

คำนำ

ไก่พื้นเมืองไทยมีการเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายทั่วประเทศได้รับความนิยมจากผู้บริโภคเนื่องจากเนื้อไก่มีรสชาติดี เนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม มีไขมันต่ำ ตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี ที่ผ่านมากรมปศุสัตว์มีโครงการส่งเสริมการผลิตไก่พื้นเมืองให้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่พื้นเมืองในจังหวัดต่างๆ มีการสนับสนุนด้านการตลาดให้เกษตรกรแปรรูปเพิ่มมูลค่า ปรับระบบการเลี้ยงตามระบบการผลิตที่ดีและเหมาะสม ให้ได้ผลผลิตที่ดีมีคุณภาพสามารถส่งจำหน่ายได้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ นอกจากนี้กรมปศุสัตว์ได้มีการวิจัยและพัฒนาและคัดเลือกพันธุ์ไก่พื้นเมืองอย่างต่อเนื่อง ทำให้ได้ไก่พื้นเมืองสายพันธุ์ที่มีสมรรถภาพการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และคุณภาพเนื้อสูงกว่าไก่พื้นเมืองทั่วไป และสามารถเลี้ยงได้ทั้งในระบบปล่อยอิสระ และขังคอกได้เป็นอย่างดี ปัญหาหลักในการเลี้ยงไก่ให้ได้คุณภาพและมีปริมาณมากและเพียงพอต่อความต้องการที่เพิ่มขึ้นทุกปี คือ ราคาอาหารสัตว์หรือวัตถุดิบอาหารสัตว์มีราคาแพง จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการลดต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายด้านอาหารสัตว์ ซึ่งจะทำให้สามารถยกระดับการเลี้ยงไก่พื้นเมืองสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ในระดับชุมชนได้

ดังนั้นในการจัดทำคู่มือนี้ จึงมีเป้าหมายเพื่อรวบรวมองค์ความรู้ในการจัดการด้านอาหารสำหรับเลี้ยงไก่พื้นเมืองเพื่อลดต้นทุน ได้แก่ ความต้องการสารอาหารของไก่พื้นเมือง ชนิดของวัตถุดิบอาหารสัตว์ และข้อจำกัดการใช้ คุณค่าทางสารอาหารของวัตถุดิบอาหารสัตว์ หลักการเลือกใช้วัตถุดิบเพื่อประกอบสูตรอาหารสัตว์ต้นทุนต่ำ การใช้วัตถุดิบทางเลือกในท้องถิ่นในสูตรอาหารไก่พื้นเมืองเพื่อลดต้นทุน การคำนวณสูตรอาหารสัตว์และการผสมอาหารสัตว์ใช้เอง การใช้สมุนไพรเสริมในอาหารไก่เพื่อลดต้นทุน ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรที่เลี้ยงไก่พื้นเมือง และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการให้คำแนะนำแก่เกษตรกร

อานุกาฬ เสี่ยงสาย

สำนักพัฒนาอาหารสัตว์

กรมปศุสัตว์

สารบัญ

การลดต้นทุนอาหารไก่พื้นเมือง

หน้า

คำนำ		ก
สารบัญ		ข-จ
บทที่ 1	ไก่พื้นเมือง	1
บทที่ 2	อาหารและความต้องการสารอาหารของไก่พื้นเมือง	10
บทที่ 3	วัตถุดิบอาหารสัตว์	13
บทที่ 4	การลดต้นทุนอาหารไก่พื้นเมือง	23
บทที่ 5	การผสมอาหารสัตว์ใช้เอง	49
บรรณานุกรม		54
ภาคผนวก		58

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1	7
ตารางที่ 4.1	25
ตารางที่ 4.2	26
ตารางที่ 4.3	27
ตารางที่ 4.4	28
ตารางที่ 4.5	48

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1	1
ภาพที่ 1.2	2
ภาพที่ 1.3	3
ภาพที่ 1.4	4
ภาพที่ 1.5	5
ภาพที่ 1.6	6
ภาพที่ 1.7	8
ภาพที่ 1.8	8
ภาพที่ 1.9	9
ภาพที่ 4.1	31
ภาพที่ 4.2	32
ภาพที่ 4.3	33
ภาพที่ 4.4	34
ภาพที่ 4.5	35
ภาพที่ 4.6	35
ภาพที่ 4.7	36
ภาพที่ 4.8	36
ภาพที่ 4.9	37

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 4.10	ดักแด้ไหมปน	37
ภาพที่ 4.11	ฟ้าทะลายโจร	39
ภาพที่ 4.12	ฟ้าทะลายโจรผง	39
ภาพที่ 4.13	ต้นขมิ้นชัน	40
ภาพที่ 4.14	เหง้าขมิ้นชัน	40
ภาพที่ 4.15	ใบและต้นไพล	41
ภาพที่ 4.16	เหง้าไพล	41
ภาพที่ 4.17	ใบมะรุม	42
ภาพที่ 4.18	ใบมะรุมผง	42
ภาพที่ 4.19	ต้นกวาวเครือขาว	43
ภาพที่ 4.20	หัวกวาวเครือขาว	43
ภาพที่ 4.21	สมอพิเภก	44
ภาพที่ 4.22	ต้นบอระเพ็ด	45
ภาพที่ 4.23	ต้นกวาวเครือขาว	46

ตารางภาคผนวก

		หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 1	ตัวอย่างสูตรอาหารไก่พื้นเมืองที่ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นที่มีใบกระถินปนเป็นส่วนผสม	58
ตารางภาคผนวกที่ 2	ตัวอย่างสูตรอาหารไก่พื้นเมืองที่ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นที่มีใบมันสำปะหลังปนเป็นส่วนผสม	59
ตารางภาคผนวกที่ 3	ตัวอย่างสูตรอาหารไก่พื้นเมืองที่ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นที่มีใบหม่อนปนเป็นส่วนผสม	60
ตารางภาคผนวกที่ 4	ตัวอย่างสูตรอาหารไก่พื้นเมืองที่ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นที่มีแห่นางดำปนเป็นส่วนผสม	61
ตารางภาคผนวกที่ 5	ตัวอย่างสูตรอาหารไก่พื้นเมืองที่ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นที่มีหนอนแมลงวันเป็นส่วนผสม	62

ตารางภาคผนวก

	หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 6 ตัวอย่างสูตรอาหารไก่พื้นเมืองที่ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นที่มีเกลบกุ้งปนเป็นส่วนผสม	63
ตารางภาคผนวกที่ 7 ตัวอย่างสูตรอาหารไก่พื้นเมืองที่ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นที่มีผักแต่ใหม่เป็นส่วนผสม	64
ตารางภาคผนวกที่ 8 ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของวัตถุดิบ	65
ตารางภาคผนวกที่ 9 ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของวัตถุดิบ (ต่อ)	66
ตารางภาคผนวกที่ 10 ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของวัตถุดิบ (ต่อ)	67
ตารางภาคผนวกที่ 11 ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของวัตถุดิบ (ต่อ)	68
ตารางภาคผนวกที่ 12 ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของวัตถุดิบ (ต่อ)	69
ตารางภาคผนวกที่ 13 ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของวัตถุดิบ (ต่อ)	70
ตารางภาคผนวกที่ 14 ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของวัตถุดิบ (ต่อ)	71
ตารางภาคผนวกที่ 15 ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของวัตถุดิบ (ต่อ)	72
ตารางภาคผนวกที่ 16 ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของวัตถุดิบ (ต่อ)	73
ตารางภาคผนวกที่ 17 ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของวัตถุดิบ (ต่อ)	74
ตารางภาคผนวกที่ 18 ปริมาณการใช้วัตถุดิบพลังงานสูงสุดในอาหารไก่ (%ในสูตรอาหาร)	75
ตารางภาคผนวกที่ 19 ปริมาณการใช้วัตถุดิบพลังงานสูงสุดในอาหารไก่ (%ในสูตรอาหาร)	76
ตารางภาคผนวกที่ 20 ปริมาณการใช้วัตถุดิบพลังงานสูงสุดในอาหารไก่ (%ในสูตรอาหาร)	77
ตารางภาคผนวกที่ 21 สถานที่ตั้งหน่วยงานในสังกัดของสำนักพัฒนาอาหารสัตว์	78

บทที่ 1 ไก่พื้นเมือง

ไก่พื้นเมือง (Native chicken) เป็นสัตว์พื้นเมืองที่มีความสำคัญอย่างมากเนื่องจากเป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่ดีและสำคัญสำหรับเกษตรกรในชนบทของประเทศไทยเป็นเวลานานแล้ว นอกจากนั้นพันธุ์ไก่พื้นเมืองไทยยังมีความโดดเด่นโดยเฉพาะด้านคุณภาพเนื้อ รสชาติดี เนื้อไก่มีความเหนียวนุ่ม การทนความเครียดจากความร้อนและโรคแมลงในเขตร้อน ไก่พื้นเมืองเป็นแหล่งพันธุกรรมสัตว์พื้นเมืองที่มีความหลากหลายทางสายพันธุ์ ดังนั้นการเลี้ยงไก่พื้นเมืองให้ประสบความสำเร็จต้องให้ความสำคัญกับพันธุ์อาหารสัตว์ และการจัดการ โดยเฉพาะอาหารสัตว์เป็นต้นทุนหลักถึงร้อยละ 60-70 ในปัจจุบันการเลี้ยงไก่พื้นเมืองได้มีการพัฒนาต่างจากในอดีตทั้งรูปแบบการผลิตเป็นการผลิตอย่างครบวงจรมากขึ้น

ไก่พื้นเมืองมีความหลากหลายและความแตกต่างในสายพันธุ์ ทนทานต่อสภาพแวดล้อม จึงสามารถเลี้ยงดูได้ง่าย เหมาะกับการเลี้ยงของเกษตรกรในชนบทมาเป็นเวลายาวนาน ในช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2550 กรมปศุสัตว์ได้ร่วมมือกับสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) วิจัยและพัฒนาสร้างสายพันธุ์ไก่พื้นเมืองไทยจำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ ไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่ ไก่เหลืองหางขาวกบินทร์บุรี ไก่แดงสุราษฎร์ และไก่ชิวาพระ และได้มีการพัฒนาสายพันธุ์ กระจายสัตว์พันธุ์ดีสู่ฟาร์มเครือข่ายสัตว์พันธุ์ดี ให้แก่เกษตรกรเพื่อใช้ประโยชน์พันธุ์กรรม หรือปรับปรุงพันธุ์และขยายพันธุ์ (ภาพที่ 1.1) เพื่อให้เกษตรกรสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากไก่พื้นเมืองไทยพันธุ์ดีได้อย่างทั่วถึงและราคาเป็นธรรม

เนื่องจากไก่พื้นเมืองมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ จึงต้องมีการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์พันธุ์กรรมไก่อย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านอาหารสัตว์ การจัดการอาหารไก่พื้นเมืองเพื่อลดต้นทุน จะช่วยในการพัฒนาอาชีพการเลี้ยงไก่พื้นเมืองให้มีความยั่งยืน สำหรับไก่พื้นเมืองที่เกษตรกรนิยมเลี้ยงมีหลายสายพันธุ์ แต่สายพันธุ์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่ ไก่เหลืองหางขาวกบินทร์บุรี ไก่แดงสุราษฎร์ ไก่ชิวาพระ และไก่เบตง



ภาพที่ 1.1 ฟาร์มเครือข่ายไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่ บ้านสวนแพรฟาร์ม จังหวัดเชียงใหม่

แหล่งสืบค้น <http://www.liekr.com/post03031581008074>

ไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่

ไก่พ่อพันธุ์มีขนลำตัวและขนหางมีสีดำ ขนสร้อยคอและสร้อยหลังเป็นสีแดงเข้มหรือแดงประดู่ปากและแข้งเป็นสีดำ หน้าสีแดงถึงแดงปนดำ สีผิวหนังขาวอมเหลือง สีตาเหลืองอมน้ำตาล หงอนเป็นลักษณะหงอนถั่ว สำหรับไก่แม่พันธุ์ มีลักษณะขนลำตัวและส่วนอื่นๆ เหมือนกับไก่พ่อพันธุ์ ยกเว้นไม่มีขนสร้อยคอและสร้อยหลัง (ภาพที่ 1.2)

ลักษณะประจำพันธุ์

ไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่ อายุ 12 สัปดาห์ เพศผู้ น้ำหนักตัว 1,273 -1,515 กรัม ไก่เพศเมีย น้ำหนักตัว 1,004 - 1,104 กรัม มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 3.2



ภาพที่ 1.2 ไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่

แหล่งสืบค้น <http://breeding.dld.go.th/th/index.php/2015-07-04-09-39-04/2015-07-04-09-45-02/2015-07-04-09-46-26/2015-07-04-10-41-00/53-pradu-hang-dam-chiangmai>

ไก่เหลืองหางขาวกบินทร์บุรี

ไก่พ่อพันธุ์มีขนลำตัวดำ มีกระขาว ขนหางดำแซมขาว ขนสร้อยคอและสร้อยหลังเป็นสีเหลืองถึงเหลืองอมแดง ปากและแข้งเป็นสีเหลือง หน้าสีแดง สีผิวหนังขาวอมเหลือง สีตาเหลือง และหงอนเป็นลักษณะหงอนถั่ว สำหรับแม่พันธุ์มีลักษณะขนลำตัวดำหรือดำกระขาวเล็กน้อยและส่วนอื่นๆ เหมือนพ่อพันธุ์ ยกเว้นไม่มีขนสร้อยคอและสร้อยหลัง และหางแซมขาว (ภาพที่ 1.3)

ลักษณะประจำพันธุ์

ไก่เหลืองหางขาวกบินทร์บุรี อายุ 12 สัปดาห์ เพศผู้ น้ำหนักตัว 1,080 - 1,450 กรัม เพศเมีย น้ำหนักตัว 917 - 1,177 กรัม มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 3.6



ภาพที่ 1.3 ไก่เหลืองหางขาวกบินทร์บุรี

แหล่งสืบค้น <http://breeding.dld.go.th/th/index.php/2015-07-04-09-39-04/2015-07-04-09-45-02/2015-07-04-09-46-26/2015-07-04-10-41-00/54-lueng-hang-kao-kabinburi>

ไก่แดงสุราษฎร์

ไก่พ่อพันธุ์มีขนสีแดงหรือน้ำตาลแดงทั้งตัวเด่นชัด ขนลำตัว ขนสร้อยคอและสร้อยหลัง และขนหางมีสีแดง หรือแดงปนดำ ปากและแข้งเป็นสีเหลืองหรือน้ำตาล หน้าสีแดง สีม้วนหนังขาวอมเหลือง สีตาเหลือง งามน้ำตาลและหงอนเป็นลักษณะหงอนถั่ว ส่วนไก่แม่พันธุ์มีลักษณะขนลำตัวและส่วนอื่นๆเหมือนไก่พ่อพันธุ์ (ภาพที่ 1.4)

ลักษณะประจำพันธุ์

ไก่แดงสุราษฎร์ อายุ 12 สัปดาห์ เพศผู้ น้ำหนักตัว 1,083 - 1,393 กรัม เพศเมีย น้ำหนักตัว 857 - 1,071 กรัม มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 3.7



ภาพที่ 1.4 ไก่แดงสุราษฎร์

แหล่งสืบค้น <http://breeding.dld.go.th/th/index.php/2015-07-04-09-39-04/2015-07-04-09-45-02/2015-07-04-09-46-26/2015-07-04-10-41-00/55-dang-surathani>

ไก่ชื้ท่าพระ

ไก่พ่อพันธุ์มีสีขาวทั้งตัวเด่นชัด ขนลำตัว ขนสร้อยคอ ขนสร้อยหลัง และขนหางมีสีขาว ปากและแข้งเป็นสีเหลือง หน้าสีแดง สีสิวหนังขาวอมเหลือง สีตาเหลือง และหงอนเป็นลักษณะหงอนถั่ว ส่วนไก่แม่พันธุ์ไก่มีลักษณะต่างๆ เหมือนไก่พ่อพันธุ์ (ภาพที่ 1.5)

ลักษณะประจำพันธุ์

ไก่ชื้ท่าพระอายุ 12 สัปดาห์ เพศผู้ น้ำหนักตัว 1,123 - 1,419 กรัม เพศเมีย น้ำหนักตัว 878 - 1,100 กรัม มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 3.3



ภาพที่ 1.5 ไก่ชื้ท่าพระ

แหล่งสืบค้น <http://breeding.dld.go.th/th/index.php/2015-07-04-09-39-04/2015-07-04-09-45-02/2015-07-04-09-46-26/2015-07-04-10-41-00/56-chee-tha-pra>

ไก่เบตง

ไก่พ่อพันธุ์ มีขนสีเหลืองทอง สีเหลืองอ่อน หงอนจักร ขนหางเป็นสร้อยทรงพุ่ม ปีกไม่มีขนแข็ง แข็ง เหลือง ปากเหลือง ส่วนแม่พันธุ์ มีขนสีน้ำตาลอ่อน เหลืองทอง ปีกและหางมีขนแข็งเล็กน้อย อาจมีขนสีขาว หรือสีดำแซมที่ปีกและหาง มีหงอนจักร ไก่เบตง (Betong chicken) พบมากในพื้นที่จังหวัดปัตตานี ยะลา และนราธิวาส (ภาพที่ 1.6)

ลักษณะประจำพันธุ์

ไก่เบตง อายุ 16 สัปดาห์ น้ำหนักเมื่อโตเต็มที่ เพศผู้ น้ำหนักตัว 2,500 กรัม เพศเมีย น้ำหนักตัว 2,000 กรัม มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 3.7



ภาพที่ 1.6 ไก่เบตง

แหล่งสืบค้น <http://breeding.dld.go.th/th/index.php/2015-07-04-09-39-04/2015-07-04-09-45-02/2015-07-04-09-46-26/2015-07-04-10-41-00/63-betong-chickken>

รูปแบบการเลี้ยงไก่พื้นเมือง

การเลี้ยงไก่พื้นเมืองตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นการเลี้ยงแบบปล่อยให้หากินเองในรอบๆ บริเวณที่พักอาศัย อาจมีการเสริมอาหารที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น เช่น รำ ปลายข้าว เศษอาหาร เศษผัก อย่างไรก็ตามเนื่องจากผู้บริโภคในปัจจุบันได้หันมาให้ความสำคัญเกี่ยวกับอาหารปลอดภัย หรืออาหารเพื่อสุขภาพมากขึ้น ทำให้มีเกษตรกรให้ความสนใจเลี้ยงไก่พื้นเมืองเป็นอาชีพหลักและอาชีพเสริมเพิ่มขึ้นทุกปี ดังนั้นเพื่อเป็นการยกระดับเป็นการเลี้ยงไก่พื้นเมืองเข้าสู่ในระบบฟาร์ม เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคให้เพียงพอ สำหรับรูปแบบการเลี้ยงไก่พื้นเมืองในปัจจุบัน แบ่งได้ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. การเลี้ยงแบบขังคอก เกษตรกรจะสร้างโรงเรือนที่มีหลังคาเพื่อกันแดดกันฝน มีรางน้ำ รางอาหาร และรั้ว เพื่อป้องกันอันตรายกับไก่และมีตาข่ายกันนกบินเข้ามากินอาหาร ซึ่งอาจเป็นพาหะนำโรคระบาด (ภาพที่ 1.7)

2. การเลี้ยงแบบกึ่งขังกึ่งปล่อย เกษตรกรมีการสร้างโรงเรือนที่มีหลังคาเพื่อกันแดดกันฝน และมีการกันพื้นที่แปลงออกเป็นส่วนๆ มีการปลูกพืชคลุมดินและพืชให้ร่มเงา โดยปล่อยไก่ให้หมุนเวียนในแต่ละแปลงทุกๆ 2-3 สัปดาห์ (ภาพที่ 1.8)

3. การเลี้ยงแบบปล่อย เกษตรกรจะมีการกันบริเวณเลี้ยงไก่เป็นพื้นที่นอกโรงเรือนที่มีหญ้าหรือพืชที่เป็นอาหารอยู่เชื่อมต่อกับโรงเรือน เพื่อมีบริเวณให้ไก่แสดงพฤติกรรมตามธรรมชาติ (ภาพที่ 1.9)

รูปแบบการเลี้ยงการเลี้ยงไก่พื้นเมืองมีความสำคัญ เนื่องจากผู้บริโภคให้ความสำคัญเนื้อไก่พื้นเมืองที่มีความปลอดภัย ดังนั้นเกษตรกรควรพัฒนาฟาร์มเลี้ยงไก่พื้นเมืองเข้าสู่ระบบมาตรฐาน จะช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคระบาดทำให้เกษตรกรได้ผลผลิตและรายได้เพิ่มขึ้น สำหรับข้อดีและข้อด้อยของรูปแบบการเลี้ยงไก่พื้นเมือง แสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ข้อดีและข้อด้อยของรูปแบบการเลี้ยงไก่พื้นเมือง

	ข้อดี	ข้อด้อย
แบบขังคอก	- เหมาะสมกับระบบการผลิตแบบอุตสาหกรรมที่มีพื้นที่จำกัด และเลี้ยงเป็นจำนวนมาก มีขนาดฝูงใหญ่ ผลิตไก่ออกเป็นชุดจำนวนมากส่งตลาด	- มีการลงทุนค่อนข้างสูงในการสร้างโรงเรือนถาวร และไก่เกิดความเครียดมีพฤติกรรมก้าวร้าว มีการจิกตีกันอาจส่งผลเสียต่อคุณภาพซาก
แบบกึ่งขังกึ่งปล่อย	- เหมาะสมกับสำหรับเกษตรกรที่มีพื้นที่มาก ปล่อยเลี้ยงออกจิกกินใบอ่อนพืชและแมลง ไก่สามารถแสดงพฤติกรรมตามธรรมชาติ ลดความเครียดส่งผลให้มีภูมิคุ้มกันโรค มีสุขภาพแข็งแรง	- ต้องใช้พื้นที่มาก มีค่าใช้จ่ายในการล้อมรั้วกันบริเวณ เพื่อไม่ให้อาหารภายนอกมาทำอันตรายหรือกันนกมาแย่งอาหารในคอกเลี้ยง
แบบปล่อย	- เหมาะสำหรับเกษตรกรรายย่อย เลี้ยงไก่จำนวนไม่มากนัก มีค่าใช้จ่ายการลงทุนน้อย สามารถใช้วัสดุพื้นบ้านแบบชั่วคราว เช่น ไม้ไผ่ควรมีร่มเงากันแดด กันฝน มีคอกนอน อาจใช้อวนหรือตาข่าย กันในพื้นที่สวนในบริเวณหลังบ้าน	- การเลี้ยงแบบปล่อยอิสระมีความเสี่ยงจากภัยแวดล้อมจากสัตว์ชนิดอื่น เช่น สุนัข และงู - การจัดการสุขาภิบาลทำได้ยาก



ภาพที่ 1.7 การเลี้ยงแบบขังคอก

แหล่งสืบค้น <https://ihome108.com/ideas-thai-style-house-by-siriporn-2/>



ภาพที่ 1.8 การเลี้ยงแบบกึ่งขังกึ่งปล่อย

แหล่งสืบค้น https://www.technologychaoban.com/livestock-technology/article_386



ภาพที่ 1.9 การเลี้ยงแบบปล่อย

แหล่งสืบค้น <https://mgronline.com/science/detail/9510000057440>

บทที่ 2 อาหารและความต้องการสารอาหารของไก่พื้นเมือง

ความสำคัญของอาหารสัตว์

การให้อาหารไก่พื้นเมืองต้องมีสารอาหารที่สมดุลซึ่งประกอบด้วยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน เยื่อใย วิตามิน แร่ธาตุที่จำเป็น การได้รับสารอาหารที่เหมาะสมและครบถ้วนจะช่วยให้ไก่พื้นเมืองสามารถดำรงชีวิตอย่างปกติ มีการเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ และสร้างภูมิคุ้มกันโรคที่ดี เพื่อป้องกันจากโรคระบาด สัตว์ปีก ส่งผลให้เกษตรกรที่เลี้ยงมีผลผลิตและรายได้สูงขึ้น ดังนั้นในการเลี้ยงไก่พื้นเมืองเกษตรกรต้องคำนึงถึงว่าไก่ควรได้รับสารอาหารครบถ้วนตรงกับความต้องการของไก่ในแต่ละสายพันธุ์ ซึ่งความสำคัญของอาหารสัตว์พอสรุปถึงประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้ดังนี้

- **อัตราการเจริญเติบโต** อาหารสัตว์คุณภาพดี และมีสารอาหารครบถ้วนส่งผลให้สัตว์มีการเจริญเติบโตได้สูงสุดตามศักยภาพของสายพันธุ์ ลดการใช้ทรัพยากรในฟาร์มส่งผลให้ลดค่าใช้จ่ายและมีกำไรเพิ่มขึ้น

- **ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร** เป็นการวัดประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารที่สัตว์ได้รับเป็นผลผลิตที่ต้องการได้ เช่น ในสัตว์ปีก ได้แก่ เนื้อหรือไข่ การเลี้ยงสัตว์การวัดประสิทธิภาพการใช้อาหารจะนิยมใช้อย่างแพร่หลายและมีการกำหนดเป็นเกณฑ์มาตรฐาน อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของสัตว์จะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับพันธุ์ อาหารและการจัดการ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารที่เหมาะสมจะช่วยให้เกษตรกรตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อลดความเสี่ยงการดำเนินการอย่างทันท่วงที

- **ระบบภูมิคุ้มกันโรค** อาหารคุณภาพดีส่งผลให้สัตว์ได้รับสารอาหาร ได้แก่ พลังงาน กรดอะมิโน วิตามิน และแร่ธาตุ อย่างสมดุลครบถ้วน ส่งผลโดยตรงต่อระบบการสร้างภูมิคุ้มกันในตัวสัตว์ทำให้สัตว์ไม่เจ็บป่วยง่าย

- **สมรรถนะภาพการสืบพันธุ์** สารอาหารที่ครบถ้วนจากอาหารจะส่งผลต่อระบบสืบพันธุ์ เช่น การพัฒนาของตัวอ่อน อัตราการผสมติดและอัตราการฟักออกเพิ่มขึ้น

- **ผลผลิตและคุณภาพ** อาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนจะส่งผลดีต่อผลผลิตสัตว์ ให้มีผลผลิตเป็นไปตามสายพันธุ์หรือพันธุ์กรรมที่คัดเลือกมา ได้แก่ ปริมาณเนื้อ จำนวนไข่ และส่งผลต่อคุณภาพของผลผลิต ได้แก่ ลักษณะซาก น้ำหนักไข่ และสีของไข่ เป็นต้น

