รายงานการวิจัย

เรื่อง

ผลของการผสมข้ามพันธุ์ต่อการผลิตกระต่าย

1. การเจริญเติบโตของกระต่ายตั้งแต่หย่านมถึงพร้อมผสมพันธุ์
2. ลักษณะการสืบพันธุ์และการให้ผลผลิตของแม่กระต่าย
3. การเจริญเติบโตของกระต่ายขุนหลังหย่านมถึงส่งตลาด

Effects of Crossbreeding on Rabbit Production

1. Growth characteristics of Rabbits from weaning to sexual maturity.
2. Doe reproduction and preweaning litter performance.
3. Postweaning growth characteristics of fattening rabbits.

ผู้วิจัย

จันทร์จรัส (ลือสกุล) เรี่ยวเดชะ
สุวรรณา กิจภากรณ์

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย
จาก
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

B12907494

ห้องสมุดกลาง

รายงานการวิจัย

เรื่อง

ผลของการผสมข้ามพันธุ์ต่อการผลิตกระต่าย

1. การเจริญเติบโตของกระต่ายตั้งแต่หย่านมถึงพร้อมผสมพันธุ์
2. ลักษณะการสืบพันธุ์และการให้ผลผลิตของแม่กระต่าย
3. การเจริญเติบโตของกระต่ายขุนหลังหย่านมถึงส่งตลาด

Effects of Crossbreeding on Rabbit Production

1. Growth characteristics of Rabbits from weaning to sexual maturity.
2. Doe reproduction and preweaning litter performance.
3. Postweaning growth characteristics of fattening rabbits.

ผู้วิจัย

จันทร์จรัส (ลือสกุล) เรี่ยวเดชะ
สุวรรณา กิจภากรณ์

ห้องสมุด
คณะสัตวแพทยศาสตร์
ได้รับความอนุเคราะห์จาก
เลขที่รับ ท. 3144
วันที่ 19 สิงหาคม 2531

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย
จาก
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

SF81
.915
25 --

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภททั่วไป จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2529

ผู้มีรายนามต่อไปนี้ได้ให้ความอนุเคราะห์ และสนับสนุนอันเป็นผลให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

1. รศ.สพ.ญ.วรรณี เมืองเจริญ ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. รศ.กอบกุล เตชะวณิช ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. อ.จารุมาศ ปิ่นทอง ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะ และบุคคลข้างต้นมา ณ โอกาสนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

ผลของการผสมข้ามพันธุ์ต่อการผลิตกระต่าย

I. การเจริญเติบโตของกระต่ายตั้งแต่หย่านมถึงพร้อมผสมพันธุ์

บทคัดย่อ ____ 1

คำนำ ____ 5

วัตถุประสงค์ ____ 6

อุปกรณ์และวิธีการ ____ 6

ผลการทดลองและวิจารณ์ ____ 9

สรุป ____ 16

ตาราง ____ 17

เอกสารอ้างอิง ____ 24

II. ลักษณะการสืบพันธุ์และการให้ผลผลิตของแม่กระต่าย

บทคัดย่อ ____ 26

คำนำ ____ 28

วัตถุประสงค์ ____ 29

อุปกรณ์และวิธีการ ____ 29

ผลการทดลองและวิจารณ์ ____ 31

สรุป ____ 35

ตาราง ____ 37

เอกสารอ้างอิง ____ 42

III. การเจริญเติบโตของกระต่ายขุนหลังหย่านมถึงส่งตลาด

บทคัดย่อ ____ 44

คำนำ ____ 47

วัตถุประสงค์ ____ 48

อุปกรณ์และวิธีการ ____ 48

ผลการทดลองและวิจารณ์ ____ 50

สรุป ____ 53

ตาราง ____ 55

เอกสารอ้างอิง ____ 58

ผลของการผสมข้ามพันธุ์ต่อการผลิตกระต่าย-
I. การเจริญเติบโตของกระต่ายตั้งแต่หย่านมถึงพร้อมผสมพันธุ์

จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ และสุวรรณา กิจภากรณ์
ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

ศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตหลังหย่านมถึงพร้อมผสมพันธุ์เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ในกระต่ายจำนวน 115 ตัว จำแนกออกได้เป็น 4 กลุ่มพันธุ์คือ กระต่ายพันธุ์พื้นเมือง กระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ ซึ่งมีที่มาของพันธุ์จากประเทศนิวซีแลนด์ และกระต่ายลูกผสมที่เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างกระต่ายพื้นเมืองกับกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ แบบสลับพ่อแม่ทั้ง 2 แบบ กระต่ายทั้งหมดได้รับการเลี้ยงดูอย่างเดียวกันในกรงขังเดี่ยว ณ ศูนย์ผึกนิสิตคณะสัตวแพทยศาสตร์ นครปฐม ให้อาหารข้นที่มีโปรตีน 14% โดยให้กินเต็มที่พร้อมหญ้าขนสด บันทึกน้ำหนัก และปริมาณอาหารที่กินทุก 2 สัปดาห์ คำนวณน้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารที่ให้ทั้งหมด อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ วิเคราะห์วาเหรียนซ์แบบลีสท์สแควร์ ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มพันธุ์มีผลต่อน้ำหนักหย่านม และน้ำหนักเมื่อสัปดาห์ที่ 10 และ 12 ของการทดลอง รวมทั้งต่อน้ำหนักเพิ่ม ($P < .05$) อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ($P < .01$) ส่วนเพศมีผลต่อน้ำหนักเมื่อสัปดาห์ที่ 12 ของการทดลอง ($P < .01$) ปริมาณอาหารที่ใช้ทั้งหมดและเฉลี่ยต่อวัน น้ำหนักเพิ่ม และอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ($P < .05$) และพบปฏิกริยาร่วมระหว่างกลุ่มพันธุ์ และเพศในลักษณะ น้ำหนักเมื่อสัปดาห์ที่ 10 และ 12 ของการทดลอง น้ำหนักเพิ่ม และอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ($P < .05$) ค่าเฉลี่ยลีสท์สแควร์ของแต่ละลักษณะจำแนกตามแหล่งความแปรปรวนที่มีนัยสำคัญ ในการเปรียบเทียบ contrast ระหว่างกระต่ายพันธุ์แท้ทั้งสองพบว่ากระต่ายนิวซีแลนด์ไวท์มีขนาดเล็กกว่ากระต่ายพื้นเมืองเมื่อหย่านม และไม่มีความแตกต่างในระยะต่อมายกเว้นน้ำหนักเมื่อสัปดาห์ที่ 10 ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของกระต่ายพันธุ์นิวซี

แลนด์ไวท์ดีกว่ากระต่ายพันธุ์พื้นเมือง กระต่ายลูกผสมทั้ง 2 แบบไม่แตกต่างกันในทุกลักษณะของการเจริญเติบโต เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มกระต่ายพันธุ์แท้ทั้งสองกับกระต่ายลูกผสมทั้ง 2 แบบปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางน้ำหนักตัวทุกช่วงอายุ แต่กระต่ายลูกผสมเจริญเติบโตเร็วกว่ากระต่ายพันธุ์แท้ และมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีกว่า ($P < .05$) ค่า heterosis ของการผสมข้ามระหว่างกระต่าย 2 พันธุ์นี้ค่อนข้างต่ำซึ่งเป็นปกติของลักษณะด้านการเจริญเติบโตซึ่งมีค่าอัตราพันธุกรรมปานกลางถึงสูง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Effects of Crossbreeding on Rabbit Production

I. Growth characteristics of rabbits from weaning to sexual maturit

Chancharat Reodecha and Suwanna Kijparkorn

Dept. of Animal Husbandry, Faculty of Veterinary Science

Chulalongkorn University

Abstract

Postweaning growth characteristics of 115 rabbits were studied for 12 weeks period. Rabbits were classified into 4 breed groups namely Thai native (N), New Zealand White (NZW) originated from New Zealand and 2 reciprocal crosses between these two breeds (NxNZW and NZWxN). They were reared under uniform environment in individual feeding units with automatic waterer at the Department of Animal Husbandry Rabbit colony, Nakorn Pathom. All rabbits were fed 14% protein diet and freshly cut paragrass ad lib. Weights and amount of feed consumed were recorded biweekly. Total and daily feed consumed, gain and average daily gain as well as feed conversion ratio were calculated at the end of the experiment. Least squares analyses of variance revealed significant breed group effects on weaning weight, weight at 10 and 12 weeks of the experiment, gain ($P < .05$), average daily gain and feed conversion ($P < .01$). Sex differences were found in weight at 12 weeks of the experiment ($P < .01$), total and daily feed consumed, gain and average daily gain ($P < .05$). Breed group by sex interaction was important in

weights at 10 and 12 weeks of the experiment, gain and average daily gain ($P < .05$). Least squares means and breed group comparisons were presented. Breed group contrast between purebreds revealed that NZW rabbits were smaller than N rabbits at weaning and no significant differences were observed after that except for weight at 10 weeks of the experiment. NZW rabbits were more efficient in feed conversion than N rabbits. NxNZW and NZWxN reciprocal crosses were similar in all growth traits. Crossbred-purebred contrasts showed adventages of crossbred over purebred rabbits in gain, average daily gain and feed efficiency ($P < .05$). Heterosis of all traits studied were low which is normal for growth characteristics since they are moderately to highly heritable.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำนำ

กระต่ายมีประโยชน์ทั้งในด้านเป็นสัตว์ทดลองในห้องปฏิบัติการให้ขนและหนัง และเป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่ผลิตได้ทั้งในลักษณะการเลี้ยงหลังบ้านและเลี้ยงเป็นอุตสาหกรรม กระต่ายเลี้ยงง่ายโตเร็ว วงจรชีวิตสั้น ให้ลูกดก สามารถใช้อาหารที่มีเยื่อใยสูงซึ่งไม่ทำให้เกิดการแข่งขันใช้เมล็ดพืชที่อาจเป็นอาหารของมนุษย์ได้ เช่น ในการผลิตไก่ และสุกร มีประสิทธิภาพในการใช้อาหารหยาบได้ดีกว่าสัตว์กระเพาะรวม เช่นโคและแกะ (Cheeke et al., 1982) การผลิตกระต่ายเนื้อในเชิงอุตสาหกรรมซึ่งจะต้องคำนึงถึงอัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหาร พบว่ากระต่ายมีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันเทียบได้กับไก่กระทง (Rao et al., 1978) และมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสูงมากเกือบเท่าไก่กระทง (สุวรรณา และสนิท, 2528) อัตราการเจริญเติบโตต่อวันประมาณ 20 กรัมก่อนหย่านม (สุวรรณา และคณะ, 2523 ; จันทร์จรัส และสมชาย, 2528) และอยู่ในช่วง 21-25 กรัมต่อวันหลังหย่านม ทั้งนี้ขึ้นกับพันธุ์และอาหาร (เยาวมาลย์ และคณะ, 2528 ; สมศักดิ์ และทรงศักดิ์, 2528) นอกจากนี้เนื้อกระต่ายยังมีปริมาณโปรตีนสูงและไขมันต่ำ (Rao et al., 1978) ซึ่งจะตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคปัจจุบันได้เป็นอย่างดี

พัฒนาการผลิตกระต่ายเนื้อในประเทศไทยเริ่มตั้งแต่ปี 2520 มีการนำเข้ากระต่ายเนื้อพันธุ์ดีจากต่างประเทศเพื่อปรับปรุงการผลิตภายใน พบว่ากระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ และแคลิฟอร์เนียนพันธุ์แท้ให้ลูกผสมที่เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์กับกระต่ายพื้นเมืองที่มีอัตราการเจริญเติบโตดี แต่มีปัญหาด้านการจัดการ การเลี้ยงดูพ่อแม่พันธุ์แท้ (สุวรรณา และคณะ, 2523 ; สมศักดิ์ และทรงศักดิ์, 2528) เพราะทนอากาศร้อนไม่ได้ ถ้าจะเลี้ยงให้ได้ผลดีจะต้องปรับสภาพแวดล้อมซึ่งต้องลงทุนสูง เพิ่มต้นทุนการผลิตและไม่คุ้มในเชิงการค้า การใช้ประโยชน์กระต่ายพันธุ์เนื้อที่จะเป็นไปได้คือ ในการผสมข้ามพันธุ์ เพื่อรวมเอาลักษณะดีเด่นของกระต่ายพันธุ์เนื้อเข้าไว้กับความทนทานต่อสภาพแวดล้อมของกระต่ายพื้นเมือง และคาดว่าลูกผสมที่ได้จะดีเด่นในลักษณะสำคัญทางเศรษฐกิจเหนือกว่าค่าเฉลี่ยพ่อแม่พันธุ์แท้ หรือที่เรียกว่ามี heterosis จากการผสมข้ามพันธุ์

การศึกษาครั้งนี้เป็นตอนที่ 1 ของการศึกษาเรื่อง "ผลของการผสมข้ามพันธุ์ต่อการผลิตกระต่าย" ในหัวข้อ "การเจริญเติบโตของกระต่ายตั้งแต่หย่านมถึงพร้อมผสมพันธุ์" พันธุ์กระต่ายที่ใช้คือ กระต่ายพื้นเมือง กระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ และลูกผสมที่เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างกระต่ายทั้งสองพันธุ์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบลักษณะการเจริญเติบโตหลังหย่านมถึงอายุ 18 สัปดาห์ ของกระต่าย 4 กลุ่มพันธุ์

2. เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตหลังหย่านมถึงอายุ 18 สัปดาห์ ระหว่างกระต่ายพันธุ์แท้ 2 พันธุ์ กระต่ายพันธุ์แท้กับลูกผสม และระหว่างลูกผสมทั้งสองแบบ

3. เพื่อประเมินค่า hetrosis ของลักษณะต่างๆในข้อ 1

อุปกรณ์และวิธีการ

<u>กระต่าย</u> : ประชากรเริ่มต้น ใช้กระต่ายพันธุ์พื้นเมือง (N) และกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ (NZW) ซึ่งผลิตจากศูนย์ฝึกนิสิตคณะสัตวแพทยศาสตร์ นครปฐม จำนวนพันธุ์ละ 12 ตัว เป็นเพศผู้ 4 ตัว และเพศเมีย 8 ตัวในแต่ละพันธุ์ กระต่ายพื้นเมืองมีที่มาจากฟาร์มเอกชนในเขตจังหวัดนครปฐม สำหรับเพศเมียผ่านการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์ให้มีลักษณะคงที่ 3 ชั่วอายุ เพศผู้ซื้อวัยเจริญพันธุ์ที่มีลักษณะดีมาใช้ ส่วนกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ที่ใช้มีที่มาจากหน่วยผลิตกระต่าย กรมปศุสัตว์ซึ่งนำเข้ามาจากประเทศนิวซีแลนด์

<u>อาหารและการจัดการ</u> : แม่พันธุ์ได้รับอาหารข้นที่มีโปรตีน 14% ตลอดระยะเวลาที่อุ้มท้องและเลี้ยงลูกโดยให้กินเต็มที่พร้อมด้วยหญ้าขนสด

ลูกกระต่ายได้รับอาหารข้นที่มีโปรตีน 20% ตั้งแต่อายุ 3 สัปดาห์จนถึงหย่านมหลังจากนั้นจะได้รับอาหารข้นที่มีโปรตีน 14% จนกระทั่งสิ้นสุดการทดลองโดยให้กินเต็มที่พร้อมด้วยหญ้าขนสด

กระต่ายทุกตัวเลี้ยงในกรงขังเดี่ยว มีที่ให้อาหาร และน้ำอัตโนมัติเฉพาะกรงให้กินตลอดเวลา

<u>แผนการผสมพันธุ์</u> : ทำการผสมกระต่ายพ่อแม่พันธุ์เมื่อมีอายุประมาณ 5 เดือนครึ่ง โดยใช้พ่อพันธุ์ผสมแม่กระต่ายพันธุ์เดียวกัน 4 ตัว เพื่อผลิตลูกกระต่ายพันธุ์แท้ 2 แบบคือ

N x N : ลูกกระต่ายพันธุ์พื้นเมือง

NZW x NZW : ลูกกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์

และใช้พ่อพันธุ์ชุดเดียวกันผสมข้ามกับแม่กระต่ายต่างพันธุ์ 4 ตัว เพื่อผลิตกระต่ายลูกผสม 2 แบบ (reciprocal crosses) คือ

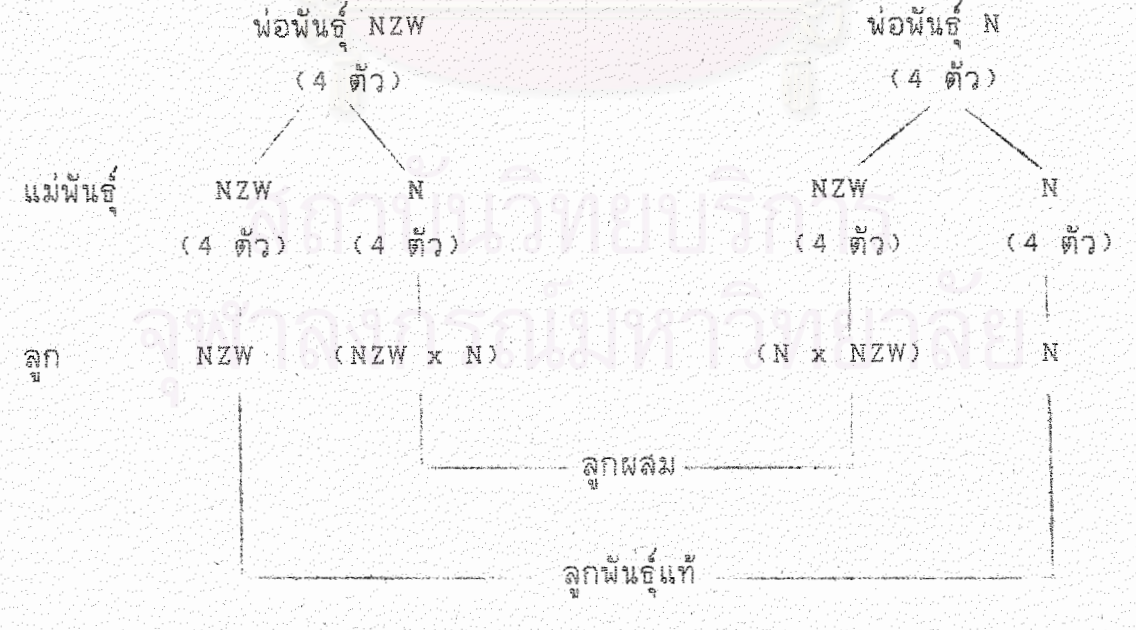
N x NZW : ลูกผสมระหว่างพ่อพันธุ์พื้นเมืองกับแม่พันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์

