



## คู่มือ

# “การเพาะเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าและไรแดง”

ศาสตราจารย์ ดร.ละออศรี เสนาะเมือง

ศูนย์วิจัยอนุกรมวิธานประยุกต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น





## คำนำ

หนังสือ “คู่มือการเพาะเลี้ยงโรนันางฟ้าและไรแดง” ฉบับนี้จัดทำขึ้นภายใต้แผนงานวิจัยการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการใช้ประโยชน์ รวมถึงปฏิบัติและถ่ายทอดสู่พื้นที่ ประจำปี 2565 การใช้ประโยชน์เชิงชุมชน โดยได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) เพื่อใช้ประกอบกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม เรื่อง “การจัดการและการถ่ายทอดความรู้ด้านการเพาะเลี้ยงปลาน้ำจืดและโรนันางฟ้าเพื่อการใช้ประโยชน์ในชุมชนภาคตะวันออกเฉียงเหนืออย่างยั่งยืน” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงโรนันางฟ้าและไรแดงเพื่อเป็นอาหารสัตว์น้ำแก่เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ด้วยการนำองค์ความรู้และผลงานวิจัยที่นักวิจัยและคณะ ได้คิดค้นขึ้นมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการปฏิบัติงานจริงร่วมกับเกษตรกรตลอดระยะเวลาการดำเนินงานตามโครงการ

คณะวิจัยหวังว่าหนังสือฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรและผู้สนใจในการเพาะเลี้ยงโรนันางฟ้าและไรแดง โดยนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการประกอบอาชีพสร้างรายได้ให้กับครอบครัวในโอกาสต่อไป คณะวิจัยขอขอบคุณคณาจารย์ นักศึกษา/นิสิตทุกท่านที่ได้ร่วมปฏิบัติงาน และที่สำคัญที่สุดคือขอขอบคุณสำนักงานการวิจัยแห่งชาติที่ได้ให้การสนับสนุนงบประมาณในการปฏิบัติงานตามโครงการมา ณ โอกาสนี้

ละออศรี เสนาะเมือง

มกราคม 2566



## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
โรนันางฟ้า	1
ประวัติการค้นพบและที่มาของการตั้งชื่อ	1
ลักษณะรูปร่างของโรนันางฟ้า	1
การเพาะเลี้ยงโรนันางฟ้า	3
การเพาะเลี้ยงโรนันางฟ้าในบ่อคอนกรีต	3
การฟักไข่และการอนุบาลโรนันางฟ้า	3
การเลี้ยงโรนันางฟ้า	4
การเก็บผลผลิต	5
การเพาะเลี้ยงโรนันางฟ้าในบ่อดิน	6
ขั้นตอนการเลี้ยงโรนันางฟ้าในบ่อดิน	6
ศัตรูของโรนันางฟ้าและวิธีป้องกัน	7
โรคที่เกิดกับโรนันางฟ้าและแนวทางป้องกันแก้ไข	8
การเก็บเกี่ยวโรนันางฟ้า	9
ต้นทุนและผลตอบแทนในการเลี้ยงโรนันางฟ้า	10
ไรแดง	11
การเพาะเลี้ยงไรแดง	11
ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงไรแดง	12
ประโยชน์ของโรนันางฟ้าและไรแดง	14
การเพาะเลี้ยงสาหร่ายคลอเรลลา	16
ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงสาหร่ายคลอเรลลา	16
เอกสารอ้างอิง	18



## ไร่น้ำนางฟ้า

### ประวัติการค้นพบและที่มาของการตั้งชื่อ

ไร่น้ำนางฟ้า (fairy shrimps) คนอีสานเรียกว่า “แมงอ่อนช้อย” หรือ “แมงหางแดง” หรือ “แมงแจว” หรือ “แมงน้ำฝน” สามารถนำมาประกอบอาหาร เช่นเดียวกับลูกอ๊อดของกบ จากการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ระหว่างปี พ.ศ. 2536-2541 ได้นำตัวอย่างไร่น้ำนางฟ้ามาตรวจสอบลักษณะทางสัณฐานวิทยาโดยละเอียด จึงพบว่า เป็นไร่น้ำนางฟ้าชนิดแรกที่มีการค้นพบในประเทศไทย ศาสตราจารย์ ดร.ละออศรี เสนาะเมือง ผู้ค้นพบ และรองศาสตราจารย์ ดร.ปริญญา จินดาประเสริฐ อธิการบดีมหาวิทยาลัยขอนแก่นสมัยนั้น จึงได้นำความกราบบังคมทูลขอพระราชทาน พระราชทานอนุญาตอัญเชิญพระนามาภิไธยของ **สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี** ตั้งเป็นชื่อวิทยาศาสตร์ของไร่น้ำนางฟ้าชนิดใหม่นี้ว่า “**ไร่น้ำนางฟ้าสิรินธร**” เพื่อเป็นสิริมงคลแก่ผู้ค้นพบ และแก่มหาวิทยาลัยขอนแก่นสืบไป

### ลักษณะรูปร่างของไรนางฟ้า

ไร่น้ำนางฟ้ามีรูปร่างคล้ายกุ้งขนาดเล็ก แต่ไม่มีเปลือก ตัวใส มีขาว่ายน้ำ จำนวน 11 คู่ (กุ้งมีขาเพียง 5 คู่) ตัวยาว 1.1-4.3 เซนติเมตร ตัวผู้มีขนาดใหญ่กว่า ตัวเมียเล็กน้อย ขณะมีชีวิตอยู่จะว่ายน้ำหายใจโดยใช้ขาช่วยกรรเชียงน้ำ บริเวณหัวมีตาขนาดใหญ่ที่มีก้านยาว 1 คู่ มีหนวด 2 คู่ ส่วนหางแยกเป็นสองแฉกมีสีแดงเข้ม ตัวเมียมีถุงไข่ 1 ถุง อยู่ทางด้านท้อง หนวดคู่ที่ 2 ของตัวผู้เปลี่ยนแปลงไปใช้สำหรับจับ ตัวเมียเวลาผสมพันธุ์ และใช้ในการจำแนกชนิด

ฤดูกาลที่พบในธรรมชาติระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงสิงหาคม แต่ปัจจุบันสามารถเพาะเลี้ยงได้ตลอดทั้งปี ปัจจุบันพบไร่น้ำนางฟ้าในประเทศไทย 3 ชนิด ดังนี้



## คู่มือ “การเพาะเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้าและไรแดง”

### 1. ไร่น้ำนางฟ้าสิรินธร (*Streptocephalus sirindhornae* Sanoamuang, Murugan, Weekers & Dumont, 2000)

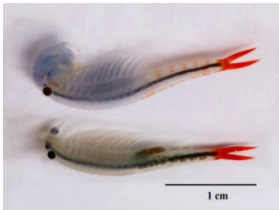
ตัวใส หางแดง ลำตัวยาว 1.3-3.0 เซนติเมตร ตัวผู้มีหนวดยาว ตัวเมียมีถุงไข่ 1 ถุง อยู่บริเวณกลางตัวด้านท้อง ไข่กลมมีลวดลายคล้ายลูกตะกร้อ เป็นชนิดที่พบแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในประเทศไทย

### 2. ไร่น้ำนางฟ้าไทย (*Branchinella thailandensis* Sanoamuang, Saengphan & Murugan, 2002)

ลำตัวสีส้มแดงตลอดทั้งตัว ลำตัวยาว 1.7-4.3 เซนติเมตร ตัวเมียมีสีเข้มกว่าตัวผู้ มีถุงไข่ 1 ถุง ไข่กลมคล้ายกับไข่ของไร่น้ำนางฟ้าสิรินธรแต่มีขนาดใหญ่กว่า

### 3. ไร่น้ำนางฟ้าสยาม (*Streptocephalus siamensis* Sanoamuang & Saengphan, 2006)

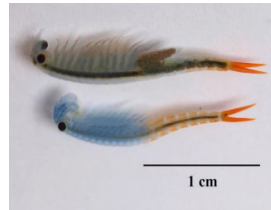
ตัวใส สีตัวบางครั้งเป็นสีฟ้าอ่อน หางสีแดง ลำตัวยาว 1.1-2.0 เซนติเมตร ตัวเมียมีไข่เป็นรูปร่างสามเหลี่ยมคล้ายปิรามิด (tetrahedral eggs) เป็นชนิดที่หายากมาก ปัจจุบันพบที่จังหวัดสุพรรณบุรี กาญจนบุรี และนครสวรรค์เท่านั้น



ก. ไร่น้ำนางฟ้าสิรินธร

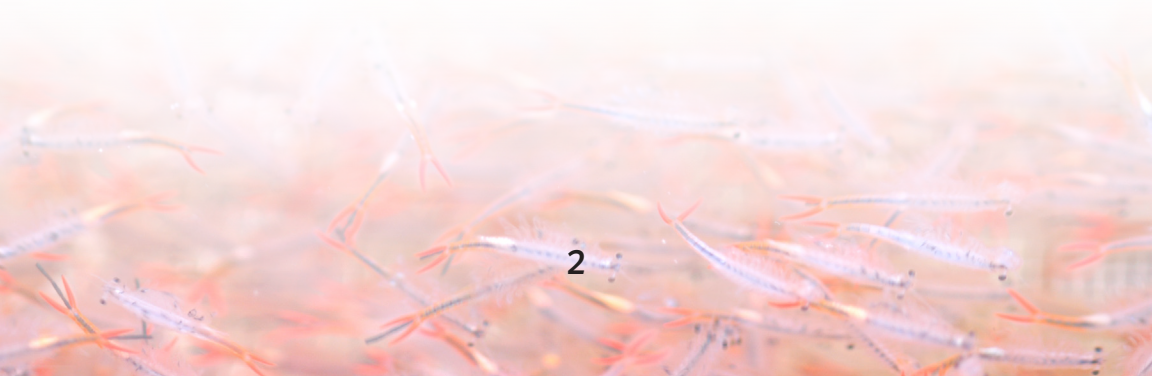


ข. ไร่น้ำนางฟ้าไทย



ค. ไร่น้ำนางฟ้าสยาม

### ภาพที่ 1 ไร่น้ำนางฟ้าที่พบในประเทศไทย 3 ชนิด







## การเพาะเลี้ยงไรน้ำนางฟ้า

การเพาะเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าเริ่มจากการนำตัวอ่อนไรน้ำนางฟ้า หรือตัวเต็มวัย มาเลี้ยงจนกระทั่งมีการวางไข่ จากนั้นจึงเก็บรวบรวมไข่เพื่อใช้สำหรับการเพาะเลี้ยงใน ครั้งต่อไป หรือจะเริ่มจากการนำไข่ไรน้ำนางฟ้ามาฟักเพื่อให้ได้ไรน้ำนางฟ้าวัยอ่อน (nauplii) และนำไปเลี้ยงจนได้ผลผลิตทั้งที่เป็นตัวไรน้ำนางฟ้าและไข่

อาหารสำหรับเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าที่ดีที่สุดในปัจจุบัน คือ สาหร่ายคลอเรลลา (น้ำเขียว; *Chlorella* sp.) ซึ่งมีโปรตีนสูงถึงร้อยละ 64.15 และเพาะเลี้ยงง่ายจึงนิยม ใช้เป็นอาหารของสัตว์น้ำวัยอ่อนรวมทั้งไรน้ำนางฟ้า อาหารชนิดที่สามารถทดแทน สาหร่ายคลอเรลลา ได้แก่ รำละเอียด ปลาป่น รำข้าวโพด ยีสต์ สาหร่ายสปริงไคโนนางง โดยนำมาละลายในน้ำสะอาดและทำการกรองผ่านผ้ากรองขนาด 30 ไมโครเมตร และยังพบว่าสามารถให้เบคทีเรียกลุ่มโพรไบโอติก หรือน้ำหมักชีวภาพเป็นอาหาร สำหรับไรน้ำนางฟ้า แต่อาหารดังกล่าวมักจะทำให้น้ำที่ใช้เลี้ยงเน่าเสียง่าย ควรให้ เสริมกับสาหร่ายคลอเรลลา หรือทดแทนในช่วงระยะเวลาสั้นๆ กรณีที่ขาดแคลน สาหร่ายคลอเรลลา จึงจะให้ผลผลิตจากการเลี้ยงที่ดี

## การเพาะเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าในบ่อคอนกรีต

### 1. การฟักไข่และอนุบาลไรน้ำนางฟ้า

การฟักไข่ไรน้ำนางฟ้า (ภาพที่ 2) ในภาชนะโปร่งใส (ภาพที่ 2 ข) หรือกะละมัง ขนาด 20 ลิตร สามารถฟักไข่ไรน้ำนางฟ้าได้ถึง 1-2 แสนฟอง จะมีไข่บางส่วนที่ลอย และติดอยู่ขอบภาชนะ/กะละมัง ควรผสมไข่กับน้ำให้ไข่จมลงในน้ำ จะทำให้ไข่ฟักได้ มากขึ้น หลังจากไข่บางส่วนฟักให้แยกลูกไรน้ำออก อาจจะมีไข่ที่เหลือปะปนอยู่กับ เปลือกไข่ที่ฟักแล้ว สามารถรวบรวมไข่ใส่ถุงกรองนำไปตากแดดให้แห้ง และนำมาเติมน้ำฟักได้อีกประมาณ 2-3 ครั้ง จนกว่าไข่จะฟักหมด

การอนุบาลลูกไรน้ำนางฟ้า หลังจากลูกไรน้ำนางฟ้าฟักออกจากไข่ จะมีถุงไข่แดงติดมาด้วย ดังนั้นจะไม่กินอาหารในระยะ 6 ชั่วโมงแรก (ภาพที่ 2 ค) หลังจากแยก ลูกไรน้ำออกจากภาชนะฟักไข่ นำมาใส่ในภาชนะสำหรับอนุบาลหรือเลี้ยง เช่น กะละมัง



## คู่มือ “การเพาะเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้าและไรแดง”

ถังไฟเบอร์กลาสและภาชนะต่างๆ ให้อากาศเบาๆ และทำการให้อาหาร ได้แก่ สาหร่าย คลอโรลลา หรืออาหารอย่างอื่น เช่น น้ำหมักชีวภาพ ยีสต์ สาหร่ายสไปรูลินาผง ไร้ข้าว ไร้ข้าวโพด เป็นต้น



ก.