- **ต้นทุนการให้อาหารสัตว์** ได้รับการยอมรับว่าเป็นต้นทุนหลักและมีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 60-70 ของการผลิตสัตว์ทั้งหมด ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิตและคุณภาพเนื้อที่ผลิตได้ นอกจากนี้การให้อาหารมากเกินไปเกินความต้องการสัตว์ก็จะขับออกทางมูล ซึ่งนอกจากสิ้นเปลืองแล้วยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

ความต้องการสารอาหาร

การเลี้ยงไก่พื้นเมืองให้สามารถแสดงศักยภาพทางพันธุกรรมที่มีอยู่ออกมาได้อย่างเต็มที่ อาหารนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด ดังนั้นถ้าเกษตรกรสามารถให้อาหารได้ตรงตามความต้องการของไก่ และมีการจัดการอาหารและการให้อาหารอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อลดการสูญเสียเนื่องจากการตกหล่น จะช่วยให้เกษตรกรมีโอกาสดำรงชีพจากการเลี้ยงไก่พื้นเมืองมากขึ้น

ความต้องการสารอาหารขึ้นอยู่กับชนิด พันธุ์ เพศ อายุ และการให้ผลผลิต ควรเลือกสูตรอาหารที่มีสารอาหารตรงกับความต้องการของไก่พื้นเมืองในแต่ละระยะการเจริญเติบโต สารอาหารที่ไก่ต้องการ แบ่งออก 5 ประเภท ได้แก่ พลังงาน โปรตีน แร่ธาตุ วิตามิน และน้ำ

1. **พลังงาน** ได้จากคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีนเป็นสารอาหารประเภทที่ให้พลังงานแก่ร่างกายในการดำรงชีพและให้ผลผลิต คาร์โบไฮเดรตมีการสะสมในร่างกายโดยอยู่ในรูปของไกลโคเจน กรณีที่เหลือจะถูกเปลี่ยนไปเป็นไขมันสะสมในเนื้อเยื่อและนำไปใช้เมื่อขาดแคลน ส่วนไขมันให้พลังงานสูงกว่าคาร์โบไฮเดรต 2.25 เท่า ไขมันสะสมไว้ในเนื้อเยื่อเป็นแหล่งของพลังงานและฉนวนกันความร้อนให้แก่ร่างกาย นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งของกรดไขมันที่จำเป็น เช่น กรดไขมันชนิดโอเมก้า 3 และกรดไขมันชนิดโอเมก้า 6

2. **โปรตีน** เป็นสารอาหารที่เป็นส่วนประกอบของทุกเซลล์ในร่างกาย ได้แก่ กล้ามเนื้อ กระดูก ขน เล็บ และเนื้อเยื่อของอวัยวะต่างๆ ช่วยในการเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย และยังเป็นส่วนประกอบของเลือด เอนไซม์ ฮอร์โมน และภูมิคุ้มกันโรค สารอาหารโปรตีนสามารถให้พลังงานได้เทียบเท่ากับคาร์โบไฮเดรต คุณภาพของโปรตีนขึ้นอยู่กับชนิดและสัดส่วนของกรดอะมิโนที่เป็นส่วนประกอบของโปรตีน อาหารที่เป็นแหล่งของโปรตีนได้แก่ แหล่งโปรตีนจากสัตว์ ได้แก่ ปลาป่น เนื้อป่น เนื้อและกระดูกป่น ขนไก่ป่น และแหล่งโปรตีนจากพืช ได้แก่ กากถั่วเหลือง ถั่วเหลืองไขมันเต็ม กากคั่วคั่ว เอส กากเมล็ดทานตะวัน กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และใบประถมนุ่น เป็นต้น

วัตถุดิบที่ให้โปรตีนแต่ละชนิดมีคุณค่าทางโภชนาและมีข้อจำกัดในการใช้แตกต่างกันไป ในการให้อาหารสัตว์จำเป็นต้องให้สัตว์ได้ปริมาณกรดอะมิโนให้เพียงพอและเหมาะสม การขาดกรดอะมิโนหรือไม่สมดุลส่งผลให้สัตว์เจริญเติบโตช้าลง ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตลดลง กรดอะมิโนแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ กรดอะมิโนที่จำเป็น คือ กรดอะมิโนที่สัตว์ไม่สามารถสังเคราะห์ได้เองหรือสังเคราะห์ได้น้อยแต่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย ได้แก่ ไลซีน เมไทโอนีน ทรีโอนีน ทริптоเฟน อาร์จินีน ไอโซลิวซีน ลิวซีน ฮีสทีดีน และฟีนิลอะลานีน ส่วนกรดอะมิโนที่ไม่จำเป็น คือ กรดอะมิโนที่สัตว์สามารถสังเคราะห์ได้เองประกอบด้วยอะลานีน กรดแอสปาร์ติก แอสปาราจีน ซีสเทอีน กรดกลูตามิก กลูตามีน ไกลซีน โพรลีน เซอรีน และไทโรซีน เป็นต้น

3. **แร่ธาตุ** เป็นส่วนประกอบของโครงกระดูก กล้ามเนื้อ อวัยวะ และเนื้อเยื่อในร่างกาย เป็นตัวกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมีต่างๆ ในร่างกาย (สังกะสี แมงกานีส ทองแดง) ควบคุมระดับความเป็นกรดในร่างกาย (โซเดียม โพแทสเซียม คลอไรด์) ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อ โดยแบ่งแร่ธาตุตามความต้องการของสัตว์ได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแร่ธาตุที่ต้องการมาก ได้แก่ โพแทสเซียม คลอรีน โซเดียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส และแคลเซียม เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของร่างกาย และระบบไหลเวียนของเหลวของร่างกาย และกลุ่มแร่ธาตุที่ต้องการน้อย ได้แก่ โคบอลต์ โครเมียม ทองแดง ฟลูออรีน ฯลฯ มีส่วนสำคัญในร่างกายสัตว์โดยเป็นตัวเร่งหรือยับยั้งในกระบวนการเมตาบอลิซึมต่างๆ และยังเป็นองค์ประกอบของเลือด เอนไซม์และฮอร์โมน การขาดแร่ธาตุจะทำให้เกิดแสดงอาการผิดปกติไปตามชนิดของแร่ธาตุที่ขาด เช่น การขาดแคลเซียมและฟอสฟอรัส มีผลทำให้เกิดโรคกระดูกอ่อน เป็นต้น

4. **วิตามิน** จำเป็นต่อการดำรงชีพ การเจริญเติบโต และสืบพันธุ์ วิตามินแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ วิตามินที่ละลายในไขมัน ได้แก่ วิตามินเอ วิตามินดี วิตามินอี วิตามินเค และวิตามินที่ละลายในน้ำ ได้แก่ วิตามินบีรวม และวิตามินซี แม้ว่าสัตว์ต้องการวิตามินในปริมาณที่น้อยแต่ขาดไม่ได้ เมื่อเกิดอาการขาดวิตามินจะทำให้สัตว์แสดงอาการผิดปกติ โดยวิตามินแต่ละชนิดมีหน้าที่เฉพาะอย่างไม่สามารถทดแทนกันได้ ความต้องการวิตามินของสัตว์ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น อายุ ขนาดตัว สายพันธุ์ โรค สารพิษ สิ่งแวดล้อม การจัดการ เป็นต้น

5. **น้ำ** สัตว์มีความต้องการมากที่สุดเมื่อเทียบกับตัวอื่น เนื่องจากน้ำเป็นองค์ประกอบของเซลล์ในร่างกาย เป็นตัวทำละลายสารอาหารที่ได้รับ ตลอดจนนำสารอาหารส่งไปยังเซลล์ต่างๆ และช่วยนำของเสียออกจากร่างกาย เช่น กรดยูริก อีกทั้งยังช่วยในการรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ เป็นตัวกันกระเทือนให้กับระบบประสาทและอวัยวะภายในต่างๆ เป็นส่วนประกอบของสารต่างๆ เช่น เอนไซม์ ฮอร์โมน เลือด น้ำเหลือง และเมือกต่างๆ ปริมาณน้ำในร่างกายก็ขึ้นอยู่กับอายุและองค์ประกอบของร่างกาย ลูกสัตว์เกิดใหม่มีน้ำอยู่สูงถึงร้อยละ 85 และเมื่อโตเต็มที่จะมีปริมาณน้ำในสัดส่วนที่ลดลงเหลือประมาณร้อยละ 55 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความต้องการน้ำของไก่ ได้แก่ อายุ อัตราการเจริญเติบโตหรือให้ผลผลิต อุณหภูมิ และความชื้นรอบตัว ดังนั้นจึงต้องมีน้ำสะอาดให้สัตว์ตลอดเวลา

บทที่ 3 วัตถุดิบอาหารสัตว์

อาหารที่ใช้เลี้ยงไก่โดยทั่วไปจะประกอบไปด้วยสารอาหารต่างๆ ได้แก่ พลังงาน (แป้ง ไขมัน) โปรตีน วิตามิน และแร่ธาตุในปริมาณที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต ซึ่งสารอาหารเหล่านี้ได้มาจากวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ ที่นำมาประกอบเป็นสูตรอาหารสัตว์ ในวัตถุดิบอาหารสัตว์แต่ละชนิดมีองค์ประกอบของสารอาหารมากน้อยแตกต่างกันไป ดังนั้นการเลือกชนิดวัตถุดิบ การทราบองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบแต่ละชนิด ตลอดจนข้อดี ข้อเสีย และข้อจำกัดของวัตถุดิบจะช่วยให้สามารถเลือกใช้วัตถุดิบและกำหนดปริมาณการใช้ได้อย่างเหมาะสมไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสัตว์ และกำหนดปริมาณการใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยลดต้นทุนค่าอาหาร ขณะเดียวกันก็ช่วยลดการสูญเสียสารอาหารส่วนเกินที่ออกมาในมูลได้ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

วัตถุดิบอาหารสัตว์พอแบ่งตามปริมาณสารอาหารหรือสารอาหารที่มีอยู่มากในวัตถุดิบอาหารสัตว์เป็น 4 ประเภท ได้แก่ วัตถุดิบแหล่งพลังงาน วัตถุดิบแหล่งโปรตีน วัตถุดิบแหล่งวิตามิน แร่ธาตุและกรดอะมิโนสังเคราะห์ และวัตถุดิบที่เติมในอาหาร

1. วัตถุดิบอาหารพลังงาน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ วัตถุดิบในกลุ่มธัญพืชและพืชหัว ซึ่งประกอบด้วยแป้งหรือคาร์โบไฮเดรตเป็นหลัก และวัตถุดิบในกลุ่มไขมันซึ่งให้พลังงานที่สูงกว่าแต่ใช้ในปริมาณที่น้อย

1.1 วัตถุดิบประเภทธัญพืชและพืชหัว

1.1.1 ปลายข้าว

คุณสมบัติ ให้พลังงานสูง มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,500 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

- มีโปรตีนร้อยละ 6.5-8.0 ไขมันร้อยละ 0.9 และเยื่อใยร้อยละ 1
- ปลายข้าวให้พลังงานใกล้เคียงกับข้าวโพดและข้าวฟ่าง สามารถเก็บไว้ได้นานโดยไม่เหม็นหืน

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้สูตรอาหารไก่โดยไม่มีข้อจำกัด
- ไม่ควรใช้ปลายข้าวเป็นแหล่งพลังงานอย่างเดียวในสูตรอาหารไก่ระยะเล็กจะทำให้มูลเหนียวติดกัน และปลายข้าวไม่มีสารสีแซนโทฟิลล์ อาจส่งผลต่อสีเนื้อไก่ได้

ข้อแนะนำในการใช้

- ควรเลือกใช้ปลายข้าวที่มีขนาดเม็ดเล็กเพราะสัตว์จะย่อยได้ดีกว่าปลายข้าวที่มีเม็ดขนาดใหญ่ แต่ถ้าไม่สามารถเลือกได้ก็ควรนำมาบดให้มีขนาดเล็กลงก่อนนำไปใช้

1.1.2 รำละเอียด

คุณสมบัติ มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 2,710 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

- มีโปรตีนร้อยละ 12 ไขมันร้อยละ 12 และเยื่อใยร้อยละ 11

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้ในสูตรอาหารไก่ได้ไม่เกินร้อยละ 30 และใช้ร่วมกับปลายข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง หรือมันสำปะหลัง
- ในรำข้าวมีปริมาณของไขมันค่อนข้างสูงทำให้เกิดปัญหาเรื่องการหืนและไม่สามารถเก็บได้นาน
- มีความผันแปรของของคุณค่าทางอาหารโดยเฉพาะปริมาณไขมันและถ้ามีเยื่อใยสูงจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องอัตราการแลกเนื้อในไก่ได้

ข้อแนะนำในการใช้

- ควรใช้รำละเอียดที่ใหม่ มีกลิ่นหอม ไม่จับตัวเป็นก้อน
- รำข้าวที่ได้จากสีข้าวเก่ามีความชื้นต่ำกว่าเก็บได้นานกว่า รำข้าวใหม่ความชื้นสูงทำให้เกิดเชื้อราขึ้นง่ายและเหม็นหืนเร็ว ส่วนรำข้าวนาปรังอาจมีสารตกค้างจากยาฆ่าแมลงปะปนมาด้วย

1.1.3 รำสกัดน้ำมัน

คุณสมบัติ มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 2,218 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

- มีโปรตีนร้อยละ 13.9 ไขมันร้อยละ 6.6 และเยื่อใยร้อยละ 13

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้สูตรอาหารไก่ในระดับร้อยละ 15-20
- การผลิตจะเกิดสารประกอบเชิงซ้อนที่ร่างกายสัตว์ปicky่อยได้ยากขึ้น ส่งผลให้การย่อยได้ของโปรตีนโดยรวมลดลงโดยเฉพาะในสัตว์เล็กและระยะรุ่น แต่การย่อยจะดีขึ้นในสัตว์โตเต็มวัยแล้ว

ข้อแนะนำในการใช้

- ควรใช้รำสกัดที่ใหม่ ไม่มีกลิ่นเหม็นหืน
- รำสกัดน้ำมันมีไขมันน้อยจะมีลักษณะเป็นฝุ่นและฟุ้งมาก ซึ่งจะไปรบกวนการกินอาหารของสัตว์ทำให้สัตว์กินอาหารได้น้อยลง กินน้ำมากขึ้น ประสิทธิภาพการย่อยอาหารลดลง ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของสัตว์ ดังนั้นกรณีมีความจำเป็นต้องลดการเป็นฝุ่นของอาหารด้วยการเสริมน้ำมันพืชในสูตรอาหาร ประมาณร้อยละ 2-4
- การเสริมเอนไซม์ในรำสกัดน้ำมัน ได้แก่ ไฟเตส (phytase) เพื่อย่อยไฟเตท ปลดปล่อยฟอสฟอรัส และสารอาหารอื่นๆ ที่จับตัวกับไฟเตท หรือการใช้เอนไซม์ในกลุ่มที่ย่อยโพลีแซคคาไรด์ที่ไม่ใช่แป้ง (NSP) ในผนังเซลล์ของพืช เช่น เบตากลูคาเนส (beta-glucanase) ไกลานเนส (Xylanase) และแมนนาเนส (mannanase) จะส่งผลให้การใช้ประโยชน์ของสัตว์ดีขึ้น

1.1.4 ข้าวโพด

คุณสมบัติ ให้พลังงานสูง มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,370 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

- มีโปรตีนร้อยละ 7.5-8.4 ไขมันร้อยละ 4 และเยื่อใยร้อยละ 2.5
- มีกรดอะมิโนที่จำเป็นค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งไลซีน (lysine) ทริปโตเฟน (tryptophan)
- มีแร่ธาตุแคลเซียมในระดับต่ำแต่มีแร่ธาตุฟอสฟอรัสค่อนข้างสูง
- ข้าวโพดเมล็ดสีเหลือง มีสารสีแซนโทฟิลล์ (xanthophylls) เป็นรงควัตถุสีเหลืองที่สามารถให้สารสีแกมมาแคโรทีน ซึ่งช่วยป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือด

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้ในสูตรอาหารไก่ในระดับร้อยละ 15-20
- ข้าวโพดที่เก็บรักษาไม่ดีมีความชื้นสูง จะเกิดการปนเปื้อนของสารพิษ aflatoxin

ข้อแนะนำในการใช้

- ควรเลือกใช้ข้าวโพดคุณภาพดีความชื้นไม่เกินร้อยละ 14.5

1.1.5 ข้าวฟ่าง

คุณสมบัติ มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,250 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

- มีโปรตีนร้อยละ 11.8 ไขมันร้อยละ 3 และเยื่อใยร้อยละ 2.5

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้ในสูตรอาหารไก่ในระดับร้อยละ 10-15
- มีสารต้านการใช้อาหาร ได้แก่ แทนนิน ไฟเตท และไซยาไนด์
- มีสารสีแซนโทฟิลล์ (xanthophyll) น้อยกว่าข้าวโพด และไม่มี Provitamin A

ข้อแนะนำในการใช้

- การใช้ข้าวฟ่างในสูตรอาหารควรเสริมด้วยวิตามินอีหรือวิตามินซีเพื่อป้องกันโรคที่เกิดจากสารพิษ

1.1.7 มันสำปะหลัง

คุณสมบัติ มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,500 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

- มีโปรตีนร้อยละ 2.5 ไขมันร้อยละ 0.75 และเยื่อใยร้อยละ 3.70

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ในสูตรอาหารไก่เนื้อและไข่
- การใช้มันสำปะหลังในสูตรอาหารสัตว์ต้องทำให้แห้งและบดละเอียดควรเสริมสารสีในสูตรด้วย

- มันสำปะหลังสดจะมีสารพิษ กรดไฮโดรไซยานิก ซึ่งเป็นอันตรายต่อสัตว์
- มันสำปะหลังขาดกรดอะมิโน เมไทโอนีน ซีสเทอีน และซีสตีน

ข้อแนะนำในการใช้

- การใช้มันสำปะหลังทดแทนข้าวโพด หรือปลายข้าวในสูตรอาหารในระดับสูง จะต้องเพิ่มกากถั่วเหลือง ปลาป่น และเสริมกรดอะมิโนสังเคราะห์ด้วย
- การลดสารพิษกรดไฮโดรไซยานิกในมันสำปะหลังทำได้โดยการหั่นเป็นชิ้นและผึ่งแดดให้แห้ง

1.2 วัตถุดิบไขมัน

1.2.1 น้ำมันจากพืช

(น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันปาล์ม น้ำมันรำข้าว และน้ำมันมะพร้าว)

คุณสมบัติ มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 8,800 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม หรือสูงเป็น 2.25 เท่าของคาร์โบไฮเดรต

- ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหาร โดยจะชะลอการเคลื่อนตัวของอาหารผ่านระบบทางเดินอาหารให้ช้าลง ทำให้อัตราการย่อยได้ของสารอาหารต่างๆ เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารดีขึ้น

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้สูตรอาหารไก่ในระดับร้อยละ 3-7 ขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบหลัก
- น้ำมันพืชมีไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) ประกอบด้วยกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูง (ยกเว้นน้ำมันปาล์ม และน้ำมันมะพร้าว) จึงมักเกิดการหืนได้ง่าย

ข้อแนะนำในการใช้

- การเสริมไขมันในอาหารไก่แนะนำให้ใช้น้ำมันพืชในสูตรอาหาร เนื่องจากเป็นแหล่งที่ให้กรดไขมันที่จำเป็น เช่น กรดลิโนลินิก มีบทบาทในการควบคุมเมตาบอลิซึมในร่างกาย

1.2.2 ไขมันสัตว์

น้ำมันหมู ไขวัว น้ำมันปลา

คุณสมบัติ มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 8,800 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

มีกรดไขมันชนิดอิ่มตัวเป็นองค์ประกอบเป็นส่วนใหญ่ มีสัดส่วนกรดไขมันที่จำเป็นน้อยมาก

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ในสูตรอาหารไก่ได้ในระดับร้อยละ 3-9
- ในสภาพอุณหภูมิห้องปกติไขวัวจะมีสภาพเป็นไขแข็ง การใช้ผสมอาหารต้องอุ่นหรือให้ความร้อนเพื่อให้ไขวัวอยู่ในสภาพเป็นของเหลวและสามารถผสมอาหารได้

- ควรใช้น้ำมันหมูและไขวัวในสูตรอาหารไก่ในช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์ ในระดับร้อยละ 3 เนื่องจากมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน และดัชนีประสิทธิภาพผลิตใกล้เคียงกันกับการใช้ที่ระดับร้อยละ 9
- การใช้ไขมันผสมในอาหารจะเป็นแหล่งให้พลังงานและกรดไขมันที่จำเป็นแก่ตัวสัตว์แล้ว ไขมันในอาหารจะช่วยลดความเป็นฝุ่นของอาหาร และช่วยให้สัตว์กินอาหารได้มากขึ้น
- การเก็บรักษาไขมันไม่ดีอาจเกิดการหืนได้

ข้อแนะนำในการใช้

- ไขวัวที่ใช้ผสมอาหารจะเป็นแหล่งให้พลังงานเป็นหลักเท่านั้นแต่ไม่ให้กรดไขมันที่จำเป็นในอาหารจึงไม่แนะนำให้ใช้ไขวัวในสูตรอาหารไก่
- น้ำมันหมูมีไขมันไม่อิ่มตัวเป็นองค์ประกอบมากกว่าและมีความเหลวมากกว่าไขวัว สามารถใช้ได้เช่นกัน และไม่มีปัญหาเป็นไขแข็ง
- การใช้น้ำมันปลาในอาหารควรระวังการเกิดกลิ่นคาวปลา ทำให้มีผลกระทบการกินได้ของไก่

2. วัตถุดิบอาหารประเภทโปรตีน

2.1 โปรตีนจากสัตว์

วัตถุดิบโปรตีนจากสัตว์แต่ละชนิดมีคุณค่าทางสารอาหารและมีข้อจำกัดในการใช้แตกต่างกันไป ส่วนใหญ่เป็นผลพลอยได้และของเหลือใช้จากอุตสาหกรรมอาหาร เช่น ปลาป่น เนื้อป่น เนื้อและกระดูกป่น ขนไก่ป่น และเกลบกุ้ง

2.1.1 ปลาป่น

คุณสมบัติ มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 2,890-3,165 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

- ให้โปรตีนสูง แบ่งตามคุณภาพได้ 3 ชั้น ปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 1 มีโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 2 มีโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 55 และปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 3 มีโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ไขมันร้อยละ 10 และเกลือร้อยละ 3
- เป็นแหล่งของกรดอะมิโนไลซีนและเมไทโอนีนสูง มีแร่ธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัสสูง

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้สูตรอาหารไก่ในระดับร้อยละ 4-5
- มีราคาแพงและมักถูกปลอมปนของเกลบกุ้ง ขนไก่ป่น ยูเรีย เศษหนัง หินฝุ่น ทราย และจะพบว่าเกลือสูงกว่ามาตรฐานคือ อยู่ระหว่างร้อยละ 3-4

ข้อแนะนำในการใช้

- ควรเลือกปลาป่นที่มีคุณภาพดี เนื้อปลาจะเกาะกันอย่างหลวม พูนุ่ม มีกลิ่นหอม

2.1.2 ยีสต์จากการหมัก หรือ บรูเวอร์ยีสต์

คุณสมบัติ มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 2,067 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

- มีโปรตีนร้อยละ 45 ไขมันร้อยละ 2.4 และเยื่อใยร้อยละ 1.7
- มีสมดุลของกรดอะมิโนที่จำเป็นใกล้เคียงกับกากถั่วเหลือง มีการย่อยได้ดี ไม่มีสารพิษ
- มีเยื่อใยต่ำ ผนังเซลล์ของยีสต์มีสารแมนแนนโอลิโกแซคคาไรด์ (mannan-oligosaccharide: MOS) ซึ่งมีฤทธิ์ในการสร้างภูมิคุ้มกันโรคของสัตว์

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้ในสูตรอาหารไก่เนื้อในระดับไม่เกินร้อยละ 5

ข้อแนะนำในการใช้

- ช่วยควบคุมและป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อโรคในทางเดินอาหาร ส่งผลให้สัตว์มีสุขภาพโดยรวมดีขึ้น

2.2 โปรตีนจากพืช

2.2.1 กากถั่วเหลือง

คุณสมบัติ มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 2,276-2,340 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

- มีโปรตีนร้อยละ 45.6-47.5 ไขมันร้อยละ 1.5-1.6 และเยื่อใยร้อยละ 4.4-6.7

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้สูตรอาหารไก่ทุกระยะอย่างไม่มีข้อจำกัด
- เป็นแหล่งของกรดอะมิโนไลซีนสูง แต่มีเมไทโอนีนและซิสทีนต่ำ
- กากถั่วเหลืองที่นำเข้าจากต่างประเทศอาจมีการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อรา เช่น ซีลาลีโนน (zearalenone) และทีทู (T2-toxin)
- มีสารขัดขวางโภชนะ เช่น ไฟเตรท (phytate) น้ำตาลสตาซิโอส (stachyose) น้ำตาลราฟฟิโนส (raffinose) สารแรมโนส (rhamnose) สารไซโลส (xylose) และแมนโนส (mannose) ทำให้การย่อยและการใช้ประโยชน์ของอาหารลดลง

ข้อแนะนำในการใช้

- ก่อนนำเมล็ดถั่วเหลืองมาเลี้ยงสัตว์ต้องทำให้สุกเพื่อทำลายสารยับยั้งทริปซิน อย่างไรก็ตามหากเมล็ดถั่วเหลืองได้รับความร้อนมากเกินไปหรือสุกเกินไปทำให้การใช้ประโยชน์ได้ของกรดอะมิโนไลซีนและอาร์จินีนลดลง
- การเสริมน้ำย่อยสังเคราะห์ที่ช่วยย่อยสารไฟติน (phytin) หรือน้ำย่อยไฟเตส และการเสริมน้ำย่อยสารโพลีแซคคาร์ไรด์ที่ไม่ใช่แป้ง (NSPase) ช่วยให้การย่อยและการใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้น

2.2.2 ถั่วเหลืองไขมันเต็ม

คุณสมบัติ มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,637-3,950 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม มีโปรตีนร้อยละ 35-38 ไขมันร้อยละ 18.42-21.00 และเยื่อใยร้อยละ 5.5

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้ในสูตรอาหารไก่ทุกระยะไม่มีข้อจำกัด
- ไขมันในเมล็ดถั่วเหลืองประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวเป็นส่วนใหญ่และมีกรดไขมันที่จำเป็นในอาหาร ได้แก่ กรดลิโนเลอิก เป็นส่วนประกอบร้อยละ 50 จึงเหมาะสมสำหรับอาหารไก่

