

โภชนาที่ย่อยได้ในถั่วดอริคอส
ชาญชัย มณีคุณย์ และ นิศา ไสภณ
สถานีพืชอาหารสัตว์ปากช่อง ฝ่ายวิเคราะห์กองอาหารสัตว์

ในการจัดหาทุ่งเลี้ยงสัตว์ พืชตระกูลถั่วมีบทบาทสำคัญยิ่ง กล่าวคือ พืชในกลุ่มนี้จะช่วยปรับปรุงแต่งคุณภาพของทุ่งหญ้าให้ดีขึ้น โดยเพิ่มขึ้นปริมาณอาหารประเภทโปรตีนให้แก่สัตว์และขณะเดียวกันจะช่วยบำรุงดิน โดยเฉพาะเพิ่มธาตุไนโตรเจน ซึ่งเป็นปุ๋ยที่หญ้ามาก ถั่วดอริคอสหรือที่เรียกว่า “ ถั่วแลปแลป” (Dolichos Lablab) เป็นพืชตระกูลถั่วชนิดหนึ่งที่นิยมปลูกปนในทุ่ง เลี้ยงสัตว์ของประเทศร้อน เช่น ทางแถบเหนือของออสเตรเลียและทางประเทศแอฟริกา ^{Humphreys (1)} ให้ความเห็นว่า ในออสเตรเลียถั่วดอริคอสจะถูกนำเข้ามาในเมืองไทยครั้งแรก เมื่อใดไม่ปรากฏหลักฐานแน่ชัด แต่สายพันธุ์ที่ใช้สำหรับปลูกเลี้ยงสัตว์นั้นเพิ่งปรากฏบันทึกว่านำเข้ามาจากประเทศออสเตรเลียเมื่อปี ๒๕๐๘ ⁽²⁾ จากการสังเกตในหลายท้องที่รวมทั้งบางแห่งในจังหวัดทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พืชชนิดนี้ขึ้นได้ โตเร็ว ติดดอกออกเมล็ดดีมาก และแมลงไม่มารบกวน แต่เป็นพืชประเภทอายุสั้น (Annual) เมื่อทำเป็นหญ้าแห้งโคชอบกินมาก แต่ขณะเมื่อยังเป็นพืชสดความน่ากินด้อยกว่าพืชตระกูลถั่วอื่น ๆ อย่างไรก็ตามคาดว่า จะเป็นพืชตระกูลถั่วอีกชนิดหนึ่งที่จะได้รับความสนใจจากผู้เลี้ยงสัตว์ในอนาคต โดยเหตุนี้สถานีพืชอาหารสัตว์ปากช่อง จึงได้ดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับโภชนาที่ย่อยได้เพื่อประเมินคุณค่าทางอาหารสัตว์ของถั่วชนิดนี้

สถานที่และเวลา

ดำเนินการทดลองที่สถานีพืชอาหารสัตว์ปากช่อง เมื่อ ๕ - ๒๑ ธันวาคม ๒๕๑๓ โดยได้ปลูกถั่วดอริคอสไว้ตั้งแต่เดือนกันยายนปีเดียวกัน เมื่อถั่วเริ่มมีดอกตูมจึงได้ตัดหั่นเป็นชิ้นเล็ก ทั้งหมดเมื่อ ๑ พฤศจิกายน การหั่นกระทำเสร็จในวันเดียวกัน แล้วจึงนำออกผึ่งแดดจนแห้งดี ซึ่งใช้เวลา ๓ วัน จากนั้นจึงเก็บบรรจุกระสอบไว้รอการทดลอง ซึ่งได้เริ่มการกระทำเมื่อเดือนธันวาคมดังกล่าวแล้ว

