

# สาหร่าย

## พลังงานใหม่จากโลกใต้น้ำ

**Algae** : a new energy from underwater world

นานับศตวรรษที่น้ำมันดิบเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ และนับวันยังมีความต้องการใช้เพิ่มมากขึ้น ทว่าปัญหาวิกฤตราคาน้ำมันตลอดจนสถานะการเป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป รวมทั้งเป็นสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อม ทำให้หลายประเทศทั่วโลก คิดค้นพลังงานใหม่ๆ ขึ้นมาทดแทน และหนึ่งในนั้นคือ พลังงานจากพืช หรือพลังงานสะอาด

ปตท. ในฐานะบริษัทพลังงานแห่งชาติซึ่งมีภาระหน้าที่หลักโดยตรงในการแสวงหาพลังงานใหม่ เพื่อให้เพียงพอต่อการใช้งานในอนาคต จึงมุ่งมั่น คิดค้น และวิจัยเรื่องพลังงานทดแทนอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นไปที่ผลิตพลังงานทางเลือกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยร่วมมือกับหน่วยงาน ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อศึกษาตั้งแต่สายพันธุ์ กระบวนการผลิต และเทคโนโลยีในการผลิต พัฒนาจนเกิดเป็นพลังงานทางเลือกใหม่ เช่น น้ำมันแก๊สโซฮอล์ น้ำมันดีเซลปาล์ม (บริสุทธิ์) น้ำมันจากผลสบู่ดำ (กำลังอยู่ในขั้นตอนการวิจัย) เป็นต้น และปัจจุบันพลังงานความหวังใหม่ของคนไทย ทั้งประเทศที่นักวิทยาศาสตร์ต่างให้ความสนใจคือ “สาหร่าย” ซึ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่มีคุณค่าอนเนกอนันต์



สาหร่ายจัดเป็นพืชชั้นต่ำที่มีคลอโรฟิลล์สูง จึงใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณมากเพื่อสังเคราะห์แสง ทั้งยังอุดมไปด้วยคุณค่าทางอาหารไม่ว่าจะเป็นคาร์โบไฮเดรต โปรตีน แร่ธาตุ และวิตามินหลายชนิด ที่สำคัญคือมีน้ำมันในปริมาณมากพอที่จะสกัดออกมาใช้ หากมีการปลูกและการควบคุมตัวแปร รวมถึงสภาพแวดล้อมเป็นอย่างดีจะมีส่วนช่วยทำให้สาหร่ายมีอัตราการเจริญเติบโตเร็วกว่าพืชชนิดอื่นๆ ทำให้เห็นถึงความเป็นไปได้หากนำมาศึกษาเพื่อพัฒนาเป็น “พืชพลังงาน” ต่อไป

จากการที่คณะนักวิจัยจากสถาบันวิจัยและเทคโนโลยี ปตท. ได้เดินทางไปดูงานที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศนำร่องการผลิตน้ำมันจากสาหร่ายเพื่อมาใช้กับรถยนต์ จึงได้นำองค์ความรู้มาใช้ในการพัฒนาไบโอดีเซลในประเทศไทย โดย ปตท. ได้ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยมหิดล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี และ BIOTEC ทำการศึกษาวิจัยและพัฒนาการผลิตน้ำมันจากสาหร่าย ตั้งแต่การคัดเลือกสายพันธุ์ การออกแบบระบบเพาะเลี้ยง และการสกัดน้ำมัน

รศ. ดร.ประหยัด โภคฐิติยุกต์ อาจารย์ และนักวิจัย ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล หนึ่งในมหาวิทยาลัยที่ได้รับทุนจาก ปตท. เพื่อวิจัยการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากสาหร่าย ได้กล่าวถึงการวิจัยในช่วงเริ่มต้นว่า สาหร่ายสีเขียว 3 ชนิดที่นำมาทดสอบจะให้น้ำมันประมาณร้อยละ 20 - 30 ขณะที่สาหร่ายทั่วไปจะให้น้ำมันเฉลี่ยราวร้อยละ 7 - 14 และสาหร่ายที่โตเร็วก็มักจะให้น้ำมันน้อยกว่าสาหร่ายที่โตช้า คณะวิจัยได้เพาะเลี้ยงสาหร่ายในห้องทดลอง เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วพร้อมทั้งให้น้ำมันมาก แล้วจึงขยายลงสู่บ่อเพาะเลี้ยงต่อไป นอกจากนี้ยังพบว่าสภาพแวดล้อมในประเทศไทยเหมาะแก่การเพาะเลี้ยงสาหร่ายอย่างยิ่ง เพราะภายใน 24 ชั่วโมงสาหร่ายก็เติบโตได้อย่างสมบูรณ์ ขณะที่พืชพลังงานอื่นๆ ต้องใช้เวลาเพาะปลูกนานกว่า 6 - 7 ปี จึงจะสกัดน้ำมันได้ รศ. ดร.ประหยัดได้เปรียบเทียบว่าหากเลี้ยง

