

สาหร่าย...พืชมหัศจรรย์ จากอาหารสู่...พลังงาน

โดย...จุฬาพิช มณีวงศ์

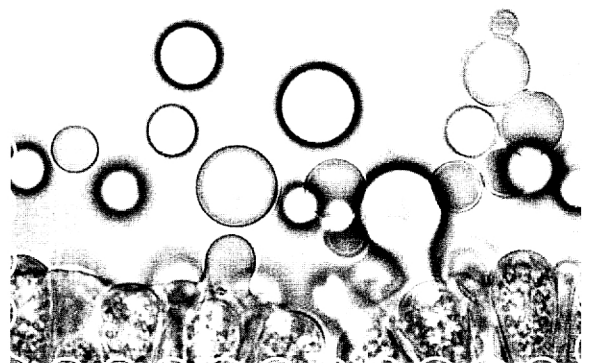
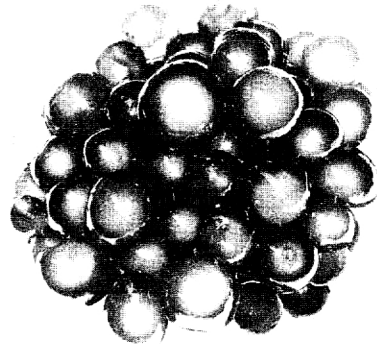
คนไทยคุ้นเคยกับสาหร่ายมานานแล้ว ในแง่ของอาหารปลาตู้ จนถึงปัจจุบันอาหารขบเคี้ยวที่มาในรูปแบบหลากหลายกลิ่น คนญี่ปุ่น เกาหลีชิมิซิมิ นีล ต้องมีสาหร่ายเป็นเครื่องชูรสในเมนูอาหารสารพัดสารพัน แต่ถ้าถามว่าใครเป็นจ้าวยุทธจักรแห่งสาหร่ายล่ะก็.. งงใช่ละ ขอบอกก็ วว. หรือสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย รัฐวิสาหกิจในสังกัดของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไงละจ๊ะ

ล่าสุด ดร.วิระชัย วีระเมธีกุล รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เป็นประธานในการแถลงข่าวโชว์ความก้าวหน้าวิจัยสาหร่ายครบวงจร จนถึงความสำเร็จในการคัดเลือกสายพันธุ์สาหร่ายน้ำมันด้วยเทคนิคการย้อมสีเป็นครั้งแรกของเมืองไทย เป็นความหวังในการแสวงหาทางเลือกใหม่ของพลังงานที่นับวันจะมีราคาคืบตัวสูงขึ้นทุกทีไม่กลับได้เป็นอย่างดี

แม้มนุษย์จะใช้ประโยชน์จากสาหร่ายได้สารพัด แต่เรากลับรู้จักสาหร่ายน้อยมาก สาหร่ายเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลายสูง บางชนิดคล้ายสัตว์ บางชนิดคล้ายแบคทีเรีย มีคลอโรฟิลล์สังเคราะห์แสงได้ จึงสามารถลดคาร์บอนไดออกไซด์และเพิ่มออกซิเจนใช้ในโตรเจนและฟอสฟอรัสในการเจริญเติบโต สะสมอาหารพวกแป้ง น้ำมัน และสารที่มีประโยชน์หลายอย่าง จึงบำบัดน้ำเสียและผลิตพลังงานได้ มีศักยภาพในการโตได้ในน้ำจืด-กร่อย-เค็ม-เสีย และมีตั้งแต่ขนาดเล็กมากมองด้วยตาเปล่าไม่เห็นไปจนถึงยาวนับ 10 เมตร