ข.



ค.

ภาพที่ 2 ก. ไข่ไร่น้ำนางฟ้า ข. การเติมน้ำเพื่อฟักไข่ ค. ตัวอ่อนไร่น้ำนางฟ้าแรกฟัก

## 2. การเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้า

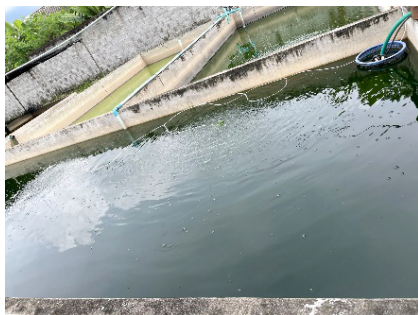
การเพาะเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้าเพื่อการเก็บผลผลิตไข่ ควรเลี้ยงในอัตราที่หนาแน่น ต่ำประมาณ 10-15 ตัวต่อลิตร แต่หากเลี้ยงเพื่อเก็บผลผลิตตัวไร่น้ำนางฟ้า จะเลี้ยงที่ อัตราความหนาแน่นไม่เกิน 30 ตัวต่อลิตร โดยอัตราความหนาแน่นนี้ ไร่น้ำนางฟ้า เพศเมียมีความสมบูรณ์ มีจำนวนไข่ต่อแม่สูง ไร่น้ำนางฟ้าเพศเมียเริ่มมีไข่ภายในถุงไข่ หน้าท้อง และจะปล่อยไข่ครอกแรกใน 1-2 วันถัดมา

การเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้าในบ่อคอนกรีตกลม การเตรียมบ่อคอนกรีตกลมสำหรับ เลี้ยงไร่น้ำนางฟ้า โดยใช้ท่อคอนกรีตกลมที่มีจำหน่ายตามร้านวัสดุก่อสร้าง นำมาเทปูน บริเวณพื้นบ่อ ทำการเจาะท่อระบายน้ำบริเวณด้านล่างของท่อและใส่ประตูปะบายน้ำ ควรฉาบปูนด้านในให้เรียบหรือทาสีฟ้าเพื่อป้องกันเชื้อโรคฝังตัวอยู่ตามรูหรือพื้นผิวที่ ขรุขระของบ่อ ด้านบนมีท่อน้ำสำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำ บ่อใหม่ต้องทำการแช่น้ำไว้ 1-2 สัปดาห์และล้างออก 2-3 ครั้งเพื่อลดความเป็นต่างของบ่อก่อนนำมาใช้ รูปแบบ





การเลี้ยงในบ่อคอนกรีตกลมขนาด 100-200 ลิตร บรรจุน้ำสะอาดปราศจากคลอรีน ตามความต้องการ ปล่อยลูกโรน้านางฟ้าอายุ 5 วัน ในอัตรา 20-30 ตัวต่อลิตร ให้อาหาร ด้วยคลอเรลลา (ระดับความหนาแน่น  $1 \times 10^6$  เซลล์ต่อมิลลิลิตร) ปริมาณ 10% ของ ปริมาณน้ำในบ่อต่อวัน ให้อาหารในช่วงเช้าโดยกรองคลอเรลลาผ่านผ้ากรอง และนำมา สาดให้ทั่วบ่อ หรือสามารถให้แบบหยด ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกวันๆ ละ 10% ในช่วงเย็น โดยใช้สายยางขนาดเล็กดูดตะกอนก้นบ่อ กรณีที่โรน้านางฟ้าเริ่มมีไข่ทำการดูดไข่ทุกวัน ร่วมกับการดูดตะกอนผ่านถุงกรองหรือกระชอนตาถี่ขนาด 100 ไมโครเมตร หลังจากนั้น นำไข่มาล้างน้ำให้สะอาดและนำไปผ่านกระบวนการสำหรับผลิตไข่แห้งพร้อมฟัก



ก.



ข.

ภาพที่ 3 ก. สากร่ายคลอเรลลาในบ่อซีเมนต์ ข.การเลี้ยงโรน้านางฟ้าในบ่อซีเมนต์

### 3. การเก็บผลผลิต

การเก็บไข่โรน้านางฟ้า ทำโดยการนำโรน้านางฟ้าจากบ่อดินมาใส่ในบ่อพักที่ ทำด้วยคอนกรีต แล้วทำการคัดแยกสิ่งที่ไม่ปนออก แล้วรวบรวมโรน้านางฟ้าที่มีไข่แก่ เต็มท้อง ซึ่งมีลักษณะสีเทาเข้ม มาใส่ในบ่อคอนกรีตที่เตรียมสะอาดไว้เพื่อให้โรน้านางฟ้า ปล่อยไข่ โดยปล่อยในอัตราความหนาแน่น 50 ตัวต่อลิตร โรน้านางฟ้าเมื่อเจอน้ำใหม่ จะวางไข่ ทำการเก็บไข่ทุกวันโดยใช้สายยางดูดไข่ที่บริเวณพื้นบ่อ เนื่องจากโรน้านางฟ้า จะปล่อยไข่และผลิตไข่ครอกใหม่ใช้เวลาประมาณ 1 วัน แยกไข่ที่เก็บได้แต่ละวันใส่ใน ภาชนะบ่มไข่



## การเพาะเลี้ยงโรนันางฟ้าในบ่อดิน

### 1. ขั้นตอนการเลี้ยงโรนันางฟ้าในบ่อดิน

ขั้นตอนที่ 1 เตรียมบ่อดิน บ่อเก่าควรสูบน้ำออกให้หมดและเก็บสัตว์น้ำที่ไม่ต้องการออก จากนั้นโรยปูนขาวโดโลไมท์ 60 กิโลกรัมต่อไร่ หวานให้ทั่วบ่อและตากบ่อให้แห้ง

ขั้นตอนที่ 2 เตรียมปุ๋ยสำหรับเป็นธาตุอาหารให้กับคลอเรลลา ปุ๋ยที่นิยมใช้ได้แก่ ปุ๋ยมูลไก่จำนวน 150-200 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหวานให้ทั่วบ่อหรือใส่ในกระสอบวางกระจายไว้ทั่วบ่อ ส่วนการใช้ปุ๋ยมูลสัตว์ชนิดอื่นๆ เช่น มูลสุกร มูลโคและอื่นๆ อาจต้องใช้อัตรา 200-300 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากมีธาตุไนโตรเจนต่ำกว่า และสามารถใช้ร่วมกับปุ๋ยวิทยาศาสตร์กรณีที่ขาดแคลนปุ๋ยมูลสัตว์ โดยใช้อัตราส่วนปุ๋ยมูลสัตว์ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยสูตร 16-20-0 ในอัตรา 10-15 กิโลกรัมต่อไร่ ในช่วงฤดูร้อนโรนันางฟ้ามีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตสูงที่สุด

