ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ผลของฤดูกาล และแหล่งของเบต้า-แคโรทีนที่มีต่อความเข้มข้นของเบต้า-แคโรทีนในพลาสมาของโคนม

ชื่อผู้เขียน นางสาววรินทร์ดา ลำจวน

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาสัตวศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :

รศ. ดร. บุญล้อม ชีวะอิสระกุล	ประธานกรรมการ
ดร. สมคิด พรหมมา	กรรมการ
สพ.ญ. นุชา สิมะสาธิตกุล	กรรมการ
ผศ. พนม ฟูตระกูล	กรรมการ

บทคัดย่อ

ได้ทำการวิเคราะห์ ความเข้มข้นของเบต้า-แคโรทีนในพลาสมาของโคนมลูกผสมโฮลสไตน์-ฟรีเชียน (เลือด HF 50-75 %) จำนวน 30 ตัว และโคนมพันธุ์แท้โฮลสไตน์จำนวน 40 ตัว ทุก ๆ 2 เดือน ตลอดระยะเวลา 1 ปีตั้งแต่พฤษภาคม 2538 ถึง มีนาคม 2539 พบว่าความเข้มข้นของเบต้า-แคโรทีนในพลาสมาของโคแปรผันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ตามชนิดของอาหารหยาบที่ได้รับ ซึ่งเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล คือ ในฤดูฝน (พฤษภาคม-พฤศจิกายน) ซึ่งโคลูกผสมได้รับหญ้าสดอย่างเต็มที่ ทำให้ความเข้มข้นของเบต้า-แคโรทีนในพลาสมาเพิ่มสูง (504-697 ไมโครกรัม/100 มิลลิลิตร) และอยู่ในระดับที่พอเพียงแก่ความต้องการ แต่ในฤดูแล้ง (มกราคม-มีนาคม) ซึ่งโคได้รับหญ้าแห้ง และฟางหมักยูเรียเป็นอาหารหยาบหลัก ทำให้ปริมาณเบต้า-แคโรทีนในพลาสมาลดต่ำลง (271-220 ไมโครกรัม/100 มิลลิลิตร) ซึ่งเป็นระดับที่ไม่พอเพียง สำหรับโคนมพันธุ์แท้นั้น เนื่องจากอาหารหยาบที่ได้รับตลอดทั้งปีมีเพียงชนิดเดียว คือ ข้าวโพดหมัก จึงทำให้ความเข้มข้นของเบต้า-แคโรทีนในพลาสมา ไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละฤดูกาล คือ อยู่ในช่วง 136-188 ไมโครกรัม/100 มิลลิลิตร ตลอดปี ซึ่งไม่พอเพียงแก่ความต้องการของโค

จากการวิเคราะห์ปริมาณเบต้า-แคโรทีนในหญ้า และพืชตระกูลถั่วบางชนิด พบว่าหญ้าเนเปียร์ (*Pennisetum purpureum*) หญ้ารูซี่ (*Brachiaria ruziziensis*) หญ้าขน (*Brachiaria mutica*) ถั่วฮามาตา (*Stylosanthes hamata*) และใบกระถิน (*Leucaena leucocephala*) มีปริมาณเบต้า-

แคโรทีน 20.48, 40.40, 110.78, 61.14 และ 160.99 มิลลิกรัม/กิโลกรัมวัตถุแห้ง ตามลำดับ และพบว่า หญ้าขน ใบกระถิน และถั่วฮามาตา ในฤดูฝนมีปริมาณเบต้า-แคโรทีนสูงกว่าในฤดูแล้ง (110.78 เทียบกับ 35.23, 160.99 เทียบกับ 140.50 และ 61.14 เทียบกับ 41.57 มิลลิกรัม/กิโลกรัมวัตถุแห้ง ตามลำดับ) ส่วนหญ้าหมัก ข้าวโพดหมัก หญ้าแห้ง ฟางหมักยูเรีย อาหารข้น และข้าวโพดบดมีปริมาณ 15.39, 27.32, 1.76, 0.20, 0.74 และ 2.14 มิลลิกรัม/กิโลกรัมวัตถุแห้ง ตามลำดับ สำหรับพืชที่คาดว่าเป็นแหล่งธรรมชาติที่มีเบต้า-แคโรทีนอยู่มาก คือ ใบกระถินแห้งจากการผึ่งแดด กระถินป่นที่ผลิตในเชิงการค้า และแครอทอบแห้ง พบว่ามีปริมาณ 116.51, 18.90 และ 55.60 มิลลิกรัม/กิโลกรัมวัตถุแห้ง ตามลำดับ นอกจากนี้ พบว่าวิธีการทำแห้งมีผลต่อปริมาณเบต้า-แคโรทีน