ชาวบ้านเดินดินกินข้าวแกงอย่างเราเราท่านท่านทั่วไปรู้จักสาหร่ายในชื่อ ตะไคร่ หรือตะไคร่น้ำ หรือซีแดด น้ำแดง หรือซีปลาวาฬ สาหร่ายโดยเฉพาะสาหร่ายขนาดเล็ก มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง จึงมีศักยภาพในการนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย สังสมประสบการณ์วิจัยและพัฒนาสาหร่ายมาเป็นเวลากว่า 25 ปี จนกระทั่งมีคลังสาหร่ายขนาดใหญ่ติดอันดับ 1 ใน 3 ของเอเชีย ที่มีการเก็บรักษาสายพันธุ์ที่แยกออกจากระบบนิเวศต่างๆ ของประเทศไทยกว่า 1,000 สายพันธุ์ มีผลงานเป็นรูปธรรมทั้งด้านองค์ความรู้และผลิตภัณฑ์แปรรูปหลายชนิดอันเป็นประโยชน์ต่อประเทศชาติอย่างยั่งยืน ปัจจุบัน วว. สามารถวิเคราะห์และคัดแยกสายพันธุ์ที่ให้น้ำมันได้แล้ว 40 สายพันธุ์

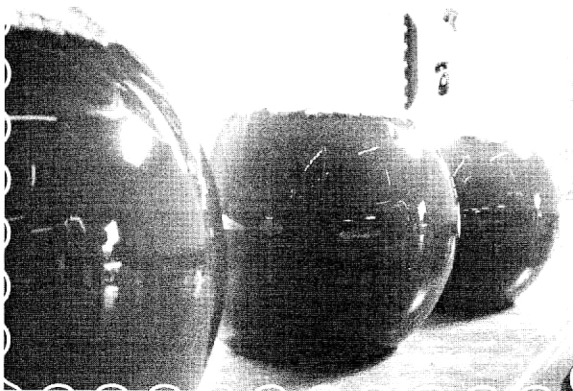


การจัดเก็บสายพันธุ์ไว้ในคลังของ วว. จะมีประโยชน์อย่างมากในแง่ของ

-การอนุรักษ์พันธุ์สายพันธุ์น้ำจืดที่พบในประเทศไทยไม่ต้องสูญพันธุ์ เนื่องจากสิ่งแวดล้อมปัจจุบันค่อนข้างจะเสื่อมโทรม ทำให้สายพันธุ์บางสายพันธุ์ไม่สามารถอยู่ในสภาพธรรมชาติได้อีกต่อไป

-การอนุรักษ์และขึ้นทะเบียนสายพันธุ์จะทำให้ประเทศไทยได้รับประโยชน์จากอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ ต่อไปใครจะเข้ามาเอาสายพันธุ์สายพันธุ์โดยมิได้รับอนุญาตไม่ได้ และถ้านำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ก็ต้องมีการเจรจาแบ่งปันผลประโยชน์ให้กับประเทศไทยด้วย

จากปี พ.ศ. 2538 จนถึงปัจจุบัน วว. ได้ประสบความสำเร็จในการวิจัยและพัฒนาสายพันธุ์เพื่อใช้ประโยชน์ทั้งด้านการเกษตร อาหาร และพลังงาน



ด้านการเกษตร

ปุ๋ยชีวภาพจากสายพันธุ์น้ำเงินแกมเขียวในนาข้าว อัลจีนา สายพันธุ์น้ำเงินแกมเขียวบางสายพันธุ์มีความสามารถในการตรึงก๊าซไนโตรเจนจากอากาศแล้วเปลี่ยนเป็นแอมโมเนียและกรดอะมิโนที่พืชสามารถดูดติดไปใช้เป็นแหล่งไนโตรเจนเพื่อการเจริญเติบโตได้ นำไปสู่การวิจัยพัฒนาปุ๋ยชีวภาพเพื่อใช้ในนาข้าว โดย วว. ได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยชีวภาพแก่ บริษัท อัลโกเทค จำกัด เพื่อผลิตเชิงพาณิชย์ภายใต้ชื่อการค้าอัลจีนา มาเป็นเวลา 15 ปีแล้ว

สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้โดยเฉลี่ยร้อยละ 20-30 ลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้ร้อยละ 25-30 เมล็ดข้าวมีคุณภาพดีขึ้น เนื่องจากมีปริมาณกรดอะมิโน ไลซีน ที่จำเป็นเพิ่มขึ้น ช่วยฟื้นฟูสภาพดินและความอุดมสมบูรณ์ของดิน กระตุ้นการเจริญเติบโตทำให้พืชต้านทานโรคได้ดี

