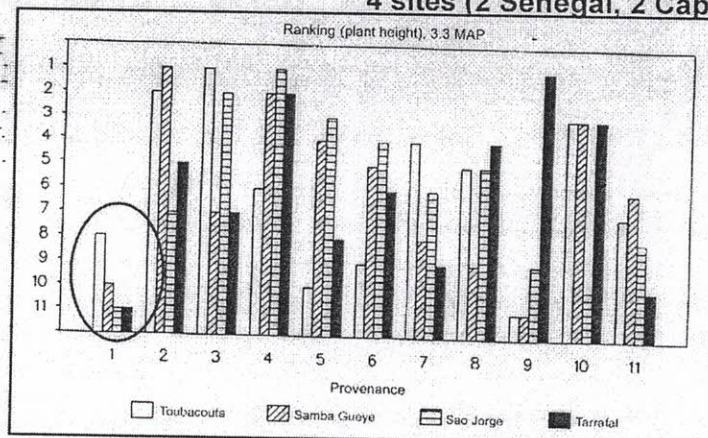
Flowering: rain induction
1 2 - 3 5 (Nicaragua)
All year long

IRD
Institut de recherche
pour le développement

Jatropha curcas plasticity

Phenological plasticity (Heller, 1992) 11 provenances (W Africa, E Africa, India)

4 sites (2 Senegal, 2 Cape Verde)



→ Very sensitive to environmental conditions

↘ Breeding by morphological characters : unsuccessful

IRD
Institut de recherche
pour le développement

Jatropha curcas genetic diversity

Rare analysis

Indian ecotype analysis (Basha et al, 2007)

41 Indian ecotypes compared to
Mexicans

Molecular polymorphism : 400 RAPD markers and 100 ISSR markers

Weak genetic variability between indian genotypes
(weak number of introduced seeds in the asian zone?)

- Undomesticated plant
- Great plasticity
- Weak genetic diversity between introduced plants
- A great variety of accumulated natural products

Very interesting plant for GECOFA team



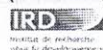
Natural products from *Jatropha curcas*

Euphorbiaceae | Cassava (*Manihot esculenta*)
Hevea (*Hevea brasiliensis*) → latex
Castor bean (*Ricinus communis*)
Jatropha curcas L.: Linnaeus (1753)

(iatros: doctor; trophé: food) ↔ Medicinal uses

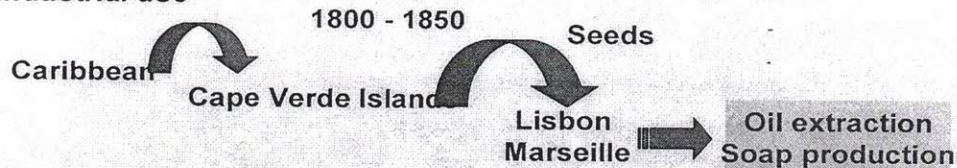
Folk medicine

Treatment	Part of the plant	Scientific evidence
Purgative action		
Skin diseases	Seed / seed oil	Pregnancy-terminating effects in rats (Goonasekera et al, 1995)
Pains (rheumatism)		
Abortion		
Cough	Leaf decoction	Human lymphoblastoid cells protected against HIV (Muanza et al, 1995)
Antiseptic after birth		
To stop bleedings	Stem sap flowing	Potent cardiovascular action on guinea pigs (Foias et al, 1986)
Antimicrobial properties	Latex	Coagulating effect (Kone-Bamba et al, 1987)
Nigerian Chewing stick	Branches	Effect against <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>E.c.</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Candida</i> .. (Thomas, 1989)



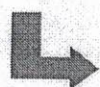
Natural products from *Jatropha curcas*

Industrial use



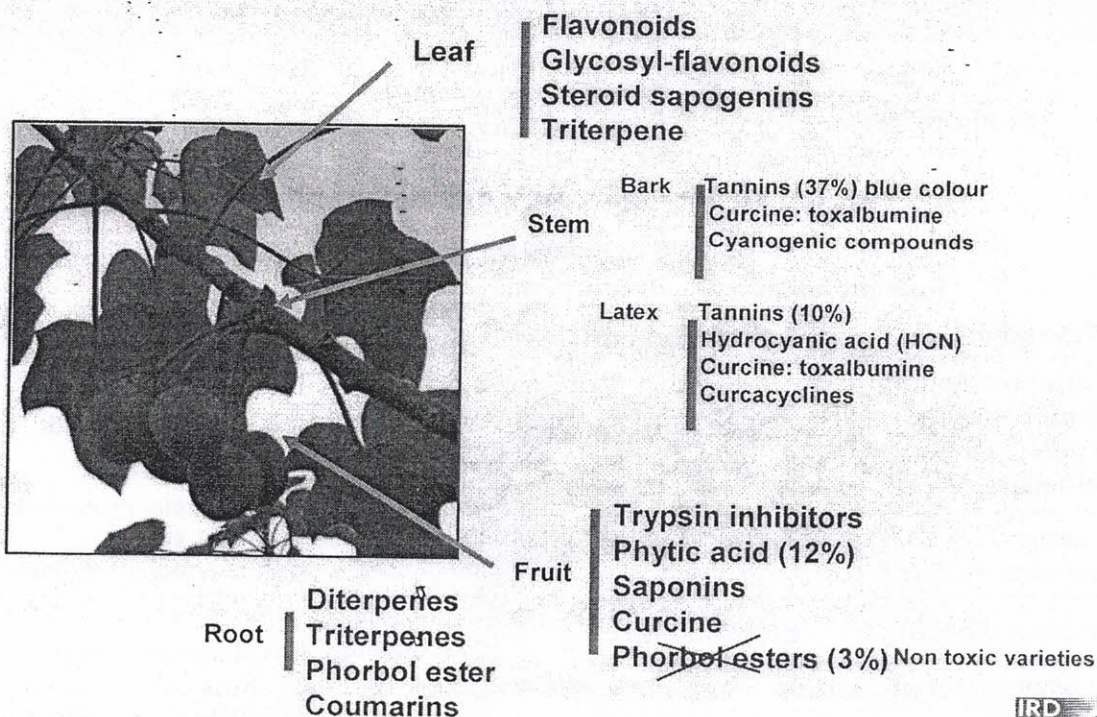
Traditional uses

- ▶ Candles and soap, tooth brush
- ▶ Green manure (rice) Nepal
- ▶ Plant protectant
 - Fungicidal activity: against pathogens from *Azolla*
 - Molluscicidal activity: against *Lymnaea*, *Schistosoma*...
- ▶ Numerous medicinal uses



Biochemical nature of these natural products???

Natural products from *Jatropha curcas*



Natural products from *Jatropha curcas*

Secondary metabolism

Terpenoids

Diterpenes (root)
 Phorbol (diterpene) esters (root, fruit)
 Triterpenes (root, leaf)
 Steroid sapogenins (leaf)
 Saponins (fruit)

Phenolics

Flavonoids & glycosyl-flavonoids (leaf)
 Tannins (stem)
 Coumarins (root)

Primary metabolism

Proteins

Curcine & curcumenol (stem + fruit)
 Curcacyclines
 Trypsin inhibitors (fruit)

Others

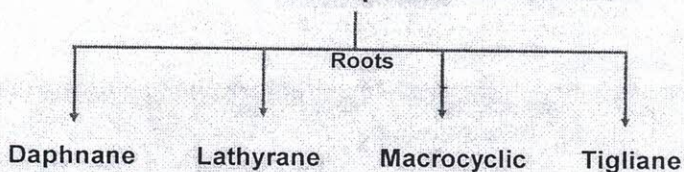
Phytic acid (fruit)
 Hydrocyanic acid (latex)
 Cyanogenic compounds (bark)



Terpenoids

Natural products from *Jatropha curcas*

Diterpenes C₂₀ skeleton



Terpenoids

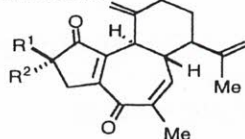
Natural products from *Jatropha curcas*

Diterpenes C20 skeleton

Roots

Daphnane

Curcusone



- 3, R¹ = Me ; R² = H A
 4, R¹ = H ; R² = Me B
 5, R¹ = Me ; R² = OH C
 6, R¹ = OH ; R² = Me D

Biological effect of Curcusone B: Anti-metastatic
 Mechanisms:

- Inhibition of cancer cell motility
- Inhibition of matrix metalloproteinase secretion of the cancer cells

IRD
 Institut de Recherche
 pour le Développement

Terpenoids

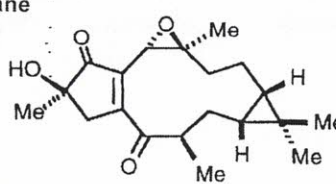
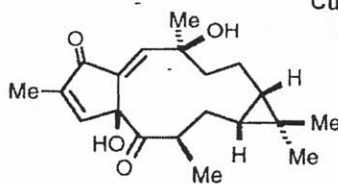
Natural products from *Jatropha curcas*

Diterpenes C20 skeleton

Roots

Lathyrane

Curculathyrane



(Naengchomnong et al, 1994)

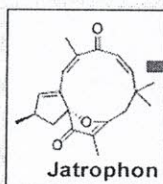
IRD
 Institut de Recherche
 pour le Développement

Terpenoids

Natural products from *Jatropha curcas*

Diterpenes C20 skeleton

Roots

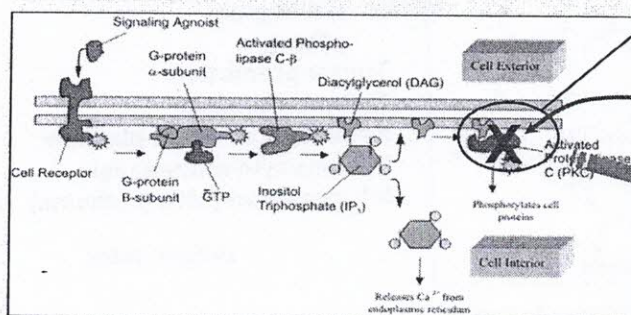


Biological effect: Antitumor agent
Mechanism: Inhibition of Protein Kinase C
 (de Moraes et al, 1996)

Protein kinase C:

Phospholipid membrane receptor, Regulator of cell growth differentiation
Jatrophon

Inhibition of cell proliferation



IRD
 Instituto de Investigación y Desarrollo en Farmacología

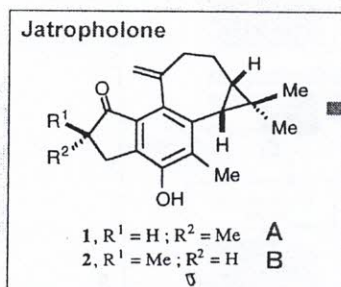
Terpenoids

Natural products from *Jatropha curcas*

Diterpenes C20 skeleton

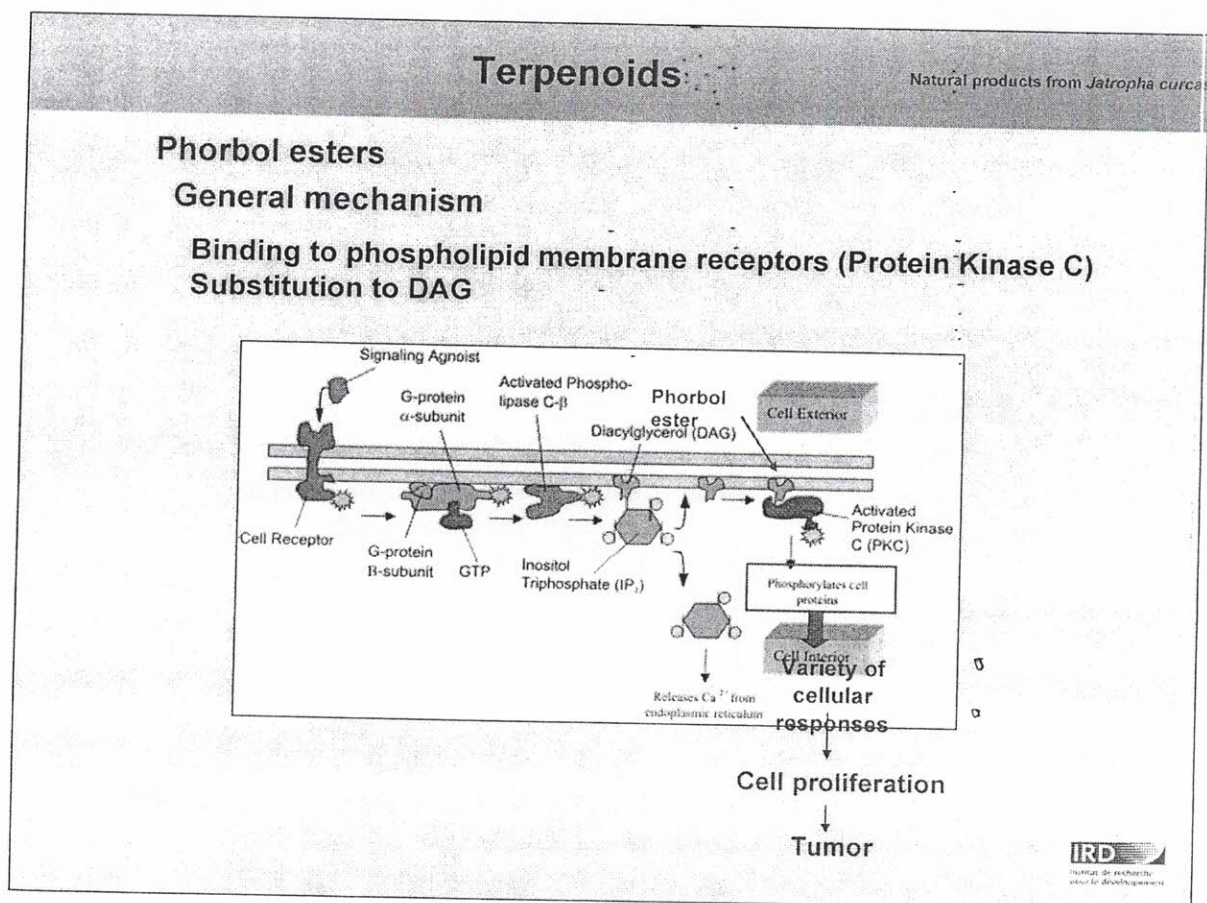
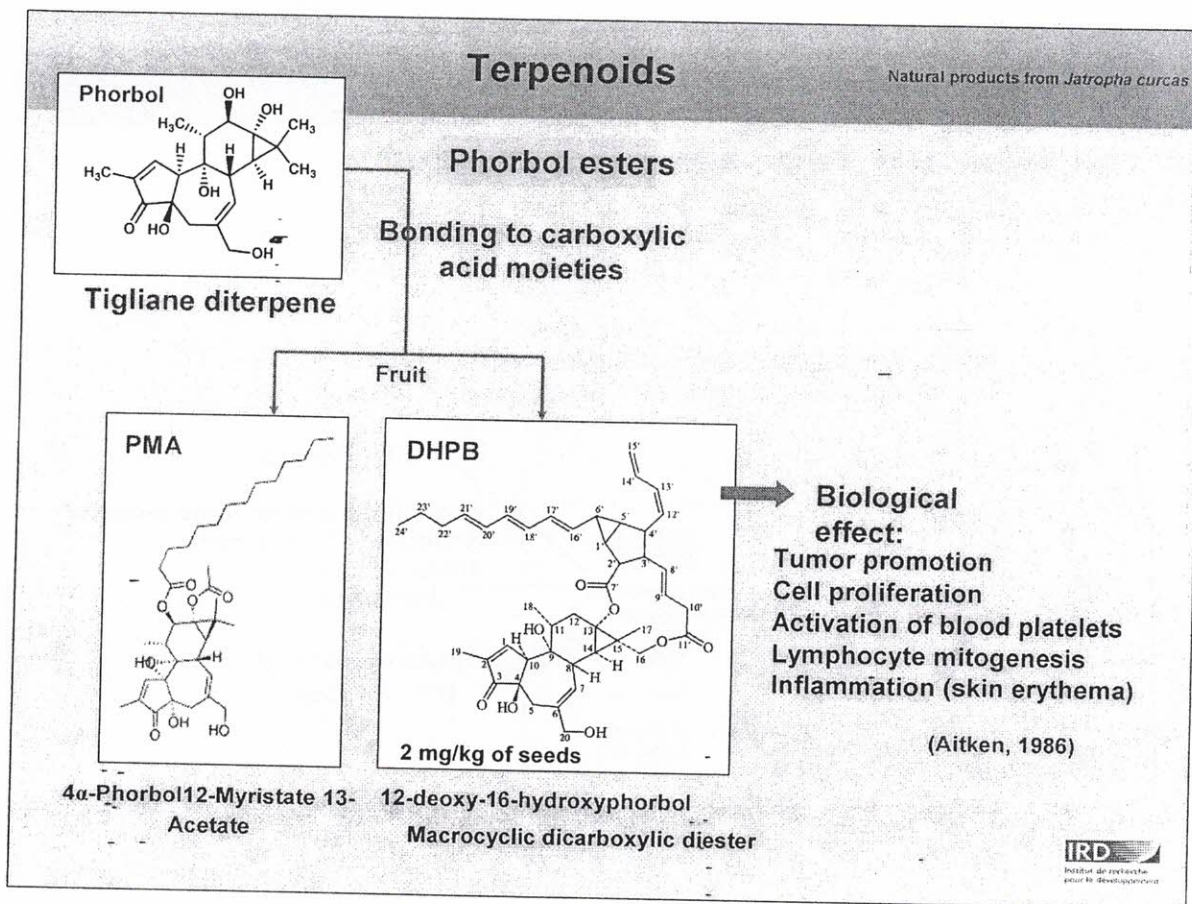
Roots

