

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ปลานิล

ปลานิล เป็นปลาน้ำจืดที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปแอฟริกา ถูกนำเข้ามาสู่ประเทศไทย เมื่อปี พ.ศ. 2508 โดยเจ้าชายอาเกอิโตมกุฎราชกุมารญี่ปุ่น นำมาทูลเกล้าฯ ถวายแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้เลี้ยงไว้ที่พระตำหนักจิตรลดารโหฐานพร้อมกับพระราชทานชื่อว่า ปลานิล มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Oreochromis niloticus*

Phylum	Chordata
Class	Actinopterygii
Order	Perciformes
Family	Cichlidae
Genus	<i>Oreochromis</i>
Species	<i>niloticus</i>

ต่อมาในปี พ.ศ. 2509 ทรงพระราชทานพันธุ์ปลานิลแก่กรมประมงให้นำไปเพาะขยายพันธุ์ เพื่อแจกจ่ายแก่เกษตรกรทั่วประเทศ ปลานิลเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย โตเร็ว สามารถเจริญเติบโตได้ดีในที่กักขัง กินอาหารได้ทุกชนิด (Omnivorous) รวมทั้งอาหารที่มีโปรตีนต่ำ แข็งแรงทนทานต่อสภาพแวดล้อมไม่ดีได้มาก เนื้อมีรสชาติดี ไม่มีก้างย่อยแทรกในเนื้อปลา เป็นที่นิยมรับประทานกันทั่วไป ตลาดมีความต้องการสูง เกษตรกรส่วนมากเลี้ยงปลานิลไว้สำหรับการบริโภคในครัวเรือนเป็นหลัก ถ้าเหลือจึงนำมาขายเป็นรายได้เสริมของครอบครัว เกษตรกรน่าจะเริ่มเลี้ยงปลานิลตั้งแต่ พ.ศ. 2510 แต่ข้อมูลสถิติผลผลิตการเลี้ยงปลาน้ำจืดของคนไทยเริ่มปรากฏในปี พ.ศ. 2524 มีผลผลิตปลานิล 5,500 ตัน จากปริมาณสัตว์น้ำจืดจากการเพาะเลี้ยงรวม 48,100 ตัน โดยข้อมูลในปีนั้น เกษตรกรนิยมเลี้ยงปลาสลิดเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาคือ ปลาช่อน ปลาสวาย ปลาชุก และปลานิล คิดเป็นผลผลิตปลานิลร้อยละ 11.43 ของปริมาณสัตว์น้ำจืดที่ได้จากการเพาะเลี้ยง ปลานิลเริ่มมีผลผลิตสูงเป็นอันดับหนึ่งของประเทศในปี 2529 (กองเศรษฐกิจประมง, 2545) โดยมีผลผลิตสูงถึง 18,400 ตัน คิดเป็นร้อยละ 20.6 ของผลผลิตสัตว์น้ำจืดที่ได้จากการเพาะเลี้ยง หลังจากนั้นผลผลิตปลานิลเริ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ อยู่ในอันดับที่หนึ่งหรือสองของประเทศเรื่อยมา ถึงแม้ว่า ปลานิลจะไม่ใช่อันดับที่หนึ่งที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทย แต่มีบทบาทเป็นปลาน้ำจืดเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศ

รูปร่างลักษณะ

ปลานิลเป็นปลาน้ำจืดชนิดหนึ่ง อยู่ในครอบครัวชิลิดี (Cichlidae) มีถิ่นกำเนิดเดิมอยู่ในทวีปแอฟริกา พบได้ทั่วไปตามหนอง บึง และทะเลสาบ ในประเทศชูดาน ยูกันดา แทนแกนยีกา โดยที่ปลานิลนี้เจริญเติบโตเร็ว และเลี้ยงง่าย เหมาะสมที่จะนำมาเพาะเลี้ยงในบ่อได้เป็นอย่างดี จึงได้รับความนิยม และเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายในภาคพื้นเอเชีย แม้แต่ในสหรัฐอเมริกาก็นิยมเลี้ยงปลาชนิดนี้

รูปร่างลักษณะของปลานิลคล้ายกับปลาหมอเทศ แต่ลักษณะพิเศษของปลานิลมีดังนี้ คือ ริมฝีปากบน และล่างเสมอกัน ที่บริเวณแก้มมีเกล็ด 4 แถว ตามลำตัวมีลายพาดขวางจำนวน 9-10 แถบ นอกจากนั้นลักษณะทั่วไปมีดังนี้ ครีบหลังมีเพียง 1 ครีบ ประกอบด้วย ก้านครีบแข็ง และก้านครีบอ่อนเป็นจำนวนมาก ครีบกัน ประกอบด้วย ก้านครีบแข็ง และอ่อนเช่นกัน มีเกล็ดตามแนวเส้นข้างตัว 33 เกล็ด ลำตัวมีสีเขียวปนน้ำตาล ตรงกลางเกล็ดมีสีเข้ม ที่กระดูกแก้มมีจุดสีเข้มอยู่จุดหนึ่ง บริเวณส่วนอ่อนของ ครีบหลัง ครีบกัน และครีบหางนั้น จะมีจุดสีขาว และสีดำตัดขวาง แลดูคล้ายลายข้าวตอกอยู่ทั่วไป

คุณสมบัติ และนิสัย

ปลานิลมีนิสัยชอบอยู่รวมกันเป็นฝูง (ยกเว้นเวลาสืบพันธุ์) มีความอดทน และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี จากการศึกษพบว่า ปลานิลสามารถทนต่อความเค็มได้ถึง 20 ส่วนในพัน สามารถทนต่อค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ได้ดีในช่วง 6.5-8.3 และสามารถทนต่ออุณหภูมิได้ถึง 40 องศาเซลเซียส แต่ในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส พบว่า ปลานิลปรับตัว และเจริญเติบโตได้ไม่ดีนัก ทั้งนี้เป็นเพราะถิ่นกำเนิดเดิมของปลาชนิดนี้อยู่ในเขตร้อน

การสืบพันธุ์

ลักษณะ ตามปกติแล้วรูปร่างภายนอกของปลานิลตัวผู้ และตัวเมีย จะมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก แต่จะสังเกตลักษณะเพศได้ก็โดยการดูอวัยวะเพศที่บริเวณใกล้กับช่องทวาร โดยตัวผู้จะมีอวัยวะเพศในลักษณะเรียวยาวยื่นออกมา แต่สำหรับตัวเมียจะมีลักษณะเป็นรูค่อนข้างใหญ่ และกลม ขนาดปลาที่จะดูเพศได้ชัดเจนนั้น ต้องเป็นปลาที่มีขนาดยาวตั้งแต่ 10 เซนติเมตรขึ้นไป สำหรับปลาที่มีขนาดโตเต็มที่แล้ว เราจะสังเกตเพศได้อีกวิธีหนึ่งด้วยการดูสีที่ลำตัว ซึ่งปลาตัวผู้ที่ได้วาง และลำตัวจะมีสีเข้ม ต่างกับตัวเมียซึ่งเมื่อถึงฤดูผสมพันธุ์สีจะยิ่งเข้มขึ้น