ข้อแนะนำในการใช้

- เมล็ดถั่วเหลืองดิบมีสารขัดขวางโภชนะ (anti-nutritional factors) ได้แก่ สารยับยั้งน้ำย่อยโปรตีนประกอบด้วยสารยับยั้งทริปซิน (trypsin inhibitors) สารยับยั้งไคโมทริปซิน (chymotrypsin inhibitors) ซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของน้ำย่อยโปรตีนในทางเดินอาหารของสัตว์ลดลงโดยเฉพาะการย่อยอาหารของสัตว์เล็ก

2.2.3 กากถั่วเขียวหรือกากวุ้นเส้น

คุณสมบัติ แบ่งตามวิธีการทำเป็น 2 ชนิด คือ

- กากวุ้นเส้นชนิดโปรตีนสูง มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 4,850 มีโปรตีนร้อยละ 73 ไขมันร้อยละ 1.92 และเยื่อใยร้อยละ 0.94
- กากวุ้นเส้นชนิดเยื่อใยสูง มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 2,978 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม มีโปรตีนร้อยละ 25 และไขมันร้อยละ 0.26 และเยื่อใยร้อยละ 21.4

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้สูตรอาหารไก่ในระดับไม่เกินร้อยละ 5
- ปริมาณเยื่อใยในกากถั่วเขียวเป็นข้อจำกัดสำหรับการนำไปใช้เลี้ยงไก่
- กากวุ้นเส้นชนิดตกตะกอนด้วยการหมักมักมีกลิ่นเหม็น ถ้าใช้ในระดับสูงทำให้อาหารผสมจะมีกลิ่นเหม็นสัตว์ไม่ชอบกิน

ข้อแนะนำในการใช้

- การนำไปใช้ในสูตรอาหารควรเสริมกรดอะมิโนที่จำเป็น ได้แก่ เมไทโอนีน และทรีโทแพน
- กากวุ้นเส้นชนิดโปรตีนสูงมีส่วนกรดอะมิโนใกล้เคียงกับกากถั่วเหลืองจึงใช้ทดแทนกากถั่วเหลืองได้ถึงร้อยละ 70

2.2.4 สำเปียร์ หรือกากเปียร์

คุณสมบัติ มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 2,065 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

มีโปรตีนร้อยละ 25 ไขมันร้อยละ 7.6 และเยื่อใยร้อยละ 10.4

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้ในสูตรอาหารไก่ในระดับร้อยละ 5
- กากเปียร์มีราคาถูกสามารถเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนปลาป่นและกากถั่วเหลืองในช่วงขาดแคลน
- มีคุณค่าทางอาหารค่อนข้างผันแปรมาก และควรระวังระดับเยื่อใยในกากเปียร์เมื่อใช้ผสมในสูตรอาหารในระดับสูง จะทำให้ประสบปัญหาเกี่ยวกับระดับพลังงานในอาหารต่ำ

ข้อแนะนำในการใช้

- กากเปียร์นำมาใช้เป็นแหล่งทดแทนปลาป่นและกากถั่วเหลืองได้ แต่มีกรดอะมิโนที่จำเป็น โดยเฉพาะกรดอะมิโนไลซีนต่ำ จึงควรปรับระดับให้เพียงพอต่อความต้องการของสัตว์
- กากเปียร์จากกระบวนการผลิตเปียร์ใหม่ๆ มีความชื้นสูงร้อยละ 75-80 เมื่อนำมาใช้ในสูตรอาหาร ไก่ต้องตากให้แห้งหรืออบแห้งให้มีความชื้นร้อยละ 10-12 ก่อน จึงสามารถเก็บไว้ได้ และมีความสะดวกในการนำมาใช้ผสมอาหาร

2.2.5 กากถั่วลิสง

คุณสมบัติ กากถั่วลิสงแบ่งตามวิธีการผลิตมี 2 ประเภท คือ

- กากถั่วลิสงบีบน้ำมันมีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 2,573 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม มีโปรตีนร้อยละ 45 ไขมันร้อยละ 9.9 และเยื่อใยร้อยละ 6.5
- กากถั่วลิสงสกัดน้ำมันมีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 2,414 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม มีโปรตีนร้อยละ 49.7 ไขมันร้อยละ 4.7 และเยื่อใยร้อยละ 7.5

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้ในสูตรอาหารไก่เนื้อในระดับร้อยละ 50
- กากถั่วลิสงมีระดับโปรตีนใกล้เคียงหรือสูงกว่ากากถั่วเหลือง แต่คุณภาพของโปรตีนต่ำกว่ากากถั่วเหลือง (มีสัดส่วนของกรดอะมิโนไลซีนและเมไทโอนีนต่ำกว่ากากถั่วเหลือง)
- ควรระวังการปนเปื้อนเชื้อราและสารพิษจากเชื้อรา
- ควรใช้กากถั่วลิสงไม่เกินร้อยละ 50 ในสูตรอาหาร ทั้งนี้การใช้กากถั่วลิสงในระดับที่สูงจะมีผลให้โปรตีนในอาหารมีคุณภาพด้อยลงและเยื่อใยสูงมากขึ้นด้วย

ข้อแนะนำในการใช้

- การใช้กากถั่วลิสงในระดับสูงควรเสริมแหล่งโปรตีนคุณภาพดี เช่น ปลาป่น และมีการใช้กรดอะมิโนสังเคราะห์เสริมในสูตรอาหารจนได้ระดับกรดอะมิโนเพียงพอต่อความต้องการ

2.2.6 กากมะพร้าว

คุณสมบัติ มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 1,910 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

มีโปรตีนร้อยละ 20 ไขมันร้อยละ 9 และเยื่อใยร้อยละ 13

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้ในสูตรอาหารไก่ในระดับร้อยละ 5
- กากมะพร้าวมีไขมันสูงทำให้หืนง่ายและยังมีปัญหาเกิดเชื้อราได้ง่าย ควรเลือกใช้ของใหม่และใช้ให้หมดใน 6-8 เดือน
- คุณภาพของโปรตีนในกากมะพร้าวค่อนข้างต่ำและขาดสมดุลของกรดอะมิโน (มีไลซีนและฮิสติดีนค่อนข้างต่ำ)

ข้อแนะนำในการใช้

- การนำกากมะพร้าวไปใช้ในสูตรอาหารไก่ควรเสริมด้วยกรดอะมิโนสังเคราะห์หรือเสริมด้วยวัตถุดิบที่มีไลซีนสูง
- กากมะพร้าวมีเยื่อใยสูงมีความเข้มข้นของสารอาหารที่ต่ำและดูดซับน้ำได้มาก ทำให้สัตว์กินอาหารได้น้อยและมีการย่อยได้ต่ำ

2.2.7 กากเนื้อในปาล์ม

คุณสมบัติ แบ่งตามวิธีการแยกเอาน้ำมันออก 2 ชนิด

- กากเนื้อในปาล์มบีบน้ำมัน มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 2,414 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

มีโปรตีนร้อยละ 15.2 ไขมันร้อยละ 8.37 และเยื่อใยร้อยละ 18

- กากเนื้อในปาล์มแบบสกัดน้ำมัน มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 2,197 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

มีโปรตีนร้อยละ 17.0 ไขมันร้อยละ 2.55 และเยื่อใยร้อยละ 18.38

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้สูตรอาหารไก่ในระดับร้อยละ 10-15
- ใช้ในสูตรอาหารไก่ได้ทุกระยะแต่ควรขึ้นอยู่กักระดับเยื่อใยในอาหารที่สัตว์ชนิดนั้นทนได้
- กากเนื้อในปาล์มแบบสกัดน้ำมันมีลักษณะเป็นฝุ่นสูงสัตว์กินได้น้อย การลดฝุ่นทำได้โดยการเสริมน้ำมันปาล์มหรือน้ำมันรำข้าวลงไปสูตรอาหาร

ข้อแนะนำในการใช้

- กากเนื้อในปาล์มที่จำหน่ายในท้องตลาด พบว่ามีคุณภาพผันแปรค่อนข้างมากบางครั้งอาจพบปลอมปนด้วยกากปาล์มรวมกะลาจึงควรเลือกซื้อจากแหล่งที่ไว้วางใจได้

2.2.8 กากเมล็ดทานตะวัน

คุณสมบัติ มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ร้อยละ 1,829 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

มีโปรตีนร้อยละ 28.8 ไขมันร้อยละ 1.96 และเยื่อใยร้อยละ 24.80

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้ในสูตรอาหารไก่ในระดับร้อยละ 10 โดยไม่ควรใช้กับไก่ระยะเล็กเนื่องจากมีเยื่อใยสูง
- มีกรดอะมิโนไลซีนและทรีโอนีนต่ำ แต่มีเมไทโอนีนและอาร์จินีนสูง
- มีกรดคลอโรจีนิก (chlorogenic acid) มีผลยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ในระบบทางเดินอาหาร

ข้อแนะนำในการใช้

- ควรใช้ร่วมกับแหล่งวัตถุดิบที่มีไลซีนสูงเช่น กากถั่วเหลือง หรือเสริมด้วยกรดอะมิโนสังเคราะห์
- กากเมล็ดทานตะวันในท้องตลาดมีคุณภาพผันแปรค่อนข้างสูงขึ้นกับกระบวนการผลิตจะมีการกะเทาะเอาเปลือกออกก่อนนำไปสกัดน้ำมัน ซึ่งจะส่งผลต่อระดับโปรตีนและระดับเยื่อใย

หลักเกณฑ์การเลือกใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์เพื่อประกอบสูตร

หลักการเลือกใช้วัตถุดิบมีดังต่อไปนี้

1. เป็นวัตถุดิบที่ใหม่ ไม่ล่วงอายุ การใช้วัตถุดิบที่เก่าเก็บอาจมีมอดและแมลง ซึ่งจะทำให้คุณค่าทางอาหารลดลง
2. ควรเลือกวัตถุดิบที่สามารถหาได้ง่ายในท้องที่คุณภาพดีและราคาถูก เพื่อประหยัดค่าขนส่งและลดต้นทุนค่าอาหาร
3. เป็นวัตถุดิบที่ไม่มีสิ่งเจือปน หรือปลอมปนของสิ่งอื่นปราศจากสารพิษหรือสารยับยั้งการเจริญเติบโต หรือสามารถตรวจสอบได้ว่าผ่านกรรมวิธีหรือขั้นตอนการผลิตที่ถูกต้องจนทำให้ปริมาณสารพิษหมดไปหรือเหลืออยู่น้อยมากจนไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์
4. เป็นวัตถุดิบที่ไม่มีความชื้นสูงเกินกว่าร้อยละ 12 โดยประมาณ เพราะอาจเกิดปัญหาเรื่องเชื้อราหรือเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดอันตรายต่อสัตว์ และทำให้อายุการเก็บรักษาคุณภาพสั้นลง
5. เป็นวัตถุดิบที่มีกลิ่นหอมไม่เหม็นหืนซึ่งจะลดความน่ากินของสัตว์ลง
6. ควรพิจารณาราคาของวัตถุดิบและเลือกชนิดวัตถุดิบที่สามารถทดแทนกันได้ เช่น ข้าวโพดมีราคาแพงก็ให้ใช้ปลายข้าวทดแทนเพื่อลดต้นทุนค่าอาหาร
7. เป็นวัตถุดิบที่มีส่วนประกอบทางสารอาหารตามข้อกำหนดของวัตถุดิบชนิดนั้น หรือใกล้เคียงกับความเป็นจริง เมื่อนำมาประกอบสูตรอาหารสัตว์แล้วจะได้คุณภาพสม่ำเสมอถูกต้องตามที่กำหนด และตามความต้องการของสัตว์ ซึ่งสามารถตรวจสอบคุณค่าทางสารอาหารโดยสุ่มเก็บตัวอย่างส่งไปวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ

บทที่ 4 การลดต้นทุนอาหารไก่พื้นเมือง

การลดต้นทุนอาหารสัตว์มีความสำคัญต่อความสำเร็จในการเลี้ยงไก่พื้นเมืองของเกษตรกร ซึ่งส่วนใหญ่จะปล่อยเลี้ยงตามธรรมชาติให้กินแมลง เมล็ดธัญพืช และอาจมีการให้อาหารเสริม เช่น ข้าวเปลือก ปลายข้าว หรือข้าวโพด เพิ่มบ้างในช่วงตอนเช้าหรือตอนเย็น ไก่พื้นเมืองก็สามารถเจริญเติบโตได้ระดับหนึ่ง ซึ่งกรมปศุสัตว์ได้เห็นถึงความสำคัญและศักยภาพของไก่พื้นเมืองของไทย จึงมีการวิจัยและพัฒนาระบบการผลิตไก่พื้นเมือง การส่งเสริมให้เกษตรกรเลี้ยงในครัวเรือนเพื่อเป็นแหล่งโปรตีน ตลอดจนมุ่งเน้นการพัฒนาฟาร์มเกษตรกรเครือข่ายสัตว์พันธุ์ดีของกรมปศุสัตว์ ในการปรับปรุงพันธุ์และขยายพันธุ์ เพื่อใช้ประโยชน์พันธุ์กรรมไก่พื้นเมืองให้มีประสิทธิภาพสูงสุด จากเดิมที่ไก่พื้นเมืองมีลักษณะพันธุ์กรรมที่เจริญเติบโตช้าได้เป็นสายพันธุ์ที่มีอัตราการเจริญเติบโตดี มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดี มีคุณภาพเนื้อเป็นอัตลักษณ์ตรงกับความต้องการของตลาดและได้ยอมรับจากผู้บริโภค ซึ่งพันธุ์ไก่พื้นเมืองที่ได้พัฒนาพันธุ์ในศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ของกรมปศุสัตว์ และส่งเสริมเป็นไก่พื้นเมืองพันธุ์ดีที่มีศักยภาพในการพัฒนาเชิงการค้าและเกษตรกรได้ให้การยอมรับเป็นอย่างมาก ได้แก่ พันธุ์ไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่ ไก่เหลืองหางขาวกบินทร์บุรี ไก่ชีท่าพระ ไก่แดงสุราษฎร์ และไก่เบตง เป็นต้น

สำหรับเกษตรกรที่ต้องการเลี้ยงไก่พื้นเมืองจำนวนมาก ทั้งขนาดกลางหรือขนาดใหญ่ การผสมอาหารสัตว์ใช้เองจะช่วยลดต้นทุนการผลิตได้ เนื่องจากอาหารสัตว์คิดเป็นสัดส่วนต้นทุนถึงร้อยละ 60-70 ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด ดังนั้นการผสมอาหารสัตว์ใช้เองเพื่อลดต้นทุน เกษตรกรต้องมีความรู้ด้านอาหารสัตว์ เช่น ความต้องการสารอาหารของไก่พื้นเมืองในแต่ละระยะการเจริญเติบโต องค์ประกอบของสารอาหารหรือโภชนาในวัตถุดิบแต่ละชนิด การนำไปใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด ข้อแนะนำการใช้ ตลอดจนการคำนวณหาสัดส่วนของวัตถุดิบชนิดต่างๆ ที่ใช้ในสูตรอาหารสัตว์ หรือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือแอปพลิเคชันในการช่วยคำนวณสูตรอาหารสัตว์สามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายของอาหารสัตว์ในฟาร์มลงได้ เพราะเกษตรกรสามารถปรับเปลี่ยนเลือกใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ได้หลายอย่าง ที่หาซื้อได้ในฤดูกาลและท้องถิ่นนั้นๆ และมีราคาถูก เพื่อจะลดต้นทุนค่าอาหารลง ทำให้มีกำไรสุทธิในการเลี้ยงสัตว์สูง

หลักของการจัดการให้อาหารไก่พื้นเมืองเพื่อลดต้นทุน จากการผสมอาหารสัตว์ใช้เอง ควรพิจารณาจากราคาของสูตรอาหารที่ใช้ให้ต่ำที่สุด โดยที่สูตรนั้นยังคงมีปริมาณและคุณค่าทางสารอาหารคงเดิม มีกลิ่นหรือรสชาติที่สัตว์ชอบกิน ตลอดจนมีลักษณะทางกายภาพที่ไก่พื้นเมืองกินอาหารแล้วได้รับพลังงานและโปรตีนเพียงพอต่อการดำรงชีพและการเจริญเติบโต ดังนั้นการลดต้นทุนอาหารไก่พื้นเมือง มีข้อพิจารณา ดังนี้

1. การให้อาหารหรือสารอาหารต่างๆ ตรงตามความต้องการของไก่พื้นเมืองในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

เกษตรกรจะต้องคำนวณสูตรอาหารสัตว์ให้มีปริมาณสารอาหารต่างๆ พอดีกับความต้องการของไก่ไม่มากหรือน้อยเกินไป ซึ่งอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพสูงย่อมส่งผลให้สัตว์มีการเจริญเติบโตให้ผลผลิตสูง แต่อาหารสัตว์คุณภาพสูงมักจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น เนื่องจากราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี โดยเฉพาะไก่ที่ระบบการย่อยอาหารที่มีเยื่อใยได้ไม่มากนัก ไก่จึงต้องการอาหารที่มีความเข้มข้นของอาหารสูงหรือที่เรียกว่าอาหารข้น ซึ่งอาหารข้นประกอบด้วยวัตถุดิบที่เป็นแหล่งของสารอาหารประเภทพลังงานหรือแป้ง โปรตีน ไขมัน แร่ธาตุและวิตามิน เช่น ธัญพืช ต่างๆ และผลพลอยได้จากกระบวนการแปรรูปธัญพืช เมล็ดถั่วเหลือง กากถั่วเหลือง ปลาป่น เป็นต้น ซึ่งวัตถุดิบดังกล่าวข้างต้นมีราคาขึ้นลงตามสภาวะตลาด

ดังนั้นการให้อาหารตามความต้องการของไก่พื้นเมืองจะสามารถลดต้นทุนค่าอาหารลงได้ อีกทั้งการที่ไก่พื้นเมืองได้รับสารอาหารหรือโภชนาที่ครบถ้วนเพียงพอ ส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตและสุขภาพของไก่พื้นเมือง กล่าวคือการให้อาหารที่เกินความต้องการของไก่จะมีการขับออกจากร่างกาย ส่วนการให้อาหารที่ไม่เพียงพอทำให้ไก่โตช้า แคระแกร็น ไม่ให้ผลผลิต เจ็บป่วยได้ง่าย เป็นต้น ความต้องการโภชนาที่แนะนำของไก่พื้นเมืองของเอกสารแนะนำในเอกสารนี้ อ้างอิงจากเครือข่ายความร่วมมือด้านงานวิจัยสาขาโภชนาศาสตร์สัตว์ ภายใต้โครงการจัดทำฐานข้อมูลคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบและความต้องการทางโภชนาที่แนะนำสำหรับสัตว์ปีกในประเทศไทย สำนักงานพัฒนาการวิจัยเกษตร (องค์การมหาชน) หรือ สวก. รายละเอียดในตารางที่ 4.1

อย่างไรก็ตามในปัจจุบันได้มีรายงานผลการศึกษาความต้องการโภชนาของไก่พื้นเมืองในแต่ละสายพันธุ์ ได้ถึงความต้องการพลังงานสุทธิและโปรตีนสุทธิเพื่อการดำรงชีพและการเจริญเติบโต โดยใช้วิธีการชำแหละซากเชิงเปรียบเทียบ ในแต่ละช่วงอายุและน้ำหนักตัว และการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองในประเทศไทย ตัวอย่างเช่น การประเมินความต้องการโภชนาไก่เบตง ซึ่งจะได้ข้อมูลความต้องการโภชนาที่มีความถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น รายละเอียดในตารางที่ 4.2 ตารางที่ 4.3 และตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.1 ความต้องการทางโภชนาที่แนะนำสำหรับไก่พื้นเมืองในประเทศไทย

โภชนา (ร้อยละ)	อายุ 1-21 วัน	อายุ 22-42 วัน	อายุ 43 วัน ถึงส่งตลาด
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลลอรี/กิโลกรัม)	2,900-3,000	3,050-3,100	3,100-3,200
โปรตีน	20.0-21.0	18.0-19.0	16.0-17.0
ไขมัน	≥3.0	≥2.0	≥2.0
เยื่อใย	≤6.0	≤7.0	≤8.0
แคลเซียม	1.04	0.99	0.87
ฟอสฟอรัสทั้งหมด	0.56	0.53	0.50
ฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้	0.51	0.47	0.39
กรดอะมิโนทั้งหมด			
ไลซีน	1.06	0.96	0.86
เมไทโอนีน	0.54	0.48	0.40
เมไทโอนีน+ซิสทีน	0.87	0.78	0.70
อาร์จินีน	1.14	1.03	0.92
เวอรีน	0.96	0.86	0.77
ทรีโตนแพน	0.24	0.21	0.19
ทรีโอนีน	0.80	0.70	0.64

ที่มา: เครือข่ายความร่วมมือด้านงานวิจัยสาขาโภชนาศาสตร์สัตว์. 2560

ตารางที่ 4.2 ความต้องการพลังงานสุทธิและโปรตีนสุทธิของไก่เบตงเพศเมีย อายุ 28 – 56 วัน ที่มีน้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโตในระดับต่าง ๆ

SBW (g) ADG (g/d)	NE (kcal/d)					NP (g/d)				
	0	5	10	15	20	0	5	10	15	20
200	20.97	28.10	35.22	42.35	49.47	1.32	2.13	2.95	3.77	4.59
250	24.79	31.90	39.01	46.12	53.23	1.55	2.36	3.16	3.96	4.76
300	28.42	35.52	41.62	49.71	56.81	1.78	2.57	3.36	4.15	4.94
350	31.91	38.99	46.08	53.16	60.25	2.00	2.78	3.56	4.34	5.11
400	38.27	42.34	49.42	56.50	63.57	2.21	2.98	3.75	4.52	5.29
450	38.83	45.59	52.66	59.73	66.80	2.42	3.18	3.94	4.70	5.46
500	41.69	48.75	55.81	62.88	69.94	2.61	3.37	4.12	4.88	5.63
550	44.78	51.84	58.89	65.94	70.00	2.81	3.56	4.30	5.05	5.80
600	47.80	54.85	61.90	68.95	75.99	3.00	3.74	4.18	5.23	5.97

SBW = Shrunk bodyweight, ADG = Average daily gain, NE = Net energy, NP = Net protein

ที่มา : อานุภาพ เสี่ยงสาย และคณะ (2554 ก)

จากข้อมูลในตารางที่ 4.2 แสดงความต้องการพลังงานสุทธิและโปรตีนสุทธิของไก่เบตงเพศเมีย อายุ 28 – 56 วัน น้ำหนักตัวอยู่ระหว่าง 200 – 600 กรัม และอัตราการเจริญเติบโตต่าง ๆ (0 5 10 15 และ 20 กรัมต่อวัน) จะมีความต้องการพลังงานสุทธิและโปรตีนสุทธิต่างกัน ตัวอย่างเช่น การเลี้ยงไก่เบตงที่มีน้ำหนักตัว 500 กรัม ให้มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 10 กรัมต่อวัน จะต้องการพลังงานสุทธิวันละ 55.81 กิโลแคลอรี และโปรตีนสุทธิวันละ 4.12 กรัม เป็นต้น

ตารางที่ 4.3 ความต้องการพลังงานสุทธิและโปรตีนสุทธิของไก่เบตงเพศผู้ อายุ 28 – 56 วัน ที่มีน้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโตในระดับต่าง ๆ

SBW (g)	NE (kcal/d)					NP (g/d)				
	0	5	10	15	20	0	5	10	15	20
ADG (g/d)	0	5	10	15	20	0	5	10	15	20
200	22.75	31.39	40.03	48.68	57.32	1.26	2.26	3.27	4.27	5.27
250	26.90	35.59	44.28	52.98	61.67	1.49	2.49	3.49	4.50	5.50
300	30.84	39.57	48.31	57.05	65.78	1.70	2.71	3.71	4.72	5.72
350	34.62	43.39	52.16	60.94	69.71	1.91	2.92	3.92	4.93	5.93
400	38.26	47.07	55.87	64.68	73.48	2.11	3.12	4.12	5.13	6.13
450	41.80	50.63	59.46	68.30	77.13	2.31	3.31	4.32	5.32	6.33
500	45.24	54.09	62.95	71.81	80.67	2.50	3.50	4.51	5.51	6.52
550	48.59	57.47	66.35	75.23	84.11	2.68	3.69	4.69	5.70	6.71
600	51.86	60.76	69.67	78.57	87.47	2.86	3.87	4.88	5.88	6.89

SBW = Shrunk bodyweight, ADG = Average daily gain, NE = Net energy, NP = Net protein

ที่มา : อานูภาพ เสี่ยงสาย และคณะ (2554 ก)

ในตารางที่ 4.3 แสดงความต้องการพลังงานสุทธิและโปรตีนสุทธิของไก่เบตงเพศผู้ อายุ 28 – 56 วัน และมีน้ำหนักตัวอยู่ในช่วง 200 – 600 กรัม อัตราการเจริญเติบโตต่าง ๆ (0 5 10 15 และ 20 กรัมต่อวัน) ตัวอย่างเช่น การเลี้ยงไก่เบตงน้ำหนักตัว 500 กรัม มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 10 กรัมต่อวัน ไก่จะต้องการอาหารที่มีพลังงานสุทธิวันละ 62.95 kcal. และโปรตีนสุทธิวันละ 4.51 กรัม

ตารางที่ 4.4 ความต้องการพลังงานสุทธิและโปรตีนสุทธิของไก่เบตง เพศผู้ อายุ 56-140 วัน ที่มีน้ำหนักตัว และการเจริญเติบโตในระดับต่าง ๆ

SBW (g) ADG (g/d)	NE (kcal/d)					NP (g/d)				
	0	5	10	15	20	0	5	10	15	20
800	44.68	54.17	63.75	73.34	83.99	2.16	3.18	4.2	5.21	6.31
1,000	52.71	62.3	71.9	81.5	92.36	2.56	3.62	4.69	5.75	6.91
1,200	60.43	70.04	79.64	89.25	100.31	2.93	4.04	5.14	6.25	7.46
1,400	67.84	77.45	84.07	96.68	107.92	3.29	4.43	5.58	6.72	7.97
1,600	74.98	84.6	94.23	103.85	115.27	3.64	4.81	5.99	7.16	8.45
1,800	81.91	91.51	101.17	110.8	122.39	3.98	5.18	6.38	7.59	8.91
2,000	88.64	98.28	107.91	117.55	129.31	4.3	5.53	6.76	7.99	9.36
2,200	95.21	104.86	114.49	124.14	136.03	4.62	5.88	7.13	8.38	9.78
2,400	101.6 3	111.28	120.92	130.57	142.65	4.9 3	6.21	7.49	8.77	10.19

SBW = Shrunk bodyweight, ADG = Average daily gain, NE = Net energy, NP= Net protein