Tigliane (Phorbol)



Biological effect: Gastroprotective
 (Pertino et al, 2007)

IRD
 Instituto de Investigación y Desarrollo en Farmacología

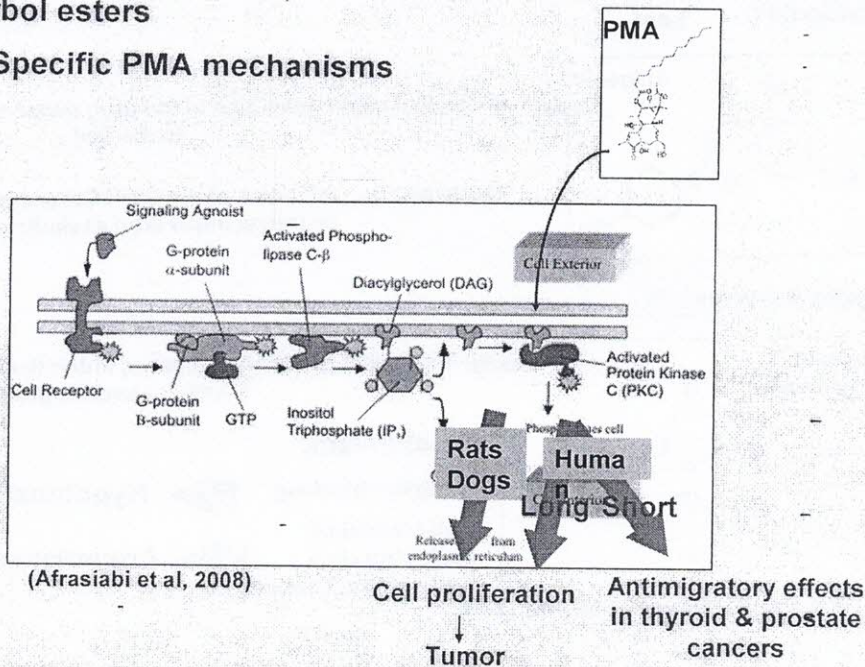


Terpenoids

Natural products from *Jatropha curcas*

Phorbol esters

Specific PMA mechanisms

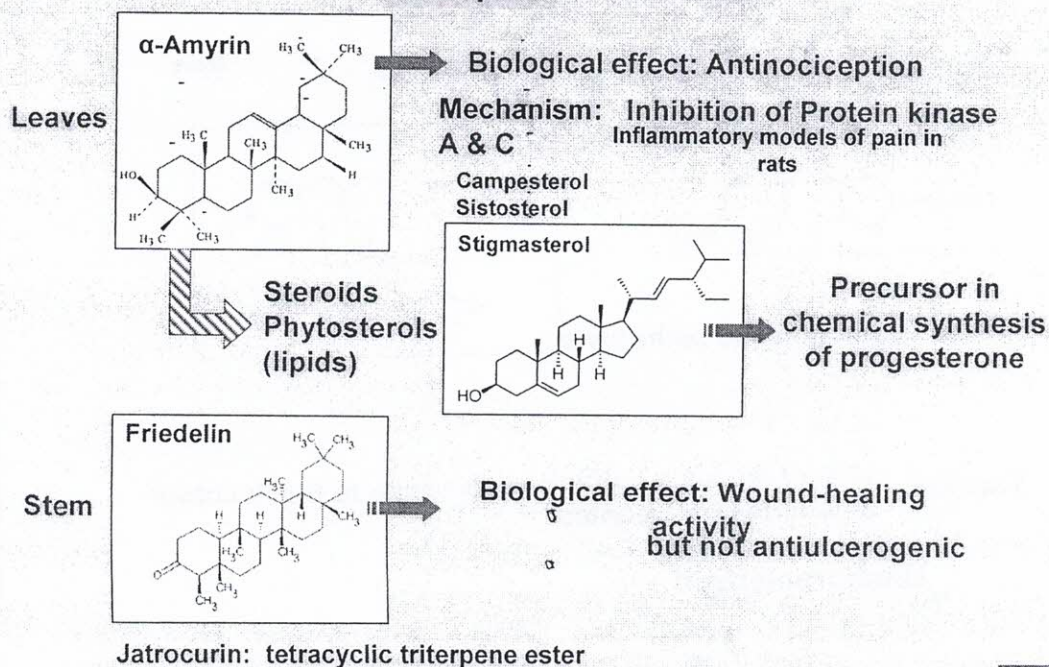


IRD
Institut de recherche pour le développement

Terpenoids

Natural products from *Jatropha curcas*

Triterpenes C30 skeleton

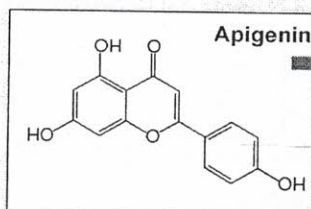


IRD
Institut de recherche pour le développement

Phenolics

Natural products from *Jatropha curcas*

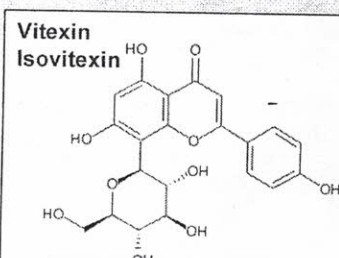
Flavonoids Leaf



Biological effect: Inhibition of the drug metabolism in the body

Mechanism: Inhibition of the CYP2C9, enzyme of pharmaceutical drug assimilation

Glycosyl-flavonoids Leaf



VT = 8-beta-D-glucopyranosyl-apigenin

Biological effect: Hypotensive, anti-inflammatory & anti-spasmodic (nonspecific)

Mechanism:

Ganglion-blocking

Hypotensive effect

Anti-histaminic

Anti-bradykinin

Anti-serotonin properties

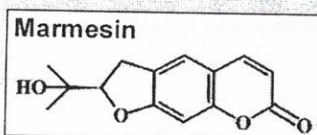
Antiinflammatory effects

IRD
Institut de recherche
pour le développement

Phenolics

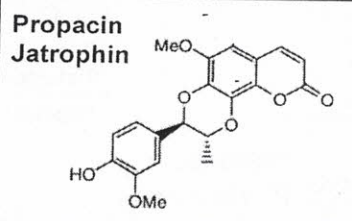
Natural products from *Jatropha curcas*

Coumarins Root



Resistance to pathogens

Coumarino-lignans Root



Tannins 10% of the latex content → **Blue to black colour**
37% of the bark content

Uncharacterized

IRD
Institut de recherche
pour le développement

Proteins

Natural products from *Jatropha curcas*

Curcine Stem, fruit

Phytotoxin = toxalbumin (toxins produced by plants) inhibiting protein synthesis

➔ **Biological effect: Poisoning**

- Latent period (toxin shuts down ribosomes)
- Nausea, some vomiting and diarrhea
- Ulcerative lesions
- Gastric mucosa starts to hemorrhage
- Disruption of intestinal function: massive fluid and electrolyte loss
- Death

Mechanism:

Cleavage of an N-glycosidic bond in the 28S ribosomal RNA (protein synthesis)

↓
Inhibition of protein formation

1 molecule of these toxalbumins is able to inactivate thousands of ribosomes!!
Limited effects of curcin/ricin (no subunit which binds to cell membranes and helps in toxin entrance)

➔ **Biological effect *in vitro*:** Antitumor agent
(Luo et al, 2007)



Proteins

Natural products from *Jatropha curcas*

Curcain Latex

**Lectin
Protease**

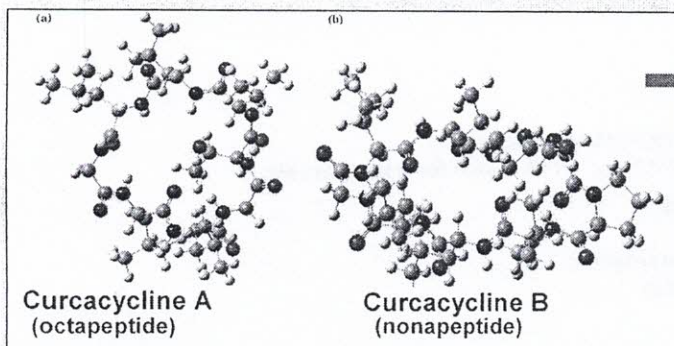
➔ **Biological effect: healing wounds & haemostatic (coagulating effect)**

The diluted latex however shows anticoagulant activities

Curcacyclines Latex

Cyclic peptides

Potent antibacterial, anticancer and immunosuppressive drugs



➔ **Biological effect:**
Immunosuppressive activity
Moderate dose-dependent inhibition of human T cell proliferation

Proteins (or other compounds) Natural products from *Jatropha curcas*

Trypsin inhibitors fruit

Chemicals (sometimes proteins)

Uncharacterized

➔ Biological effect: Difficulties to digest

Reducing availability of trypsin: enzyme essential to nutrition of animals

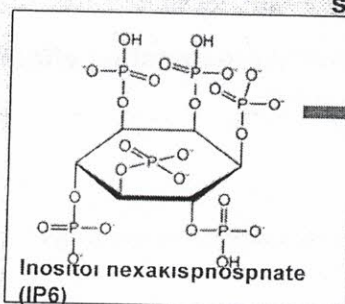
Other compounds

Natural products from *Jatropha curcas*

Phytic acid fruit

Principal storage form of P in cereal & legume seeds

Chelator of minerals (Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Co)



➔ Biological effect: Limiting cation absorption
Contributing to mineral deficiencies

Mechanism: Forming insoluble salts (phytates)

Described as:

Protective against osteoporosis
Low consumption ➔ Risk factor for osteoporosis

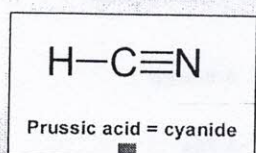
Antioxydant
Anticancer
Hypocholesterolemic
Hypolipidemic

Other compounds

Natural products from *Jatropha curcas*

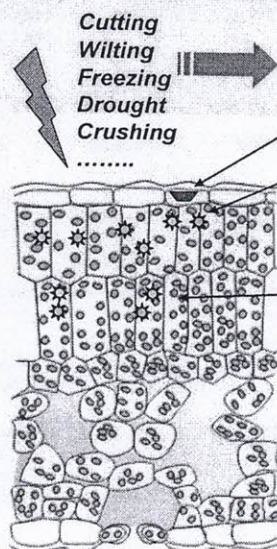
Hydrocyanic acid latex Cyanogenic compounds bark

One of the most rapidly acting toxins which affects mammals



Biological effect:
Suffocation and death
(Ruminants)

Mechanism:
Inhibiting oxygen utilization
Toxin enters the blood stream
Transport in the animal body
Suffocation after 15-20 min
Death



Cyanogenesis
Cyanogenic glycosides
+
 β -hydroxylase
↓
X
+
Hydroxynitrile lyase
↓
HCN

Stress condition
↓
Higher levels of prussic acid

IRD
Institut de Recherche
pour le Développement

Conclusion Toxic or good for health?

	Compound	Localisation	Effect	
Terpenoids	s Curcusone B		Anti-metastatic	+++
	Diterpenes Jatrophone	Roots	Antitumoral	+++
	Jatropholone		Gastroprotective	+++
	Phorbol esters	Seeds	Tumor promoting	---
			Anti-migration of cancer cells	+
	Triterpenes α -Amyrin	Leaves	Anti-nociceptive	+++
Phenolics	Friedelin	Stems	Steroid precursor	+++
			Wound healing	+++
	Flavonoids Apigenin		Inhibition of digestion	---
	Glycosyl-flavonoids Vitexin	Leaves	Anti-inflammatory	+++
			Hypotensive	+++
	Coumarins	Roots	Resistance to pathogens	+++
Proteins	Tannins	Leaves, Stems	Colouring	+++
	Curcine	Seeds, stems	Poison	---
	Curcain	Latex	Antitumoral	+++
	Curcacyclines	Seeds, stems	Coagulating	+++
	Trypsin inhibitors	Seeds	Immunosuppressive	+++
Others			Inhibiting digestion	---
	Phytic acid	Seeds	Mineral deficiency	---
			Antioxydant, anticancer,....	+++
	Hydrocyanic acid	Latex, bark	Poison	---

Both?