การผสมพันธุ์ และวางไข่ ปลานิลสามารถผสมพันธุ์ได้ตลอดปี โดยใช้เวลา 2-3 เดือน/ครั้ง แต่ถ้าอาหารเพียงพอ และเหมาะสม ในระยะเวลา 1 ปี จะผสมพันธุ์ได้ 5-6 ครั้ง ขนาดอายุ และช่วง

การสืบพันธุ์ของปลาแต่ละตัวจะแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อม และสภาพทางสรีรวิทยาของปลาเอง การวิวัฒนาการของรังไข่ และถุงน้ำเชื้อของปลานิล พบว่า ปลานิลจะมีไข่ และน้ำเชื้อเมื่อมีความยาว 6.5 เซนติเมตร โดยปกติปลานิลที่ยังโตไม่ได้ขนาดผสมพันธุ์หรือสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมเพื่อการวางไข่ ปลาจะรวมกันอยู่เป็นฝูง แต่ภายหลังที่ปลามีขนาดที่จะสืบพันธุ์ได้ ปลาตัวผู้จะแยกออกจากฝูงแล้วเริ่มสร้างรัง โดยเลือกเอาบริเวณเชิงลาดหรือก้นบ่อที่มีระดับน้ำลึกระหว่าง 0.5-1 เมตร วิธีการสร้างรังก้นปลาวางไข่จะปักหัวลง โดยที่ตัวของมันอยู่ในระดับต้งฉากกับพื้นดินแล้วใช้ปากพร้อมกับความเคลื่อนไหวของลำตัวที่เขี่ยดินตะกอนออก จากนั้นจะอมดินตะกอน จับเศษสิ่งของต่างๆ ออกไปทิ้งนอกรัง ทำเช่นนี้จนกว่าจะได้รังที่มีลักษณะค่อนข้างกลม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 20-35 เซนติเมตร ลึกประมาณ 3-6 เซนติเมตร ความกว้าง และลึกของรังไข่ขึ้นอยู่กับขนาดของพ่อปลา หลังจากสร้างรังเสร็จเรียบร้อยแล้ว มันพยายามไล่ปลาตัวอื่นๆ ให้ออกไปนอกรังสีของรังไข่ประมาณ 2-3 เมตร ขณะเดียวกันพ่อปลาที่สร้างรังจะแผ่ครีบท้อง และอ้าปากกว้าง ในขณะที่มีปลาตัวเมียว่ายน้ำเข้ามาใกล้ๆ รัง และเมื่อเลือกตัวเมียได้ถูกต้องใจแล้วก็จะแสดงอาการจับคู่โดยว่ายน้ำเคล้าคู่กันไป โดยใช้หาง และกอดกันเบาๆ การเคล้าเคลียดังกล่าวใช้เวลาไม่นานนัก ปลาตัวผู้ก็จะใช้บริเวณหน้าผากดันที่ใต้ท้องของตัวเมีย เพื่อเป็นการกระตุ้นเร่งเร้าให้ตัวเมียวางไข่ ซึ่งตัวเมียจะวางไข่ครั้งละ 10-15 ฟอง ปริมาณไข่ที่วางรวมกันแต่ละครั้งมีประมาณ 50-600 ฟอง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของแม่ปลา เมื่อปลาวางไข่แต่ละครั้ง ปลาตัวผู้จะว่ายน้ำไปเหนือไข่พร้อมกับปล่อยน้ำเชื้อลงไป ทำเช่นนี้จนกว่าการผสมพันธุ์จะแล้วเสร็จ โดยใช้เวลา 1-2 ชั่วโมง ปลาตัวเมียเก็บไข่ที่ได้รับการผสมแล้วอมไว้ในปาก และว่ายน้ำออกจากรัง ส่วนปลาตัวผู้ก็คอยหาโอกาสเคล้าเคลียกับปลาตัวเมียต่อไป

การฟักไข่

ไข่ปลาที่อมไว้ด้วยปลาตัวเมียจะมีวิวัฒนาการขึ้นตามลำดับ โดยแม่ปลาจะขยับปากให้น้ำไหลเข้า-ออกในช่องปากอยู่เสมอ เพื่อช่วยให้ไข่ที่อมไว้ได้รับน้ำที่สะอาด ทั้งยังเป็นการป้องกันศัตรูที่จะมากินไข่ ระยะเวลาที่ปลาตัวเมียใช้ฟักไข่แตกต่างกันตามอุณหภูมิของน้ำ โดยในน้ำที่มีอุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส ไข่จะมีวิวัฒนาการเป็นลูกปลาวัยอ่อนภายใน 8 วัน ซึ่งในระยะเวลาดังกล่าวนี้ลูกอาหารยังไม่ยุบ และจะยุบเมื่อลูกปลาเมื่ออายุครบ 13-14 วัน นับจากวันที่แม่ปลาวางไข่ ในช่วงระยะเวลาที่ลูกปลาฟักออกเป็นตัวใหม่ๆ ลูกปลานิลวัยอ่อนจะเกาะรวมตัวกันเป็นกลุ่ม โดยว่ายน้ำวนเวียนอยู่ในบริเวณหัวของแม่ปลา และเข้าไปหลบซ่อนอยู่ในช่องปากของแม่ปลาเมื่อมีภัยหรือถูกรบกวนด้วยปลานิลด้วยกันเอง เมื่อถึงอาหารยุบลง ลูกปลานิลจะเริ่มกินอาหารจำพวกพืชและไรน้ำ

ขนาดเล็กได้ และหลังจาก 3 สัปดาห์ไปแล้ว ลูกปลาก็จะกระจายแตกฝูงไปหากินเลี้ยงตัวเองได้โดยลำพัง

ระยะของไข่ปลานิล

ไข่ และลูกปลานิลที่นำออกจากปากแม่ปลามาฟักในระบบ คือ ไข่ที่มีระยะพัฒนาต่างๆ สามารถจำแนกจากลักษณะภายนอกได้ดังนี้ (Little *et al.*, 1993)

ระยะที่ 1 ระยะ no development visible ไข่ที่ได้รับการผสมระยะแรกมีสีเหลืองอ่อน ไม่ปรากฏจุดตาสีดำ

ระยะที่ 2 ระยะ eyed egg ไข่มีสีเหลืองเข้ม เริ่มสังเกตเห็นจุดตาสีดำ

ระยะที่ 3 ระยะ pre-hatched ไข่มีสีเหลืองเข้มออกน้ำตาล สังเกตจุดตาสีดำได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ระยะที่ 4 ระยะ yolk-sac larvae ไข่ฟักเป็นตัวแต่ถุงไข่แดงยังไม่ยุบ

ระยะที่ 5 ระยะ free-swimming ไข่ฟักออกเป็นตัว ถุงไข่แดงยุบ ลูกปลาวว่ายน้ำได้



ระยะที่ 1



ระยะที่ 2



ระยะที่ 3



ระยะที่ 4



ระยะที่ 5

พัฒนาการของไข่จากระยะที่ 1 ถึงระยะที่ 5 เร็วหรือช้าขึ้นกับอุณหภูมิ ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ไข่ปลานิลจากระยะที่ 1 จะฟักเป็นตัวภายในระยะเวลา 3 วัน แต่ถ้าอุณหภูมิลดลงเป็น 20 องศาเซลเซียส จะใช้เวลา 6 วัน (MacIntosh and Little, 1995)