ขั้นตอนที่ 3 สูบน้ำเข้าบ่อให้ได้ระดับน้ำสูงประมาณ 60-100 เซนติเมตร โดยกรองน้ำด้วยถุงกรองตาถี่เพื่อไม่ให้ปลา ไข่ปลา หรือศัตรูอื่นๆ เข้ามาในบ่อ และป้องกันศัตรูเข้ามาในบ่อดิน โดยล้อมด้วยมุ้งอวนไนลอนสีฟ้าขนาดความสูง 90 เซนติเมตร และฝังลงในพื้นดินประมาณ 10 เซนติเมตร ปักด้วยหลักไม้ระยะห่าง 2-4 เมตร

ขั้นตอนที่ 4 การฟักไข่ลงเลี้ยงในบ่อดิน นำไข่แห้งมาฟักประมาณ 4 ล้านฟอง ใส่ในกะละมังพลาสติกและเติมน้ำจนเต็มลอยไว้ในบ่อ ทิ้งไว้ 1 วัน หลังจากไข่เริ่มฟักจึงนำไปปล่อยลงในบ่อ

ขั้นตอนที่ 5 สุ่มตรวจเช็คคลุกโรนันางฟ้า โดยใช้ผ้าไนลอนแก้วความยาว 1-2 เมตร ลากสุ่มลูกโรนันางฟ้าบริเวณมุมบ่อทุก 2-3 วัน เพื่อตรวจดูอัตราการรอด การเจริญเติบโต และตรวจเช็คศัตรูของโรนันางฟ้า



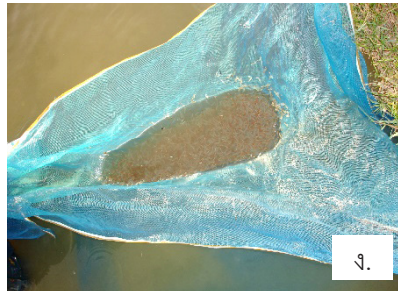
ก.



ข.



ค.



ง.

ภาพที่ 4 ก. การตากบ่อและวางมูลไก่ ข. การหว่านปูนขาว  
ค. การเลี้ยงโรนันางฟ้าในบ่อดิน ง. การเก็บเกี่ยวโรนันางฟ้าในบ่อดิน

## 2. ศัตรูของโรนันางฟ้าและวิธีป้องกัน

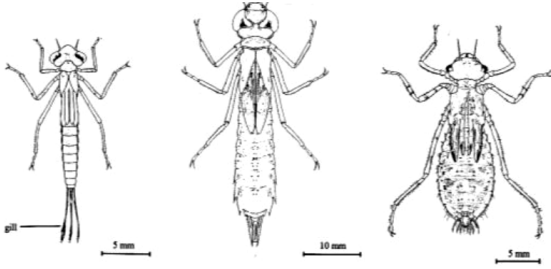
ศัตรูของโรนันางฟ้าพบว่า ศัตรูที่พบในบ่อเลี้ยงสามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่กินโรนันางฟ้าเป็นอาหารโดยตรงซึ่งกลุ่มนี้จะเป็นอันตรายมากสามารถทำให้โรนันางฟ้าตายหมดบ่อได้ เช่น ตัวอ่อนแมลงปอ แมลงอืด ลูกยุงระยะตัวไม่ม ลูกอ๊อด และปลา นอกจากนี้แมลงอืดเป็นศัตรูที่น่ากลัวที่สุดสำหรับโรนันางฟ้า

วิธีการป้องกันและกำจัดศัตรูโรนันางฟ้าในบ่อดิน โดยใช้ฟ्लอโนกรอปฟิรซี สี่เหลี่ยมขนาด 2 x 2 เมตร ใส่น้ำมันภายใน จะสามารถล่อกลุ่มแมลงน้ำ มวนน้ำและแมลงอืด มาเล่นไฟและตายเนื่องจากสัมผัสกับน้ำมัน ส่วนกลุ่มที่มีขนาดใหญ่ เช่น ลูกสัตว์น้ำวัยอ่อนและสัตว์น้ำที่หลุดเข้ามา สามารถกำจัดได้โดยการลากด้วยอวนตาห่าง ซึ่งโรนันางฟ้าจะลอดออกแต่ศัตรูดังกล่าวจะติดอวน





## คู่มือ “การเพาะเลี้ยงโรนันางฟ้าและไรแดง”



ก.

ข.

ภาพที่ 5 ศัตรูของโรนันางฟ้า ก. ตัวอ่อนของแมลงปอ ข. ลูกน้ำยุง

### 3. โรคที่เกิดกับโรนันางฟ้าและแนวทางป้องกันแก้ไข

โรคที่เกิดกับโรนันางฟ้า คือ โรคจุดดำ (black disease) มีลักษณะเป็นแผ่นหรือแถบสีดำเกิดขึ้นบริเวณขาว่ายน้ำ หนวด และอาจลามไปยังส่วนอื่นๆ ของร่างกาย โรคนี้มักเกิดกับโรนันางฟ้าตัวเต็มวัยที่เลี้ยงในน้ำที่มีค่าคุณภาพน้ำไม่เหมาะสม เช่น มีค่าแอมโมเนียสูง ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำให้มากขึ้นในช่วงโรนันางฟ้าอายุมากขึ้นหรือเริ่มมีการวางไข่ และควรใช้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ เช่น กลุ่มน้ำหมักชีวภาพใสในบ่อเลี้ยง เพื่อย่อยสลายของเสียในบ่อและควบคุมเชื้อโรคที่จะเกิดกับโรนันางฟ้าด้วย



ภาพที่ 6 โรนันางฟ้าที่เป็นโรคจุดดำ (black disease)



#### 4. การเก็บเกี่ยวโรน้านางฟ้า

การเก็บเกี่ยวโรน้านางฟ้าในบ่อดิน อายุ 25-30 วัน สามารถเก็บเกี่ยวได้โดยใช้มุ้งอวนไนลอนสีฟ้าลากเก็บโรน้าในบ่อดินได้ เนื่องจากพฤติกรรมของโรน้านางฟ้าจะขึ้นมาลอยใกล้ผิวน้ำเป็นกลุ่มในช่วงเช้า โดยการเก็บผลผลิตโรน้านางฟ้าจะเก็บประมาณ 80% ส่วนที่เหลือสามารถปล่อยให้ไข่มออยู่ในบ่อดินต่อจนกว่าโรน้าจะตายหรือปล่อยไว้อีกประมาณ 30 วัน แล้วสูบน้ำออกหรือตากบ่อให้แห้ง หรือปล่อยลูกปลาเพื่ออนุบาลในบ่อดินได้