วิธีการ

ดำเนินการทดลองวิธีหาโภชนาที่ย่อยได้ตามแบบของ Morrison ⁽³⁾ โดยใช้แกะตัวผู้ต้อนจำนวน ๔ ตัวเป็นสัตว์ทดลอง ก่อนการทดลองสองสัปดาห์ได้ซึ่งบันทึกน้ำหนักแกะเป็นน้ำหนักก่อนการทดลอง หลังจากนั้นจึงนำเข้าขังกรงเพื่อการนี้โดยเฉพาะ โดยขังแยกกันกรงละตัว ผูกถุงผ้าใบติดกับส่วนท้ายของแกะเพื่อรองรับมูล ในระยะ 10 วันแรกได้ซึ่งถั่วดอริคอสให้กิน โดยมีได้เก็บมูล ซึ่งบันทึกน้ำหนักไว้ทุกวันจนครบวัน พร้อมกันนั้นได้เก็บตัวอย่างมูลเพื่อนำไปอบหาเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งและวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมี เช่น โปรตีน ไขมัน กาก ถ้ำและไนโตรเจนฟรีแอดแท็ค ทำนองเดียวกันได้ซึ่ง

หญ้าและบันทึกน้ำหนักหญ้าที่แกะกินได้ทุกวัน เก็บตัวอย่างนำไปอบเพื่อหาน้ำหนักวัตถุแห้งแต่ละวันเพื่อใช้คำนวณหาปริมาณของวัตถุแห้งที่แกะกินได้แต่ละวันด้วยตัวอย่างอีกส่วนหนึ่งนำไปวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมีเช่นเดียวกับมูล เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองในวันที่ ๑ ธันวาคม ได้ชั่งน้ำหนักและอีกครั้งหนึ่ง

การคำนวณค่าต่าง ๆ อินทรีย์วัตถุที่ย่อยได้ โปรตีนที่ย่อยได้ กากและไขมันไนโตรเจน ฟรีแอสเอดรีค ตลอดจนค่าโภชนะที่ย่อยได้ทั้งหมดหรือ TDN คำนวณได้ดังนี้

น้ำหนักวัตถุดิบแห้งในหญ้า (100 - % เถ้าในหญ้า) - น้ำหนักวัตถุดิบแห้งในมูล (100 - % เถ้าในมูล)

100

100

I. อินทรีย์วัตถุที่ย่อยได้ (DOM) X 100

น้ำหนักวัตถุดิบแห้งในหญ้า (100 - % เถ้าในหญ้า)

