

กนกวรรณ ขำจร : การใช้ประโยชน์ของอินนูลินจากพืชในสัตว์เคี้ยวเอื้องวัยอ่อน  
(UTILIZATION OF PLANT INULIN IN YOUNG RUMINANTS) อาจารย์ที่ปรึกษา :  
รองศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ แพงคำ, 135 หน้า.

วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาศักยภาพของอินนูลินจากพืช ได้แก่ ชิโคลิ  
(*Cichorium intybus* L.) และแก่นตะวัน (*Helianthus tuberosus* L.) ในสัตว์เคี้ยวเอื้องวัยอ่อน

การทดลองที่ 1 ได้ทำการทดลองโดยใช้อินนูลินจากชิโคลิระดับต่าง ๆ ต่อปริมาณของ  
แบคทีเรียโดยใช้ตัวอย่างมูลสดของลูกโคสายพันธุ์เจอร์ซี่ โดยทำการบ่มในหลอดทดลอง ซึ่งมี  
ทั้งหมด 2 ปัจจัย ได้แก่ แป้ง 2 ระดับ (0 และ 1% ตามลำดับ) และปัจจัยจากระดับของอินนูลินจากชิ  
โคลิ 4 ระดับ (0 1 2 และ 4% ตามลำดับ) โดยวางแผนการทดลองแบบ 2x4 factorial arrangement in  
CRD ในการเพาะเลี้ยงเชื้อจะประกอบไปด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อ + สารละลายจากมูล  
โคสด + อินนูลินจากชิโคลิระดับต่างๆ และบ่มที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 24 และ 48  
ชั่วโมงในตู้บ่มที่มีการเขย่าตลอดเวลา ในการศึกษาพบว่า การเพิ่มขึ้นของผลผลิตก๊าซทั้งหมดจาก  
การหมักด้วยมูลกับอินนูลินที่ 24 ชั่วโมงมีอัตราการเพิ่มขึ้นเป็นเส้นตรง ในขณะที่เดียวกันเมื่อเพิ่ม  
ระดับของอินนูลินก็ส่งผลทำให้ปริมาณผลผลิตก๊าซสูงขึ้นตามไปด้วย และยังพบว่า ผลผลิตก๊าซ  
เพิ่มขึ้นเมื่อใช้เวลาในการบ่มเพิ่มขึ้นจาก 0 ถึง 24 ชั่วโมง ในทางตรงกันข้ามค่าความเป็นกรด-ด่าง  
ของการหมักมูลโคที่ 24 ชั่วโมงมีค่าลดลงเป็นเส้นตรง ( $P<0.001$ ) เมื่อเพิ่มระดับของอินนูลินความ  
เข้มข้นของกรดไขมันที่ระเหยได้ เมื่อสิ้นสุดการบ่มที่ 24 และ 48 ชั่วโมงพบว่า ค่าสัดส่วนของอะซิ  
เตทต่อโพรพิโอเนตลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.001$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มการทดลองที่  
ไม่ได้เสริมอินนูลินที่ระยะเวลาการหมัก 24 และ 48 ชั่วโมง และเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการบ่มที่ 24  
ชั่วโมงพบว่า การเสริมแป้งมีผลต่อค่าอะซิเตท บิวทีเรท และสัดส่วนของอะซิเตทต่อโพรพิโอเนต  
แต่ที่ระยะเวลาการบ่มที่ 48 ชั่วโมงไม่มีอิทธิพลต่อค่าบิวทีเรท วาเลอเรท และไอโซบิวทีเรท อย่างไร  
ก็ตามในการศึกษานี้พบว่า มีการลดลงของอะซิเตทและการเพิ่มขึ้นของโพรพิโอเนต และบิวทีเรท  
เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่เสริมอินนูลิน ปริมาณของแบคทีเรียทั้งหมด *Bifidobacterium* และ  
*Lactobacillus* เพิ่มขึ้นแบบเป็นเส้นตรงเมื่อเพิ่มระดับของอินนูลิน แต่ *Escherichia coli* และ  
*Clostridium difficile* ลดลงเป็นแบบเส้นตรงเมื่อระดับของอินนูลินเพิ่มขึ้น

