

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

จังหวัดสงขลา

จังหวัดสงขลา มีเนื้อที่ 7,393.884 ตารางกิโลเมตร มีขนาดใหญ่เป็นอันดับ 3 ของภาคใต้ รองจากจังหวัดสุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช ลักษณะภูมิประเทศ ประกอบด้วย พื้นที่ตาม สัดส่วนของลักษณะธรณีสัณฐาน ดังนี้ พื้นที่ลาดเชิงเขา ร้อยละ 31.17 พื้นที่ภูเขาและเกาะ ร้อยละ 24.76 พื้นที่ราบลุ่มตอนใน ร้อยละ 16.69 พื้นที่ชายทะเล ร้อยละ 16.13 และพื้นน้ำ ร้อยละ 11.25 จังหวัดสงขลาตั้งอยู่ในภาคใต้ตอนล่าง ปรากฏตามพิภพทางภูมิศาสตร์ที่ละติจูด 6 องศา 7 ลิปดา ถึง 7 องศา 56 ลิปดาเหนือ และลองจิจูด 100 องศา 1 ลิปดา ถึง 101 องศา 6 ลิปดาตะวันออก โดยมี อาณาเขต ติดต่อกันกับพื้นที่ใกล้เคียง ดังนี้ ทิศเหนือ ติดต่อกับจังหวัดนครศรีธรรมราชและพัทลุง ทิศใต้ ติดต่อกับจังหวัดยะลา ปัตตานี และประเทศมาเลเซีย ทิศตะวันออก ติดต่อกับอ่าวไทย ทิศตะวันตก ติดต่อกับจังหวัดสตูลและพัทลุง จังหวัดสงขลาแบ่งเขตการปกครองเป็น 16 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง สงขลา อำเภอหาดใหญ่ อำเภอรโนด อำเภอกระแสดินธุ์ อำเภอสทิงพระ อำเภอสิงหนคร อำเภอกวนเนียง อำเภอรัตภูมิ อำเภอบางกล่ำ อำเภอนาหม่อม อำเภอจะนะ อำเภอสะเดา อำเภอนาทวี อำเภอเทพา อำเภอสะบ้าย้อย และอำเภอคลองหอยโข่ง (ภาพที่ 1) ประชากรของจังหวัดสงขลา มีทั้ง คนดั้งเดิมที่อาศัยอยู่ในถิ่นเดิม สืบมาหลายชั่วคน และคนที่อพยพเข้ามาอยู่ใหม่ ทั้งจากที่ใกล้และ ไกลในช่วงเวลาต่าง ๆ กันจนถึงปัจจุบัน จากหลักฐานทางโบราณคดีและประวัติศาสตร์แสดงให้เห็นว่า นอกจากคนท้องถิ่นที่เป็นคนไทย พูดภาษาไทย ตามแบบภาษาถิ่นสงขลา ซึ่งตั้งรกรากสืบ ต่อมาไม่น้อยกว่าต้นพุทธศตวรรษที่ 18 แล้ว สงขลาซึ่งเป็นเมืองเปิดและอยู่ใกล้พรมแดนประเทศ มาเลเซีย ตลอดจนอยู่ในเส้นทางคมนาคมติดต่อทางน้ำไปสู่แดนไกล ๆ นอกประเทศไทยมาแล้วแต่ อดีตกาล จึงมีการเข้ามาตั้งถิ่นฐานของกลุ่มพ่อค้าอาหรับ มาเลย์ ตั้งแต่ไม่น้อยกว่ากลางพุทธ ศตวรรษที่ 22 การเข้ามาของผู้คนจากมาเลเซียที่นับถือศาสนาอิสลาม และการเข้ามาตั้งถิ่นฐานอย่าง ต่อเนื่องและจำนวนมากของคนจีนในต้นพุทธศตวรรษที่ 24 ส่วนคนที่มีเชื้อสายอื่น ๆ เช่น อินเดีย ฝรั่งเศสจากตะวันตกที่เข้ามาตั้งถิ่นฐาน และสร้างศาสนสถาน เช่น โบสถ์ในศาสนาฮินดู โบสถ์ใน คริสตศาสนา มีอยู่ไม่มากนัก และเพิ่งเข้ามาเมื่อพุทธศตวรรษที่ 26 นี้เอง นอกจากนั้นแล้วยังมี ประชากรจากจังหวัดใกล้เคียงในภาคใต้ที่ไปมาหาสู่ แต่งานกับคนสงขลา และตั้งถิ่นฐานสืบต่อมา จนกลายเป็นประชากรของจังหวัดสงขลาในปัจจุบัน ปัจจุบันการคมนาคมสะดวกยิ่งขึ้น คนไทยจาก ภาคอื่น ๆ ที่เข้ามาประกอบอาชีพในจังหวัดสงขลา และดำรงชีวิตในสงขลาเป็นเวลานาน ก็กลายมา เป็นส่วนหนึ่งของประชากรสงขลา (วัฒนธรรม พัฒนาการทางประวัติศาสตร์ เอกลักษณ์และภูมิ ปัญญา จังหวัดสงขลา, 2542)

จังหวัดสงขลาเป็นจังหวัดที่มีอาณาบริเวณติดต่อกับทะเล และภูเขา มีความอุดมสมบูรณ์ จึงทำให้ทรัพยากรธรรมชาติ มีความหลากหลาย ทั้งพืช สัตว์ อาทิเช่น สัตว์ป่า สัตว์น้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และสัตว์ปีก สำหรับสัตว์ปีก โดยเฉพาะพวกนก นับว่าเป็นสัตว์ที่ทำชื่อเสียงให้กับจังหวัดสงขลาเป็นอย่างมาก ซึ่งนกที่พบส่วนใหญ่เป็นนกในวงศ์ปรอด (Pycnonotidac) มีมากที่สุด คือมีจำนวน 19 ชนิด โดยส่วนใหญ่เป็นนกในสกุล Pycnonotus ซึ่งมีถึง 11 ชนิด ใน 19 ชนิด นกปรอดในสกุล Hypsipetes จำนวน 5 ชนิด และปรอดในสกุล Criniger จำนวน 3 ชนิด ส่วนวงศ์นกจับแมลง (Muscicapidae) จำนวน 18 ชนิด วงศ์นกคัคคู (Cuculidae) จำนวน 14 ชนิด วงศ์นกกินแมลง (Timaliidae) จำนวน 14 ชนิด วงศ์นกหัวขวาน (Picidae) พบจำนวน 12 ชนิด และนกที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจในจังหวัดสงขลาปัจจุบัน ได้แก่ นกในวงศ์ปรอด (Pycnonotidac) ที่มีชื่อเรียกเป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปคือ นกกรงหัวจุกนั่นเอง (วัฒนธรรม พัฒนาการทางประวัติศาสตร์ เอกลักษณ์และภูมิปัญญา จังหวัดสงขลา, 2542)

สถานะการเลี้ยงนกกรงหัวจุกในภาคใต้

สุพจน์ (2549) รายงานว่า นกกรงหัวจุก มีชื่อเรียกแตกต่างกันโดยทั่วไป อาทิเช่น นกปรอดหัวโขน หรือนกพิดชะหลิว (*Pycnonotus jocosus*) เป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามมาตราที่ 17 แห่งพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พุทธศักราช 2535 (ชนิด, 2544) เป็นนกที่มีถิ่นกำเนิดทางตอนใต้ของทวีปเอเชีย โดยพบได้ตั้งแต่ อินเดีย บังกลาเทศ พม่า ไทย และอินโดนีเซีย ในประเทศไทย นกกรงหัวจุกเป็นนกประจำถิ่นที่พบได้บ่อยตามทุ่งโล่ง ป่าละเมาะ พื้นที่การเกษตรและรอบ ๆ บ้านเรือน จากที่ราบจนถึงระดับความสูง 1,800 เมตร เป็นนกที่ไม่ชอบอาศัยในที่แห้งแล้ง จึงไม่พบอาศัยในพื้นที่ส่วนใหญ่ของภาคอีสาน ยกเว้นตอนบนแถบจังหวัดหนองคายและจังหวัดเลย นอกจากนี้ยังพบอาศัยอยู่อย่างชุกชุมในพื้นที่อนุรักษ์หลายแห่ง อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ เนื่องจากนกกรงหัวจุกเป็นนกที่มีสีสันสวยงาม และมีเสียงร้องที่แหลมใส ไพเราะฟังแล้วเพลิดเพลิน นกกรงหัวจุกจึงเป็นนกที่นิยมเลี้ยงกันมานานสืบทอดต่อกันมาสู่รุ่นลูกรุ่นหลาน โดยเฉพาะในภาคใต้ จนเป็นวัฒนธรรมพื้นบ้านทางภาคใต้ ดังจะเห็นได้ว่ามีกรงนกกรงหัวจุกแขวนตามบ้านเรือนประชาชนแทบทุกบ้าน จึงทำให้คนมีราคาสูง ถ้าเป็นนกที่ผ่านสนามประกวดมาแล้ว จะมีราคาสูงเพิ่มขึ้นอีกหลายเท่าตัว ตั้งแต่ตัวละพันบาทถึงหมื่นบาท ดังนั้นการส่งเสริมให้เกษตรกรเพาะเลี้ยงนกกรงหัวจุกไปพร้อมกับการส่งเสริมให้มีการผลิตอุปกรณ์เลี้ยงนกเช่น ฝักลุมกรงนก กรงนก ถ้วยน้ำ ตลอดจนอาหารนก อาทิ หนอนนก มะละกอสุก ลูกตำลึง กลิ้วน้ำว่า และกลิ้วหิน ในเชิงพาณิชย์ จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะเพิ่มพูนรายได้ นอกเหนือจากอาชีพประจำ นอกจากนี้การจัดการประกวดแข่งขันนกกรงหัวจุกยังเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้เกษตรกรหันมาสนใจการเพาะเลี้ยงนก เพื่อส่งเข้าประกวด เป็นการอนุรักษ์และสร้างรายได้เสริมให้เกษตรกรด้วย ซึ่งสำนักส่งเสริมและพัฒนากฤษฎี 5 จังหวัดสงขลา ร่วมกับชมรมส่งเสริมการเพาะเลี้ยงนกกรงหัวจุกภาคใต้และชมรมนกกรง

หัวจุกจังหวัดสงขลา กำหนดจัดกิจกรรมการแข่งขันนกรงหัวจุกขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่ออนุรักษ์และพัฒนาสายพันธุ์นกรงหัวจุก เพื่อส่งเสริม การขยายพันธุ์ในเชิงพาณิชย์และเพื่อส่งเสริมอาชีพการผลิตอุปกรณ์การเลี้ยงนก ซึ่งเป็นทางหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น (www.sdoae.doae.go.th)

การประกวดแข่งขันนกรงหัวจุก ได้เริ่มขึ้นเมื่อปี พ.ศ.2535 เป็นต้นมา ผู้คนที่นิยมชมชอบหันมาเลี้ยงนกรงหัวจุกกันอย่างแพร่หลาย จวบจนปัจจุบันการเลี้ยงนกรงหัวจุก ก็ยังคงทำกันเรื่อยมา ทั้งนี้เนื่องจากการเลี้ยงนกรงหัวจุก มีวิธีการเลี้ยงที่เรียบง่ายไม่มีกระบวนการมากมาย ผู้เลี้ยงเพียงแต่ดูแลในแต่ละวันเกี่ยวกับความสะอาดในกรง ให้มีความสะอาดเสมอ มีการให้อาหาร เช่น กลัวย่น้ำว่า เตงกวา มะละกอ ผลคำลึงสุก และผลไม้บางชนิด น้ำสะอาด และอาหารจะต้องไม่มีสารพิษเจือปน ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อคนที่เลี้ยงไว้ จิระวัฒน์ (2549) รายงานว่า นกรงหัวจุกเป็นนกที่มีความเป็นอยู่ที่เรียบง่าย อาศัยอยู่บนต้นไม้เตี้ย ๆ เป็นพุ่มหรือไม่ก็เป็นประเภทป่าละเมาะ แต่ละปีจะมีการผสมพันธุ์เพียงครั้งเดียว ฟักลูกไม่เกิน 2 ตัว ต่อครั้ง นกรงหัวจุกมีอายุประมาณ 20 ปี ถึง 30 ปี ก็จะแก่และเสียชีวิตในที่สุด พื้นที่ที่มีการเลี้ยงนกรงหัวจุกมากที่สุด มีตั้งแต่จังหวัดสุราษฎร์ธานีลงมาจรดถึงจังหวัดนราธิวาส ในจังหวัดภาคใต้ตอนล่างมีการเลี้ยงนกรงหัวจุกมาก แต่ที่มีมากที่สุดคือ จังหวัดสงขลา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งปรากฏว่าชาวมาเลเซีย สิงคโปร์ ก็มีความสนใจในการเลี้ยงนกรงหัวจุกเป็นพิเศษ นกรงหัวจุกที่รูปร่างลักษณะและน้ำเสียงที่ดี ชาวมาเลเซียของซื้อตัวประมาณ 40,000 บาท และอาจมีค่ามากกว่านั้น หากเป็นนกที่ชนะเลิศการประกวดมาแล้ว (www.huajuk.com)

ปัจจุบันจากการสังเกต ประชาชนในจังหวัดสงขลา นิยมเลี้ยงนกรงหัวจุกกันมาก โดยจะแหวนตามหน้าบ้าน ร้านน้ำชา โดยนกเหล่านี้จะมีวางขายบริเวณตลาดนัดวันอาทิตย์บริเวณข้าง ๆ สำนักงานป่าไม้ จังหวัดสงขลา (www.Songkhlatooday.com)

ชีวประวัติของหนอนนก

หนอนนก หนอนรำข้าว หรือหนอนเลี้ยงนก (mealworm beetle) เป็นช่วงชีวิตของแมลงปีกแข็งที่นิยมนำมาใช้เพื่อเป็นอาหารสัตว์ หนอนนกที่นิยมเลี้ยงมีอยู่ 2 ชนิด คือ yellow mealworm (*Tenebrio molitor*, Lin.) และ dark mealworm (*Tenebrio obscurus*, Fab.) สำหรับสายพันธุ์ที่ใช้สำหรับเป็นอาหารเลี้ยงนกและปลาหรือปลาสวยงามในปัจจุบันได้แก่ yellow mealworm หนอนนกไม่ใช่แมลงพื้นเมืองของไทย แต่เป็นหนอนนกที่มีถิ่นกำเนิดมาจากยุโรป และกรมป่าไม้ได้นำเข้ามาเพื่อเพาะพันธุ์และใช้ตัวอ่อนเลี้ยงสัตว์ปีก จึงนิยมเรียกโดยทั่วไปว่า หนอนนกหรือหนอนเลี้ยงนก (นฤมล,2548)

องค์การสวนสัตว์ได้นำหนอนชนิดนี้มาจากสวนสัตว์สิงคโปร์ จำนวน 15 ตัว เมื่อวันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ.2519 เพื่อการเลี้ยงและขยายพันธุ์ที่สวนสัตว์ดุสิต และต่อมาได้นำมาเลี้ยงที่สวนสัตว์เปิดเขาเขียว (ชูวิทย์, 2533 อ้างตามแผนกบำรุงสัตว์ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว ,2533)

หนอนนกเป็นช่วงชีวิตหนึ่งของแมลงปีกแข็งชื่อ Meal-Beetle เป็นแมลงที่อาศัยในเขตอบอุ่นและเขตร้อน ระยะเวลาเป็นตัวหนอนจะยาวนานถึงนำมาเป็นอาหารสัตว์เลี้ยงอย่างดี หนอนชนิดนี้ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วหนอนที่เห็นนั้นเป็นตัวอ่อน หนอนนกกมีโปรตีนสูงจึงมีกลุ่มผู้เลี้ยงปลาสวยงาม เลี้ยงนก เลี้ยงไก่ และสัตว์เลี้ยงอื่น ๆ นิยมใช้เป็นอาหารสัตว์เลี้ยง ทำให้การเลี้ยงหนอนนกเป็นการเกษตรที่นำรายได้มาสู่เกษตรกรจำนวนมาก ที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ หนอนนกกเป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่ายเจริญเติบโตรวดเร็วมากและขยายพันธุ์แต่ละครั้งได้จำนวนมากเช่นเดียวกับแมลงอื่นๆ (<http://www.thaigoodview.com>)

หนอนนกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับมอด เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ตัวเต็มวัยจะมีสีน้ำตาลดำ หรือสีดำมันวาว จัดอยู่ในอันดับเดียวกับแมลง อยู่ในวงศ์ของแมลงปีกแข็ง มีความยาวของลำตัวประมาณ 15 มม. ลำตัวมีปีกแข็งอยู่ด้านบน ภายใต้อีกข้างในจะมีปีกบาง ๆ อีกชั้นหนึ่ง มีขาทั้งหมด 6 ขา เมื่อมีการผสมพันธุ์จะวางไข่ ไข่มีลักษณะคล้ายถั่วสีขาว เมื่อตัวอ่อนฟักออกมา ตัวอ่อนจะมีสีขาวขนาดเล็กจนแทบมองไม่เห็น หลังจากอายุมากขึ้นสีของหนอนนกกจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลือง จนกระทั่งกลายเป็นสีน้ำตาล โดยทั่วไปหนอนนกกมีลำตัวยาวประมาณ 20-30 มม. ลักษณะลำตัวกลม เรียวยาว ผิวเป็นมันลื่น ๆ ลำตัวเป็นปล้อง ๆ สีเหลืองสลับกับสีเหลืองเข้ม บริเวณด้านท้ายของขอบปล้องลำตัว หนอนนกกจะเจริญเติบโตไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งเปลี่ยนมาเป็นดักแด้สีขาว ยาวประมาณ 10-13 มม. หลังจากเป็นดักแด้แล้วอีกประมาณ 1-2 สัปดาห์ก็จะกลายเป็นตัวเต็มวัย ซึ่งสามารถผสมพันธุ์และวางไข่ต่อไปได้อีก

การจำแนกทางชีววิทยาของหนอนนก

อภิธานท์, 2543 ได้จัดจำแนกทางชีววิทยาหนอนนกได้ดังนี้

Phylum Arthropoda

Class Insecta

Family Tenebrionidae

Genus Tenebrionidae

Species molitor

หนอนนกเป็นช่วงชีวิตหนึ่งของสัตว์ตระกูลแมลง ซึ่งเป็นสัตว์ที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บนโลกมาเป็นเวลาช้านาน มีผู้ประมาณการณไว้ว่า แมลงได้อุบัติขึ้นและมีวิวัฒนาการต่าง ๆ ก่อนการเกิดมนุษย์ โดยคาดว่า แมลงมีชีวิตอยู่บนโลกนี้มากกว่า 300 ล้านปีมาแล้ว แมลงเป็นกลุ่มสัตว์ที่มีมากชนิดที่สุดในโลก ซึ่งนักกีฏวิทยาและนักอนุกรมวิธานได้สำรวจและรวบรวมแมลงที่ทราบแล้วมีมากกว่า 800,000 ชนิด (ถันทม, 2536 อ้างโดย กัณทวีร์, 2542) แมลงจัดว่าเป็นสัตว์ที่ประสบความสำเร็จในการดำรงชีวิตมากที่สุด นับตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์จนถึง

ปัจจุบัน ในขณะที่สัตว์อื่น ๆ มากมายหลายชนิดต้องสูญพันธุ์ไปเรื่อย ๆ ความสำเร็จในการดำรงชีวิตรวมทั้งการแพร่พันธุ์และแพร่กระจายไปในที่ต่าง ๆ ของแมลง เป็นผลมาจากลักษณะพิเศษหลายประการ เช่น แมลงเป็นสัตว์ที่มีขนาดเล็กพอเหมาะ ทำให้ไม่ต้องการอาหารมาก หากที่หลบภัยได้ง่ายและไม่ต้องใช้ที่อยู่อาศัยกว้างขวางเหมือนสัตว์อื่น ๆ จึงไม่เกิดการแย่งในเรื่องการหาอาหาร และแหล่งที่อยู่อาศัย นอกจากนี้ยังมีปีกและมีความสามารถในการบินได้ไกล ทำให้บินหลบภัยได้ง่าย หาแหล่งอาหารได้มากขึ้น หรือหาแหล่งที่อยู่อาศัยและผสมพันธุ์ได้กว้างขวาง อีกทั้งแมลงยังมีความสามารถปรับเปลี่ยนตัวเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี สามารถดัดแปลงให้อวัยวะบางส่วนทำงานได้อย่างเหมาะสม นอกเหนือจากโครงสร้างภายนอกของแมลงแล้วยังมีปัจจัยทางชีวภาพภายใน เช่น ระบบสืบพันธุ์ของแมลงที่สามารถขยายพันธุ์ได้คราวละมาก ๆ จึงทำให้สามารถขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ด้วยเหตุผลข้างต้น จึงทำให้สัตว์ตระกูลแมลงอยู่คู่กับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ และมีอิทธิพลอย่างคาดไม่ถึงกับสิ่งมีชีวิตบนโลก (กัณฑ์วีร์, 2542)