100

II. สัมประสิทธิ์การย่อยของโภชนะ = $\frac{\text{โภชนะที่กินได้} - \text{โภชนะในมูล}}{\text{โภชนะที่กินได้}} \times 100$

โภชนะที่กินได้

III. โปรตีนที่ย่อยได้ = สัมประสิทธิ์การย่อยของโปรตีน x เปอร์เซ็นต์โปรตีนในหญ้า

IV. กากที่ย่อยได้ = สัมประสิทธิ์การย่อยของกาก x เปอร์เซ็นต์กากในหญ้า

V. ไขมันที่ย่อยได้ = สัมประสิทธิ์การย่อยของไขมัน x เปอร์เซ็นต์ไขมันในหญ้า

VI. NFE ที่ย่อยได้ = สัมประสิทธิ์การย่อยของ NFE x เปอร์เซ็นต์ NFE ในหญ้า

VII. โภชนะที่ย่อยได้ทั้งหมด (TDN) = $III - (IV \times 2.25) + V + VI$

หมายเหตุ NFE = Nitrogen Free Extract

ผลการทดลอง

๑. ส่วนประกอบทางเคมีของถั่วและมูลแกะ

ขณะที่หั่นต้นถั่วมีระยะการเจริญถึงขั้นออกดอกตูมนั้น ได้เก็บสุ่มตัวอย่างถั่วรวม ๔ ตัวอย่าง เพื่อนำไปอบหาเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง โดยอบที่ ๘๐ ° ซ นาน ๒๐ ช.ม. ปรากฏว่าถั่วดอริสคอสที่ใช้ในการทดลองนี้มีการทดลองนี้มีเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง ๑๙.๘ , ๑๙.๗ , ๑๘.๑ และ ๑๗.๖ % หรือเฉลี่ยมีวัตถุแห้ง ๑๘.๖ % ส่วนตัวอย่างถั่วที่ตากแห้งแล้วและเก็บจากขณะที่ให้แกะกินแต่ละวันนั้นมีผลการวิเคราะห์ทางเคมีดังปรากฏในตารางที่ ๑ จากตารางนี้จะเห็นว่า ถั่วดอริคอสโปรตีนโดยเฉลี่ย ๑๙.๔ % เมื่อมีความชื้น ๑๒.๓ % ถ้าหากเปรียบเทียบกับถั่วเซนโตรซีมา ซึ่งรู้จักกันดีในหมู่นักเลี้ยงสัตว์ ปรากฏว่าถั่วดอริคอสมีโปรตีนสูงกว่าเล็กน้อย เซนโตรซีมาที่วิเคราะห์โดยฝ่ายวิเคราะห์ของอาหารสัตว์มีโปรตีน ๑๖.๘ % แต่ผลที่ได้จากห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ไทย – เยอรมัน เชียงใหม่ ^(๔) มีโปรตีน ๑๙.๒ % เมื่อเปรียบเทียบกับมีความชื้นเท่ากัน

สำหรับในมูลแกะ (ตาราง ๑) ปรากฏว่าโปรตีน ๑๕.๐% โดยเฉลี่ยแสดงว่าโปรตีนที่สัตว์กินเข้าไปถูกย่อยเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อร่างกาย แต่อย่างไรก็ตามเปอร์เซ็นต์ในถั่วมีความแปรปรวน (Variation) มากกว่าในมูล กล่าวคือ ผลการวิเคราะห์มีตั้งแต่ ๑๗.๕๒ ถึง ๒๐.๕๔% ทั้งนี้อาจมีสาเหตุจากความคลาดเคลื่อน (Error) อันเนื่องจากการสุ่มเก็บตัวอย่างถั่วไม่ดีพอ ในบางตัวอย่างอาจมีก้านหรือลำต้นติดปนมากก็เป็นได้จะสังเกตได้จากเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งของถั่วสด ซึ่งมีตั้งแต่ ๑๗.๖ ถึง ๑๙.๘%

๒. วัตถุแห้งและอินทรีย์แก่กินและย่อยได้

ในการทดลองนี้ได้นำแกะกินอาหารเท่ากันทุกตัว กล่าวคือ ให้กินวัตถุแห้งตัวละ ๘๐๖.๑ กรัมต่อวัน วัตถุแห้งจำนวนดังกล่าวแกะทุกตัวกินได้หมด จึงเป็นการขจัดปัญหาในแง่การเลือกกินแต่ของดี ๆ ในเรื่องการเลือกกินนั้น มีความสำคัญต่อการประเมินผลในคุณค่าทางอาหารเป็นอย่างยิ่ง ห้องปฏิบัติการทางโภชนาการของสัตว์เคี้ยวเอื้อง แห่งศูนย์วิจัยเกษตรรัฐควิราของนิวซีแลนด์ให้ความเห็นว่า หากให้หญ้าแก่แกะมากเกินไปแกะจะเลือกกินแต่ส่วนที่ดี ๆ ทำให้ไม่ได้ตัวอย่างของหญ้าที่เป็นตัวแทนจากหญ้าซึ่งใช้ทดลอง

ในการทดลองที่ปากช่องครั้งนี้ เริ่มให้ถั่วในวันแรก ๗๐๐ กรัม และเริ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึง ๙๐๐ กรัม ปรากฏว่าการเพิ่มขึ้นขนาดนี้แกะกินไม่หมด จึงลดลงเหลือ ๘๕๐ กรัม ซึ่งเป็นปริมาณที่แกะกินหมด และได้ให้กินในปริมาณนี้จนตลอดการทดลอง ซึ่งเมื่อคำนวณตามเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งของแต่ละวันแล้วได้ค่าเฉลี่ย ๘๐๖.๑ กรัมต่อวัน ส่วนปริมาณมูลที่ถ่ายออกคิดเป็นวัตถุแห้งเฉลี่ย ๒๘๗.๓ กรัมต่อตัวต่อวัน นั่นคือวัตถุแห้งที่แกะกินถูกย่อยไป ๖๔.๔ % (ตารางที่ ๒)