สำหรับการศึกษาผลการเสริมเบต้า-แคโรทีน ได้ทดลองในโคนมลูกผสม (เลือด HF 50-75 %) โคที่อยู่ในระยะก่อนกำหนดคลอด 2 สัปดาห์ จำนวน 20 ตัว และโคสาวซึ่งมีอายุเฉลี่ย 12 เดือน และน้ำหนักเฉลี่ย 277 กิโลกรัม จำนวน 13 ตัว โดยแบ่งโครระยะก่อนคลอดออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 ตัว โคกลุ่มแรก ไม่เสริมเบต้า-แคโรทีน ส่วนกลุ่มที่สอง ได้รับเบต้า-แคโรทีน 100 มิลลิกรัม/ตัว/วัน จนกระทั่งคลอด และในระยะหลังคลอดได้รับเพิ่มขึ้นอีกวันละ 20 มิลลิกรัม/น้ำนม 1 กิโลกรัม จนกระทั่งตรวจพบการตั้งท้อง ใช้ระยะเวลาทดลองทั้งหมด 25.13 สัปดาห์ ทำการเก็บตัวอย่างเลือด 3 ครั้ง คือ ระยะก่อนทดลอง ระยะคลอด และหลังคลอด 3 เดือน พบว่าการเสริมเบต้า-แคโรทีน ทำให้ความเข้มข้นในพลาสมาระยะ 3 เดือนหลังคลอด สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (640 เทียบกับ 357, $P<0.05$) และมีผลให้จำนวนวันท้องว่าง (days open) ลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (94.56 และ 140.13 วัน ตามลำดับ, $P<0.025$) นอกจากนี้ยังมีแนวโน้มทำให้จำนวนครั้งที่ผสมต่อการผสมติดลดลงด้วย

ส่วนในกลุ่มโครุ่นนั้น ได้แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 5 ตัว จำนวน 1 กลุ่ม และกลุ่มละ 4 ตัว จำนวน 2 กลุ่ม โคกลุ่มแรก ไม่เสริมเบต้า-แคโรทีน ส่วนอีก 2 กลุ่มที่เหลือได้รับเบต้า-แคโรทีนสังเคราะห์ในปริมาณ 100 มิลลิกรัม หรือ จากใบกระถินแห้ง 960 กรัม ซึ่งมีเบต้า-แคโรทีน 100 มิลลิกรัม โดยให้ได้รับทุกวัน เป็นเวลา 2 เดือน ทำการเก็บตัวอย่างเลือด 5 ครั้ง คือ ระยะก่อนทดลอง และทุก ๆ 2 สัปดาห์ ตลอดระยะทดลอง พบว่าการเสริมเบต้า-แคโรทีนจากทั้ง 2 แหล่ง มีแนวโน้มทำให้ความเข้มข้นของเบต้า-แคโรทีนในพลาสมาโดยเฉลี่ย มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม (526 และ 394 เทียบกับ 359 ไมโครกรัม/100 มิลลิลิตร ตามลำดับ) แม้ว่าความแตกต่างนี้จะไม่มีนัยสำคัญก็ตาม และในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลอง ปริมาณเบต้า-แคโรทีนในพลาสมาของโคที่ได้รับการเสริมเบต้า-แคโรทีนจากแหล่งสังเคราะห์ มีค่าสูงกว่ากลุ่มที่เสริมใบกระถิน และกลุ่มควบคุม (453 เทียบกับ 302 และ 217 ไมโครกรัม/100 มิลลิลิตร ตามลำดับ, $P<0.05$)

Thesis Title Seasonal Variation and Effect of Sources of Beta-carotene on Plasma Beta-carotene Concentration of Dairy Cattle.