สายพันธุ์น้ำเงินแกมเขียวบางสายพันธุ์ เช่น สายพันธุ์สกุลนอสตอคสามารถสร้างสารพอลิแซ็กคาไรด์ได้สูง จึงนำไปสู่การวิจัยพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตวัสดุปรับปรุงดินจากสายพันธุ์ที่จะช่วยในการฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรดิน นำไปสู่การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรดินอย่างยั่งยืน วว. ได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตวัสดุปรับปรุงดินจากสายพันธุ์ให้แก่ บริษัท อัลโกเทค จำกัด

สารปรับปรุงดินจากสายพันธุ์ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช และการทำงานของจุลินทรีย์ในดิน รักษาความชุ่มชื้นของดิน ช่วยป้องกันการกัดเซาะผิวดินโดยน้ำ และการกัดกร่อนผิวดินโดยลม ฟื้นฟูและอนุรักษ์ดิน



ด้านอาหาร

สายพันธุ์มุกหยก

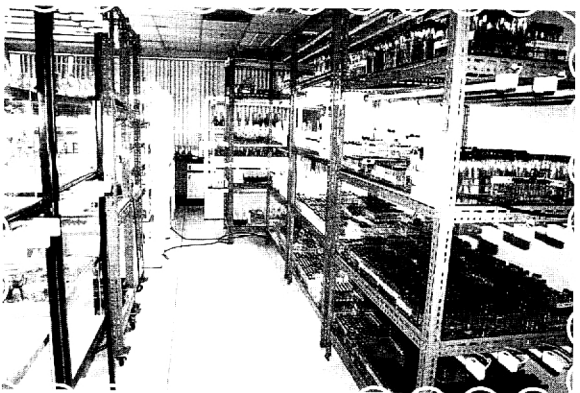
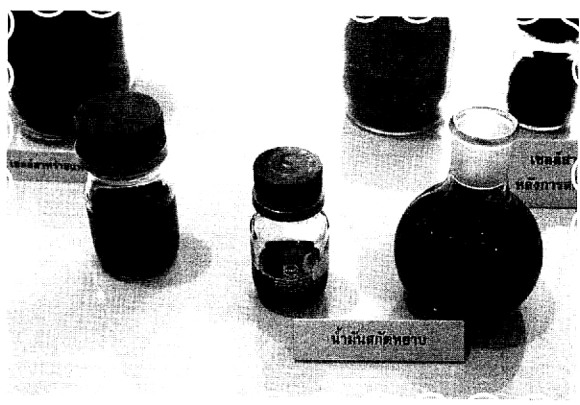
วว. ได้ค้นพบว่า สายพันธุ์นอสตอคเป็นสายพันธุ์น้ำเงินแกมเขียวที่มีการเจริญเติบโตแบบเป็นสาย มีเมือกหุ้มห่อ บางชนิดคล้ายก้อนเยลลี่ หลายประเทศรู้จักบริโภคสายพันธุ์ชนิดนี้ เช่น โบลิเวีย เอกวาดอร์ ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และญี่ปุ่น ภูมิปัญญาจีนถึงกับบันทึกว่าการบริโภคสายพันธุ์นอสตอคจะช่วยป้องกันและรักษาโรคมะเร็ง โรคเกาต์ โรคตาบอดในเวลากลางคืน แผลไฟไหม้น้ำร้อนลวก ตลอดจนอาการเจ็บปวดอื่นๆ ที่ญี่ปุ่นมีงานวิจัยพบว่านอสตอค

สามารถป้องกันการเกิดมะเร็งลำไส้และลดระดับโคเลสเตอรอลในกระแสโลหิต ส่วนประเทศไทยพบว่าการบริโภคสายพันธุ์ชนิดนี้ในพื้นที่ภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภูมิปัญญาไทยเชื่อว่าเป็นยาเย็นแก้ร้อนใน และช่วยรักษาระบบกระเพาะอาหารและลำไส้