สำหรับค่าอินทรีย์วัตถุคำนวณตาม I และได้แสดงไว้ในตาราง ๓ จากนั้นปรากฏว่าแกะกินได้เฉลี่ย ๗๓๑.๑ กรัมต่อวัน และถ่ายออก ๒๕๒.๘ กรัม นั่นคือย่อยได้ ๖๕.๗ จะเห็นว่า เมื่อเปลี่ยนค่าวัตถุแห้งเป็นค่าอินทรีย์วัตถุแล้ว ทำให้ค่าที่ย่อยได้เพิ่มขึ้นทั้งนี้เป็นเพราะว่าในมูลมีเปอร์เซ็นต์ของเถ้าสูงกว่าในถั่วที่ให้กิน (ตารางที่ ๑)

๓. สัมประสิทธิ์การย่อยและโภชนาที่่อยได้ทั้งหมด

ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยของโปรตีน ไขมัน กาก และไนโตรเจนฟรีแอดแทรกต์ ได้แสดงไว้ในตาราง ๔ จากตารางนี้จะเห็นว่าปริมาณของโภชนาที่แกะกินนั้น กินไนโตรเจนฟรีแอดแทรกต์ได้มากกว่าโภชนาอย่างอื่น ที่รองลงไปคือกากและโปรตีนตามลำดับ แต่เมื่อคิดเป็นค่าสัมประสิทธิ์การย่อยแล้วปรากฏว่าโภชนาประเภทโปรตีนมีค่าสัมประสิทธิ์การย่อยสูงที่สุด กล่าวคือ ค่านี้ของโปรตีนเป็น ๗๒.๘% ส่วนของไนโตรเจนฟรีแอดแทรกต์กากและไขมันมีเพียง ๖๘.๖ , ๔๔.๘ และ ๔๔.๔ % ตามลำดับ และเมื่อใช้ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยคูณกับเปอร์เซ็นต์ โปรตีนในหญ้าก็ปรากฏว่าได้ค่าโปรตีนที่ย่อยได้เท่ากับ ๓.๐ % โดยประมาณส่วนค่าโภชนาที่่อยได้ทั้งหมดคำนวณตาม VII ได้ค่าเป็น ๕๐.๔ และ ๑๐.๘ % สำหรับถั่วแห้งและสดตามลำดับ

๔. จากการใช้ถั่วดอริคอสแห้งล้วน ๆ ให้แกะกินเป็นเวลา ๑๗ วัน ปรากฏว่าโดยเฉลี่ยแกะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น ๐.๑ ก.ก. (ตาราง ๕) เมื่อคำนึงถึงว่าการกักขังแกะไว้ในกรงทดลองเฉพาะตัวเป็นเวลานานและเกิดความเครียด (Stress) ในสภาพเช่นนี้ได้แต่แกะโดยเฉลี่ยยังเพิ่มน้ำหนักขึ้น แสดงว่าค่าอาหารที่แกะกินเป็นอาหารที่มีคุณภาพดี อย่างไรก็ตาม การที่จะทราบได้ว่าถั่วดอริคอสมีโภชนาที่ดีทำหรือดีกว่าพืชตระกูลถั่วอื่น ๆ หรือไม่นั้นจำเป็นต้องวางแผนการทดลองเกี่ยวกับการขุนสัตว์โดยเฉพาะ ซึ่งจะมีข้อปลีกย่อยแตกต่างจากแผนการศึกษาเรื่องนี้มาก