ที่มา : อานูภาพ เสี่ยงสาย และคณะ (2554 ข)

ในตารางที่ 4.4 แสดงความต้องการพลังงานสุทธิและโปรตีนสุทธิของไก่เบตงเพศผู้ อายุ 56 – 140 วัน และมีน้ำหนักตัวอยู่ในช่วง 800 – 2,400 กรัม และอัตราการเจริญเติบโตต่าง ๆ (0 5 10 15 และ 20 กรัมต่อวัน) เช่น การเลี้ยงไก่เบตงน้ำหนักตัว 1,800 กรัม มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 10 กรัมต่อวัน ไก่จะต้องการอาหารที่มีพลังงานสุทธิวันละ 101.17 kcal. และโปรตีนสุทธิวันละ 6.38 กรัม เป็นต้น

2. การเลือกใช้หรือการปรับเปลี่ยนวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีราคาถูกทดแทนวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีราคาแพงในสูตรอาหาร โดยเกษตรกรควรพิจารณาวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น และมีความสม่ำเสมอของสารอาหารในวัตถุดิบ ทั้งนี้ขึ้นกับการจัดการ การวางแผนในการหาวัตถุดิบแต่ละชนิดเพื่อให้เพียงพอและมีใช้ผสมอย่างต่อเนื่อง อย่างน้อย 1-3 เดือน จะช่วยให้ราคาอาหารสัตว์ต่ำลงในขณะที่คุณภาพหรือปริมาณสารอาหารที่มีในสูตรอาหารนั้นๆ ยังคงเดิม โดยวัตถุดิบหลักในสูตรอาหาร แบ่งเป็นแหล่งโปรตีน ได้แก่ กากถั่วเหลือง ปลาป่น และแหล่งพลังงาน ได้แก่ ปลายข้าว และเมล็ดข้าวโพด และควรซื้อโดยกำหนดราคาตามคุณภาพของวัตถุดิบ โดยให้ความสำคัญกับความชื้น และปริมาณสารอาหาร เป็นสำคัญ ในกรณีที่สามารถจัดซื้อขายล่วงหน้า หรือซื้อวัตถุดิบที่แนบผลวิเคราะห์ประกอบมาด้วย จะช่วยเกษตรกรสามารถใช้ผลวิเคราะห์มาช่วยในการคำนวณสูตรอาหารให้มีโภชนะหรือสารอาหารต่างๆ พอดีกับความต้องการของสัตว์ หรือให้มีส่วนเกินของสารอาหารที่สัตว์ต้องการให้น้อยที่สุด โดยเฉพาะวัตถุดิบแหล่งโปรตีนในสูตรอาหารซึ่งมีราคาแพง

3. การใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นเป็นอาหารไก่พื้นเมือง เนื่องจากไก่พื้นเมืองเลี้ยงง่ายสามารถปรับตัวกับสภาพแวดล้อมของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ เกษตรกรสามารถเลือกใช้วัตถุดิบที่หาได้ง่ายและพบมากในพื้นที่รอบๆ หรือใกล้เคียงกับฟาร์มของเกษตรกร รวมทั้งวัตถุดิบที่เกษตรกรสามารถปลูกหรือผลิตเองเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ นอกจากนี้อาจรวมถึงผลพลอยได้ทางการเกษตร หรืออุตสาหกรรมการเกษตร ที่มีอยู่มากมายหลายชนิดในแต่ละพื้นที่ ตามฤดูกาล ซึ่งมีคุณสมบัติที่สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับใช้เลี้ยงไก่พื้นเมืองได้โดยไม่ต้องจัดหา หากแต่เกษตรกรต้องมีความรู้ ความเข้าใจ ถึงคุณสมบัติและข้อจำกัดในการใช้วัตถุดิบแต่ละชนิด โดยวัตถุดิบที่เหมาะสมและที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นเป็นอาหารไก่พื้นเมือง ได้แก่ ใบพืชอาหารสัตว์ เช่น ใบกระถิน ใบมันสำปะหลัง ใบหม่อน แหนแดง แกลบกุ้ง หนอนแมลงวันลาย ดักแด้ ไหม

3.1 ใบกระถิน

คุณสมบัติ กระถิน (*Leuceana leucocephala* (Lam.) de. Wit) เป็นพืชตระกูลถั่วยืนต้น อายุหลายปี ปลูกได้ดีในพื้นที่เขตร้อนชื้น มีคุณค่าทางอาหารสูง สามารถให้ผลผลิตได้ในช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากเป็นพืชที่มีระบบรากแก้วลึก เจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง การระบายน้ำดี และมีหน้าดินลึก เนื่องจากระบบรากลึก แต่การเจริญเติบโตของกระถินจะลดลง ถ้าปลูกในดินที่มีความสมบูรณ์ต่ำและดินเป็นกรดจัด

- มีโปรตีนหยาบร้อยละ 24 ไขมันร้อยละ 3.69 เยื่อใยหยาบร้อยละ 18.09 แก้วร้อยละ 9 มีพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 1,500 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และมีสมดุลของกรดอะมิโนที่จำเป็นใกล้เคียงกับกากถั่วเหลือง ผลผลิตน้ำหนักร้อยละ 1.2-1.5 ตันต่อไร่ต่อปี แต่อย่างไรก็ตามการใช้กระถินเป็นอาหารสัตว์ก็มีข้อจำกัดอยู่บ้างจากความเป็นพิษของสารมิโมซีน (mimosine) ประมาณร้อยละ 4 ในใบและยอด

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้ในสูตรอาหารไก่เนื้อในระดับร้อยละ 5
- คุณค่าทางโภชนาของใบกระถินปนผัสดรูงมากขึ้นอยู่กัแหล่งวัตถุดิบและวิธีการผลิต

ข้อแนะนำในการใช้

- การเสริมเฟอร์รัสซัลเฟตเพื่อลดพิษมิโมซีนในระดับสูงจะมีผลกระทบต่อการศึกษาชิมแร้ธาตุ
- Ayssiwede และคณะ (2010) ได้ทดลองใช้ใบกระถินปนเป็นอาหารไก่พื้นเมืองในระดับร้อยละ 7 14 และร้อยละ 21 เพื่อศึกษาการย่อยได้และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของใบกระถินปน ผลปรากฏว่าใบกระถินปนในระดับร้อยละ 7 ทำให้ไก่มีอัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีกว่า ทั้งนี้ต้องคำนึงเยื่อใยหยาบในใบกระถินปนด้วย เนื่องจากในการทดลองข้างต้นใช้ใบกระถินล้วนนำมาปนจึงมีโปรตีนหยาบร้อยละ 24.9 เยื่อใยหยาบ 14.2 เยื่อใย NDF ร้อยละ 22.4 เมื่อนำมาผสมในสูตรอาหารไก่จึงใช้ได้ถึงระดับร้อยละ 7

ดังนั้นการใช้ใบกระถินป่นจึงเป็นวัตถุดิบทางเลือกที่มีราคาถูกที่เหมาะสมกับเกษตรกรรายย่อยที่ต้องการลดต้นทุนค่าอาหาร สามารถปลูกและเก็บเกี่ยวไว้ใช้เองเพื่อใช้ทดแทนกากถั่วเหลือง กากถั่วลิสง หรือปลาป่นโดยไม่ต้องเลือกเอาส่วนของใบให้มากที่สุดแล้วนำมาตากแดดให้แห้งเพื่อลดสารพิษก่อนนำมาบดและใช้เป็นอาหารเลี้ยงไก่ แต่ถ้าเกษตรกรเลือกใช้ส่วนของใบรวมก้านและกิ่งขนาด 0.5 เซนติเมตร จะมีโปรตีนหยาบร้อยละ 20.54 เยื่อใยหยาบ 25.80 เยื่อใย NDF ร้อยละ 38.76 การนำมาใช้ทดแทนในสูตรอาหารจะลดลงตามสัดส่วนของชนิดวัตถุดิบในสูตรอาหาร



ภาพที่ 4.1 ใบกระถิน

แหล่งสืบค้น <https://www.flickr.com/photos/arifaqmal/9202603451>

3.2 ใบมันสำปะหลัง

คุณสมบัติ ใบมันสำปะหลังเป็นผลพลอยได้จากการปลูกมันสำปะหลัง (Cassava, *Manihot esculenta*) ในปี 2563 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ 9,439,009 ไร่ โดยปลูกมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคกลาง จะมีหัวมันสำปะหลังสดออกสู่ตลาดประมาณ 28.9 ล้านตัน โดยส่วนใหญ่จะถูกแปรรูปเป็นแป้งมันสำปะหลัง เพื่อบริโภคในประเทศและส่งออก และที่เหลือจะถูกนำมาแปรรูปเป็นมันเส้นใช้ในประเทศและส่งออก เพื่อเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์และโรงงานผลิตเอทานอล การปลูกมันสำปะหลังเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตจะมีสัดส่วนของต้นร้อยละ 44 หัวมันสำปะหลังร้อยละ 50 และใบร้อยละ 6

- ใบมันสำปะหลังมีโปรตีนเฉลี่ยร้อยละ 20.73 ไขมันร้อยละ 6.3 เยื่อใยร้อยละ 15.4 เถ้าร้อยละ 7 และมีพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 1,678 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม นอกจากนี้ใบมันสำปะหลังป่นยังประกอบไปด้วยสารแซนโทฟิลล์ ซึ่งป็นสารให้สีตามธรรมชาติสำหรับไข่แดงของไข่ไก่ และมีสารออกฤทธิ์ตามธรรมชาติ ช่วยส่งเสริมการสร้างภูมิคุ้มกันโรค และต้านอนุมูลอิสระที่จะไปช่วยให้สัตว์มีสุขภาพแข็งแรง

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้ในสูตรอาหารไก่ในระดับร้อยละ 5

ข้อแนะนำในการใช้

- ควรคำนึงถึงระดับของเยื่อใยรวมในสูตรอาหารไก่ เนื่องจากไก่มีการตอบสนองต่อระดับเยื่อใยในอาหารมากกว่าสัตว์ชนิดอื่น
- ใบมันสำปะหลังสามารถนำมาหมักอย่างน้อย 21 วัน เพื่อให้เกิดกรดเพียงพอที่จะรักษาและทำให้สารพิษกรดไฮโดรไซยานิคในใบมันให้ต่ำลงในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์ การหมักทำโดยการนำใบมันสำปะหลังมาหั่นสับเป็นชิ้นเล็กขนาด 0.5-1 นิ้ว อาจมีการเติมรำร้อยละ 3 คลุกให้ทั่วเพื่อช่วยกระตุ้นการหมัก อัดใส่ภาชนะ เช่น ถังพลาสติก หรือถังพลาสติกฝาล็อค อัดให้แน่น ไล่อากาศออกให้มากที่สุดปิดภาชนะให้แน่น เก็บไว้ในที่ร่ม เมื่อครบ 21 วันจะสามารถนำมาเลี้ยงไก่



ภาพที่ 4.2 ใบมันสำปะหลัง

แหล่งสืบค้น

<https://medthai.com/%E0%B8%A1%E0%B8%B1%E0%B8%99%E0%B8%AA%E0%B8%B3%E0%B8%9B%E0%B8%B0%E0%B8%AB%E0%B8%A5%E0%B8%B1%E0%B8%87/>

3.3 ใบหม่อน

คุณสมบัติ ใบหม่อนได้จากต้นหม่อน ที่เป็นพืชยืนต้นประเภทไม้พุ่มขนาดกลาง ลำต้นตั้งตรง ใบเดี่ยวมีลักษณะขอบหยัก ปลายใบแหลม ก้านใบเรียวเล็ก ดอกเป็นรูปทรงกระบอกออกที่ซอกใบและปลายยอด ผลมีลักษณะเป็นผลรวมทรงกระบอก

- Al- Kirshi และคณะ (2013) ได้รายงานใบหม่อนป่นตัดที่อายุ 30 วัน พบว่ามีคุณค่าทางอาหารสูง คือ มีโปรตีนหยาบร้อยละ 29.8 ไขมันร้อยละ 5.57 เยื่อใยหยาบร้อยละ 13.11 เถ้าร้อยละ 11.81 มีพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 1,529 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม มีกรดอะมิโนไลซีนร้อยละ 1.80 และ ลิวซีนร้อยละ 2.58

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- ใบหม่อนมีสาร Flavonoid phytoestrogen และน้ำมันหอมระเหยในใบหม่อนมีสารเบต้าแคโรทีน (β -carotene) จะถูกเปลี่ยนเป็นวิตามินเอได้ในสัตว์และมีสารแซนโทฟิล (Xanthophylls)
- สามารถใช้ได้ในสูตรอาหารไก่ในระดับร้อยละ 5

ข้อแนะนำในการใช้

- การใช้ใบหม่อนในสูตรควรคำนึงถึงระดับของเยื่อใยรวมของสูตรอาหาร
- ใบหม่อนสามารถนำมาหมักโดยการตัดใบหม่อนและกึ่งอ่อนที่มีความยาวประมาณ 20 เซนติเมตร อายุประมาณ 60 วัน นำมาผึ่งในที่ร่ม 1 คืน เพื่อลดความชื้น แล้วหั่นใบและกึ่งอ่อนให้มีขนาดประมาณ 0.5-1 เซนติเมตร นำมาผสมกับรำร้อยละ 5 คลุกให้ทั่วก่อนนำมาอัดไว้รออากาศ เก็บในภาชนะปิดสนิทเก็บไว้ในที่ร่ม เมื่อครบ 21 วัน นำมาเลี้ยงไก่ได้
- ยศพล พวนศิริ และคณะ (2562) ได้ศึกษาการใช้ใบหม่อนหมักในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตในไก่พื้นเมืองพันธุ์ประดู่หางดำระยะรุ่น 28-49 วัน ผลการศึกษาได้แสดงให้เห็นว่าการใช้ใบหม่อนหมักเสริมในระดับร้อยละ 10 ในอาหารไก่ โดยไม่ส่งผลต่อปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่เสริมใบหม่อน



ภาพที่ 4.3 ใบหม่อน

แหล่งสืบค้น <https://sites.google.com/site/plaprintdirectsale/l4-4>

3.4 แหนแดง

คุณสมบัติ แหนแดง เป็นพืชพวกเฟิร์นน้ำขนาดเล็กชนิดหนึ่ง ลำต้นกลวง ลอยอยู่ที่ผิวน้ำ ส่วนรากจมอยู่ในน้ำด้านใต้ใบเป็นที่อาศัยของสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว (Anabaenae) ซึ่งได้รับสารอาหารจากแหนแดงและทำหน้าที่ตรึงไนโตรเจนจากอากาศให้แหนแดงใช้ประโยชน์ได้ทำให้แหนแดงเจริญเติบโตเร็วและมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ในประเทศไทยจะพบแหนแดงประมาณ 7 สายพันธุ์ แต่ที่เหมาะสมและพบมากในประเทศไทยมี 2 พันธุ์ คือ *Azolla pinnata* พบตามแหล่งน้ำธรรมชาติกับพันธุ์ *Azolla microphylla* ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่กรมวิชาการเกษตรนำมาคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ให้ได้ผลผลิตสูงและตรึงไนโตรเจนได้สูงกว่าสายพันธุ์เดิม สำหรับใช้เป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดินและเพิ่มแร่ธาตุให้กับต้นข้าวรวมถึงการนำมาใช้เป็นอาหารเลี้ยงสุกรและไก่

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้ในสูตรอาหารไก่ในระดับร้อยละ 5
- มีโปรตีนหยาบร้อยละ 21.4 ไขมันร้อยละ 2.70 เยื่อใยหยาบร้อยละ 12.7 เถ้าร้อยละ 16.20 มีพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ในไก่เนื้อ 1,050 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม มีไลซีนร้อยละ 0.98 และไอโซลูซีนร้อยละ 0.93 (Alalade และ Iyayi, 2006 ; Basak และคณะ, 2002)

ข้อแนะนำในการใช้

- การใช้แหนแดงควรคำนึงถึงระดับของเยื่อใยรวมในสูตรอาหาร
- แหนแดงสดมีความชื้นสูง ควรนำไปทำให้แห้งโดยการตากแดด ก่อนนำไปเป็นอาหารไก่



ภาพที่ 4.4 แหนแดง

แหล่งสืบค้น <https://thaifarmer.lib.ku.ac.th/news/5f1531acfd79a460f4dc3cfe>

3.5 หนอนแมลงวันลาย

คุณสมบัติ หนอนแมลงวันลายได้จากการเพาะเลี้ยงแมลงวันลาย (Black soldier fly, *Hermetia illucens* (L.) สามารถพบได้ในธรรมชาติในเขตร้อนชื้นและเขตอบอุ่น ไม่เป็นพาหะนำโรคและศัตรูพืชมีวงจรชีวิตเริ่มจากระยะไข่ใช้เวลา 3-4 วัน ระยะตัวหนอน 19-23 วัน โดยหนอนแมลงวันลายจะกินเศษซากพืช ซากสัตว์ หรือขยะอินทรีย์จากเศษอาหารเหลือทิ้งในครัวเรือนหรือตลาด

- หนอนแมลงวันลายมีโปรตีนร้อยละ 42 ไขมันร้อยละ 35 มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,965 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม เป็นแหล่งของกรดอะมิโนไลซีน และเมไทโอนีน

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้ในสูตรอาหารไก่ในระดับร้อยละ 10-15
- เป็นแหล่งของกรดอะมิโนที่จำเป็น ได้แก่ อาร์จินีน ไลซีน

ข้อแนะนำในการใช้

- สามารถใช้ทดแทนแหล่งโปรตีนจากปลาป่น และกากถั่วเหลืองในสูตรอาหาร
- เกษตรกรสามารถเพาะหนอนแมลงวันลายโดยใช้ขยะอินทรีย์ในท้องถิ่นเพื่อเป็นอาหารเลี้ยงหนอนแมลงวันลายเป็นการกำจัดขยะอินทรีย์ในชุมชน อีกทั้งยังได้หนอนแมลงวันลายเป็นอาหารเลี้ยงไก่เนื้อ ไก่ไข่ เปลี่ยนเป็นเนื้อไก่ ไข่ไก่ เป็นแหล่งโปรตีนในชุมชน
- หนอนแมลงวันแห้งป่นสามารถเก็บไว้ใช้เป็นวัตถุดิบแหล่งโปรตีนผสมอาหารทดแทนปลาป่น หรือกากถั่วเหลืองจะช่วยลดต้นทุนค่าอาหารสัตว์ลงได้ แต่เนื่องจากหนอนแมลงวันลายมีไขมันสูงการทำแห้งเก็บไว้มีปัญหาเหม็นหืน ดังนั้นการนำไปบิบเอาไขมันออกบางส่วนก่อน และนำไปลดความชื้นโดยการตากแดดหรืออบให้แห้งก่อนนำไปบดและใช้ในการผสมอาหารต่อไป



ภาพที่ 4.5 แมลงวันลาย

แหล่งสืบค้น

<https://www.indiamart.com/proddetail/dried-black-soldier-fly-larvae-22892099397.html>



ภาพที่ 4.6 แมลงวันลายป่น

แหล่งสืบค้น

<https://www.agriculture-xprt.com/products/envirofrass-premium-dried-black-soldier-fly-larvae-bsfl-621258>

3.6 แกลบกุ้ง

คุณสมบัติ แกลบกุ้ง (shrimp meal) เป็นผลพลอยได้ทางอุตสาหกรรมจากโรงงานแปรรูปกุ้งเพื่อการส่งออกต่างประเทศเป็นหลัก ได้แก่ กุ้งทะเล กุ้งกุลาดำ กุ้งขาว โดยกุ้งจะถูกลอกเอาเปลือกออก หัวกุ้ง และหางออกไปแล้ว จึงเข้าสู่กระบวนการแปรรูปแช่แข็งเพื่อส่งออก เศษเหลือเหล่านี้จะถูกนึ่งหรือให้ความร้อนจนสุก ก่อนนำไปอบแห้งและบดละเอียดเพื่อนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ ส่วนประกอบทางเคมีของแกลบกุ้งมีความผันแปรมาก ขึ้นอยู่กับสัดส่วนของเปลือกกุ้งและหัวกุ้งที่นำมาใช้ในการทำแกลบกุ้ง

- แกลบกุ้งมีโปรตีนร้อยละ 39.2 ไขมันร้อยละ 5.5 เยื่อใยร้อยละ 7.65 มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 2,234 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ซึ่งโปรตีนในแกลบกุ้งมีความสมดุลของกรดอะมิโนดีแต่มีค่าการย่อยได้ต่ำจึงจัดเป็นโปรตีนคุณภาพต่ำมีสารไคติน (chitin) ร้อยละ 19

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้ในสูตรอาหารไก่ในระดับไม่เกินร้อยละ 5
- มีสมดุลของกรดอะมิโนดีแต่มีค่าการย่อยได้ต่ำจึงจัดเป็นโปรตีนคุณภาพต่ำและมีเยื่อใยสูง
- มีธาตุแคลเซียมสูงร้อยละ 11.5 แต่มีธาตุฟอสฟอรัสเพียงร้อยละ 1.3

ข้อแนะนำในการใช้

- แกลบกุ้งมีสารสีแอสตาแซนธิน (astaxanthin) ซึ่งเป็นสารให้สีชมพูแดงในไข่แดง
- นอกจากนี้ระดับเยื่อใย เถ้า แคลเซียม และเกลือ ที่ค่อนข้างสูงจึงควรใช้แกลบกุ้งในระดับที่ไม่สูงเกินไปโดยใช้ร่วมกับแหล่งโปรตีนชนิดอื่นเพื่อช่วยลดระดับของเถ้า แคลเซียม และเกลือในอาหารให้น้อยลง



ภาพที่ 4.7 แกลบกุ้ง

แหล่งสืบค้น

<https://www.fafgroup9.com/en/products/402937-shrimp-shell->



ภาพที่ 4.8 แกลบกุ้งป่น

แหล่งสืบค้น <https://www.indiamart.com/proddetail/steam-shrimp-meal-powder-20931298312.html>

3.7 ดักแด้ไหมและกากดักแด้ไหม

คุณสมบัติ ดักแด้ไหม (silkworm pupae) เป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมการสาวไหมหรือการผลิตเส้นไหม ในประเทศไทยมีการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมกันมากโดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเกษตรกรจะเลี้ยงหนอนไหมด้วยใบหม่อนเป็นอาหาร เมื่อหนอนโตเต็มที่จะถักใยหุ้มดักแด้เพื่อเข้าฝักเป็นผีเสื้อ แต่ในขั้นตอนการเลี้ยงไหมเพื่อผลิตเส้นไหมเกษตรกรจะมีการต้มรังไหมในน้ำร้อนเพื่อสาวเอาเส้นไหมออกจะได้ดักแด้หนอนไหมที่อยู่ในปอก ซึ่งมีองค์ประกอบทางสารอาหารต่างๆ โดยเฉพาะโปรตีนสูงสามารถนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ แต่เนื่องจากมีองค์ประกอบของไขมันสูงถึงร้อยละ 25.7 จึงจำเป็นต้องเอาไขมันออกโดยการบีบอัด จะทำให้ได้กากดักแด้หนอนไหมที่มีไขมันลดลงและโปรตีนสูงขึ้นสามารถเก็บไว้ได้นาน

- ดักแด้ไหมมีโปรตีนร้อยละ 60 ไขมันร้อยละ 25.7 เยื่อใยร้อยละ 5.8 กากดักแด้หนอนไหมมีโปรตีนร้อยละ 75.6 ไขมันร้อยละ 4.7 เยื่อใยร้อยละ 6.8 โปรตีนในหนอนไหมมีสมดุลของกรดอะมิโนที่จำเป็นค่อนข้างดี มีกรดไขมันลิโนเลนิกเป็นองค์ประกอบมีเยื่อใยค่อนข้างต่ำ การใช้ดักแด้หนอนไหมในระดับสูงจะทำให้สูตรอาหารมีไขมันและพลังงานสูงทำให้สัตว์กินอาหารได้น้อยลง

การใช้เลี้ยงสัตว์และข้อจำกัด

- สามารถใช้ได้สูตรอาหารไก่ในระดับไม่เกินร้อยละ 5

ข้อแนะนำในการใช้

- การใช้ปลาปนร่วมกับดักแด้ไหมสามารถใช้ได้ในอัตราส่วน 50:50 แนวนอนมเจริญเติบโตดีกว่าเมื่อเทียบกับใช้อัตราส่วน 100:0, 75:25 และ 25:75)



ภาพที่ 4.9 ดักแด้ไหม

แหล่งสืบค้น

<https://www.feedipedia.org/content/silkworm-pupae>



ภาพที่ 4.10 ดักแด้ไหมป่น

แหล่งสืบค้น

<http://www.silkexporter.com/silkworm-pupae-meal-2570650.html>

4. การใช้สมุนไพรเป็นอาหารเสริม

การใช้สมุนไพรเสริมในอาหารสัตว์ได้ถูกนำมาใช้เสริมในการเลี้ยงสัตว์ปีกโดยเฉพาะในไก่พื้นเมือง ไก่เนื้อ และไก่ไข่ โดยมุ่งหวังเพื่อทดแทนยาปฏิชีวนะที่ใช้เป็นยากระตุ้นการเจริญเติบโต เป็นสารกระตุ้นภูมิคุ้มกันโรค ใช้ควบคุมและป้องกันโรค ดังนั้นการใช้สมุนไพรเสริมในอาหารไก่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนค่าอาหารสัตว์ของเกษตรกรลงได้ ซึ่งประเทศไทยเป็นประเทศในเขตร้อนชื้นมีความหลากหลายของพันธุ์พืชสมุนไพรซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์มาจากธรรมชาติ ประกอบกับมีองค์ความรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ได้ใช้สมุนไพรเพื่อการรักษาหรือป้องกันโรคในมนุษย์และสัตว์ถ่ายทอดกันมายาวนาน อีกทั้งสมุนไพรสามารถปลูกขยายพันธุ์ได้ง่ายการเก็บรักษาไม่ยุ่งยาก พืชสมุนไพรมีสารออกฤทธิ์ตามธรรมชาติและสรรพคุณที่สำคัญหลายประการเช่น ใช้ในการเสริมสร้างสุขภาพ เป็นสารต้านจุลินทรีย์ หรือสารยับยั้งเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ กระตุ้นการกินอาหารและช่วยการย่อยอาหาร การกระตุ้นภูมิคุ้มกันและเป็นสารต่อต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) ที่ช่วยในการกำจัดอนุมูลอิสระต่างๆ ในร่างกายที่เกิดจากกระบวนการเมตาบอลิซึมของร่างกาย เช่น การย่อยสลายโปรตีนและไขมันจากอาหารที่กินเข้าไป ส่งผลทำให้สัตว์มีการสร้างภูมิคุ้มกันโรค ลดลงส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตต่ำลง อีกทั้งทำให้สัตว์เจ็บป่วยได้ง่าย ดังนั้นการใช้สมุนไพรที่ออกฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระให้กับสัตว์ในระดับที่เหมาะสมจะช่วยลดผลกระทบจากความเครียดต่างๆ ทำให้สัตว์มีการสร้างภูมิคุ้มกันโรคซึ่งจะส่งผลทำให้สัตว์แข็งแรง