Author Ms. Warinda Lamchoun

M.S. (Agriculture) Animal Science

Examining Committee :

Assoc. Prof. Dr. Boonlom Cheva-Isarakul	Chairman
Dr. Somkid Promma	Member
Dr. Nucha Simasatitkul, D.V.M.	Member
Asst. Prof. Panom Fu-trakul	Member

ABSTRACT

The seasonal variation of beta-carotene concentration in plasma of dairy cows was investigated. The plasma of 30 Holstein cross-bred cows (50-75% HF blood) and 40 Holstein pure-bred cows were withdrawn at 2 month interval during May 1995 - March 1996. The beta-carotene concentration in plasma of cross-bred cows varied significantly ($P<0.05$) according to the beta-carotene content of forages which changed seasonally. In wet season (May-November), plasma beta-carotenes concentration were sufficient (504-697 mcg/100 ml) due to the *ad libitum* feeding of fresh grass. But in dry season, grass hay and urea treated rice straw (UTS) were used as main roughages resulted in dropping of the plasma beta-carotene concentration (271-220 mcg/100 ml) which was insufficient. In Holstein pure-bred cows, there was no seasonal variation in plasma beta-carotene concentration (136-188 mcg/100 ml). This level was insufficient because corn silage was used as a whole roughage all year round.

Some kinds of grasses and legumes were analysed beta-carotene content. It found that napier grass (*Pennisetum purpureum*) ruzi grass (*Brachiaria ruziziensis*) para grass (*Brachiaria mutica*) hamata (*Stylosanthes hamata*) and leucaena (*Leucaena leucocephala*) contained 20.48, 40.40, 110.78, 61.14 and 160.99 mg/kg DM, respectively. In wet season, para grass, hamata and leucaena had higher beta-carotene content than those harvested in dry season (110.78 versus 35.23, 160.99 versus 140.5 and 61.14 versus 41.57 mg/kg DM, respectively. Other common dairy feeds were investigated and the results showed that beta-carotene content in grass silage, corn

silage, grass hay, UTS, concentrate feed and ground corn was 15.39, 27.32, 1.76, 0.20, 0.74, and 2.14 mg/kg DM respectively while dry leucaena leaves, oven dry carrot and commercial leucaena leaves meal contained 116.51, 18.90 and 55.60 mg/kg DM, respectively. It was found that processing method also affected beta-carotene content.

The effect of beta-carotene supplementation was investigated in 20 heads of dry cows and 13 heifers (50-75% HF blood). In the first trial, 20 heads of pregnant cows at 2 weeks pre-calving were assigned to two groups, i.e. unsupplemented and supplemented with beta-carotene at 100 mg/day until calving. After that the latter group was further supplemented with beta-carotene at the rate of 20 mg/1 kg of milk in addition to the 100 mg/d for maintenance requirement until the conception was confirmed. The average experimental period was 25.13 weeks. Jugular blood samples were taken 3 times, i.e. at the beginning, at the calving and 3 months post calving. The supplementation significantly increased ($P<0.025$) beta-carotene concentration in plasma at 3 months post-caving (640 versus 357 mcg/100 ml). It also improved reproduction performance by decreased insemination services per conception thus resulted in shorten days open (from 140.13 to 94.56, $P<0.025$).

In the second trial 13 heifers were alloted to 3 groups. The first group of 5 cows was unsupplemented while the latter 2 groups of 4 cows each were supplemented with either 100 mg of synthetic beta-carotene (Lucarotin 10, BASF product) or an equal amount from a natural source (960 g/d sun-dried leucaena leaves) for 2 months. Blood samples were withdrawn 5 times, i.e. at the beginning and every 2 weeks interval. It was found that the supplementation of beta-carotene either from a synthetic or a natural source tended to increase the plasma concentration (526 and 394 compared with 359 mcg/100 ml, respectively) although the difference was not significant. But on week 8 the group fed with synthetic beta-carotene had significantly higher plasma concentration than the rest (453 versus 302 and 217 mcg/100 ml, respectively; $P<0.05$).