สัตว์ในตระกูลแมลงมีลักษณะที่สำคัญคือ ลำตัวเป็นข้อปล้อง อาจถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน หรือ 3 ส่วน อย่างเห็นได้ชัดเจน ลำตัวซีกซ้ายและซีกขวาเหมือนและเท่ากัน สามารถวางทับกันสนิทเมื่อผ่า 2 ด้าน แล้ววางประกบกัน (Bilateral symmetry) และมีเปลือกหุ้มลำตัวด้วยสารไคติน เมื่อมีการเจริญเติบโตจะมีการลอกคราบเป็นครั้งคราว แล้วสร้างผนังหรือเปลือกหุ้มลำตัวใหม่ ส่วนใหญ่แบ่งออกเป็นเพศผู้และเพศเมีย อวัยวะภายในมีทางเดินอาหารเป็นท่อยาวจากปากไปถึงทวารหนัก ระบบเลือดเป็นแบบเปิดมีท่อเลือดอยู่ทางด้านหลังเหนือระบบทางเดินอาหาร ระบบประสาทประกอบด้วยสมอง ซึ่งอยู่เหนือท่ออาหาร มีเส้นประสาทใหญ่หนึ่งคู่ต่อมาจากสมอง ซึ่งรวมตัวเป็นระยะ ๆ เกิดเป็นปมประสาท เส้นประสาทนี้วางทอดนอนอยู่ด้านล่างของลำตัวใต้ท่ออาหาร กล้ามเนื้อตามลำตัวเป็นกล้ามเนื้อเรียบ ระบบขับถ่ายหรือท่อขับถ่ายของเสียอยู่ติดกับท่ออาหาร ทำหน้าที่ดูดซึมของเสียจากภายในลำตัวเข้ามาแล้วออกไปทางทวารหนัก ระบบหายใจเป็นแบบใช้เหงือก ใช้ท่ออาหาร หรือใช้รูหายใจ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วแมลงเป็นสัตว์มีลำตัวยาวหรือค่อนข้างยาว ลำตัวซีกซ้ายและซีกขวาเหมือนกัน มีปีก 1-2 คู่ หนวด 1 คู่ และมีขา 3 คู่ ตามร่างกายแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว (head) ส่วนอก (thorax) และส่วนท้อง (abdomen) แมลงเป็นสัตว์ที่มีการขยายพันธุ์คราวละมาก ๆ เป็นร้อยเป็นพันตัว ในขณะที่สัตว์ประเภทอื่น ๆ ไม่มีลักษณะเหล่านี้ การขยายพันธุ์ของแมลงต้องมีการวางไข่ ฟักเป็นตัวอ่อน และมีการฟักตัวเป็นดักแด้ และเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย ต่อไป จากลักษณะและวงจรชีวิตดังกล่าว ทำให้แมลงแตกต่างไปจากสัตว์ประเภทอื่น (กัณฑ์วีร์, 2542)

แมลงส่วนใหญ่ ประมาณร้อยละ 99.9 เป็นแมลงที่มีประโยชน์ แต่แมลงที่ให้โทษหรือเป็นศัตรูต่อมนุษย์นั้นมีเพียงร้อยละ 0.01 ของแมลงที่มีอยู่ในโลกนี้เท่านั้น สำหรับประโยชน์ของแมลงนั้น สามารถแบ่งได้เป็นพวกใหญ่ ๆ ตามลักษณะของการใช้ประโยชน์ได้ ดังนี้คือ แมลงช่วยผสมเกสร แมลงเป็นสินค้าและให้ผลผลิตที่เป็นประโยชน์ แมลงทำลายหรือควบคุมประชากรแมลงด้วย

กันเอง (แมลงตัวห้ำ ตัวเบียน) แมลงช่วยสร้างเสริมความอุดมสมบูรณ์ของดิน แมลงเป็นประโยชน์ต่อวงการศึกษาศึกษา และแมลงเป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ (ทิพย์วดี, 2532 อ้างโดย กัณทวิร์, 2542)

ลักษณะทั่วไปของหนอนนก

หนอนนกเป็นแมลงปีกแข็งมีปากแบบกัดกิน (Chewing) การเจริญเติบโตแบบ (Complete Metamorphosis) คือ จากไข่ฟักออกเป็นตัวหนอนแล้วลอกคราบเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นดักแด้ แล้วลอกคราบเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นตัวเต็มวัย ตัวหนอนเป็นเพียงตัวอ่อนของแมลงปีกแข็ง (แผนกบำรุงสัตว์ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว, 2533)

หนอนนกโดยทั่วไปแล้วมีสีเหลือง หนอนนกเป็นช่วงหนึ่งของแมลง *Tenebrio molitor* หรือ *Tenebrio obscurus* แมลงทั้งสองชนิดนี้มีลักษณะที่เหมือนกัน คืออยู่ในครอบครัว Tenebrionidae ความแตกต่างอยู่ที่ระยะที่แตกต่างกันและมีขนาดที่แตกต่างกันด้วย วงจรชีวิตของหนอนนกจะประกอบด้วยระยะต่าง ๆ คือ ไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย วงจรชีวิตประมาณ 3-4 เดือน ไข่มีลักษณะเหมือนเมล็ดถั่ว ตัวเมียวางไข่ได้ครั้งละ 280 ฟอง วางไข่เดี่ยว ๆ หรือเป็นกลุ่ม ไข่ฟักออกเป็นตัวในเวลา 7 วัน โดยจะเจาะที่ด้านปลายของไข่และคลานออกมา ตัวอ่อนที่ฟักออกมาจะมีสีขาว และต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองในที่สุด ตัวอ่อนนี้จะมีการลอกคราบอย่างน้อย 15 ครั้ง ก่อนที่จะเปลี่ยนเป็นดักแด้ ที่อุณหภูมิห้อง ตัวอ่อนนี้ใช้เวลา 3-3.5 เดือน ในการเจริญเติบโต แต่บางตัวจะใช้เวลา 5-6 เดือน ตัวอ่อนที่ได้มีรูปร่างเหมือนกรวย มีหัวเล็ก มีปากและฟันที่แข็งแรง มีหนวดสั้น ๆ หนึ่งคู่ ลำตัวประกอบด้วยปล้องต่าง ๆ 9 ปล้อง สำหรับดักแด้แล้วจะอยู่ในสภาวะที่ไม่กินอาหาร จะมีการลอกคราบเพื่อเป็นตัวเต็มวัย ซึ่งใช้เวลา 7 วัน ตัวเต็มวัยปีกจะมีการพัฒนาจากสีขาว สีแดง จนกระทั่งเป็นสีน้ำตาลดำ (นฤมล, 2548)

หนอนนกหรือหนอนรำมีชื่อสามัญว่า Mealworm เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เป็นตัวอ่อนของแมลงปีกแข็งที่มีชื่อว่า Meal Beetle กลุ่มเดียวกับมอด จัดอยู่ในอันดับ Coleoptera วงศ์ Tenebrionidae สกุล *Tenebrio* สำหรับชนิดที่นิยมเลี้ยงในประเทศไทยคือ *Tenebrio molitor* Linnaeus (yellow mealworm) (ชูวิทย์, 2533 อ้างโดยจิราภรณ์และทัศนีย์, 2544) ซึ่งเป็นหนอนที่มีขนาดลำตัวกว้าง 6 มิลลิเมตร ยาว 16-17 มิลลิเมตร มีแหล่งกำเนิดอยู่ในเขตหนาวแถบทวีปยุโรป โดยธรรมชาติชอบกินข้าวสาลี รำ ขนมัน และเศษเนื้อ เป็นต้น และยังเป็นศัตรูของเกษตรกรที่ปลูกข้าวสาลี ตัวอ่อนของหนอนนกหรือ Meal-Beetle มีช่วงของการเป็นหนอนยาวนาน ประมาณ 55-80 วัน ตัวเต็มวัยจะมีสีน้ำตาลดำ หรือสีดำมันวาว มีปีกแข็งหุ้มลำตัวอยู่ด้านบน ด้านในเป็นปีกบาง ๆ มี 6 ขา เมื่อผสมพันธุ์วางไข่ ไข่มีลักษณะสีขาวคล้ายถั่ว ตัวอ่อนที่ฟักออกมาจากไข่จะมีสีขาวขนาดเท่ากับเส้นด้าย ยาวประมาณ 2-3 มิลลิเมตร เมื่ออายุมากขึ้นเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลือง จนกระทั่งเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ความยาวประมาณ 20-30 มิลลิเมตร มีลักษณะกลมเรียวยาว ผิวเป็นมันลื่น แต่ปล้องของลำตัวมีสีเหลืองและมีสีเข้มสลับกับบริเวณทางด้านท้ายของปล้องลำตัว จนกระทั่งเปลี่ยน

มาเป็นดักแด้สีขาว ยาวประมาณ 10-13 มิลลิเมตร หลังจากนั้นอีกประมาณ 1-2 อาทิตย์ ก็จะกลายเป็นตัวเต็มวัย หนอนนกชอบอาศัยอยู่ที่ที่มีอุณหภูมิค่อนข้างต่ำซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการสืบพันธุ์วางไข่ได้เองตามธรรมชาติ กล่าวว่ หนอนนกเจริญเติบโตได้ดี ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และชอบอากาศชื้น มักซ่อนตัวในสิ่งปกคลุม และกัดกินกันเองถ้าปริมาณมากเกินไปในภาชนะเลี้ยง

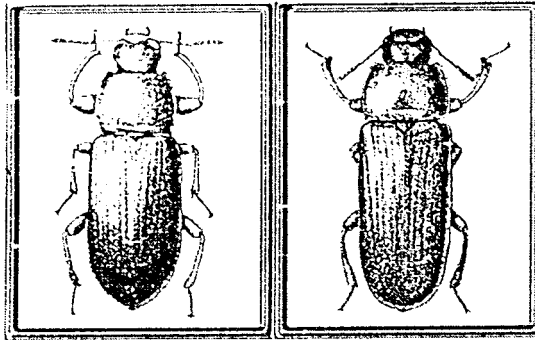


ภาพที่ 2 ระยะตัวหนอน (Larvae) ที่ใช้เป็นอาหารเลี้ยงปลาสวยงามหรือสัตว์อื่น ๆ

ลักษณะเพศของหนอนนก

ในระยะตัวอ่อนจนถึงดักแด้ไม่สามารถแยกเพศได้ สามารถแยกเพศได้เมื่อเป็นตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยเพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย เมื่อใช้มือบีบบริเวณก้นของตัวเต็มวัย เพศผู้มีติ่งแหลม 2 อัน ส่วนเพศเมียมีติ่งแหลม 1 อัน (อภินันท์, 2543)

ตัวเต็มวัยเพศเมีย จะมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ ถ้าตัวมีสีแดงอมน้ำตาล ส่วนหัวจะมีสีดำ หนวดจะมี 10-12 ปล้อง ยาวประมาณ 5 มิลลิเมตร เพศผู้มีความยาวตั้งแต่หัวถึงก้นประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร ส่วนเพศเมียยาวประมาณ 1.5-1.8 เซนติเมตร (ไพโรจน์, 2544)



เพศเมีย

เพศผู้

ภาพที่ 3 ลักษณะเพศในระยะตัวเต็มวัยของหนอนนก

ที่มา : www.images.google.com

วงจรชีวิตของหนอนนก

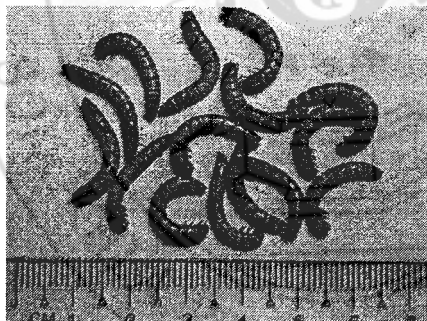
หนอนนกมีช่วงวงจรชีวิต 4 ระยะ คือ ระยะที่เป็นไข่ ระยะตัวหนอน ระยะดักแด้ และระยะโตเต็มวัย ซึ่งแต่ละระยะมีการพัฒนา ดังนี้ (<http://www.thai.net/arowana>)

1. ระยะที่เป็นไข่ (egg) ไข่ของหนอนนกมีลักษณะเป็นสีขาวหรือขาวนวล ค่อนข้างยาว ผิวเป็นมัน รูปร่างรี ขนาดประมาณ 0.8-1.8 มม. จนถึงขนาด 1.5-2.0 มม. ชอบวางไข่บริเวณก้นถาดหรือติดกับอาหาร สังเกตเห็นได้ยาก ต้องอาศัยความชำนาญ และสังเกตบ่อย ๆ การฟักตัวจากไข่ใช้เวลาประมาณ 7-10 วัน จนเป็นตัวอ่อน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของอากาศ ถ้าเป็นฤดูหนาวไข่อาจฟักเป็นตัวช้ากว่าในฤดูร้อน ตัวเมียสามารถวางไข่ได้ 36-79 ฟอง โดยเฉลี่ย 55 ฟอง อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมีย 2 ต่อ 3 อุณหภูมิชอบความมืดและอากาศชื้น และมักซ่อนตัวอยู่ในสิ่งปกคลุมและกักกินเอง ถ้ามีปริมาณมากเกินไปในภาชนะเลี้ยง (ชูวิทย์,2533)



ภาพที่ 4 ระยะไข่ของหนอนนก

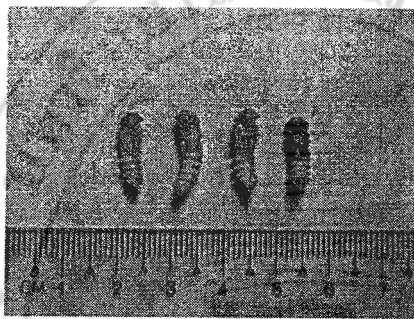
2. ระยะตัวหนอน (larvae) ระยะนี้ลำตัวจะยาวมาก เมื่อฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ จะเป็นสีขาว ขนาดเท่ากับเส้นด้าย ยาว 2-3 มม. จำนวน 9 ปล้อง ปล้องสุดท้ายมีขนาดเล็ก ลำตัวผอมยาว มีลักษณะคล้ายทรงกระบอก ขาสั้น เมื่อส่องด้วยกล้องสเตรียโอ จะมองเห็นเส้นข้างลำตัวเป็นสีน้ำตาล และบนเส้นข้างลำตัวมีรูหายใจปล้องละ 1 รู จากนั้นจะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน ใช้ระยะเวลาประมาณ 55-80 วัน ก็จะกลายเป็นดักแด้ ในช่วงนี้จะมีการลอกคราบอย่างต่อเนื่องใน 1-2 สัปดาห์แรกมีการเจริญโตช้ามากในระยะนี้ควรดูแลเรื่องของอาหาร โดยต้องมีการเปลี่ยนถ่ายอาหาร เมื่อเห็นว่ามูลหนอนมากกว่าอาหาร ลักษณะมูลหนอนจะมีสีดำละเอียดกว่าอาหาร กรณีที่ให้รำ เป็นอาหารช่วงที่มีการแยกมูลหนอนอาจทำให้สูญเสียอาหารในช่วงนี้ได้เนื่องจากอาหารมีขนาดใกล้เคียงกับมูลหนอน นอกจากนี้ยังมีตัวอ่อนหรือไข่ของมอดติดมากับรำด้วย หนอนชอบฝังอยู่ในอาหารหรือบริเวณที่มีความชื้นสูง เช่น ด้านล่างของเปลือกผลไม้ หรือผักที่ให้เป็นอาหาร หรือด้านล่างของภาชนะใส่น้ำ (ในกรณีที่มีภาชนะใส่น้ำ) ควรดูแลความชื้นให้เหมาะสมเพราะอาจทำให้อาหารหนอนงอกขึ้นราได้ แต่ถ้าความชื้นมีน้อยทำให้หนอนลอกคราบไม่ออกบนลำตัวเป็นสีดำ และอาจทำให้ลำตัวแบนข้าง ไม่กลมเหมือนกับตัวที่กินอาหารสมบูรณ์ ฉะนั้นจึงต้องนำเปลือกผลไม้ หรือผักให้หนอนกินทุกวันเมื่อหนอนฟักออกจากไข่ได้ 45-50 วัน ขนาดโตพอที่จะใช้เป็นอาหารของสัตว์ได้หรือบางครั้งสามารถใช้เป็นอาหารของสัตว์ได้ตั้งแต่ขนาดเล็ก เช่น ในการอนุบาลลูกกบ เขียด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์หลังจากนั้นหนอนจะลอกคราบแล้วมีขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งก่อนเข้าระยะดักแด้หนอนจะเริ่มหดตัวสั้นลงแล้วเข้าสู่ระยะดักแด้ต่อไป



ภาพที่ 5 ระยะตัวหนอนของหนอนนก

3. ระยะดักแด้ (pupa) เมื่อตัวหนอนเจริญเติบโตที่ขึ้นมาสู่ผิวหน้าของอาหารแล้วหนอนจะเริ่มลอกคราบและหดตัวสั้นลงเมื่อลอกคราบครั้งสุดท้ายก็จะกลายเป็นดักแด้สีขาว โดแล้วเรียวยาวไปทางด้านหาง ดักแด้ของหนอนนกนั้นจะเป็นแบบ exarate pupa ส่วนหัวโตแล้วค่อย ๆ เรียวยาวเล็กกลงไปทางด้านหาง เมื่อเข้าดักแด้ใหม่ ตัวจะเป็นสีขาว ลำตัวจะเหยียดตรง หลังจากนั้นจะเริ่มอตัวทางด้านท้อง แล้วเริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาลอ่อน จนกระทั่งเข้มขึ้นเรื่อย ๆ ส่วนหัวพับเข้าหาส่วนอก

ส่วนปีกพับลงไปอยู่ระหว่างขาเดินคู่ที่ 2 และ 3 จะนอนนิ่ง ๆ ไม่เคลื่อนไหว นอกจากจะมีสิ่งรบกวน อาจมีการเคลื่อนไหวบ้างเล็กน้อย โดยการดึงหน้าท้องเข้าออก ระยะนี้ตัวอ่อนจะอ่อนนุ่ม แต่ในช่วงท้ายจะแข็ง ในระยะดักแด้ใช้เวลา 6-8 วัน ก่อนที่จะเป็นตัวเต็มวัย ในระยะนี้มีขนาดกว้าง 4-5 ซม. ยาวประมาณ 0.2-0.25 ซม. เป็นระยะที่ต้องระวังเป็นพิเศษเนื่องจากดักแด้ไม่มีการเคลื่อนไหวหรือมีการเคลื่อนไหวน้อยมาก และมีลำตัวอ่อนนุ่มทำให้ศัตรูเข้ามาทำร้ายได้ง่าย และเคลื่อนย้ายต้องระมัดระวังในช่วงนี้ จากตัวหนอนเมื่อเข้าสู่ระยะดักแด้จะต้องมีการตรวจดู และควรถอดออกทุกวันเพื่อแยกรวมไว้ในกะบะอีกกะบะหนึ่งต่างหาก ไม่ควรทิ้งไว้ในกะบะที่มีตัวหนอนอยู่ อาจทำให้ตัวหนอนที่มีพื้นแหลมคมมากัดกินดักแด้ซึ่งทำให้ผลผลิตต่ำลง และหนอนที่ออกมาแต่ละรุ่นจะไม่ใกล้เคียงกันถ้าปล่อยให้ตัวเต็มวัยไขในถาดเดิม