การทดลองที่ 2 การศึกษานี้เป็นผลของอินนูลินจากแก่นตะวัน ในแพะนม ลูกแพะที่ใช้ใน  
การทดลองเป็นสายพันธุ์ซาแนนจำนวน 20 ตัว และแบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ 1)  
ลูกแพะได้รับนมแพะ 2) ลูกแพะได้รับนมผงทดแทนที่ไม่มีการเสริมอินนูลิน 3) ลูกแพะได้รับนมผง  
ทดแทนที่มีการเสริมอินนูลิน 0.1% 4) ลูกแพะได้รับนมผงทดแทนที่มีการเสริมอินนูลิน 0.2% และ  
5) ลูกแพะได้รับนมผงทดแทนที่มีการเสริมอินนูลิน 0.3% แต่ละกลุ่มมีลูกแพะทั้งหมด 4 ตัว และ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) ผลการทดลองพบว่า คะแนนมูลมีค่าแตกต่างกันในลูกแพะที่อายุ 7 ถึง 56 วัน ( $P < 0.05$ ) ในขณะที่ไม่พบความแตกต่างของค่าคะแนนของมูลในลูกแพะที่อายุ 70 ถึง 90 วัน ( $P > 0.05$ ) เมื่อลูกแพะอายุ 35-90 วันพบว่า ลูกแพะกลุ่มที่ได้รับนมแพะ 0.2 และ 0.3% อินนูลินในนมผงทดแทน มีน้ำหนักตัวมากกว่ากลุ่มที่ไม่มีการเสริมอินนูลิน และลูกแพะที่ได้รับนมผงทดแทนที่มีการเสริมอินนูลิน 0.1% ผลของปริมาณเม็ดเลือดขาวของกลุ่มที่มีการเสริมอินนูลินในนมผงทดแทนมีค่าต่ำกว่ามาตรฐาน โดยพบว่า อินนูลินมีผลต่อลักษณะทางสัณฐานวิทยาของลำไส้เล็ก ความยาวของลำไส้เล็ก และลักษณะทางเดินอาหารของลูกแพะ ความยาวของลำไส้เล็กส่วนเจจูนัมและคูโอดินัมมีแนวโน้มลดลงในลูกแพะกลุ่มที่ไม่มีการเสริมอินนูลินในนมผงและมีค่าเพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ได้รับนมแพะและกลุ่มที่มีการเสริมอินนูลินในนมผงทดแทนที่ระดับ 0.1 0.2 และ 0.3% เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่มีการเสริมอินนูลิน ( $P < 0.05$ ) ในการศึกษาพบว่า ปริมาณ *Clostridium* และ *E. coli* ของลูกแพะกลุ่มที่ไม่มีการเสริมอินนูลินในนมผงทดแทนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปริมาณ *Lactobacillus* และ *Bifidobacteria* มีปริมาณลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์  
ปีการศึกษา 2560

ลายมือชื่อนักศึกษา กนกวรรณ ใจจง  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ดร. นก  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร. นก

KANOKWAN KAMKAJON : UTILIZATION OF PLANT INULIN IN  
YOUNG RUMINANTS. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. PRAMOTE  
PAENKOU, Ph.D., 135 PP.

#### INULIN/YOUNG RUMINANT/DAIRY GOAT/PREBIOTIC/REAL TIME PCR

The purposes of the present study were to investigate the potential of inulin from plants, Chicory (*Cichoriumintybus* L.) and Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) for young ruminants.

Experiment I, was conducted on inulin from the chicory level on the abundance of bacteria using fresh fecal samples of Jersey calves incubation *in vitro* culture. Two levels of starch (0 and 1% starch) and 4 levels of inulin from chicory (0, 1, 2 and 4% inulin, respectively) in a 2 x 4 factorial in completely randomized design (CRD). In the culture, sterile medium + fecal slurry + treatment were carried out in triplicate and incubated at 37 °C for 24, 48 hr in a shaking incubator. At the end of 24 hr of fecal fermentation, inulin was increased the total gas production linearly when increasing the percentage of inulin which is simultaneously reflected when increased time of incubation from 0 to 24 hr. In contrast, the pH values were decreased linearly ( $P<0.001$ ) with an increasing percentage of inulin. The volatile fatty acid (VFA) concentrations at the end of 24 and 48 hr of incubation influence the levels of inulin. The ratio of acetate to propionate (A/P ratio) was significantly ( $P<0.001$ ) reduced when compared with 0% inulin at 24 and 48 hr. The addition of starch influenced acetate, butyrate and A/P ratio ( $P<0.001$ ) at 24 hr but did not influence butyrate, valerate and iso-butyrate at 48 hr. Nevertheless, in this study acetate was reduced significant and increased propionate and butyrate proportions when compared with

0% inulin. The abundance of the total bacteria, *Bifidobacterium* and *Lactobacillus*, were increased linearly with increasing levels of inulin but *Escherichia coli* and *Clostridium difficile* were decreased linearly with increasing levels of inulin used quantify specific real-time PCR assays.

Experiment II, this study on the effect of dietary inulin from Jerusalem artichoke on young dairy goats. Twenty newborn Saanen kids were assigned to the five treatments. They are as follows : Goat milk, 0, 0.1, 0.2, and 0.3% inulin was added to milk replacer, respectively and four replicates for a completely randomized design (CRD). There were differences in the fecal scoring on days 7 to 56 ( $P < 0.05$ ) whereas, no difference on days 70 to 90 ( $P > 0.05$ ) was detected in the groups. Animals fed goat milk, 0.2 and 0.3% inulin was added to the milk replacer, had significantly ( $P < 0.05$ ) higher body weight (BW) than 0 and 0.1% inulin while the control treatment led to intermediate values at 35-90 days. Total white blood cell (WBC) on 0% inulin was higher when compared with the standard. To evaluate whether inulin influenced small intestinal morphology, the jejunum and duodenum length showed an overall tendency to be decreased in 0% inulin and to be increased in goat milk, 0.1, 0.2 and 0.3% inulin was added to milk replacer when compared to the 0% inulin ( $P < 0.05$ ). In the current study, animals fed 0% inulin had significantly higher CFU of fecal suspension for total clostridium, *E. coli*, *Lactobacillus* and *Bifidobacteria* than other treatments at 30 days.

School of Animal Production Technology

Academic Year 2017

Student's Signature Kanokwan

Advisor's Signature Bunty Paer

Co-advisor's Signature Siraporn Paer