NZW x N : ลูกผสมระหว่างพ่อพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์กับแม่พันธุ์พื้นเมือง

ผสมพันธุ์กระต่ายโดยใช้แผนการผสมพันธุ์เช่นเดียวกัน 2 ครั้ง เพื่อผลิตลูกกระต่าย 2 ครอก บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตหลังหย่านมของลูกกระต่ายทั้ง 2 เพศ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ได้บันทึกข้อมูลกระต่ายทั้งหมด 115 ตัว จำแนกตามกลุ่มพันธุ์ (breed group) ได้ดังนี้

พันธุ์พ่อ	พันธุ์แม่	กลุ่มพันธุ์ของลูก	จำนวน
NZW	NZW	(NZW X NZW)	24
NZW	N	(NZW X N)	31
N	N	(N X N)	28
N	NZW	(N X NZW)	32

แผนการผสมพันธุ์



<u>การบันทึกข้อมูล</u> : ชั่งน้ำหนักกระต่ายและอาหารข้นที่ให้ทุก 2 สัปดาห์ตั้งแต่เริ่มการทดลองโดยแยกเลี้ยงในกรงขังเดี่ยว เมื่อกระต่ายหย่านมที่อายุ 6 สัปดาห์ (W0) บันทึกน้ำหนักเป็นกิโลกรัมทุก 2 สัปดาห์ คือ W0, W2, W4, W6, W8, W10 และ W12 คำนวณปริมาณอาหารข้นที่ใช้ทั้งหมด, กก. (FEED) ปริมาณอาหารข้นที่ใช้เฉลี่ยต่อวัน, กรัม (AVGFEED) น้ำหนักเพิ่มในระยะทดลอง 12 สัปดาห์, กก.(GAIN) อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน, กรัม (ADG) และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) ซึ่งเป็นการวัดปริมาณอาหารข้นที่ใช้ในการเพิ่มน้ำหนักตัวของกระต่าย 1 กก.

<u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u> : วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ PROC GLM (SAS User's Guide, 1985) ตามโมเดลคณิตศาสตร์ต่อไปนี้

$$X_{ijk} = + Breed_i + Sex_j + b_x + e_{ijk} \quad \text{_____(1)}$$

$$X_{ijk} = + Breed_i + Sex_j + (Breed*Sex)_{ij} + b_x + e_{ijk} \quad \text{_____(2)}$$

$$X_{ijk} = + Breed_i + Sex_j + (Breed*Sex)_{ij} + e_{ijk} \quad \text{_____(3)}$$

$$X_{ijkl} = + Breed_i + Sex_j + per_k + e_{ijkl} \quad \text{_____(4)}$$

เมื่อ X_{ijkl} = FCR ของกระต่ายครอกที่ k^{th}, เพศ j^{th}, กลุ่มพันธุ์ i^{th}

X_{ijk} = ค่าสังเกตอื่นๆ ของกระต่ายเพศ j^{th}, กลุ่มพันธุ์ i^{th}

= ค่าเฉลี่ยทั่วไป

$Breed_i$ = ผลของกลุ่มพันธุ์ที่ i^{th} (i = 1, 2, 3, 4)

Sex_j = ผลของเพศที่ j^{th} (j = 1, 2)

b_x = สัมประสิทธิ์รีเกรชชั่นเส้นตรงของ Xijk ต่อ W0

$(Breed*Sex)_{ij}$ = ปฏิกริยาร่วมของกลุ่มพันธุ์ที่ i^{th} กับเพศที่ j^{th}

e_{ijkl}, e_{ijk} = random error

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเป็นตัวกำหนดโมเดลที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ความแปรปรวนของแต่ละลักษณะ กระต่ายบางตัวให้ข้อมูลการเจริญเติบโตหลังหย่านมไม่สมบูรณ์ซึ่งถูกคัดออก เหลือข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ทั้งสิ้น 100 ตัว

ตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกระต่ายแต่ละกลุ่มพันธุ์และเพศในทุกลักษณะโดย Student's t-test

ใช้ least squares population means ที่ประเมินได้วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกระต่ายพันธุ์แท้ทั้ง 2 พันธุ์, กระต่ายลูกผสมทั้งสองกลุ่มพันธุ์ และกระต่ายพันธุ์แท้กับกระต่ายลูกผสม โดยใช้ orthogonal linear contrast ซึ่งทดสอบนัยสำคัญ โดย Student's t-test คำนวณค่า standard error ของค่า contrast ที่ประเมินได้ตามหลักการที่ว่าวาเหรียนซ์ของความแตกต่างระหว่างปริมาณใดๆ มีค่าเท่ากับผลบวกของวาเหรียนซ์เหล่านั้น (Steel และ Torrie, 1980) Contrast ระหว่างกระต่ายลูกผสมกับกระต่ายพันธุ์แท้ใช้ในการประเมินค่า heterosis ตามสูตร

$$\% \text{ heterosis} = \frac{(\overline{XB} - \overline{MP})}{\overline{MP}} \times 100$$

เมื่อ $\overline{XB}$ = ค่าเฉลี่ยของลูกผสมทั้งสองแบบ

$\overline{MP}$ = ค่าเฉลี่ยของพันธุ์แท้

ผลการทดลองและวิจารณ์

I. การวิเคราะห์วาเหรียนซ์

ลักษณะน้ำหนักกระต่าย :

จากการวิเคราะห์วาเหรียนซ์แบบลีสท์สแควร์โดยใช้ model 1 และ 2 พบว่า กลุ่มพันธุ์ของกระต่ายมีผลต่อน้ำหนักเริ่มต้นที่ใช้ทดลอง คือ น้ำหนักหย่านมของกระต่ายซึ่งมีสาเหตุที่เป็นได้ 2 ประการคือ ความแตกต่างทางพันธุกรรมระหว่างกระต่ายทั้ง 4 กลุ่มพันธุ์ ทำให้มีศักยภาพในการเจริญเติบโตต่างกัน หรืออีกประการคือ กระต่ายเหล่านั้นเกิดจากแม่พันธุ์ 2 กลุ่มคือ แม่พันธุ์พื้นเมืองและแม่พันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ ซึ่งมีรายงานว่ามีความสามารถในการเลี้ยงดูลูกแตกต่างกัน (จันทร์จรัสและสุวรรณา, 2531) เมื่อใช้น้ำหนักเริ่มต้นเป็นตัวแปรร่วมในการวิเคราะห์วาเหรียนซ์ลักษณะน้ำหนักในช่วงอายุต่างๆ ทุก 2 สัปดาห์จนกระทั่งถึงสิ้นสุดการทดลองที่ 12 สัปดาห์

ปรากฏว่ามีนัยสำคัญ ($P < .01$) ในทุกช่วงน้ำหนัก หลังจากปรับข้อมูลน้ำหนักทุกช่วงโดยใช้น้ำหนักเริ่มต้นเป็นตัวแปรร่วมแล้ว พบว่ากลุ่มพันธุ์มีผลต่อน้ำหนักกระต่ายสัปดาห์ที่ 10 และ 12 ($P < .05$) และเพศมีผลต่อน้ำหนักกระต่ายสัปดาห์ที่ 12 ($P < .01$) ซึ่งเป็นช่วงที่กระต่ายเริ่มเป็นหนุ่มสาว เพราะโดยทั่วไปกระต่ายจะเริ่มเป็นสัด และผสมได้เมื่ออายุ 4 เดือนครึ่งขึ้นไป (สังเวียน, 2528) ปฏิกริยาร่วมระหว่างพันธุ์และเพศพบใน W10 และ W12 ($P < .01$ และ$P < .05$, ตามลำดับ) ดังแสดงในตารางที่ 1

<u>ลักษณะการเจริญเติบโตหลังหย่านมถึงอายุ 18 สัปดาห์</u> :

วิเคราะห์วาเหรียนซ์แบบลีสท์สแควร์สำหรับลักษณะการเจริญเติบโตหลังหย่านมถึงอายุ 18 สัปดาห์ ลักษณะกลุ่มนี้ประกอบด้วยอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (ADG), น้ำหนักเพิ่มตลอด 12 สัปดาห์ (GAIN), ปริมาณอาหารข้นที่ใช้ทั้งหมด (FEED) และปริมาณอาหารที่ใช้เฉลี่ยต่อวัน (AVGFEED) โดยใช้ model 3 ส่วนประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) วิเคราะห์โดยใช้ model 4 ผลการศึกษาแสดงไว้ในตารางที่ 2 พบว่ากลุ่มพันธุ์ เพศ และปฏิกริยาร่วมระหว่างกลุ่มพันธุ์กับเพศมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และน้ำหนักเพิ่มตลอด 12 สัปดาห์ ($P < .05$) ในขณะที่เพศของกระต่ายเป็นตัวแปรเพียงตัวเดียวที่มีผล ($P < .05$) ต่อปริมาณอาหารข้นทั้งหมดและเฉลี่ยที่กระต่ายกินต่อวัน ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ พบว่ากลุ่มพันธุ์และลำดับครอกมีผลต่อลักษณะนี้ ($P < .01$) แต่เพศของกระต่ายไม่มีผลแต่อย่างใด

II. <u>การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย</u>

<u>ลักษณะน้ำหนักกระต่าย</u> :

ค่าเฉลี่ยลิสท์สแควร์ของกลุ่มพันธุ์และเพศแสดงไว้ในตารางที่ 3 กระต่ายเพศเมียมีแนวโน้มว่ามีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้มาโดยตลอดตั้งแต่หย่านม (W0) แม้จะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อกระต่ายมีอายุ 18 สัปดาห์ (W12) พบว่ากระต่ายเพศเมียมีน้ำหนัก 2.64±.02 กก. หนักกว่ากระต่ายเพศผู้ซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 2.56±.02 กก.