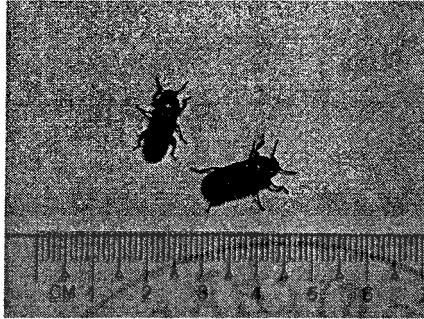


ภาพที่ 6 ระยะดักแด้ของหนอนนก

4. ระยะโตเต็มวัย (adult) หลังจากที่ตัวหนอนเข้าดักแด้แล้ว 6-8 วัน จะมีการลอกคราบอีกครั้ง เพื่อออกมาเป็นตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยที่ออกมาจากดักแด้ใหม่ ๆ จะมีสีลำตัวขาวนวล ด้านท้องบริเวณอกจะมีสีเหลืองอ่อน ส่วนขา และหนวด มีสีน้ำตาลเข้ม นัยตามีสีดำ หลังจากนั้นส่วนต่าง ๆ ก็จะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแล้วเข้มขึ้น จนกระทั่งกลายเป็นสีดำในที่สุด ยกเว้นส่วนท้องจะเป็นสีน้ำตาลเข้ม ตัวเต็มวัยที่ออกมาจากดักแด้ใหม่ ๆ จะมีสีขาวนวลแล้วค่อย ๆ มีสีน้ำตาลเข้มขึ้น หรือสีดำ ตัวที่สมบูรณ์เพศ มักจะมีสีดำมันวาว เมื่อทำการผสมพันธุ์ระหว่างตัวผู้และตัวเมียแล้ว ตัวเมียตัวหนึ่งจะวางไข่ได้ 300 - 500 ฟอง และตัวเต็มวัยจะมีชีวิตอยู่ได้ประมาณ 7-10 วัน ก็ตาย

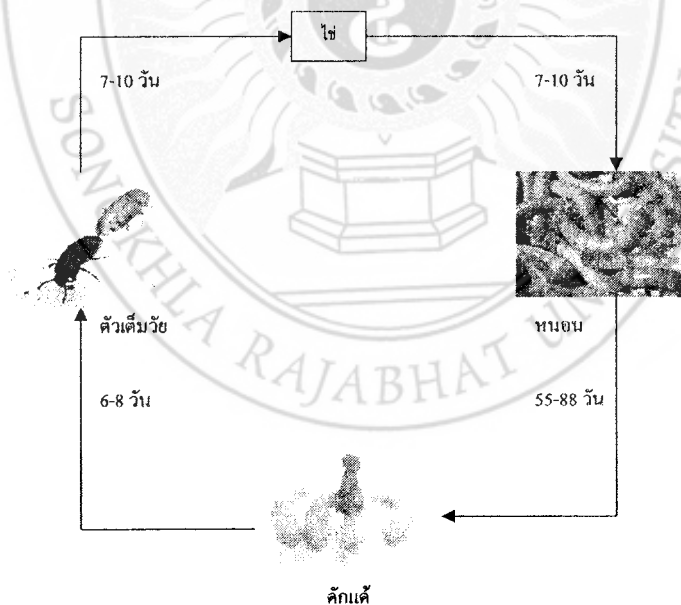
ดักแด้ก็จะมีอาการลอกคราบครั้งสุดท้ายโดยส่วนหัวจะแตกออกมาก่อนและเป็นตัวเต็มวัยออกมาจากดักแด้ ระยะลอกคราบต้องระวังเรื่องความชื้นเช่นกัน ถ้าปล่อยให้ความชื้นน้อยเกินไปจะทำให้ดักแด้ไม่สามารถออกมาได้หรือออกมาได้แต่ร่างกายไม่สมบูรณ์ ปีกอาจขาดหรือขายังติดอยู่กับคราบออกได้ไม่นานก็ตาย บางตัวส่วนท้องจะแฟบและแห้งไม่เหมือนตัวปกติ ตัวเต็มวัยที่ออกมาจากคราบใหม่ ๆ จะมีสีขาวนวลทั้งตัวแล้วค่อยมีสีเข้มขึ้นจนกลายเป็นสีน้ำตาลเข้มถึงสีดำตัวสมบูรณ์เพศและมักมีสีดำมันวาว ตัวเต็มวัยจะอยู่ได้ 7-10 วันแล้วก็ตายในที่สุด ในช่วงนี้จะไม่กิน

อาหารถึงจะกินก็กินน้อยแต่จะต้องให้ผักสดเป็นอาหารเสริมตลอด ซึ่งจะเป็นความชื้นไปในตัว ในระยะตัวเต็มวัยนี้จะไม่บินไปไหนหรือถ้ามีก็มีจำนวนน้อยมากและเริ่มผสมพันธุ์กันทันทีที่เริ่มเป็นสีน้ำตาลดำ หรือเป็นสีดำทั้งตัวโดยเพศผู้จะเริ่มขึ้นอยู่บนเพศเมียแล้วทำการผสมพันธุ์



ภาพที่ 7 ระยะโตเต็มวัยของหนอนนก

ระยะตัวอ่อนจนถึงดักแด้ ไม่สามารถแยกเพศได้ แต่สามารถแยกเพศได้เมื่อถึงระยะตัวเต็มวัยแล้ว เพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย เล็กน้อย และเมื่อใช้มือบีบบริเวณก้นของตัวเต็มวัย เพศผู้จะมีดั่งแหลมยื่นออกมา 2 อัน



ภาพที่ 8 วงจรชีวิตของหนอนนก ระยะไข่ ระยะตัวหนอน ระยะดักแด้ และระยะ โตเต็มวัย

คุณค่าทางโภชนาการของหนอนนก

หนอนนกมีคุณค่าทางอาหารสูงเหมาะสำหรับใช้เป็นอาหารสัตว์น้ำ และสัตว์อื่น ๆ โดยหนอนนกมีคุณค่าทางอาหารดังนี้

หนอนนกมีโปรตีนสูงถึงร้อยละ 17-19 ไขมันร้อยละ 7-14 และมีแร่ธาตุต่าง ๆ ดังนี้ ฟอสฟอรัส (P) ร้อยละ 0.10-0.25 แคลเซียม (Ca) ร้อยละ 0.02-0.1 โพแทสเซียม (K) ร้อยละ 0.38 แมงกานีส (Mg) ร้อยละ 0.07 โซเดียม (Na) ร้อยละ 0.05 เหล็ก (Fe) 0.48 ppm แมกนีเซียม (Mn) 0.07 ppm สังกะสี (Zn) 57 ppm ซึ่งเหมาะสมและตรงกับความต้องการแร่ธาตุของสัตว์น้ำ (ณัฐภา และชนศักดิ์, 2548) นอกจากนี้ จิราภรณ์และทัศนีย์ (2544) รายงานว่า หนอนนกมีโปรตีนร้อยละ 19.7 ไขมันร้อยละ 14.91 แคลเซียมร้อยละ 0.102 ฟอสฟอรัสร้อยละ 0.116 และความชื้นร้อยละ 59.59

ตารางที่ 1 คุณค่าทางอาหารของหนอนนกสด

คุณค่าทางอาหาร	ร้อยละ
โปรตีน	17.37
ความชื้น	63.23
ไขมัน	7.02
เยื่อใย	5.76
เถ้า	1.29
NFE	5.33
ฟอสฟอรัส	0.25
แคลเซียม	0.02
ซัลเฟอร์	0.11
แมกนีเซียม	0.07
โปแตสเซียม	0.38
โซเดียม	0.05
เหล็ก (ppm.)	48
แมงกานีส (ppm.)	7
สังกะสี (ppm.)	57

ที่มา : แจ่มจันทร์, 2539

หนอนนกกจัดเป็นอาหารธรรมชาติ หรืออาหารมีชีวิต มีคุณค่าทางโภชนาการสูง (ตารางที่ 2) เหมาะสมในการอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน นอกจากนี้ในอาหารธรรมชาติยังมีสารสีต่าง ๆ สารซึ่งช่วยในการป้องกันโรค สารซึ่งสามารถช่วยในการสร้างภูมิคุ้มกันโรค ซึ่งสัตว์ไม่สามารถสังเคราะห์ได้เองตามธรรมชาติ สารธรรมชาติเหล่านี้เมื่อสัตว์ได้รับจึงเปรียบเสมือนเป็นตัวที่จะเสริมให้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น และในอาหารธรรมชาติยังมีเอนไซม์ที่ช่วยย่อย เป็นองค์ประกอบ ซึ่งสัตว์สามารถนำไปใช้ช่วยในการย่อยอาหารได้ โดยเฉพาะลูกสัตว์ที่มีการพัฒนาการของน้ำย่อยไม่สมบูรณ์ และอาหารธรรมชาติยังมีองค์ประกอบของกรดอะมิโนอิสระ ซึ่งลูกสัตว์สามารถนำไปใช้ได้ทันที

ตารางที่ 2 ปริมาณคุณค่าทางอาหาร (ร้อยละ) ของอาหารมีชีวิต เมื่อคิดจากน้ำหนักสด

ชนิด	ความชื้น	โปรตีน	ไขมัน	NFE	เถ้า
โรติเฟอร์	90.70	6.20	1.80	-	0.70
อาร์ทีเมียตัวอ่อน	89.00	6.70	2.10	-	1.10
อาร์ทีเมียตัวแก่ (นน.แห้ง)	-	54.60	13.20	-	16.60
ไรแดง	87.20	8.80	2.90	-	-
หนอนแดง	83.90	9.10	13.60	-	7.10
เคย	82.00	6.00	5.00	-	-
ตัวอ่อนไหม	74.90	13.70	8.30	2.00	1.10
หนอนนกตัวอ่อน	56.95	48.31	40.46	8.31	2.92
หนอนนกตัวคักแต่	61.61	55.30	36.54	4.89	3.27
หนอนนกตัวเต็มวัย	57.90	59.43	28.33	9.08	3.16

ที่มา : ประเสริฐ และคณะ, 2525 อ้างโดย อมรรัตน์ และบุญกร, 2543

วัสดุและอุปกรณ์ในการเพาะเลี้ยงหนอนนก

หนอนนกเป็นอาหารปลาสวยงามชนิดใหม่ ที่นับว่ามีบทบาทในการเลี้ยงปลาปัจจุบัน เนื่องจากหนอนนกมีช่วงเวลาที่เป็นหนอนยาวนาน มีคุณค่าทางโภชนาการสูง การเพาะเลี้ยงไม่ยุ่งยาก และลงทุนไม่สูง จึงเป็นอาหารธรรมชาติอีกชนิดหนึ่งที่นับว่าสนใจไม่น้อย สำหรับการเพาะเลี้ยงควรต้องมีการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้ (นฤมล,2548 ; ณีฎฐาและธนศักดิ์, 2548)

1. โรงเรือนที่สามารถป้องกันศัตรูของหนอนนก เช่น นก หนู แมลง จิ้งจก ตุ๊กแก หรือสัตว์อื่น ๆ ที่เข้ามากัดกินหรือทำอันตรายหนอนนกได้

2. ภาชนะที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงจะใช้วัสดุชนิดใดก็ได้ เช่น ถาดอลูมิเนียม ดินเผา สังกะสี สเตนเลส หรืออาจใช้กล่องขนาด 15x25x9 เซนติเมตร ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงต้นทุนและงบประมาณในการเลี้ยงด้วย และภาชนะจะต้องมีฝาปิดเพื่อป้องกันไม่ให้ศัตรูของหนอนนก โดยเฉพาะจิ้งจก แมลงสาบ หนู หรือนก มากินหนอนนก อาจจะใช้อลูมิเนียมเป็นฝาก็ได้

3. ถาดใส่อาหาร ควรมีถาดไว้สำหรับเลี้ยงหนอนนกด้วย โดยจะเลือกวัสดุชนิดใดก็ได้ และควรมีความสูงของขอบประมาณ 2-3 นิ้ว ความกว้างและความยาวพอประมาณ เพื่อง่ายต่อการดูแลและสะดวกในการจัดการ

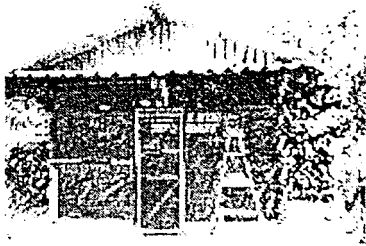
4. ถาดใส่น้ำ ใส่ไว้ในกะละมังเพื่อให้หนอนนกได้กินน้ำ และยังสามารถเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับหนอนนกด้วย อาจใช้ผ้าชุบน้ำหรือใช้ฟองน้ำชุบน้ำแล้ววางไว้มุมใดมุมหนึ่งของภาชนะที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง หรืออาจใช้จานพลาสติกแบน สำหรับใส่น้ำให้หนอนกินและเพื่อเพิ่มปริมาณความชื้นในถาดเลี้ยงโดยใช้สาลีหรือผ้าขนหนูหนาๆ ชุบน้ำจนชุ่มวางในจาน เป็นการป้องกันไม่ให้หนอนนกจมน้ำตาย นอกจากนี้ยังสามารถใช้กระบอกฉีดยาน้ำเป็นฝอยละเอียดเพื่อให้น้ำสำหรับหนอนนกได้อีกด้วย

5. ชั้นวางนี้อาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ แต่ถ้ามีชั้นวางจะทำให้ประหยัดพื้นที่ในการเลี้ยงได้มาก นอกจากนี้การใช้ชั้นวางภาชนะจะเป็นการป้องกันศัตรูของหนอนนกได้ง่าย อาจซื้อชั้นวางอเนกประสงค์หรืออาจสร้างขึ้นเองก็ได้ แต่ไม่ควรสูงมากเกินไปเพราะจะทำให้ไม่สะดวกในการจัดการชั้นหรือโต๊ะสำหรับวางถาดเลี้ยง และต้องมีถาดน้ำรองขาโต๊ะเพื่อป้องกันแคด และแมลงต่างๆ

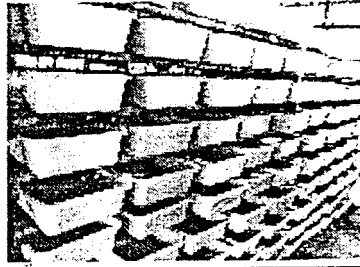
6. อาหารสำหรับหนอนนก ควรใช้รำข้าวสาลี แต่ถ้าหาได้ยากก็ควรใช้รำข้าว หรือหัวอาหารไก่ และเสริมด้วยเศษผัก เช่น แดงกวา ฟักทอง ก๋วยจั๊บน้ำัว ผักกาด ผักตำลึง เป็นต้น

7. พ่อแม่พันธุ์ หาพ่อแม่พันธุ์จากร้านขายอาหารน้ำทั่วไป โดยใช้ตัวหนอนที่เตรียมเป็นอาหารของปลาทำการเพาะเลี้ยง

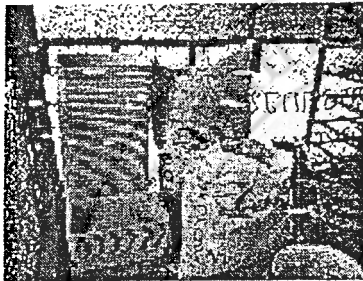
8. ตะแกรงหรือกระชอนเพื่อใช้แยกหนอนนกออกจากอาหารหรือเศษมูลของหนอนนก ขนาดของความห่างของตาตะแกรงต้องเล็กกว่าตัวหนอน เพื่อให้สะดวกในการร่อน ให้เศษอาหารหรือสิ่งต่างๆ ออกจากหนอนนก



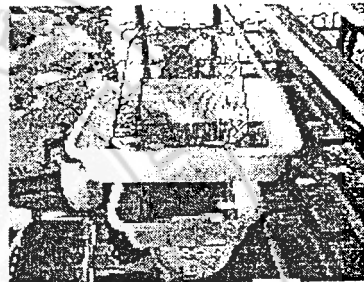
โรงเรียนสำหรับเลี้ยงหนอนนก



ชั้นวางถาดใส่หนอนนก



รำข้าวสาลี



ตะแกรงสำหรับร่อนมูลหนอน



กระบอกลดน้ำฝนฝอยละเอียด



ผลไม้ที่ใช้สำหรับเลี้ยงหนอนนก

ภาพที่ 9 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงหนอนนก

ที่มา : www.forest.go.th

การเพาะเลี้ยงหนอนนก

การเพาะเลี้ยงหนอนนก สามารถทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุและอุปกรณ์ที่สามารถจัดเตรียมและหาได้ในท้องถิ่น ซึ่งเมื่อเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อมแล้วก็สามารถที่จะเริ่มเลี้ยงหนอนนกโดยมีขั้นตอนการเลี้ยงดังนี้ (นฤมล, 2548)

ขั้นตอนที่ 1 ก่อนจะทำการเลี้ยงหนอนนกควรจะต้องทำความสะอาดห้องโดยใช้ฟอร์มาลิน 100 ซีซีต่อตารางทึบ 1 กรัม ก่อนทำการหมักหรือปิดให้มีมิดชิด รมห้องทิ้งไว้ประมาณ 3-4 คืน ห้องถึงจะสะอาด แต่ต้องระวังอันตรายที่เกิดจากฟอร์มาลิน

ขั้นตอนที่ 2 เตรียมภาชนะไว้สำหรับใส่พ่อแม่พันธุ์ได้ผสมพันธุ์ จากนั้นนำถาดอาหารและถาดน้ำไปใส่ในภาชนะที่เตรียมไว้

ขั้นตอนที่ 3 หลังจากนั้นประมาณ 3-5 วัน พ่อแม่พันธุ์จะทำการผสมพันธุ์ก็จะวางไข่ในอาหาร จากนั้นก็เก็บไข่ออกจากอาหาร เพื่อนำไปฟักในภาชนะอื่นต่อไป สามารถเก็บไข่หนอนนกได้ประมาณ 11 ครั้ง ประมาณ 7-10 วัน ไข่ก็จะฟักออกมาเป็นตัวอ่อนที่มีขนาดลำตัวยาวประมาณ 0.5-10 ซม.

ขั้นตอนที่ 4 รวบรวมหนอนนกตัวอ่อนที่ฟักออกมาจากไข่มาใส่ในกะละมังเพาะเลี้ยง จากนั้นก็ทำการเลี้ยงต่อไป

ขั้นตอนที่ 5 เมื่อหนอนนกมีอายุ 55 วัน หนอนยังคงลอกคราบอยู่จะต้องทำความสะอาดคราบหนอนนกในภาชนะที่เลี้ยง เมื่อเลี้ยงหนอนนกไปจนกระทั่งหนอนนกนั้นมีอายุ 82 วัน ก็จะกลายเป็นหนอนตัวใหญ่พร้อมเข้าสู่ระยะดักแด้

ขั้นตอนที่ 6 หลังจากนั้นประมาณ 2-3 วัน หนอนใหญ่จะเข้าสู่ระยะดักแด้ และเมื่อถึงระยะดักแด้จะต้องรีบแยกออกทันที เนื่องจากหนอนนกจะกัดดักแด้ ทำให้ดักแด้ตายได้ ในระยะดักแด้นี้ มันจะไม่กินน้ำและอาหารจึงไม่ต้องให้ก็ได้

ขั้นตอนที่ 7 เมื่อดักแด้เริ่มพัฒนาตัวเองไปเป็นตัวเต็มวัย ซึ่งใช้เวลาประมาณ 5-7 วัน หลังจากนั้นเก็บตัวเต็มวัยใส่ในภาชนะใหม่เพื่อเพาะพันธุ์ต่อไป

การเพาะเลี้ยงหนอนนกวิธีนี้สามารถได้หนอนนกประมาณ 6 รุ่น ที่จะเติบโตเป็นหนอนนกและเป็นพ่อแม่พันธุ์เพื่อใช้ขยายพันธุ์ในรุ่นต่อไป

ขั้นตอนการขยายพันธุ์และขั้นตอนการเลี้ยงหนอนนก ซึ่งอาหารที่ใช้เลี้ยงหนอนนกควรใช้รำข้าวสาลี แต่ถ้าหากได้ยากก็ควรใช้รำข้าว หรือหัวอาหารไก่ และเสริมด้วยเศษผักซึ่งมีขั้นตอนในการเพาะเลี้ยงดังนี้ (งานคลังอาหารสัตว์ แผนกบำรุงรักษาสัตว์สวนสัตว์สงขลา, 2544)

1. เตรียมอุปกรณ์และอาหาร จากนั้นนำอาหารใส่ลงในถาดที่เตรียมไว้ โดยใส่อาหารลงไปบาง ๆ ให้ทั่วทั้งถาด

2. คัดเลือกพ่อ-แม่พันธุ์ คัดจากดักแด้ที่สมบูรณ์ ใช้กระดาษรองกันถาดเลี้ยง พ่อ-แม่พันธุ์เพื่อให้ไข่เกาะติด แล้วนำอาหารเทลงบนกระดาษสูง 1-2 นิ้ว นำพ่อ-แม่พันธุ์ที่คัดไว้ใส่ลงถาดเลี้ยงประมาณ 100 ตัว ความสะดวก ให้นำน้ำ หรือเสริมผักผลไม้หั่นบาง ๆ