การเก็บไข่ นำโรน้านางฟ้าจากบ่อดินมาพักในบ่อคอนกรีต แล้วทำการคัดแยกสิ่งที่ปะปนออก และรวบรวมโรน้านางฟ้าที่มีไข่แก่เต็มท้องซึ่งมีลักษณะสีเทาเข้ม มาใส่ในบ่อที่เตรียมสะอาดไว้เพื่อให้โรน้านางฟ้าปล่อยไข่ โรน้านางฟ้าเมื่อเจอน้ำใหม่จะวางไข่ทำการเก็บไข่ทุกวันโดยใช้สายยางดูดไข่ที่บริเวณพื้นบ่อ เนื่องจากโรน้านางฟ้าจะปล่อยไข่และผลิตไข่ครอกใหม่ใช้เวลาประมาณ 1 วัน แยกไข่ที่เก็บได้แต่ละวันใส่ในภาชนะไว้และแช่น้ำอีกประมาณ 14-30 วัน และทำไข่ให้แห้งแล้วเก็บไว้ให้โดนแสงและเก็บไว้ในตู้เย็นได้



ภาพที่ 7 การเก็บเกี่ยวผลผลิตของโรน้านางฟ้าในบ่อดิน





## คู่มือ “การเพาะเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าและไรแดง”

### 5. ต้นทุนและผลตอบแทนในการเลี้ยงไรน้ำนางฟ้า

ต้นทุนและผลตอบแทนในการเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าสิรินธรในบ่อดิน พบว่า ไรน้ำนางฟ้าสิรินธรที่เลี้ยงในบ่อดินขนาด 1 ไร่ อายุ 25 วัน ให้ผลผลิตอยู่ในช่วง 10-20 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถรวบรวมผลผลิตตัวไรนำมาเก็บไขในบ่อคอนกรีต 1-2 วัน แล้วทำการแช่แข็ง จำหน่ายกิโลกรัมละ 300-400 บาท เป็นเงินประมาณ 3,000-8,000 บาท ซึ่งมีต้นทุนในการผลิต ได้แก่ ค่าสูบน้ำ 200 บาท ค่าไขไรน้ำนางฟ้าสิรินธร 3,000 บาท ค่าแรงงาน 1,500 บาท ค่าปุ๋ยและวัสดุปูน 500 บาท ค่าการจัดการอื่นๆ ประมาณ 300 บาท รวมต้นทุนประมาณ 5,500 บาทต่อไร่ และมีกำไรในการจำหน่ายตัวเต็มวัย ประมาณ 2,500 บาท ซึ่งยังไม่รวมผลผลิตจากการจำหน่ายไขไรน้ำนางฟ้า และยังพบว่าการเลี้ยงครั้งต่อไปสามารถฟักไข่ที่สะสมอยู่ในบ่อดินโดยไม่ต้องลงทุนค่าไขอีก จากการทดลองพบว่า ไรน้ำนางฟ้าสิรินธรมีความทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม และให้ผลผลิตไขได้มากกว่าไรน้ำนางฟ้าไทย เหมาะสมกับการเลี้ยงในบ่อดินขนาดใหญ่



ภาพที่ 9 ผลผลิตที่ได้จากการเพาะเลี้ยงไรน้ำนางฟ้า



## ไรแดง

ไรแดง มีชื่อเรียกโดยทั่วไปว่า ไรน้ำ (water flea) เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ในคลาสครัสตาเซีย (Superclass Crustacea) เป็นแพลงก์ตอนสัตว์ชนิดหนึ่ง มีขนาด 0.4-1.8 มิลลิเมตร ไรแดงเพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ ลำตัวอ้วนเกือบกลม ส่วนเพศผู้ตัวเล็กและลำตัวค่อนข้างยาวกว่า ในสภาวะสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม ไรแดง จะมีประชากรเพศผู้ 5 เปอร์เซ็นต์ เพศเมีย 95 เปอร์เซ็นต์ ไรแดงเป็นอาหารธรรมชาติ ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ดังนั้นการอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนด้วยไรแดงจึงทำให้อัตรารอดและอัตราการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำวัยอ่อนสูงขึ้น ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืด ไรแดงที่นิยมเพาะเลี้ยงเพื่อใช้เป็นอาหาร มี 2 ชนิด คือ ไรแดงสยาม (*Moina siamensis* Alonso, Neretina, Sanoamuang, Saengphan & Kotov, 2019) และ ไรแดงแมคโครโคปา *Moina macrocopa* (Straus, 1820)

ไรแดง เป็นอาหารธรรมชาติที่ดีที่สุดสำหรับการอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนโดยเฉพาะสัตว์น้ำเศรษฐกิจ ทั้งปลาสวยงามและปลาเศรษฐกิจ เช่น ปลากัด กุ้งก้ามกราม ปลากะพง ปลานิล ปลาเทโพ และปลาดุกอูย เป็นต้น ไรแดงส่วนใหญ่รวบรวมได้จากธรรมชาติตามแหล่งน้ำต่างๆ ซึ่งมีปริมาณไม่แน่นอนและไม่เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร ดังนั้นจึงมีการส่งเสริมให้เพาะเลี้ยงไรแดงเพื่อใช้ในการพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และสามารถเพาะไรแดงไว้ขายเป็นอาชีพได้ อาหารที่ใช้เลี้ยงไรแดงคือน้ำเขียว

### การเพาะเลี้ยงไรแดง

#### การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์

1. ถังพลาสติกขนาด 175 ลิตร ควรตั้งไว้กลางแจ้ง และทำความสะอาดให้เรียบร้อย
2. บั้มลม/เครื่องเป่าลมพร้อมหัวทราย เพื่อเติมปริมาณออกซิเจนในน้ำ ช่วยเร่งการขยายพันธุ์ น้ำเขียว และไรแดง และลดความเป็นพิษของน้ำที่มีต่อไรแดง



## คู่มือ “การเพาะเลี้ยงไร้นางฟ้าและไรแดง”

3. ฝักรอง เพื่อเป็นการป้องกันสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ ปนมาจากแหล่งน้ำที่เป็นศัตรูของไรแดง
4. หัวเชื้อน้ำเขียว เป็นสาหร่ายเซลล์เดียวขนาดเล็ก (*Chlorella* sp.) มีโปรตีน 64.15%
5. ไรแดง หัวเชื้อไรแดงใช้สำหรับแพร่ขยายพันธุ์ต่อไป ควรมีสภาพที่สมบูรณ์ มีขนาดใหญ่ อายุประมาณ 2 วัน ควรทำความสะอาดทุกครั้งก่อนจะนำไรแดงมาเป็นหัวเชื้อ เพื่อเป็นการป้องกันศัตรูที่เกาะติดมากับไรแดง
6. กากผงขุรส (อามิ-อามิ) มีแร่ธาตุไนโตรเจนร้อยละ 4.2 และฟอสฟอรัส ร้อยละ 0.2 การใช้ควรใช้ทั้งน้ำและตะกอนรวมกัน เพื่อป้องกันการเน่าเสียของน้ำในบ่อไรแดง
7. อาหารสมทบ ได้แก่ รำ กากถั่วและปลาป่น หมัก สามารถนำมาเป็นอาหารของไรแดงได้โดยตรง และทำให้เกิดแบคทีเรียที่เป็นอาหารของไรแดง
8. ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ปุ๋ยนา สูตร 16-20-0 ปุ๋ยยูเรีย สูตร 46-0-0 ซุปเปอร์ฟอสเฟต 0-46-0 ในการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ทุกครั้งควรละลายน้ำ เพื่อป้องกันการตกค้างของปุ๋ยในบ่อ
9. ปูนขาว ใช้เพื่อปรับความเป็นกรด-ด่างของน้ำ (pH) ช่วยเพิ่มปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำ ช่วยการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ของน้ำเขียวเร็วขึ้น

## ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงไรแดง

1. การเตรียมบ่อผลิต ใช้บ่อพลาสติกขนาด 175 ลิตร ทำความสะอาดให้เรียบร้อยและควรตั้งอยู่กลางแจ้งเพื่อให้แสงส่องถึง
2. การเตรียมน้ำ การเติมน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง จะให้ผลผลิตสูงกว่าน้ำประปา น้ำบาดาลและน้ำฝน ควรกรองน้ำด้วยถุงกรอง แพลงก์ตอนทุกครั้ง เพื่อป้องกันศัตรูของไรแดงที่อาจจะติดมากับแหล่งน้ำธรรมชาติ
3. การเตรียมพันธุ์ไรแดง ใช้แม่พันธุ์ที่มีชีวิตสมบูรณ์และแข็งแรง รูปร่างอ้วนกลม

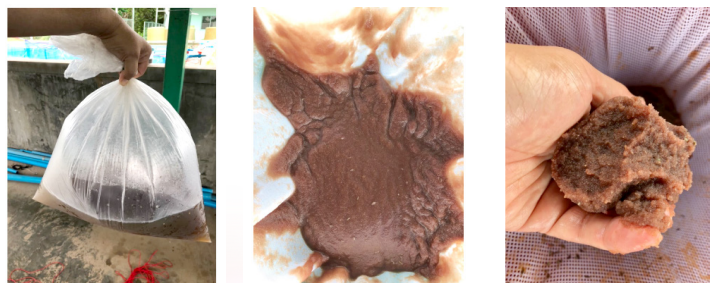




4. การเก็บเกี่ยวผลผลิต สามารถทำได้ทั้งแบบเก็บเกี่ยวแบบครั้งเดียว และการเก็บเกี่ยวแบบต่อเนื่อง



ภาพที่ 10 การเตรียมและการสาธิตการเพาะเลี้ยงไรแดง



ภาพที่ 11 ผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงไรแดงและการเก็บเกี่ยวเพื่อจำหน่าย  
(ที่มา: ร่วมฤดี พานจันทร์)



## ประโยชน์ของโรนันางฟ้าและไรแดง

1. มีศักยภาพที่จะใช้ทดแทนอาร์ทีเมียในอุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ปัจจุบันคณะผู้วิจัยสามารถเลี้ยงโรนันางฟ้า และไรแดง สามารถผลิตไข่ได้เป็นปริมาณมาก สามารถเพาะเลี้ยงได้ที่มีความหนาแน่นสูง และยังสามารถเพาะเลี้ยงได้ในรูปแบบบ่อชนิดต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับพื้นที่และต้นทุนการผลิต โดยจะผลิตไข่โรนันางฟ้าและไรแดงบรรจุในกระป๋อง เมื่อต้องการใช้ก็ใส่น้ำให้ไข่ฟักเป็นตัวอ่อน แล้วนำไปเลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อน เช่น ลูกกุ้ง ลูกปลา
2. มีศักยภาพที่จะผลิตเป็นอาหารของสัตว์น้ำทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย เช่น ใช้อูบุลและเลี้ยงกุ้ง ปลาเศรษฐกิจชนิดต่างๆ รวมทั้งปลาสวยงามน้ำจืดที่มีราคาแพง
3. ใช้เป็นสัตว์ทดลองในการศึกษาด้านพิษวิทยา (Toxicology) โดยใช้โรนันางชนิดเป็นสัตว์ทดลองเนื่องจากมีความเหมาะสมหลายประการ สะดวกในการขนส่งและการใช้งาน มีอายุขัยสั้น ราคาค่อนข้างต่ำ
4. ใช้เป็นอุปกรณ์การสอนสำหรับนักเรียนนักศึกษา เช่น การศึกษาเกี่ยวกับวงจรชีวิตของโรนันางฟ้าและไรแดง การศึกษาการเปลี่ยนแปลงรูปร่างตามสภาพแวดล้อม การเคลื่อนที่โดยอิทธิพลของแสง เป็นต้น
5. โรนันางฟ้าเป็นอาหารของคนอีสาน มีโปรตีนสูงถึงร้อยละ 64.94 และยังมีคุณค่าทางโภชนาการอื่นสูงอีกด้วย โดยนิยมใส่ในทอหมก แกงอ่อมและแกงหน่อไม้ดอง เป็นต้น
6. การพัฒนาเชิงพาณิชย์สู่ภาคอุตสาหกรรมอาหารสัตว์น้ำในรูปแบบแช่แข็งหรือใช้เป็นอาหารสด เพื่อทดแทนแหล่งโปรตีนจากอาหารชั้น จำพวกปลาป่น และกากถั่วเหลือง โดยมีการนำเข้าปีละกว่า 25,000 ล้านบาท
7. ใช้บำบัดน้ำเสียในแหล่งน้ำเน่าเสียที่เกิดจากมีอินทรีย์วัตถุเจือปนอยู่ในปริมาณที่สูง มักพบโรนัน้ำเกิดขึ้นอย่างหนาแน่นเพราะว่ามีอาหารอุดมสมบูรณ์ และไม่มีศัตรูมารบกวนเนื่องจากคุณภาพน้ำไม่เหมาะสมกับการอยู่อาศัยของปลาและสัตว์น้ำอื่นๆ ที่กินโรนัน้ำเป็นอาหาร หลังจากที่โรนัน้ำเกิดขึ้นอย่างหนาแน่น น้ำในบ่อและแหล่ง





น้ำจะสะอาดขึ้น เพราะว่ไรน้ำช่วยกินสาหร่าย จุลินทรีย์ และอินทรีย์วัตถุในแหล่งน้ำ จึงทำให้น้ำมีคุณภาพดีขึ้น ดังนั้นไรน้ำจึงสามารถใช้บ่งบอกคุณภาพน้ำ และประเมินระดับความเน่าเสียของแหล่งน้ำจากแหล่งต่างๆ ได้



ภาพที่ 12 การใช้ไรน้ำนางฟ้าและไรแดงเป็นอาหารปลาสวยงามและสัตว์น้ำเศรษฐกิจ



## การเพาะเลี้ยงสาหร่ายคลอเรลลา (น้ำเขียว)

คลอเรลลา (*Chlorella* sp.) เป็นสาหร่ายสีเขียวเซลล์เดียวขนาดเล็ก จัดว่าเป็นแพลงก์ตอนพืช มีขนาด 2.5-3.5 ไมโครเมตร มีโปรตีน 64.15 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าสาหร่ายเซลล์เดียวชนิดอื่น จึงนิยมใช้เป็นอาหารของสัตว์น้ำวัยอ่อน รวมทั้งไรน้ำนางฟ้า