การเลี้ยงปลานิล

ปลานิลเป็นปลาที่ประชาชนนิยมเลี้ยงกันมากชนิดหนึ่ง ทั้งในรูปแบบการค้าและเลี้ยงไว้บริโภคในครัวเรือน ทั้งนี้เนื่องจากปลานิลเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย กินอาหารได้แทบทุกชนิด เมื่อมีรสชาติดี ตลาดมีความต้องการสูง ส่วนในเรื่องราคาจำหน่ายนั้นค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับปลาชนิดอื่นๆ เช่น ปลาดู ปลาตะเพียนขาว ปลาสวาย ฯลฯ ดังนั้น การเลี้ยงปลาชนิดนี้เพื่อผลิตจำหน่าย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องพิจารณาในด้านอาหารปลาที่จะนำมาใช้เลี้ยงเป็นหลัก กล่าวคือ ต้องเป็นอาหารที่หาได้ง่าย ราคาต่ำ เพื่อลดต้นทุนการผลิตให้มากที่สุด นอกจากนั้นการเลี้ยงปลาชนิดนี้มีความจำเป็นในด้านการจัดการฟาร์มที่เหมาะสม เพราะปลานิลเป็นปลาที่ออกลูกดก ถ้าปลาในบ่อมีความหนาแน่นมากก็จะไม่เจริญเติบโต ดังนั้น การเลี้ยงที่จะให้ได้ผลดีเป็นที่พอใจจำเป็นต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ ตามประเภทของการเลี้ยง และขั้นตอนต่อไปนี้

บ่อดิน

บ่อที่เลี้ยงปลานิลควรเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเพื่อสะดวกในการจับเนื้อที่ ตั้งแต่ 200 ตารางเมตรขึ้นไป ใช้เศษอาหารเลี้ยงจากโรงครัว ปุ๋ยคอก อาหารสมทบอื่นๆ ที่หาได้ง่าย เช่น แหนเป็ด สาหร่าย เศษพืชผักต่างๆ ปริมาณปลาที่ผลิตได้ก็เพียงพอสำหรับบริโภคในครอบครัว ส่วนการเลี้ยงปลานิลเพื่อการค้าควรใช้บ่อขนาดใหญ่ตั้งแต่ 0.5-3.0 ไร่ ควรจะมีหลายๆ บ่อเพื่อทยอยจับปลาเป็นรายวัน รายสัปดาห์ และรายเดือน เพื่อให้ได้เงินสดมาใช้จ่ายเป็นเงินทุนหมุนเวียนสำหรับค่าอาหารปลา เงินเดือนคนงาน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

ปัจจุบันการเลี้ยงปลานิลในบ่อดิน แบ่งได้ 4 ประเภท ตามลักษณะของการเลี้ยง ดังนี้ การเลี้ยงปลานิลแบบเดี่ยว โดยปล่อยลูกปลานิลขนาดเท่ากันลงเลี้ยงพร้อมกัน ใช้เวลาเลี้ยง 6-12 เดือน แล้วจับหมดทั้งบ่อ

การเลี้ยงปลานิลหลายรุ่นในบ่อเดียวกัน โดยใช้วนจับปลานิลขนาดใหญ่เฉพาะขนาดปลาที่ตลาดต้องการจำหน่าย ปล่อยให้ปลานิลขนาดเล็กเจริญเติบโต

การเลี้ยงปลานิลร่วมกับปลาชนิดอื่น เช่น ปลาสวาย ปลาตะเพียน ปลาจีน ฯลฯ เพื่อใช้ประโยชน์จากอาหารหรือเลี้ยงร่วมกับปลาชนิดอื่นเพื่อกำจัดลูกปลาที่ไม่ต้องการ ขณะเดียวกันจะได้

ปลากินเนื้อเป็นผลพลอยได้ เช่น การเลี้ยงปลานิลร่วมกับปลากray และการเลี้ยงปลานิลร่วมกับปลาช่อน

การเลี้ยงปลานิลแบบแยกเพศโดยวิธีแยกเพศปลา หรือเปลี่ยนเพศปลาเป็นเพศเดียวกัน เพื่อป้องกันการแพร่พันธุ์ในบ่อ ส่วนมากนิยมเลี้ยงเฉพาะปลาเพศผู้ซึ่งมีการเจริญเติบโตเร็วกว่าเพศเมีย การขุดบ่อเลี้ยงปลาในปัจจุบันนิยมใช้เครื่องจักรกล เช่น รถแทรกเตอร์ รถดั๊กชุดดิน เพราะเสียค่าใช้จ่ายต่ำกว่าใช้แรงงานจากคนขุดเป็นอันมาก นอกจากนี้ยังปฏิบัติงานได้รวดเร็วตลอดจนการสร้างคันดินก็สามารถอัดให้แน่นป้องกันการรั่วซึมของน้ำได้เป็นอย่างดี ความลึกของบ่อประมาณ 1 เมตร มีเชิงลาดประมาณ 45 องศา เพื่อป้องกันการพังทลายของดิน และมีชายบ่อกว้างประมาณ 1-2 เมตร ตามขนาดความกว้างยาวของบ่อที่เหมาะสม ถ้าปลาอยู่ในแหล่งน้ำ เช่น คู คลอง แม่น้ำ หรือในเขตชลประทานควรสร้างท่อระบายน้ำทั้งที่พื้นบ่ออีกด้านหนึ่ง โดยจัดระบบน้ำเข้าออกคนละทาง เป็นการลดค่าใช้จ่าย ในการสูบน้ำแต่ถ้าบ่อนั้นไม่สามารถจะทำท่อชักน้ำ และระบายน้ำได้ก็จำเป็นต้องใช้เครื่องสูบน้ำ

กระชังหรือคอก

การเลี้ยงปลานิลโดยใช้แหล่งน้ำธรรมชาติ ทั้งในบริเวณน้ำกร่อย และน้ำจืดที่มีคุณภาพน้ำดีพอ กระชังส่วนใหญ่ที่ใช้กันโดยทั่วไปจะมีขนาดกว้าง 20 เมตร ยาว 25 เมตร ลึก 5 เมตร สามารถจะนำมาใช้ติดตั้ง 2 รูปแบบ คือ

กระชังหรือคอกแบบผูกติดกับที่ สร้างโดยใช้ไม้ไผ่ทั้งลำปักลงในแหล่งน้ำ ควรมีไม้ไผ่ผูกเป็นแนวนอนหรือเสมอผิวน้ำที่ระดับประมาณ 1-2 เมตร เพื่อยึดลำไผ่ที่ปักลงในดินให้แน่นกระชังตอนบน และล่างควรร้อยเชือกคร่าวเพื่อใช้ยึดตัวกระชังให้ขึงตึง โดยเฉพาะตรงมุม 4 มุมของกระชังทั้งด้านล่าง และด้านบน การวางกระชังก็ควรวางให้เป็นกลุ่มโดยเว้นระยะห่างกันให้น้ำไหลผ่านได้สะดวก อวนที่ใช้ทำกระชังเป็นอวนไนล่อน ช่องตาแตกต่างกันตามขนาดของปลานิลที่จะเลี้ยง คือ ขนาดช่องตา 1/4 นิ้ว 8/8 นิ้ว ขนาด 1/2 นิ้ว และอวนตาถี่สำหรับเพาะเลี้ยงลูกปลาวัยอ่อน