สารออกฤทธิ์ตามธรรมชาติในพืชชนิดต่างๆ ส่วนใหญ่เป็นสารตั้งต้นในการผลิตสารประกอบที่มีผลต่อสุขภาพของคนและสัตว์ แบ่งออกได้ 4 กลุ่ม กลุ่มสารอัลคาลอยด์ กลุ่มสารไกลโคไซด์ กลุ่มสารโพลีฟีนอล และกลุ่มสารเทอร์ปีนส์ โดยพืชจะมีสารดังกล่าวโดยธรรมชาติอยู่แล้ว แต่พืชบางชนิดจะมีสารเหล่านี้กลุ่มใดกลุ่มหนึ่งสูงมากเป็นพิเศษ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์กรรมของพืช ทำให้พืชเป็นแหล่งให้สารออกฤทธิ์ชนิดนั้นๆ จึงสามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อส่งเสริมสุขภาพและเพิ่มสมรรถภาพการผลิตของสัตว์เลี้ยงได้ โดยทำการควบคุมและกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค หรือเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ลดความเครียด ด้านการอักเสบ ปรับสมดุลในระบบทางเดินอาหาร กระตุ้นภูมิคุ้มกันโรค สารต้านมะเร็ง อีกทั้งมีจุดเด่นคือสารออกฤทธิ์เหล่านี้เป็นสารที่พืชผลิตขึ้นมาตามธรรมชาติจึงมีความปลอดภัยสูงกว่าเคมีภัณฑ์ที่ได้จากการสังเคราะห์ อีกทั้งไม่ตกค้างถึงผู้บริโภค ไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดเชื้อดื้อยาซึ่งเป็นปัญหาสำคัญทางการแพทย์ในปัจจุบัน

สำหรับสมุนไพรไทยที่ได้รับการยอมรับและมีการศึกษาวิจัยเพื่อใช้เสริมในอาหารสัตว์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเลี้ยงสัตว์ช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพการผลิตในไก่ เกษตรกรสามารถปลูกและเก็บใช้ในรูปแบบสด หรือแห้งบดเป็นผงเสริมในอาหารไก่เพื่อช่วยป้องกันและควบคุมโรค ลดการใช้จ่ายปฏิชีวนะในฟาร์ม ลดความเสี่ยงที่สัตว์เจ็บป่วย จึงเป็นการลดต้นทุนการผลิตไก่พื้นเมืองของเกษตรกรได้ สมุนไพรดังกล่าวมีหลายชนิดเช่น พื้ทะเลายโจร ขมิ้นชัน ไพล กวาวเครือขาว มะรุม สมอทิพย์ และบอระเพ็ด เป็นต้น

4.1 ฟ้ายะลวย *Andrographis paniculate* (Burm.f Wall.ex Nees)

เป็นพืชล้มลุก ลำต้นและใบ มีสารออกฤทธิ์ที่ประกอบด้วยสารในกลุ่ม di-terpene lactones ที่สำคัญได้แก่ andrographolide และยังมีพบสารประเภท Flavones

สรรพคุณ สารต้านการอักเสบ รวมทั้งมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียและ เชื้อ E. Coli ที่เป็นสาเหตุของโรคท้องร่วง ช่วยเพิ่มอัตราการเลี้ยงรอด และช่วยให้ไข่แดงสีเข้มขึ้นเมื่อได้รับปริมาณฟ้ายะลวยเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งยังสามารถใช้ฟ้ายะลวยทดแทนยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงไก่ได้

ปิ่น จันจุฬา และคณะ (2550) ศึกษาการใช้ฟ้ายะลวยในอาหารต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่เบตง ในช่วง อายุ 0-8 สัปดาห์ โดยเปรียบเทียบกลุ่มควบคุม กลุ่มเสริมสมุนไพรฟ้ายะลวยที่ระดับร้อยละ 0.1 0.2 0.3 0.5 และ 0.6 และกลุ่มเสริมยาปฏิชีวนะระดับร้อยละ 0.2 ผลการศึกษาปรากฏว่าสามารถใช้ฟ้ายะลวยผสมอาหารได้ในระดับร้อยละ 0.3 โดยไม่ทำให้น้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กิน ประสิทธิภาพการใช้อาหาร น้ำหนักเพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กิน อัตราการตายและต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัวมีความแตกต่างกัน เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ใช้สูตรอาหารควบคุมและเสริมปฏิชีวนะร้อยละ 0.2

ข้อแนะนำการใช้

- สามารถใช้ฟ้ายะลวยผสมอาหารได้ในระดับร้อยละ 0.3
- สมุนไพรฟ้ายะลวยเป็นสมุนไพรทางเลือกที่มีศักยภาพที่นำมาใช้ผสมในอาหารสัตว์ เนื่องจากสามารถปลูกและขยายพันธุ์ และขึ้นได้ดีในทุกพื้นที่ของประเทศไทย มีความปลอดภัยต่อการใช้เนื่องจากไม่พบอาหารเป็นพิษ ดังนั้นหากเกษตรกรปลูกฟ้ายะลวยใช้เองและเก็บในขณะที่มีดอกตูม นำมาล้างและอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ก่อนมาบดเป็นผงละเอียดเพื่อนำมาใช้เองจะเป็นการลดต้นทุน



ภาพที่ 4.11 ฟ้ายะลวย

แหล่งสืบค้น

<https://www.greennet.or.th/green-chiretta/>



ภาพที่ 4.12 ฟ้ายะลวยผง

แหล่งสืบค้น

<http://www.thaicrudedrug.com/main.php?action=viewpage&pid=97>

4.2 ขมิ้นชัน (*Curcuma longa* Linn.)

เป็นพืชล้มลุก มีเหง้าอยู่ใต้ดินเนื้อในของเหง้าจะเป็นสีเหลืองอมส้ม ขมิ้นชันประกอบด้วยสารสำคัญ 2 กลุ่ม คือ Curcuminoids เป็นกลุ่มสารที่ทำให้สีเหลืองส้ม และ Volatile oil เป็นน้ำมันหอมระเหยมีสีเหลืองอ่อน

สรรพคุณ มีฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยอาหาร มีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระ ช่วยลดอาการอักเสบ ลดคอเลสเตอรอลในเลือด ล้างพิษ และบำรุงตับ ยับยั้งการเกิดมะเร็ง และใช้ภายนอกเพื่อรักษาแผล

นพพร ปาลวัฒน์วิไชย และคณะ (2548) ศึกษาการใช้ขมิ้นชันผงในอาหารไก่ต่อสมรรถนะการผลิตในช่วงอายุ 1-42 วัน โดยเปรียบเทียบ กลุ่มควบคุม (ไม่มีการเสริมขมิ้นชันผง) และกลุ่มที่เสริมขมิ้นชันผงที่ระดับร้อยละ 0.05 0.10 0.15 และกลุ่มควบคุมเสริมสารปฏิชีวนะ colistin 105 ppm. (Antibiotic Growth Promoter) ผลการศึกษาพบว่า การเสริมขมิ้นชันผงในระดับร้อยละ 0.15 มีผลต่อปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ไม่ต่างกับกลุ่มควบคุม (ไม่มีการเสริมขมิ้นชันผง) และกลุ่มควบคุมเสริมสารปฏิชีวนะ (colistin 105 ppm.)

ข้อแนะนำการใช้

- สามารถใช้ขมิ้นชันผงผสมอาหารได้ในระดับร้อยละ 0.15



ภาพที่ 4.13 ต้นขมิ้นชัน

แหล่งที่มา

<https://sites.google.com/a/wtp.ac.th/khminchan/home/laksna-khxng-tn-khmin>



ภาพที่ 4.14 เหง้าขมิ้นชัน

<http://www.thaicrudedrug.com/main.php?action=viewpage&pid=34>

4.3 ไพล (Zingiber cassumunar Roxb.)

เป็นพืชล้มลุก มีเหง้าอยู่ใต้ดิน เปลือกมีสีน้ำตาลแกมเหลือง เนื้อด้านในมีสีเหลือง มีสารสำคัญ ได้แก่ น้ำมันหอมระเหย ได้แก่ terpinen-4-ol สารสีเหลือง Curcumin และสาร Cassumunarin A B และ C สารกลุ่ม Phenylbutanoids

สรรพคุณ เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ มีฤทธิ์ลดการอักเสบในระบบทางเดินอาหาร เหง้าไพลสดฉ่ำน้ำ รสเผ็ดมีกลิ่นหอมเฉพาะ ส่วนเหง้าไพลแก่สดและแห้งจะมีรสเผ็ดเล็กน้อย

จรรยา คงฤทธิ์ และคณะ (2562) ได้ทดลองใช้ไพลผงในระดับร้อยละ 0.2 0.4 และ 0.8 เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่เสริมยาปฏิชีวนะ ต่อสรรพภาพการผลิตและคุณภาพไก่เนื้อ พบว่าการใช้ไพลผงที่ระดับร้อยละ 0.4 ในสูตรอาหารไก่ ทำให้ไก่มีน้ำหนักตัวเพิ่มมากขึ้นและมีผลทำให้ไขมันในช่องท้องลดลง เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

ข้อแนะนำการใช้

- สามารถใช้ไพลผงผสมอาหารได้ในระดับร้อยละ 0.4



ภาพที่ 4.15 ใบและต้นไพล

แหล่งที่มา

<https://medthai.com/%E0%B9%84%E0%B8%9E%E0%B8%A5/>



ภาพที่ 4.16 เหง้าไพล

แหล่งที่มา

<http://www.thaicrudedrug.com/main.php?action=viewpage&pid=96>

4.4 มะรุม (*Moringa oleifera*)

เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง มีความสูง 5- 10 เมตร ลำต้นเป็นพุ่มโปร่ง เนื้อไม้อ่อนเปลือกแตกร่อน ใบเป็นแบบขนนกคล้ายใบมะขามออกเรียงสลับ ฝักมีความยาว 20-50 เซนติเมตร มีลักษณะคล้ายไม้กลอง เมล็ดแก่สามารถบีบน้ำมันออกมาได้ สารออกฤทธิ์ตามธรรมชาติของมะรุมพบในทุกลำต้น ได้แก่ ใบสด เปลือกต้น ฝัก ราก ดอก เมล็ด น้ำมันจากเมล็ด (ben oil) ไม่มีสีกลิ่น รส สารสกัดจากใบสามารถกระตุ้นการทำงานของระบบเผาผลาญในร่างกายได้ ช่วยบำรุงเซลล์ในร่างกาย

สรรพคุณ มีฤทธิ์ในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ต้านเชื้อแบคทีเรีย ลดระดับน้ำตาล และฤทธิ์ต้านการอักเสบ

ไพโชค ปัญจะ (2558) ได้ศึกษาผลของการเสริมใบมะรุมผงในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตและไขมันในพลาสมาของไก่กระทง ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการเสริมมะรุมผงที่ระดับร้อยละ 0 , 2 , 4 และ 6 ไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักที่เพิ่ม และคุณภาพซาก แต่การเสริมใบมะรุมผงที่ระดับ 2-6 ทำให้เปอร์เซ็นต์ไขมันในช่องท้องลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่เสริมใบมะรุมผง

ข้อแนะนำการใช้

- สามารถใช้มะรุมผงผสมอาหารได้ในระดับร้อยละ 2-6



ภาพที่ 4.17 ใบมะรุม

แหล่งที่มา

<http://siamherbs.blogspot.com/2014/09/moringa.html>



ภาพที่ 4.18 ใบมะรุมผง

แหล่งที่มา

<http://th.organicgreenpowder.com/organic-super-greens/moringa-leaf-powder.html>

4.5 กวาวเครือขาว

เป็นไม้เถาเนื้อแข็ง เลื้อยพันตามไม้ใหญ่ มีหัวใต้ดินคล้ายมันแกวขนาดใหญ่ เนื้อในสีขาว หัวใต้ดินสามารถนำมาใช้ประโยชน์เสริมในอาหารสัตว์

สรรพคุณ มีสารสำคัญในกลุ่ม Isoflavonoids เช่น Miroestrol และ Deoxymiroestrol ซึ่งทำหน้าที่คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน เป็นฮอร์โมนเพศหญิงในธรรมชาติ มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ

สมโภชน์ ทับเจริญ และคณะ (2550) ได้ศึกษาผลการใช้กวาวเครือขาวในอาหารไก่ลูกผสมพื้นเมือง 4 ระดับ ได้แก่ 0 2% อายุ 1-18 สัปดาห์ 2% อายุ 8-18 สัปดาห์ และ 2% อายุ 12-18 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าควรใช้กวาวเครือขาวในระดับ 2% ในอาหารไก่ตั้งแต่อายุ 1-18 สัปดาห์ ทำให้ไก่เพศผู้มีน้ำหนักอ้วนทะลลง เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับกวาวเครือ และพบว่าน้ำหนักเนื้อหน้าอกและไขมันในช่องท้องของไก่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้แสดงให้เห็นว่าสามารถใช้กวาวเครือขาวผงในอาหารไก่ตอนได้ ทั้งนี้จากรายงานแนะนำให้ใช้กวาวเครือขาวที่มีสารออกฤทธิ์เทียบเท่า ฮอร์โมน estradiol เท่ากับ 66.55 ไมโครกรัมต่อผง กวาวเครือขาว 100 มิลลิกรัม โดยใช้ 2% ในสูตรอาหารเลี้ยงไก่

ข้อแนะนำการใช้

- สามารถใช้กวาวขาวผงผสมอาหารได้ในระดับร้อยละ 2



ภาพที่ 4.19 ต้นกวาวเครือขาว

แหล่งที่มา

<https://sites.google.com/a/wtp.ac.th/kwawkherux-khaw/home/laksana-khng-tn-kwawkherux-khaw>



ภาพที่ 4.20 หัวกวาวเครือขาว

แหล่งที่มา

<http://www.thaicrudedrug.com/main.php?action=viewpage&pid=15>

4.6 สมอพิเภก (*Terminalia bellirica* (Gaeryn) Roxb)

เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง มีความสูง 15-35 เมตร ลักษณะเป็นทรงยอดกลม แผ่กว้างและค่อนข้างทึบ เปลือกต้นมีสีเทา อมน้ำตาลหรือเป็นสีดำ เปลือกด้านในมีสีเหลือง ลักษณะของใบเป็นรูปทรงรี ออกดอกเป็นช่อเดี่ยวๆ แบบทางกระรอก มีสีขาวอมเหลือง ลักษณะผลสมอพิเภกเป็นรูปทรงกลมหรือกลมรี

สรรพคุณ มีฤทธิ์ในการรักษาอาการทางระบบไหลเวียนเลือด กระตุ้นการเคลื่อนไหวของระบบทางเดินอาหาร รักษาโรคท้องร่วง เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ สามารถยับยั้งหรือชะลอการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดอนุมูลอิสระซึ่งก่อผลเสียต่อเซลล์และระบบภูมิคุ้มกันของไ้ได้ สมอพิเภกยังมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา ลดการอักเสบได้

พรพิมล บุญวงศ์ และคณะ (2561) ได้รายงานผลการใช้สมอพิเภกผงที่ระดับร้อยละ 3 ในสูตรอาหารเลี้ยงไก่ลูกผสมพื้นเมือง อายุ 4- 10 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าการใช้สมอพิเภกผง ไม่มีผลต่อคุณภาพเนื้อ และคุณภาพซาก แต่การเสริมสมอพิเภกสามารถทำให้ระดับภูมิคุ้มกันยืนตัว (Prolong) ได้ดีกว่าทุกกลุ่มการทดลอง

ข้อแนะนำการใช้

- สามารถใช้สมอพิเภกผงผสมอาหารได้ในระดับร้อยละ 3



ภาพที่ 4.21สมอพิเภก

แหล่งที่มา <https://puechkaset.com>

4.7 บอระเพ็ด (*Tinospora crispa* (L.) Miers ex Hook.f. & Thomson)

เป็นไม้เถา มีเนื้อแข็ง ไม่มีขน มีเปลือกเถาหนา ผิวนอกสีน้ำตาล เนื้อในสีเทาแกมเหลือง เถากลม ผิวเถาขรุขระไม่เรียบ เป็นปุ่มกระจายทั่วไป เมื่อแก่ปุ่มเหล่านี้จะหนาแน่นและชัดเจนมาก เปลือกเถาคล้ายเยื่อกระดาษ เถามีกลิ่นเฉพาะรสขม สารออกฤทธิ์มีสารกลุ่มอัลคาลอยด์ Picroretin Columbin Picroretroside, สารประเภทเอมีนที่พบคือ N-trans-feruloyl tyramine, N-cis-feruloyl tyramine และ สาร tinoluberide ในกลุ่มฟีนอลิกไกลโคไซด์

สรรพคุณ มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย ลดการอักเสบ กระตุ้นการทำงานของหัวใจ เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยเพิ่มระบบภูมิคุ้มกันโรค

ปริเยศ สิทธิสรวง (2559) ได้ศึกษาผลของอาหารเสริมสมุนไพรต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของไก่กระทง จนถึงอายุ 5 สัปดาห์ โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุมที่ไม่เสริมสมุนไพร และกลุ่มที่เสริมสมุนไพรบอระเพ็ดผงระดับร้อยละ 2 ผลการศึกษาพบว่า อัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร อัตราการเลี้ยงรอด และน้ำหนักตัวของไก่เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุม นอกจากนี้คุณภาพเนื้อสัมผัสไก่ที่ได้รับอาหารเสริมด้วยบอระเพ็ดมีผลทำให้เนื้อสุกส่วนสะโพกมีการยึดเกาะกันเพิ่มขึ้น

ข้อแนะนำการใช้

- สามารถใช้บอระเพ็ดผงผสมอาหารได้ในระดับร้อยละ 2



ภาพที่ 4.22 ต้นบอระเพ็ด

แหล่งที่มา <http://www.phargarden.com/main.php?action=viewpage&pid=64>

4.8 ผักคาวตอง (*Houttuynia cordata* Thunb.)

เป็นพืชอยู่ในวงศ์ Saururaceae มีชื่อเรียกอื่นๆ เช่น พลุขาว ผักก้านตอง พลุแก ผักคาวทอง ผักเข้าตอง เป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปีสูงประมาณ 15-40 เซนติเมตร ใบเดี่ยวเรียงสลับรูปหัวใจ กว้าง 4-6 เซนติเมตร ปลายใบแหลมขอบใบเรียบทั้งต้นมีกลิ่นคาวคล้ายกลิ่นคาวปลา ขยายพันธุ์โดยการปักชำและเพาะเมล็ดนำมาใช้ประโยชน์เป็นผักพื้นบ้านนิยมนำมาบริโภคเป็นผักเคียงปรุงแต่งอาหารทางภาคเหนือ ผักคาวตองเป็นพืชสมุนไพรที่สำคัญชนิดหนึ่งพบได้ทั่วไปในประเทศแถบเอเชียมีสรรพคุณในการรักษาโรคหลายชนิด ใช้ทั้งต้นและรากต้มน้ำรับประทานแก้พิษ ขับปัสสาวะสามารถใช้ร่วมกับสมุนไพรอื่นๆเป็นตำรายารักษาโรคมะเร็งที่ปอดและรักษาปอดอักเสบ ใช้เป็นยาฆ่าเชื้อ มีการใช้ในประเทศจีน เกาหลี ญี่ปุ่น และทางภาคเหนือของประเทศไทยใช้เพื่อลดใช้รักษาแผลในกระเพาะอาหารและรักษาการอักเสบ

พลุขาวมีสารสำคัญพวกฟลาโวนอยด์ (flavonoid) และไกลโคไซด์ (glycoside) ในปริมาณที่สูงกว่าส่วนอื่นๆ มีน้ำมันหอมระเหยที่เป็นกลิ่นเฉพาะของผักคาวตอง โดยมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาในการต้านจุลินทรีย์ และไวรัสหลายชนิดในประเทศจีนมีการใช้ผักคาวตองเป็นส่วนผสมในตำรับยาต้านไวรัสอินฟลูเอนซา (Influenza virus) เป็นส่วนผสมในตำรับยาใช้ในการป้องกันและรักษาอาการโรคที่เกิดจากไวรัสในไก่โดยผสมในอาหารหรือน้ำดื่มที่ใช้เลี้ยงไก่

สรรพคุณ มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งเม็ดเลือดขาว ฤทธิ์ต้านเชื้อไวรัสที่ก่อให้เกิดกลุ่มอาการภูมิคุ้มกันเสื่อม มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย และออกฤทธิ์ต้านการอักเสบของเซลล์



ภาพที่ 4.23 ต้นกวาวเครือขาว

แหล่งที่มา <http://www.phargarden.com/main.php?action=viewpage&pid=244>

การใช้สมุนไพรผสมหมักน้ำตาลในกระบวนการหมักจะเกิดจุลินทรีย์ที่ผลิตกรดแลคติกมีส่วนสำคัญในการเพิ่มสมรรถภาพการเลี้ยงไก่ได้ ซึ่ง อานุกาพ เสงสา และคณะ (2554) ได้ศึกษาผลการเสริมน้ำสกัดชีวภาพจากผักคาวตองในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่เนื้อคณะเพศ ผลการศึกษาพบว่า การเสริมในระดับ 0 0.5 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ในอาหารทดลอง ปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ลักษณะซากไม่แตกต่างกัน แต่ในช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของกลุ่มทดลองที่

ได้รับสารสกัดควาตองระดับ 2 และ 3 เพอร์เซ็นต์ ดีกว่ากลุ่มไม่เสริม สำหรับอัตราส่วนเม็ดเลือดขาวชนิดเฮทเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์พบว่า การเสริมน้ำสกัดชีวภาพผักควาตองในระดับ 1 เพอร์เซ็นต์มีค่าต่ำสุด

ญานิศา รัชดาภรณ์วานิช และคณะ (2554) ศึกษาผลของการเสริมผักควาตองที่มีต่อระดับภูมิคุ้มกันและสมรรถภาพการผลิตในไก่เนื้อพันธุ์ทางการค้า โดยมีสองปัจจัย ปัจจัยแรกคือการทำและไม่ทำวัคซีน ปัจจัยที่สอง คือ ระดับการเสริมสมุนไพรผักควาตองมี 3 ระดับ คือ 0 0.5 1 เพอร์เซ็นต์ พบว่าผลการตรวจระดับแอนติบอดีต่อโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 7 วันในกลุ่มที่ไม่ได้ทำวัคซีนและมีการเสริมผักควาตองที่ระดับ 1 เพอร์เซ็นต์ทำให้ระดับแอนติบอดีมีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ทำวัคซีนและไม่เสริมผักควาตอง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเสริมผักควาตองที่ระดับ 1 เพอร์เซ็นต์ ช่วยให้ไก่มีภูมิคุ้มกันต่อโรคนิวคาสเซิลในระยะเล็กน้อยขึ้น นอกจากนั้นการเสริมผักควาตอง 1 เพอร์เซ็นต์ และ 0.5 เพอร์เซ็นต์ ทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารในช่วงอายุ 21-42 วัน และ 1-42 วันดีกว่ากลุ่มที่ไม่เสริม และการเสริมผักควาตอง 1 เพอร์เซ็นต์ ทำให้น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นในช่วงอายุ 21-42 วันดีกว่ากลุ่มที่ไม่เสริม แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เสริม 0.5 เพอร์เซ็นต์

ทั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการใช้สมุนไพรควาตองในรูปแบบสารสกัดชีวภาพ หรือควาตองผงสามารถนำเสริมในอาหารเลี้ยงไก่ได้ เพื่อเพิ่มสมรรถภาพการผลิตได้ อย่างไรก็ตามการใช้สมุนไพรควาตองควรมีการสุ่มตัวอย่างส่งวิเคราะห์ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้ส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์ที่สถาบันวิจัยสมุนไพร พบว่ามีน้ำมันหอมระเหยในปริมาณร้อยละ 2 ซึ่งสูงกว่าปริมาณที่สถาบันวิจัยสมุนไพรได้มีรายงาน ผักควาตองมีน้ำมันหอมระเหยร้อยละ 0.005-0.5

ข้อเสนอแนะการใช้

- สามารถใช้ผักควาตองผงผสมอาหารได้ในระดับร้อยละ 1
- ใช้สารสกัดชีวภาพจากผักควาตองผสมในอาหารได้ในระดับร้อยละ 2-3

จากข้อมูลการใช้สมุนไพรเสริมในอาหารไก่พื้นเมืองพบว่าสมุนไพรไทยมีศักยภาพในการนำมาใช้ในการเสริมในอาหารเลี้ยงสัตว์ เพื่อทดแทนสารปฏิชีวนะ ยาสำหรับควบคุมโรคทั้งระบบทางเดินอาหารและระบบหายใจเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ตลอดจนใช้เป็นสารกระตุ้นภูมิคุ้มกันโรคในไก่ นอกจากนี้สมุนไพรไทยสามารถนำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้หลากหลายรูปแบบ แต่รูปแบบที่นิยมคือการนำสมุนไพรมาทำให้แห้งและนำมาบดเป็นผงเพื่อใช้ผสมในอาหารเลี้ยงไก่ โดยเฉพาะในไก่พื้นเมืองจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่ ข้อสรุปและคำแนะนำการใช้สมุนไพรในอาหารไก่ แสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ข้อแนะนำการใช้สมุนไพรเสริมในอาหารไก่

สมุนไพร	รูปแบบ	ระดับการใช้	ผลกระทบ	อ้างอิง
ฟ้าทะลายโจร	บดเป็นผง	0.3%	ทดแทนยาปฏิชีวนะ กระตุ้นภูมิคุ้มกัน	ปิ่น จันจุฬา และคณะ (2550)
ขมิ้นชัน	บดเป็นผง	0.15%	เพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่	นพอร ปานวัฒนวิไชย และคณะ (2548)
ไพล	บดเป็นผง	0.4%	ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพซากไก่	จรรยา คงฤทธิ์ และคณะ (2562)
มะรุม	บดเป็นผง	2-6%	ปริมาณไขมันในช่องท้องลดลง	ไพโชค ปัญจะ (2558)
กวาวเครือขาว	บดเป็นผง	2.0%	เพิ่มน้ำหนักเนื้อหน้าอกไก่	สมโภชน์ทับเจริญ และคณะ (2550)
สมอพิเภก	บดเป็นผง	3%	ช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกันของไก่	พรพิมล บุญวงศ์ และคณะ (2561)
บอระเพ็ด	บดเป็นผง	2%	ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพซากไก่	ปริเยศ สิทธิสรวง (2559)
ผักคาวตอง	บดเป็นผง	1%	กระตุ้นภูมิคุ้มกันของไก่	ญาณิศา รัชดาภรณ์วานิช และคณะ (2554)
	สารสกัดชีวภาพ	2-3 %	เพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่	อานุภาพ เสี่ยงสาย และคณะ (2554)