IRD
Institut de Recherche
pour le Développement

IRD Teams involved in a common program research (2008)
« Non edible energetic plants »

Thème	Unité	Pays	Participants IRD	Partenaires	Etudiants
Palmiers	DIAPC	Pérou	F. Kahn J.-C. Pintaud	B. Millán, M. Marin Bravo, M. Clávo Paralta	Y. Quinteros Gómez
Variété génétique	DIAPC	France	C. Campa		A. Bousquet
Mycorhizes	LSTM	Sénégal	R. Duponnois		A. Faye
Sols : physico-chimie	SeqBio	Sénégal	J. L. Chotte	K. Assibetsé	S. Lô
Pratiques culturelles	Solutions	Laos	O. Ribolzi C. Valentin	O. Sengtaheuanghoung	P. Robert C. Deng
Agroforesterie	Lisha	Kenya	J. Albergel P. Zante	I. Kalua M. Iiyama	
Filières	C3ED	Colombie Brésil Argentine	S. Velut J. Quensiére D. Ramousse P. Valarié	S. Carrizo J. L. Berdolini M Sampaio P. Arenas	M. Sampaio J. L. Berdolini,
	DEFAB	Madagascar	G. Serpantié		

Investigations on the artificial synthesis of amphidiploids of *Jatropha curcas* L. with *Ricinus communis* L.; Intergeneric Genomic Relation

S. Hadi, S. Srisuwan, M. NuangAug, J. Tovarante, S. Wongsakul

Abstract

Jatropha curcas L. ($2n=2x=22$) and *Ricinus communis* L. ($2n=2x=20$) are becoming commercially important plant since their seeds are rich in oil that can be processed into a substitute for diesel. Hybridization between *J. curcas* and *R. communis* could produce the potential hybrid with the commercial characteristic such as short plant type, early maturity, determinate inflorescence, high oil quality and productivity/year competitive with palm oil. Pollen grain diameter of *J. curcas* ($96\mu\text{m}$) is 3 times bigger than the pollen grain of *R. communis* ($36\mu\text{m}$). Therefore, *J. curcas* was introduced as female parent as determined by pollen grains and ovule size. *In vivo* pollination test resulted 100% of flowers in the field being aborted within an average of 10 days after pollination. Pollen germination and normal growth of pollen tube were observed in 48 hours after pollination. The zygote can develop during the first week but was failed to set the seed after 2 weeks. This indicates that intergeneric hybridization between *J. curcas* and *R. communis* lack of pre-zygotic barrier and was inhibited by incompatible between two genomes. *In vitro* pollination with cultures in MS medium and the addition of 0.125 mg L^{-1} benzyladenine (BA), singly or combined with 0.12 mg L^{-1} 1-naphthaleneacetic acid (NAA) can prolong the zygote life for up to 57 days. This study has shown that the *in vitro* techniques may provide feasible method in the future in order to obtain new intergeneric oil seed plant.

การศึกษาการสังเคราะห์ลูกผสม amphidiploids ระหว่างสบู่ดำ *Jatropha curcas* L. กับ ละหุ่ง *Ricinus communis* L. และการศึกษาความเข้ากันได้ระหว่างสองจีโนม

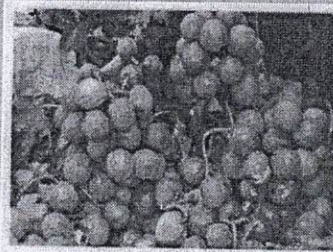
S. Hadi, S. Srisuwan, M. NuangAug, J. Tovarante, S. Wongsakul

บทคัดย่อ

สบู่ดำ *Jatropha curcas* L. ($2n=2x=22$) และละหุ่ง *Ricinus communis* L. ($2n=2x=20$) เริ่มมีความสำคัญในอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนเพราะเมล็ดมีน้ำมันที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการทำไบโอดีเซล แต่การเข้าสู่การผลิตน้ำมันในอุตสาหกรรมของพืชทั้งสองชนิดยังมีข้อจำกัดอีกหลายด้านทำให้จุดคุ้มทุนสูง ดังนั้นจำเป็นต้องมีการพัฒนาลูกผสมที่มีคุณสมบัติคือ มีต้นเตี้ย ให้ผลผลิตได้เร็วขึ้น ออกดอกพร้อมกันและมีคุณภาพน้ำมันที่ดี ให้ผลผลิตต่อปีมากสามารถแข่งขันกับน้ำมันปาล์มได้ จากการศึกษาขนาดของเกสรตัวผู้ พบว่าเกสรตัวผู้ของสบู่ดำ ($96\mu\text{m}$) มีขนาดใหญ่กว่าละหุ่ง ($32\mu\text{m}$) ประเมินสามเท่า ดังนั้นในการผสมพันธุ์จึงใช้ดอกตัวเมียของสบู่ดำและเกสรตัวผู้ของละหุ่ง ในการผสมพันธุ์ในแปลงทดลองพบว่าดอกทั้งหมดที่ได้รับการผสมร่วงหลัง 10 วัน สังเกตภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่าหลังจากการผสม 48 ชั่วโมง เกสรตัวผู้ของละหุ่งสามารถงอกทะลุไปสู่การก้านเกสรของดอกสบู่ดำ และมีการพัฒนาของตัวอ่อนเกิดขึ้น แต่เมื่อผ่านไปประมาณ 10-14 วัน ตัวอ่อนหยุดการพัฒนาและตายลง ผลการทดลองชี้ว่าไม่มีปัจจัยขวางกั้นพืชทั้งสองก่อนการผสม แต่การแท้งจะเกิดจากความเข้ากันไม่ได้ระหว่างสองจีโนม การใช้วิธีการผสมในหลอดแก้ว และเลี้ยงตัวอ่อนภายในอาหาร MS ใส่ฮอร์โมน BA (0.125 mg L^{-1}) ตัวเดียวหรือผสมกับ NAA (0.125 mg L^{-1}) สามารถยืดอายุตัวอ่อนได้ถึง 57 วัน ผลการทดลองแสดงว่าการเลี้ยงในขวดแก้วในสภาพที่เหมาะสมสามารถยืดอายุตัวอ่อนได้ และอาจสามารถพัฒนาในขั้นต่อไป

Investigations on the artificial synthesis of amphidiploids of *Jatropha curcas* L. with *Ricinus communis* L.; Intergeneric Genomic Relation

การศึกษาการสังเคราะห์ลูกผสม amphidiploids ระหว่างสปีชีส์ *Jatropha curcas* L. กับ ละหุ่ง *Ricinus communis* L. และ การศึกษาความเข้ากันได้ระหว่างสองจีโนม



Saranya SRISUWAN

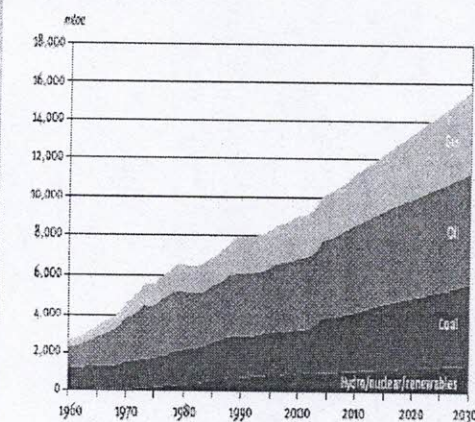
School of Science

- - Mae Fah Laung University

- - Chiang Rai, Thailand

Introduction

Energy demand by fuel type



Thailand - one of the largest energy consumers in the GMS region - has to import 89% of domestic energy needs.



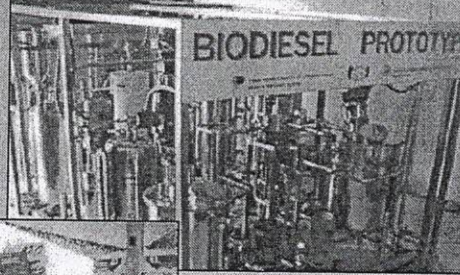
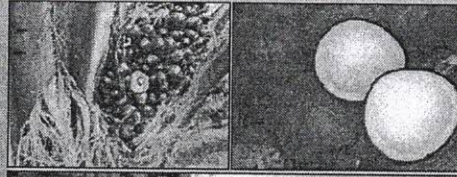
There is an important need for country to become less dependent on imported fuels.

Current Situation of Biodiesel in Thailand

Commercial biodiesel

Biodiesel Production Plant

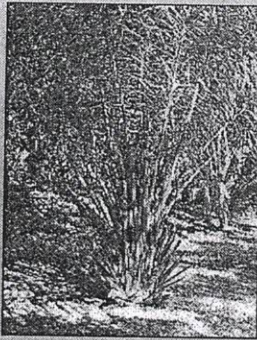
- Total capacity : 33,000 L/d
- Raw material Palm oil
- Blend with Diesel 5% (B5)
1.04 million liters/day
available at PTT and Bangchak
- The nation strategic plan :
 - 8.5 million liters day⁻¹
 - B10 by 2012



Community biodiesel

Waste cooking oil
Coconut oil
Jatropha oil

Commercial Oilseeds Crops for Biofuels Production



Oil palm
Elaeis guineensis
Elaeis oleifera

- 438,000 hectares in 2007
- Imported from Malasia



Castor, *Ricinus communis*

- Thailand produced 10,000 tons/year
- Imported from India
- Low prices 5 Baht/kilo
- Not resistance to insects
- High labor cost

Potential Candidate Oilseeds Species for Biofuels Production



Physic nut
Jatropha curcas

- Semi-wild species
- Plant as fence
- Low yield (compare with palm oil)
- High labor cost



Candlenut
Tung oil Tree
Vernicia montana
Aleurites Montana

- Semi-wild species
- Introduced from Laos

Oil seed crops will play an important role in biodiesel production in Thailand

New oil crops species need intense R&D program

Ideal biofuel crops

- insect-resistant
- Fast growing
- high yield
- survive in arid condition
- require low labor and energy inputs

Intergeneric hybrid ??

Taxonomic system	<i>Jatropha curcas</i>	<i>Ricinus communis</i>
Kingdom	Plantae	- Plantae
Division	Magnoliophyta	Magnoliophyta
Class	Magnoliopsida	Magnoliopsida
Order	Euphorbiales	Euphorbiales
Family	Euphorbiaceae	Euphorbiaceae
Genus	<i>Jatropha</i>	<i>Ricinus</i>
Species	<i>J. curcas</i>	<i>R. communis</i>
Chromosome number	$2n=2x=22$	$2n=2x=20$
Female : male flower	1:29	1-2 : 1
Oil content	30-40%	35-52%

Intergeneric hybridization between *Jatropha curcas* and *Ricinus communis*

Breeding goals: -

1. To increase number of female flower in *Jatropha* (higher yield)



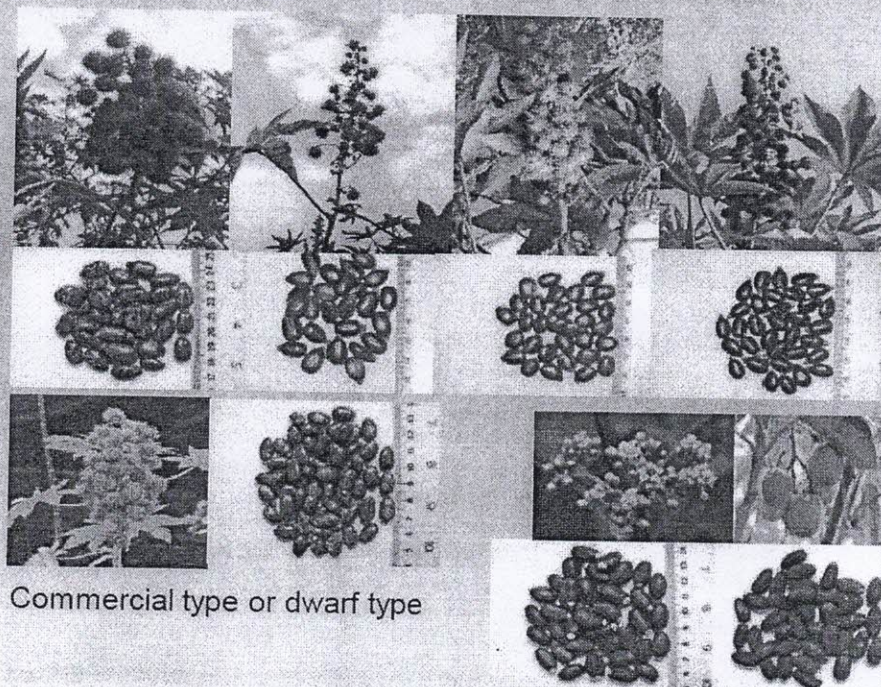
2. To increase biotic stress resistance of *Jatropha*



3. To introduce dwarf gene from dwarf *Ricinus* to nontoxic *Jatropha*

Results

4 Wild type of *R. communis* in MFLU field



Commercial type or dwarf type

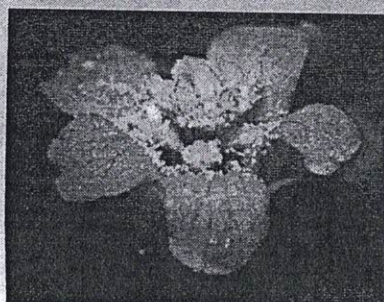
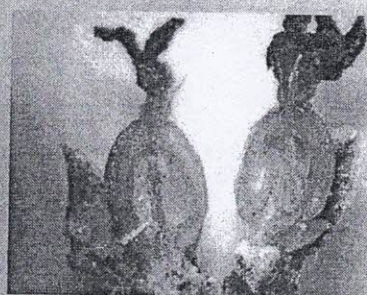
toxic *J. curcas*