3. การย้ายไข่ หลังจากปล่อยพ่อ-แม่พันธุ์ 1-2 วัน ไข่จะเกาะติดกระดาษ นำกระดาษที่ไข่เกาะติดย้ายไปเลี้ยงถาดใหม่ เพิ่มอาหารลงบนกระดาษ 1-2 นิ้ว ช่วงนี้ไม่ต้องให้น้ำเพราะจะทำให้ไข่ฝ่ออาจฟักไม่ออก ประมาณ 5-7 วัน จะเห็นตัวหนอนนกออกจากไข่เริ่มให้น้ำตัวหนอนนกจะทำ

การลอกคราบหลายครั้ง ประมาณ 66-75 วัน นำหนอนนกกไปใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ อาจคัดเลือกตัวหนอนนกที่สมบูรณ์ เลี้ยงต่อไปให้เข้าดักแด้ เพื่อคัดไว้ทำฟอ-แม่พันธุ์

ส่วนฟอ-แม่พันธุ์เดิมนำไปขยายพันธุ์ต่อไปตามข้อที่ 1 ฟอ-แม่พันธุ์ สามารถไข่ได้เรื่อยจนอายุได้ 90-100 วัน ไข่น้อยลง คัดทิ้งได้ แล้วนำฟอ-แม่พันธุ์รุ่นใหม่มาขยายพันธุ์ต่อไป ซึ่งปริมาณการไข่จะตกในช่วงแรกจนถึง 30 วันจะน้อยลง

4. การเตรียมอาหารสำหรับหนอนนก (รำหยาบข้าวสาลีหรือหัวอาหารไก่) สำหรับรำข้าวสาลีนำไปอบหรือคั่วฆ่าแมลงพวกมอดแป้ง ทิ้งไว้ให้เย็น นำมาใส่ถาดเลี้ยง สูงประมาณ 1-2 นิ้ว

5. นำตัวหนอนนกที่ได้หลังจากฟักออกเป็นตัวแล้ว อายุประมาณ 5-7 วันมาใส่ลงในถาดเลี้ยงที่เตรียมไว้ ให้น้ำ หั่นผัก หรือผลไม้บาง ๆ วางบนอาหารเพื่อเป็นอาหารเสริม

6. ตัวหนอนนกจะกินอาหาร และเจริญเติบโตลอกคราบสังเกต เมื่อถาดเลี้ยงมีคราบหนอนนกและมีมูลหนอนนกกมากให้ร่อนมูล และคราบหนอนนกกออก แล้วเพิ่มอาหารสูงจากถาดประมาณ 1-2 นิ้ว หนอนนกใช้อาหารประมาณ 3-4 กิโลกรัม ต่อผลผลิตหนอนนก 1 กิโลกรัม

ตัวหนอนนกเจริญเติบโต และลอกคราบหลายครั้ง จนตัวหนอนนกอายุ 65-75 วันหรือมีขนาดที่ต้องการแล้วร่อนมูลหนอนนก และอาหารออกนำตัวหนอนนกกไปเลี้ยงสัตว์

ในระหว่างการเพาะเลี้ยงหนอนนก ให้สังเกตดูปริมาณอาหารและน้ำในถาดตลอดการเพาะเลี้ยง และทำความสะอาดถาดอาหารเพราะตัวหนอนนกขับถ่ายของเสียออกมา มีลักษณะเป็นก้อนกลม ๆ เล็ก ๆ กระจายทั่วทั้งถาด การทำความสะอาดจะใช้ตะแกรงขนาดตาถี่ มาร่อนเอาอาหารที่เหลือและมูลของหนอนนกกออก เมื่อหนอนนกเข้าสู่ระยะดักแด้ก็แยก เอาดักแด้ออก ในระยะเป็นดักแด้หนอนจะไม่กินอาหารแล้วนำดักแด้ไปเลี้ยงต่อในถาดใหม่ เมื่อดักแด้เข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย ก็ทำการแยกเอาตัวผู้และตัวเมียออกมาเลี้ยงถาดละ 10 คู่ โดยการให้รำข้าวสาลีหรือรำข้าว ที่เตรียมไว้เสริมด้วยผักต่าง ๆ เช่น แดงกวา ในการเตรียมน้ำให้ฟอแม่พันธุ์หนอนนก ควรใช้น้ำสะอาด ไม่ควรใช้น้ำประปา เพราะอาจทำให้หนอนนกกตายได้ ดูแลรักษาความสะอาดและควรเปลี่ยนถ่ายอาหารเมื่อสังเกตเห็นมูล หรือเมื่ออาหารหมด และฟอแม่พันธุ์จะเริ่มผสมพันธุ์เมื่อหลังจากเป็นตัวเต็มวัยได้ ประมาณ 7 วัน จากนั้นจะสังเกตเห็นไข่ในรำข้าวแบบกระจายกระจายทั่วไป โดยฟอแม่พันธุ์หนึ่งตัว จะวางไข่ประมาณ 300-500 ฟอง จากนั้นทำการแยกฟอแม่พันธุ์ออกจากไข่ นำไข่ไปทำการเพาะฟักเป็นตัวหนอน จากนั้นก็เลี้ยงหนอนนกกต่อไปจนได้ขนาดตามตลาดต้องการคืออายุประมาณ 30-45 วัน ก็เริ่มจับส่งตลาดได้ เพราะเป็นช่วงที่โตที่สุด และหลังจาก 60 วันไปแล้วเปลือกของหนอนนกกก็จะเริ่มแข็งขึ้น ซึ่งปลาจะไม่ชอบกิน จึงไม่เป็นที่นิยมของตลาด แม่พันธุ์หนึ่งตัว วางไข่ประมาณ 300-500 ฟอง เมื่อฟักไข่แล้ว ให้เตรียมการเพาะพันธุ์ใหม่ได้เลยโดยการจัดการเหมือนเดิม คือแยกฟอแม่พันธุ์เลี้ยงถาดละ 10 คู่ จากนั้นก็รอให้ฟอแม่พันธุ์ผสมพันธุ์กัน หลังจากนั้นประมาณ 7-14 วันให้คอยสังเกตไข่ของหนอนนก แล้วทำการแยกไข่เหมือนเดิม ทำไปจนกว่าฟอแม่พันธุ์จะตาย ถ้าเลี้ยงหนอนนกโดยไม่ใช้เครื่องปรับอากาศ ถ้าจะให้ผลดีควรทำห้องเล็ก ๆ

แล้วขังน้ำไว้ในห้องเพื่อปรับระดับความชื้นให้สูง และควรมีช่องเปิด-ปิด ได้ยู่ติดกับพื้นเพื่อสะดวกในการเปลี่ยนน้ำใหม่ได้ง่าย แล้วเอาภาชนะที่ใช้สำหรับเลี้ยงหนอนนกไปวางแช่ไว้ในน้ำ วัดปริมาณความชื้นโดยให้ได้เฉลี่ย 72 เปอร์เซ็นต์ ทำการวัดด้วยเครื่องมือ ไฮโกรมิเตอร์ (Hygrometer) โดยสามารถเลี้ยงหนอนชนิดนี้ได้ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 30 องศาเซลเซียส และระดับความชื้นสัมพัทธ์ 75 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ได้ผลผลิตสูง (ณัฐภาและธนศักดิ์,2548)

www.forest.go.th,2548 รายงานว่าการเพาะเลี้ยงหนอนนกสามารถทำได้ดังนี้ คือ เมื่อเตรียมอุปกรณ์พร้อมและรำข้าวเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ก็ซื้อหนอนมาเลี้ยงได้เลย นำหนอนนกในถาดที่มีรำข้าวสาทิ เอาจานพลาสติกใส่ผ้าชุบน้ำ วางไว้กลางถาดปิดด้วยฝาครอบ ถ้าเป็นอันเสร็จ หนอนจะกินรำข้าวไปเรื่อย ๆ และกินน้ำในจานที่เตรียมไว้ คอยดูแลอย่าให้ผ้าแห้งเอาพีชผักให้หนอนกินบ้างตามโอกาส เมื่ออาหารจนหมด และถ่ายมูลออกมาปริมาณมาก ก็ทำการเปลี่ยนอาหารใหม่โดยใช้ตะแกรงร่อนตัวหนอนออกแล้วเอารำข้าวใส่เข้าไปใหม่ เมื่อเลี้ยงไปได้ระยะหนึ่งหนอนก็จะเข้าดักแด้ให้แยกตัวดักแด้ออกมาใส่ถาดใหม่ไว้ เมื่อดักแด้โตเต็มวัยก็แยกไปไว้ในถาดที่มีรำข้าว เหมือนกับเริ่มเลี้ยงหนอน โดยเฉลี่ยถาดละ 10 คู่ ตัวเต็มวัยของหนอนจะเริ่มผสมพันธุ์หลังจากออกดักแด้ประมาณ 7 วัน จากนั้นจะวางไข่ในรำข้าวแบบกระจายทั่วๆไป วางไข่ประมาณ 30-50 ฟองต่อตัว หลังจากวางไข่ครั้งแรกจะยังไม่ตาย สามารถผสมพันธุ์และวางไข่ได้อีกหลายครั้ง การเลี้ยงในที่ ๆ ก่อนข้างร้อนและมีความชื้นต่ำ ถ้าจะให้ได้ผลควรทำห้องเล็ก ๆ แล้วขังน้ำไว้ในห้องเพื่อปรับระดับความชื้นในสูงขึ้น เอาภาชนะที่ใช้เลี้ยงหนอนนกวางแช่ในน้ำ นอกจากนี้ไม่ควรเลี้ยงหนอนให้แออัดเกินไป เพราะอาจทำให้ได้หนอนที่มีขนาดเล็กและในระยะที่หนอนเพิ่งฟักออกจากไข่ การเปลี่ยนอาหารโดยการย้ายหนอนนออกจากอาหารเก่า ควรรอให้หนอนโตขึ้นเล็กน้อย เพราะจะได้ไม่มีการหลงหรือทิ้งไปกับอาหารอื่น

เทคนิคการเพาะเลี้ยงหนอนนก

การทำธุรกิจการเลี้ยงหนอนนกจะให้ประสบความสำเร็จต้องหมั่นสังเกตการเปลี่ยนแปลง และต้องสนใจดูแลเป็นพิเศษ แต่การจะให้ผลดีนั้นควรมีเทคนิคการเลี้ยงดังนี้ (นฤมล,2548) ; www.thaigoodview.com,2548)

1. ซื้อหนอนนกจากตลาดเพื่อทำเป็นพ่อแม่พันธุ์ ใสไว้ในถาดให้รำข้าวสาทิ แดงกวาหั่นบาง ๆ เป็นอาหาร
2. เลี้ยงไปเรื่อย ๆ สังเกตการเจริญเติบโต และสังเกตการเปลี่ยนแปลงใช้ตะแกรงที่มีช่องขนาดเล็ก แยกหนอนออกจากเศษอาหารทุก ๆ 2 วัน
3. ให้อาหารไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งหนอนนกเปลี่ยนแปลงเป็นดักแด้ ให้งดอาหารจนหนอนนกจนดักแด้กลายเป็นแมลงปีกแข็งสีดำ ซึ่งเป็นตัวเต็มวัย จึงเริ่มให้อาหารอีกครั้ง

4. แยกพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ออกจากย้ายใส่ถาดใบใหม่ พร้อมให้อาหารตามปกติ 1 สัปดาห์ พ่อแม่พันธุ์ก็พร้อมวางไข่

5. แยกพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ออกจากรำข้าว รำข้าวที่ร้อนออกมานั้นจะมีตัวอ่อนของหนอนออกมาด้วยให้อาหารกับตัวอ่อนในถาดที่ร้อนออกมา ประมาณ 1 สัปดาห์จะมองเห็นตัวอ่อนเคลื่อนไหว

6. ควรใช้กระบอกลึบน้ำให้หนอนบ้างในช่วงที่อากาศร้อนมาก

7. ตัวอ่อนที่ได้รับอาหารจะโตขึ้นเรื่อย ๆ จนมองเห็นให้อาหารและร้อน 2 วันครั้ง

8. ให้อาหารเลี้ยงไปเรื่อย ๆ จนโตได้ขนาดตามต้องการ

9. พ่อแม่พันธุ์ที่แยกออกจากรำจนให้ลูกชุดแรกแล้ว ร้อนและให้อาหารจะให้ตัวอ่อนชุดต่อไปจนกว่ามันจะตาย

10. ควรระวังศัตรูของหนอนก ซึ่งได้แก่ มด นก หนู แมลงสาบ และจิ้งจก เป็นต้น ดังนั้นโรงเรือนที่จะใช้ในการเลี้ยงหนอนกควรมีการป้องกัน เช่น ใช้น้ำขาวโรยรอบ ๆ โรงเรือนมีมุ้งลวดกันแมลงสาบ นก และหนู นอกจากนี้ควรมีการรองภาชนะด้วยน้ำเพื่อป้องกันมด

11. ในห้องที่เลี้ยงหนอนกควรมีความชื้น หรืออาจจะทำห้องเลี้ยงหนอนกแล้วมีการขังน้ำไว้ในห้องเพื่อเป็นการปรับระดับความชื้น โดยใช้ภาชนะที่ใช้เลี้ยงหนอนกวางแช่ในน้ำก็ได้

12. การเพาะเลี้ยงหนอนกไม่ควรปล่อยหนอนกต่อภาชนะที่เลี้ยงหนาแน่นเกินไป เพราะอาจทำให้หนอนกกองทับกันจนตายได้

13. ในการเปลี่ยนอาหาร หรือย้ายหนอนกในระยะที่หนอนเพิ่งฟักออกจากไข่ควรทำด้วยความระมัดระวังและต้องสังเกต เพราะอาจทำให้หนอนกติดกับอาหารที่ต้องทิ้งไป และการใช้ตะแกรงคัดแยกควรเลือกขนาดของความถี่ให้เหมาะสมกับขนาดของหนอนก

14. ก่อนการใช้อาหารเพื่อการเลี้ยงหนอนก ควรตรวจสอบความปลอดภัยของอาหารที่ใช้เลี้ยงด้วย

ข้อควรระวังในการเพาะเลี้ยงหนอนก

การเพาะเลี้ยงหนอนกนอกจากจะต้องใช้เทคนิคการเลี้ยงเป็นพิเศษแล้วยังมีข้อควรระวังต่าง ๆ ดังนี้ (www.thaigoodview.com ; ณีฎฐา และธนศักดิ์, 2548)

1. นก หนู อาจเข้ามารบกวนหนอนได้

2. ระวังอาหารหนอน เช่น แดงกวา หรือผัก อาจจะเน่าได้ ควรหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ บาง ๆ และให้กินจนหมดเป็นวัน ๆ ไป

3. รำแป้งสาลีอาจจะมีมอดปนมาด้วย ควรนึ่งรำแป้งสาลีป้องกันมอดเสียก่อน โดยอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ประมาณ 1 ชั่วโมง

4. อาหารพิเศษของหนอนนกกหรือ รำแป้งสาลี ร้อยละ 50 หัวอาหารไก่เล็ก นำมาตำให้ละเอียด ร้อยละ 50 ผสมกันเป็นอาหารโปรตีนที่ช่วยให้หนอนนกเจริญเติบโตเร็ว
5. เนื่องจากรำแป้งสาลีราคาแพงมาก ควรนำรำข้าวเจ้าผสมได้ด้วยเพื่อลดต้นทุน
6. ในช่วงระยะการขุนหนอนให้โตเร็วควรให้ ข้าวสุก หรือกล้วยน้ำว้า จะช่วยให้หนอนนกโตเร็ว
7. ควรตรวจดูเรื่องความสะอาด และการปนเปื้อนของอาหารเสริมที่ให้หนอนนกกินเช่น แดงความมักจะมียาฆ่าแมลง จะทำให้หนอนตายได้ ควรจะใช้พืชผักที่ปลูกเอง
8. ควรตรวจดูน้ำในถาดอาหารโดยให้เปลี่ยนสำลีใหม่ทุกครั้งอย่าให้หนอนนกขาดน้ำจะทำให้มีผลต่อการเจริญเติบโตและมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความชื้นในถาดเลี้ยง
9. รำข้าวควรจะอบฆ่าเชื้อโรคเพื่อฆ่าเชื้อพวกแมลงที่อยู่ในรำก่อนนำมาให้หนอนนกกิน เพราะแมลงที่อยู่ในรำอาจทำให้หนอนนกตายได้
10. ควรปิดฝาถาดเลี้ยงหนอนนกให้สนิทเพื่อป้องกันศัตรูหนอนนกศัตรูหนอนนกได้แก่ มด แมลงสาบ จิ้งจก และมอดแป้ง
11. หนอนนกควรเลี้ยงในที่มียูทิลิตี้ที่ค่อนข้างเย็นจึงเลี้ยงในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ เพื่อควบคุมอุณหภูมิไม่ให้สูงจนเกินไป
12. การเลี้ยงไม่ควรให้แออัดจนเกินไปจะทำให้หนอนนกมีขนาดเล็ก

ศัตรูของหนอนนก

ในการเพาะเลี้ยงหนอนนก ศัตรูของหนอนนกกนอกจาก มด จิ้งจก และแมลงสาบแล้ว ศัตรูอีกชนิดหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาในการเพาะเลี้ยงหนอนนกกคือ มอดแป้งซึ่งจะติดมากับรำข้าวสาลี มอดแป้งนี้จะทำลายหนอน โดยเจาะกินทั้งในระยะที่เป็นตัวหนอนและระยะที่เป็นดักแด้ หากต้องเลี้ยงหนอนนกกด้วยรำข้าวสาลี ถ้าจะให้ได้ผลจริง ๆ ก่อนนำรำข้าวสาลีมาเลี้ยงหนอนนกกควรอบเสียก่อน เพื่อทำลายตัวและไข่ของมอดแป้ง โดยคารอบที่อุณหภูมิประมาณ 100 องศาเซลเซียส นานประมาณ 1 ชั่วโมง (แจ่มจันทร์, 2539)

การผลิตหนอนนกกเพื่อการค้า

การเลี้ยงหนอนนกกหลักสำคัญต้องบอกไว้ก่อนคือ ต้องมีการเอาใจใส่ในเรื่องความสะอาดอยู่เสมอ หากไม่คำนึงถึงความสะอาดการเลี้ยงหนอนนกกเพื่อการค้าจะไม่ประสบผลสำเร็จได้เลยก็ เป็นไปได้ก่อนก็จะเลี้ยงหนอนนกก สิ่งแรกที่เตรียมคือ ห้องผลิตขยาย และวัสดุอุปกรณ์ในการเลี้ยงเสียก่อน โดยห้องเลี้ยงหนอนอาจเป็นห้องว่าง ๆ ไม่ได้ใช้ประโยชน์อยู่หลังบ้านหรือเป็นหลังคามุงจากก็ได้ แต่สิ่งที่สำคัญก็คือ ต้องป้องกันไม่ให้ศัตรูหนอนนกกได้ ศัตรูที่ว่าไม่ใช่อื่นเลยมันคือ นก

นั่นเอง เพราะนกจะเข้าไปกินหนอนในช่วงที่เป็นระยะหนอน และศัตรูอีกตัวหนึ่งก็คือ ด้วงแก หรือ จิ้งจก บางครั้งก็อาจลงไปกินหนอนก็ได้ ถ้าหากเราป้องกันศัตรูหนอนจนดั่งกล่าวไว้ อย่างอื่นก็ไม่ ต้องกลัวอีกแล้ว ห้องที่เลี้ยงหนอนนกต้องมีลมระบายได้ดี อุณหภูมิในห้องไม่ร้อนมาก ไม่เย็นมาก อุณหภูมิห้องปกติอยู่ระหว่าง 30-37 องศาเซลเซียส ขนาดห้องเลี้ยงก็ขึ้นอยู่กับความพร้อมของผู้เลี้ยง (ไพโรจน์, 2544)

การใช้หนอนนกเพื่อเป็นอาหารของสัตว์เลี้ยง

การผลิตหนอนนกนั้นไม่ต้องใช้ต้นทุนสูง แต่เป็นการลงทุนต่ำเพียงครั้งเดียวสามารถเก็บ ผลผลิตเป็นตัวหนอนที่ระยะยาวนาน และการเลี้ยงขั้นตอนก็ไม่ยาก ดังนั้นจึงมีผู้นิยมนำหนอนนก มาเพื่อเป็นอาหารเลี้ยงนก ปลา และสัตว์เลี้ยงอื่น ๆ ที่กินเนื้อเป็นอาหาร แล้วแต่ความต้องการของ สัตว์ ชนิด (2544) รายงานว่า หนอนนกมีประโยชน์ คือ เป็นอาหารเสริมโปรตีนให้กับนก ทำให้ นกมีร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ และสามารถฝึกนกป่าให้มีความเชื่องมากขึ้น และในอนาคตแล้ว หนอนนกสามารถพัฒนาให้เป็นอาหารของมนุษย์ได้อีกด้วย เนื่องจากหนอนนกมีคุณค่าทางอาหาร สูงอีกด้วย