บทที่ 5 การผสมอาหารสัตว์ใช้เอง

1. การประกอบสูตรอาหาร

สูตรอาหารที่ดีต้องมีสารอาหารต่างๆ ได้แก่ โปรตีนหรือกรดอะมิโน คาร์โบไฮเดรตหรือน้ำตาล ไขมัน วิตามิน แร่ธาตุเพียงพอเพื่อใช้ในการดำรงชีพและเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆ ในร่างกายรวมทั้งการนำไปใช้สร้างผลผลิตเนื้อ ไข่ สารอาหารดังกล่าวจะมีในวัตถุดิบอาหารที่ใช้เลี้ยงไก่ได้หลายชนิด แต่ปริมาณสารอาหารที่มีอยู่ในวัตถุดิบอาหารเพียงชนิดเดียวจะไม่ครบถ้วนเพียงพอกับความต้องการของสัตว์ตัวอย่างเช่น ไก่พื้นเมืองโดยทั่วไปต้องการอาหารมีโปรตีน 16-21% แต่วัตถุดิบอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์โดยทั่วไปส่วนใหญ่มีโปรตีน และสารอาหารต่างๆ ไม่เพียงพอกับความต้องการของไก่

ดังนั้นหลักการประกอบสูตรอาหารสัตว์ ควรประกอบด้วยแหล่งวัตถุดิบอาหารพลังงาน เช่น ปลายข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง มีโปรตีนประมาณ 2-12% ไม่เพียงพอความต้องการของสัตว์ แต่มีระดับพลังงานสูงกว่าความต้องการ แหล่งวัตถุดิบโปรตีน เช่น กากถั่วเหลือง กากถั่วลิสง ปลาป่น เนื้อป่น มีโปรตีน 35- 65% สูงเกินความต้องการของสัตว์ แต่ให้พลังงานต่ำไม่เพียงพอความต้องการของสัตว์ และแหล่งวิตามินและแร่ธาตุ เช่น ไคแคลเซียมฟอสเฟต หินปูน เกลือ วิตามิน และแร่ธาตุ

การประกอบสูตรอาหารเลี้ยงสัตว์ให้ได้สารอาหารต่างๆครบถ้วน ตามความต้องการเพื่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต จึงต้องนำแหล่งวัตถุดิบดังกล่าวมาผสมในสัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อให้อาหารที่ดังนี้

1.1 สูตรอาหารที่ดีควรมีสารอาหาร ได้แก่ โปรตีน กรดอะมิโน พลังงานที่ใช้ประโยชน์ ไขมัน วิตามินและแร่ธาตุ เพียงพอต่อความต้องการของสัตว์ เมื่อสัตว์ได้กินอาหารและย่อยอาหารแล้ว โภชนะในอาหารจะถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายและสัตว์สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตตามพันธุกรรม

1.2 สูตรอาหารควรมีความสมดุลของสารอาหาร ได้แก่ สัดส่วนของพลังงานที่ใช้ประโยชน์ต่อโปรตีน สัดส่วนของแร่ธาตุ เช่น แคลเซียมต่อฟอสฟอรัส หรือสมดุลของกรดอะมิโน

1.3 สูตรอาหารสัตว์ควรมีความน่ากิน สัตว์ชอบกินและกินได้มากตามความต้องการ หรือมีคุณสมบัติที่สัตว์สามารถกินเข้าไปในร่างกายได้ เช่น อาหารไม่มีรสขม หรือรสชาติไม่ชวนกิน ไม่มีกลิ่นเหม็นหรือไม่มีลักษณะหยابมากจนสัตว์ไม่สามารถกินได้

1.4 อาหารไม่มีลักษณะฟ้ามเกินไปจนทำให้สัตว์กินอาหารได้ไม่เต็มที่ อาหารมีระดับเยื่อใยสูงเกินไป จะทำให้การย่อยได้ต่ำ

1.5 สูตรอาหารจะต้องไม่มีสารพิษชนิดต่างๆหรืออาจมีได้ แต่ต้องอยู่ในระดับต่ำที่ไม่สามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อตัวสัตว์ หรือไม่เกิดผลกระทบต่อสมรรถนะภาพการผลิต การให้ผลผลิต และต่อระบบสืบพันธุ์และภูมิคุ้มกันโรคของสัตว์

1.6. สูตรอาหารควรราคาประหยัด เพื่อให้มีกำไรสุทธิในการผลิตสัตว์สูงสุด

2. ข้อมูลที่จำเป็นในการคำนวณสูตรอาหารสัตว์

การคำนวณสูตรอาหารสัตว์ คือการนำเอาวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดต่าง ๆ กันมาผสมในสัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อให้อาหารนั้นมีคุณค่าทางอาหาร หรือมีองค์ประกอบของสารอาหารต่างๆ เพียงพอกับความต้องการของสัตว์ ดังนั้นในการประกอบสูตรอาหารจึงจำเป็นต้องทราบข้อมูลพื้นฐาน ดังนี้ คือ

2.1 ข้อมูลความต้องการสารอาหารของไก่พื้นเมือง ที่ต้องการผสมอาหารให้ไก่กิน ไก่พื้นเมืองแต่ระยะ เช่น ไก่ระยะเล็ก ระยะรุ่น ระยะขุน แต่ละช่วงของการเจริญเติบโต มีความต้องการสารอาหารต่างๆ ในอาหารไม่เท่ากัน นอกจากนี้ปริมาณสารอาหารที่ต้องการในอาหารยังขึ้นอยู่กับปริมาณอาหารที่ไก่กินด้วย ข้อมูลความต้องการสารอาหารที่ใช้ในการคำนวณสูตรอาหารจะต้องเลือกให้ถูกกับระยะการเลี้ยงไก่ที่จะผสมอาหารให้กิน (แสดงในตารางที่ 4.1 หน้า 25)

2.2 ข้อมูลองค์ประกอบของสารอาหารที่มีในวัตถุดิบอาหารที่ต้องการใช้เลี้ยงสัตว์ วัตถุดิบอาหารแต่ละชนิดที่ใช้เลี้ยงสัตว์มักมีสารอาหารต่างๆ ตามที่สัตว์ต้องการเป็นองค์ประกอบอยู่แล้ว แต่ปริมาณสารอาหารที่มีอยู่มากไม่ตรงกับความต้องการของสัตว์ องค์ประกอบหรือส่วนประกอบทางเคมีของวัตถุดิบชนิดต่างๆ ได้แก่ วัตถุแห้ง โปรตีน ไขมัน พลังงาน แร่ธาตุ เยื่อใย สามารถเลือกใช้วัตถุดิบโดยพิจารณาจากข้อมูลในตารางคุณค่าทางสารอาหารของวัตถุดิบ ที่ได้จากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ หรือเอกสารอ้างอิงที่เชื่อถือได้ (แสดงในตารางภาคผนวกที่ 8-17 หน้า 61-70)

2.3 ข้อมูลในด้านข้อจำกัดของวัตถุดิบแต่ละชนิด ในวัตถุดิบบางชนิดอาจมีสารอาหารชนิดใดชนิดหนึ่งมากเป็นพิเศษ หากใช้มากจะเป็นอันตรายต่อสัตว์ เช่น อาหารที่มีเยื่อใยสูง ต้องมีข้อจำกัดปริมาณที่จะใช้ผสมเพราะมากเกินไปจะกระทบต่อการย่อยได้และสุขภาพของสัตว์ (แสดงในตารางภาคผนวกที่ 18-20 หน้า 71-73)

2.4 ข้อมูลราคาของวัตถุดิบที่จะใช้และสิ่งที่จะใช้ทดแทนกันได้ ราคาของวัตถุดิบมีความสำคัญมากต่อการคำนวณสูตรอาหารสัตว์ ควรเลือกวัตถุดิบที่มีราคาถูกและคุณภาพดีที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นมาใช้เพื่อลดต้นทุนค่าอาหาร แต่ถ้าวัตถุดิบนั้นๆ ราคาแพงขึ้นก็ควรมีวัตถุดิบชนิดอื่นๆ ให้เลือกใช้ทดแทนกันหรืออยู่ในจุดคุ้มทุน

3. หลักการคำนวณส่วนผสมสูตรอาหารสัตว์

เมื่อต้องการคำนวณสูตรอาหารสัตว์ และได้ข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือจะต้องใช้ข้อมูลเหล่านั้นมาคำนวณหาสัดส่วนผสมของวัตถุดิบชนิดต่างๆ ที่เหมาะสม เพื่อให้อาหารผสมมีคุณค่าทางอาหารหรือมีปริมาณสารอาหารต่างๆ ครบตามความต้องการของสัตว์ การหาสัดส่วนของวัตถุดิบอาหาร หรือการคำนวณสูตรอาหารสัตว์อาจทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่ได้รับความนิยมและสะดวก ใช้กันมาก ได้แก่ การคำนวณสูตรอาหารโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

การคำนวณสูตรอาหารโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

เป็นการคำนวณสูตรอาหารโดยวิธีการลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง (Linear programming) เป็นการคำนวณสูตรอาหารโดยใช้วิธีการทางพีชคณิตเป็นหลัก เพื่อให้ได้สูตรอาหารที่คำนวณได้มีสารอาหารครบตามความต้องการของสัตว์และเป็นสูตรที่มีราคาต่ำที่สุด (least cost ration) เนื่องจากวิธีการคำนวณสูตรอาหารดังกล่าวจะต้องมีการสร้างสมการทางพีชคณิตหลายสมการด้วยกัน อีกทั้งแต่ละสมการก็มีตัวแปรจำนวนมาก การหาผลลัพธ์ของตัวแปรต่างๆ ต้องใช้วิธีการทางเมทริกซ์ (matrix) เข้าช่วย วิธีการคำนวณตัวเลขต่างๆ ซับซ้อน ดังนั้นวิธีการคำนวณสูตรอาหารโดยวิธีการโดยวิธีการลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง จึงมักใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ช่วยในการคำนวณเป็นหลัก

นอกจากนี้ มีสถาบันการศึกษาและองค์กรต่างประเทศมีการพัฒนาแอปพลิเคชันการคำนวณสูตรอาหารให้ทำงานบนสมาร์ตโฟน เกษตรกรหรือผู้สนใจสามารถสืบค้นและดาวน์โหลดจากเพลย์สโตร์ ซึ่งรองรับทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เกษตรกรควรพิจารณาเลือกใช้จากหน่วยงานที่มีความน่าเชื่อถือ

สำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ประสงค์จะสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการคำนวณสูตรอาหารโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ตลอดจนวิธีการปรับสูตรอาหารสัตว์ที่เหมาะสม สามารถติดต่อกับเจ้าหน้าที่หน่วยบริการอาหารสัตว์ของศูนย์วิจัยฯ และสำนักพัฒนาอาหารสัตว์ (แสดงในตารางภาคผนวกที่ 21 หน้า 74-76)

4. การผสมอาหารสัตว์ใช้เอง

การผสมอาหารสัตว์นั้นแม้ว่าสูตรอาหารต่าง ๆ ได้ผ่านการคำนวณอย่างดีแล้วรวมทั้งวัตถุดิบที่ใช้ผสมได้มาตรฐานแล้วก็ตาม แต่เมื่อผสมอาหารแล้วนำไปเลี้ยงสัตว์ไม่โตซึ่งอาจเกิดจากอาหารผสมไม่ทั่วถึง โดยขั้นตอนการผสมอาหารสัตว์ที่สำคัญคือ การบดวัตถุดิบ การชั่งน้ำหนัก การผสมวัตถุดิบและการเก็บรักษา

4.1 การบดวัตถุดิบ

การบดวัตถุดิบเป็นการลดขนาดของวัตถุดิบให้เล็กลงเพื่อช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวของวัตถุดิบอาหารสัตว์ ทำให้สามารถผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันได้ง่าย นอกจากนั้นวัตถุดิบที่บดละเอียดสัตว์สามารถย่อยและดูดซึมธาตุอาหารและใช้ประโยชน์ได้ดีขึ้นจึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยได้อีกด้วย สำหรับเครื่องบดวัตถุดิบควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับประเภทของวัตถุดิบโดยวัตถุดิบสภาพแห้ง เช่น ข้าวโพด ปลายข้าว และกากถั่วเหลืองจะใช้เครื่องบดแบบค้อนซึ่งจะทำการบดโดยใช้การกระแทกวัตถุดิบกระทบผนังที่เป็นโลหะให้แตกและผ่านลงตะแกรงด้านล่างผ่านลงในภาชนะบรรจุ

4.2 การชั่งน้ำหนัก

การชั่งน้ำหนักวัตถุดิบตามสัดส่วนที่ได้จากสูตรอาหารก่อนทำการผสม เพื่อให้ได้ปริมาณของวัตถุดิบที่ถูกต้องและมีสารอาหารได้แก่ โปรตีน พลังงาน กรดอะมิโน วิตามินและแร่ธาตุ ตามที่ต้องการ โดยเครื่องชั่งมีหลายชนิดแต่ละชนิดคุณสมบัติแตกต่างกัน เครื่องชั่งที่นิยมใช้ใน ได้แก่ เครื่องชั่งแบบตั้งพื้น ควร

เลือกใช้ให้เหมาะสมกับปริมาณของวัตถุดิบ เช่น การข้าวโพด ปลายข้าว รำละเอียด ควรใช้เครื่องชั่งขนาด 1-100 กิโลกรัม ส่วนวัตถุดิบที่ใช้ปริมาณน้อย เช่น สารผสมลวงหน้า(พรีมิกซ์) กรดอะมิโน แร่ธาตุ จะใช้เครื่องชั่ง ขนาด 0.5-25 กิโลกรัม จะได้ปริมาณวัตถุดิบที่เที่ยงตรงและแม่นยำ

4.3 การผสมวัตถุดิบ

ควรผสมวัตถุดิบที่เป็นของแห้งก่อนโดยผสมวัตถุดิบที่มีปริมาณมากก่อนแล้วค่อย ๆ ใส่วัตถุดิบที่มีปริมาณน้อยลง เช่น วิตามิน แร่ธาตุ กรดอะมิโน แล้วค่อยผสมให้เข้ากันอีกครั้ง จากนั้นผสมต่อไปจนวัตถุดิบต่างๆ เข้ากันเป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อนำไปให้สัตว์กินจะต้องได้รับสัดส่วนของวัตถุดิบชนิดต่างๆ เหมือนที่คำนวณไว้ เพื่อให้สัตว์ได้รับสารอาหารต่างๆ ตรงกับความต้องการของร่างกาย การผสมอาหารสัตว์นิยมทำ 2 รูปแบบ คือ การผสมอาหารด้วยมือ และการผสมอาหารด้วยเครื่องจักร

4.3.1 การผสมอาหารสัตว์ด้วยมือ

เหมาะสำหรับเกษตรกรรายย่อยผสมในแต่ละครั้งมีปริมาณไม่มาก โดยจะกองวัตถุดิบที่เป็นของแห้งปริมาณมากตามสูตรบนพื้นที่สะอาด หรืออาจใช้ภาชนะที่มีขนาดใหญ่พอสมควร เช่น อ่างผสมปูนพลาสติก จากนั้นจะทยอยใส่วัตถุดิบที่เป็นของแห้งที่มีปริมาณน้อยลงตามลำดับ การผสมจะใช้จอบหรือพลั่วตักอาหารจนผสมเข้ากันได้ดี หรืออาจผสมแบบย้ายกองก็ได้ ส่วนวัตถุดิบที่เป็นวิตามินแร่ธาตุ จะนำมาผสมกับวัตถุดิบเช่น ปลายข้าว กากถั่วเหลือง ข้าวโพดบดปริมาณน้อยก่อน แล้วค่อยนำกลับมาผสมในวัตถุดิบปริมาณมากจนแน่ใจว่าวัตถุดิบผสมกันเป็นเนื้อเดียวกันแล้ว ก็สามารถนำไปใช้เลี้ยงหรือบรรจุลงในถุง

4.3.2 การผสมอาหารสัตว์ด้วยเครื่องจักร

เหมาะสำหรับเกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรร่วมกันผสมอาหารใช้เองภายในกลุ่มผู้เลี้ยงในแต่ละพื้นที่ เหมาะกับการผสมเป็นปริมาณมาก เพราะเป็นวิธีที่สะดวก รวดเร็ว และสามารถทำให้วัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนผสมในสูตรอาหารสัตว์คลุกเคล้าเป็นเนื้อเดียวกัน ดีกว่าการผสมด้วยมือ สำหรับเครื่องผสมที่นิยมใช้ มี 2 แบบ เครื่องผสมอาหารแบบถังตั้ง (Vertical mixer) กับเครื่องผสมอาหารแบบถังนอน (Horizontal mixer)

4.3.2.1 เครื่องผสมอาหารแบบถังตั้ง ส่วนประกอบที่สำคัญคือถังผสมอาหารโลหะรูปทรงกระบอกแนวตั้ง ด้านล่างของถังเป็นรูปกรวย ภายในถังมีเกลียวโลหะขนาดใหญ่ต่อเข้ากับมอเตอร์ส่งกำลัง เมื่อเครื่องทำงานเกลียวนี้จะหมุนขึ้นด้านบนนำอาหารที่อยู่ข้างล่างขึ้นไปปล่อยที่จุดบนสุด เมื่อทำงานต่อเนื่องจึงเกิดการไหลเวียนของอาหารและเกิดการผสมระหว่างวัตถุดิบชนิดต่างๆ การนำวัตถุดิบเข้าสู่ถังผสมทำได้ 2 แบบ คือเทเข้าไปในถังจากด้านบน มักใช้กับถังผสมขนาดเล็กๆ เช่น ถังผสมขนาด 100-500 กิโลกรัม อาจจะใช้แรงงานเทอาหารจากกระสอบ หรือใช้ระบบสายพานลำเลียงหรือใช้ระบบท่อลำเลียงนำอาหารเข้าสู่ถังผสม

ข้อจำกัดของการนำอาหารเข้าถังผสมคือใช้แรงงานมากนอกจากนั้นหากถังมีขนาดใหญ่ มีความสูงมากๆ การลำเลียงวัตถุดิบขึ้นสู่ที่สูงใช้พลังงานและแรงงานมากขึ้น ส่วนการนำอาหารออกจากถังใช้วิธีตรง

ข้ามกัน คือปล่อยอาหารไหลออกจากส่วนล่างของถังซึ่งประหยัดแรงงาน ข้อดีของระบบนี้คือง่าย ไม่ซับซ้อน และราคาอุปกรณ์ถูกกว่าอีกวิธีหนึ่งคือการนำวัตถุดิบเข้าสู่ถังผสมจากส่วนล่างของถังวิธีนี้ใช้กับถังผสมอาหารขนาดใหญ่ๆ ผสมอาหารปริมาณมากๆ การนำอาหารผสมแล้วออกจากถังมักทำเป็นช่องเปิดจากด้านล่าง

ระยะเวลาที่ใช้ในการผสมอาหารโดยใช้เครื่องผสมอาหารแนวตั้งอยู่ระหว่าง 15 ถึง 30 นาที ขึ้นกับชนิดของวัตถุดิบและระดับของความตึงเครียดให้เป็นเนื้อเดียวกัน ข้อดีของเครื่องผสมอาหารแบบถังตั้งได้แก่มีส่วนประกอบน้อย ต้นทุนค่าอุปกรณ์และการติดตั้งต่ำ ใช้กำลังไฟฟ้าน้อย เช่น ใช้กำลังไฟฟ้าเพียง 5.5 กิโลวัตต์สำหรับผสมอาหาร 2 ตัน มีขนาดถังให้เลือกมาก ตั้งแต่ 100 กิโลกรัมไปจนถึง 1 - 2 ตัน

อย่างไรก็ตามเครื่องผสมอาหารแบบถังตั้งนี้เป็นเครื่องผสมอาหารที่นิยมใช้มากที่สุด และยังมีความเหมาะสมสำหรับการใช้ผสมอาหารสัตว์เพื่อใช้เองในฟาร์มหากต้องการผลิตอาหารวันละ 1 ตัน ใช้เครื่องผสมขนาดถัง 200 กิโลกรัมก็เพียงพอ โดยผสมอาหารวันละ 5 รอบ ใช้เวลารอบละ 15-30 นาที ไม่จำเป็นต้องใช้ถังผสมขนาด 1 ตัน

4.3.2.2 เครื่องผสมอาหารแบบถังนอน ส่วนประกอบสำคัญคือถังผสมอาหารโลหะทรงกระบอกหรือถังรูปตัวยู (U) วางในลักษณะแนวนอน ภายในถังมีใบพายสำหรับผสมอาหารติดอยู่บนแกนหลักที่ต่อเข้ากับมอเตอร์ ใบพายผสมอาหารนี้มีลักษณะต่างๆ กัน สำหรับถังผสมอาหารขนาดใหญ่ๆ ใช้ใบพายโลหะแผ่นขดเหมือนริบบิ้นพันไปรอบๆ แกน ส่วนมากมี 2 แกนหมุนในทิศทางตรงกันข้ามกันทำให้การผสมอาหารมีประสิทธิภาพมากกว่าถังผสมอาหารแนวตั้ง การนำวัตถุดิบเข้าสู่ถังทำได้วิธีเดียวคือการเทลงจากข้างบน อย่างไรก็ตามถังมีความสูงไม่มากจึงไม่ค่อยมีอุปสรรคในระบบลำเลียงอาหารเข้าถัง ส่วนการนำอาหารออกจากถังก็ทำได้ง่ายโดยทำช่องเปิดให้อาหารไหลออกจากส่วนล่างของถัง นอกจากนั้นยังสามารถระบายอาหารผสมแล้วออกจากถังได้จนหมดไม่มีเหลือตกค้าง ไม่เป็นแหล่งหมักหมมของเชื้อโรค

ข้อดีของเครื่องผสมอาหารแบบถังนอนคือ ใช้เวลาผสมอาหารประมาณ 4 ถึง 6 นาที ระบายอาหารผสมแล้วออกจากถังได้ง่ายและเร็ว นำวัตถุดิบเข้าสู่ถังผสมได้ง่ายและเร็ว ความสูงของถังโดยเฉลี่ยไม่เกิน 2 เมตรจึงไม่จำเป็นต้องสร้างอาคารสูง

ข้อเสียของเครื่องผสมอาหารแบบถังนอนคือ ใช้กำลังไฟฟ้าในการขับเคลื่อนมอเตอร์สูงกว่าอุปกรณ์ราคาแพงและต้นทุนการติดตั้งสูงกว่า ไม่ค่อยมีเครื่องผสมอาหารขนาดเล็กๆ จำหน่ายและสมรรถนะการใช้ถังผสมมีความยืดหยุ่นน้อยกว่า การผสมอาหารแต่ละครั้งต้องเติมอาหารไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของถังผสม

4.4 การเก็บรักษา

อาหารที่ผสมแล้วควรบรรจุในภาชนะที่แห้งและมีการบรรจุที่ปิดสนิทเพื่อป้องกันไม่ให้ความชื้น ทั้งนี้การเก็บภาชนะบรรจุที่เป็นกระสอบควรวางเรียงเป็นชั้นบนพื้นที่รองพาเลตตามมาตรฐาน อยู่ในห้องที่ป้องกันนก หนู แมลง ซึ่งจะทำให้อาหารสัตว์ที่ผสมไว้แล้วเสื่อมคุณภาพลงได้

บรรณานุกรม

- เครือข่ายความร่วมมือด้านงานวิจัยสาขาโภชนาศาสตร์สัตว์. 2560. ฐานข้อมูลคุณค่าทางโภชนาของ
วัตถุดิบและความต้องการโภชนาที่แนะนำสำหรับสัตว์ปีกในประเทศไทย.
- จรรยา คงฤทธิ์ ฌนหทัย วิจิตโรทัย และ รณชัย สิทธิไกรพงษ์. 2562. ผลของไพลและขิงในอาหารต่อ
สมรรถภาพการผลิต และคุณภาพซากของไก่เนื้อ. แก่นเกษตร 47 ฉบับพิเศษ 2 : 1023-1028.
- ญาณิศา รัชดาภรณ์วานิช รัชดาวรรณ พูนพิพัฒน์ และชะเอมทัย จันทธิปไตย. 2554. อิทธิพลของการเสริมผัก
คาวตองต่อภูมิคุ้มกันต้านทานในไก่เนื้อ. รายงานผลงานวิจัยกองอาหารสัตว์ ประจำปี พ.ศ. 2554
กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 69-88.
- นพพร ปาลวัฒน์วิไชย ศรีสุตา สุทธิมันน์ วิรัตน์ หาญธงชัย เยวมาลย์ คำเจริญ และสาโรช คำเจริญ. 2548.
การศึกษาการใช้ไขมันชั้นผงทดแทนสารปฏิชีวนะเร่งการเจริญเติบโตในอาหารไก่เนื้อ สมุนไพรไทย
โอกาสและทางเลือกใหม่ของอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ ครั้งที่ 3 11-12 พฤษภาคม 2548 ณ ศูนย์ประชุม
สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ หลักสี่ กรุงเทพมหานคร. 57-61.
- ปรีเยศ สิทธิสรวง. 2559. ผลของอาหารเสริมสมุนไพรต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของ
ไก่กระທ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 34 (3) : 117-125.
- ปิ่น จันจุฬา ดำรัส ชาตรีวงศ์ และวินัย วารี. 2550. การศึกษาการใช้ฟ้าทะลายโจรในอาหารที่สมรรถนะการ
เจริญเติบโตของไก่เบตง : 1. ระยะไก่เล็ก. ว.สงขลานครินทร์ ปีที่ 29 ฉบับพิเศษ 1 : 197-206.
- ไพโชค ปัญจะ. 2558. อิทธิพลของการเสริมใบมะรุมผงในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตและไขมันใน
พลาสมาของไก่กระທ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 23 ฉบับที่ 2:283-292. แหล่งข้อมูล :
<http://tujournals.tu.ac.th/tstj/detailart.aspx?ArticleID=729> ค้นเมื่อ 6 มกราคม 2564.
- พรพิมล บุญวงศ์ รัชดาวรรณ พูนพิพัฒน์ อานุกาพ เสี่ยงสาย สมศักดิ์ เกาทอง และวัชรพงษ์ สุดดี. 2561.
อิทธิพลของการเสริมสมุนไพร 3 ชนิดต่อสมรรถนะการผลิตและภูมิคุ้มกันต้านทานของไก่ลูกผสมพื้นเมือง.
รายงานผลงานวิจัยสำนักพัฒนาอาหารสัตว์ ประจำปี พ.ศ. 2561 กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตร
และสหกรณ์. หน้า 273-291.
- ยศพน พวนศิริ บัวเรียม มณีวรรณ กฤษดา ชูเกียรติศิริ และจุฬากร ปานะถึก. 2562. ผลการใช้ใบหม่อน
หมักในอาหารต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตในไก่พื้นเมืองพันธุ์ประดู่หางดำระยะรุ่น (4-7 สัปดาห์)
แก่นเกษตร 47 ฉบับพิเศษ 2 : 165-170.
- วิโรจน์ วนาสิทธิชัยวัฒน์. 2552. แนวทางการลดต้นทุนค่าอาหารสุกรและสัตว์ปีก. เอกสารเผยแพร่
กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- สมศักดิ์ เกาทอง. 2557. การใช้วัตถุดิบพื้นบ้านเป็นอาหารสุกรและสัตว์ปีก. เอกสารเผยแพร่
สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