**Crude oil has maintained its eminent role in our daily lives for centuries. Day after day, oil demand has been rising more than ever. Nevertheless, a number of disadvantages of oil e.g. the oil price crisis, the fact that oil is non renewable energy and an environmental problem, have drove many countries to spend a paramount effort on development of new energy as substitution. Energy from crops or a clean energy is among those discovered products.**

As the national oil company, PTT's main tenet is to explore new source of energy to meet a growing demand in the future. It is committed to researching and developing alternative fuel continuously. The focus is placed on agricultural products which are friendly to environment. As a result of collaboration with state and private agencies in studying species, production process and production technology, the new choice of energy has thus been developed accordingly e.g. gasohol, (purified) palm-diesel, and bio-diesel from Jatropha (under research) etc. Attracting attention from numerous scientists, the product rendering a new hope of all Thais is "algae", a single-celled organism which is tremendously useful.

As a unicellular plant, the algae posses a high content of the chlorophyll pigment and thus require a large amount of carbon dioxide to conduct photosynthesis. Moreover, it is rich in essential nutrients : carbohydrate, protein, minerals and several vitamins. Most importantly, its oil content is high enough to be extracted to use. If cultivated under controlled condition and good environment, the algae will grow faster than other types of plants. Therefore, it has tremendous potentials to be developed as an "energy crop".

**A**

fter the field trip of PTT Research and Development Institute's research team in USA, a pioneer country in producing oil from algae to be used in the cars, the team has applied the gained knowledge from the trip in developing biodiesel in Thailand. PTT has cooperated with Mahidol University, Chulalongkorn University and King Monkut's University of Thonburi and BIOTEC in conducting a research and development of converting algae into oil beginning with strains selection, designing algae cultivation until oil extraction.

On the research at the beginning, Associate Professor Prayad Pokethitiyook, a lecturer and researcher, Department of Biology, Faculty of Science, Mahidol University, one of the universities receiving a research grant from PTT to conduct



สาหร่ายในบ่อพื้นที่ขนาดเท่ากับพื้นที่ปลูกสพุดำ 1 ตัน เป็นเวลา 7 ปี สพุดำจะให้ น้ำมันร้อยละ 25 ในขณะที่สาหร่ายให้น้ำมันมากถึงร้อยละ 1,000 ปริมาณน้ำมันนี้อาจเพียงพอกระทั่งผลิตเพื่อส่งออกต่างประเทศได้

ในส่วนของกรรมวิธีในการสกัดน้ำมันจากสาหร่ายนั้น คณะวิจัยได้นำองค์ความรู้ที่สืบเนื่องมาจากการศึกษาวิจัยพืชพลังงานรุ่นก่อน โดยวางแนวทางไว้ 5 วิธี ได้แก่ การใช้แรงเหวี่ยงแยกเอาน้ำมันออก การตกตะกอนแยกเอาตัวสาหร่ายออก การใช้สารละลายทางเคมีละลายเอาน้ำมันออก การใช้กระแสไฟฟ้ากระตุ้นให้สาหร่ายคลายน้ำมัน และการบีบอัดเพื่อให้คลายน้ำมัน อย่างไรก็ตาม ทั้งหมดนี้ยังเป็นแนวทางที่ต้องศึกษากันต่อไปว่าวิธีใดจะเหมาะสมกับเครื่องยนต์และความต้องการใช้งานของคนไทยมากที่สุด ในทางอ้อม ผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันจากสาหร่าย คือ การนำกากสาหร่ายที่ตกตะกอนไปใช้เป็นวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น อาหารสัตว์ บัวย ยา เป็นต้น นอกจากนี้สาหร่ายยังเอื้อประโยชน์ในด้านอื่นๆ ทั้งการสร้างงานของเกษตรกรสร้างรายได้ให้แก่ชุมชน สังคม และประเทศชาติ ลดการพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ บรรเทาผลกระทบต่อภาวะวิกฤติราคาน้ำมันที่มีต่อทุกภาคส่วนของสังคม ก่อเกิดการขยายตัวของธุรกิจปิโตรเลียมและธุรกิจอื่นๆ อย่างต่อเนื่อง