อยู่ .08 กก. ($P < .05$) ซึ่งสอดคล้องกับการเจริญเติบโตของกระต่ายโดยทั่วไป ที่กระต่ายเพศเมียมักมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ (สังเวียน, 2528 ; Cheeke et al., 1982) มีข้อสังเกตว่าน้ำหนักกระต่ายเฉลี่ยทั้ง 4 กลุ่มพันธุ์เป็น 1.31-1.33 กก. เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ (W2) มีค่าต่ำกว่ารายงานของ Rao et al., 1977 ที่รายงานว่าน้ำหนักกระต่ายอายุ 8 สัปดาห์ เฉลี่ย 1.644 กก. และ Chen et al (1978) ที่รายงานว่าค่าเฉลี่ยน้ำหนักกระต่ายเมื่ออายุ 8 สัปดาห์ = 1.668 กก. ทั้งนี้เนื่องจากสภาพแวดล้อมและการจัดการที่ต่างกันหรืออาจจะเป็นเพราะแหล่งพันธุ์ต่างกันก็เป็นได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลการเจริญเติบโตของกระต่ายที่เป็นแหล่งพันธุ์จึงยังไม่อาจสรุปได้ในขณะนี้

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักกระต่ายจำแนกตามกลุ่มพันธุ์แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าน้ำหนักเริ่มต้นการทดลอง (W0) มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มพันธุ์ทั้ง 4 คือลูกกระต่ายนิวซีแลนด์ไวท์พันธุ์แท้ (NZW) มีน้ำหนักเริ่มต้น .86±.02 กก. น้อยกว่าลูกกระต่ายพื้นเมืองพันธุ์แท้ (N) และลูกผสมระหว่างพ่อกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์กับแม่กระต่ายพื้นเมือง (NZWxN) ซึ่งมีน้ำหนัก .96±.03 และ .94±.02 กก. ตามลำดับ ($P < .05$) กระต่ายลูกผสมระหว่างพ่อพันธุ์พื้นเมืองกับแม่พันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ (NxNZW) มีน้ำหนักเฉลี่ย .88±.02 กก. ซึ่งไม่แตกต่างจาก NZW และ NZWxN แต่น้อยกว่า N ($P < .05$) น้ำหนักกระต่ายในช่วง 8 สัปดาห์หลังจากหย่านม (W2, W4, W6 และ W8) ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มพันธุ์ แต่เมื่อกระต่ายมีอายุมากขึ้น คือ ในสัปดาห์ที่ 10 ของการทดลองซึ่งกระต่ายมีอายุ 16 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มพันธุ์ NZW, NxNZW และ NZWxN มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยเท่ากันคือ 2.42±.03 และมากกว่ากระต่ายพื้นเมืองพันธุ์แท้ (N) ซึ่งมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 2.30±.03 อยู่ 0.12 กก.($P < .05$) และน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองคือ W12 ซึ่งกระต่ายมีอายุ 4 เดือนครึ่ง พบว่ากระต่ายในวัยหนุ่มสาวนั้น กลุ่มพันธุ์ N มีขนาดเล็กที่สุด น้ำหนักเฉลี่ย 2.52±.04 กก. เล็กกว่ากระต่ายกลุ่มพันธุ์ NZWxN ซึ่งมีน้ำหนักสูงสุดคือ 2.67±.04 กก. อย่างมีนัยสำคัญ ($P < .05$) ส่วนกลุ่มอื่นๆ คือ NZW และ NxNZW มีน้ำหนักตัว 2.61±.03 และ 2.60±.03 กก. ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันและไม่ต่างกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มพันธุ์อื่น

เป็นที่น่าสังเกตุว่าน้ำหนักเริ่มต้นการทดลองซึ่งก็คือ น้ำหนักหย่านมของกระต่าย 4 กลุ่มพันธุ์นี้มีความแตกต่างกัน เนื่องจากน้ำหนักหย่านมของลูกกระต่ายหรือสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม species ใดๆจะมีอิทธิพลของแม่มาเกี่ยวข้องด้วยอย่างมากนอกเหนือจากศักยภาพการเจริญเติบโตของตัวเอง ในกรณีนี้อาจจะเป็นได้ว่า WO มีผลของทั้งพันธุกรรมของลูกกระต่ายและความสามารถในการเลี้ยงดูลูกของแม่กระต่ายที่ต่างกันที่ไม่สามารถแยกแยะออกได้ มีข้อสังเกตุว่ากลุ่มพันธุ์ NZW และ NxNZW ซึ่งมีแม่พันธุ์เป็นกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ มีน้ำหนักหย่านม (WO) ต้อยกว่ากลุ่มพันธุ์ NZWxN และ N ซึ่งมีแม่พันธุ์เป็นกระต่ายพื้นเมือง ซึ่งตรงกับรายงานของ จันทร์จรัสและสุวรรณา (2531) ที่สรุปว่าแม่กระต่ายพื้นเมืองมีความสามารถในการเลี้ยงดูลูกเหนือกว่ากระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ แต่เมื่อเลี้ยงดูต่อไปโดยไม่มีอิทธิพลของแม่มาเกี่ยวข้องเพียง 2 สัปดาห์ ปรากฏว่ากระต่ายทั้ง 4 กลุ่มน้ำหนักใกล้เคียงกัน และมีความสม่ำเสมอในน้ำหนักตลอดการเจริญเติบโตหลังหย่านมถึง 8 สัปดาห์ จนกระทั่งกระต่ายมีอายุ 4 เดือน (W10) จึงปรากฏว่าการเจริญเติบโตทางน้ำหนักของกระต่ายพื้นเมืองด้อยกว่าอีก 3 กลุ่มพันธุ์อย่างชัดเจนแต่เมื่อมีอายุ 4 เดือนครึ่ง (W12) มีความแตกต่างทางน้ำหนักกับกลุ่ม NZWxN เพียงกลุ่มเดียว เนื่องจากการวิเคราะห์วาเหรียนซ์พบว่ามีปฏิกริยาร่วมระหว่างกลุ่มพันธุ์กับเพศมีความสำคัญต่อน้ำหนักกระต่ายในการทดลองสัปดาห์ที่ 10 และ 12 จึงทำการศึกษาค่าเฉลี่ยจำแนกตามเพศ และกลุ่มพันธุ์สำหรับลักษณะน้ำหนักทั้งสองคือ W10 และW12 ดังตารางที่ 4 พบว่าในกลุ่มกระต่ายพันธุ์แท้ NZW และ N ไม่มีความแตกต่างในเรื่องน้ำหนักระหว่างกระต่าย 2 เพศทั้งใน W10 และ W12 แต่พบความแตกต่างระหว่างเพศอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มพันธุ์ที่เป็นกระต่ายลูกผสม NxNZW และ NZWxN โดยเพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้อย่างเห็นได้ชัดทั้งสองกลุ่มพันธุ์ ($P < .05$) Deaton et al. (1973) ได้ทำการศึกษาการเจริญเติบโตของไก่กระทงที่สภาพแวดล้อมถูกจำกัดโดยอุณหภูมิระหว่างการกกหรืออาหารจะมีน้ำหนักตัวเมื่อ 4 สัปดาห์ด้อยกว่าไก่กระทงกลุ่มที่ให้สภาพแวดล้อมเหมาะสมกว่าแต่ความแตกต่างในเรื่องน้ำหนักตัวจะหมดไปเมื่อเลี้ยงดูไก่กระทงเหล่านั้นต่อไปโดยให้อาหารที่มีคุณค่าเท่าเทียมกัน และสรุปว่าไก่กระทงนั้นมีความสามารถในการ compensate for early growth depression การเจริญเติบโตของกระต่ายนิวซีแลนด์ไวท์ก่อนและหลังหย่านมจึงอาจอธิบายได้ในทำนองเดียวกัน

ลักษณะการเจริญเติบโตหลังหย่านม :

ค่าเฉลี่ยลีสท์สแควร์ของลักษณะการเจริญเติบโตหลังหย่านมถึงอายุพร้อมผสมพันธุ์ทั้ง 5 ลักษณะ จำแนกตามเพศ และกลุ่มพันธุ์แสดงไว้ในตารางที่ 5