- สมโภชน์ ทับเจริญ อรทัย ไตรวุฒานนท์ สุชาติ สงวนพันธุ์ อรประพันธ์ ส่งเสริม เกรียงศักดิ์ สอาดรักษ์
มณฑาทิพย์ ยุ่นฉลาด ประนอม เดชวิสิฐสกุล ธีระวุฒ ปิ่นทอง และเสาวลักษณ์ ผ่องลำเจียก. 2550.
ผลการใช้ถั่วเขียวในไก่ลูกผสมพื้นเมือง. แหล่งข้อมูล:
<http://budgetitc.dmsc.moph.go.th/research/pdf/20073.pdf> ค้นเมื่อ 8 มกราคม 2564.
- อุทัย คันโธ. 2559. อาหารสุกรและสัตว์ปีกเชิงประยุกต์ เรียบเรียงครั้งที่ 1. จัดพิมพ์โดย บริษัทยู เค ที พับ
ลิชชิ่งจำกัด ฉะเชิงเทรา. 712 น.
- อานุกาฬ เสี่ยงสาย วิโรจน์ วนาสิทธิชัยวัฒน์ ปรัชญา ปรัชลักษณ์ และสุนัน โพธิ์จันทร์. 2554. ผลการ
เสริมรสสกัดชีวภาพจากผักคาวตองในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ. รายงาน
ผลงานวิจัยกองอาหารสัตว์ ประจำปี พ.ศ. 2554 กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า
149-161.
- อานุกาฬ เสี่ยงสาย ขบวน อินทรักษ์ จีระศักดิ์ ชอบแต่ง พินิจ สวัสดิ์รักษา และสุดี พงษ์เพียรจันทร์. 2564 ก.
ความต้องการพลังงานและโปรตีนเพื่อการดำรงชีพและการเจริญเติบโตของไก่เบตงอายุ 28-56 วัน.
แหล่งข้อมูล <https://nutrition.dld.go.th/nutrition/index.php/e-journals/2011-28-56>.
วันที่สืบค้น 28 กันยายน 2565
- อานุกาฬ เสี่ยงสาย พินิจ สวัสดิ์รักษา จีระศักดิ์ ชอบแต่ง ขบวน อินทรักษ์ และจุริรัตน์ เงินแดง. 2564 ข.
ความต้องการพลังงานและโปรตีนเพื่อการดำรงชีพและการเจริญเติบโตของไก่เบตงเพศผู้ อายุ 56-140 วัน.
แหล่งข้อมูล <https://nutrition.dld.go.th/nutrition/index.php/e-journals/2009-56-140>.
วันที่สืบค้น 28 กันยายน 2565
- อุดมศรี อินทรโชติ อำนวน เลี้ยวธารากุล ธีระชัย ช่อไม้ ทวีศิลป์ จินด่วง และชูศักดิ์ ประภาสสวัสดิ์.
2552. ไก่พื้นเมืองไทย. เอกสารเผยแพร่ กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์.
- Alalade, O.A. and E.A. Iyayi. 2006. Chemical Composition and the Feeding Value of *Azolla*
(*Azolla pinnata*) Meal for Egg-Type Chicks. International Journal of Poultry Science
5 (2): 137-141.
- Ayssiwede, S.B., A. Dieng, C. Chrysostome, W. Ossebi, J.L. Hornick and A. Missohou. 2010.
Digestibility and Metabolic Utilization and Nutritional Value of *Leucaena leucocephala*
(Lam.) Leaves Meal Incorporated in the Diets of Indigenous Senegal Chickens.
International Journal of Poultry Science 9 (8): 767-776.
- Al-Kirshi, R. A., Alimon, A. Zulkifli, I., Atefeh, S., Zahari, M.W. and M. Ivan. 2013. Nutrient
Digestibility of Mulberry Leaves (*Morus Alba*), Italian Journal of Animal Science, 12:2,
e36.

Basak, B., Md.A.H. Pramanik, M.S.Rahman, S.U. Tarafdar and B.C. Roy. 2002. Azolla (Azolla pinnata) as a Feed Ingredient in Broiler Ration. International Journal of Poultry Science 1 (1): 29-34

De Marcoa, M., S. Martínez, F. Hernandez, J. Madridb, F. Gai, L. Rotolo, M. Belforti, D. Bergeroa, H. Katz, S. Dabboud, A. Kovitvadi, I. Zoccarato, L. Gasco and A. Schiavone. 2015. Nutritional value of two insect larval meals (*Tenebrio molitor* and *Hermetia illucens*) for broiler chickens: Apparent nutrient digestibility, apparent ileal amino acid digestibility and apparent metabolizable energy. Animal Feed Science and Technology 209 : 211–218.

National Research Council. 1994. Nutrient Requirement of Poultry. Ninth Revised edition. Washington, D.C.; National Academy Press.

<http://www.liekr.com/post03031581008074> วันที่สืบค้น 9 มีนาคม 2564

<http://breeding.dld.go.th/th/index.php/2015-07-04-09-39-04/2015-07-04-09-45-02/2015-07-04-09-46-26/2015-07-04-10-41-00/53-pradu-hang-dam-chiangmai> วันที่สืบค้น 9 มีนาคม 2564

<http://breeding.dld.go.th/th/index.php/2015-07-04-09-39-04/2015-07-04-09-45-02/2015-07-04-09-46-26/2015-07-04-10-41-00/54-lueng-hang-kao-kabinburi> วันที่สืบค้น 9 มีนาคม 2564

<http://breeding.dld.go.th/th/index.php/2015-07-04-09-39-04/2015-07-04-09-45-02/2015-07-04-09-46-26/2015-07-04-10-41-00/55-dang-surathani> วันที่สืบค้น 9 มีนาคม 2564

<http://breeding.dld.go.th/th/index.php/2015-07-04-09-39-04/2015-07-04-09-45-02/2015-07-04-09-46-26/2015-07-04-10-41-00/56-chee-tha-pra> วันที่สืบค้น 9 มีนาคม 2564

<http://breeding.dld.go.th/th/index.php/2015-07-04-09-39-04/2015-07-04-09-45-02/2015-07-04-09-46-26/2015-07-04-10-41-00/63-betong-chickken> วันที่สืบค้น 9 มีนาคม 2564

<https://ihome108.com/ideas-thai-style-house-by-siriporn-2/> วันที่สืบค้น 12 มีนาคม 2564

https://www.technologychaoban.com/livestock-technology/article_386 วันที่สืบค้น 12 มีนาคม 2564

<https://mgronline.com/science/detail/9510000057440> วันที่สืบค้น 12 มีนาคม 2564

<https://www.flickr.com/photos/arifaqmal/9202603451> วันที่สืบค้น 9 มีนาคม 2564

<https://medthai.com/%E0%B8%A1%E0%B8%B1%E0%B8%99%E0%B8%AA%E0%B8%B3%E0%B8%9B%E0%B8%B0%E0%B8%AB%E0%B8%A5%E0%B8%B1%E0%B8%87/> วันที่สืบค้น 9 มีนาคม 2564

<https://sites.google.com/site/plaprintdirectsale/l4-4> วันที่สืบค้น 9 มีนาคม 2564

<https://thaifarmer.lib.ku.ac.th/news/5f1531acfd79a460f4dc3cfe> วันที่สืบค้น 12 มีนาคม 2564

<https://www.indiamart.com/proddetail/dried-black-soldier-fly-larvae-22892099397.html>

วันที่สืบค้น 9 มีนาคม 2564

<https://www.agriculture-xprt.com/products/envirofrass-premium-dried-black-soldier-fly-larvae-bsfl-621258>

วันที่สืบค้น 9 มีนาคม 2564

<https://www.fafgroup9.com/en/products/402937-shrimp-shell>

<https://www.indiamart.com/proddetail/steam-shrimp-meal-powder-20931298312.html>

วันที่สืบค้น 9 มีนาคม 2564

<https://www.feedipedia.org/content/silkworm-pupae>

<http://www.silkexporter.com/silkworm-pupae-meal-2570650.html>

<https://www.greennet.or.th/green-chiretta/>

<http://www.thaicrudedrug.com/main.php?action=viewpage&pid=97>

<https://sites.google.com/a/wtp.ac.th/khmin-chan/home/laksna-khxng-tn-khmin>

วันที่สืบค้น 9 มีนาคม 2564

<http://www.thaicrudedrug.com/main.php?action=viewpage&pid=34>

<https://medthai.com/%E0%B9%84%E0%B8%9E%E0%B8%A5/>

<http://www.thaicrudedrug.com/main.php?action=viewpage&pid=96>

<http://siamherbs.blogspot.com/2014/09/moringa.html>

<http://th.organicgreenpowder.com/organic-super-greens/moringa-leaf-powder.html>

วันที่สืบค้น 9 มีนาคม 2564

<https://sites.google.com/a/wtp.ac.th/kwawkherux-khaw/home/laksna-khxng-tn-kwawkherux-khaw>

วันที่สืบค้น 9 มีนาคม 2564

<http://www.thaicrudedrug.com/main.php?action=viewpage&pid=15>

<https://puechkaset.com>

<http://www.phargarden.com/main.php?action=viewpage&pid=64>

<http://www.phargarden.com/main.php?action=viewpage&pid=244>

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ตัวอย่างสูตรอาหารไก่พื้นเมืองที่ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นที่มีใบกระถินปนเป็นส่วนผสม

รายการวัตถุดิบ (กก.)	อายุ 1-21 วัน	อายุ 22-42 วัน	อายุ 43 วันถึงส่งตลาด	พ่อแม่พันธุ์
ข้าวโพด	46.00	40.80	49.00	51.15
รำละเอียด	15.00	20.20	20.00	19.00
กากถั่วเหลือง 44%	28.00	24.00	16.00	14.00
ปลาป่น 55%	2.00	2.00	2.00	2.00
ใบกระถินปน	3.00	5.00	5.00	5.00
น้ำมันรำ	3.00	5.00	5.00	-
ไคแคลเซียมฟอสเฟต	1.00	1.00	1.00	1.00
เปลือกหอย/หินปูน	1.20	1.20	1.20	7.00
เกลือป่น	0.25	0.25	0.25	0.25
ดีแอล-เมไทโอนีน	0.30	0.30	0.30	0.35
พรีมิกซ์	0.25	0.25	0.25	0.25
รวม	100	100	100	100
องค์ประกอบโภชนะ				
โปรตีน (%)	20.25	19.04	16.42	15.50
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กก.)	2,990	3,055	3,140	2,660

ที่มา: คำนวณโดยใช้โปรแกรมคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด (กอส.1)

ตารางภาคผนวกที่ 2 ตัวอย่างสูตรอาหารไก่พื้นเมืองที่ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นที่มีไขมันสำปะหลังปนเป็นส่วนผสม

รายการวัตถุดิบ (กก.)	อายุ 1-21 วัน	อายุ 22-42 วัน	อายุ 43 วันถึงส่งตลาด	พ่อแม่พันธุ์
ข้าวโพดบด	37.15	-	-	51.65
มันเส้นบด	-	37.05	36.00	-
รำละเอียด	20.00	21.00	25.25	19.00
กากถั่วเหลือง 44%	30.00	28.00	24.00	15.00
ปลาป่น 55%	5.00	3.00	2.00	2.00
ไขมันสำปะหลังปน	3.00	4.00	5.00	5.00
น้ำมันรำ	2.00	4.00	5.00	-
ไดแคลเซียมฟอสเฟต	1.00	1.00	1.00	0.40
เปลือกหอย/หินปูน	1.00	1.20	1.00	6.25
เกลือป่น	0.25	0.25	0.25	0.25
ดีแอล-เมไทโอนีน	0.35	0.25	0.25	0.20
พรีมิกซ์	0.25	0.25	0.25	0.25
รวม	100	100	100	100
องค์ประกอบโภชนะ				
โปรตีน (%)	19.80	18.20	16.40	15.80
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กก.)	2,960	3,080	3,150	2,680

ที่มา: คำนวณโดยใช้โปรแกรมคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด (กอส.1)

ตารางภาคผนวกที่ 3 ตัวอย่างสูตรอาหารไก่พื้นเมืองที่ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นที่มีใบหม่อนปนเป็นส่วนผสม

รายการวัตถุดิบ (กก.)	อายุ 1-21 วัน	อายุ 22-42 วัน	อายุ 43 วันถึงส่งตลาด	พ่อแม่พันธุ์
ข้าวโพด	45.24	48.50	50.00	35.00
รำละเอียด	18.00	18.00	20.25	40.00
กากถั่วเหลือง 44%	25.00	22.00	16.00	11.00
ปลาป่น 55%	4.00	2.00	2.00	2.00
ใบหม่อนปน	3.00	5.00	5.00	5.00
น้ำมันรำ	2.00	3.00	4.00	-
ไคแคลเซียมฟอสเฟต	1.00	1.00	1.00	0.20
เปลือกหอย/หินปูน	1.00	1.00	1.00	6.00
เกลือป่น	0.25	0.25	0.25	0.25
ดีแอล-เมไทโอนีน	0.26	0.31	0.30	0.30
พรีมิกซ์	0.25	0.25	0.25	0.25
รวม	100	100	100	100
องค์ประกอบโภชนะ				
โปรตีน (%)	20.80	18.80	16.66	15.60
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กก.)	3,000	3,060	3,120	2,670

ที่มา: คำนวณโดยใช้โปรแกรมคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด (กอส.1)

ตารางภาคผนวกที่ 4 ตัวอย่างสูตรอาหารไก่พื้นเมืองที่ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นที่มีแห่นแดงปนเป็นส่วนผสม

รายการวัตถุดิบ (กก.)	อายุ 1-21 วัน	อายุ 22-42 วัน	อายุ 43 วันถึงส่งตลาด	พ่อแม่พันธุ์
ข้าวโพด	41.05	48.55	51.00	48.25
รำละเอียด	20.00	18.00	18.00	22.00
กากถั่วเหลือง 44%	28.00	22.00	17.56	15.00
ปลาป่น 55%	3.00	2.00	2.00	2.00
แห่นแดงปน	3.00	4.00	5.00	5.00
น้ำมันรำ	2.00	3.00	4.00	-
ไคแคลเซียมฟอสเฟต	1.00	0.80	0.80	1.00
เปลือกหอย/หินปูน	1.10	0.90	0.90	6.00
เกลือป่น	0.25	0.25	0.25	0.25
ดีแอล-เมไทโอนีน	0.35	0.25	0.24	0.25
พรีมิกซ์	0.25	0.25	0.25	0.25
รวม	100	100	100	100
องค์ประกอบโภชนะ				
โปรตีน (%)	20.87	18.26	16.70	15.8
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กก.)	2,930	3,030	3,100	2,670

ที่มา: คำนวณโดยใช้โปรแกรมคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด (กอส.1)

ตารางภาคผนวกที่ 5 ตัวอย่างสูตรอาหารไก่พื้นเมืองที่ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นที่มีหนอนแมลงวันเป็นส่วนผสม

รายการวัตถุดิบ (กก.)	อายุ 1-21 วัน	อายุ 22-42 วัน	อายุ 43 วันถึงส่งตลาด	พ่อแม่พันธุ์
ข้าวโพด	48.10	53.25	54.35	50.65
รำละเอียด	18.00	17.00	19.00	27.00
กากถั่วเหลือง 44%	26.00	18.00	14.00	10.00
ปลาป่น 55%	2.00	3.00	2.00	2.00
หนอนแมลงวันป่น	3.00	4.00	5.00	4.00
ใบกระถินป่น	-	-	-	4
น้ำมันรำ	-	2.00	3.00	-
ไคแคลเซียมฟอสเฟต	1.10	1.00	0.90	1.10
เปลือกหอย/หินปูน	1.00	1.00	1.00	0.50
เกลือป่น	0.25	0.25	0.25	0.25
ดีแอล-เมไทโอนีน	0.30	0.25	0.25	0.25
พรีมิกซ์	0.25	0.25	0.25	0.25
รวม	100	100	100	100
องค์ประกอบโภชนะ				
โปรตีน (%)	20.37	18.20	16.56	15.56
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กก.)	2,910	3,020	3,180	2,680

ที่มา: คำนวณโดยใช้โปรแกรมคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด (กอส.1)

ตารางภาคผนวกที่ 6 ตัวอย่างสูตรอาหารไก่พื้นเมืองที่ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นที่มีกากบักป่นเป็นส่วนผสม

รายการวัตถุดิบ (กก.)	อายุ 1-21 วัน	อายุ 22-42 วัน	อายุ 43 วันถึงส่งตลาด	พ่อแม่พันธุ์
ข้าวโพดบด	50.00	53.00	32.00	52.00
มันสำปะหลังบด	-	-	26.60	-
รำละเอียด	17.30	16.60	10.00	24.00
กากถั่วเหลือง 44%	24.30	20.00	20.00	10.00
ปลาป่น 55%	3.00	2.00	2.00	2.00
กากบักป่น	3.00	4.00	5.00	5.00
น้ำมันรำ	-	2.00	2.00	-
ไคแคลเซียมฟอสเฟต	0.60	0.60	0.60	0.30
เปลือกหอย/หินปูน	1.00	1.00	1.00	5.90
เกลือป่น	0.25	0.25	0.25	0.25
ดีแอล-เมไทโอนีน	0.30	0.30	0.30	0.30
พรีมิกซ์	0.25	0.25	0.25	0.25
รวม	100	100	100	100
องค์ประกอบโภชนะ				
โปรตีน (%)	20.21	18.30	16.60	15.80
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กก.)	2,910	3,060	3,120	2,680

ที่มา: คำนวณโดยใช้โปรแกรมคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด (กอส.1)

ตารางภาคผนวกที่ 7 ตัวอย่างสูตรอาหารไก่พื้นเมืองที่ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นที่มีผักไค้เป็นส่วนผสม

รายการวัตถุดิบ (กก.)	อายุ 1-21 วัน	อายุ 22-42 วัน	อายุ 43 วันถึงส่งตลาด	พ่อแม่พันธุ์
ข้าวโพดบด	49.00	49.00	20.00	28.00
มันสำปะหลัง	-	-	25.00	13.45
รำละเอียด	20.00	22.25	28.25	30.00
กากถั่วเหลือง 44%	23.25	18.00	14.00	10.00
ปลาป่น 55%	2.00	2.00	2.00	2.00
ดักแด่ป่น	3.00	4.00	5.00	5.00
ใบกระถินป่น	-	-	-	4.00
น้ำมันรำ	-	2.00	3.00	-
ไค้เคลือบฟอสเฟต	0.80	0.80	0.80	0.80
เปลือกหอย/หินปูน	1.20	1.20	1.20	6.00
เกลือป่น	0.25	0.25	0.25	0.25
ดีแอล-เมไทโอนีน	0.25	0.25	0.25	0.25
พรีมิกซ์	0.25	0.25	0.25	0.25
รวม	100	100	100	100
องค์ประกอบโภชนะ				
โปรตีน (%)	20.24	18.70	16.20	15.85
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กก.)	2,910	3,040	3,120	2,676

ที่มา: คำนวณโดยใช้โปรแกรมคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด (กอส.1)

ตารางภาคผนวกที่ 8 ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของวัตถุดิบ

วัตถุดิบ	ข้าวโพด	ปลายข้าว	รำละเอียด	รำสกัด น้ำมัน	ข้าวเปลือก บด	ข้าวฟ่าง
ส่วนประกอบ (%)						
ความชื้น	13	12	12	9	10	13
โปรตีน	8.4	8	12	13.9	6.0	11.8
ไขมัน	4	0.9	12	1	1.2	3
เยื่อใย	2.50	1.0	11	13	9.0	2.5
เถ้า	1.30	0.7	10.9	15	4.5	1.5
- แคลเซียม	0.03	0.03	0.06	0.08	0.05	0.04
- ฟอสฟอรัสใช้	0.10	0.04	0.47	0.50	0.10	0.10
ประโยชน์ได้						
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กก.) สัตว์ปีก	3,370	3,500	2,710	2,218	2,660	3,250
กรดอะมิโนจำเป็น (%)						
- ไลซีน	0.25	0.27	0.55	0.55	0.28	0.23
- เมไทโอนีน	0.19	0.27	0.25	0.17	0.18	0.16
- เมไทโอนีน + ซีสทีน	0.39	0.32	0.50	0.48	0.36	0.27
- ทรีโทแฟน	0.09	0.10	0.10	0.12	0.10	0.10
- ทรีโอนีน	0.32	0.36	0.40	0.47	0.28	0.33
- ไอโซลิวซีน	0.34	0.45	0.45	0.45	0.32	0.44
- อาร์จินีน	0.40	0.36	0.95	0.60	0.61	0.39
- ลิวซีน	1.17	0.71	0.81	1.20	0.59	1.38
- ฟินิลอะลานีน+ไทโรซีน	0.81	1.15	0.92	0.41	0.74	0.96
- ฮิสติดีน	0.25	0.18	0.32	0.25	0.17	0.22
- แวลีน	0.46	0.53	0.69	0.60	0.48	0.55

ที่มา: ดัดแปลงจาก อุทัย คันธ (2559) และวิโรจน์ วนาสิตชัยวัฒน์ (2551)

ตารางภาคผนวกที่ 9 ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของวัตถุดิบ (ต่อ)

วัตถุดิบ ส่วนประกอบ (%)	มัน สำปะหลัง	ข้าว กล้อง	เศษหมี	เมล็ดข้าว สาลี	รำข้าวสาลี	เปลือก ถั่วเหลือง
ความชื้น	10	11	10	13.0	10.0	10.0
โปรตีน	2.50	9.35	6.1	11.0	15.7	12.0
ไขมัน	0.75	2.00	0.10	1.70	4.00	2.00
เยื่อใย	3.70	2.00	0.20	2.26	11.00	34.5
เถ้า	3.70	1.50	0.50	1.57	4.87	4.72
-แคลเซียม	0.12	0.04	0.05	0.61	0.14	0.49
-ฟอสฟอรัสใช้	0.05	0.08	0.03	0.31	0.30	0.14
ประโยชน์ได้						
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กก.) สัตว์ปีก	3,500	3,533	3,500	2,870	1,864	-
กรดอะมิโนจำเป็น (%)						
-ไลซีน	0.09	0.34	0.25	0.32	0.59	0.76
-เมไทโอนีน	0.03	0.22	0.13	0.18	0.20	0.13
-เมไทโอนีน + ซีสทีน	0.06	0.30	0.17	0.30	0.35	0.24
-ทริปโทแฟน	0.02	0.18	0.05	0.13	0.30	0.10
-ทรีโอนีน	0.07	0.33	0.24	0.32	0.42	0.42
-ไอโซลิวซีน	0.07	0.41	0.27	0.37	0.60	0.41
-อาร์จินีน	0.12	0.73	0.53	0.52	1.00	0.56
-ลิวซีน	0.12	0.72	0.56	0.72	0.90	0.72
-ฟีนิลอะลานีน+ไทโรซีน	0.12	0.67	0.47	0.64	0.70	0.66
-ฮิสติดีน	0.03	0.21	0.16	0.25	0.30	0.30
-แวลีน	0.09	0.53	0.39	0.47	0.70	0.52

ที่มา: ดัดแปลงจาก อุทัย คันโร (2559) และวิโรจน์ วนาสีทรชัยวัฒน์ (2551)

ตารางภาคผนวกที่ 10 ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของวัตถุดิบ (ต่อ)

วัตถุดิบ	กากถั่ว เขียว	กากมัน สำปะหลัง	มันเทศ	กากน้ำตาล	ไขมัน พืช	ไขมัน สัตว์
ส่วนประกอบ (%)						
ความชื้น	10.0	11.0	12.0	26.0	-	-
โปรตีน	13.0	2.0	4.0	4.0	-	-
ไขมัน	1.20	0.50	1.16	0.73	100	100
เยื่อใย	17.50	14.86	2.50	0.10	-	-
เถ้า	16.40	3.83	2.76	10.66	-	-
-แคลเซียม	4.20	0.66	0.15	0.67	-	-
-ฟอสฟอรัสใช้	0.20	0.36	0.05	0.02	-	-
ประโยชน์ได้						
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กก.) สัตว์ปีก	1,850	2,500	3,382	2,268	8,800	8,800
กรดอะมิโนจำเป็น (%)						
-ไลซีน	0.52	0.05	0.14	0.01	-	-
-เมไทโอนีน	0.42	0.01	0.05	0.01	-	-
-เมไทโอนีน + ซีสทีน	0.47	0.06	0.08	0.03	-	-
-ทริบโทแฟน	0.12	-	-	-	-	-
-ทรีโอนีน	0.49	0.04	0.22	0.05	-	-
-ไอโซลิวซีน	0.14	0.05	0.16	0.02	-	-
-อาร์จินีน	0.57	0.07	0.14	0.02	-	-
-ลิวซีน	0.57	0.09	0.22	0.05	-	-
-ฟีนิลอลานีน+ไทโรซีน	0.65	0.08	0.31	0.05	-	-
-ฮิสติดีน	0.62	0.03	0.14	0.01	-	-
-แวลีน	0.34	0.06	0.21	0.15	-	-

ที่มา: ดัดแปลงจาก อุทัย คันธ (2559) และวิโรจน์ วนาสิตชัยวัฒน์ (2551)

ตารางภาคผนวกที่ 11 ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของวัตถุดิบ (ต่อ)