ดร.สงเกียรติ ทานสัมฤทธิ์ ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการใหญ่ สถาบันวิจัยและเทคโนโลยี ปตท. ได้เคยให้ทัศนะต่อการนำสาหร่ายมาเป็นพืชพลังงานว่า ไม่เพียงยังประโยชน์ในการเป็นพลังงานทดแทน การเพาะเลี้ยงสาหร่ายเป็นจำนวนมากยังช่วยลดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้ต่างๆ ซึ่งเป็นอีกหนึ่งวิธีในการช่วยบรรเทาปัญหาโลกร้อนได้ และคาดว่าในอีก 2 - 3 ปีข้างหน้าแวดวงพลังงานของไทยอาจค้นพบพลังงานรูปแบบใหม่ๆ ที่เอื้อประโยชน์ต่อการใช้น้ำมันของคนไทยทั่วประเทศ



อย่างไรก็ตาม ปตท. ยังคงมุ่งหวังให้พลังงานน้ำมันจากสาหร่ายเป็นพลังงานทางเลือกใหม่ เตรียมพร้อมไว้ใช้ในอนาคต เพื่อให้ประเทศไทยสามารถใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สนับสนุนให้ทุกภาคส่วนเกิดการคิดค้นพลังงานทดแทนเป็นทางเลือกให้กับวิกฤติทางด้านพลังงานในครั้งนี้ จิตสำนึกในการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าก็เช่นกัน หากโลกต้องประสบภาวะขาดแคลนจนถึงจุดที่มนุษย์ทุกคนไม่มีน้ำมันดิบใช้ พลังงานทางเลือกหรือพลังงานสะอาดจาก “สาหร่าย” อาจเป็นหนึ่งในทางรอดที่ช่วยเยียวยาเรื่องวิกฤติพลังงานน้ำมันของมนุษยชาติในอนาคต

a research, said that three types of tested algae yield around 20 - 30% of their weight in oil compared with ordinary algae which yield around 7 - 14%. The algae that grow fast will yield less oil than those grow slow. The research team has thus grown algae in the lab to find out an appropriate condition for algae to grow fast and yield high content of oil. After the lab, the algae are put in cultivation pond. In addition, they found that Thailand has a perfect environment for algae farming. The algae grow well within 24 hours while other energy crops require over 6 - 7 years to grow and yield oil. Associate Professor Prayad said when compared algae in the pond with the same size of a plantation area of one physic nut, in seven years the physic nut will yield around 25% oil while algae will yield 1,000%. This amount of oil can be sufficient for exporting.

With respect to oil extraction methods, the core knowledge from previous team had been adopted; the research team specified five methods i.e. using centrifugal force, separation of algal biomass by sedimentation, using chemical solvent, using electric pulsation and expeller/press. Those methods need to be thoroughly studied to identify the best method which is able to extract oil that well suits engine and Thai market. Indirectly, the by product from extracting oil from algae is the residue which can be used as raw material in a number of products such as animal feed, fertilizer, and medicine. The farming of algae is beneficial in terms of job creation for farmers, income generation for community, society and the nation, reduce dependency from import and lessen impact from world oil crisis that shakes down all sectors in the society, as well as expand petroleum business activities and other related business.

Dr. Songkiert Tansamrit, Executive Vice President, PTT Research and Technology Institute has expressed his view on using algae as energy plant that it is not only useful in term of alternative energy because a large scale of algae cultivation can help absorb carbon dioxide released from various burning. It is thus another means of combating global warming. It is estimated that in the next 2 - 3 years, Thai energy industry may be able to discover new type of energy which will benefit all Thais.

However, PTT hopes that algae will be a new choice of energy for the future and Thailand can enjoy using feedstock in Thailand in an efficient way and all sectors are encouraged to develop new alternative fuel to stop energy crisis. If the world faces a shortage of oil - a time when oil is depleted, alternative fuel or clean energy from “algae” may be another solution which can heal the oil crisis of human race in the future.