กระต่ายเพศเมียมีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันเหนือกว่ากระต่ายเพศผู้ ($P < .05$) ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่อวันของกระต่ายเพศผู้ และเพศเมีย = 19.69±.28 และ 20.70±.28 กรัมตามลำดับ นอกจากนี้แล้วกระต่ายเพศเมียยังมีน้ำหนักเพิ่มตลอดการทดลอง 12 สัปดาห์, กินอาหารข้นทั้งหมด และปริมาณอาหารข้นที่กินเฉลี่ยต่อวันสูงกว่ากระต่ายเพศผู้อีกด้วย ($P < .05$) ส่วนประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของกระต่ายสองเพศตั้งแต่หย่านมจนอายุ 18 สัปดาห์เท่าเทียมกันคือ 3.85±.05 และ 3.84±.05 ในเพศผู้และเพศเมียตามลำดับ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อในการทดลองครั้งนี้ด้อยกว่าที่มีรายงานโดย Chen et al (1978) ซึ่งรายงานว่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์เมื่ออายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์ = 2.34, 2.71 และ 3.58 ตามลำดับ แต่ดีกว่ารายงานของเยาวมาลย์ และคณะ (2528) ซึ่งทำการทดลองในกระต่ายพื้นเมืองอายุ 4-8 สัปดาห์ มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อระหว่าง 6.32 ถึง 6.96 โดยที่อาหารที่ใช้ในการทดลองมีระดับโปรตีน 14% เท่ากับการทดลองครั้งนี้ ความแตกต่างดังกล่าวนี้เป็นเพราะความแตกต่างในพันธุ์กระต่าย และคุณค่าทางโภชนะตัวอื่นๆในอาหารที่ใช้เลี้ยงต่างกัน

ลำดับครอกกระต่ายไม่สำคัญต่อลักษณะอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน น้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารข้นที่ใช้ตลอด 12 สัปดาห์ และปริมาณอาหารข้นเฉลี่ยต่อวัน จึงไม่มีการประเมินค่าเฉลี่ยของลำดับครอกในลักษณะทั้ง 4 ข้างต้น ผลการทดลองปรากฏว่า กระต่ายที่เกิดในครอกที่สองมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อด้อยกว่ากระต่ายที่เกิดในครอกที่ 1 คือ 3.98±.06 และ 3.71±.05 ตามลำดับ เนื่องจากมีกระต่ายเพียง 2 ครอกในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งยังไม่อาจสรุปได้อย่างชัดเจนถึงผลของลำดับครอกต่างๆต่อประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของกระต่าย แต่ก็เป็นข้อชี้แนะประการหนึ่งว่าในการทดลองด้านอาหารและประสิทธิภาพการใช้อาหารในโอกาสต่อไปอาจจะจำเป็นต้องคำนึงถึงสัตว์ทดลองว่าเกิดในครอกลำดับที่เท่าใดมีความสม่ำเสมอในแง่นี้หรือไม่ ขณะนี้ยังไม่มีเหตุผลใดๆมาอธิบายได้อย่างแน่ชัดถึงปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนี้

ความแตกต่างระหว่างกลุ่มพันธุ์กระต่ายด้านการทำน้ำหนักเพิ่มและอัตราการเจริญเติบโตต่อวันเป็นไปในทำนองเดียวกันคือ กระต่ายกลุ่มพันธุ์ NZWxN ทำน้ำหนักตัวเพิ่มจากหย่านมถึง 12 สัปดาห์ ได้มากกว่าและมีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันสูงกว่ากระต่ายพื้นเมือง ($P < .05$) ส่วนกลุ่มพันธุ์อื่นๆไม่แตกต่างกัน และไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มพันธุ์ในลักษณะปริมาณอาหารข้นที่กินทั้งหมดและเฉลี่ยต่อวัน กระต่ายพันธุ์พื้นเมืองมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อด้อยกว่าทุกกลุ่มพันธุ์ ($P < .05$) คือ มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ = 4.14+.08 แต่กระต่ายกลุ่มพันธุ์ NZW, NxNZW และ NZWxN มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ = 3.71+.08, 3.73+.07 และ 3.80+.08 ตามลำดับ

III. <u>การวิเคราะห์ contrast ระหว่างกลุ่มพันธุ์ และการประเมินค่า heterosis</u>

การเปรียบเทียบระหว่างกระต่ายพันธุ์แท้ทั้งสองคือ นิวซีแลนด์ไวท์กับกระต่ายพื้นเมืองกระต่ายลูกผสมแบบสลับพ่อแม่คือ NxNZW กับ NZWxN และการเปรียบเทียบระหว่างกระต่ายพันธุ์แท้กับกระต่ายลูกผสมในลักษณะน้ำหนักและการเจริญเติบโตหลังหย่านมถึงอายุ 18 สัปดาห์ แสดงในตารางที่ 3 และ 5 ตามลำดับ

เมื่อหย่านม (W0) กระต่ายนิวซีแลนด์ไวท์มีขนาดเล็กกว่ากระต่ายพื้นเมือง .10+.04 กก. ($P < .05$) แต่ความแตกต่างเรื่องน้ำหนักตัวระหว่างกระต่าย 2 พันธุ์หมดไปหลังเลี้ยงเป็นเวลา 2 และ 4 สัปดาห์ (W2 และ W4) หลังจากนั้นมีแนวโน้มว่ากระต่ายนิวซีแลนด์ไวท์มีขนาดตัวโตกว่ากระต่ายพื้นเมืองทุกช่วงอายุจนกระทั่งอายุครบ 18 สัปดาห์ แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติยกเว้น W10 น้ำหนักตัวที่เพิ่มตลอดการทดลองและอัตราการเจริญเติบโตต่อวันก็สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของกระต่ายทั้งสองพันธุ์คือ กระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์มีแนวโน้มว่ามีการเจริญเติบโตหลังหย่านมเหนือกว่ากระต่ายพื้นเมือง กินอาหารในปริมาณน้อยกว่าจึงมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อหลังหย่านมสูงกว่ากระต่ายพื้นเมืองคือ กินอาหารข้นน้อยกว่าการะต่ายพื้นเมือง .43+.11 กก. ($P < .05$) ในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก.

กระต่ายลูกผสมทั้งสองแบบคือ NxNZW และ NZWxN ไม่มีความแตกต่างในด้านน้ำหนักตัวทั้งเมื่อหย่านม และทุกช่วงอายุจนถึงอายุ 18 สัปดาห์ และไม่พบความแตกต่างกันด้านการเพิ่มน้ำหนัก และอัตราการเจริญเติบโต ตลอดจนประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มกระต่ายลูกผสม NxNZW และ NZWxN กับกลุ่มกระต่ายพันธุ์แท้ NZW และ N พบว่าไม่มีความแตกต่างใดๆ ในน้ำหนักหย่านม และน้ำหนักช่วงอายุต่างๆจนครบการทดลอง 12 สัปดาห์ และในปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดและเฉลี่ยต่อวันแต่เมื่อวิเคราะห์ด้านการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารปรากฏว่า กลุ่มกระต่ายลูกผสมทำน้ำหนักตัวเพิ่มตลอดการทดลองหลังหย่านม 12 สัปดาห์ และมีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันสูงกว่ากระต่ายพันธุ์แท้ .14+.07 กก. และ 1.62+.78 กรัม ($P < .05$) ตามลำดับ จึงเป็นผลให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของกระต่ายลูกผสมดีกว่ากระต่ายพันธุ์แท้คือ กินอาหารน้อยกว่ากระต่ายพันธุ์แท้ .31+.15 กก. ($P < .05$) ในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. ที่เป็นดังนี้เนื่องจากกระต่ายพื้นเมืองมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อด้อยกว่ากระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ และกระต่ายลูกผสมทั้ง 2 แบบ ดังได้กล่าวแล้วข้างต้น จึงทำให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของกลุ่มกระต่ายพันธุ์แท้โดยเฉลี่ยด้อยลงไป

การประเมินค่า heterosis แสดงในตารางที่ 7 ทั้งค่า heterosis ตามหน่วยที่ใช้วัดแต่ละลักษณะและเปอร์เซนต์ พบว่าที่น้ำหนักหย่านมมีค่าและ %heterosis เป็น 0 ส่วน W2, W4, W6 มีแนวโน้มว่ากระต่ายพันธุ์แท้มีน้ำหนักมากกว่าลูกผสม และเมื่อถึงสัปดาห์ที่ 8 คือเมื่อกระต่ายมีอายุ 14 สัปดาห์เป็นต้นไป กระต่ายลูกผสมมีน้ำหนักเหนือกว่ากระต่ายพันธุ์แท้ การใช้อาหารที่เป็นไปในทำนองเดียวกันคือ กระต่ายลูกผสมกินอาหารมากกว่ากระต่ายพันธุ์แท้ ค่า heterosis ที่มีนัยสำคัญทางสถิติคือ น้ำหนักตัวกระต่ายที่เพิ่มตลอดการทดลอง อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และประสิทธิภาพการใช้อาหาร มีค่า %heterosis 4.20, 4.09 และ -3.95% ตามลำดับ หมายความว่าการเลี้ยงกระต่ายลูกผสมในน้ำหนักเพิ่มตลอดการทดลองสูงกว่า 4.20% มีการเจริญเติบโตต่อวันดีกว่า 4.09% และกินอาหารน้อยกว่ากระต่ายพันธุ์แท้ 3.95% ในการทำน้ำหนักตัวเพิ่ม 1 กก. ซึ่งก็เป็นลักษณะสำคัญที่ต้องการในการผลิตกระต่ายเนื้อจากการรวบรวมของ Cheeke et al. (1982) พบว่า ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะน้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโตต่อวันอยู่ในช่วงปานกลางค่อนข้างสูงคือ 48-60% หมายความว่าประมาณครึ่งหนึ่งของความแปรปรวนในลักษณะดังกล่าวนี้เป็นผลจากการกระทำของยีนส์ชนิดที่ถ่ายทอดได้แบบบวกสะสม และลักษณะเช่นนี้จะมีผลกระทบของการผสมข้ามพันธุ์ปานกลาง (Lasley, 1980) การคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์ในลักษณะเช่นนี้ได้ผลพอสมควร และมี heterosis จากการผสมข้ามพันธุ์ไม่มาก