ว. ได้ทำการวิจัยพัฒนาการเพาะเลี้ยงสาหร่ายนอสตอคให้มีลักษณะเป็นเม็ดกลมขนาดต่างๆ และถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงแก่ บริษัท สยามนอสตอค แอนด์ ไมโครแอลจี จำกัด เพื่อผลิตในเชิงพาณิชย์และวางจำหน่ายภายใต้ชื่อการค้า สาหร่ายมุกหยก มีคุณค่าอาหารสูง ใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารต่างๆ ได้ทั้งอาหารไทย อาหารฝรั่ง และอาหารญี่ปุ่น

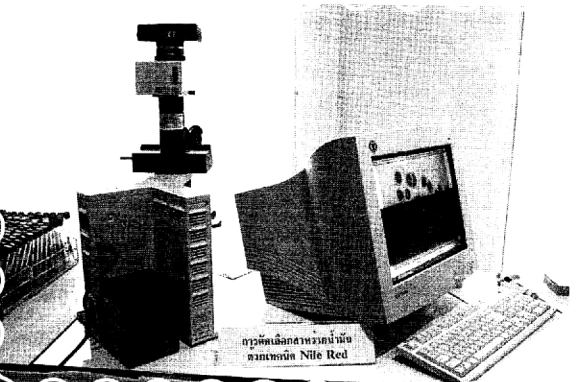
ด้านพลังงานทดแทน

ว. โดยการสนับสนุนของ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ได้ดำเนินโครงการผลิตน้ำมันจากสาหร่ายเพื่อจำหน่ายทางการค้า ประสบความสำเร็จในการใช้เทคนิคย้อมสีไนล์ เรด คัดเลือกสายพันธุ์สาหร่ายที่ผลิตน้ำมันได้อย่างรวดเร็วเป็นแห่งแรกของประเทศไทย นับเป็นการวิจัยพัฒนาด้านสาหร่ายผลิตน้ำมันแบบก้าวกระโดด โดยสามารถคัดเลือกสาหร่ายสายพันธุ์ที่ผลิตเม็ดน้ำมันสูงได้รวดเร็วเป็นจำนวนเกือบ 40 สายพันธุ์ นำไปสู่การวิจัยพัฒนาการเพาะเลี้ยงระดับขยายเชิงพาณิชย์กลางแจ้ง เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ผลิตน้ำมันสูงที่เจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมของประเทศไทยในขั้นต่อไป เทคนิคดังกล่าวจะส่งผลให้การวิจัยสาหร่ายผลิตน้ำมันเพื่อเป็นพลังงานทดแทนในอนาคตประสบความสำเร็จอย่างเป็นรูปธรรมได้รวดเร็วยิ่งขึ้น



การศึกษาเกี่ยวกับสาหร่ายผลิตน้ำมันนี้มีมาประมาณ 100 ปีแล้ว โดยพบการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของสาหร่าย *Botryococcus braunii* ในออสเตรเลีย และพบว่ามีฝ้าน้ำมันลอยบนผิวน้ำ มีการทดลองแยกน้ำมันไปใช้เป็นเชื้อเพลิง และเมื่อนำสาหร่ายมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ ก็พบว่าเม็ดน้ำมันวิ่งออกมาจากเซลล์มากมาย

การค้นพบดังกล่าวทำให้นักวิจัยได้รู้ว่า สาหร่ายโตเร็วสะสมน้ำมันได้สูงมีมากกว่า 40,000 ชนิด จึงมีโอกาสเลือกชนิดที่ต้องการได้สูง ใช้พื้นที่น้อย และสามารถเพาะเลี้ยงในของเสียได้หลายประเภท อย่างไรก็ตามน้ำมันที่ผลิตได้ยังมีต้นทุนที่สูงมาก จึงต้องทำการวิจัยพัฒนาอย่างเร่งด่วนและต่อเนื่อง



ประเทศไทยมีความเหมาะสมต่อการผลิตน้ำมันจากสาหร่าย เพราะเรามีแสงสว่างและอุณหภูมิที่เหมาะสม สาหร่ายโตได้ตลอดทั้งปี มีคลังสาหร่ายของ ว. ที่มีสาหร่ายมากกว่า 1,000 สายพันธุ์ สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมที่สุดได้

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ลงนามความร่วมมือกับกระทรวงพลังงาน วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทน ตามแผนแม่บทพัฒนาพลังงานแห่งชาติ 15 ปี เมื่อวันที่ 13 มกราคม 2554 ภายใต้ความร่วมมือระหว่าง ปตท. กับ ว. ประกอบด้วย 2 โครงการ คือ