กระชังแบบลอย ลักษณะของกระชังก็เหมือนกับกระชังโดยทั่วไป แต่ไม่ใช่เสาปักยึดติดอยู่กับที่ ส่วนบนของกระชังผูกติดท่อนกับลอยซึ่งใช้ไม้หรือแท่งโฟม มุมทั้ง 4 ด้านล่างใช้แท่งปูนซีเมนต์หรือก้อนหินผูกกับเชือกคร่าวถ่วงให้กระชังจม ถ้าเลี้ยงปลาหลายกระชังก็ใช้เชือกผูกโยงติดกันไว้เป็นกลุ่ม อัตราส่วนของปลาที่เลี้ยงในกระชัง ปลานิลที่เลี้ยงในกระชังในแหล่งน้ำที่มีคุณภาพน้ำดี สามารถปล่อยปลาได้หนาแน่น คือ 40-100 ตัว/ตารางเมตร โดยให้อาหารสมทบที่เหมาะสม เช่น ปลาขี้ขาวหรือมันสำปะหลัง รำข้าว ปลาป่น และพืชผักต่างๆ โดยมีอัตราส่วนของโปรตีนประมาณ 20% สำหรับวิธีทำอาหารผสมดังกล่าว คือ ต้มเฉพาะปลาขี้ขาวหรือมันสำปะหลัง

ให้สุก แล้วนำมาคลุกเคล้ากับรำ ปลาป่น และพืชผักต่างๆ แล้วปั้นเป็นก้อน เพื่อมิให้ละลายน้ำได้ง่ายก่อนที่ปลาจะกิน

สายพันธุ์ปลานิล

ปัจจุบันปลานิลของไทยได้รับการพัฒนา และปรับปรุงพันธุ์จากหน่วยงานของรัฐ คือ สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ กรมประมง และบริษัทเอกชน ทำให้เกิดเป็นปลานิลสายพันธุ์ใหม่ๆ ประมาณ 5 สายพันธุ์ (เพ็ญพรรณ, 2543) ดังนี้

สายพันธุ์จิตรลดา 1 เป็นสายพันธุ์ปลานิลที่กรมประมงทำการปรับปรุงจากปลานิลในพระตำหนักจิตรลดารโหฐานประมาณ 7 ชั่วโมง ทำให้ได้ปลาสายพันธุ์ใหม่ที่มีการเจริญเติบโตเร็วกว่าสายพันธุ์เดิมประมาณ 22%

สายพันธุ์จิตรลดา 2 (Genetical male tilapia; GMT) คือ ลูกปลานิลเพศผู้ที่ได้จากพ่อพันธุ์ซูเปอร์เมล (YY) ซึ่งเป็นปลาที่ถูกปรับเปลี่ยนโครโมโซมเพศให้เป็น YY โดยมีวัตถุประสงค์ในเบื้องต้นที่จะใช้พ่อพันธุ์ซูเปอร์เมลไปผสมกับแม่ปลานิลทั่วไป (XX) น่าที่จะให้ลูกปลาเพศผู้ล้วน (XY) แต่เมื่อทำการผลิตพ่อพันธุ์ YY ได้แล้วพบว่า ลูกปลาที่ได้จากพ่อพันธุ์ซูเปอร์เมล และแม่พันธุ์ทั่วไปไม่เป็นเพศผู้ทั้งหมด จำเป็นต้องใช้แม่พันธุ์สายพันธุ์เดียวกับพ่อพันธุ์ซูเปอร์เมลจึงจะทำให้ได้ลูกปลาเพศผู้ประมาณ 95.6% ประกอบกับรายงานจากสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) พบว่า ลูกปลานิลจิตรลดา 2 มีการเจริญเติบโตต่ำกว่าปลานิลเพศผู้ที่ได้จากการแปลงเพศเสียอีก ทำให้ปลานิลจิตรลดา 2 ได้รับความนิยมในวงจำกัด

สายพันธุ์จิตรลดา 3 (Genetically Improved Farmed Tilapia line ; GIFT) เป็นปลานิลที่กรมประมงทำงานร่วมกับ ICLARM องค์การความร่วมมือจากนานาชาติ ตั้งอยู่ที่ประเทศฟิลิปปินส์ ทำการปรับปรุงด้วยการคัดพันธุ์ปลานิล 8 สายพันธุ์ ประกอบด้วยปลานิลสายพันธุ์อียิปต์ กานา เคนยา สิงคโปร์ เซนาเกล อิสราเอล ไต้หวัน และไทย ประมาณ 2 ชั่วโมง จึงนำเข้ามาสู่ประเทศไทย และทำการคัดพันธุ์ต่อประมาณ 2 ชั่วโมง ได้ปลานิลที่มีหัวเล็ก ตัวกว้าง เนื้อหนา เจริญเติบโตเร็วได้ขนาด 3-4 ตัว/กิโลกรัม ภายใน 6-8 เดือนให้ผลผลิตสูงกว่าปลาทั่วไปถึง 40%

สายพันธุ์ซีพี เป็นปลาลูกผสม 3 สายเลือด (O. niloticus, O. mossambicus และ O. aureus) ของบริษัทเจริญโภคภัณฑ์ (ซีพี) และทำการคัดพันธุ์ต่อ จนได้ปลานิลลูกผสมที่มีลำตัวกว้าง เนื้อหนามาก สามารถทนความเค็มได้ในช่วงกว้าง ตั้งแต่ น้ำจืด ไปจนถึงน้ำทะเล ปลานิลสายพันธุ์ซีพีจึงถูกนำไปเลี้ยงแทนที่กึ่งกุลาดำในพื้นที่นาุ้งที่ล้มเหลวเพราะปัญหาโรคกุ้ง และสภาพแวดล้อมเสื่อมโทรม ปัจจุบันปลานิลสายพันธุ์ซีพีถูกนำมาเลี้ยงรวมในนาุ้งกุลาดำระบบปิดเพื่อทำหน้าที่ควบคุมปริมาณพรรณไม้น้ำ การเลี้ยงปลานิลในน้ำเค็มมีข้อดีคือ ปลาที่เลี้ยงไม่ค่อยเป็นโรค และที่สำคัญคือ

ในน้ำเค็มไม่มีแพลงก์ตอนที่ทำให้เกิดกลิ่นสาบในเนื้อปลา ปลานิลที่เลี้ยงในน้ำเค็มจึงมีเนื้อคุณภาพสูง รสชาติใกล้เคียงปลาทะเลจึงขายได้ราคาดี