สรุป

1. น้ำหนักเริ่มการทดลองของกระต่ายทั้ง 4 กลุ่มพันธุ์คือ น้ำหนักหย่านมของกระต่ายเมื่ออายุ 6 สัปดาห์ อันเป็นค่าที่ใช้บอกความสามารถในการเลี้ยงดูลูกของแม่กระต่าย มีความแตกต่างกัน ซึ่งเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงคุณภาพในการเป็นแม่พันธุ์ของแม่กระต่ายพื้นเมืองที่เหนือกว่าแม่กระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ น้ำหนักของกระต่ายลูกผสมทั้ง 2 แบบ และน้ำหนักของกระต่ายที่พันธุ์แท้เฉลี่ยและกระต่ายลูกผสมทั้ง 2 แบบเฉลี่ยไม่แตกต่างกันตั้งแต่หย่านมจนสิ้นสุดการทดลอง

2. อัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารหลังหย่านม 12 สัปดาห์ (อายุ 18 สัปดาห์) ของกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์และกระต่ายลูกผสมทั้ง 2 แบบ ไม่แตกต่างกัน แต่เหนือกว่ากระต่ายพื้นเมือง

3. กระต่ายลูกผสมเพศเมียทั้ง 2 กลุ่มกินอาหารมากกว่า มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าและมีน้ำหนักเมื่อพร้อมผสมพันธุ์ที่อายุ 4 เดือนครึ่ง มากกว่ากระต่ายเพศผู้

4. กระต่ายลูกผสมมีการเจริญเติบโตหลังหย่านม อัตราการเจริญเติบโตต่อวันและประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่ากระต่ายพันธุ์แท้

5. เปอร์เซนต์ heterosis ของน้ำหนักหย่านมมีค่า = 0.00 ส่วนของลักษณะน้ำหนักอื่นๆทุก 2 สัปดาห์จนอายุ 18 สัปดาห์ และปริมาณอาหารที่ใช้มีค่าต่ำและไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

6. เปอร์เซนต์ heterosis ของน้ำหนักเพิ่มและอัตราการเจริญเติบโตต่อวันมีค่า 4.20 และ 4.09% ตามลำดับ

7. ลักษณะประสิทธิภาพการใช้อาหารมีค่า heterosis -3.95% คือกระต่ายพันธุ์แท้กินอาหารมากกว่ากระต่ายลูกผสม 3.95% ในการทำน้ำหนักตัวเพิ่ม 1 กก. เท่าๆกัน

ตารางที่ 1 : การวิเคราะห์ความแปรเหรียนซ์แบบลีสท์สแควร์สำหรับน้ำหนักของกระต่าย[1]

		MS						
		W0	W2	W4	W6	W8	W10	W12
Source	df							
Breed	3	.06*	.00	.00	.00	.04	.08*	.08*
Sex	1	.04	.02	.00	.04	.11	.06	.19**
Breed*Sex	3					.06	.11**	.09*
Regression,W0	1		.92**	.94**	1.24**	1.03**	.83**	1.03**
Residual	95	.01	.01	.02	.02	.03	.02	.03

1] W0 = น้ำหนักหย่านม

W2,.....,W12 = น้ำหนักทุก 2 สัปดาห์หลังหย่านม

* P < .05

** P < .01

ตารางที่ 2 : การวิเคราะห์ความแปรเหรียนซ์แบบลีสท์สแควร์สำหรับลักษณะ FCR, ADG, GAIN, FEED และ AVGFEED[1]

Source	df	ADG MS	GAIN MS	FEED MS	AVGFEED MS
Breed	3	11.64**	.08*	.63	89.69
Sex	1	24.57*	.17*	1.66*	239.10*
Breed*Sex	3	12.41*	.09*	.79	112.43
Residual	92	3.69	.03	.38	53.42

Source	df	FCR MS
Breed	3	.88**
Sex	1	.00
Parity	1	1.57**
Residual	94	.14

1] FCR = ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ
ADG = อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัม)
GAIN = น้ำหนักเพิ่มทั้งหมดตั้งแต่หย่านมถึงอายุ 18 สัปดาห์ (กก.)
FEED = ปริมาณอาหารข้นที่ใช้ตลอด 12 สัปดาห์ (กก.)
AVGFEED = ปริมาณอาหารข้นที่ใช้เฉลี่ยต่อวัน (กรัม)

* P < .05

** P < .01

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยลีสท์สแควร์ของกลุ่มพันธุ์, เพศ, การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มพันธุ์และเพศพร้อมด้วย breed group contrast ของลักษณะน้ำหนักเริ่มต้น และทุก 2 สัปดาห์หลังหย่านม[1]

Item	W0	W2	W4	W6	W8	W10	W12
Breed group mean							
NZW	.86[n] ±.02	1.33±.02	1.67±.03	1.96±.03	2.19±.04	2.42[n]±.03	2.61[nx]±.03
(NxNZW)	.88[nx]±.02	1.33±.02	1.67±.02	1.95±.03	2.22±.03	2.42[n]±.03	2.60[n] ±.03
NZWxN	.94[xy]±.02	1.31±.02	1.67±.03	1.93±.03	2.21±.04	2.42[n]±.03	2.67[n]±.04
N	.96[y] ±.03	1.33±.02	1.67±.03	1.93±.03	2.13±.04	2.30[y]±.03	2.52[y]±.04
Sex							
male	.89±.02	1.31±.01	1.66±.02	1.92±.02	2.15±.03	2.36±.02	2.56[n]±.02
female	.93±.02	1.34±.01	1.68±.02	1.97±.02	2.22±.03	2.41±.02	2.64[y]±.02
Breed group contrast							
NZW-N	-.10*±.04	-.00±.03	.00±.04	.03±.04	.06±.05	.12*±.04	.08±.05
(NxNZW)-(NZW-N)	-.06 ±.03	.02±.02	.00±.03	.02±.04	.01±.05	.00±.04	-.08±.05
Crossbred-Purebred	.00 ±.05	-.02±.04	-.01±.05	-.01±.05	11±.07	.13±.06	.14±.07

[1] ดูคำอธิบายในตารางที่ 1

[n,y] อักษรต่างกันมีความแตกต่างกัน ($P < .05$) ในแต่ละชุดของตัวแปรตามแนวตั้ง

* $P < .05$

** $P < .01$

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยลีสท์สแควร์ของกลุ่มพันธุ์จำแนกตามเพศในลักษณะ W10 และ W12

	Leest Squares Means			
	W10		W12	
กลุ่มพันธุ์	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย
NZW	2.46 ±.04	2.37 ±.04	2.68 ±.05	2.58 ±.05
NxNZW	2.34[ก] ±.04	2.56[ข] ±.04	2.51[ก] ±.04	2.68[ข] ±.04
NZWxN	2.33[ก] ±.05	2.51[ข] ±.04	2.56[ก] ±.05	2.78[ข] ±.05
N	2.32 ±.04	2.27 ±.05	2.51 ±.05	2.54 ±.05

[ก,ข] อักษรต่างกันมีความแตกต่างกัน ($P < .05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยลีสท์สแควร์ของกลุ่มพันธุ์, เพศ, ลำดับครอกและการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มพันธุ์, เพศ และลำดับครอกพร้อมด้วย breed group contrast ของลักษณะ ADG, GAIN, FEED, AVGFEED และ FCR ของช่วงการเจริญเติบโตหลังหย่านม

Item	ADG (กรัม)	GAIN (กก.)	FEED (กก.)	AVGFEED (กรัม)	FCR
Sex					
male	19.69^{ก} ±.28	1.65^{ก} ±.02	6.29^{ก} ±.09	74.84^{ก} ±1.05	3.85 ±.05
female	20.70^{ข} ±.28	1.74^{ข} ±.02	6.55^{ข} ±.09	77.99^{ข} ±1.05	3.84 ±.05
Parity					
1	-	-	-	-	3.71^{ก} ±.05
2	-	-	-	-	3.98^{ข} ±.05
Breed group mean					
NZW	20.34^{กข} ±.39	1.71^{กข} ±.03	6.28 ±.13	74.75 ±1.49	3.71^{ก} ±.08
N x NZW	20.18^{กข} ±.34	1.70^{กข} ±.03	6.29 ±.11	74.90 ±1.30	3.73^{ก} ±.07
NZW x N	21.01^{ก} ±.42	1.77^{ก} ±.03	6.62 ±.13	78.77 ±1.58	3.80^{ก} ±.08
N	19.23^{ข} ±.41	1.62^{ข} ±.03	6.49 ±.13	77.26 ±1.56	4.14^{ข} ±.08
Breed group contrast					
NZW - N	1.11 ±.57	.09 ±.05	-.21 ±.18	-2.51 ±2.16	-.43** ±.11
(NxNZW)-(NZWxN)	-.83 ±.54	-.07 ±.05	-.33 ±.17	-3.87 ±2.05	-.07 ±.10
Crossbred-Purebred	1.62* ±.78	.14* ±.07	.14 ±.25	1.66 ±2.98	-.31* ±.15