non-toxic *J. curcas*

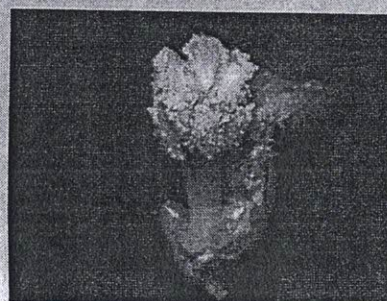
J. curcas flowers



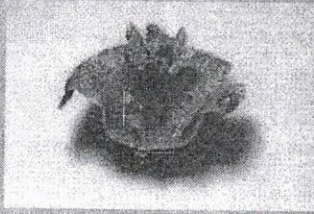
female



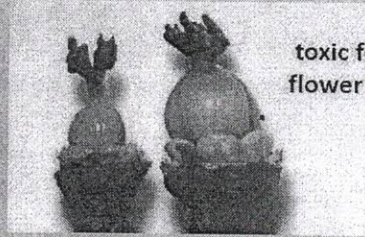
male



Comparative size of toxic and nontoxic *J. curcas* flowers

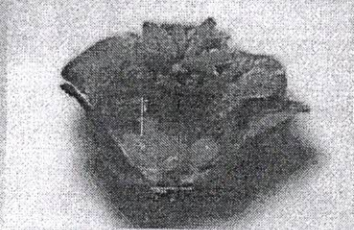


Non toxic male flower



toxic female
flower

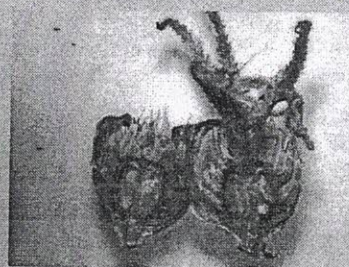
non-toxic female flower



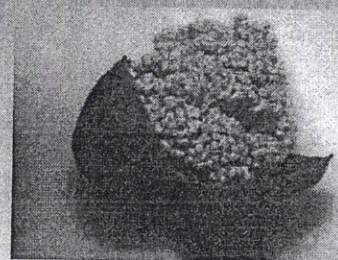
Toxic male flower

Non-toxic *J. curcas* flowers size much smaller than toxic variety

Ricinus communis flowers

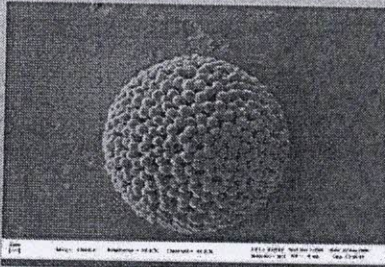


Female flower

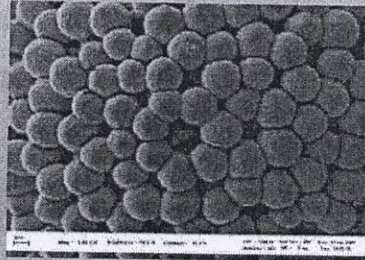


Male flower

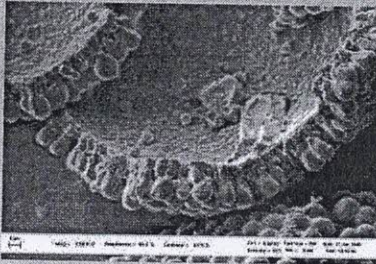
Jatropha curcas pollen grain



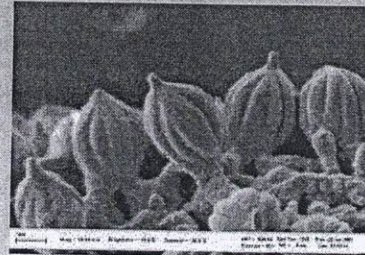
1. Pollen grain of *J. curcas*



2. Inaperturate exine

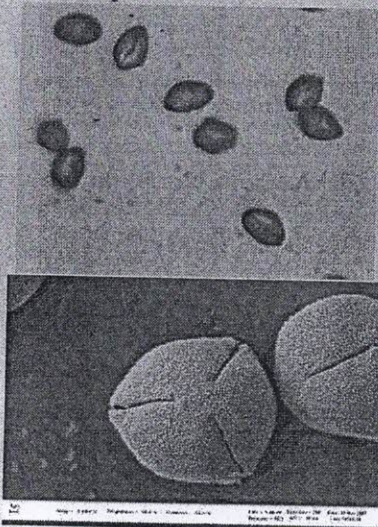


3. Verucate sexine

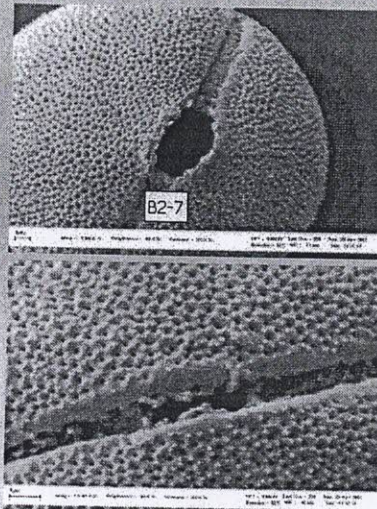


4. Tectum with small spinules

Pollen grains of *Ricinus communis*



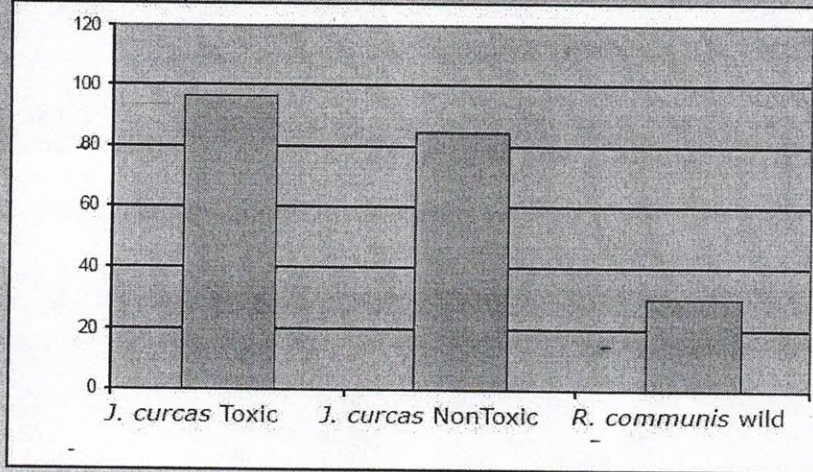
Tricolporate



Aperturate part

Pollen grain size of *J. curcas* and *R. communis*

Pollen diameter (μm)



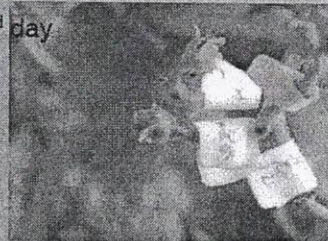
In vivo pollination

Toxic *J. curcas* (female) $\times$ *R. communis* (male)

1st day



2nd day



5th day



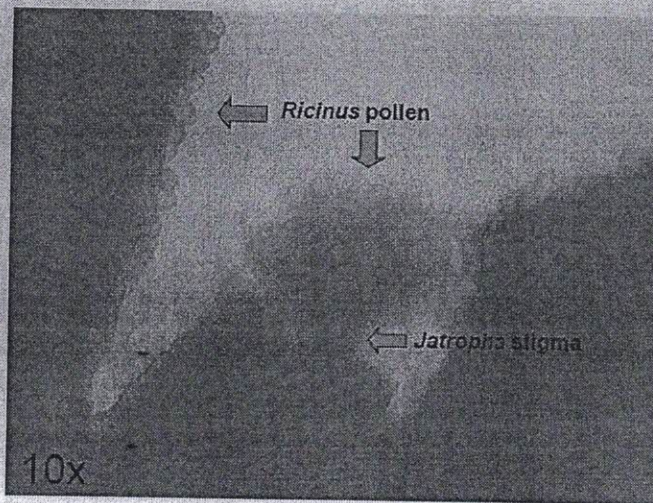
7th day



Field pollination results (Jc Thai $\times$ Rc) conducted in Bangkok, 2008.

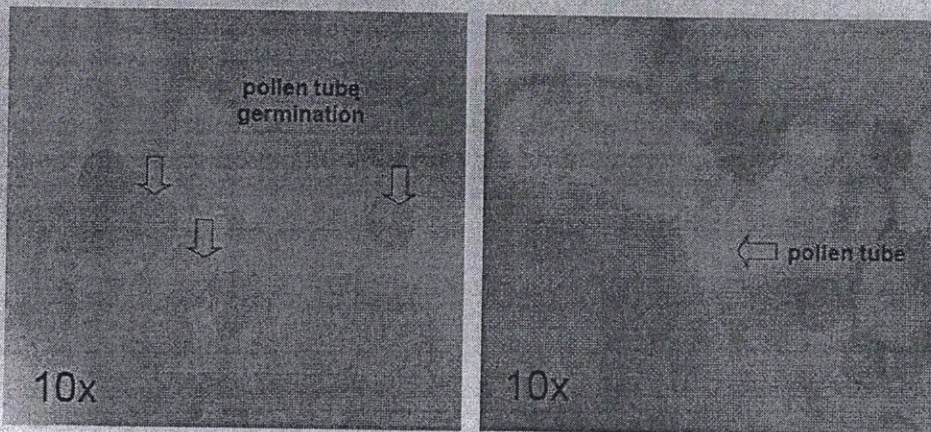
Pre-zygotic barrier VS Post-zygotic barrier

4 hours after pollination



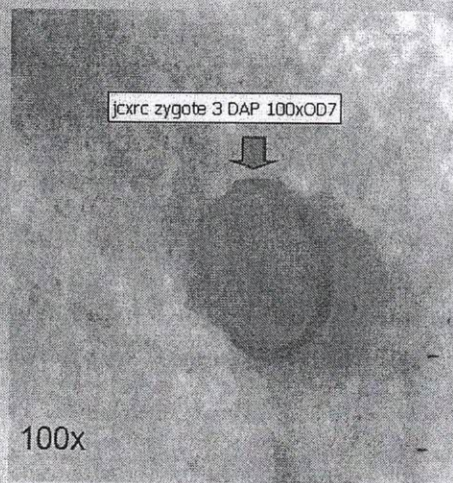
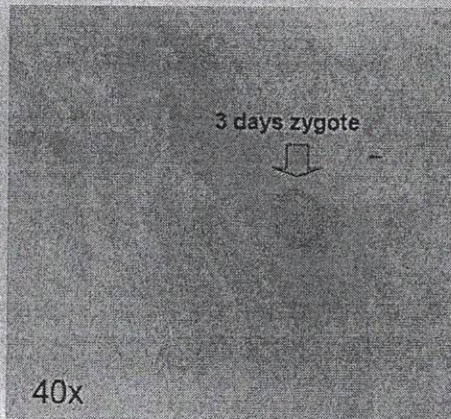
Ricinus pollen on *Jatropha* stigma

48 hours after pollination



Ricinus pollen tube germination occur in style of *Jatropha*

3th day after pollination



Development of embryo in ovule

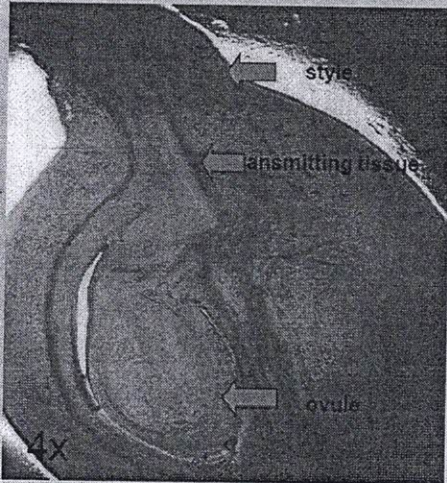
4th day after pollination



Four days embryo

7th day after pollination

Young zygote at seven days

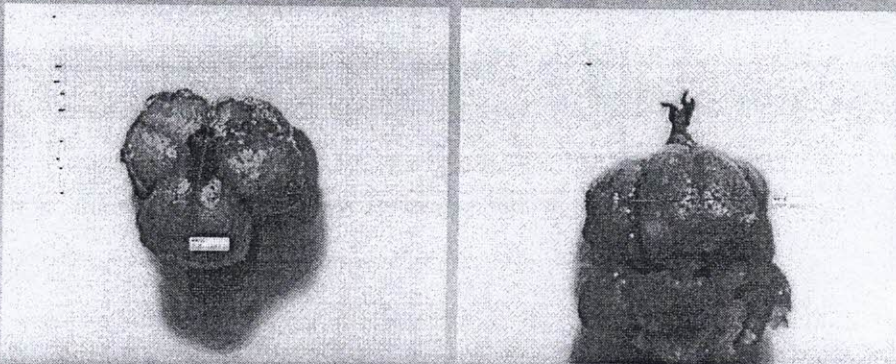


No prezygotic barrier
between female *J. curcas*
and male *R. communis*

The abortion after 10th day
cause by incompatibility
between two different
genome??

In vitro pollination and embryo rescue

Jatropha Toxic x *Ricinus*

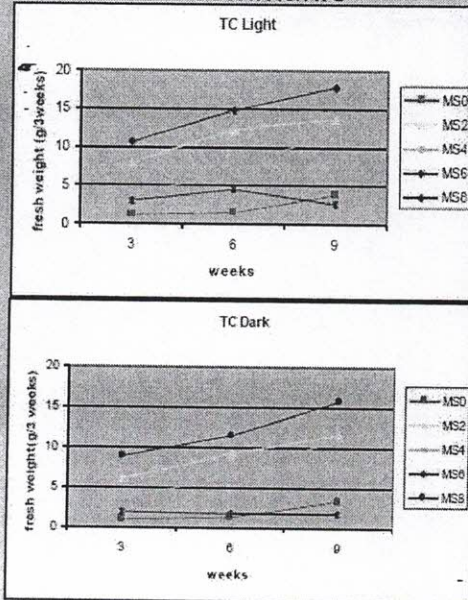


MS medium; 0.125 mg/l BA

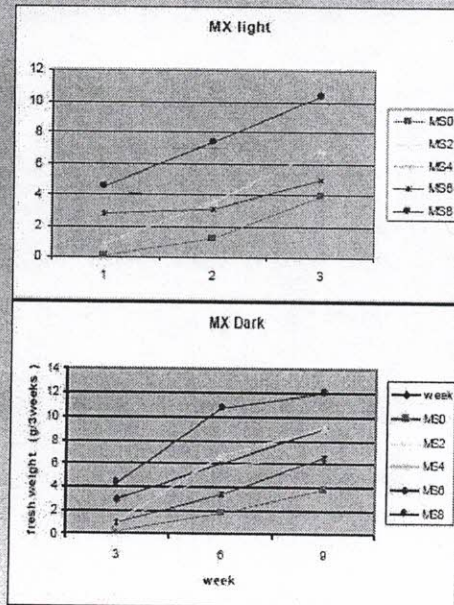
Six weeks after pollination *Jatropha* flower in medium culture

The growth rate of callus cell in different medium culture at $25\pm 2^{\circ}\text{C}$

R. communis



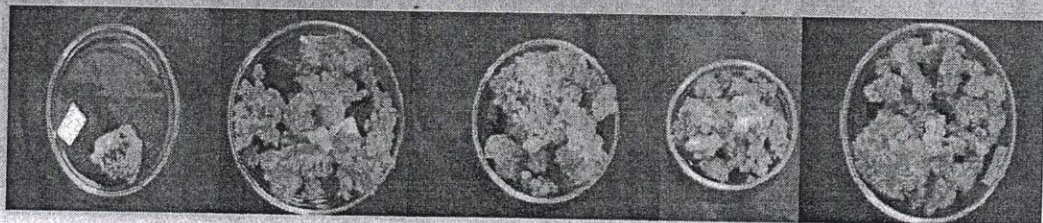
J. curcas



Callus cell of *J. curcas* at 6th week



Callus cell of *R. communis* at 6th week



Light MS0

MS2

MS4

MS6

MS8

Merci



Thanks to.....

Dr. Sunanta Fabre
and French-GMS staffs

Sopian Hadi
Mallika NaungAug
Jantraluk Tovaranon
Dr. Sirirung Wongsakul

Sawaddee

The effect of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) species on the growth rate of physic nut (*Jatropha curcas* L.) seedlings.