จิราภรณ์และทัศนีย์ (2544) รายงานว่า มนุษย์ใช้ประโยชน์หนอนนกเพื่อเป็นอาหารปลา หรือใช้เป็นเหยื่อตกปลา นอกจากนี้ยังนำมาใช้เพื่อเป็นอาหารของแมลงห้ำอาทิเช่น มวนพิฆาต มวน เพชรฆาต เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการกำจัดศัตรูพืชโดยชีวภาพ จึงนับว่าหนอนนกมีคุณค่าทาง เศรษฐกิจที่น่าจะนำมาประกอบอาชีพเสริมเพื่อเพิ่มรายได้อีกทางหนึ่งให้เกษตรกร

Evans, 1983. รายงานว่า หนอนนกสามารถนำมาใช้เป็นอาหารนก เหยื่อตกปลา หรือใช้ เป็นอาหารสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมที่กินแมลง

<http://www.thai.nct/arowana> รายงานว่า หนอนนกเป็นหนอนชนิดหนึ่งที่นิยมใช้เลี้ยงสัตว์ เช่น นก สัตว์เลี้ยงคลาน สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และปลากินเนื้อ เช่น ปลาโรวาน่า และปลา สวายงามกินเนื้อชนิดอื่น ๆ

<http://www.thaigreenagro.com> 2003-2004 Allright Reserved. ใช้หนอนนกเป็นเหยื่อตก ปลา และใช้เป็นอาหารสำหรับเลี้ยงมวนตัวห้ำหรือมวนพิฆาตหนอน

<http://www.thairath.co.th/thairath1/2546/farming/jul/08/farm1.asp>. รายงานว่าหนอนนก นำมาใช้เลี้ยงนกกรงหัวจุก ที่มีชื่อเรียกเป็นทางการว่า นกปรอทหัวโขนเคราแดง หรือ นกพิชหลิว

http://www.thairath.co.th/thairath1/2546/column/scooper/apr/26_4_46.asp รายงานว่า หนอนนกใช้เลี้ยงนก ปลาอะโรวาน่า หรือปลามังกร หรือปลาสวายงามกินเนื้อชนิดอื่น ๆ หรือใช้ เลี้ยงสัตว์เลี้ยงคลานประเภท กิ้งก่า อีกาน่า ไปจนถึงสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกอีกหลายชนิด

มนุษย์ใช้ประโยชน์จากหนอนนก เพื่อเป็นอาหารของนกที่กินแมลงเป็นอาหาร เป็นอาหาร ปลา หรือใช้เป็นเหยื่อตกปลา (ชววิทย์, 2533 อ้างโดย จิราภรณ์และทัศนีย์, 2544) นอกจากนี้แล้วยัง

สามารถนำมาใช้เป็นอาหารเลี้ยงแมลงห้ำ อาทิเช่น มวนพิฆาต มวนเพศฆาต เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี (ไพฑูรย์และพรทิพย์, 2537 อ้างโดย จิราภรณ์ และทัศนีย์, 2544)

อาหารที่นิยมใช้ในการเลี้ยงหนอนนก

หนอนนกโดยธรรมชาติเป็นแมลงที่ชอบกินของเน่าเสียเช่น เมล็ดพืชหรือแป้งที่สกปรกมีเชื้อราขึ้น นอกจากนี้ยังกินรำ ขนมัน แป้ง เศษเนื้อ ขนนกและแมลงที่ตายแล้วเป็นต้น ชอบอาศัยกินอยู่ในที่มีมืดและอับชื้น โดยเฉพาะสถานที่เก็บเมล็ดพืชเก่า ๆ ไว้เป็นเวลานานการที่นำแมลงชนิดนี้มาเลี้ยงต้องคำนึงถึงปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อม อุณหภูมิ ความชื้น ศัตรูและอาหารเป็นสำคัญ ส่วนการเลี้ยงหนอนนกในประเทศไทยนั้น เนื่องจากเมืองไทยมีการปลูกข้าวสาลีน้อยมาก มีการนำข้าวสาลีจากต่างประเทศเข้ามาจึงค่อนข้างจะหายาก จึงมีการใช้รำข้าวข้าว อาหารไก่กระทงเล็กพิเศษหรือหัวอาหารไก่รุ่นใดก็ได้ นอกจากนั้นยังใช้อาหารเสริมเพิ่มให้ด้วย เช่น ผักกาดขาว แดงกวมะละกอ หรือผักอื่น ๆ ที่หาได้ในท้องถิ่น แต่ต้องปราศจากยาฆ่าแมลง (อภิรักษ์, 2543)

ในการเลี้ยงหนอนนกโดยทั่วไป มันนิยมใช้อาหารจำพวก รำข้าวสาลี รำข้าวข้าว ข้าวโอ๊ตบด และยังให้อาหารเสริม เช่น ผักกาดขาว แดงกวมะละกอ หัวผักกาด ฟักทอง มันแกว ผักเขียว นมสด กากมะพร้าว และกล้วยน้ำว้า อีกด้วย นอกจากอาหารเดี่ยว ๆ ที่กล่าวมาแล้ว ยังมีการเลี้ยงโดยการใช้อาหารสำเร็จรูป เช่น อาหารไก่กระทงเล็ก อีกด้วย นอกจากนี้ยังมีการเลี้ยงด้วยอาหารจำพวกปลาป่น แกลบกึ่ง กากถั่วเหลือง หางนมผง ผักบุง และตำลึง ซึ่งอาหารแต่ละชนิดมีคุณลักษณะ ดังนี้

รำข้าวสาลี

รำข้าวสาลี เป็นผลพลอยได้จากการสีข้าวสาลี (*Triticum aestivum* L.) จัดอยู่ในวงศ์ Gramineae ข้าวสาลีมีถิ่นกำเนิดจากแถบประเทศตะวันออกกลาง เหนือเส้นศูนย์สูตร ในเขตอบอุ่นหรือเขตกึ่งหนาว โดยสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิ 20-25 องศาเซลเซียส หนอนนกสามารถเติบโตได้ในบริเวณความสูงจนถึงระดับ 4,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล ในเทือกเขาหิมาลัยของจีน เนปาล และทิเบต ข้าวสาลีเป็นพืชจำพวกธัญพืช อายุปีเดียว มีระบบรากฝอย ลำต้นกลมและกลวงภายใน มีข้อและปล้อง 3-6 ปล้อง ลำต้นมีสีม่วง ขาว หรือเขียวอ่อน แตกหน่อได้ 2-3 หน่อ ในแต่ละกอ ใบมีแผ่นใบแบนแคบ รูปคล้ายดาบ ยาวเรียว มีกาบใบและตั้งใบห่อหุ้มที่โคนใบ ดอกเป็นช่อดอกเชิงลด ออกที่ปลายยอด ยาว 7.5-15 เซนติเมตร ประกอบด้วยดอก 10-30 ดอก แต่ละดอกมีกาบช่อย่อยรองรับ จำนวน 2 อัน มีดอกย่อย จำนวน 1-5 ดอก มีกาบบนและกาบล่างรูปไข่ ห่อหุ้มเอาไว้ภายใน ดอกเพศผู้จะอยู่ด้านปลายช่อ ส่วนดอกเพศเมียจะอยู่ด้านโคนช่อ เกสรเพศผู้มีจำนวน 3 อัน มีก้านชูเกสรเพศเมียสั้นมาก เมล็ดเป็นชนิดเมล็ดเดี่ยวแข็ง เหมือนธัญพืชทั่วไป รูปรียาว หรือรูปไข่ ยาว 4-10 มม. มีร่องตื้น อยู่ด้านบนของเมล็ด มีขนอ่อนปกคลุม ข้าวสาลีมีการปลูกไม่มากนักใน

ภาคเหนือของประเทศไทย ข้าวสาทิมีแบ่งเป็นส่วนประกอบประมาณ ร้อยละ 70 และมีแร่ธาตุอื่น ๆ อีกเป็นองค์ประกอบสำคัญ (www.forest.go.th) ข้าวสาทิมีทั้งแบบหยาบและแบบละเอียด ข้าวสาทิมีสารเส้นใยมาก กลิ่นหอม และมีคุณค่าทางอาหารมากมาย (<http://green-x.com/news/news20July01.htm>) ข้าวสาทิเป็นผลพลอยได้จากการสีข้าวสาทิ มีโปรตีนประมาณ ร้อยละ 14-16 มีโภชนะที่ย่อยได้ประมาณ ร้อยละ 70 มีปริมาณเยื่อใยค่อนข้างสูง ประมาณ ร้อยละ 7-12 ข้าวสาทิโดยทั่วไปมีลักษณะฟ้าม และมีคุณสมบัติเป็นยาระบายอ่อน ๆ สามารถใช้แทนข้าวขาวได้ (<http://www.sut.ac.th>) สำหรับคุณค่าทางอาหารของข้าวสาทิ มีดังนี้ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 คุณค่าทางอาหารของข้าวสาทิ

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ (ร้อยละ)
โปรตีน	15.5
ไขมัน	40
เยื่อใย	10
แคลเซียม	0.13
ฟอสฟอรัส	1.16
อาร์จินีน	0.85
ฮิสติดีน	0.33
ไอโซลูซีน	0.55
ลูซีน	0.89
ไลซีน	0.56
เมทไธโอนีน	0.17
ซีสทีน	0.26
ฟีนิลอลานีน	0.52
โทรโรซีน	0.38
ทรีโอนีน	0.41
ทริปโตเฟน	0.25
วาเลีน	0.67
ไกลซีน	0.90
เซอรีน	0.90

รำข้าวเจ้า

รำข้าวเจ้า หรือรำละเอียด มีโปรตีนประมาณ ร้อยละ 12 รำละเอียดมีไขมันเป็นส่วนประกอบอยู่ในประมาณค่อนข้างสูง เป็นไขมันที่หืนได้ง่าย ในสภาวะที่อากาศร้อน หากเก็บไว้นานเกิน 60 วัน ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการเลี้ยงสัตว์ รำละเอียดมักมีการปลอมปน ด้วยแกลบป่น ละเอียดหรือดินขาวป่น ทำให้คุณค่าทางอาหารต่ำลง ถ้าเป็นรำข้าวนาปรัง มักปลอมปนด้วยขี้เถ้าแมลง ในระดับสูง นอกจากนี้ยังนิยมนำรำสกัดน้ำมันมาใช้ในการเลี้ยงสัตว์เช่นกัน โดยที่รำสกัดน้ำมัน ได้จากการนำเอารำละเอียดไปสกัดเอาไขมันออก ใช้ทดแทนรำละเอียดได้ดี แต่ต้องระวังเรื่องระดับพลังงาน เพราะรำสกัดน้ำมันมีค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ต่ำกว่ารำละเอียด รำละเอียดมีเยื่อใยเป็นส่วนประกอบในระดับสูง จึงมีลักษณะฟ้าม ไม่ควรใช้เกิน ร้อยละ 30 ในสูตรอาหารรำละเอียดมีคุณสมบัติเป็นยาระบายในสัตว์ได้ด้วย (www.suwan.kps.ku.ac.th)

รำข้าวสามารถจำแนกได้หลายชนิด เช่น รำหยาบ รำละเอียด นอกจากนี้ยังมีการนำรำละเอียดไปทำการสกัดน้ำมันรำข้าว กากที่เหลือเรียกว่า กากรำ หรือรำสกัดน้ำมัน โดยรำหยาบ มีส่วนของเปลือกนอกติดกับเมล็ดข้าว (bran) ส่วนของจมูกข้าว (germ) ส่วนของปลายข้าว (broken rice) ส่วนของเมล็ดข้าว (endosperm) และอาจมีส่วนของแกลบป่นมาบ้าง รำหยาบมีเยื่อใยและซิลิกา ค่อนข้างสูง มีโภชนะที่ย่อยได้ประมาณ ร้อยละ 72 มีโปรตีนรวม ประมาณร้อยละ 7-8 เยื่อใยประมาณร้อยละ 13 และมีไขมันประมาณร้อยละ 10 รำละเอียด ประกอบด้วยเยื่อหุ้มเมล็ดข้าว ปลายข้าวและมีแกลบป่นเล็กน้อย มีโภชนะที่ย่อยได้ประมาณ ร้อยละ 86 มีโปรตีนประมาณ ร้อยละ 12 มีไขมันค่อนข้างสูง ประมาณร้อยละ 12-13 รำสกัดน้ำมัน ได้จากการนำรำละเอียด หรือรำสดไปสกัดน้ำมันด้วยสารเคมี กากรำที่ได้มีโปรตีนสูงประมาณ ร้อยละ 14-15 เยื่อใย ร้อยละ 13-15 โภชนะที่ย่อยได้ประมาณ ร้อยละ 61 (<http://www.sut.ac.th>)

ตารางที่ 4 คุณค่าทางอาหารของรำละเอียด

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ (ร้อยละ)
ความชื้น	12
โปรตีน	12
ไขมัน	12
เยื่อใย	11
เถ้า	10.9
แคลเซียม	0.06
ฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้	0.47
ไลซีน	0.55
เมทไธโอนีน	0.25
เมทไธโอนีน + ซิสทีน	0.50
ทริปโตเฟน	0.10
ทรีโอนีน	0.40
ไอโซลูซีน	0.45
อาร์จินีน	0.95
ลูซีน	0.81
เฟนิลอะลานีน + ไทโรซีน	0.92
ฮิสติดีน	0.32
เวอรีน	0.69
ไกลซีน	0.61

ที่มา : www.dld.go.th/nutrition/exhibision/feed_stuff/rice_bran.htm

ข้าวโอ๊ต

ข้าวโอ๊ตเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองของยุโรปตอนกลาง มีการสีข้าวโอ๊ตหลายระดับ ข้าวโอ๊ตเป็นที่นิยมบริโภคโดยทั่วไป เนื่องจากมีงานวิจัยหลายชิ้นที่รายงานว่า สารเส้นใยในข้าวโอ๊ตสามารถลดระดับคอเลสเตอรอลลงได้ นอกจากนี้ยังอุดมไปด้วยวิตามินบีหลายชนิด วิตามินอี และเกลือแร่ที่สำคัญ เช่น เหล็กและแคลเซียม (<http://green-x.com/news/news20July01.htm>)

ข้าวโอ๊ตเป็นพืชชนิดหนึ่งที่ทำให้เมล็ดกินได้ เติบโตได้ดีในเฉพาะเขตหนาว ส่วนใหญ่นำมาเป็นอาหารให้กับม้า แต่เมื่อนำข้าวโอ๊ตมาขัดเปลือกออก จะเป็นอาหารที่ดีสำหรับคนเรา

เพราะอุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการ โดยเฉพาะคาร์โบไฮเดรต และนอกจากคาร์โบไฮเดรตแล้วยังมีโปรตีน ไขมัน และยังเป็นแหล่งของแคลเซียม เหล็ก วิตามินบี และกรดนิโคตินิก อีกด้วย ข้าวโอ๊ต เป็นพืชที่มีไฟเบอร์ชนิดละลายน้ำได้ในปริมาณค่อนข้างสูง ไฟเบอร์นี้มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดและอินซูลิน และยังลดระดับคอเลสเตอรอลและความดันเลือดได้ด้วย โดยฤทธิ์ในการลดระดับคอเลสเตอรอลของข้าวโอ๊ตเกิดจากข้าวโอ๊ตจับกับน้ำดีในทางเดินอาหาร เมื่อน้ำดีซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการสร้างคอเลสเตอรอลลดลง การสร้างคอเลสเตอรอลจึงลดลง การกินข้าวโอ๊ตทำให้มีเยื่อใยมาก จึงมีปริมาณอุจจาระมาก นอกจากนี้รำข้าวโอ๊ตยังช่วยดูดซับน้ำไว้ในตัว ทำให้เกิดการกระตุ้นให้อุจจาระเร็วขึ้น ของเสียที่อยู่ในร่างกายจึงถูกขับถ่ายได้ง่ายขึ้น ทำให้ลดการเกิดมะเร็งลำไส้ใหญ่ (บริษัทหลักทรัพย์จัดการกองทุนรวม วรธรณ จำกัด, 2547)

ผักกาดขาว

มูลนิธิโตโยต้าประเทศไทย (2540) รายงานว่า ผักกาดขาว มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Brassica chinensis* มีชื่อสามัญว่า Chinese white cabbage จัดอยู่ในวงศ์ Brassicaceae ผักกาดขาวที่คนไทยคุ้นเคยแบ่งได้เป็น 2 พวก คือ พวกที่ใบห่อเป็นปลีตูม ๆ เช่น ผักกาดโสม ผักกาดหางหงส์ และผักกาดขาวธรรมดา อีกพวกกาบบานออกใบสีเขียวเข้มกว่า ที่บางคนเรียกว่า ผักกาดเขียว ผักกาดขาวทั้งสองชนิด หวานและกรอบเหมือนกัน เพราะตามกาบใบน้ำไปด้วยน้ำถึงร้อยละ 90 ดังนั้น เมื่อวางทิ้งไว้ในสภาพปกติ ผักกาดขาวจะเหี่ยวง่าย จึงนิยมเก็บในถุงพลาสติกแล้วแช่เย็น แต่อย่างทิ้งไว้นานเกิน 3 วัน เพราะจะทำให้วิตามินลดน้อยและความหวานกรอบสูญสลายไป ผักกาดขาวมีสรรพคุณใช้เป็นยา เช่น ช่วยย่อยอาหาร ขับปัสสาวะ แก้ไอ ขับเสมหะ และแก้พิษสุรา นอกจากนี้ในผักกาดขาวยังอุดมไปด้วยโฟเลต (folate) ซึ่งโฟเลตมีผลทางด้านการให้ความช่วยเหลือแก่กระบวนการสังเคราะห์สารพันธุกรรม หรือ ดีเอ็นเอ ในร่างกายให้เป็นไปอย่างราบรื่น และทำให้เม็ดเลือดแดงแข็งแรง มีคุณภาพดี และเมื่อวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารในส่วนที่กินได้ของผักกาดขาว 100 กรัม พบว่ามีสารอาหารดังนี้ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 คุณค่าทางอาหารของผักกาดขาวในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน	9 กิโลแคลอรี
โปรตีน	1.5 กรัม
ไขมัน	0.1 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	0.6 กรัม
แคลเซียม	7 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	20 มิลลิกรัม
เหล็ก	0.4 มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0.07 มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.24 มิลลิกรัม
ไนอาซิน	1.2 มิลลิกรัม
วิตามินซี	17 มิลลิกรัม
เบต้า-แคโรทีน	2 ไมโครกรัมเทียบหน่วยเรตินัล
ใยอาหาร	1.6 กรัม

ที่มา : มุลนิธิโคโยต้าประเทศไทย, 2540

แตงกวา

แตงกวา มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cucumis sativus* Linn. มีชื่อสามัญว่า Cucumber จัดอยู่ในวงศ์ Cucurbitaceae แตงกวาเป็นพืชที่มีน้ำมาก มีโปรตีนประมาณร้อยละ 1 และมีสารอาหารอื่นๆ น้อยมาก เมื่อเทียบกับผักสีเขียวเข้มอื่นๆ ถึงแม้ว่าแตงกวาไม่มีสารอาหารมากมาย แต่ได้มีการปลูกแตงกวามากกว่า 3,000 ปี จากหลักฐานต่างๆ กล่าวว่า แตงกวา เป็นพืชพื้นถิ่นของประเทศอินเดีย แล้วแพร่หลายไปยังกรีซ อิตาลี ฝรั่งเศส จนถึงอเมริกาเหนือ เมื่อกลางศตวรรษที่ 16 ที่จีน 200 ปีก่อนคริสต์กาล แม้ผลแตงกวาไม่มีสารอาหารที่ดีเด่นเป็นพิเศษ แต่มีประโยชน์ในทางยา คือ ขับปัสสาวะ แก้ไข้ กระจายน้ำ ไฟลวก คุณสมบัติของแตงกวามาจากน้ำในผลแตงกวานั้นเอง ใบแตงกวาแก้ท้องเสีย บิด ส่วนเถาช่วยลดความดันเลือดได้ ใบ ใบ ตื่น และขั้วของแตงกวา มีสาร Cucurbitacin C มีฤทธิ์ต้านมะเร็ง แต่ไม่มีสารนี้ในผลแตงกวา (มูลนิธิโคโยต้าประเทศไทย, 2540)