จากผลการทดลองมีข้อที่น่าสังเกตเกี่ยวกับกับระบบทางอาหารของแกะบางตัว กล่าวคือเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งในมูลแกะเบอร์ ๓ ลดลงอย่างผิดปกติ จากตาราง ๖ จะเห็นว่าเมื่อให้แกะกินถั่วดอริคอสล้วน ๆ เป็นเวลา ๑๓ วัน แกะเบอร์ เริ่มถ่ายมูลไม่เป็นเม็ดแบบมูลแกะทั่ว ๆ ไป แต่ถ่ายเป็นก้อนลักษณะเหมือนมูลโค เมื่อนำไปอบหาเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง ปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์ดังกล่าวลดลงทุกวัน โดยเริ่มจาก ๔๒.๖ % ในวันที่ ๑๕ ธันวาคม ลดลงถึง ๓๓.๒ % ในวันที่ ๒๑ ธันวาคม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๓๗.๔% ซึ่งเป็นค่าที่น้อยกว่าของตัวอื่น ๆ ที่เฉลี่ยได้ประมาณ ๔๒ %

เมื่อเห็นผิดสังเกตเช่นนี้ ผู้ทดลองจึงได้ให้แกะตัวนี้ (เบอร์ ๓) กินถั่วทดลองที่เหลือต่อไปอีก ๔ วัน ภายหลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง โดยให้กินจนถั่วที่เตรียมไว้จนหมดนั่นคือให้กินจนถึงวันที่ ๒๕ ธันวาคม และเมื่อถั่วหมดแล้วจึงเปลี่ยนให้กินหญ้าสดแทนทั้งนี้ เพื่อการเปลี่ยนแปลงของลักษณะมูลให้แน่ชัด การที่ให้แกะ เบอร์ ๓ กินถั่ว ที่เหลือเพียงตัวเดียวเป็นเพราะถั่วที่เหลือจากการทดลองมีจำกัด ปรากฏว่าเมื่อแกะตัวตัวนี้กินถั่วดังกล่าวต่อไปลักษณะมูลผิดปกติมากขึ้น มีความชื้นเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ แต่ไม่ถึงกับถ่ายทอดเหลว เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งลดลงเป็น ๓๐.๕ % (ตาราง ๖)

ในวันที่ ๒๕ ธันวาคม ถั่วที่เตรียมไว้หมด จึงให้ญาติดาวแทนเป็นเวลา ๔ วันปรากฏว่าวัตถุแห่งในมูลเพิ่มขึ้นเป็น ๓๔.๑ เมื่อถึงวันที่ ๒๘ ธันวาคม การที่เป็นเช่นนี้อาจมีทางเป็นไปได้ว่าถั่วดังกล่าวอาจมีสารเป็นพิษต่อทางเดินอาหารของแกะ ดังนั้นเมื่อเปลี่ยนอาหารเป็นอย่างอื่นอาการผิดปกติกลับทุเลาขึ้น อย่างไรก็ตาม ข้อสังเกตนี้ได้จากแกะตัวเดียวเท่านั้นที่ผิดปกติเด่นชัด ส่วนอีก ๓ ตัว ถึงแม้ว่าเปอร์เซ็นต์วัตถุแห่งจะมีแนวโน้มที่จะลดลง แต่การถ่ายมูลยังคงรูปเป็นเม็ดปกติ จึงยังไม่อาจชี้ชัดลงไปว่าอาการผิดปกติดังกล่าวจะเกิดจากถั่วดอริกอสเป็นสาเหตุที่แท้จริง

ตาราง ๑ ส่วนประกอบทางเคมีของถั่วดอริกอสและมูลแกะ

ถั่วดอริกอส

เบอร์	ความชื้น	โปรตีน	ไขมัน	เถ้า	ไนโตรเจนฟรี	กาก
					แฉีกแทรก	
๑	๑๒.๐๗	๒๐.๐๐	๒.๒๓	๘.๖๐	๓๕.๒๐	๒๑.๙'๐
๒	๑๒.๕๐	๒๐.๕๔	๒.๑๗	๘.๗๙	๓๕.๔๕	๒๐.๕๕
๓	๑๒.๒๒	๑๗.๕๒	๒.๘๐	๘.๙๐	๓๘.๑๓	๒๑.๓๒
๔	๑๒.๒๑	๑๙.๔๓	๒.๒๖	๘.๔๗	๓๖.๗๑	๒๐.๙'๒
เฉลี่ย	๑๒.๒๘	๑๙.๓๗	๒.๑๒	๘.๖๙	๓๖.๓๗	๒๑.๑๗