Supattra Charoenpakdee [a, b], Somporn Chunhaluechanon [c], Bernard Dell [d], and Saisamorn Lumyong* [a]

[a] Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200, Thailand

[b] Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanuloke 65000, Thailand

[c] Department of Soil Science and Conservation, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200, Thailand

[d] School of Biological Sciences and Biotechnology, Faculty of Sustainability, Environmental and Life Sciences, Murdoch University, Western Australia, 6150, Australia

*Author for correspondence; e-mail: scoi009@chiangmai.ac.th

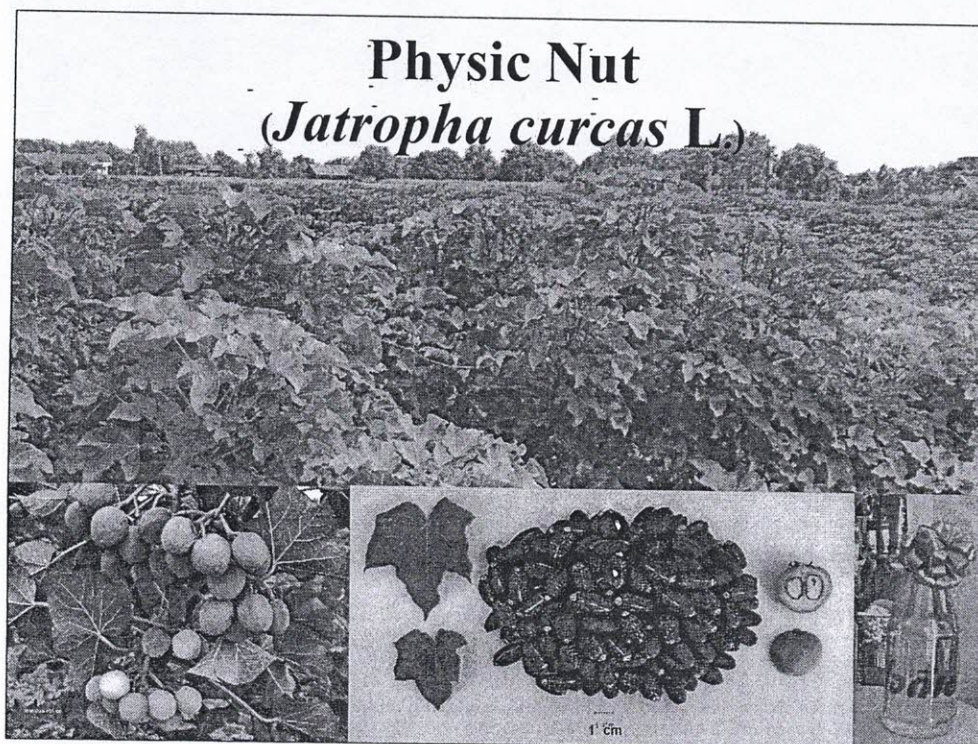
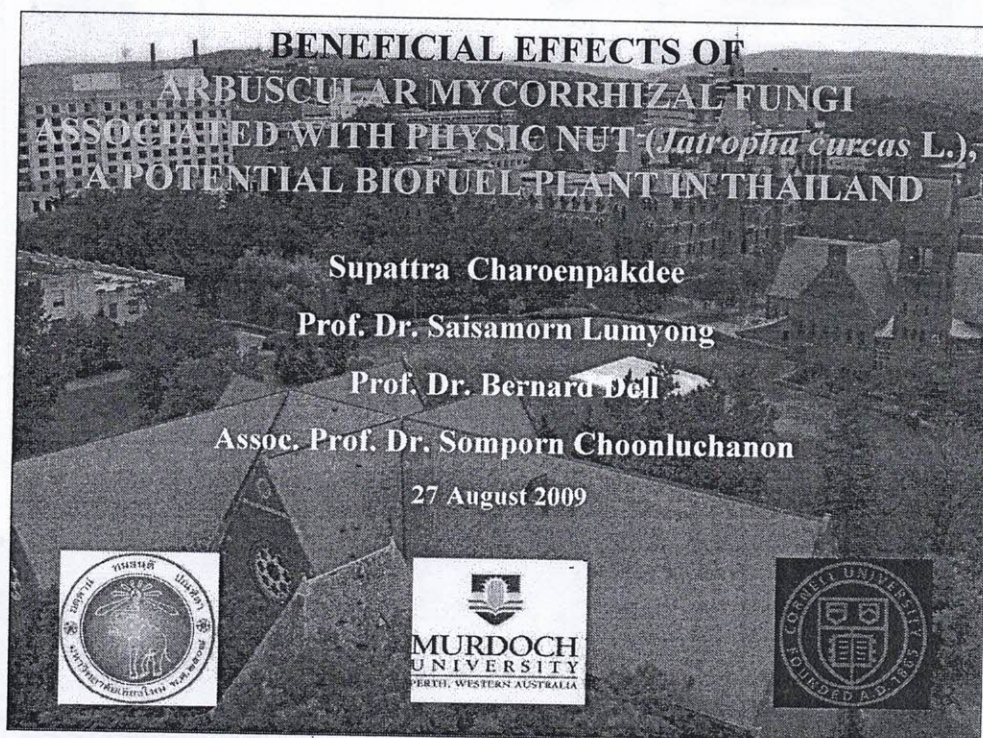
ABSTRACT

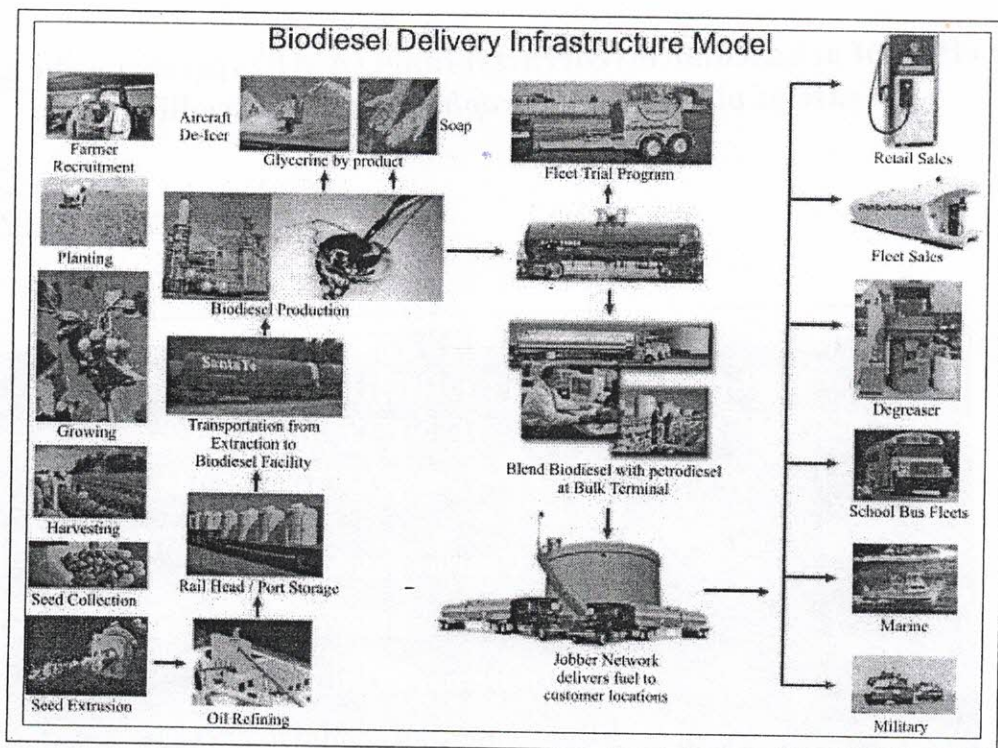
Physic nut (*Jatropha curcas* L.) has a high potential as a biofuel energy source. It was found associated with a high diversity of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) in Thailand. Seven sources of pure and mixed AMF spores: *Entrophospora* sp. CMU05, *Acaulospora* sp. no.22, *Glomus etunicatum*, *Glomus caledonium*, *Scutellospora* sp. CMU33, a commercial product, and mixed species applied at 100 spores were evaluated for their effect on seedling growth rates, AMF colonization, height, stem diameter, fresh and dry weight of shoot and root. This study indicated that *Scutellospora* sp. CMU33 had higher affected on growth of physic nut seedlings than mixed species, the commercial product, *Glomus caledonium*, *Glomus etunicatum*, *Acaulospora* sp. no.22, *Entrophospora* sp. CMU05 and non-inoculated plant, respectively. AMF inoculations significantly increased the height, stem diameter, fresh weight and nutrient accumulations of physic nut growth as compared to non-inoculated plants. The results suggest physic nut has a dependency on AMF and the AMF species type influences the growth of host as physic nut.

Keywords: Arbuscular mycorrhizal fungi, growth, *Jatropha curcas* L., spores

The effect of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) species on the growth rate of physic nut (*Jatropha curcas* L.) seedlings.

Mlle. Supattra CHAROENPAKDEE
Chiang Mai University





Problems

- Low yields
- Low oil contents
- Can not harvest all year

AMF promoting plant growth

Plant	AMF	Nutrient uptake	Reference
<i>Medicago</i> spp.	<i>Glomus mosseae</i> , <i>G. fasciculatum</i> , <i>G. caledonium</i>	N, P, K	Monzon and Azcon (1996)
Perennial ryegrass (<i>Lolium perenne</i> L.)	<i>G. intraradices</i>	N, P	Hartwig <i>et al.</i> (2002)
Potato (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	2 Peruvian mixed isolates and <i>G. intraradices</i>	P, Fe, Mg	Davies <i>et al.</i> (2005)
Grapevine (<i>Vitis vinifera</i> L.)	(<i>G. mosseae</i> , <i>G. intraradices</i> and <i>Scutellospora calospora</i>)	P, Cu, S	Schreiner (2007)

Mycorrhizal biofertilizer



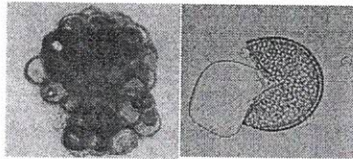
Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF)

Phylum : Glomeromycota
Order : Glomales

2 Suborder :

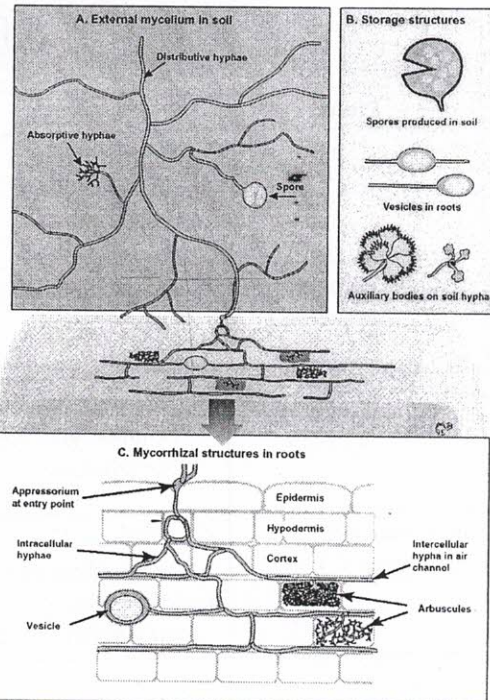
Glomineae & Gigasporineae

Mutualistic associations :
soil fungi & plant roots



Brundrett *et al.* (1996), Schubler *et al.* (2001) and Sylvia *et al.* (2005)

GLOMALEAN MYCORRHIZAL ASSOCIATIONS



A few research

Fennel: *Foeniculum vulgare*
(Kapoor, 2004)

Menthol mint, *Mentha arvensis*
(Gupta, 2002)

No information is available for physionut

Experimental design

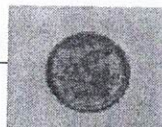
- RCBD in pot experiment
- 8 treatments

Source of inoculum

Acaulospora sp. no.22



Glomus caledonium



Glomus etunicatum



Scutellospora sp. CMU33



Entrophospora sp. CMU05



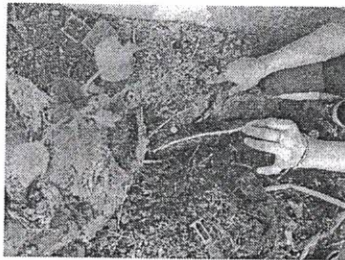
Mixed species (20 spores from each)

Commercial product

Experimental design

- 5 kg of soil substrate per seedling per pot
- Low P nutrient condition
- 15 days → Height
- 90 days → Harvesting
- Root colonization , spore density fresh & dry weight and N-P-K-Ca-Mg accumulations -

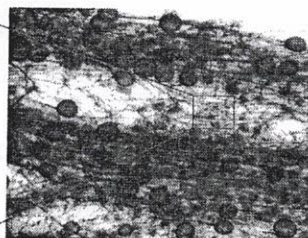
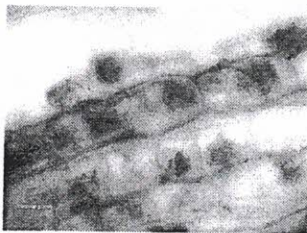
Roots

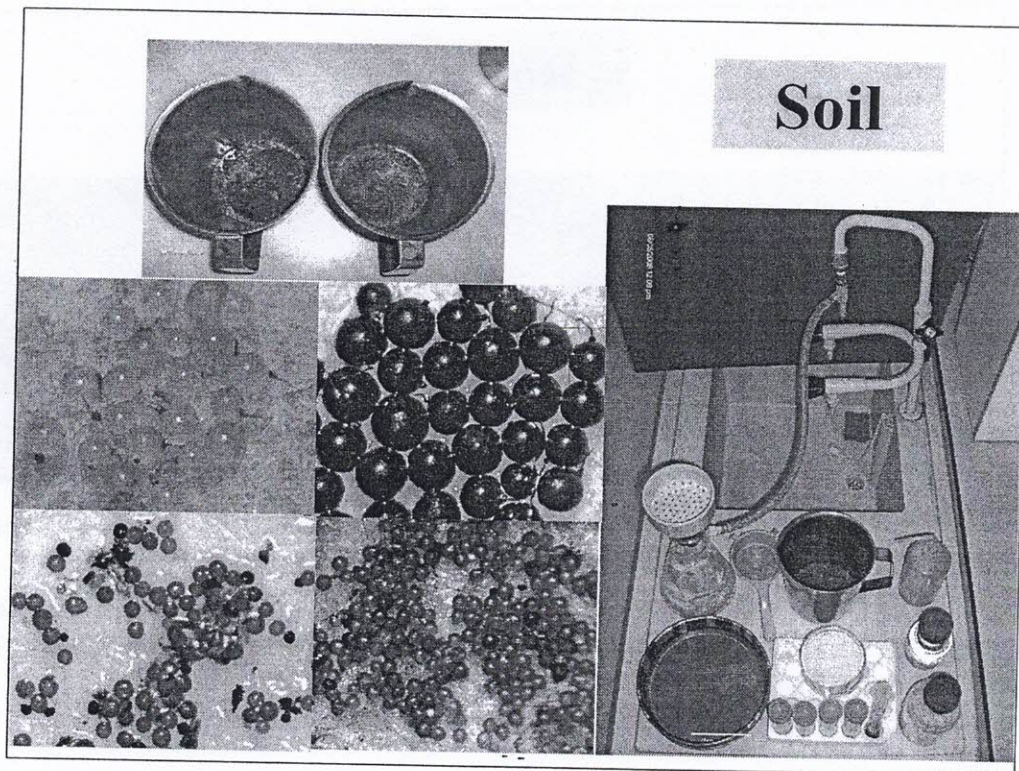


10% KOH
0.05% Trypan Blue
121 °C for 15 min



Compound
microscope





Results

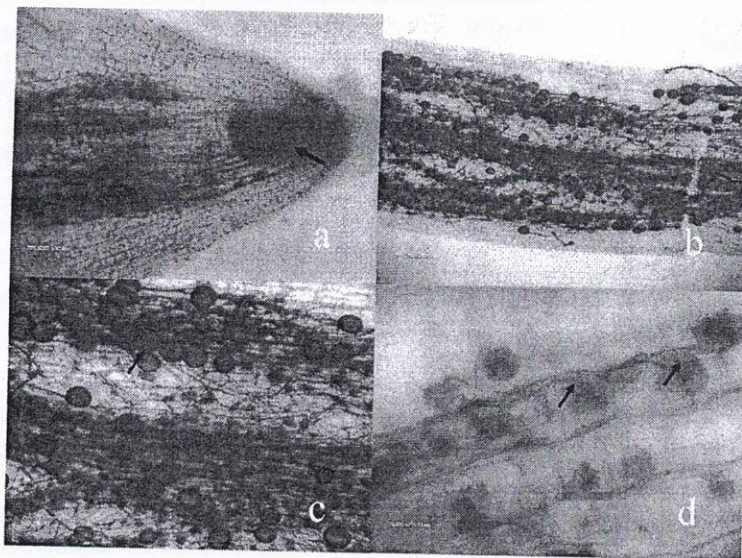


Figure 1 AMF colonization in *Jatropha curcas* roots. (a) AMF structures near the root tip (arrow), (b) highly infected root, (c) vesicles (arrows), and (d) arbuscules (arrows).