สายพันธุ์ที่นิยม คือปลานิลแดงที่คัดพันธุ์มาจาก 3 สายเลือด (*O. niloticus*, *O. mossambicus* และ *O. aeneus*) ของบริษัทเจริญโภคภัณฑ์ (ซีพี) และทำการคัดพันธุ์ต่อจนได้พันธุ์ปลาที่มีความสามารถในการกินสูง จึงโตเร็ว สามารถทนความเค็มได้ถึง 30 ppt แต่ช่วงที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตคือ 15-20 ppt เป็นปลาที่มีเนื้อขาว ผิวหนังขาว สามารถเลี้ยงที่ความหนาแน่นสูง จึงเหมาะกับการเลี้ยงในกระชัง ให้ผลผลิตสูงถึง 25 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ภายในระยะเวลาเลี้ยงเพียง 3 เดือน

สารกลุ่มสเตอรอยด์ที่พบในพืช

สเตอรอยด์ที่พบในพืช เรียกว่า ไฟโตสเตอรอล (phytosterol) โดยส่วนใหญ่ไฟโตสเตอรอลที่พบในพืชมีอยู่ 2 ชนิด คือ

1. ไฟโตเอสโตรเจน (phytoestrogen) มีฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเพศหญิงที่เรียกว่า เอสโตรเจน (estrogen) ซึ่งเป็นฮอร์โมนสำคัญที่ควบคุมลักษณะทางเพศหญิง และการทำงานของอวัยวะสืบพันธุ์ในเพศหญิง ไฟโตเอสโตรเจนออกฤทธิ์ได้ทั้งเสริม และต้านเอสโตรเจน เมื่อร่างกายมีสารเอสโตรเจนในปริมาณที่มากเกินไป ไฟโตเอสโตรเจนจะไปจับกับตัวรับของเซลล์ (receptor) ของเอสโตรเจน เกิดการยับยั้งการทำงานของเอสโตรเจน

มีสารประกอบเคมีหลายชนิดที่เป็นไฟโตเอสโตรเจน เช่น สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ ได้แก่ ไอโซฟลาโวน (isoflavone) สารกลุ่มนี้จะมียุทธศาสตร์คล้ายฮอร์โมนเพศหญิงมาก เนื่องจากโครงสร้างคล้ายกับเอสโตรเจน เช่น genistein ที่พบในถั่วเหลือง ถั่วเขียว หนุ่ยแพรก coumestrol พบในพืชตระกูลถั่ว และหนุ่ยอัลฟัลฟา นอกจากนี้พบว่า ในหญ้าพื้นเมืองของทวีปแอฟริกา 3 ชนิด ได้แก่ *Hyparrhenia filipendula*, *Setaria ciliolata*, *Cynodon dactylon* มีสารที่มีสมบัติทางเคมีคล้ายเอสโตรเจนปริมาณมาก และแปรผันตามระยะการเติบโต สารที่สกัดได้ คือ genistein, diadzein, biochanin A และ formononetin

สารกลุ่ม terpenes สารกลุ่มนี้แสดงฤทธิ์เป็น estrogenic activity ได้แก่ สารกลุ่ม triterpene saponin เช่น asiaticoside ในใบบัวบก emarginatoside B และ C จากผลมะคำดีควาย

สารกลุ่ม alkaloids ได้แก่ colchicines จากต้นดอกดัง enterodiol จากกระช่อม coronaridine จากพุดซ้อน ergocryptine จากเชื้อราชนิด *Claviceps purpurea*

สารกลุ่ม lignin สารกลุ่มนี้ออกฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเพศ คือ enterolactone และ enterodiol พบในผัก ผลไม้ ถั่ว และเมล็ดข้าว แต่พบมากใน linseed oil

สารกลุ่ม quinine โดยเฉพาะ benzoquinone ทำให้น้ำหนักของอวัยวะเพศของหนูเล็กลง อีกตัวหนึ่ง ได้แก่ naphthaquinone เป็นสารที่ออกฤทธิ์ทำให้มดลูกบีบตัวรุนแรงเป็นเหตุให้ไขที่ผสมไม่สามารถฝังตัวได้

2. ไฟโตแอนโดรเจน (phytoandrogen) ซึ่งมีฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเพศชายที่เรียกว่า แอนโดรเจน (androgen) ที่ควบคุมลักษณะเพศชาย และการสร้างอสุจิ

มังคุด

มังคุด มีชื่อสามัญว่า Mangosteen และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Garcinia mangostana*, L. เป็นไม้ป่าในหมู่เกาะซุนดา (Sunda Islands) ซึ่งเป็นหมู่เกาะเล็กๆ แถบมลายู (Malay archipelago) แต่ปัจจุบันมีการนำมาปลูกทั่วไปในหมู่เกาะอินเดียตะวันออก ฟิลิปปินส์ตอนใต้ พม่า มาเลเซีย ไทย อินเดียตะวันตกเฉียงใต้ และศรีลังกา นอกจากนี้ยังมีการปลูกกันบ้างในแถบศูนย์สูตรของอเมริกา มังคุดจะนำมาปลูกในประเทศไทยเมื่อไร ไม่ปรากฏ มีมาก่อนกรุงรัตนโกสินทร์ เพราะฝรั่งนบุรีแถบที่ตั้งโรงพยาบาลศิริราช ณ บัดนี้ เดิมเรียกว่า วังสวนมังคุด สมัยเริ่มตั้งกรุงรัตนโกสินทร์ เป็นผลไม้ตั้งแต่ครั้งกรุงศรีอยุธยา เพราะปรากฏในจดหมายเหตุของทูตชาวลังกา ที่มาขอพระสงฆ์ไทยไปอุปสมบทชาวลังกา เมื่อประมาณ 212 ปีมาแล้ว เมื่อคณะทูตมาถึงธนบุรี ข้าราชการหลายแผนกได้นำทุเรียน มังคุด มะพร้าว และอื่นๆ ให้คณะทูต แล้วจึงเดินทางต่อไปยังกรุงศรีอยุธยา มังคุดจึงเป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่มีการปลูก และบริโภคกันอย่างแพร่หลายในขณะนี้

ลักษณะประจำทางพฤกษศาสตร์

ราก มังคุดเป็นไม้ยืนต้น ซึ่งมีระบบรากเป็นรากแก้ว เกิดจากเมล็ด จะหยั่งลึกลงไปใต้ดินเป็นแนวดิ่งต่อจากลำต้น รากแก้วจะชอนไชไปในดินได้ลึก จะงอ และขาดได้ง่าย เมื่อเลี้ยงไว้ในวัสดุเพาะชำเป็นเวลานานโดยไม่ได้อายุปลูกลงดิน แต่เมื่อตัดส่วนที่ขุดออกจะมีรากใหม่เกิดขึ้นมาแทนที่ได้ โดยแตกออกเป็นหลายรากแล้วเจริญคู่กันไปกับรากเดิมดูเหมือนกับรากแก้ว จะมีบ้างเพียง 1-2 รากที่เป็นรากเล็ก และสั้นคล้ายรากฝอย มังคุดนับว่ามีการพัฒนาของระบบรากที่จะเจริญแผ่ไปในทางแนวราบในพื้นดินได้น้อยกว่าไม้ผลอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตามมังคุดมีความสามารถพิเศษที่จะสร้างรากแขนงให้เจริญออกจากโคนต้นชิดกับพื้นดินได้ ในต้นที่ปลูกจนโต และเริ่มเป็นพุ่มแล้ว รากแขนงที่เกิดขึ้นสามารถมองเห็นได้ชัดเจน เป็นรากที่ค่อนข้างอวบ สีขาวอมเหลือง จะเจริญแผ่ออกจากโคนต้น และค่อยๆ แผงลึกลงไปใต้ดิน เพื่อช่วยยึดลำต้นให้แข็งแรงไม่โคล่นล้ม ทั้งยังช่วยหาอาหารเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความสมดุลกับส่วนทรงพุ่มที่เจริญขึ้น