1. วิจัยพัฒนาการผลิตน้ำมันจากสาหร่าย *Botryococcus*
2. การคัดเลือกสายพันธุ์สาหร่ายที่เจริญเติบโตได้ในสภาพแวดล้อมอุทกษุณภูมิที่มีศักยภาพในการผลิตน้ำมัน

ดร.วีระชัย วีระเมธีกุล รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ กล่าวว่า ประเทศไทยประสบความสำเร็จในการใช้เทคนิคย้อมสีไนล์ เรด เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์สาหร่ายที่ผลิตน้ำมันได้รวดเร็วเป็นแห่งแรกของประเทศไทย โดยปัจจุบันพบว่ามีสาหร่ายสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของไทยแล้วกว่า 10 สายพันธุ์ และจากนี้จะนำสาหร่ายสายพันธุ์ดังกล่าวมาขยายผลในระบบการเพาะเลี้ยงกลางแจ้งต่อไป ทั้งนี้และทั้งนั้นก็เพื่อวิจัยพัฒนาไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์

ได้จริง ส่วนปัญหาที่หลายคนห่วงในการใช้พืชอาหารมาทำพลังงานทดแทนที่ส่งผลทำให้ราคาสินค้าเกษตร เช่น ปาล์ม มันสำปะหลัง อ้อย มีราคาสูงขึ้น ยืนยันได้ว่าการใช้สาหร่ายมาทำพลังงานทดแทนจะไม่กระทบราคาสินค้าเกษตรโดยตรง