ส่วนประกอบ	ถั่วเหลืองเอ็กซ์ทรา		กากถั่วเหลือง		กากถั่วลิสง	
	ไม่ กะเทาะ เปลือก	กะเทาะ เปลือก	ไม่กะเทาะ เปลือก	กะเทาะ เปลือก	บีบ น้ำมัน	สกัด น้ำมัน
ความชื้น (%)	11.00	11.0	11.0	11.0	8.0	11.0
โปรตีน (%)	35.0	38.0	45.6	47.5	45.0	49.75
ไขมัน (%)	18.42	21	1.5	1.6	9.3	4.7
เยื่อใย (%)	5.5	3	6.7	4.4	6.5	7.5
เถ้า (%)	6	6	-	-	6	6
- แคลเซียม (%)	0.29	0.3	0.35	0.32	0.11	0.18
- ฟอสฟอรัสใช้	0.18	0.19	0.2	0.27	0.2	0.19
ประโยชน์ได้ (%)						
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กก.) สัตว์ปีก	3,637	3,950	2,276	2,340	2,573	2,414
กรดอะมิโนจำเป็น (%)						
- ไลซีน	2.20	2.39	2.78	3.00	1.57	1.29
- เมไทโอนีน	0.53	0.58	0.64	0.67	0.41	0.45
- เมไทโอนีน + ซีสทีน	0.81	0.88	0.98	1.05	0.63	0.57
- ทรีโพรแฟน	0.46	0.50	0.55	0.67	0.05	0.45
- ทรีโอนีน	1.37	1.49	1.78	1.81	1.31	1.19
- ไอโซลิวซีน	1.58	1.72	2.1	2.19	1.49	1.44
- อาร์จินีน	2.46	2.67	3.37	3.47	5.4	4.74
- ลิวซีน	2.59	2.81	3.38	3.66	2.97	2.74
- ฟีนิลอะลานีน+ไทโรซีน	0.61	0.66	3.08	3.25	5.13	2.93
- ฮิสติดีน	1.02	1.11	1.19	1.28	1.08	0.95
- แวลีน	1.68	1.82	2.19	2.28	1.85	1.69

ที่มา: ดัดแปลงจาก อุทัย คันธ (2559) และวิโรจน์ วนาสิตชัยวัฒน์ (2551)

ตารางภาคผนวกที่ 12 ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของวัตถุดิบ (ต่อ)

ส่วนประกอบ	กากเมล็ด ทานตะวัน	กาก เมล็ดงา	กากเมล็ด คาโนลา	กากเมล็ด ฝ้าย	กากเมล็ด นุ่น	กากเบียร์	กากเอทานอลจาก ข้าวโพด
ความชื้น	11.0	7.0	10.0	10.0	10.0	10.0	11.0
โปรตีน	28.8	41.3	35.0	40.0	30.0	25.0	26.0
ไขมัน	1.96	10.0	3.6	0.5	6.10	7.65	10.00
เยื่อใย	24.80	7.00	11.50	13.5	20.0	10.44	7.10
เถ้า	6.20	11.16	7.00	6.70	-	5.22	4.86
-แคลเซียม	0.39	1.78	0.67	0.17	0.35	0.14	0.14
-ฟอสฟอรัสใช้	0.34	0.38	0.35	0.10	0.42	0.29	0.24
ประโยชน์ได้							
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กก.) สัตว์ปีก	1,829	2,409	2,065	1,530	2,250	2,065	2,646
กรดอะมิโนจำเป็น (%)							
-ไลซีน	1.00	1.03	1.96	1.75	1.00	1.08	0.78
-เมไทโอนีน	0.66	1.12	0.70	0.53	0.30	0.35	0.52
-เมไทโอนีน + ซีสทีน	0.90	1.57	1.05	1.19	0.70	0.58	0.78
-ทรีโพรแฟน	0.37	0.54	0.42	0.48	0.26	-	0.21
-ทรีโอนีน	1.04	1.40	1.47	1.35	0.6	0.93	0.96
-ไอโซลิวซีน	1.18	1.53	1.40	1.36	0.98	0.98	0.99
-อาร์จินีน	2.33	5.20	2.07	4.70	2.90	1.05	1.12
-ลิวซีน	1.79	2.77	2.38	2.38	1.70	1.78	3.02
-ฟีนิลอะลานีน+ไทโรซีน	1.60	2.06	1.87	1.97	2.80	1.53	1.76
-ฮิสติดีน	0.69	1.20	0.91	0.39	0.55	0.68	0.70
-แวลีน	1.41	1.90	1.72	1.62	1.52	1.30	1.33

ที่มา: ดัดแปลงจาก อุทัย คันธ (2559) และวิโรจน์ วนาสีทรชัยวัฒน์ (2551)

ตารางภาคผนวกที่ 13 ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของวัตถุดิบ (ต่อ)

ส่วนประกอบ	ใบมัน	ใบ	ใบ	แห่น	กากเนื้อในปาล์ม	
	สำหรับหลัง	กระถิน	หม่อน	แดง	ปีบน้ำมัน	สกัดน้ำมัน
ความชื้น	10.0	10.0	10.0	10.0	9.0	9.0
โปรตีน	23.0	24.24	29.8	21.4	15.2	17.0
ไขมัน	6.30	3.69	5.57	2.7	8.37	2.55
เยื่อใย	15.40	18.09	13.11	12.7	18.00	18.38
เถ้า	7.56	9	11.81	16.2	4.28	4.20
-แคลเซียม	1.88	0.54	2.73	1.16	0.25	0.25
-ฟอสฟอรัสใช้	0.10	0.06	0.28	1.29	0.18	0.20
ประโยชน์ได้						
พลังงานใช้ประโยชน์ได้	1,678	900	1,529	1,050	2,414	2,197
(กิโลแคลอรี/กก.) สัตว์ปีก						
กรดอะมิโนจำเป็น (%)						
-ไลซีน	1.10	0.66	1.80	0.98	0.44	0.54
-เมไทโอนีน	0.32	0.22	0.52	1.59	0.27	0.29
-เมไทโอนีน + ซีสทีน	0.51	0.48	0.30	2.40	0.36	0.41
-ทริปโทแฟน	0.23	0.25	0.27	0.39	0.11	0.12
-ทรีโอนีน	1.01	0.48	1.31	0.87	0.47	0.56
-ไอโซลิวซีน	1.10	0.42	1.43	0.93	0.53	0.63
-อาร์จินีน	1.29	0.47	1.80	1.15	1.93	2.14
-ลิวซีน	1.91	0.83	2.58	1.65	0.94	1.11
-ฟีนิลอะลานีน+ไทโรซีน	1.74	0.31	1.94	1.01	0.78	0.80
-ฮิสติดีน	0.48	0.50	0.82	0.68	0.32	0.37
-แวลีน	1.15	0.61	1.76	1.18	0.76	0.92

ที่มา: ดัดแปลงจาก อุทัย คันโร (2559) และ สมศักดิ์ เกาทอง (2557)

ตารางภาคผนวกที่ 14 ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของวัตถุดิบ(ต่อ)

ส่วนประกอบ	กลูเทนข้าวโพด	กากมะพร้าว	เมล็ดถั่ว lupin	เมล็ดถั่วเขียว
ความชื้น (%)	10.0	8.5	12.0	10.0
โปรตีน (%)	60.3	20.7	37.0	23.2
ไขมัน (%)	2.60	9.00	4.75	1.70
เยื่อใย (%)	1.10	13.00	14.3	14.3
เถ้า (%)	1.90	6.26	4.40	4.40
- แคลเซียม (%)	0.03	0.11	0.25	0.14
- ฟอสฟอรัสใช้	0.12	0.18	0.27	0.14
ประโยชน์ได้ (%)				
พลังงานใช้ประโยชน์ได้	3,570	1,913	2,166	2,731
(กิโลแคลอรี/กก.) สัตว์ปีก				
กรดอะมิโนจำเป็น (%)				
- ไลซีน	1.53	0.54	1.85	1.60
- เมไทโอนีน	1.45	0.27	0.30	0.30
- เมไทโอนีน + ซีสทีน	2.00	0.39	0.67	0.49
- ทรีโตนแพน	0.30	0.27	0.30	0.30
- ทรีโอนีน	2.00	0.62	1.18	0.63
- ไอโซลิวซีน	2.41	0.62	1.41	0.86
- อาร์จินีน	1.81	2.21	4.00	1.37
- ลิวซีน	9.59	1.22	2.85	1.58
- ฟินิลอะลานีน+ไทโรซีน	5.13	1.68	1.87	1.50
- ฮิสติดีน	1.21	0.39	1.00	0.58
- แวลีน	2.71	0.97	1.33	1.02

ที่มา: ดัดแปลงจาก อุทัย คันธ (2559) และ สมศักดิ์ เกาทอง (2557)

ตารางภาคผนวกที่ 15 ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของวัตถุดิบ (ต่อ)

ส่วนประกอบ	ปลาป่น 50%	ปลาป่น 55%	ปลาป่น 58%	ปลาป่น 60%	เนื้อและ กระดูกป่น	เนื้อป่น 52%
ความชื้น (%)	8.5	8.5	8.5	8.5	8.0	5.0
โปรตีน (%)	50.0	55.0	58.0	60.0	45.0	52.2
ไขมัน (%)	10.30	10.00	10.0	10.0	10.0	10.80
เยื่อใย (%)	0.50	0.50	0.50	0.50	2.50	1.00
เถ้า (%)	35.2	31.0	28.5	26.8	37.0	29.00
-แคลเซียม (%)	7.93	7.03	6.5	6.14	11.00	9.60
-ฟอสฟอรัสใช้	3.98	3.69	3.51	3.39	5.90	4.63
ประโยชน์ได้ (%)						
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กก.) สัตว์ปีก	2,890	3,023	3,110	3,165	2,375	2,679
กรดอะมิโนจำเป็น (%)						
-ไลซีน	3.50	4.13	4.35	4.50	2.20	2.10
-เมไทโอนีน	1.30	1.49	1.57	1.62	0.53	0.68
-เมไทโอนีน + ซีสทีน	1.60	1.71	1.80	1.86	0.66	1.00
-ทรีโตน	0.50	0.55	0.58	0.60	0.18	0.31
-ทรีโอนีน	2.00	2.26	2.38	2.46	1.56	1.72
-ไอโซลิวซีน	2.02	2.31	2.44	2.52	1.70	1.72
-อาร์จินีน	2.60	3.41	3.60	3.72	2.70	3.60
-ลิวซีน	3.75	3.96	4.18	4.32	2.90	3.12
-ฟีนอลอะลานีน+ไทโรซีน	2.40	3.00	3.16	3.27	1.80	2.35
-ฮิสติดีน	1.20	1.32	1.39	1.44	1.50	1.10
-แวลีน	2.60	2.70	1.39	1.44	2.40	2.30

ที่มา: ดัดแปลงจาก อุทัย คันโร (2559) และ สมศักดิ์ เกาทอง (2557)

ตารางภาคผนวกที่ 16 ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของวัตถุดิบ (ต่อ)

ส่วนประกอบ	เนื้อป่น	เลือดป่น	เม็ดเลือด	เนื้อไก่ป่น	เศษไก่ป่น	ขนไก่ป่น
	58%		ป่น			
ความชื้น (%)	7.0	7.0	8.0	7.0	6.0	8.0
โปรตีน (%)	58.0	87.0	92.0	66.0	62.3	78.8
ไขมัน (%)	3.45	0.75	1.50	11.00	14.30	6.20
เยื่อใย (%)	1.00	0.47	-	-	-	0.83
เถ้า (%)	27.70	2.80	-	14.20	11.30	5.10
- แคลเซียม (%)	8.78	0.12	0.02	4.40	2.70	1.17
- ฟอสฟอรัสใช้	4.26	0.20	0.37	2.40	1.90	0.75
ประโยชน์ได้ (%)						
พลังงานใช้ประโยชน์ได้	2,645	3,000	2,900	3,270	3,848	2,573
(กิโลแคลอรี/กก.) สัตว์ปีก						
กรดอะมิโนจำเป็น (%)						
- ไลซีน	2.90	7.57	8.51	3.49	3.96	1.65
- เมไทโอนีน	0.80	1.04	0.81	1.09	1.26	0.55
- เมไทโอนีน + ซีสทีน	1.15	1.52	1.11	1.63	1.5	2.24
- ทรีโพรแฟน	0.46	1.22	1.37	0.58	0.6	0.47
- ทรีโอนีน	1.97	4.09	3.38	2.27	2.37	1.60
- ไอโซลิวซีน	1.62	0.96	0.49	2.43	2.35	3.86
- อาร์จินีน	3.89	3.65	3.77	4.05	4.05	5.28
- ลิวซีน	3.6	10.53	12.70	4.27	4.35	6.3
- ฟีนิลอะลานีน+ไทโรซีน	3.36	7.31	7.76	2.95	2.88	4.69
- ฮิสติดีน	1.57	5.39	6.99	1.25	1.32	0.63
- แวลีน	2.61	7.40	8.50	3.15	2.92	5.67

ที่มา: ดัดแปลงจาก อุทัย คันโร (2559) และ สมศักดิ์ เกาทอง (2557)

ตารางภาคผนวกที่ 17 ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของวัตถุดิบ (ต่อ)

ส่วนประกอบ	หางนมผง	ยีสต์	เกลือบกึ่ง	ดักแด้ใหม่	กากดักแด้ ใหม่	หนอน แมลงวันลาย
ความชื้น (%)	8.0	7.0	10.0	9.0	91	91
โปรตีน (%)	34.0	45.0	39.2	60.7	75.6	41.1
ไขมัน (%)	6.20	2.40	5.5	25.70	4.70	35.5
เยื่อใย (%)	0.83	1.70	7.65	3.90	6.60	9.4
เถ้า (%)	5.10	6.60	2.25	6.80	6.70	11.7
- แคลเซียม (%)	1.17	0.28	11.5	0.40	0.40	1.94
- ฟอสฟอรัสใช้	0.75	1.23	1.3	0.55	0.87	1.0
ประโยชน์ได้ (%)						
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กก.) สัตว์ปีก	2,770	2,067	2,234	2,218	-	3,965
กรดอะมิโนจำเป็น (%)						
- ไลซีน	2.91	2.84	2.17	4.25	5.31	2.23
- เมไทโอนีน	0.79	0.68	0.82	2.12	2.65	0.90
- เมไทโอนีน + ซีสทีน	1.10	0.88	1.12	2.13	2.66	1.66
- ทรีโพรแฟน	0.45	0.50	0.36	0.55	0.69	0.53
- ทรีโอนีน	1.52	2.00	1.42	3.10	3.88	1.52
- ไอโซลิวซีน	1.94	2.07	1.68	3.10	3.88	1.72
- อาร์จินีน	1.21	2.20	2.52	3.40	5.69	1.94
- ลิวซีน	3.37	2.79	1.68	4.55	5.69	2.4
- ฟินิลอะลานีน+ไทโรซีน	3.45	2.23	2.26	2.29	2.86	2.51
- ฮิสติดีน	0.99	0.90	0.96	1.58	1.98	1.13
- แวลีน	2.30	2.20	1.83	3.34	4.18	2.20

ที่มา: ดัดแปลงจาก อุทัย คันโช (2559) และ สมศักดิ์ เกาทอง (2557)

ตารางภาคผนวกที่ 18 ปริมาณการใช้วัตถุดิบพลังงานสูงสุดในอาหารไก่ (%ในสูตรอาหาร)

วัตถุดิบอาหาร	ไก่เล็ก	ไก่ใหญ่
ปลายข้าว	100	100
ข้าวโพด	100	100
ข้าวฟ่าง	100	100
มันสำปะหลัง	100	100
รำละเอียด	10	15
รำสกัดน้ำมัน	10	10
ข้าวเปลือกบด	-	-
ข้าวกล้อง	100	100
เศษหมี	100	100
เปลือกถั่วเหลือง	10	10
กากมันสำปะหลัง	5	10
กากมะพร้าว	5	10
มันเทศ	100	100
กากน้ำตาล	3	5
ไขมันพืช	100	100
ไขมันสัตว์	100	100

ที่มา: ดัดแปลงจาก อุทัย คันโร (2559) และวิโรจน์ วนาสีทรชัยวัฒน์ (2551)

**เป็นระดับสูงสุดของวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดนั้นที่สามารถใช้ประกอบเป็นสูตรอาหารอย่างสมบูรณ์เลี้ยงไก่อายุต่างๆ โดยไม่ก่อให้เกิดอันตราย หรือเป็นปริมาณยังให้การเจริญเติบโต

ตารางภาคผนวกที่ 19 ปริมาณการใช้วัตถุดิบโปรตีนสูงสุดในอาหารไก่ (%ในสูตรอาหาร)

วัตถุดิบอาหาร	ไก่เล็ก	ไก่ใหญ่
ถั่วเหลืองเอ็กซ์ทราดไม่กะเทาะเปลือก	100	100
ถั่วเหลืองเอ็กซ์ทราดกะเทาะเปลือก	100	100
ถั่วเหลืองเอ็กซ์ทราดไม่กะเทาะเปลือก	100	100
ถั่วเหลืองเอ็กซ์ทราดกะเทาะเปลือก	100	100
กากถั่วลิสงบีบน้ำมัน	10	15
กากถั่วลิสงสกัดน้ำมัน	10	15
กากเมล็ดทานตะวัน	-	-
กากเมล็ดงา	15	20
กากคาโนลา	10	15
กากเมล็ดฝ้าย	-	5
กากเมล็ดนุ่น	-	5
กากคาเมลินา	-	5
กากเปียร์	-	-
กากเอทานอลจากข้าวโพด	10	15
ไขมันสำปะหลัง	5	5
ใบกระถิน	5	5
กากเนื้อในปาล์มบีบน้ำมัน	-	-
กากเนื้อในปาล์มสกัดน้ำมัน	-	-
กลูเท็นข้าวโพด	5	5
กากมะพร้าว	-	-
ถั่ว lupin	10	10
ถั่วเขียวเมล็ด	10	10
กากนมถั่วเหลือง	10	10
โปรตีนถั่วเขียวเข้มข้น	100	100

ที่มา: ดัดแปลงจาก อุทัย คันโร (2559) และวิโรจน์ วนาสิตชัยวัฒน์ (2551)

** เป็นระดับสูงสุดของวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดนั้นที่สามารถใช้ประกอบเป็นสูตรอาหารอย่างสมบูรณ์เลี้ยงไก่ระยะต่างๆ โดยไม่ก่อให้เกิดอันตราย หรือเป็นปริมาณยังให้การเจริญเติบโต

ตารางภาคผนวกที่ 20 ปริมาณการใช้วัตถุดิบโปรตีนสูงสุดในอาหารไก่ (%ในสูตรอาหาร)

วัตถุดิบอาหาร	ไก่เล็ก	ไก่ใหญ่
ปลาป่น 50%	-	5
ปลาป่น 55%	5	5
ปลาป่น 58%	5	5
ปลาป่น 60%	5	5
ปลาป่น 65%	5	5
ปลาป่น 70%	5	5
เนื้อและกระดูกป่น	5	5
เนื้อป่น 52%	5	5
เนื้อป่น 58%	5	5
เลือดป่น	5	5
เม็ดเลือดป่น	5	5
พลาสมาโปรตีน	100	100
เนื้อไก่ป่น	5	10
เศษเนื้อไก่ป่น	5	10
ขนไก่ป่น	5	5
หางนมผง	100	100
เวย์	100	100
ยีสต์	5	5
เกลบกุ้ง	5	5
ดักแด้ใหม่	5	5
กากดักแด้ใหม่	5	10
หนอนแมลงวันลาย	5	5
มูลสุกรแห้ง	-	-
มูลไก่ไข่แห้ง	-	-

ที่มา: ดัดแปลงจาก อุทัย คันธ (2559) และวิโรจน์ วนาสิทรชัยวัฒน์ (2551)

** เป็นระดับสูงสุดของวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดนั้นที่สามารถใช้ประกอบเป็นสูตรอาหารอย่างสมบูรณ์เลี้ยงไก่ระยะต่างๆ โดยไม่ก่อให้เกิดอันตราย หรือเป็นปริมาณยังให้การเจริญเติบโต

ตารางภาคผนวกที่ 21 สถานที่ตั้งหน่วยงานในสังกัดของสำนักพัฒนาอาหารสัตว์

	ชื่อหน่วยงาน	สถานที่ตั้ง	E-mail	โทรศัพท์
1	สำนักพัฒนาอาหารสัตว์	ถนน ทิวานนท์ ต.บางกะดี อ.เมือง จ.ปทุมธานี 12000	nutrition1@dld.go.th	โทร.02-5011148
2	ศูนย์วิจัยและพัฒนามาตรฐาน อาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง <u>เขต 1</u>	ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40260	nckk_kkn@dld.go.th	โทร.043-261123 FAX. 043-261087
3	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ ชัยนาท <u>เขต 2</u>	377 ม. 5 เชื้อนเจ้าพระยา ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท 17150	nccn_cnt@dld.go.th	โทร. 056-405056 FAX. 056-426521
4	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ สระแก้ว <u>เขต 3</u>	ต.คลองไก่อเลื้อย อ.คลองหาด จ.สระแก้ว 27260	ncsr_srk@dld.go.th	โทร.080-566-5746 FAX. 037-247844
5	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ นครราชสีมา	ต.ปากช่อง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา 30130	ncna_nak@dld.go.th	โทร.044-311612, 089-949-6962 FAX 044-314-776
6	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ บุรีรัมย์	ต.ห้วยบง อ.ปะคำ จ.บุรีรัมย์ 31220	nsbr_brr@dld.go.th	โทร.089-568-9464
7	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ ยโสธร	ต.ลุมพุก อ.คำเขื่อนแก้ว จ.ยโสธร 35110	nsys_yst@dld.go.th	โทร.084-430-2233, 081-708-5156 FAX 045-791578
8	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ อำนาจเจริญ <u>เขต 4</u>	ต.โนนหนามแท่ง อ.เมือง จ.อำนาจเจริญ 37000	trub_ubt@dld.go.th	FAX 045-541242 โทร.054-541202 , 089-949-9455
9	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ มหาสารคาม	ต.เชียงยืน อ.เชียงยืน จ.มหาสารคาม 44160	nscy_kkn@dld.go.th	โทร.043-781322, 081-707-6595 FAX. 043-781-350
10	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ ร้อยเอ็ด	ต.สระคู อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด 45130	nsth_roi@dld.go.th	โทร./FAX. 043-840249
11	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ กาฬสินธุ์	ต.ภูดิน อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์ 46000	nskl_kls@dld.go.th	โทร.081-196-3273

ตารางภาคผนวกที่ 21 สถานที่ตั้งหน่วยงานในสังกัดของสำนักพัฒนาอาหารสัตว์ (ต่อ)

	ชื่อหน่วยงาน	สถานที่ตั้ง	E-mail	โทรศัพท์
12	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ อุดรธานี	ต.เมืองเพีย อ.กุดจับ จ.อุดรธานี 41250	nsut_uth@dld.go.th	โทร 063-114-5451
13	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ เลย	ต.ศรีสงคราม อ.วังสะพุง จ.เลย 42130	nslo_loe@dld.go.th	โทร./ FAX.042-801294
14	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ หนองคาย	ต.สระใคร อ.สระใคร จ.หนองคาย 43000	nsno_nok@dld.go.th	โทร./ FAX.042-414717
15	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ นครพนม	ม.7 ต.โนนตาล อ.ท่าอุเทน จ.นครพนม 48120	nsko_kop@dld.go.th	โทร./FAX. 042-581285
16	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ สกลนคร	ต.เชียงเครือ อ.เมือง จ.สกลนคร 47000	nssn_sno@dld.go.th	โทร./ FAX.042-725124
เขต 5				
17	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ ลำปาง	ต.เวียงตาล อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง 52190	nclo_lpg@dld.go.th	โทร./ FAX 054-830197
18	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ แพร่	ต.แม่ยาว อ.ร้องกวาง จ.แพร่ 54140	nspr_pre@dld.go.th	โทร./FAX. 054-654660
19	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ เชียงราย	200 ม.7 บ้านโป่งน้ำตก ต.บ้านดู่ จ.เชียงราย 57100	trcr_cri@dld.go.th	โทร. 053-602665
เขต 6				
20	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ เพชรบูรณ์	ต.สะอาด อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000	nspn_pbn@dld.go.th	โทร./FAX.056-721-558
21	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ สุโขทัย	ต.ศรีศรีมาศ อ.ศรีมาศ จ.สุโขทัย 64160	nssk_skt@dld.go.th	โทร. 055-601081 FAX. 055-601082
22	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ พิจิตร	ต.วังสำโรง อ.ตะพานหิน จ.พิจิตร 66110	nspi_pic@dld.go.th	โทร. 056-615936 FAX. 056-619936
เขต 7				
23	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ เพชรบุรี	ต.สามพระยา อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120	ncpb_pbr@dld.go.th	โทร. 032-706246 FAX. 032-594-052
24	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ สุพรรณบุรี	ต.วังยาว อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี 72180	nssp_spr@dld.go.th	โทร. 086-1698161 FAX. 035-481147

ตารางภาคผนวกที่ 21 สถานที่ตั้งหน่วยงานในสังกัดของสำนักพัฒนาอาหารสัตว์ (ต่อ)

	ชื่อหน่วยงาน	สถานที่ตั้ง	E-mail	โทรศัพท์
25	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ ประจวบคีรีขันธ์	ต.กุยบุรี อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ 77150	nspk_pkk@dld.go.th	โทร. /FAX 032-681990
26	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ กาญจนบุรี	ต.ชะแล อ.ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี 71180	nskn_knr@dld.go.th	โทร. /FAX 034-683446
เขต 8				
27	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ สุราษฎร์ธานี	ต.ปากฉลุย อ.ท่าฉาง จ.สุราษฎร์ธานี 84150	nsur_urt@dld.go.th	โทร./ FAX.077-280123
28	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ ชุมพร	ต.สลุย อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร 86140	nscm_cmp@dld.go.th	โทร./ FAX.077-611063
29	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ ตรัง	ต.นาท่ามเหนือ อ.เมือง จ.ตรัง 92000	nstr_trg@dld.go.th	โทร./ FAX.075-284150
30	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ พัทลุง	ต.เขาเย่า อ.ศรีบรรพต จ.พัทลุง 93190	nspa_pal@dld.go.th	โทร. 074-689143 FAX. 074-689499
31	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ นครศรีธรรมราช	ต.ร่อนพิบูลย์ อ.ร่อนพิบูลย์ จ.นครศรีธรรมราช 80130	trns_nst@dld.go.th	โทร. 075-809395-6
เขต 9				
32	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ สตูล	ต.ทุ่งนุ้ย อ.ควนกาหลง จ.สตูล 91130	nssa_sat@dld.go.th	โทร./ FAX.074-797070
33	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ นราธิวาส	ต.ไพรวัน อ.ตากใบ จ.นราธิวาส 96110	ncna_naw@dld.go.th	โทร. 073-530770-1 FAX. 073-530894