ต้น มังคุดเป็นไม้ยืนต้น ต้นโตเต็มที่จะสูงประมาณ 10-25 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางต้น 25-30 เซนติเมตร เปลือกสีดำ มียางเหนียวข้นสีเหลืองอมเขียว ทรงพุ่มแบบ Pyramidal crown หรือ conical shape ต้นเรียบ ทรงต้นงามเป็นระเบียบ กิ่งใบหนา ทำมุมฉากกับลำต้น

ใบ ใบมังคุดเป็นใบเดี่ยว (Simple leaf) เกิดแบบตรงข้ามกันเป็นคู่ๆ หรือแบบ ternate ก้านใบสั้น ใบเป็นแบบ Ovate-elliptic-oblong ฐานใบเป็นแบบ acute, obtuse หรือ rounded ปลายใบเป็นแบบ obtuse และ acuminate ขอบใบเรียบ ใบหนา ด้านหลังใบสีเขียวเข้ม หรือเขียวแกมเหลือง และเป็นมัน ส่วนใต้ใบเป็นสีเขียวแกมเหลืองไม่เป็นมัน ผิวใบเรียบ ยาว 12-23 เซนติเมตร กว้าง 4.5-10 เซนติเมตร เส้นใบแบบ pinnate เส้นกลางใบเห็นชัดเจน กลมมนทางด้านหลังใบ และเป็นสันทางด้านใต้ใบ เส้นใบออกจากเส้นกลางใบแล้วค่อยๆ ไล่เข้าหาขอบใบ มีประมาณ 35-50 คู่ ก้านใบสั้น มองเห็นเป็นชั้นๆ ยาวประมาณ 1.5-2 เซนติเมตร มีตาข้าง (axillary bud) อยู่ที่โคนก้านใบทุกใบ ส่วนตายอด (terminal bud) อยู่ที่โคนก้านใบคู่สุดท้าย

ดอก เป็น unisexual-dioecious หรือ polygamous อย่างไรก็ตาม Baker (1911) ได้รายงานว่า พบดอกตัวเมีย (female flower) เฉพาะในเกาะชวา ประเทศอินโดนีเซียเท่านั้น ดอกตัวผู้ (male flower) เกิดที่ปลายกิ่งเป็นกลุ่มดอก มีประมาณ 3-9 ดอก ก้านดอกค่อนข้างยาว กลีบเลี้ยง (sepal) เป็นรูปถ้วย และมีขนาดกว้าง มี 4 อัน กลีบดอกมี 4 กลีบ อวบน้ำ, หนาแบบ ovate ด้านในสีแดงแกมเหลือง ด้านนอกสีค่อนข้างเขียว และมีประสีแดง เกสรตัวผู้มีมากมายอยู่บนกลีบดอก ด้านล่างติดกับส่วนโคนของรังไข่ (rudimentary ovary) ก้านเกสรตัวผู้สั้น อับละอองเกสรแบบ Ovoid - oblong และโค้งกลับ ส่วน rudimentary ovary หนา ลักษณะ obconical และยาวกว่าอับละอองเกสรเล็กน้อย ดอกตัวเมีย (female flower) หรือดอกสมบูรณ์เพศ (hermaphrodite flower) มักเกิดที่ปลายกิ่ง ลักษณะของกลีบเลี้ยง และกลีบดอกคล้ายคลึงกับดอกตัวผู้ เกิดเป็นดอกเดี่ยว (Solitary) มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 - 6.2 เซนติเมตร ก้านดอกสั้น หนาเป็นรูปเหลี่ยม มีความยาว 1.8-2 เซนติเมตร หนา 0.7-0.9 เซนติเมตร กลีบเลี้ยง (sepal) มี 4 กลีบ ซ้อนกัน 2 ชั้น (biseriate) ชั้นใน 1 คู่ หุ้มปิดไว้ และถูกหุ้มด้วยชั้นนอกอีก 1 คู่ ซึ่งมีความยาวประมาณ 2 เซนติเมตร สีเขียวแกมเหลืองเป็นรูปเกือบครึ่งวงกลม มน ชั้นในมีขนาดเล็กกว่า และมีขอบกลีบสีแดง กลีบดอก (petal) มี 4 กลีบ รูป obovate มีขนาดกว้างมาก กลมมน อวบน้ำ สีเขียวแกมเหลือง ขอบกลีบสีแดง หรือเกือบจะเป็นสีแดงตลอดทั้งกลีบ ขนาดประมาณ 2.5-3 เซนติเมตร เกสรตัวผู้เป็นหมัน (staminode) อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม อาจมีมากหรือน้อยกว่า 1-3 อัน อาจยึดติดหรือไม่ยึดกับส่วนโคนของรังไข่ ยาว 0.5-0.6 เซนติเมตร อับละอองเกสรมีขนาดเล็ก และเป็นหมัน รังไข่ ไม่มีก้าน (sessile) แอ่งเกสรตัวเมีย (stigma) แบ่งเป็นแฉกประมาณ 4-8 แฉก เท่ากับจำนวนช่องในรังไข่

ผล เป็นแบบ berry เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 3.5-7 เซนติเมตร หรือมากกว่า เมื่อสุกจะมีสีม่วงเข้มหรือม่วงแกมน้ำตาล เปลือกหนาประมาณ 0.8-1 เซนติเมตร มีรสฝาด และมียางสีเหลือง ผลจัดเป็นแบบ aril fruit เนื้อเกิดจาก integument ภายในผลแบ่งเป็น 4-8 ช่อง แต่ละช่องมีเมล็ดภายในหุ้มด้วยเนื้อสีขาวใสอ่อนนุ่มคล้ายวุ้น มีเส้น Vain สีชมพูติดอยู่ เนื้อมีสีน้ำตาลประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วย Sacharase, dextrose และ levulose มีกรดและสารอื่นๆ ประกอบ ทำให้มีกลิ่น และรสรับประทาน การเรียงตัวของกลีบคล้ายกับการเรียงตัวของกลีบส้ม ในแต่ละผลจะมีเมล็ดที่เจริญสมบูรณ์ 1-3 เมล็ดเท่านั้น ที่เหลือมักลีบไป ค่าเฉลี่ยเมล็ดที่สมบูรณ์ของมังคุดประมาณ 1.6 เมล็ด สำหรับผลมีน้ำหนัก 54.5-79.5 กรัม หรือมากกว่า ผลหนึ่งๆ มีเนื้อประมาณ 25-30 เปอร์เซ็นต์ มังคุดต้นหนึ่งๆ จะออกผลอย่างน้อย 100 ผล และมากกว่า 500-600 ผล ในประเทศศรีลังกา มังคุดสุกปีละ 2 ครั้ง ครั้งแรกเดือนมกราคม ครั้งหลังในเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม ในตรินิแดด ให้ผลในราวเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม

เมล็ด รูปร่างคล้ายเปลือกหอย มี 2 ฝา เปลือกหุ้มเมล็ดสีน้ำตาลบางใส ผิวเมล็ดขรุขระ มีร่องเริ่มจาก Hilum มาจนสุดเมล็ด แตกได้ง่าย มีอายุการเก็บสั้น และความแข็งแรงของเมล็ดที่ Hume กล่าวว่า การกระจายของมังคุดไปยังถิ่นต่างๆ ถูกจำกัด เนื่องจาก อายุของเมล็ดสั้นมาก เมล็ดที่อยู่ในผลจะมีอายุได้ 3-5 สัปดาห์ แต่ถ้าอยู่นอกผลโดยไม่เก็บไว้ในที่ชื้นจะมีอายุได้เพียง 2-3 วัน เท่านั้น ที่จริงแล้วเมล็ดมังคุดไม่ใช่เมล็ดที่แท้จริง เป็นเพียงส่วนที่เจริญมาจากเนื้อเยื่อเพศเมีย (female tissue) เท่านั้น ดังนั้นจึงไม่มีทั้ง embryo และ cotyledous เชื่อกันว่ามังคุดมีพันธุ์เดียว แต่อาจมีการผันแปรบ้าง เช่นพันธุ์ที่ให้ผลสุกช้ากว่าทั่วไป ซึ่งเป็นรายงานจากพม่า และอีกพันธุ์หนึ่งมีกรด มากกว่าปกติ ซึ่งเป็นรายงานของชาว แต่การผันแปรเช่นนี้มีน้อยมาก ทั้งนี้เพราะเมล็ดที่ใช้ในการขยายพันธุ์นั้นเป็นส่วนที่เจริญ โดยไม่มีการผสมและเป็น polyembryony ต้นกล้าที่ได้ ซึ่งไม่ได้มาจาก Zygote แต่เป็น nucellar seedling ซึ่งตรงตามพันธุ์ของต้นแม่ ในประเทศไทย นิวัฒน์ พันธุ์ เกษตรกรสวนมังคุดกล่าวว่า จากการที่ได้ศึกษาอย่างใกล้ชิดแล้ว สามารถแบ่งมังคุดเป็น 2 พวก คือ มังคุดเมืองนนท์ และมังคุดปักชำได้ ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน คือ มังคุดเมืองนนท์ ใบมีลักษณะเรียวยาว ผลเล็ก ขั้วผลเล็ก และยาว เปลือกบาง กลีบที่ปลายขั้วมีสีแดง ผลสุกมีสีม่วงดำ และมังคุดปักชำได้ ใบลักษณะอ้วนป้อม ผลใหญ่ ขั้วผลสั้น เปลือกหนา กลีบที่ปลายขั้วสีเขียวเข้ม ผลสุกมีสีแดงอมชมพู และผลจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงได้ช้ากว่า มังคุดเมืองนนท์

องค์ประกอบทางเคมีในส่วนต่างๆ ของมังคุด

Bennett and Lee (1989) พบว่า ในมังคุดมีสารเคมีหลายชนิด ได้แก่ เรซิน (resin) น้ำมันหอมระเหย (volatile oil) อัลคาลอยด์ (alkaloid) และแซนโทน ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่อยู่ในส่วนต่างๆ ของมังคุด เช่น

ส่วนลำต้น

แก่นไม้ (heart wood) Nilar and Harrison (2002) ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีภายในแก่นไม้มังคุด โดยทำการสกัดสารด้วยเฮกเซน จากนั้นทำการทดลองแยกต่อโดยใช้คอลัมน์โครมาโทกราฟี และ HPLC พิสูจน์เอกลักษณ์โดย 1D และ 2D NMR พบว่าสารสกัดที่ได้เป็นแซนโทน 12 ชนิด และสารใหม่ 1 ชนิด คือ garciniafuran

เปลือกไม้ (bark) ประกอบด้วยสารกลุ่มแซนโทน ได้แก่ แมงโกสทิน (mangostin), เบต้าแมงโกสทิน (β -mangostin)

ส่วนใบ

สารเคมีที่พบในใบมังคุด ได้แก่ แมงโกสทิน ดามมาร์ (dammar) เรซิน (resin) แทนนิน (tannin) ไตรเทอร์พีนอยด์ (triterpenoids) และเทอร์เพนทีน (turpentine) นอกจากนี้ในส่วนใบของมังคุด พบว่าประกอบด้วยอนุพันธ์แซนโทนกลุ่ม isoprenylated xanthones ที่สำคัญ 3 ชนิด ได้แก่ gartanin, 1,5,8-trihydroxy-3-methoxy-2 (3-methyl-2-butenyl) xanthone และ 1,6-dihydroxy-3-methoxy-2 (3-methyl-2-butenyl) xanthone ซึ่ง Parveen and Ud-Din Khan (1998) ได้พบแซนโทนชนิด 1,5,8-trihydroxy-3-methoxy-2 (3-methyl-2-butenyl) xanthone และ 1,6-dihydroxy-3-methoxy-2 (3-methyl-2-butenyl) xanthone จากใบมังคุด โดยการศึกษาโครงสร้างของแซนโทนทั้ง 2 ชนิด ด้วย H-NMR, IR และ MS ส่วน gartanin ได้มีการค้นพบไปก่อนหน้านี้แล้ว แซนโทนมีจุดหลอมเหลวระหว่าง 160-163 °C มีค่า λ_{\max} เท่ากับ 230-245 (strong), 250-265 (strong), 305-330 (medium) และ 340-400 (weak) nm (Harborne, 1973) นอกจากนี้ในส่วนใบของมังคุดยังประกอบไปด้วยสารกลุ่มไตรเทอร์เพน (triterpenes) ได้แก่ 3 β -hydroxy-26-nor-9, 19-cyclolanost-23-ene-25-one และยังมีโปรตีนประมาณ 7.8% แทนนินประมาณ 11.2% และเส้นใย

ส่วนผล

ผลมีสารที่ให้กลิ่นหอมที่มีหกล้านอะตอมที่สำคัญ คือ hexyl acetate, cis-hex-3-enylacetate, cis-hex-3-en-1-ol

เปลือกผล

Chairungsrilerd *et al.* (1996) ทำการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีภายในเปลือกผลมังคุด โดยทำการสกัด และแยกสารภายในเปลือกมังคุด พิสูจน์เอกลักษณ์ด้วย UV, IR, $^1\text{H-NMR}$ $^{13}\text{C-NMR}$ และ mass spectrophotometer พบสารที่สกัดได้ คือ epicatechin และแซนโทน 7 ชนิด คือ α -mangostin, γ -mangostin, gartanin, 8-deoxygartanin, 5,9-dihydroxy-2,2-dimethyl-8-methoxy-7-(3-methylbut-2-enyl)-2H,6H-pyrano[3,2-b]xanthen-6-one, garcinone E และ 2-(γ , γ -dimethylallyl)-1,7-dihydroxy-3-methoxyxanthone and epicatechin และสารกลุ่ม anthocyanins ซึ่งเป็นสารสีแดง มีปริมาณ 31.29% ได้แก่ cyaniding-3- O - β -sophoroside, cyaniding-3-glucoside และมีแทนนินประมาณ 7-14%