^{ก,ข} อักษรต่างกันมีความแตกต่างกัน ($P < .05$) ในแต่ละชุดของตัวแปร ตามแนวตั้ง

* $P < .05$

** $P < .01$

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยลีสท์สแควร์ของกลุ่มพันธุ์จำแนกตามเพศลักษณะ ADG และ GAIN[1]

กลุ่มพันธุ์	Least Squares Means			
	ADG		GAIN	
	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย
NZW	20.68 ±.55	19.99 ±.55	1.74 ±.05	1.68 ±.05
NxNZW	19.28[ก] ±.45	21.11[ข] ±.51	1.62[ก] ±.04	1.77[ข] ±.04
NZWxN	19.76[ก] ±.64	22.26[ข] ±.53	1.66[ก] ±.05	1.87[ข] ±.04
N	19.05 ±.55	19.42 ±.61	1.60 ±.05	1.63 ±.05

[1] ดูคำอธิบายในตารางที่ 1

[ก,ข] อักษรต่างกันมีความแตกต่างกัน ($P < .05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 ค่า % heterosis ที่ประเมินได้ และค่า heterosis ระหว่างกระต่ายลูกผสมและกระต่ายพันธุ์แท้ตามหน่วยที่ใช้วัดแต่ละลักษณะ

ลักษณะ	% heterosis	heterosis
W0	0.00	.00
W2	-1.78	-.02
W4	- .06	-.01
W6	- .51	-.01
W8	2.78	.06
W10	2.97	.07
W12	2.73	.07
ADG	4.09*	.81
GAIN	4.20*	.07
FEED	1.10	.07
AVGFEED	1.09	.83
FCR	-3.95*	-0.16

* $P < .05$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ และสมชาย จันทร์ผ่องแสง. 2528. ลักษณะการเจริญเติบโตก่อนหย่านมของกระต่าย. เวชสารสัตวแพทย์ ปีที่ 16 ฉบับที่ 1 : 1-15.

จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ และสุวรรณา กิจภากรณ์. 2531. การศึกษาคุณภาพแม่พันธุ์กระต่ายพื้นเมืองและนิวซีแลนด์ไวท์. รายงานการประชุมทางวิชาการเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 26 สาขาสัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

เยาวมาลย์ ค้าเจริญ, ฉายแสง ไผ่แก้ว, สาโรช ค้าเจริญ, สมจิตต์ ยอดเศรณี, พิศมัย นามแดง และพรรณี สากิยะ. 2528. การศึกษาการผลิตกระต่ายเนื้อ (2) การศึกษาระดับโปรตีนและพลังงานในอาหารลูกกระต่ายหย่านมและกระต่ายรุ่น. เอกสารวิจัย จากการประชุมวิชาการเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 23 สาขาสัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

สมศักดิ์ บัณฑุชัย และทรงศักดิ์ ตันพิพัฒน์. 2528. การศึกษาเบื้องต้นในการผลิตกระต่ายพื้นเมืองและกระต่ายลูกผสมแคลิฟอร์เนียนหลังหย่านม. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า ปีที่ 3 เล่ม 1 หน้า 1-10.

สังเวียน โพธิ์ศรี. 2528. การเลี้ยงกระต่าย. ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สุวรรณา พรพจน์ศุภกิจ, จุฑารัตน์ ศรีพรหมา และชวนิศนดากร วรวรรณ. 2523. ศึกษาการผลิตกระต่ายเนื้อในประเทศไทย (1) ศึกษาคุณสมบัติทางความเจริญเติบโต การใช้อาหารและการตายของกระต่ายลูกผสมไทยกับพันธุ์ต่างประเทศ. รายงานการประชุมทางวิชาการเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 18 สาขาสัตว์ กรุงเทพฯ

สุวรรณา กิจภากรณ์ และสนิท กิจพาย้พ. 2528. การศึกษาเปรียบเทียบการใช้อาหารเสริมโปรตีนและอาหารหยาบจากแหล่งต่างๆต่อคุณลักษณะของกระต่าย. เอกสารวิจัยจากการประชุมวิชาการเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 23 สาขาสัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

Cheeke, P.R. ; N.M. Patton และ G.S.Templeton. 1982. Rabbit Production 5th ed. The Interstate Printers and Publishers, Inc. Illinois.

Chen, C.P. D.R. Rao, G.R. Sunki and W.M. johnson. 1978. Effect of weaning and slaughter ages upon rabbit meat production I. Body weight feed effeciency and mortality. J. Anim. Sci. 46(3) : 573.

Deaton,, J.W.,F.N.Reece, L.F.Kubena, B.D.Lott.and J.O. May. 1973. The Ability of the broiler chicken to compensate for early growth depression. Poultry Sci. 52 : 262.

Lasley, J.F. 1978. Genetics of Livestock Improvement 3rd ed. Prentice Hall., NJ. 07632.

Lukefahr, S.,W.D. Hohenboken, P.R. Cheeke and N.M. Patton. 1983c. Breed, heterotic and diet effects on postweaning litter growth and mortality in rabbits. J. Anim. Sci. 57 : 1108.

Rao, D.R.;G.R. Sunke ; W.M.Johnson and C.P.Chen. 1977. Postnatal growth of New Zealand White rabbits. J. Anim. Sci. 44(6) : 1021.

SAS User's Guide. 1985. SAS Institute, Inc. Cary, North Carolina.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics 2nd ed. Mcgraw-Hill, Inc.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลของการผสมข้ามพันธุ์ต่อการผลิตกระต่าย
II. ลักษณะการสืบพันธุ์และการให้ผลผลิตของแม่กระต่าย

จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ และสุวรรณา กิจภากรณ์
ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

ศึกษาลักษณะด้านการสืบพันธุ์ และการให้ผลผลิตของแม่กระต่าย 4 กลุ่มพันธุ์คือ นิวซีแลนด์ไวท์ (NZW) กระต่ายพื้นเมืองไทย (N) และกระต่ายลูกผสมระหว่าง พันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์กับพื้นเมืองทั้ง 2 แบบ จำนวนกลุ่มพันธุ์ละ 10 แม่ พบว่าแม่กระต่าย NZW ให้จำนวนลูกเกิดครอกแรกน้อยกว่าแม่พันธุ์ NZWxN และ N แม่พันธุ์ NZW อุ้มท้องนานกว่าแม่พันธุ์ N 80 วัน ($P < .05$) ให้จำนวนลูกต่อครอกในครอกแรกน้อยกว่า 2.20 ตัว และน้ำหนักลูกทั้งครอกเมื่อเกิดน้อยกว่าแม่พันธุ์ N 81 กรัม ($P < .05$) และจากการศึกษาต่อไปถึงการให้ผลผลิตทั้งหมด เมื่อแม่กระต่ายมีอายุ 1 ปี ปรากฏว่า แม่กระต่ายพันธุ์ NZW รับการผสมมากครั้งแต่มีอัตราการผสมติดต่ำกว่า ($P < .05$) แม่กระต่ายอีก 3 กลุ่มพันธุ์ โดยให้จำนวนครอกที่ให้ลูกได้เท่ากัน ซึ่งบ่งชี้ถึงปัญหาการผสมติดยากของแม่พันธุ์ NZW เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกระต่ายพันธุ์แท้ด้วยกัน แม่พันธุ์ NZW ต้องรับการผสมมากกว่าแม่พันธุ์ N 1.20 ครั้ง ($P < .05$) จึงจะให้ลูกได้จำนวนครอกเท่ากัน และมีอัตราการผสมติดน้อยกว่าแม่พันธุ์ N 30.50% ($P < .05$) ไม่พบความแตกต่างใดๆ ระหว่างการให้ผลผลิตของแม่กระต่ายลูกผสม 2 แบบ จากการเปรียบเทียบระหว่างแม่กระต่ายพันธุ์แท้กับลูกผสม พบว่ากระต่ายลูกผสมมีประสิทธิภาพด้านการสืบพันธุ์ซึ่งวัดจากจำนวนครั้งที่รับการผสมและอัตราการผสมติดเหนือกว่ากระต่ายพันธุ์แท้ ($P < .05$) และมีค่า heterosis ของลักษณะทั้งสองเป็น -26.69 และ 33.02% ตามลำดับ

Effects of Crossbreeding on Rabbit Production
II. Doe reproduction and preweaning litter performance

Chancharat Reodecha and Suwanna Kijparkorn
Department of Animal Husbandry, Faculty of Veterinary Science,
Chulalongkorn University

Abstract

Doe reproduction and preweaning litter performance were investigated in 4 breed groups of New Zealand White (NZW) and Thai native (N) purebreds and NZWxN and NxNZW crossbreds in a group of ten each. First parity litter size of NZW does was smaller than those of NZWxN and N does ($P < .05$). Comparing purebred does in first litter performance, NZW does showed .80 days longer gestation period ($P < .05$), 2.20 kits smaller litter size ($P < .05$) and 81 gm lower litter weight at birth ($P < .05$) than N does. When does approached one year of age, NZW does performed poorer than the other 3 breed groups in higher numbers of mating ($P < .05$) while producing equal number of litters and lower conception rate ($P < .05$). Comparison made between 2 purebreds revealed superiority of N does over NZW does in reproductive performance in number of matings and conception rate ($P < .05$). No significant differences in litter performance were found between 2 crossbreds. Crossbred-purebred contrast showed that crossbred does required fewer number of mating with higher conception rate than purebreds ($P < .05$). Significant heterosis was found -29.69 and 33.02% in numbers of mating and conception rate, respectively.