### ขั้นตอนการเลี้ยงคลอเรลลา

การเพาะเลี้ยงคลอเรลลา สำหรับบ่อเลี้ยงที่มีความจุปริมาตร 100-150 ลิตร มีสูตรอาหารดังรายการต่อไปนี้

ยูเรีย 46-0-0	50	กรัม
ปุ๋ย 16-20-0	50	กรัม
รำละเอียด	100	กรัม
กากผงชูรส (อามิ-อามิ)	100	มิลลิลิตร
ปูนขาว	20	กรัม

1. เติมน้ำลงในส่วนผสมและคนให้ละลายในภาชนะขนาดเล็กก่อน จากนั้นเทสารละลายของส่วนผสมลงบ่อที่เตรียมไว้
2. กรองหัวเชื้อสาหร่ายคลอเรลลาประมาณ 20-40 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาตรน้ำในบ่อ (30-60 ลิตร) เทผสมให้เข้ากันและหมั่นคนทุกวัน ทั้งให้น้ำเขียวถูกแสงแดดและให้ฟองอากาศตลอดเวลาเพื่อเพิ่มการหมุนเวียนของน้ำ และลดการตกตะกอนของสาหร่าย
3. เมื่อน้ำเขียวอายุประมาณ 5-7 วัน กรองด้วยผ้ากรองขนาดตาไม่เกิน 60 ไมโครเมตร ก่อนนำมาเลี้ยงไรน้ำนางฟ้า

**หมายเหตุ** การเพาะน้ำเขียวกรณีที่มีอายุเกิน 2 สัปดาห์ มักจะพบปัญหา น้ำเขียวเริ่มตายและมีกลิ่นเหม็น ถ้าเติมน้ำหมักชีวภาพอัตรา 1: 150-200 จะทำให้น้ำเขียวสามารถเจริญเติบโตได้อีก 1-2 สัปดาห์ การเติมน้ำหมักชีวภาพ เป็นการเพิ่มธาตุอาหารและช่วยย่อยของเสียในบ่อยี่ดอายุของน้ำเขียวทำให้ลดต้นทุนการผลิตน้ำเขียวได้





ภาพที่ 13 การเพาะเลี้ยงสาหร่ายคลอเรลลา (น้ำเขียว)



## เอกสารอ้างอิง

- โฆษิต ศรีภูธร. 2556. ศึกษาการเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้าไทยโดยอาหารผงสำหรับทดแทน  
สำหรับรายคลอเรลลา วารสาร มทร. อีสาน 6: 65-80.
- โฆษิต ศรีภูธร. 2556. การหาความหนาแน่นที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้า  
สิรินธรในบ่อดินโดยใช้น้ำทิ้งจากแหล่งเกษตรกรรมและโรงงานขนมจีน.  
วารสารวิจัย มข. 18: 983-995.
- โฆษิต ศรีภูธร และ ละออศรี เสนาะเมือง. 2550. การเพาะเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้าไทยโดย  
ใช้น้ำหมักชีวภาพและยีสต์เป็นอาหาร. วารสารวิทยาศาสตร์ (Section T)  
6 (พิเศษ 1): 369-375.
- โฆษิต ศรีภูธร และ ละออศรี เสนาะเมือง. 2559. การเพาะเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้า:  
จากนวัตกรรมสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (พิมพ์ครั้งที่ 2). โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา,  
ขอนแก่น.
- ทวี วิบุตธานุมาศ ภาณุ เทวรัตน์มณีกุล และ ราชนัน ปรจง. 2530. การขนส่งไรแดง.  
รายงานประจำปี 2530 สถานีประมงน้ำจืดปทุมธานี กองประมงน้ำจืด  
กรมประมง. หน้า 93-108.
- ธิดา เพชรมณี 2542. คู่มือการเพาะเลี้ยงแพลงก์ตอน. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์  
น้ำชายฝั่ง, สงขลา.
- นุกูล แสงพันธ์ุ โฆษิต ศรีภูธร และ ละออศรี เสนาะเมือง. 2549. ไร่น้ำนางฟ้า: จิวแต่  
แจ้ว. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา, ขอนแก่น.
- นุกูล แสงพันธ์ุ. 2555. การเพาะเลี้ยงอาหารมีชีวิต (พิมพ์ครั้งที่ 1). แผนกวิชาประมง  
วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี, สุพรรณบุรี.
- นุกูล แสงพันธ์ุ และ ละออศรี เสนาะเมือง. 2547. การเพาะเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้า. โรงพิมพ์  
คลังนานาวิทยา, ขอนแก่น.



นุกูล แสงพันธ์ุ, เอื้ออารี สุขสมนิตย์ และ พิสมัย เฉลยศักดิ์. 2558. การเพาะเลี้ยงไรแดงยุคใหม่: การเลี้ยงเพื่อผลิตไซโรแดง 4 ชนิด. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) อุทยานวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย, ปทุมธานี.

พุทธพรณี บุญมาก. 2549. ชีวิตวิทยาการฟักไข่ของโรน้านางฟ้าสิรินธร และองค์ประกอบในทางเดินอาหารของโรน้านางฟ้าสิรินธรและโรน้านางฟ้าไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พุทธพรณี บุญมาก และ ละออศรี เสนาะเมือง. 2548. อิทธิพลของช่วงเวลาที่แช่น้ำและทำให้แห้งต่อความสามารถในการฟักไข่ของโรน้านางฟ้าสิรินธร. วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา) 5(2): 47-52.

พุทธพรณี บุญมาก นุกูล แสงพันธ์ุ และ ละออศรี เสนาะเมือง. 2550. ชีวิตวิทยาและความตกไข่ของโรน้านางฟ้าสิรินธรและโรน้านางฟ้าไทย. วารสารวิจัย มข. 12(2): 125-131.

ภาณุ เทวรัตน์มณีกุล สำรวย เสรีจกิจ และ ทศนีย์ วัชรกรโยธิน. 2540. การเพาะเลี้ยงไรแดง. กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ลัดดา วงรัตน์. 2540. คู่มือการเลี้ยงแพลงก์ตอน (พิมพ์ครั้งที่ 1). คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ละออศรี เสนาะเมือง และ นุกูล แสงพันธ์ุ. 2547. โรน้านางฟ้า สัตว์เศรษฐกิจตัวใหม่ หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ วันที่ 17 พฤษภาคม 2547, หน้า 7.

ละออศรี เสนาะเมือง นิวัฒน์ เสนาะเมือง นุกูล แสงพันธ์ุ และ ราเมศ ชูสิงห์. 2543. ความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของโรน้านางฟ้าในประเทศไทย. รายงานการวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการ BRT (BRT 142017).

ละออศรี เสนาะเมือง. 2541ก. โรน้านางฟ้าสิรินธร. วารสารวิจัย มข. 3(2): 1-6.

ละออศรี เสนาะเมือง. 2541ข. โรน้านางฟ้าสิรินธร ไรน้ำพันธุ์ใหม่ของโลก. วารสารสถาบันอาหาร 2(7): 46-47.