ตารางที่ 6 คุณค่าทางอาหารของแตงกวาในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน	13 กิโลแคลอรี
โปรตีน	0.8 กรัม
ไขมัน	0.1 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	2.3 กรัม
แคลเซียม	5 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	11 มิลลิกรัม
เหล็ก	0.4 มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0.3 มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.05 มิลลิกรัม
ไนอาซิน	0
วิตามินซี	5 มิลลิกรัม
เบต้า-แคโรทีน	8.6 ไมโครกรัมเทียบหน่วยเรตินัล
ใยอาหาร	1.3 กรัม

ที่มา : มุลนิธิโตโยต้าประเทศไทย, 2540

มะละกอ

มะละกอ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Carica papaya* Linn. มีชื่อสามัญว่า Papaya จัดอยู่ในวงศ์ Caricaceae มะละกามีชื่อเรียกแตกต่างกันแต่ละท้องถิ่น เช่น ภาคเหนือเรียก มะก้วยเทศ ภาคอีสานเรียก บักหุ้ง ภาคใต้ทางแถบจังหวัดยะลาเรียก แต่งตัน และศัพท์แสลงของฝรั่งเรียก ปาปาया สำหรับแหล่งกำเนิดของมะละกอนั้นอยู่บริเวณทวีปอเมริกาใต้ ที่แพร่กระจายออกมาต่างถิ่นนั้น เป็นฝีมือของนายโคลัมบัส ผู้ค้นพบทวีปอเมริกาเมื่อหลายร้อยปีก่อน และในที่สุดก็เข้ามาถึงเมืองไทยในสมัยกรุงศรีอยุธยา ซึ่งเป็นช่วงที่เริ่มทำการค้าขายกับชาวยุโรป สำหรับชื่อเรียกแปลก ๆ ว่า มะละกอนั้น กรมพระยาดำรงราชานุภาพ ทรงฉายพระหัตถ์อธิบายว่า รับมาจากเพื่อนบ้าน คือ พวกมลายูฝั่งตะวันออก แต่เพี้ยนมาจากคำว่า มะละกา เนื่องจากขึ้นอยู่มากในเกาะชื่อเดียวกัน มะละกอเป็นพืชสารพัดประโยชน์ โดยกินได้ทั้งผลดิบและผลสุก ใบในส่วนยอดอ่อนก็นำมากินสดได้ ถึงจะขมและมียาง แต่ชาวเกาะชวาในประเทศอินโดนีเซียก็ชอบรับประทาน ในเรื่องของยางมะละกอที่หล่อเลี้ยงอยู่ทุกส่วนของต้นนี้ คนไทยเราชอบนำมาใช้หมักเนื้อให้นุ่มมากกว่า หรือจะเหาะลงในขณะต้มเนื้อ ก็ให้ผลเหมือน ๆ กัน นอกจากนี้ยังนำมาต้มกับเสื้อผ้า ทำให้ผ้าขาวน่าสวมใส่อีกด้วย เนื่องจาก

ในยางมะละกอมีเอนไซม์ปาเปน (papain) และไคโมปาเปน (chymopapain) ที่สามารถย่อยโปรตีนในเนื้อสัตว์ได้ ในมะละกอดิบและมะละกอสุกมีสารคนละชนิด (ตารางที่ 7 และ 8) โดยมะละกอดิบให้วิตามินซีสูง ส่วนมะละกอสุกนั้นมีเบต้า-แคโรทีน และวิตามินซี เช่นกัน (มูลนิธิโตโยต้าประเทศไทย, 2540) มะละกอบนไม้ยืนต้นเนื้ออ่อน สูงราว 5-7 ม. ใบออกเป็นกลุ่มที่ยอดของลำต้น อาจจะมีแขนงย่อยบ้าง 1-2 กิ่ง ทุกส่วนของพืชมียางสีขาว ใบมะละกอมีสีเขียวใบไม้ มีลักษณะเป็นหยักลึกเข้าหากกลางใบ 7-11 หยักด้วยกัน ก้านใบกลมและค่อนข้างยาว ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่คนละต้น มีสีขาวหรือสีเหลืองอ่อน มีกลิ่นหอมอ่อน ๆ ผลและขนาดมีความแตกต่างกันแต่ละชนิด สายพันธุ์ โดยทั่วไปจะมีลักษณะกลมป้อม ถึงเรียวยาวเมื่อสุกเนื้อในจะมีส้มหรือแดง มีเมล็ดสีดำเป็นจำนวนมาก มะละกอมีสรรพคุณคือ มะละกอดิบ มีวิตามินซีเอนไซม์ ปาเปอิน (Papain) และไคโมปาเปน (Chympapain) ที่สามารถย่อยโปรตีนในเนื้อสัตว์ได้ หากต้องดัมเนื้อสัตว์ให้เปื่อยเร็วก็ให้ใส่ยางมะละกอลงไป เนื้อจะเปื่อยเร็วทันใจ และมะละกอยังนำไปใช้กัดแผล หูดและตาปลาอีกด้วย มะละกอสุกมีสีเหลืองส้มปนแดง กลิ่นหอมหวาน นอกจากจะมีวิตามินเอช่วยบำรุงสายตาแล้ว ยังมีวิตามินซี ธาตุเหล็ก แคลเซียม และฟอสฟอรัส สูง และยังอุดมไปด้วยสารเบต้าแคโรทีน ช่วยต้านมะเร็งและเส้นใย อาหารที่ช่วยระบายท้อง แก้อาการท้องผูก (<http://www.school.net.th>)

ตารางที่ 7 คุณค่าทางอาหารของมะละกอดิบในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน	20 กิโลแคลอรี
โปรตีน	0.6 กรัม
ไขมัน	0.1 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	4.2 กรัม
แคลเซียม	3 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	10 มิลลิกรัม
เหล็ก	0.3 มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0.03 มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.1 มิลลิกรัม
ไนอาซีน	0.2 มิลลิกรัม
วิตามินซี	19 มิลลิกรัม
ใยอาหาร	2.6 กรัม

ที่มา : มูลนิธิโตโยต้าประเทศไทย, 2540

ตารางที่ 8 คุณค่าทางอาหารของมะละกอสุกในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน	51 กิโลแคลอรี
โปรตีน	0.8 กรัม
ไขมัน	0.3 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	11.3 กรัม
แคลเซียม	9.64 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	8.39 มิลลิกรัม
เหล็ก	0.28 มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0
วิตามินบี 2	0.03 มิลลิกรัม
ไนอาซิน	0.3 มิลลิกรัม
วิตามินซี	35 มิลลิกรัม
เบต้า-แคโรทีน	173.84 ไมโครกรัมเทียบหน่วยเรตินัล
ใยอาหาร	1.3 กรัม

ที่มา : มุลนิธิโคโยต้าประเทศไทย, 2540

หัวผักกาด

หัวผักกาด มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Raphanus sativus* Linn. มีชื่อสามัญว่า Radish และ Chinese radish จัดอยู่ในวงศ์ Brassicaceae หัวผักกาดมีอยู่ 2 สี คือ สีแดงและสีขาว โดยถ้าเป็นหัวผักกาดสีแดงเรียกว่า radish และถ้าเป็นหัวผักกาดสีขาว เรียกว่า หัวไชเท้า หรือแครอทขาวใหญ่ยักษ์ (white monster carrot) หัวผักกาดเหมาะที่จะรับประทานแบบสด เนื่องจากมีวิตามินซี สูง ทำหน้าที่ป้องกันมะเร็ง และช่วยให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันต้านทานโรคสูง

ตารางที่ 9 คุณค่าทางอาหารของหัวผักกาดในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน	20 กิโลแคลอรี
โปรตีน	0.8 กรัม
ไขมัน	เล็กน้อย
คาร์โบไฮเดรต	4.1 กรัม
แคลเซียม	43 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	20 มิลลิกรัม
เหล็ก	เล็กน้อย
วิตามินบี 1	0.01 มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.02 มิลลิกรัม
ไนอาซีน	0.5 มิลลิกรัม
วิตามินซี	12 มิลลิกรัม
เบต้า-แคโรทีน	-
ใยอาหาร	1.7 กรัม

ที่มา : มุลนิธิโคโยต้าประเทศไทย, 2540

ฟักทอง

ฟักทองมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cucurbita moschata* Decne และ *Cucurbita pepo* Linn. มีชื่อสามัญว่า Pumpkin จัดอยู่ในวงศ์ Cucurbitaceae ฟักทองมีแหล่งกำเนิดในประเทศเปรู เขตอเมริกากลาง ซึ่งพบหลักฐานว่าได้มีการปลูกฟักทองมานานไม่น้อยกว่า 5,000 ปีมาแล้ว สำหรับประเทศไทยรับเอาพันธุ์ฟักทองเข้ามาปลูกในแทบทุกภาคในประเทศ ซึ่งทำให้มีชื่อเรียกแตกต่างกัน ดังนี้คือ ภาคใต้เรียกว่า น้ำเต้า ภาคเหนือ เรียกว่า ฟักแก้ว แถบจังหวัดเลย เรียกว่ามะน้ำแก้ว และหมักชื่อ ส่วนภาคอีสาน เรียกว่า หมากอี ฟักทองเป็นพืชที่มีสารเบต้า-แคโรทีน ค่อนข้างสูง ฟักทองมีฤทธิ์ทางยา คือสามารถกระตุ้นการหลั่งของอินซูลิน ซึ่งช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ป้องกันเบาหวาน โรคความดันโลหิต บำรุงตับ ไต นัยน์ตา ควบคุมสมดุลในร่างกาย โดยช่วยสร้างเซลล์ใหม่ทดแทนเซลล์ที่ตายแล้วให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ เมล็ดฟักทองมีฟอสฟอรัสสูง และมีฤทธิ์เป็นยาถ่ายพยาธิตัวดี นอกจากนี้ยอดฟักทองก็สามารถนำมาบริโภคได้เช่นกัน

ตารางที่ 10 คุณค่าทางอาหารของเนื้อและเปลือกฟักทองในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน	43 กิโลแคลอรี
โปรตีน	1.9 กรัม
ไขมัน	0.2 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	8.5 กรัม
แคลเซียม	8.5 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	17 มิลลิกรัม
เหล็ก	0.69 มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0.06 มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.06 มิลลิกรัม
ไนอาซิน	1.1 มิลลิกรัม
วิตามินซี	6 มิลลิกรัม
เบต้า-แคโรทีน	225 ไมโครกรัมเทียบหน่วยเรตินัล
ใยอาหาร	1.8 กรัม

ที่มา : มุลนิธิโตโยต้าประเทศไทย, 2540

มันแกว

มันแกวมี่ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pachyrrhizus erosus* Urban จัดอยู่ในวงศ์ Leguminosae มันแกวมี่ชื่อเรียกตามท้องถิ่นและประเทศต่าง ๆ กันดังนี้ เครือเขาขน ถั่วบัง ถั่วกินหัว ละแวก มันแกวลาว มันละแวก มันลาว Jicama Yam bean มันแกวมี่ลักษณะเป็น ไม้เถาเลื้อยพัน มีหัวใต้ดิน เป็นรากสะสมอาหาร ใบประกอบแบบขนนก มีใบย่อย 3 ใบ เรียงสลับ ดอกช่อจะออกเดี่ยว ๆ ที่ซอกใบ มีขนสีน้ำตาล กลีบดอกสีม่วงแกมน้ำเงิน รูปดอกถั่ว ผลเป็นฝัก รูปขอบขนาดแบน มีขน เมล็ดมี 4-9 เมล็ด มันแกวมี่ถิ่นกำเนิดในประเทศเม็กซิโก และอเมริกากลาง แต่ในปัจจุบันแพร่หลายไปในเขตร้อน เช่น ประเทศอินโดจีน อินโดนีเซีย และ จีน เป็นต้น มันแกวเป็นพืชที่มีหัวใต้ดินที่รับประทานได้ แต่บางส่วนของมันแกวก็เป็นพิษได้เช่นกัน เช่น ใบและเมล็ดของมันแกวนั้นเป็นพิษ เช่น pachyrrhizin, pachyrrhizone, 12-(A)-hydroxypachyrrhizone, dehydropachyrrhizone, dolineone, erosenone, erosin, erosone (7), neodehydrorautenone, 12-(A)-hydroxy lineonone, 12-(A)-hydroxymundu-serone, rotenone นอกจากนี้ยังมีสารซาโปนิน ได้แก่ pachysaponins A และ B ซึ่งละลายน้ำได้ และเป็นพิษต่อปลาทำให้ปลาตาย ส่วนใบของมันแกวมี่สารพิษคือ pachyrrhizid ซึ่ง

มีพิษต่อโคและกระบือ เมื่อศึกษาถึงพิษของ rotenone พบว่า ถ้ารับประทานเข้าไป จะทำให้เกิดอาการระคายเคืองในระบบทางเดินอาหาร คลื่นไส้ อาเจียน การหายใจเข้าไปพิษจะรุนแรงกว่า โดยไปกระตุ้นระบบหายใจ ตามด้วยการกดการหายใจ ชัก และอาจถึงชีวิตได้ ส่วนพิษของสารซาโปนิน จะมีผลต่อระบบทางเดินอาหารเช่นกัน คือ มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ถ้าใส่ผักเสียบ (www.medplant.mahidol.ac.th)

ฟักเขียว

ฟักเขียว มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Benincasa hispida* Cogn. มีชื่อสามัญว่า Waxgourd, Ashgourd จัดอยู่ในวงศ์ Cucurbitaceae ฟักเขียวเป็นผักที่มีน้ำถึงร้อยละ 96 ฟักจึงแทนความหมายของความเยือกเย็น เนื้อฟักเขียวมีฤทธิ์ลดอนพิษ และช่วยระบายน้ำออกจากร่างกาย สำหรับคุณค่าทางโภชนาการของฟักเขียวมีดังนี้ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 คุณค่าทางอาหารของฟักเขียวในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน	11 กิโลแคลอรี
โปรตีน	0.4 กรัม
ไขมัน	-
คาร์โบไฮเดรต	2.4 กรัม
แคลเซียม	8 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	1 มิลลิกรัม
เหล็ก	0.3 มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0.01 มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.02 มิลลิกรัม
ไนอาซีน	0.3 มิลลิกรัม
วิตามินซี	26 มิลลิกรัม
เบต้า-แคโรทีน	-
ใยอาหาร	1.7 กรัม

ที่มา : มุลนิธิโคโยต้าประเทศไทย, 2540

นมสด

นมสดที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ ส่วนของหางนม (skimmed milk) เป็นน้ำนมส่วนที่เอาครีมและไขมันออกไปแล้ว โดยใช้แรงปั่นเหวี่ยง จะมีไขมันต่ำมากคือ น้อยกว่า ร้อยละ 1 แต่จะมีโปรตีนสูงประมาณ ร้อยละ 32-35 เหลือพลังงานเพียง 162 กิโลแคลลอรี่ ต่อปอนด์ เทียบกับน้ำนมสดทั้งหมดมีพลังงาน 340 กิโลแคลลอรี่ ต่อปอนด์ มีน้ำตาลแลคโตส ร้อยละ 50 มีกรดอะมิโนจำเป็นอยู่ครบถ้วน มีวิตามินบี เกือบทุกชนิด และมีแคลเซียมประมาณ ร้อยละ 1-3 หางนมมีวิตามินที่ละลายในไขมันในปริมาณต่ำมาก หรือ ไม่มีเลย โดยส่วนใหญ่นิยมใช้หางนมเพื่อเป็นอาหารเสริมสำหรับเลี้ยงสัตว์ได้ทั้งในรูปแบบหางนมสด และหางนมเปรี้ยว หางนมผงมีโปรตีนประมาณ ร้อยละ 30-40 และเป็นโปรตีนที่ย่อยง่ายแต่มีราคาแพง มักนิยมใช้เป็นอาหารสุกรเท่านั้น (www.techno.msu.ac.th/at/nutrition.htm.) และ (www.suwan.kps.ku.ac.th)

ตารางที่ 12 คุณค่าทางอาหารของหางนมผง

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ (ร้อยละ)
ความชื้น	5
โปรตีน	35
ไขมัน	1
เถ้า	8
แคลเซียม	1.3
ฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้	1
ไลซีน	2.91
เมทไธโอนีน	0.79
เมทไธโอนีน + ซีสตีลีน	1.1
ทริปโตเฟน	0.45
ทรีโอนีน	1.52
ไอโซลูซีน	1.94
อาร์จินีน	1.21
ลูซีน	3.37
เฟนิลอะลานีน + ไทโรซีน	3.45
ฮิสติดีน	0.99
เวอลีน	2.30
ไกลซีน	0.66

ที่มา : www.dld.go.th/nutrition/exhibition/feed_stuff/skimmed_milk.htm

กากมะพร้าว

กากมะพร้าว เป็นวัตถุดิบที่ได้จากโรงงานสกัดน้ำมันมะพร้าว ถ้าอัดน้ำมันออกใหม่ ๆ จะมีกลิ่นหอม น่ากิน มีโปรตีนประมาณ ร้อยละ 20 ถ้าใช้กากมะพร้าวในระดับสูง เลี้ยงสุกรระยะ การเจริญเติบโตและขุน จะทำให้การเจริญเติบโตของสุกรช้า ดังนั้น ควรจะใช้ในระดับ ร้อยละ 10-15 (www.suwan.kps.ku.ac.th)

กากมะพร้าว มีโปรตีนประมาณ ร้อยละ 18-21 แต่ถ้าเป็นกากมะพร้าวที่ได้จากการคั้น กะทิ จะมีโปรตีนต่ำมากแค่ ร้อยละ 1.2 มีเยื่อใยสูงประมาณ ร้อยละ 12 ทำให้ใช้ได้น้อยในสูตรอาหาร มีไขมันสูงทำให้หืนได้ง่าย นอกจากนี้ยังเป็นไขมันประเภทอิ่มตัว ซึ่งไม่ควรใช้ในระดับสูง ในสูตรอาหาร (www.dld.go.th/nutrition/exhibition/feed_stuff/coconut_milk.htm)

ตารางที่ 13 คุณค่าทางอาหารของกากมะพร้าว

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ (ร้อยละ)
ความชื้น	10
โปรตีน	21
ไขมัน	6
เยื่อใย	12
เถ้า	7
แคลเซียม	0.2
ฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้	0.2
ไลซีน	0.59
เมทไธโอนีน	0.37
เมทไธโอนีน + ซีสตีน	0.5
ทริปโตเฟน	0.16
ทรีโอนีน	0.65
ไอโซลูซีน	0.73
อาร์จินีน	2.08
ลูซีน	1.3
เฟนิลอะลานีน + ไทโรซีน	1.4
ฮิสติดีน	0.39
เวอรีน	1.14
ไกลซีน	0.88

ที่มา : www.dld.go.th/nutrition/exhibition/feed_stuff/coconut_milk.htm

กล้วยน้ำว้า

กล้วยน้ำว้า มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Musa sp.* (ABB Group) มีชื่อสามัญว่า Banana จัดอยู่ในวงศ์ Musaceae กล้วยน้ำว้าเป็นพืชล้มลุก มีเหง้าน้ำตาลแข็ง ลำต้นสูง ลำต้นที่อยู่เหนือดิน รูปร่างกลม เป็นส่วนของกาบใบหุ้มกันแน่น ใบสีเขียวใหญ่ ก้านใบยาว ดอกออกที่ปลาย ลำต้นต้นช่อใหญ่ ลักษณะห้อยลง ช่อดอกยาวประมาณ 1/2-3/4 สอก เรียกว่า ปลีมีดอกย่อยออกเป็นแผง ผลจะติดกัน เป็นแผงเรียกว่า หวี ช่อนกันหลาย ๆ หวี เรียกว่า เครือ กล้วยน้ำว้ามีสรรพคุณ คือ แก้อาการอาหารไม่ย่อยในเด็ก กล้วยสุกย่อยได้ง่าย และไม่ทำให้เกิดอาการแพ้ อีกทั้งเป็นแหล่งที่อุดมไปด้วยโพแทสเซียม ซึ่งเป็นแร่ธาตุจำเป็นต่อการทำงานของกล้ามเนื้อและประเทท ช่วยควบคุมความดันโลหิตไม่ว่าจะเป็นกล้วยสดหรือตากแห้งจะมีน้ำตาลธรรมชาติอยู่มาก ซึ่งน้ำตาลเหล่านี้จะช่วยหมุนเวียนในกระแสโลหิตได้เร็ว (<http://ix12.wsnhosting.com>) ถิ่นกำเนิดเดิมของกล้วยปลุกบริเวณทวีปเอเชียใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และอินโดนีเซีย ต่อมาชาวกรีก และชาวอาหรับ นำกล้วยจากอินเดีย ไปเผยแพร่จนได้รับความนิยม เพราะมีรสชาติดี จนขนาดที่ยกย่องให้กล้วยเป็นผลไม้ของผู้เรืองปัญญา เชื่อว่ากล้วยที่ปลูกอยู่ทุกวันนี้ กลายพันธุ์มาจากกล้วยป่า ซึ่งมีอยู่ทั่วไปในป่าธรรมชาติ ต่อมากลายพันธุ์มาเป็นกล้วยบ้านที่มนุษย์เพาะปลูก ที่รู้จักกันดีมีอยู่หลายชนิด เช่น กล้วยน้ำว้า กล้วยหอม กล้วยไข่ กล้วยหักมุก กล้วยเล็บมือนาง เป็นต้น (มูลนิธิโคโยต้าประเทศไทย, 2540) โดยที่กล้วยน้ำว้ามีพลังงานสูงที่สุด รองลงมาคือกล้วยไข่ และกล้วยหอม ตามลำดับ นอกจากนี้กล้วยน้ำว้ายังมีโปรตีน แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก วิตามินเอ และวิตามินซีสูง กล้วยมีประโยชน์ในทุกส่วน เช่น ใ้กล้วย ไข่เป็นผักทำอาหาร หัวปลี (ดอกกล้วย) ไข่เป็นอาหารที่ช่วยบำรุงน้ำมันในสตรีหลังคลอดบุตร ในกล้วยสุกมีสารเพคติน ช่วยบรรเทาอาการท้องผูก กล้วยดิบหรือกล้วยห่ามมีมिरสผาด แก้ท้องเสีย เพราะมีสารแทนนิน สารนี้จะช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรค ต้นกล้วยยังนำมาสับเป็นอาหารสำหรับเลี้ยงหมูได้ด้วย สำหรับคุณค่าทางอาหารของกล้วยในแต่ละส่วน มีดังนี้