ผลสุก

ประกอบด้วยสารกลุ่มแซนโทน ได้แก่ gartanin, 8-deoxygartanin, noemangostin ผลสุกบางส่วนพบ mangostin และ β -mangostin เนื้อผลมีน้ำตาล และกรดอินทรีย์ต่างๆ เช่น malic acid และ citric เป็นต้น

เมล็ด

มีน้ำมัน (oil) ประกอบด้วย oleic acid 56.2%, linoleic acid และ capric acid เป็นต้น Yang Yi (1992) ได้ทำการทดลองแช่ลูกปลานิลอายุ 21-30 วันหลังฟัก (ประมาณ 26-35 วันหลังวางไข่) ในสารละลาย 17 α -methyltestosterone (MT) ที่ความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม/ลิตร ที่อุณหภูมิน้ำ 27 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน พบว่า ได้ลูกปลานิลสูงถึงร้อยละ 90 ขัดแย้งกับรายงานของ Fitzpatrick *et. al.*, (1999) ที่ทดลองแช่แปลงเพศลูกปลานิลที่อายุ 364 CTU (Celsius Temperature Unit คือ ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ \times จำนวนวัน เช่น ถ้าอุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส \times จำนวนวันหลังวางไข่ คือ 13 วัน (dpf) จะทำให้ได้อายุ 364 CTU; ประมาณ 8-9 วันหลังฟัก) ในสารละลาย methylidihydrotestosterone 200 ไมโครกรัม/ลิตร นาน 2 ชั่วโมง ทำให้ได้ลูกปลาเพศผู้ร้อยละ 79.3 ในขณะที่การแช่ลูกปลาที่ 280 CTU (ประมาณ 10 วันหลังการวางไข่ ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส กลับส่งผลให้ได้ลูกปลาเพศผู้ไม่แตกต่างจากชุดควบคุม ส่วนการแช่ 2 ครั้ง ที่ 280 และ 364 CTU ด้วยฮอร์โมน ที่ความเข้มข้น และระยะเวลาเดียวกันส่งผลทำให้ได้ลูกปลาเพศผู้เพิ่มเป็นร้อยละ 82.9 รายงานผลการแปลงเพศปลานิลด้วยวิธีการแช่ มีข้อขัดแย้งกันในรายละเอียด และยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

เพ็ญพรรณ และคณะ (2544) พบว่า การแปลงเพศด้วยวิธีการแช่เป็นขบวนการที่ใช้ระบบการเพาะ และปักไข่เหมือนกับวิธีการให้อาหาร แต่มีข้อแตกต่างที่เทคนิคการแช่สามารถเหนี่ยวนำให้ลูกปลาเป็นเพศผู้ได้ตั้งแต่ระยะไข่ปลาที่อายุ 2 วันหลังการวางไข่ ใช้ระยะเวลาการแช่เพียง 1-2 วันเท่านั้น โดยแช่ที่ความหนาแน่นต่ำ คือ 40 ฟอง/ลิตร และความหนาแน่นสูงถึง 20,000 ฟอง/ลิตร สำหรับการแช่เชิงการค้า เมื่อสิ้นสุดขบวนการแช่แล้ว ไข่ปลาจะถูกนำมาปักต่อในระบบโรงเพาะปักปลานิลทั่วไป เมื่อลูกปลาเริ่มกินอาหาร สามารถอนุบาลลูกปลาในบ่อดินโดยไม่ต้องใช้กระชัง ทำให้ประหยัดค่ากระชัง และค่าแรงในการทำความสะดวก และซ่อมแซมกระชัง สะดวกในการจัดการบ่อ มีการใช้ฮอร์โมนเพื่อการแช่เพียง 5.36% ของวิธีการใช้ในอาหาร ทำให้ต้นทุนลดลงเหลือเพียง 3.25% ของวิธีการให้อาหาร แต่วิธีการแช่มีปัญหาเรื่องประสิทธิภาพในการแปลงเพศ คือ ทำให้ได้เพศผู้เพียง 75-80% เท่านั้น เท่านั้น ในขณะที่การแปลงเพศโดยวิธีการให้อาหาร ในภาคสนามให้ลูกปลาเพศผู้ประมาณ 86-100%

แจ่มจันทร์ และคณะ (2550) ได้ทำการศึกษาผลของสารฟลาโวนอยด์จากใบมังคุดที่มีต่อการแปลงเพศปลานิล พบว่า สารสกัดจากใบมังคุดเป็นสารในกลุ่มแซนโธน คือ mangostin 1,3, 6-trihydroxy -7- methoxy-2,8-di(3-methyl-2-butenyl)-xanthone ออกฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน แต่มีฤทธิ์อ่อนแอเมื่อเทียบกับสารที่มีฤทธิ์คล้ายเอสโตรเจนตัวอื่น คือ coumerstrol และ 1- β -estradiol (Yates, 1958; Hopert *et. al.*, 1998) ซึ่งเป็นฮอร์โมนสำคัญที่ควบคุมลักษณะทางเพศหญิงและการทำงานของอวัยวะสืบพันธุ์ในเพศหญิง แต่เมื่อนำสารสกัดดังกล่าวไปทดลองให้ปลานิลกินอาหารผสมสารสกัดจากใบมังคุดที่ระดับความเข้มข้น 150 และ 200 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัมเป็นเวลา 21 และ 30 วัน พบว่าได้ผลในทางตรงกันข้ามคือพบปลาเพศผู้มากกว่าเพศเมีย โดยมีอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่าสารสกัดจากใบมังคุดที่ระดับความเข้มข้น 150 และ 200 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ผสมอาหารให้ปลากินเป็นระยะเวลา 21 และ 30 วัน สามารถชักนำให้ปลานิลเปลี่ยนเป็นเพศผู้ได้ แต่ได้เพศผู้ในอัตราที่ต่ำ ($58.29 \pm 2.8 - 59.87 \pm 3.4\%$) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสารสกัดจากใบมังคุดเป็นไฟโตเอสโตรเจนที่ออกฤทธิ์ได้ทั้งเสริม และต้านเอสโตรเจน เมื่อปลาได้รับสารสกัดจากใบมังคุดในปริมาณที่มากเกินไป ไฟโตเอสโตรเจนจะไปจับกับตัวรับของเซลล์เอสโตรเจนเกิดการยับยั้งการทำงานของเอสโตรเจน จึงทำให้ปลาที่ได้รับสารสกัดจากใบมังคุดในปริมาณ 150 และ 200 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัมให้ปลากินเป็นเวลา 21 และ 30 วัน เปลี่ยนเป็นเพศผู้ ทั้งนี้เนื่องจากเกิดการยับยั้งการทำงานของเอสโตรเจน สอดคล้องกับผลการทดลองของอุไรวรรณ และวัฒนา (2544) พบว่า ปลากัดที่เลี้ยงในน้ำมังคุดสดที่ระดับความเข้มข้น 25 กรัมต่อน้ำ 5 ลิตร มีอัตราส่วนเพศผู้มากกว่าเพศเมีย คือ พบเพศผู้ 76.79% และเพศเมีย 23.21%