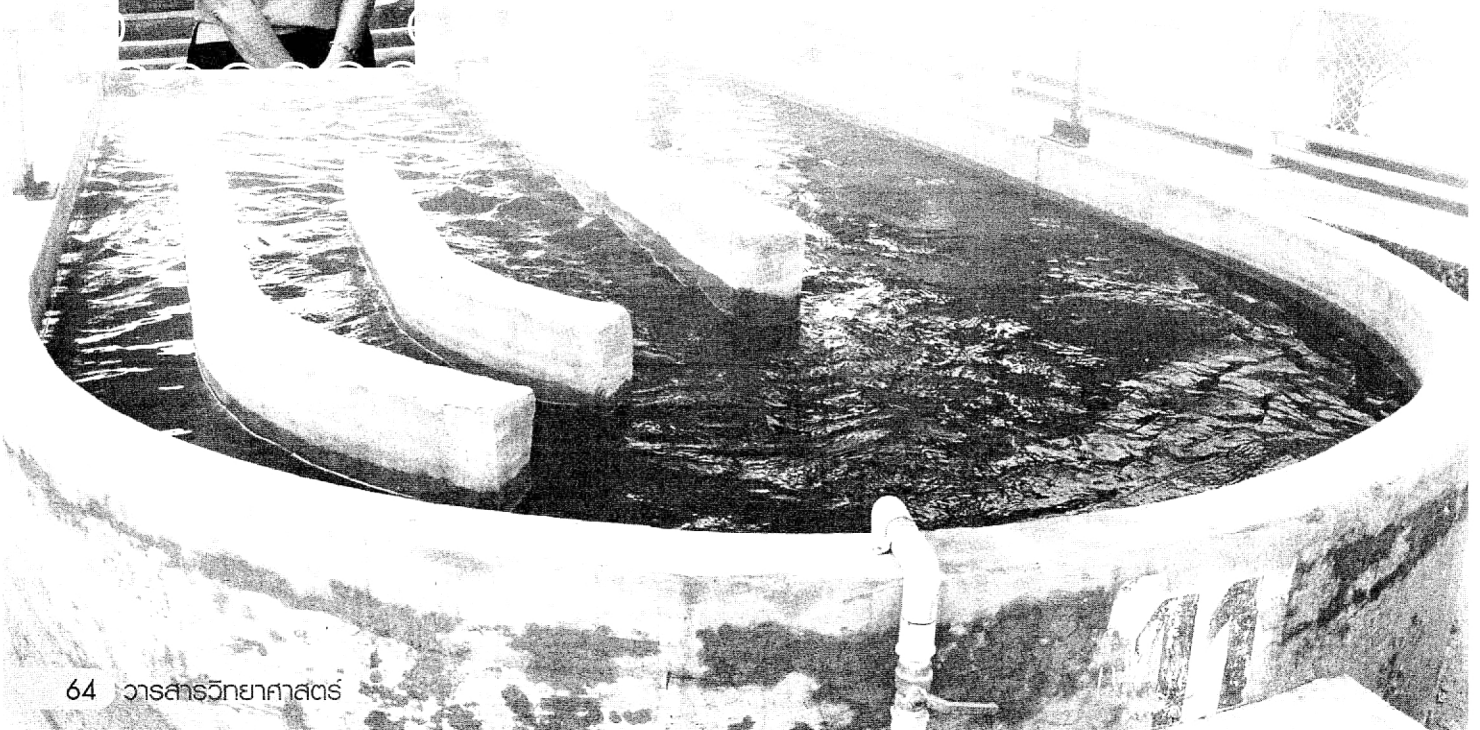


ด้าน ดร.กนต์ กังวานสายชล นักวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์และเชื้อเพลิงทางเลือก สถาบันวิจัยและเทคโนโลยี ปตท. และผู้จัดการเครือข่ายวิจัยพลังงานจากสาหร่ายขนาดเล็กแห่งประเทศไทย กล่าวว่า ภายหลังจาก วว. คัดเลือกสายพันธุ์ที่ผลิตน้ำมันและพัฒนาการเพาะเลี้ยงในระดับขยายเชิงพาณิชย์กลางแจ้งแล้ว ในส่วนของน้ำมันที่ได้ ปตท. จะนำไปวิเคราะห์คุณสมบัติและพัฒนาออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ตามความเหมาะสมในการใช้งานต่อไป

ทั้งนี้ ปตท. สนับสนุนทุนวิจัยจำนวน 140 ล้านบาท ภายใต้งานดำเนินงานของเครือข่ายวิจัยพลังงานสาหร่ายขนาดเล็กแห่งประเทศไทย โดยมีระยะเวลาดำเนินงาน 7 ปี (พ.ศ. 2551-2558) มีเป้าหมายเชิงพาณิชย์เพื่อให้ต้นทุนของน้ำมันสาหร่ายน้อยกว่า 150 เหรียญต่อบาเรล และเป้าหมายเชิงเทคนิคให้สาหร่ายมีผลผลิตสูงกว่า 30 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน และมีปริมาณน้ำมันประมาณร้อยละ 40 หรือสามารถคิดเป็นผลผลิตน้ำมันสาหร่าย 6 ตันน้ำมันต่อไร่ต่อปี ไม่รวมผลผลิตที่พลอยได้จำพวกโปรตีนคุณภาพสูง สารสกัดจำพวกกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย ซึ่งในเบื้องต้นมีการประเมินต้นทุนการผลิตซึ่งมวลสาหร่ายอยู่ที่ประมาณ 200 บาทต่ออีกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง โดยมีปริมาณน้ำมันที่ร้อยละ 20-30 ของสาหร่ายแห้ง แต่ก็ยังคงเป็นต้นทุนการผลิตน้ำมันที่สูงอยู่



คุณเกษมศรี หอมชื่น ผู้ว่าฯ วว. ชี้แจงว่า จากการที่ วว. ส่งสมประสงค์การณวิจัยและพัฒนาสาหร่ายมาเป็นเวลากว่า 25 ปี มีคลังสาหร่ายขนาดใหญ่ติดอันดับ 1 ใน 3 ของเอเชีย รองจากญี่ปุ่น และจีน มีคลังสาหร่ายเก็บรักษาสายพันธุ์ที่แยกจากระบบนิเวศต่างๆ ของประเทศไทยกว่า 1,000 สายพันธุ์ และมีระบบการเพาะเลี้ยงสาหร่ายระดับขยายกลางแจ้งต้นแบบ ตั้งแต่ขนาด 100-10,000 ลิตร รวมทั้งมีนักวิชาการและทีมงานที่เชี่ยวชาญซึ่งมีประสบการณ์ในการวิจัยพัฒนาด้านสาหร่ายทั้งในระดับห้องปฏิบัติการและภาคสนามมากกว่า 25 ปี ทำให้มีข้อได้เปรียบ