ตารางที่ 14 คุณค่าทางอาหารของกล้วยน้ำว้าดิบในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน	147 กิโลแคลอรี
โปรตีน	1.1 กรัม
ไขมัน	0.2 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	35.1 กรัม
แคลเซียม	7 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	43 มิลลิกรัม
เหล็ก	0.8 มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0.04 มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.02 มิลลิกรัม
ไนอาซิน	1.4 มิลลิกรัม
วิตามินซี	11 มิลลิกรัม
เบต้า-แคโรทีน	48 ไมโครกรัมเทียบหน่วยเรตินัล

ที่มา : มุลนิธิโตโยต้าประเทศไทย, 2540

ตารางที่ 15 คุณค่าทางอาหารของกล้วยน้ำว้าสุกในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน	147 กิโลแคลอรี
โปรตีน	1.1 กรัม
ไขมัน	0.2 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	35.1 กรัม
แคลเซียม	6.55 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	22.76 มิลลิกรัม
เหล็ก	0.24 มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0.04 มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.02 มิลลิกรัม
ไนอาซิน	1.4 มิลลิกรัม
วิตามินซี	7 มิลลิกรัม
เบต้า-แคโรทีน	21.93 ไมโครกรัมเทียบหน่วยเรตินัล
ใยอาหาร	2.5 กรัม

ที่มา : มุลนิธิโตโยต้าประเทศไทย, 2540

ตารางที่ 16 คุณค่าทางอาหารของหัวปลีในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน	25 กิโลแคลอรี
โปรตีน	1.4 กรัม
ไขมัน	0.2 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	4.4 กรัม
แคลเซียม	28 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	40 มิลลิกรัม
เหล็ก	0.7 มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0.01 มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.02 มิลลิกรัม
ไนอาซิน	0.6 มิลลิกรัม
วิตามินซี	8 มิลลิกรัม
เบต้า-แคโรทีน	18.31 ไมโครกรัมเทียบหน่วยเรตินัล
ใยอาหาร	4.6 กรัม

ที่มา : มุลนิธิโตโยต้าประเทศไทย, 2540

ตารางที่ 17 คุณค่าทางอาหารของหยวกกล้วยในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน	13 กิโลแคลอรี
โปรตีน	0.8 กรัม
ไขมัน	0.2 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	2 กรัม
แคลเซียม	25 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	3 มิลลิกรัม
เหล็ก	0.4 มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0.02 มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.24 มิลลิกรัม
ไนอาซิน	0.3 มิลลิกรัม
วิตามินซี	2 มิลลิกรัม

ที่มา : มุลนิธิโตโยต้าประเทศไทย, 2540

อาหารไก่อักรงเล็ก

ไก่อักรง หรือ ไก่อักรง หมายถึง ไก่ที่กำลังเริ่มแตกเนื้อเป็นหนุ่มสาว ไม่จำกัดเพศ มีอายุระหว่าง 10-12 สัปดาห์ หรือไม่เกิน 15 สัปดาห์ ไก่ขนาดนี้จะมีเนื้อนุ่ม ไม่เหนียว หนังเรียบร้อย ปลายกระดูกอ่อน อาหารที่ใช้ในการเลี้ยงไก่อักรง ควรมีโปรตีนประมาณ ร้อยละ 16-17 โดยวัตถุดิบที่ใช้ในการผสมเพื่อเลี้ยงไก่ มักได้แก่ รำละเอียด ปลายข้าว ข้าวโพดป่น กากถั่วลิสงป่น กากถั่วเหลืองป่น ปลาป่น ใบกระถินแห้งป่น เปลือกหอยป่น กระดูกป่น เกลือ น้ำมันดิบ ปลา เลือดแห้ง กากน้ำตาล หางนมผง (สุวรรณกร, 2534) ไก่อักรง ตามความหมายดั้งเดิมจากการเลี้ยงไก่แบบพื้นเมืองนั้น หมายถึง ไก่ที่อยู่ในช่วงที่เป็นวัยรุ่น เป็นระยะกึ่งกลางระหว่างระยะที่เป็นลูกไก่หรือไก่เล็ก กับ ไก่ที่โตเต็มวัย แต่เมื่อวิวัฒนาการการเลี้ยงไก่ ได้พัฒนาสูงสุด การเลี้ยงไก่ในปัจจุบัน เพื่อใช้เนื้อบริโภคก็จะเลี้ยงให้เป็นไก่ในวัยกระทงทั้งสิ้น ความหมายของไก่อักรง ในปัจจุบันดูเหมือนจะแยกไม่ออกกับคำว่าไก่เนื้อ (ลิขิต, 2541)

การให้อาหารไก่อักรง โดยทั่วไปแล้ว จะให้กินอาหารอย่างเต็มที่ตลอดทั้งวัน เพราะต้องการใช้เวลาสั้น ๆ แต่ให้ไก่โตเร็ว เพิ่มน้ำหนักได้มาก อย่างไรก็ตาม เกษตรกรก็ต้องหมั่นระมัดระวัง อย่าให้อาหารมากเกินไป เพราะจะเป็นการสิ้นเปลืองเปล่า ๆ ควรให้อาหารในปริมาณที่พอดีในแต่ละวัน ซึ่งเป็นวิธีการประหยัด และทำให้เกิดอัตราการแลกเนื้อที่ดีที่สุด (ธำรงค์ศักดิ์, 2531)

หัวอาหารไก่ เป็นอาหารเข้มข้นที่ผสมจากวัตถุดิบพวกโปรตีนจากพืช สัตว์ วิตามิน แร่ธาตุ กรดอะมิโนที่จำเป็น และยาปฏิชีวนะต่าง ๆ ยกเว้นธัญพืชหรือวัตถุดิบบางอย่าง ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมและลดต้นทุนค่าอาหาร แต่ละท้องถิ่นที่มีวัตถุดิบอื่นบางอย่างราคาถูกหรือที่ปลูกเก็บเกี่ยวเอง เช่น ข้าวฟ่าง ข้าวโพด เมื่อผสมกับอาหารชั้นตามอัตราส่วนที่กำหนด ก็จะได้อาหารสมดุลซึ่งมีโภชนะต่าง ๆ ครบถ้วนตามความต้องการ (ไสว, 2543)

อาหารไก่อักรง ต้องเป็นอาหารที่มีคุณภาพสูง ช่วยให้ไก่โตเร็ว ขนงอกเร็ว แข็งแรง อาหารควรเป็นอาหารที่ใช้เครื่องผสมมาจากโรงงาน เพราะเป็นการประหยัดเวลากว่าที่จะจัดหาวัตถุดิบที่ดีต่าง ๆ มาผสมเอง แต่ราคาก่อนข้างแพง การหาวัตถุดิบที่มีดีมาผสมอาหารใช้เอง จะได้อาหารที่มีราคาถูกกว่า (สุวรรณ และคณะ, 2526) สำหรับอาหารไก่อักรงที่นิยมเลี้ยงกันโดยทั่วไป ได้แก่ อาหารบด อาหารผสม อาหารอัดเม็ดและอาหารเม็ดใหญ่ ซึ่งแต่ละประเภทของอาหารมีลักษณะ ดังนี้ (ธำรงค์ศักดิ์, 2531)

1. อาหารบด หมายถึง การนำวัตถุดิบอาหารสัตว์ ชนิดใดชนิดหนึ่ง มาทำการบด ให้มีขนาดเล็กกลง จนสัตว์สามารถกินและย่อยได้สะดวกขึ้น อาหารอาจจะหยาบ หรือละเอียด ขึ้นกับชนิด ขนาดและอายุของสัตว์ ตัวอย่างเช่น ข้าวโพดบด ปลายข้าว ปลาป่น เป็นต้น

2. อาหารผสม หมายถึง อาหารที่ได้จากการนำอาหารบดหลาย ๆ ชนิด มาผสมกัน เพื่อให้มีคุณค่าทางอาหารถูกต้องตามความต้องการของสัตว์ ตัวอย่างเช่น อาหารไก่ไข่ ประกอบด้วย ปลาป่น ข้าวโพดป่น กากถั่วป่น ปลายข้าว รำข้าว กระดูกป่นผสมกัน เป็นต้น

3. อาหารอัดเม็ด หมายถึงอาหารที่ได้จากการเอาอาหารผสม มาทำการอัดเม็ดให้เป็นเม็ดเล็ก ๆ ขนาดประมาณ 3-5 มม. ทั้งนี้เพื่อให้ไก่กินอาหารได้ง่ายขึ้น กินอาหารมากขึ้น และไก่จะเลือกกินอาหารไม่ได้ ทำให้ไก่กินอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน

4. อาหารเม็ดใหญ่ หมายถึง อาหารที่ได้จากการนำอาหารผสมมาทำการอัดเม็ดโดยใช้เครื่องอัดเม็ดให้มีขนาดใหญ่ ขนาดประมาณ 3-10 มม. เหมาะสำหรับไก่ที่มีขนาดโตแล้ว และเปิดโดยเฉพาะในสภาพที่อากาศร้อน ซึ่งไก่และเปิด จะกินอาหารได้น้อย ถ้าไก่และเปิดกินอาหารแล้ว ปริมาณอาหารจะน้อยกว่าปกติ แต่ปริมาณอาหารจะมาก เพราะอาหารอัดเม็ดแน่น ทำให้ไก่และเปิดเจริญเติบโตได้ตามปกติ และป้องกันการตกหล่นเสียหายได้มากขึ้น

นอกจากประเภทของอาหาร ไก่กระทงดังกล่าวแล้วข้างต้น ลิขิต (2541) ยังแบ่งลักษณะของอาหารไก่กระทงในปัจจุบัน ดังนี้

1.อาหารป่น ในการผสมอาหารไก่ ก่อนที่จะทำการผสม ต้องทำการบดวัตถุดิบเสียก่อน วัตถุดิบที่บดเพื่อผสมเป็นอาหารผงสำหรับเลี้ยงไก่นั้น หากบดให้มีขนาดของอนุภาคอาหารเล็กจนเกินไป จะทำให้อาหารแห้งและไก่ไม่ชอบกิน การบดของวัตถุดิบจึงต้องบดให้มีขนาดอนุภาคปานกลางเล็กน้อย เมื่อนำวัตถุดิบชนิดต่าง ๆ มาผสมกัน อาหารผสมที่ได้จึงประกอบด้วยอนุภาคของวัตถุดิบต่างขนาดกัน

2. อาหารอัดเม็ด เป็นอาหารไก่ที่นำเอาอาหารผสมสำเร็จที่อยู่ในรูปอาหารป่น ไปผ่านกรรมวิธีอัดเม็ด ก็จะได้อาหารอัดเม็ดขนาดต่าง ๆ ตามขนาดของไก่ อาหารเม็ดมีข้อดีกว่าอาหารป่นหลายประการคือ อาหารอัดเม็ดช่วยให้ไก่กินอาหารได้มากขึ้น การใช้อาหารที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ทำให้อาหารตกหล่นสูญเสียน้อยลง อัตราการสูญเสียน้ำของวิตามินพวกละลายในไขมันบางชนิดช้ากว่าในอาหารป่น และกรรมวิธีในการอัดเม็ดสามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียและไวรัสบางชนิดได้ ส่วนข้อเสียของอาหารอัดเม็ดก็มีเหมือนกัน คือ การให้อาหารอัดเม็ดทำให้เพิ่มต้นทุนค่าอาหารสูงขึ้น อาหารอัดเม็ดทำให้ไก่กินน้ำมากขึ้น และทำให้อุจจาระเหลว นอกจากนี้ อาหารเม็ดทำให้ไก่จิกกันมากขึ้น เพราะแย่งชิงอาหารกัน

3. อาหารอัดเม็ดหุบแตก เป็นอาหารที่ได้จากการนำอาหารอัดเม็ด มาทำการบดให้มีขนาดเล็กลง แต่ไม่ละเอียด คือมีขนาดอยู่กึ่งกลางระหว่างขนาดของอาหารอัดเม็ด และอาหารผง อาหารแบบนี้ เหมาะสำหรับลูกไก่อายุน้อย ๆ เพราะจะทำให้ลูกไก่ได้อาหารมาก และลูกไก่กินได้สะดวก

4. อาหารป่นเปียก เพื่อช่วยให้ไก่กินอาหารมากขึ้น ในหน้าร้อนผู้เลี้ยงไก่บางรายจะให้อาหารป่นเปียก ด้วยวิธีเอาน้ำคลุกกับอาหารป่นพอหมาด ๆ แล้วโรยให้ไก่กิน จะช่วยให้ไก่กินอาหารได้มากขึ้น อาหารป่นเปียกควรให้เป็นเวลา และกะให้ไก่กินหมดภายในระยะเวลาอันสั้น อย่าปล่อยให้อาหารเหลือค้างรัง เพราะจะทำให้อาหารบูดเน่า ซึ่งอาจเป็นอันตรายได้

5. หัวอาหาร เป็นอาหารผสมที่ประกอบด้วยโปรตีน วิตามิน แร่ธาตุ และส่วนผสมอื่น ๆ ในปริมาณสูง เมื่อผู้เลี้ยงไก่อ้นำไปผสมกับวัตถุดิบอาหารสัตว์พวกเมล็ดธัญพืช และผลพลอยได้ ซึ่งเป็นแหล่งที่ให้คาร์โบไฮเดรตในอัตราส่วนที่เหมาะสม ก็จะได้สูตรอาหารผสมสำหรับไก่ในระยะต่าง ๆ ตามที่ต้องการได้ การใช้หัวอาหารไปผสมกับเมล็ดธัญพืช และผลพลอยได้ เหมาะสำหรับผู้เลี้ยงไก่ที่สามารถหาวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่เป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตได้ในราคาถูกหรือที่ปลูกเอง ทำให้ต้นทุนค่าอาหารถูกลง แต่มีข้อเสียคือ ถ้าหากวัตถุดิบที่นำมาผสมมีคุณภาพไม่ดี จะทำให้ไก่ได้รับผลเสียมากกว่าผลดี การซื้ออาหารสำเร็จรูปจากบริษัทผลิตอาหารสัตว์ที่เชื่อถือได้มาใช้ จะทำให้ประหยัดและปลอดภัยกว่า

การให้อาหารไก่กระตังมี 3 ระยะ ดังนี้คือ (วัลลภ, 2532)

1. อาหารลูกไก่ในระยะแรก หรือลูกไก่กระตังอายุ 1 - 14 วัน ให้อาหารลูกไก่อ่อน ซึ่งเป็นอาหารที่มีโปรตีนสูงร้อยละ 22 มีระดับจำนวนพลังงาน แร่ธาตุ วิตามิน ยาป้องกันโรคต่าง ๆ อย่างครบถ้วน ช่วยทำให้ลูกไก่แข็งแรง โตเร็ว อัตราการตายน้อยลง

2. อาหารลูกไก่ระยะที่สอง ให้กินหลังจากไก่อายุ 15 วัน ถึง 5 สัปดาห์ ให้อาหารที่มีโปรตีนต่ำลงเล็กน้อย ลูกไก่ในระยะนี้เป็นระยะที่มีการเปลี่ยนแปลงภายในร่างกายสูง มีความต้องการอาหารที่สามารถเสริมสร้างความแข็งแรง และสามารถเปลี่ยนเป็นเนื้อได้ดี

3. อาหารไก่กระตังระยะขุน ให้กินหลังจากไก่อายุ 35 วัน - ขนาดตลาด เป็นอาหารที่ให้พลังงานสูงและโปรตีนต่ำกว่าอาหารไก่อ่ระยะอื่น ๆ

ตารางที่ 18 คุณค่าทางอาหารของอาหารไก่กระตังเล็ก

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ (ร้อยละ)
ความชื้น	13
โปรตีน	13
ไขมัน	3
เยื่อใย	8

ที่มา : จิราภรณ์ และทัศนีย์ , 2544

วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ใช้เป็นอาหารในการเลี้ยงหนอนนกเป็นอาหารที่มีปริมาณโปรตีนสูง และหาได้ง่ายในท้องถิ่น www.dld.go.th (2548) ได้รายงานเกี่ยวกับวัตถุดิบดังกล่าวไว้ดังนี้

ปลาป่น

ปลาป่น เป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญ ให้โปรตีนสูงและมีคุณภาพดี ทำมาจากปลาเบ็ดเศษปลา เล็กน้อยหรือหัวปลาที่เหลือจากโรงงานทำปลากระป๋อง ทำให้ปลาป่นที่ผลิตได้มีคุณภาพ หลากหลายปลาป่นโดยทั่วไปมีโปรตีนสูงประมาณร้อยละ 50-60 ขึ้นอยู่กับชนิดของปลาและ ขั้นตอนการผลิตปลาป่นมีกรดอะมิโน ไลซีน และเมทไธโอนีนสูงมีธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัส สูงมีวิตามินบีสูง โดยเฉพาะวิตามินบี 12 และ บี 2 ปลาป่นที่โรงงานปลาป่นผลิตขาย ปลาป่นโดย ส่วนใหญ่ทำมาจากปลาเบ็ด ดังนั้นคุณภาพของปลาป่นจึงขึ้นอยู่กับชนิด ขนาดของปลา ความสด ของปลา ตลอดจน คินทราย เปลือกปู กุ้ง ที่ปนมา สำหรับปลาป่นที่มีโปรตีนประมาณร้อยละ 55 ซึ่ง จัดเป็นปลาป่นคุณภาพปานกลาง หากเป็นปลาป่นคุณภาพดีจะมีโปรตีนอยู่ประมาณร้อยละ 60 ขึ้น ไป ซึ่งก็จะมีราคาแพงกว่าปลาป่นที่มีโปรตีนต่ำกว่า สำหรับข้อจำกัดการใช้เนื่องจากมีราคาแพงมี การปลอมปนด้วยวัสดุอื่นที่มีราคาถูก อาทิเช่น ทราย เปลือกหอยบด ยูเรีย และขี้ไก่ เป็นต้น ทำให้ คุณค่าทางอาหารลดลง จึงต้องระมัดระวังในการนำมาใช้

แกลบกุ้ง

แกลบกุ้ง เป็นเศษเหลือจากโรงงานอุตสาหกรรมเช่นกัน มีทั้งส่วนที่เป็นกุ้งตัวเล็ก ๆ เปลือก กุ้ง หัวกุ้ง หางกุ้ง และเศษเนื้อกุ้ง มีโปรตีนผันแปรระหว่างร้อยละ 24-53 ใช้เป็นแหล่งสารสี และแหล่งอาหารโปรตีน ได้เช่นเดียวกับกากปู สามารถใช้ได้ในระดับสูงถึง 30-40 กิโลกรัม ใน อาหารผสม 100 กิโลกรัม