Results

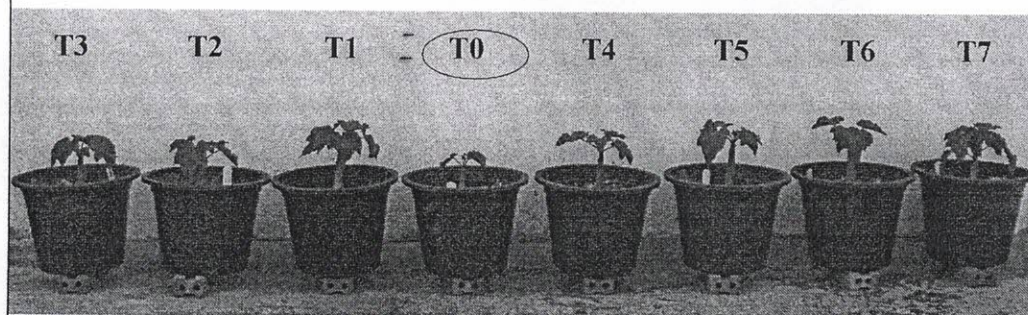


Figure 2 Effect of inoculation with AMF on height of physic nut seedlings compared with the uninoculated treatment, T0 = control, T1 = *Acaulospora* sp. no.22, T2 = *Entrophospora* sp. CMU05, T3 = *Glomus caledonium*, T4 = *Glomus etunicatum*, T5 = *Scutellospora* sp. CMU33, T6 = mixed species, and T7= commercial product.

Table 1 Height and total dry weight, and P accumulation over time of inoculated and uninoculated (T0) physic nut seedlings.

Treatment	Height (cm)	Total dry weight (g)	P accumulation mg P/ plant
T0	11.60±2.29a*	5.82±5.40a	0.75 ±0.88a
T1	13.35±3.28ab	10.49±3.90ab	1.06 ±0.52
T2	13.10±1.61ab	8.38±2.53ab	0.83 ±0.24a
T3	13.58±1.31ab	9.21±2.01ab	0.96 ±0.36ab
T4	13.43±3.33ab	9.13±4.24b	1.03 ±0.52ab
T5	15.93±1.51b	13.36±2.09b	1.89 ±1.07b
T6	14.38±2.22ab	12.74±4.03b	1.32 ±0.53ab
T7	13.83±2.29ab	11.43±2.57ab	1.05 ±0.29ab

T0 = control, T1 = *Entrophospora* sp. CMU05, T2 = *Acaulospora* sp. no.22, T3 = *Glomus caledonium*, T4 = *Glomus etunicatum*, T5 = *Scutellospora* sp. CMU33, T6 = mixed species, and T7= commercial product.

*The same letters in each column indicate that there are no significant differences at $P \leq 0.05$ using Turkey test, a=lowest mean value (n=4).

Table 2 Nutrient accumulation over time of inoculated and uninoculated (T0) physic nut seedlings.

Treatment	N mg P/ plant	K mg P/ plant	Ca mg P/ plant	Mg mg P/ plant
T0	13.35±7.18a*	12.21±8.21a	6.90±5.10a	3.90±3.43a
T1	22.99±10.85ab	21.15±8.08ab	7.87±3.72a	8.10±4.07ab
T2	27.71±9.81abc	17.37±7.13ab	8.83±3.02a	7.11±2.54ab
T3	30.88±10.42bc	19.96±5.80ab	6.95±2.76a	7.01±1.99ab
T4	22.80±9.68ab	19.31±7.10ab	7.11±2.61a	7.00±3.46ab
T5	36.51±3.85bc	27.73±3.48b	11.23±2.01a	10.46±2.66b
T6	42.32±11.57c	27.39±6.69b	12.23±3.98a	11.24±3.79b
T7	30.75±7.73bc	24.99±4.47b	9.11±3.35a	9.63±3.57b

T0 = control, T1 = *Entrophospora* sp. CMU05, T2 = *Acaulospora* sp. no.22, T3 = *Glomus caledonium*, T4 = *Glomus etunicatum*, T5 = *Scutellospora* sp. CMU33, T6 = mixed species, and T7= commercial product.

*The same letters in each column indicate that there are no significant differences at $P \leq 0.05$ using Turkey test, a=lowest mean value (n=4).

Results and discussions

- *Scutellospora* sp. CMU33 > mixed species > commercial product > *Entrophospora* sp. CMU05 > *Glomus caledonium* > *Glomus etunicatum* > *Acaulospora* sp. no.22 > control: high host range and host preference (Zhu *et al.*, 2000)
- No spore under physic nut rhizosphere: more time to form and collect components for building spores (Brundrett *et al.*, 1996)
- AMF in all treatment can promote growth of physic nut higher than control: *Lolium perenne* (Hartwig *et al.*, 2002), *Marcaranga denticulate* (Youpensuk *et al.*, 2006), and *Capsicum annuum* L. (Turkmen *et al.*, 2008) etc.

Conclusions

In this study

- AMF can improve growth of physic nut seedlings in pot experiment.
- *Scutellospora* sp. CMU33 is the best effective AMF in physic nut seedling.
- -Selection of appropriate AMF species for growth improvement under local conditions is likely to be necessary to develop commercial scale production of physic nut in field.

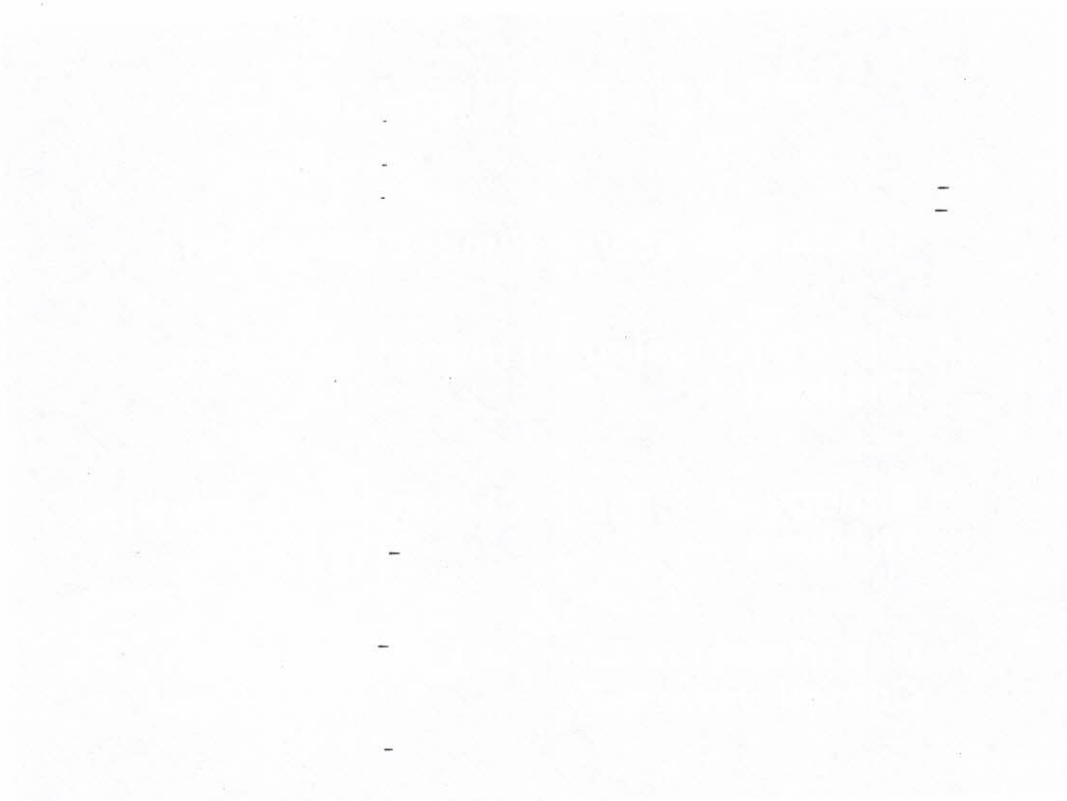
Acknowledgements

- Thailand Research Fund: DBG4980004
- The Commission on Higher Education, Thailand
- Biology of Science, Chiang Mai University, Thailand
- Department of Crop and Soil Science, Cornell University

Acknowledgements

- Thailand Research Fund: DBG4980004
- The Commission on Higher Education, Thailand
- Biology of Science, Chiang Mai University, Thailand
- Department of Crop and Soil Science, Cornell University





โครงการสัมมนาวิชาการฝรั่งเศส – แม่ฟ้าหลวง ครั้งที่ 5

เรื่อง “พลังงานพืช: พลังงานในอนาคต?”

(The 5th French-MFU Seminar on “The energy of plants: The energy for tomorrow?”)

1. ชื่อและลักษณะโครงการ

ชื่อโครงการ: สัมมนาวิชาการ ฝรั่งเศส-แม่ฟ้าหลวง ครั้งที่ 5 เรื่อง “พลังงานพืช: พลังงานในอนาคต?”

ชื่อโครงการภาษาอังกฤษ: The 5th French-MFU Seminar on “The energy of plants: the energy for tomorrow?”

ชื่อโครงการภาษาฝรั่งเศส: 5^{ème} Séminaire Franco-MFU “L’énergie des plantes: l’énergie de demain?”

ลักษณะโครงการ: โครงการสัมมนาวิชาการ

2. หน่วยงาน/ ผู้รับผิดชอบโครงการ: หน่วยความร่วมมือทางวิชาการฝรั่งเศส-อนุภูมิภาคลุ่ม

แม่น้ำโขง ณ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ร่วมกับ สถานทูตฝรั่งเศสประจำประเทศไทย และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

3. พันธกิจ

1. ส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการสร้างเครือข่ายทางด้านการวิจัยเกี่ยวกับพลังงานทดแทนจากพืชให้แพร่หลายขึ้นในประเทศไทย
2. ส่งเสริมการเผยแพร่ และประชาสัมพันธ์ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการทดแทนการใช้พลังงานจากปิโตรเลียม ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความรู้ทางวิชาการ แล้วนำไปสู่การวิจัยที่สอดคล้อง และเหมาะสมกับประเทศ

4. หลักการและเหตุผล

โลกของเราได้รับมลภาวะจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกปล่อยจากรถยนต์และโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ น่าจะเป็นการดีที่จะหยุดการใช้น้ำมัน ถ่านหินและก๊าซธรรมชาติ นอกจากนี้ เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงวิกฤตเศรษฐกิจเพราะอุปสงค์ของการใช้พลังงานนั้นมีแนวโน้มขยายกว้างและเพิ่มทวีคูณ จากปัจจุบันนี้ เรื่อยไปจนกระทั่งถึงปี 2050 จากพลังงานนิวเคลียร์ ไม้ น้ำ ลม ถ่านหินบริสุทธิ์ และพลังงานจากแสงอาทิตย์ มาถึงพลังงานจากพืช ที่เรียกว่า เชื้อเพลิงชีวภาพ (biocaburant) ซึ่งประกอบไปด้วย 2 กลุ่ม คือ ไบโอดีเซล (เชื้อเพลิงที่ได้จากน้ำมันจาก ต้นถั่วเหลือง (cplza) ดอกทานตะวัน ...) และ ไบโอเอทานอล (เชื้อเพลิงที่สกัดจากอ้อย หัวผักกาด ข้าวโพด ...) พันธกิจของพลังงานธรรมชาติ คือการทดแทนพลังงานน้ำมันปิโตรเลียม และการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ “ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับไบโอดีเซล และไบโอเอทานอล ซึ่งการศึกษาเรื่องของไบโอเอทานอลจากข้าวโพดนั้นยังดำเนินการได้เพียงเศษหนึ่งส่วนสี่เท่านั้น”

ดร.Dider

Hauglustaine เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม กล่าว

หน่วยความร่วมมือทางวิชาการฝรั่งเศส- อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง ณ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง เป็นหน่วยงานที่จัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความร่วมมือแบบยั่งยืนระหว่างประเทศฝรั่งเศส และประเทศในอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง ทางด้านสังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศิลปวัฒนธรรม ยิ่งไปกว่านั้นหน่วยงานยังมีเป้าหมายที่จะเป็นศูนย์กลางแห่งการถ่ายทอดความรู้ ระหว่างประเทศฝรั่งเศส และกลุ่มประเทศในอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง

ดังนั้น หน่วยความร่วมมือทางวิชาการฝรั่งเศส-อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จึงเห็นความสำคัญในการถ่ายทอดความรู้ที่เป็นปัจจุบันเกี่ยวกับเรื่องพลังงานจากพืชที่ทางประเทศฝรั่งเศสกำลังศึกษาค้นคว้าในเชิงลึกอยู่ มาเผยแพร่ให้แก่วงการวิชาการและวิจัยของประเทศได้ทราบเป็นระยะ และเพื่อเป็นการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ หน่วยความร่วมมือทางวิชาการฝรั่งเศส-อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงจึงได้จัดการสัมมนาวิชาการฝรั่งเศส-แม่ฟ้าหลวง ครั้งที่ 5 เรื่อง “พลังงานพืช: พลังงานในอนาคต?” ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะเผยแพร่งานและประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับพลังงานทดแทนจากพืชให้เป็นที่แพร่หลายขึ้นทั้งภายในประเทศไทย และประเทศในกลุ่มประเทศอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง ทั้งนี้ยังเป็นการเปิดโอกาสให้เกิดความรู้ทางวิชาการงานวิจัย เทคโนโลยี นวัตกรรมเพื่อการพัฒนา และสามารถนำพลังงานจากพืชไปใช้ได้ในอนาคต และยิ่งไปกว่านั้น การสัมมนาทางวิชาการครั้งนี้จะเป็นอีกหนทางหนึ่งในการขยายเครือข่ายความร่วมมือทางด้านการวิจัยให้มากขึ้นด้วย