สูงด้านการคัดเลือกหาสายพันธุ์ที่เหมาะสมที่สุดในการต่อยอดงานวิจัยแขนงต่างๆ โดยมีผลงานเป็นรูปธรรมทั้งด้านองค์ความรู้และผลิตภัณฑ์แปรรูปหลากหลายชนิด ซึ่งมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่ภาคเอกชนในการนำไปผลิตในเชิงพาณิชย์อันเป็นประโยชน์ต่อประเทศชาติอย่างยั่งยืน

ผู้ว่า วว. กล่าวต่อไปว่า วว. ได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาด้านสายพันธุ์ตามอนุสัญญาระหว่างประเทศต่างๆ และประสบความสำเร็จในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์หลากหลายชนิดได้แก่

1. อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพในการเป็นที่ตั้งคลังของสายพันธุ์ขนาดใหญ่เพื่อการอนุรักษ์นอกถิ่นกำเนิดและใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน และพัฒนาสายพันธุ์มุกหอยเพื่อเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ

2. อนุสัญญาว่าด้วยการต่อต้านการเป็นทะเลทรายโดยการพัฒนาสายพันธุ์เป็นผลิตภัณฑ์การเกษตรในรูปแบบปุ๋ยชีวภาพและวัสดุปรับปรุงดิน

3. อนุสัญญาว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโดยการผลิตพลังงานจากสายพันธุ์ด้วยกระบวนการผลิตโดยใช้ของเสีย ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำเสีย และผลิตภัณฑ์ร่วมเพื่อให้เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

สำหรับขั้นตอนการดำเนินการเพาะเลี้ยงสายพันธุ์จากห้องปฏิบัติการสู่ระบบเปิด จะเริ่มจากการคัดเลือกพันธุ์แล้วนำมาเพาะเลี้ยงเพื่อขยายพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ ก่อนจะนำไปเพาะเลี้ยงในบ่อเพาะเลี้ยงต่อไป เมื่อขยายพันธุ์ได้แล้วยังต้องอนุบาลในห้องปฏิบัติการจนสายพันธุ์เติบโตระดับหนึ่งก่อนจึงจะนำไปเพาะเลี้ยงในบ่อขนาดใหญ่ ซึ่งขณะนี้นักวิจัยของ วว. ได้คิดค้นและพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงในบ่อเปิดได้สำเร็จ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก เพราะทำให้สามารถเพาะเลี้ยงได้ในปริมาณมาก ทำให้มีต้นทุนในการเพาะเลี้ยงต่ำ ทำให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนต่อไปในอนาคต

เมื่อนำสายพันธุ์ลงไปเพาะเลี้ยงในระบบเปิดประมาณ 14 วัน จะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เมื่อเก็บเกี่ยวแล้วก็จะนำมาสกัดน้ำมันโดยใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ที่เหมาะสมกับสายพันธุ์แต่ละพันธุ์เพื่อให้ได้น้ำมันออกมา น้ำมันที่ได้จะส่งมอบให้ ปตท. นำไปใช้ในการวิจัยพัฒนาต่อยอดเพื่อไปใช้ทำไบโอดีเซล น้ำมันเครื่อง หรือน้ำมันหล่อลื่นต่างๆ ต่อไป

นอกเหนือจากการวิจัยพัฒนาสายพันธุ์เพื่อทำน้ำมันแล้ว วว. ยังจะนำสายพันธุ์มาทำเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริมทั้งสำหรับคนและสัตว์ และใช้ในการผลิตยา หรือเครื่องสำอางต่อไปในอนาคตอีกด้วย โดยขณะนี้ค้นพบว่า สายพันธุ์บางชนิดมีสารโอเมก้า 3 มีโปรตีน มีฟิสิกเมนต์ มีคอลโรฟิลล์ และไซโคยานิน เหมาะสำหรับการทำอาหารเสริม ซึ่งจะยิ่งช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับสายพันธุ์อย่างมาก