กากถั่วเหลือง

กากถั่วเหลือง เป็นผลพลอยได้จากโรงงานสกัดน้ำมันถั่วเหลือง มี 2 ชนิด คือ กากถั่วเหลือง ที่ได้จากการขบวนการการอัดน้ำมันและกากถั่วเหลือง ที่ได้จากการสกัดน้ำมันด้วยสารเคมี คุณภาพโปรตีนดี รองจากปลาป่นมีโปรตีนประมาณ ร้อยละ 42-48 ขึ้นอยู่กับขบวนการสกัดน้ำมัน มีไขมันอยู่ประมาณ ร้อยละ 1-4 มีระดับธาตุแคลเซียม และฟอสฟอรัสต่ำ

ข้อจำกัดในการใช้เนื่องจากกากถั่วเหลืองที่ได้รับความร้อนไม่เพียงพอโดยเฉพาะกากถั่ว เหลืองอัดน้ำมันจะยังมีสารยับยั้งทริปซิน หลงเหลืออยู่ในระดับสูง มีผลทำให้การย่อยได้ลดลง โดยเฉพาะในสัตว์เล็ก จะแสดงอาการโตช้าลง กากถั่วเหลืองที่ได้รับความร้อนเกินไป จะมีสีน้ำตาล คคล้ำ มีกลิ่นเหม็นไหม้ทำให้การย่อยได้ของไลซีนลดลง ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะในสัตว์เล็ก การใช้กากถั่วเหลืองในระดับสูง จะต้องเสริมธาตุแคลเซียม ฟอสฟอรัส และ วิตามินบีรวม ให้เพียงพอ การเลือกซื้อควรสังเกตดูว่า กากถั่วเหลืองนั้นไม่ดิบหรือสุกจนเกินไปอาจ สังเกตง่าย ๆ โดยดูจากสี หรือโดยการชิม เช่น กากถั่วเหลืองที่สุกไม่ถึงที่ โดยเฉพาะกากถั่วเหลือง แบบอัดน้ำมันชิมดูจะมีรสและกลิ่นเหม็นเขียว เหมือนถั่วเหลืองดิบหรือถ้าสุกเกินไป กากถั่วเหลือง จะมีสีน้ำตาลไหม้ ซึ่งทำให้คุณภาพโปรตีนต่ำลง ในสัตว์เล็กควรเลือกใช้กากถั่วเหลืองสกัดน้ำมัน จะปลอดภัยกว่าการใช้กากถั่วเหลืองอัดน้ำมัน

หางนมผง

หางนมผง เป็นวัตถุดิบที่จัดได้ว่ามีคุณภาพโปรตีนดีที่สุดมีการย่อยได้ ร้อยละ 100 แต่มีราคาแพงมากมีโปรตีน ร้อยละ 33 และเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพดีย่อยง่ายในอาหารสุกรใช้ได้ไม่จำกัด แต่ถ้าใช้ในปริมาณสูงจะทำให้ต้นทุนอาหารแพงขึ้นเนื่องจากหางนมผงมีราคาแพงเหมาะสมสำหรับผสมในอาหารลูกสุกรอ่อน เพราะย่อยได้ง่ายและมีความน่ากิน

ผักบุง

ผักบุง (*Ipomoea aquatica* Forsk) จัดอยู่ในวงศ์ Convolvulaceae ผักบุงเป็นพรรณไม้เถาเลื้อยชนิดหนึ่งที่มีเนื้ออ่อน ลำต้นจะกลวงและเป็นปล้อง ๆ มีสีเขียว จะเลื้อยขึ้นแผ่นดินตามหน้าน้ำ หรือในที่ลุ่มตามพื้นที่ที่มีความชื้นและแฉะ ใบมีสีเขียวเข้ม ลักษณะของใบจะเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมแหลม จะออกเป็นใบเดี่ยวสลับทางกันตามข้อต้น ใบยาวประมาณ 2-3 นิ้ว ลักษณะของดอกเป็นรูปประฆังเล็ก มีสีม่วงอ่อน ๆ หรือสีชมพู ดอกจะบานเต็มที่ประมาณ 2 นิ้ว ดอกจะตกในฤดูแล้ง ผักบุงมีสรรพคุณคือแก้โรคประสาท ปวดศีรษะ บำรุงสายตา แก้อาการปวด แก้อาการเป็นหวัด เป็นยาระบายอ่อน ๆ แก้โรคผิวหนัง แก้เลือดกำเดาออก ผลฟอกขี้ และไอเรื้อรัง (<http://www.ku.ac.th>)

ผักตำลึง

ผักตำลึง (*Coccinia grandis* Voigt) จัดอยู่ในวงศ์ Cucurbitaceae ผักตำลึงเป็นไม้เถาเลื้อยอายุหลายปีเถาแก่ของตำลึงจะใหญ่และแข็ง เถาตำลึงจะมีลักษณะกลม สีเขียว ตามข้อมีหนวดเอาไว้ยึดเกาะใบเป็นเดี๋ยวยาวแบบสลับ ใบรูปร่างคล้าย 5 เหลี่ยมขอบใบเว้าเล็กน้อย บางครั้งจะเว้ามากใบสีเขียวเรียบไม่มีขน ดอกเป็นเดี๋ยวยาวจากบริเวณ ซอกใบ ดอกแยกเพศกันอยู่คนละต้น ดอกมีกลีบสีเขียวปลายดอกแยกออกเป็น 5 แฉก โคนตัดกันเป็นกรวยกลีบดอกสีขาว เกสรตัวผู้มี 3 อัน เกสรตัวเมียมี 1 อันผลรูปร่างกลมรีคล้ายแตงแต่เล็กกว่า ผลดิบสีเขียว เมื่อแก่กลายเป็นสีแดง ตำลึงอุดมไปด้วยสารอาหารที่มีประโยชน์สูง เช่น สารเบต้าแคโรทีน แคลเซียม และยังมีฟอสฟอรัส เหล็ก วิตามินซี และอื่น ๆ นอกจากนี้ ตำลึงถือเป็นยาเย็น ตำลึงมีสรรพคุณ คือ ใบช่วยขับพิษร้อน ถอนพิษไข้ แก้อาการแพ้ อักเสบ แผลงมีพิษกัดต่อย แก้เสกกัน เจ็บตา ตาแดงและตาแฉะ แก้โรคผิวหนัง และลดน้ำตาลในเลือด (<http://www.nectec.or.th>)

โดยธรรมชาติ ตัวเต็มวัยของหนอนนกกินซากเน่าเปื่อยของใบไม้ กิ่งไม้ หญ้า เป็นครั้งคราวเพื่อการเจริญเติบโต พอๆ กับซากเน่าเปื่อย แต่ส่วนใหญ่จะกินซากแมลงที่ตายแล้ว มูลสัตว์ และเมล็ดข้าวที่เก็บไว้เป็นเวลานาน ๆ (www.google.co.th/insected.arizona.edu) เนื่องจากสัตว์พวกนี้เป็นสัตว์ที่มีพฤติกรรมชอบทำลาย ดังนั้นทั้งตัวเต็มวัยและตัวหนอนของหนอนนก ชอบกินเมล็ดข้าวและเมล็ดพืชต่าง ๆ กินสิ่งของที่เน่าเปื่อยต่าง ๆ ซึ่งคล้ายคลึงกับพวกสัตว์ที่ดำรงชีวิตแบบกินทั้งซากพืชและซากสัตว์ แต่อย่างไรก็ตามหนอนนกยังต้องการน้ำเพื่อการดำรงชีวิตอีกด้วย โดยธรรมชาติหนอนนกจะเป็นอาหารของสัตว์ต่าง ๆ รวมทั้งนก กระรอก แมงมุม จิ้งจก และแมลงปีกแข็งอื่น ๆ อีกด้วย (www.enchantedlearning.com) แต่ในระบบการเลี้ยงหนอนนกเราสามารถให้

อาหารหนอนนกโดยใช้ ตัวอ่อนของด้วง ราช้ำว และแร่ธาตุต่าง ๆ ให้หนอนนกกินเป็นอาหาร (www.easynsects.co.uk/livefood/mealworm.)

รังสิมา (2545) รายงานว่า หนอนนกเป็นหนอนที่เลี้ยงง่าย โดยเลี้ยงในภาชนะที่มีฝาปิด ใส่ ราช้ำวสาเลี ซึ่งเป็อาหารหลักของหนอนให้สูงประมาณ 1 นิ้ว และหั่นผักที่ปลอดสารพิษ เช่น ใบ ตำลึง ผักกาดขาว มันฝรั่งหรือแครอท ใส่ลงไปด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โดยธรรมชาติของหนอนนกจะกินราช้ำวสาเลี เนื่องจากเมืองไทยมีการปลูกราช้ำวสาเลีน้อยมาก มีการนำราช้ำวสาเลีจากต่างประเทศเข้ามาจึงค่อนข้างจะหายาก จึงมีการใช้ราช้ำวจ้าว หรืออาหารไก่กระทงเล็กพิเศษ หรืออาหารไก่กระทงรุ่นก็ได้ นอกจากนั้นยังใช้อาหารเสริมเพิ่มให้ด้วย เช่น ผักกาดขาว แตงกวา มะละกอ หรือผักอื่น ๆ ที่หาได้ ที่ปราศจากยาฆ่าแมลง (www.thaigoodview.com) หนอนนกมีปริมาณ โปรตีนสูงถึงร้อยละ 19.7 (น้ำหนักสด) ซึ่งมีศักยภาพสูงในการใช้เป็นอาหารสัตว์

ในการทดลองเลี้ยงหนอนนกโดยการนำตัวเต็มวัยหนอนนก 50 คู่ มาผสมพันธุ์ภายในกล่องพลาสติกสี่เหลี่ยมใสขนาด 17.5x25x9 ซม. ภายในใช้กระดาษขาวรองก้นกล่องแล้วโรยหัวอาหารไก่เล็กให้กระจายทั่วแผ่น กระดาษหนาประมาณ 2-3 มม. ให้ตัวเต็มวัยวางไข่ 3 วัน และเมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอนวัย 1 ใช้ฟูกันเขี่ยหนอนนกในอัตรา 10 ตัว/กล่อง ใส่ในกล่องขนาด 5x5x4 ซม. ที่มีหัวอาหารไก่เล็กอยู่ เจาะรูที่ฝากล่องและใช้ผ้าขาวบางปิดเพื่อให้มีการระบายอากาศรวมทั้งสิ้น 100 กล่อง เลี้ยงในสภาพห้องปฏิบัติการที่ไม่ได้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์วัดความเจริญเติบโตของหนอนนกวัย 1 ถึง 4 โดยวัดความกว้างของหัวกะโหลกและขนาดลำตัวภายในกล่องจุลทรรศน์สเตอริโอ สำหรับวัย 5 ถึงวัย 8 ใช้ไม้บรรทัดวัดเพราะมีขนาดตัวโรย แยกเพศคัดแค่ภายในกล่องจุลทรรศน์สเตอริโอ เพื่อหาอัตราส่วนของเพศผู้ต่อเพศเมีย บันทึกร้อยละการฟักเป็นตัวเต็มวัย บันทึกอายุของหนอนนกดั้งแต่ระยะไข่จนถึงตัวเต็มวัย ผลการศึกษาวงจรชีวิตหนอนนกภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการ พบว่าหนอนนกรมีระยะไข่ 7 วัน ระยะตัวหนอน 8 วัน มีระยะเวลาเฉลี่ย 3, 7.3, 8.7, 11.2, 13.3, 17.7, 17.5 และ 30.8 วัน ตามลำดับ ระยะก่อนเข้าดักแด้ 3 วัน ระยะดักแด้ 7 วัน และระยะตัวเต็มวัย 85 วัน (จิราภรณ์ และทัศนีย์, 2544)

แผนกบำรุงสัตว์เขาเขียว (2533) ได้ศึกษาหนอนเลี้ยงนกโดยใช้อาหารดังนี้ ราช้ำวสาเลี หรือราช้ำวจ้าว หางนมผง เป็นอาหารเสริมใช้ปริมาณ 50 ก./รำ 1 กก. ปลาป่น ใช้ปริมาณ 50 ก./รำ 1 กก. แป้งราช้ำวสาเลีเป็นอาหารเสริม 50 ก./รำ 1 กก. อาหารเสริมประเภทผัก จากนั้นผสมอาหารทั้งหมดลงไปในถาดประมาณ 1/2 ของถาด ใส่ฟองน้ำจืดน้ำให้ชุ่มเพื่อเป็นแหล่งน้ำ และใส่ฟอ แม่พันธุ์ 60-80 ตัว/ถาด ปิดถาดโดยแผ่นพลาสติกเพื่อป้องกันศัตรู ประมาณ 11-15 วันก็จะมีตัวหนอน

เกิดขึ้น และค่อยเผ่าตรวจสอบดูการเจริญเติบโตของหนอน และอีกประมาณ 55-75 วัน ก็สามารถนำไปใช้ได้

ไพโรจน์ (2544) รายงานถึงเทคนิคผลิตขยายหนอนนกเพื่อการค้าโดยใช้รำข้าวสาลี หรือหัวอาหารไก่ ส่วนอาหารเสริมจะใช้ ฟักทอง มันแกว จากนั้นเตรียมกล่องขนาด 7x11 นิ้ว โดยใส่รำข้าวสาลีประมาณ 100 ก./กล่อง นำตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมียใส่กล่องละ 200 คู่ จากนั้น 3-5 วัน ทำการเก็บไข่แล้วนำไปฟักไข่ประมาณ 7 วัน ไข่จะฟักเป็นตัวหนอนขนาดเล็กยาวประมาณ 0.5-1.0 ซม. และให้อาหารเสริม เช่น ฟักทองหั่นเป็นชิ้นบาง ๆ หรือเศษผัก โดยให้วันเว้นวัน จนกระทั่ง 82-90 วัน จากนั้นอีก 2-3 วัน หนอนใหญ่จะเข้าดักแด้ ใช้เข็มทิ่มดักแด้ใส่ในกล่องพลาสติกและดักแด้จะเปลี่ยนเป็นระยะตัวเต็มวัยภายใน 5-7 วัน จากนั้นเก็บตัวเต็มวัยใส่ในกล่องเพื่อขยายพันธุ์ต่อไป

www.thai.net/arowana. รายงานว่า หนอนนกชอบกินรำข้าวสาลี แต่เมืองไทยมีการปลูกข้าวสาลีน้อยมากหรือมีการนำเข้าเพียงอย่างเดียว จึงค่อนข้างที่จะหารำข้าวสาลีได้ยาก ดังนั้นจึงสามารถทดแทนกันได้โดยใช้วัตถุดิบที่ใกล้เคียงกัน เช่น รำข้าวเจ้าหรือหัวอาหารไก่กระทงเล็กพิเศษหรือหัวอาหารไก่กระทงรุ่น และต้องให้อาหารเสริม เช่น ผักกาดขาว แดงกวา มะละกอสด หรือผักอื่น ๆ แต่ต้องปราศจากยาฆ่าแมลง

การเลี้ยงหนอนนกแบบต่อเนื่องทำได้โดยจัดเตรียมภาชนะที่มีฝาปิด เจาะรูเล็ก ๆ ที่ฝา เพื่อระบายอากาศ นำผ้าป่านปูรองพื้น พรมน้ำในปริมาณที่เหมาะสมให้มีความชื้นพอเหมาะ ใส่รำข้าววางขมบึงเป็นชั้นที่สอง และมะเขือเทศวางทับ คล้าย ๆ กับการทำแซนวิช หรืออาจใช้ใบกะหล่ำปลีสดวางบนอีกครั้งก็ได้ จากนั้นใส่หนอนนก 2-3 ล้านตัว นำไปเลี้ยงในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ตลอดเวลา ประมาณ 1 สัปดาห์ ตัวหนอนจะกลายเป็นดักแด้เพื่อเข้าสู่ตัวเต็มวัยต่อไป (www.rspb.org.uk/birds/whatyoucando/mealwormculture/index.asp2000.)

นอกจากอาหารที่ใช้สำหรับเลี้ยงตัวหนอนแล้ว ได้เสนออาหารสำหรับเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์หนอนนก โดยใช้อาหาร ดังนี้ ข้าวสาลี 10 ออนซ์ ข้าวโอ๊ตบด 10 ออนซ์ ยีสต์ 2 ออนซ์ ผสมเข้าด้วยกัน เพื่อใช้เลี้ยงหนอนนกตัวเต็มวัย 10 คู่ เพศเมียสามารถวางไข่ได้ประมาณ 100 ฟองต่อตัว (www.rspb.org.uk/birds/whatyoucando/mealwormculture/asp2004.)

ชูวิทย์ (2533) รายงานว่า ในการศึกษาพืชอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงหนอนนกทั้งหมด 22 ชนิดพบว่า มีเพียงข้าวสาลีเท่านั้น ที่สามารถใช้เป็นอาหารสำหรับเลี้ยงหนอนนกได้ จากการใช้ข้าวสาลีในรูปแบบต่าง ๆ คือ รำข้าวสาลี แป้งสาลี เมล็ดข้าวสาลี และรำข้าวสาลีผสมแป้งสาลีในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 ผลปรากฏว่า หนอนนกเจริญเติบโตได้ดีในรำข้าวสาลี รองลงมาได้แก่ รำข้าวสาลีผสมแป้งสาลี แป้งสาลี และเมล็ดข้าวสาลีหัก โดยอาหารทดลองได้มีผลต่อวงจรชีวิตของหนอนนกที่แตกต่างกันคือ 65-70 วัน 95-108 วัน 101-123 วัน และ 120-140 วัน ตามลำดับ

จิราภรณ์ และทัศนีย์ (2544) ได้ศึกษาถึงสูตรอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงหนอนนก โดยใช้อาหารทดลอง 3 สูตร ประกอบด้วย สูตรที่ 1 หัวอาหารไก่เล็กมีโปรตีนร้อยละ 13 สูตรที่ 2

หัวอาหารไก่เล็กมีโปรตีนร้อยละ 13 ผสมรำข้าวสาลีในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 และสูตรที่ 3 รำข้าวสาลี โดยการใช้มะละกอดิบผ่านเพื่อเป็นแหล่งน้ำให้กับหนอนนก การศึกษาครั้งนี้ใช้หนอนนกที่มีระยะ เป็นหนอนใน ระยะที่ 3 (ระยะเวลาจากไข่เป็นหนอนเฉลี่ย 7-8 วัน) และเลี้ยงจนตัวหนอนมีอายุครบ 82 วัน พบว่า หนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1 คือหัวอาหารไก่เล็ก มีน้ำหนักเฉลี่ย 111.19 มก./ตัว ซึ่งสูงกว่า ($p < 0.05$) ตัวหนอนที่เลี้ยงด้วยรำข้าวสาลีผสมหัวอาหารไก่เล็ก และรำข้าวสาลี เพียงอย่างเดียว ซึ่งให้น้ำหนักตัวหนอนเฉลี่ย 92.23 และ 74.12 มก./ตัว ตามลำดับ นอกจากนี้หนอน นกที่เลี้ยงด้วยหัวอาหารไก่เล็กกินอาหารในปริมาณที่น้อยกว่าอาหารสูตรอื่น ๆ แต่มีน้ำหนักเฉลี่ยที่ สูงสุด ซึ่งจะเห็นได้ว่าในหัวอาหารไก่เล็กสำเร็จรูปมีสารอาหารที่สำคัญ เช่น ปลาป่น กากถั่วเหลือง หรือกากถั่วลิสง และหรือกากเมล็ดทานตะวัน ข้าวโพดป่น และหรือปลายข้าว รำละเอียด ใบกระถิน ป่น กากมะพร้าว กากน้ำตาล แคลเซียมคาร์บอเนต หรือเปลือกหอยป่น และหรือไคแคลเซียม ฟอสเฟต เกลือ วิตามิน แร่ธาตุ กรดอะมิโน และสารถนอมคุณภาพอาหารสัตว์ เป็นต้น และมีคุณค่า ทางโภชนาการได้แก่ โปรตีนร้อยละ 13 ไขมันร้อยละ 3 เยื่อใยร้อยละ 8 และความชื้นร้อยละ 13 เป็นต้น ทำให้หนอนนกที่กินหัวอาหารไก่เล็กเป็นอาหารมีขนาดตัวโต

ณัฐธา และธนศักดิ์, (2548) ใช้ถาดอลูมิเนียมที่มีขอบสูงประมาณ 2-3 นิ้ว มีฝาครอบเพื่อ ป้องกันศัตรู การให้น้ำทำโดยการใช้สำลีหรือผ้าชุบน้ำใส่ในงานพลาสติกวางไว้กลางถาด โดยให้ อาหารคือ รำข้าวสาลี รำข้าวเจ้า อาหารไก่ และอาหารเสริม เช่น แดงกวา ฟักทอง กล้วยน้ำว้า ผักกาด และผักค้ำลึง เป็นต้น