มูลแกะ

๑	๔.๖๙	๑๔.๗๕	๓.๑๘	๑๑.๙๕	๓๒.๒๗	๓๓.๑๖
๒	๕.๓๖	๑๔.๖๗	๓.๓๘	๒๒.๙๔	๓๐.๘๕	๓๒.๘๐
๓	๔.๗๘	๑๕.๐๑	๓.๔๗	๑๑.๕๑	๓๒.๖๕	๓๒.๕๘
๔	๔.๖๙	๑๕.๕๕	๓.๑๑	๑๑.๖๑	๓๒.๔๖	๓๒.๕๘
เฉลี่ย	๔.๘๘	๑๕.๐๐	๓.๒๘	๑๒.๐๐	๓๒.๐๖	๓๒.๗๘

ตาราง ๒ ปริมาณวัตถุแห้งที่กินและย่อยได้

แกะเบอร์	DM กิน กรัม /ตัว	DM ถ่าย กรัม /ตัว	DM ย่อย กรัม /ตัว	DDM %
๑	๘๐๖.๑	๒๗๕.๗	๕๓๐.๔	๖๕.๘
๒	๘๐๖.๑	๒๘๐.๐	๕๒๖.๑	๖๕.๓
๓	๘๐๖.๑	๒๙๑.๔	๕๑๔.๗	๖๓.๙
๔	๘๐๖.๑	๓๐๐.๙	๕๐๕.๒	๖๒.๕
เฉลี่ย	๘๐๖.๑	๒๘๗.๓	๕๑๘.๙	๖๔.๔

DM = Dry Matter

DM = Digestible Dry Matte

ตาราง ๓ ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่กิน ถ่ายในมูลแกะและย่อยได้

แกะเบอร์	OM กิน กรัม /ตัว	OM ถ่าย กรัม /ตัว	OM ย่อย กรัม /ตัว	DOM %
๑	๗๓๖.๘	๒๔๒.๘	๔๙๔.๐	๖๗.๐
๒	๗๓๕.๕	๒๔๓.๘	๔๙๑.๗	๖๖.๙
๓	๗๓๕.๕	๒๕๗.๙	๔๗๖.๕	๖๔.๙
๔	๗๓๕.๘	๒๖๖.๘	๔๖๙.๐	๖๓.๘
เฉลี่ย	๗๓๖.๑	๒๕๒.๘	๔๘๓.๓	๖๕.๗

OM = Organic Matter

DOM = Digestible Organic Matte

ตาราง ๔ สัมประสิทธิ์การย่อยและโภชนาที่่อยได้โดยเฉลี่ย

โภชนะ	ปริมาณที่กิน (กรัม)	ปริมาณถ่าย (กรัม)	ปริมาณย่อย (กรัม)	สัมประสิทธิ์การย่อย	โภชนะที่่อยได้	
					แห้ง (%)	สด(%)
โปรตีน	๑๕๖.๑	๔๒.๔	๑๑๓.๗	๗๒.๘	๑๔.๑	๓.๐
ไขมัน	๑๗.๑	๙.๕	๗.๖	๔๔.๔	๐.๙	๐.๒
กาก	๑๗๐.๗	๙๔.๑	๗๖.๖	๔๔.๘	๙.๕	๒.๐
* NFE	๒๗๓.๒	๙๒.๑	๒๐๑.๑	๖๘.๖	๒๔.๙	๕.๓
TDN(%)	-	-	-	-	๕๐.๕๒	๑๐.๘

ตาราง ๕ น้ำหนักแกะทดลอง

เบอร์แกะ	น้ำหนักเริ่มต้น	น้ำหนักหลังทดลอง	น้ำหนักเพิ่ม
๑	๓๘.๕	๓๘.๗	๐.๒
๒	๒๔.๕	๒๕.๒	๐.๗
๓	๓๗.๐	๓๖.๕	๐.๕
๔	๔๐.๐	๔๐.๑	๐.๑
เฉลี่ย	๓๕.๐	๓๕.๑	๐.๑