5. วัตถุประสงค์

1. เพื่อถ่ายทอดความรู้ เทคโนโลยี และการวิเคราะห์พลังงานพืช
2. เพื่อให้ทราบถึงนวัตกรรม และวิทยาการใหม่ๆ ในด้านการพัฒนาพลังงานพืชเพื่อทดแทนการใช้พลังงานจากปิโตรเลียม
3. เพื่อเป็นแนวทางในการลดปัญหามลภาวะที่เกิดจากก๊าซต่างๆ ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน ทั้งนี้ยังเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจได้อีกทางหนึ่ง
4. เพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้ด้านพลังงานพืชสู่ชุมชน นำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน
5. เพื่อตระหนักและเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงานให้มากขึ้น

6. วิสัยทัศน์

เพื่อให้เกิดการวิจัย ตลอดจนการพัฒนาองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมสำหรับการพัฒนาประเทศด้านพลังงานจากพืชอย่างยั่งยืนได้ในอนาคต

7. กลุ่มเป้าหมาย

1. นักวิจัย นักวิชาการ จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนของไทย รวมถึงกลุ่มประเทศ GMS เช่น มลนิธิ สถาบันวิจัย สถาบันอุดมศึกษา ฯลฯ
2. นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาจากสถาบันการศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชน -
3. นักศึกษา อาจารย์ เจ้าหน้าที่ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
4. ผู้สนใจทั่วไป

8. ระยะเวลาดำเนินการ

27-28 สิงหาคม 2552

9. วิธีการดำเนินการ

1. บรรยายโดยวิทยากรจากประเทศฝรั่งเศสและประเทศไทย เป็นเวลา 1 วัน
2. ศึกษาดูงานนอกสถานที่ 1 วัน -
3. บรรยายเป็นภาษาอังกฤษ และภาษาฝรั่งเศส สรุปใจความเป็นภาษาไทย

10. สถานที่ดำเนินงาน/ โครงการ

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย

11. วิทยากร

1. Dr.Claudine Campa (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนา IRD)
2. Dr. Saranya Srisuwan (มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง)
3. Mr. NGUYEN Van Cuong (มหาวิทยาลัย La Rochelle)

12. ประโยชน์ที่จะได้รับจากการจัดทำโครงการนี้

1. ผู้เข้าร่วมสัมมนาได้รับความรู้ ทางเทคโนโลยี และศึกษาพลังงานพืช ทั้งนี้ยังเป็นการ แลกเปลี่ยนความรู้ และนำข้อมูลที่ได้รับไปปรับใช้ในการพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทนของประเทศชาติได้ต่อไป
2. เกิดเครือข่ายความร่วมมือระหว่างองค์กรทั้งภายในและต่างประเทศทางด้านการวิจัย เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ด้านพลังงานพืชให้แพร่หลาย และลงลึกมากขึ้น
3. ผู้เข้าร่วมสัมมนาได้ตระหนัก และเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงานทั้งนี้ยังได้รับรู้ถึงแนวทาง ในการลดปัญหาหมอกควันซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่เกิดภาวะโลกร้อน
4. เกิดการเผยแพร่ความรู้สู่ชุมชนด้านการปลูกพืชพลังงาน
5. อาจารย์และนักศึกษามหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ได้นำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในการเรียนการสอน

6. สร้างแรงบันดาลใจให้กับอาจารย์และนักศึกษา ในการศึกษาค้นคว้า เพื่อการพัฒนาความรู้ในด้านพลังงานจากพืช

13. แหล่งทุนในการดำเนินงาน

1. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
2. สถานทูตฝรั่งเศสประจำประเทศไทย
3. ค่าลงทะเบียนฟังบรรยาย 1,000 บาท / คน

14. ค่าลงทะเบียนสำหรับการเข้าร่วมสัมมนาและฟังบรรยาย

1. การเข้าร่วมสัมมนาและฟังบรรยาย

- บุคคลทั่วไปเสียค่าลงทะเบียน 1,000 บาท/คน
- อาจารย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท-เอก ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ฟรี
- นักศึกษาระดับปริญญาตรี และบุคลากรของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ฟรี

15. แผนการปฏิบัติงานโดยรวม

กิจกรรม	พ.ค. 52 สัปดาห์ที่				มิ.ย. 52 สัปดาห์ที่				ก.ค. 52 สัปดาห์ที่				ส.ค. 52 สัปดาห์ที่				ก.ย. 52 สัปดาห์ที่		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1. เขียนโครงการเพื่อเสนอและขออนุมัติ																			
2. ประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้อง																			
3. ติดต่อวิทยากร																			
4. ประชาสัมพันธ์โครงการ																			
5. ส่งจดหมายเชิญเข้าร่วมโครงการ																			
6. รวบรวมรายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการ																			
7. จัดเตรียมเอกสารประกอบ																			
8. จัดเตรียมสถานที่																			
9. ดำเนินโครงการ																			
10. สรุปผลการดำเนินงาน																			

กำหนดการ
โครงการสัมมนาวิชาการฝรั่งเศส-มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ครั้งที่ 5
เรื่อง “พลังงานพืช: พลังงานในอนาคต?”
วันที่ 27-28 สิงหาคม 2552
ณ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
โดยได้รับการสนับสนุนจาก สถานทูตฝรั่งเศสประจำประเทศไทย
และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

.....

วันที่ 27 สิงหาคม 2552

09.00 - 09.30	พิธีเปิดการสัมมนา
09.30 - 10.30	การบรรยายเรื่อง “New technologies to improve the extraction of Jatropha Oil as Biodiesel” โดย Mr. NGUYEN Van Cuong (U. La Rochelle)
10.30 - 10.45	อภิปราย และแสดงความคิดเห็น
10.45 - 11.00	รับประทานอาหารว่าง
11.00 - 12.00	การบรรยายเรื่อง “Natural products from Jatropha curcas and toxicity” โดย Dr. Claudine Campa (IRD)
12.00 - 12.15	อภิปราย และแสดงความคิดเห็น
12.15 - 13.30	รับประทานอาหารกลางวัน
13.30 - 14.15	การบรรยายเรื่อง “Investigations on the artificial synthesis of amphidiploids of Jatropha curcas L. with Ricinus communis L.; Intergeneric Genomic Relation” โดย Dr. Saranya Srisuwan (MFU)
14.15 - 14.30	อภิปราย และแสดงความคิดเห็น
14.30 - 14.45	รับประทานอาหารว่าง
14.45 - 15.30	การนำเสนอผลงานการวิจัยของนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ “The effect of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) species on growth rate of physic nut (<i>Jatropha curcas</i> L.) seedling” โดย Miss. Supattra Charoenpakdee (CMU)
15.30 - 16.30	Panel Discussion โดย Dr. Saranya Srisuwan

กำหนดการ

โครงการสัมมนาวิชาการฝรั่งเศส-มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ครั้งที่ 5

เรื่อง “พลังงานพืช: พลังงานในอนาคต?”

วันที่ 27-28 สิงหาคม 2552

ณ ห้องประชุมเชียงแสน อาคารสำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

โดยได้รับการสนับสนุนจาก สถานทูตฝรั่งเศสประจำประเทศไทย

และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

วันที่ 28 สิงหาคม 2552

09.00	รถอรับบริเวณสระน้ำ อาคารส่วนหน้า มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง เดินทางเยี่ยมชมการเพาะปลูกพืชในจังหวัดเชียงราย
10.00 -12.00	เยี่ยมชมการเพาะปลูกพืชปาล์มน้ำมัน ณ โรงเรียนวิรุณบริหารธุรกิจ และ โรงกลั่นน้ำมัน สหกรณ์ปาล์กล้านนา จำกัด
12.00 – 13.00	รับประทานอาหารกลางวัน ณ โรงแรมเวียงอินทร์
13.00 - 16.00	เยี่ยมชมวิถีชีวิตชาวดอยแม่สาย อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย
16.00 - 17.00	เดินทางกลับมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง



คำกล่าวต้อนรับและกล่าวเปิด

การสัมมนาวิชาการ

เรื่อง พลังงานพืช : พลังงานในอนาคต?

The 5th French-MFU Seminar on “The energy of plants: The energy for tomorrow?”

โดย

รองอธิการบดี รศ.ดร.เทอด เทศประทีป

วัน พุธ สัปดาห์ที่ 27 สิงหาคม 2552 เวลา 09.00-09.30 น

ณ ห้องประชุมเชียงแสน อาคารสำนักอธิการบดี

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย

เรียน

แขกผู้มีเกียรติทุกท่าน

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงรู้สึกเป็นเกียรติอย่างยิ่งที่ได้มีโอกาสดำเนินการต้อนรับท่านทั้งหลายเข้าสู่การสัมมนาวิชาการ และวิจัยวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 5 เรื่อง พลังงานพืช: พลังงานในอนาคต? (The 5th French-MFU Seminar on “The energy of plants: The energy for tomorrow?”) ในครั้งนี้

ขอต้อนรับท่านวิทยากร Dr. โคลดีน กองปา (Dr. Claudine CAMPA) จากสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งฝรั่งเศส (Institut de recherche pour le développement: IRD) คุณ เหงียน วาน กว๊ิง (Mr. NGUYEN Van Cuong) จากมหาวิทยาลัยลาโรเชลล์ (Université La Rochelle) ประเทศฝรั่งเศส ดร.ศรันยา ศรีสุวรรณ จากสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง และคุณสุพัตรา เจริญภักดี นักศึกษาปริญญาเอกจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้กรุณาให้ความรู้แก่พวกเราในวันนี้

ท่านผู้มีเกียรติทั้งหลาย หน่วยความร่วมมือทางวิชาการฝรั่งเศสฯ เป็นหน่วยงานของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงที่จัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความร่วมมือแบบยั่งยืนระหว่างประเทศฝรั่งเศส และประเทศในอนุภูมิภาคกลุ่มแม่น้ำโขงทางด้านสังคมศาสตร์ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศิลปวัฒนธรรม หน่วยความร่วมมือทางวิชาการฝรั่งเศสฯ มีเจตนารมณ์อันแน่วแน่ที่จะถ่ายทอดความรู้ใหม่ๆ ที่จะประโยชน์แก่

นักวิชาการ นักวิจัย และประชาชนทั่วไปให้ได้รับความรู้ทันเหตุการณ์ ซึ่งที่ผ่านมาได้จัดกิจกรรมที่ถ่ายทอดความรู้ด้านต่างๆ ให้กับสังคมอยู่เสมอ

เป็นที่ทราบกันดีว่าในปัจจุบันนี้โลกของเรากำลังประสบปัญหาการขาดแคลนด้านพลังงาน โดยเฉพาะพลังงานเชื้อเพลิง ความต้องการที่เพิ่มขึ้น พลังงานจากพืชจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ควรค่าแก่การศึกษา ซึ่งพันธกิจของพลังงานธรรมชาตินั้น คือการทดแทนพลังงานน้ำมันปิโตรเลียม ดังนั้นการสัมมนาครั้งนี้จึงมีส่วนสำคัญเพื่อการเรียนรู้ และพัฒนาพลังงานจากพืชให้เป็นที่แพร่หลายขึ้นในประเทศไทย และกลุ่มประเทศในอนุภูมิภาคุ่มแม่น้ำโขง ทั้งนี้ยังเป็นการเปิดโอกาสให้เกิดความรู้ทางวิชาการ งานวิจัย เทคโนโลยี นวัตกรรมเพื่อการพัฒนา และสามารถนำพลังงานจากพืชไปใช้ได้ในอนาคต

การสัมมนาวิชาการในครั้งนี้จะเกิดขึ้นไม่ได้ ถ้าหากขาดความร่วมมือ และการสนับสนุนจากทุกฝ่าย มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ขอขอบคุณสถานทูตฝรั่งเศสประจำประเทศไทยที่ให้การสนับสนุนการดำเนินงานของหน่วยความร่วมมือทางวิชาการฝรั่งเศสฯ ด้วยดีเสมอมา ขอขอบคุณสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช) ที่ให้การสนับสนุนการจัดงานสัมมนาในครั้งนี้

ขอขอบคุณผู้ร่วมสัมมนาทุกท่านที่เห็นคุณค่า และความสำคัญของการสัมมนาในครั้งนี้

เพื่อให้สัมฤทธิ์ผลของหน่วยความร่วมมือทางวิชาการฝรั่งเศสฯ และผู้ร่วมจัดการสัมมนาที่ได้ตั้งใจไว้ ขอให้ท่านทั้งหลายได้ต่อดวงความรู้จากท่านวิทยากรให้เต็มที่ เพื่อที่จะได้นำความรู้ไปปรับใช้ในการพัฒนาตนเอง พัฒนาหน่วยงานของท่าน และประเทศชาติต่อไป

แขกผู้มีเกียรติทั้งหลาย ผู้เข้าร่วมสัมมนาทุกท่าน กระผมหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการสัมมนาในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์แก่ทุกท่านทั้งในปัจจุบันและอนาคต และขอให้ทุกท่านมีความสุขกับการที่ได้มาเยือนมหาวิทยาลัยของเรา และจังหวัดเชียงรายตลอดระยะเวลา 2 วันนี้

ขอบคุณครับ

NOM : **NGUYEN VAN**
Né le **May 25, 1970**

PRENOM :**Cuong**
à **Bentre Province, Vietnam**

Adresse : **15 Rue du Docteur TAVERA**

Code postal : **17000** Ville : **La Rochelle**

Tél : **+33 5 46 27 04 29**

Portable : **+33 6 42 36 98 97**

Mél : cuongdhct@yahoo.com.vn, nvcuong@ctu.edu.vn,
cuong.nguyen_van01@univ-lr.fr

UNIVERSITE D'INSCRIPTION OU ORGANISME DE RATTACHEMENT :

Université de La Rochelle

ECOLE DOCTORALE DE RATTACHEMENT: Ecole Doctorale de l'Université de La Rochelle

(à préciser obligatoirement)

NOM LABORATOIRE : Laboratoire Maîtrise des technologies Agro-Industrielles

(à inscrire en toutes lettres)

DIRECTEUR DU LABORATOIRE : Pr. Karim ALLAF

DIRECTEUR DE THESE : Pr. Karim ALLAF

Tél : 05 46 45 87 66

Mél : kallaf@univ-lr.fr

CURRICULUM VITAE

Name: Claudine CAMPA

Address: Centre IRD de Montpellier, UR188
BP64501
34394 Montpellier cedex 5
France
Tel : (33) 467 416 243, Fax : (33) 467 416 222
e-mail : campa@ird.fr

EDUCATION

HDR. 2005 Univ. Montpellier II (France)
Ph. D. 1983 Plant Physiology and Biotechnology, Institut National Polytechnique, Toulouse (France)

FUNCTION AND TITLE :

1999- present Researcher at IRD, Equipe GECOFA, program head : Chlorogenic acid biosynthesis in coffee plants
1998-1999 Researcher at IRD, Lab. of Phytopathology, Montpellier (France)
1993-1998 Researcher at IRD, Lab. of Microbiology, Dakar (Sénégal)
1990-1992 Researcher at INRA, Lab. of Plant Metabolism, Versailles (France)
1985-1990 Researcher at IRD, Lab. of Physiology-Biotechnology, Abidjan (RCI)
1984-1985 Researcher at UPS, Lab. of Plant Physiology, Toulouse (France)
1983-1984 Post-doctoral position in Biotéchnology, ENSAT, Toulouse (France)

Professional activities :

2004 Founding Member of the International Network for Coffee Genomics (ICGN)
2003-2006 Participant of the project IFCPAR 2603-1
2003-2006 Participant of the European project ICA4-CT2001-10068
1999-present Teaching for the IUP educational program at the University of Montpellier II
1999-present Many scientific journals reviewer
1996 Co-organizer of an International Symposium on Sahelian Acacias
1986-present Co-supervisor of 3 Ph.D. theses

Fields of expertise :

Plant and Cell Physiology
Biotechnology
Molecular Biology
Gene expression
Structural and functional Genomics

International Partnerships:

2002-2007 Collaborations developed with India (Avesthagen, CFTRI).