## คู่มือ “การเพาะเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าและไรแดง”

- ละออศรี เสนาะเมือง. 2542. ไรน้ำนางฟ้าชนิดใหม่ของโลกจากจังหวัดสุพรรณบุรี. หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2542, หน้า 16.
- ละออศรี เสนาะเมือง. 2544. ไรน้ำนางฟ้าและไรขยง: แหล่งอาหารโปรตีนของมนุษย์. วารสารศูนย์บริการวิชาการ มข. 9(4): 33-38.
- ละออศรี เสนาะเมือง. 2547. ไรน้ำนางฟ้าทดแทนอาร์ทีเมีย. ขอนแก่นเร่งผลิคมือเพาะ วารสารสัตว์น้ำ 196: 131-140.
- ละออศรี เสนาะเมือง. 2549. ไรน้ำนางฟ้าเพื่อคุณภาพชีวิต. วารสารการประมง 59: 59-66.
- ละออศรี เสนาะเมือง และ โฆษิต ศรีภูธร. 2552. การเพาะเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าสิรินธรสัตว์ท้องถิ่นสู่เศรษฐกิจของประเทศ. จดหมายข่าวศูนย์วิจัยอนุกรมวิธานประยุกต์ 6(1): 2-3.
- ละออศรี เสนาะเมือง ภัทยา ภาคมฤค และ วาสนา ศิริแสน. 2549. ไรน้ำนางฟ้าสิรินธรและอาร์ทีเมีย อาหารเสริมของปลาหมอสี. จดหมายข่าวศูนย์วิจัยอนุกรมวิธานประยุกต์ 3(8): 2-3.
- วิภาวี ไทเมืองพล วัฒนะ สีสลาภัทร ภัททิรา เกษมศิริ เมธาวี รอดมงคลดี และ ร่วมฤดี พานจันทร์. 2558. กระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างความมั่นคงในการประกอบอาชีพเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของเกษตรกรบ้านยางน้อย อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม. วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่ 7: 34-51.
- อำพล พงศ์สุวรรณ และ อารีย์ สิทธิมงคล. 2532. คู่มือการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. โครงการพัฒนาประมง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- Alonso, M., Neretima, A.N. Sanoamuang, L. & Saengphan, N. 2019. A new species of *Moina* Baird, 1850 (Cladocera: Moinidae) from Thailand. *Zootaxa* 4554(1): 199-218.



- Chaoruangrit, L., Plodsomboon, S., Rogers, C.D. & Sanoamuang, L. 2017. Morphology of mandibles and food size in two fairy shrimps (Branchiopoda: Anostraca) from Thailand. *Journal of Crustacean Biology* 37: 579-587.
- Chaoruangrit, L., Tapaneeyaworawong, P., Powtongsook, S. & Sanoamuang, L. 2018. Alternative microalgal diets for cultivation of the fairy shrimp *Branchinella thailandensis* (Branchiopoda: Anostraca). *Aquaculture International* 26: 37-47.
- Saejung, C., Hatai, K., Wada, S., Kurata, O. & Sanoamuang, L. 2011. Clinical observations of black disease in fairy shrimps, *Streptocephalus sirindhornae* and *Branchinella thailandensis*, from Thailand and pathogen verification. *Journal of Fish Diseases* 34: 911-920.
- Saengphan, N., Shiel, R.J. & Sanoamuang, L. 2005. The cyst hatching pattern of the Thai fairy shrimp, *Branchinella thailandensis* Sanoamuang, Saengphan & Murugan, 2002 (Anostraca). *Crustaceana* 78: 513-523.
- Sanoamuang, L. & Dumont, H.J. 2000. Fairy shrimp: a delicacy in northeast Thailand. *Anostracan News* 8(1): 3.
- Sanoamuang, L. & Saengphan, N. 2006. A new species of *Streptocephalus* fairy shrimp (Crustacea, Anostraca) with tetrahedral cysts from central Thailand. *International Review Hydrobiology* 91(3): 250-256.
- Sanoamuang, L., Saengphan, N. & Murugan, G. 2002. First record of the family Thamnocephalidae (Crustacea: Anostraca) from Southeast Asia and description of a new species of *Branchinella*. *Hydrobiologia* 486: 63-69.



## คู่มือ “การเพาะเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าและไรแดง”

- Sanoamuang, L., Murugan, G., Weekers, P.H.H. & Dumont, H.J. 2000. *Streptocephalus sirindhornae*, new species of freshwater fairy shrimp (Anostraca) from Thailand. *Journal of Crustacean Biology* 20: 559-565.
- Sornsupharp, S., Dahms, H-U. & Sanoamuang, L. 2013. Nutrient composition of fairy shrimp *Streptocephalus sirindhornae* nauplii as live food and growth performance of giant freshwater prawn postlarvae. *Aquaculture Nutrition* 19: 349-359.
- Thaimuangphol, W. & Kasemesiri, P. 2015. Lethal effects of pesticides on the nauplii fairy shrimp, *Branchinella thailandensis*. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences* 80: 385-392.
- Thaimuangphol, W. & Sanoamuang, L. 2017. Optimal egg viability storage conditions in two commercial fairy shrimps (Crustacea: Branchiopoda: Anostraca) from Thailand. *Aquaculture Research* 48: 5029-5040.





## ภาพประกอบการดำเนินโครงการ





คู่มือ “การเพาะเลี้ยงไร้นางฟ้าและไรแดง”

## คณะผู้วิจัย

1. ศ.ดร.ละออศรี เสนาะเมือง หัวหน้าโครงการวิจัย  
สังกัด ศูนย์วิจัยอนุกรมวิธานประยุกต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
โทรศัพท์ 0898619159 e-mail: la\_orsri@kku.ac.th
2. ผศ.ดร.วิภาวี ไทเมืองพล  
สังกัด คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
โทรศัพท์ 0897126129 e-mail: wipavee.thai@gmail.com
3. ผศ.ดร.บรรเจิด สอนสุภาพ  
สังกัด คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
โทรศัพท์ 0910612489 e-mail: bancherds@yahoo.com
4. ผศ.ดร.สายรุ้ง สอนสุภาพ  
สังกัด คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
โทรศัพท์ 0910612489 e-mail: jfishcafe@gmail.com
5. รศ.ดร.โฆษิต ศรีภูธร  
สังกัด คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน  
โทรศัพท์ 0819643554 e-mail: kosit\_fish@yahoo.com
6. นางสาวประภัสสร ดาบสีพาย  
สังกัด ศูนย์วิจัยอนุกรมวิธานประยุกต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
โทรศัพท์ 0849547671 e-mail: prapda@kku.ac.th

### ที่มาของข้อมูล

ศูนย์วิจัยอนุกรมวิธานประยุกต์ ตึกวิทยาศาสตร์ SC.07 ชั้นที่ 1

สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ต.ในเมือง อ.เมืองขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40002 โทร 043 009 700 ต่อ 44552

<https://atrc.sc.kku.ac.th/>