2002-2005: Development of reliable transformation system for improvement of coffee trees.

Project funded by IFCPAR, Indo-French Center for the Promotion of Advanced

Research. Indian partner: SPIC Science foundation, Chennai.

2002-2006: Improvement of Coffee cup quality, INCO-DEV project funded by the European Community. Involves teams from Uganda (NARO), Côte d'Ivoire (CNRA), Spain (University of Seville) and France (CIRAD and IRD)

Professional Society Membership:

2007 –present	Botanical Society of America
2002-present	Groupe polyphénols (ICP)
1992-2000	International Association for Plant Tissue Culture (IAPTC)
1999-present	Association des Universités Francophones (AUF)

List of recent publications :

- Guyot R, de la Mare M, Viader V, Hamon P, Coriton O, Bustamante-Porras J, Poncet V, Campa C, Hamon S, de Kochko, 2009. A Microcollinearity in an ethylene receptor coding gene region of the *Coffea canephora* genome is extensively conserved with *Vitis vinifera* and other distant dicotyledonous sequenced genomes, BMC Plant Biology, 9 (22): 1-15
- Talamond P, Mondolot L, Gargadennec A, de Kochko A, Hamon S, Fruchier A, Campa C, 2008. First report on mangiferin isolated in leaves of a *Coffea sp.* (*Rubiaceae*). Acta Botanica gallica 155 (4): 513-519
- Bustamante-Porras J, Campa C, Poncet V, Noirot M, Leroy T, Hamon S, de Kochko A. 2007. *Molecular characterisation of an ethylene receptor gene (CcETR1) in coffee trees. Its relationship with fruit development and caffeine content.* Mol. Genet. Genomics 277: 701-712
- Mahesh V, Million-Rousseau R, Ullmann P, Chabrilange N, Bustamante J, Mondolot L, Morant M, Noirot M, Hamon S, de Kochko A, Werck-Reichhart D, Campa C. 2007. Functional characterization of two *p*-coumaroyl ester 3'-hydroxylase genes from coffee tree: evidence of a candidate for chlorogenic acid biosynthesis. Plant-Mol. Biol. 64: 145-159.
- Mahesh V, Rakotomalala JJ, Le Gal L, Vigne H, de Kochko A, Hamon S, Noirot M, Campa C. 2006. Isolation and genetic mapping of a *Coffea canephora* phenylalanine ammonia-lyase gene (CcPAL1) and its involvement in the accumulation of caffeoyl quinic acids. Plant Cell Rep. 25: 986-992
- Mondolot L, La Fisca P, Buatois B, Talansier E, de Kochko A, Campa C. 2006. Evolution in caffeoylquinic acid content and histolocalization during leaf *Coffea canephora* development. Annals Bot. 98: 33-40
- Samson NP, Campa C, Le Gal L, Noirot M, Thomas G, Lokešwari TS, de Kochko A. 2006. Effect of primary culture medium composition on high frequency somatic embryogenesis in different *Coffea* species. Plant Cell Tiss Organ Cult. 86: 37-45
- Campa C, Doubeau S, Dussert S, Hamon S, Noirot M. 2005. Diversity in bean caffeine content among wild *Coffea* species: evidence of a discontinuous distribution. Food Chem. 91: 633-637
- Bustamante-Porras J, Noirot M, Campa C, Hamon S, de Kochko A. 2005. Isolation and characterization of a *Coffea canephora* ERF-like c-DNA. Afric. J. Biotechnol. 4(2): 157-159
- Campa C, Doubeau S, Dussert S, Hamon S, Noirot M. 2005. Qualitative relationship between caffeine and chlorogenic acid contents among wild *Coffea* species. Food Chem. 93: 135-139
- Campa C, Ballester JF, Doubeau S, Dussert S, Hamon S, Noirot M. 2004. Trigonelline and sucrose diversity in wild *Coffea* species. Food Chem. 88(1): 39-43
- Campa C, Noirot M, Bourgeois M, Pervent M, Ky C, Chrestin H, Hamon S, de Kochko A. 2003. Genetic mapping of a caffeoyl-CoA 3-O-methyltransferase gene in coffee trees. Impact on chlorogenic acid content. Theor. Appl. Genet. 107: 751-756
- Bertrand C, Noirot M, Doubeau S, De Kochko A, Hamon S, Campa C. 2003. Chlorogenic acid content swap during fruit maturation in *Coffea pseudozanguebariae*. Qualitative comparison with leaves. Plant Science 165: 1355-1361
- Campa C, Diouf D, NDoye I, Dreyfus B. 2000. Differences in nitrogen metabolism of *Faidherbia albida* and other N₂-fixing tropical woody acacias reflect habitat water availability. New Phytol. 147 (3): 571-578

1. ชื่อ

ดร. ศรันยา ศรีสุวรรณ

Saranya SRISUWAN

2. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

3. หน่วยงาน สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง อ. เมือง จ. เชียงราย 57100

โทรศัพท์ 053 916778 โทรสาร 053 916776

E-mail : saranya@mfu.ac.th , srisuwansaranya@hotmail.com

4. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิ	ปี ค.ศ.	ชื่อสถานศึกษา และหัวข้อวิทยานิพนธ์
Ph.D (Biology)	2002-2006	Paris-Sud 11 University, ORSAY, FRANCE Thesis: Origin and evolution of sweet potato (<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.) genome.
Masters degree (DEA, ecology)	1998-1999	Paris-Sud 11 University, ORSAY, FRANCE Thesis: Photosynthesis activity and water potential of <i>in-vitro</i> eggplant during transplantation.
Post-graduate Diploma (D.I.R.S.)	1996-1997	Francois Rabelais University, TOURS, FRANCE and Nestle R&D TOURS, FRANCE Thesis: Somatic Embryogenesis of Coffee (<i>Coffea arabica</i>)
Masters of Science (Environmental Technology)	1994-1996	Mahidol University, Bangkok, THAILAND Thesis: Toxicity of cadmium on the growth co-existing with duckweed (<i>Spirodela polyrhiza</i> Linn.) and water lettuce (<i>Pistia stratiotes</i> Linn.)
Bachelor of science (Biology)	1990-1994	Mahidol University, Bangkok, THAILAND Study Project: <i>In vitro</i> culture of <i>Tripterrigum hypograucum</i>

5. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

- Plant tissue culture, Somatic embryo genesis
- Molecular cytology, Fluorescence in situ hybridization, Genomic in situ hybridization
- Palynology, pollen

6. งานวิจัย

6.1 โครงการวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

Srisuwan S, Sihachakr D, Siljak-Yakovlev S, 2006, The origin and evolution of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) and its wild relatives though the cytogenetic approaches, Plant science, 171, 424-433

6.2 โครงการวิจัยที่อยู่ระหว่างการดำเนินการ

ชื่อโครงการวิจัย	ระยะเวลา
1. การรวบรวมอนุรักษ์และขยายพันธุ์พืชสมุนไพรและกล้วยไม้หายากและใกล้สูญพันธุ์โดยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	2001-2005
2. Genome size evolution of sweet potato (<i>Ipomoea batatas</i> L.) and closely related species	2005-2007
3. Evidences of hybridization events within the genus <i>Rhaponticum</i> (Asteraceae, Cardueae): a cytogenetic approach.	2006-2007
4. 5S and 18S rDNA loci number highly conserved across <i>Coffee</i> and <i>Psilanthus</i> genera	2006-2007

CURRICULUM VITAE

Name: Miss Supattra Charoenpakdee

Date of Birth: 10 December 1978

Nationality: Thai -

Address Office: Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

E-mail: ansupattra@gmail.com

Home: 28/1-3 Moo 10 Dantawan Nhuer, Sutep Road, Muang, Chiang Mai 50200, Thailand

Telephone: 66 89 2659166

Education:

1997-2000	Chiang Mai University, Thailand B.Sc. (Agriculture). Project entitled " Effect of 2,4-D and BA on Shoot Inducement of Geranium leaf <i>In Vitro</i> "
2001-2004	Chiang Mai University, Thailand M.S. (Agriculture). Thesis entitled " Analysis of Genetic Variation Associated with Flower Characteristics of Genus <i>Rhynchosylos</i> "
2005-present	Chiang Mai University, Thailand Ph.D. student (Biodiversity and Ethnobiology). Dissertation entitled " Biodiversity and Beneficial Effects of Arbuscular Mycorrhizal Fungi Associated with Physic Nut (<i>Jatropha curcas</i> L.), a Potencial Biofuel Plant in Thailand "

Working experiences:

2002-2003	Assistant researcher of the Development of Economic Flower Crop (Orchid) . Received a fund from Thai Government Budget. Working at Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand
2004-2005	Assistant researcher of HIV/AIDS Orphans and Vulnerable Children and Supporting Systems in Northern of Thailand , the Commission on Higher Education. Working at Faculty of Nurse, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand
2006-2008	Assistant researcher of the microbial usefulness for sustainable agriculture in Thailand , Thailand Research Fund.

2008-2009 Researcher of the **Organic Sweet Pepper production Using Bio-extract in Hydroponic Culture on Pong-yang Mae-Rim District Chiang Mai Province for Replacing Chemical Nutrient Fertilizer Using**, National Research Council of Thailand.

Training experiences:

2004

Workshop on **Leadership Ability Team Building and Development** in October 2004, Thailand.

2005

Amersham Sciences Train Courses **PS1-The Protein Purification Techniques and Strategies** in April 2005, Thailand.

Workshop on **Microbial Commercialisation and Entrepreneurship** in October 2005, Thailand.

2006

Workshop on **Unculturable Microbes: Molecular Techniques and Biotechnology Application** in January 2006, Thailand.

Workshop on **Training to be Teaching Assistant** in Biology Courses in May 2006, Thailand.

Workshop on **Mycorrhizas: Taxonomy, Culture, and Usefulness** in September 2006, Thailand. (Speaker)

2007

Workshop on **Increasing Community Income Using Economic Mushroom: Straw Mushroom Cultures** in October 2007, Thailand.

Workshop on **Mycorrhizas: Improvement Plant Yields and Commercial Productions** in March 2007, Thailand. (Speaker)

Workshop on **Tissue Culture: Conservation** in March 2007, Thailand.

Workshop on **Fresh Algae: Taxonomy, Culture, and Usefulness** in April 2007, Thailand.

2008

Training on **Molecular microbiology: T-RFLP & Cloning technique** in May-July 2008 at Cornell University, USA.

Training on **Workshop on Fungal Phylogenetic Analysis** at Mae Fah Luang University, Chiang Rai, Thailand, 24-27 November, 2008.

2009

Seminar on **Peace Revolution: Peace Language Communication Beyond Boundaries** at Pathum Thani, Thailand, 1-13 February 2009.

Workshop on **Mycorrhizas for Organic Agricultures** at Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand, 22-23 April 2009. (Speaker)

Poster presentation:

Supattra Charoenpakdee and Weenun Bundithya. 2004. Comparisons of PCR Conditions for Some Orchid Genus, Ag-Biotech Graduate Conference I. 18-19 March, 2004, Rama Gardens Hotel. Bangkok, Thailand.

Supattra Charoenpakdee, Somporn Chunhaluechanon, Bernard Dell, Boonsom Bussaban, Pipob Lumyong, and Saisamorn Lumyong. 2008. Arbuscular mycorrhizal fungi associated with physic nut (*Jatropha curcas* L.) in Thailand: Comparison of commercial crops and amenity plantings, 12th International Congress of Mycology. 5-9 August 2008, Istanbul, Turkey

Oral presentation:

Supattra Charoenpakdee, Somporn Chunhaluechanon, Bernard Dell, Pipob Lumyong, and Saisamorn Lumyong. 2006. Biodiversity of Arbuscular Mycorrhizal Fungi Associated with Physic Nut (*Jatropha curcas* L.) in Thailand. 2006. The Technical Meeting of the senior Research Scholars' Projects in Fielded Crop. 3-4 December, 2006. Mae Hia Agricultural Research Station and Training Center, Chiang Mai University. Chiang Mai, Thailand.

Supattra Charoenpakdee, Somporn Chunhaluechanon, Bernard Dell, Boonsom Bussaban, Pipob Lumyong, and Saisamorn Lumyong. 2007. Arbuscular Mycorrhizal Fungi associated with the Biofuel Plant Physic Nut (*Jatropha curcas* L.) in Thailand. 2007. The 5th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology. 1-3 November, 2007. Khon Kaen University, Nong Khai Campus. Nong Khai, Thailand.

Supattra Charoenpakdee and Saisamorn Lumyong. The effect of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) species on the growth rate of *Jatropha curcas* L. in Thailand. International conference on L'energie des plantes; l'energie de demain?: Energy from plant; energy for tomorrow?. 27-28 August, 2009. Mae Fah Luang University, Chiang Rai, Thailand. (accepted)

Publications:

Supattra Charoenpakdee and Weenun Bundithya. 2005. Analysis of Genetic Variation Associated with Flower Characteristics of Genus *Rhynchosyris*. Journal of Agriculture, Chiang Mai University. 21(2): 99-106.

Supattra Charoenpakdee, Bernard Dell, Somporn Chunluechanon and Saisamorn Lumyong. Association between arbuscular mycorrhizal fungi and the biofuel crop *Jatropha curcas* L. in Thailand (in progress).

Supattra Charoenpakdee, Janice E. Thies, Brendan O'Neill and Saisamorn Lumyong. A comparison of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) communities in roots and rhizosphere of physic nut (*Jatropha curca* Lin.) in Chiang Mai, Thailand. Journal of Science CMU (in progress).

Supattra Charoenpakdee and Saisamorn Lumyong. Host preference of arbuscular mycorrhizal fungi to spore production for potential inocula and species confirmation of *Entrophospora* sp. and *Scutellospora* sp. (in progress).

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...