คำนำ

กระต่ายมีศักยภาพในการสืบพันธุ์สูง สามารถผสมพันธุ์ได้ทันทีหลังคลอด แต่มีค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะด้านการสืบพันธุ์ และการเลี้ยงดูลูกก่อนหย่านมต่ำ (Cheeke et al.,1982, Rollins et al., 1963 และ Khalil et al.,1987) ความแปรปรวนในลักษณะคุณภาพแม่พันธุ์ซึ่งวัดโดย จำนวนลูกและน้ำหนักต่อครอกเมื่อเกิด จำนวนลูกเกิดมีชีวิต จำนวนและน้ำหนักหย่านมของลูกกระต่าย มีสัดส่วนของพันธุกรรมชนิดที่ถ่ายทอดได้แบบบวกสะสมต่ำกว่าพันธุกรรมชนิด non additive อันได้แก่ dominence และ epistais (Rollins et al., 1963 และ Khalil et al., 1987) การปรับปรุงการให้ผลผลิตของแม่กระต่ายจึงจะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมด้านอาหาร และการจัดการที่เหมาะสม ควบคู่ไปกับการใช้ประโยชน์จากระบบการผสมข้ามพันธุ์ให้เกิด heterosis โดยเฉพาะอย่างยิ่ง heterosis ในลักษณะความสามารถในการให้ผลผลิต และเลี้ยงลูกของแม่พันธุ์ลูกผสมที่เหนือกว่า แม่พันธุ์ที่เป็นพันธุ์แท้ที่เรียกว่า maternal heterosis ซึ่งมีรายงานว่ามีอยู่จริงในการผสมข้ามระหว่างกระต่ายต่างพันธุ์ (Partridge et al., 1981 และ Lukefehr et al., 1983b)

การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์กระต่ายที่ใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในประเทศไทยยังมีผู้สนใจอยู่น้อย การคัดเลือกมักเน้นลักษณะรูปร่างภายนอก และไม่มีบันทึกประจำตัวหรือพันธุ์ประวัติ การศึกษาการให้ผลผลิตของแม่กระต่ายลูกผสม โดยสุวรรณาและคณะ (2523) สรุปได้ว่า แม่กระต่ายลูกผสมระหว่างกระต่ายพื้นเมือง กับพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ ซึ่งมีแหล่งพันธุ์จากประเทศอังกฤษให้จำนวนลูกเกิดมีชีวิต และน้ำหนักหย่านมของลูกกระต่ายสูงกว่าแม่กระต่ายพื้นเมือง สำหรับจันทร์จรัสและสุวรรณา (2531a) ได้ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพแม่พันธุ์ระหว่างกระต่ายพื้นเมือง กับกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ซึ่งมีแหล่งพันธุ์จากประเทศนิวซีแลนด์ ได้รายงานว่าแม่กระต่ายพื้นเมืองมีความสามารถในการเลี้ยงดูลูกเหนือกว่าแม่กระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ จึงเป็นที่น่าสนใจศึกษาว่า heterosis ของลักษณะคุณภาพแม่พันธุ์ของแม่กระต่ายที่เกิดจากการผสมข้ามระหว่างกระต่ายพื้นเมือง และกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ว่ามีอยู่จริงหรือไม่ และมีอยู่ในปริมาณมากน้อยเท่าใด เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเลี้ยงกระต่ายขุนด้านการใช้ประโยชน์พันธุ์กระต่ายที่มีอยู่แก่เกษตรกรต่อไป เพราะปัญหาในการเลี้ยง

กระต่ายนิวซีแลนด์ไวท์พันธุ์แท้ขณะนี้คือ ผสมติดยาก ให้ลูกน้อยตัว และไม่ยอมเลี้ยงลูก (สุวรรณา, personal communication) แต่มีข้อดีคือ ให้ลูกผสมข้ามพันธุ์กับกระต่ายพื้นเมืองที่มีประสิทธิภาพเปลี่ยนเนื้อเป็นอาหารสูง และโตเร็วกว่าพันธุ์แท้ที่เป็นพันธุ์พ่อแม่ (จันทร์จรัส และสุวรรณา, 2531b)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการให้ผลผลิต และการเลี้ยงดูลูกระหว่างกระต่าย 4 กลุ่มพันธุ์คือ นิวซีแลนด์ไวท์ (NZW) พื้นเมือง (N) และลูกผสมระหว่างนิวซีแลนด์ไวท์กับพื้นเมืองทั้ง 2 แบบ (NxNZW และ NZWxN) ในลักษณะ
   1). การให้ผลผลิตครอกแรก
   2). การให้ผลผลิตเมื่อกระต่ายมีอายุ 1 ปี
2. เพื่อประเมินค่า heterosis ของลักษณะที่ศึกษาในข้อ 1

อุปกรณ์และวิธีการ

<u>สัตว์ทดลองและการจัดการ</u> :

ใช้กระต่ายเพศเมีย 4 กลุ่มพันธุ์คือ พื้นเมือง (N) นิวซีแลนด์ไวท์ (NZW) ลูกผสม NxNZW และ NZWxN อายุ 4 เดือนครึ่ง ที่ผ่านการทดสอบด้านการเจริญเติบโตหลังหย่านมถึงพร้อมผสมพันธุ์ (จันทร์จรัส และสุวรรณา, 2531b) จำนวนกลุ่มพันธุ์ละ 10 ตัว ผสมกับพ่อกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ แม่พันธุ์ทุกตัวถูกจัดเลี้ยงบนกรงเดี่ยวได้รับอาหารข้นที่มีโปรตีน 14% ลูกกระต่ายได้รับอาหารข้นที่มีโปรตีน 20% ตั้งแต่อายุ 3 สัปดาห์จนหย่านม, พร้อมด้วยหญ้าสดและมีน้ำให้กินตลอดเวลา

<u>การบันทึกข้อมูล</u> : บันทึกข้อมูลลักษณะการให้ผลผลิตครอกแรกและการให้ผลผลิตรวมเมื่อแม่กระต่ายมีอายุครบ 1 ปี โดยประมาณ ในลักษณะดังต่อไปนี้

1. <u>ลักษณะการให้ผลผลิตครอกแรก</u>
   1.1 อายุเริ่มผสมพันธุ์, วัน
   1.2 จำนวนวันอุ้มท้อง, วัน

1.3 จำนวนลูกเกิด, ตัว
1.4 จำนวนลูกเกิดมีชีวิต, ตัว
1.5 น้ำหนักลูกทั้งครอกเมื่อเกิด, กรัม
1.6 จำนวนลูกหย่านม, ตัว
1.7 น้ำหนักลูกทั้งครอกเมื่อหย่านม, กก.
1.8 น้ำหนักลูกเกิดเฉลี่ยต่อตัว, กรัม
1.9 น้ำหนักลูกหย่านมเฉลี่ยต่อตัว, กก.
1.10 เปอร์เซนต์ลูกรอดเมื่อเกิด, %
1.11 เปอร์เซนต์ลูกรอดเมื่อหย่านม, %
1.12 น้ำหนักเพิ่ม (เกิด-หย่านม), กก.

2. <u>การให้ผลผลิตเมื่อแม่กระต่ายมีอายุ 1 ปี</u>
2.1 จำนวนครั้งที่รับการผสม
2.2 จำนวนครอกที่ให้ลูก
2.3 จำนวนลูกเกิดทั้งหมด, ตัว
2.4 จำนวนลูกเกิดมีชีวิตทั้งหมด, ตัว
2.5 น้ำหนักลูกเกิดทั้งหมด, กรัม
2.6 จำนวนลูกหย่านมทั้งหมด, ตัว
2.7 น้ำหนักลูกหย่านมทั้งหมด, กก.
2.8 เปอร์เซนต์ลูกรอดทั้งหมดเมื่อเกิด, %
2.9 เปอร์เซนต์ลูกรอดทั้งหมดเมื่อหย่านม, %
2.10 อัตราการผสมติด, % คำนวณจาก $\frac{\text{จำนวนครอกที่ให้ลูก} \times 100}{\text{จำนวนครั้งที่รับการผสม}}$

<u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u> : ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อตรวจสอบความแตกต่างระหว่างพ่อพันธุ์ต่อการให้ผลผลิตของแม่กระต่าย เมื่อพบว่าไม่สำคัญจึงทำการวิเคราะห์แบบ oneway analysis of variance โดยมีลักษณะที่กล่าวถึงในการบันทึกข้อมูลเป็นตัวแปรตาม และกลุ่มพันธุ์ของแม่กระต่ายเป็นตัวแปรอิสระ และใช้ตัวแปรร่วมเพื่อตรวจสอบนัยสำคัญ และปรับข้อมูลตามความเหมาะสมคือ

จำนวนลูกเกิดมีชีวิต, น้ำหนักลูกทั้งครอกเมื่อหย่านม, จำนวนลูกหย่านม ปรับด้วย จำนวนลูกต่อครอกเมื่อเกิด

น้ำหนักลูกทั้งครอกเมื่อเกิด ปรับด้วย จำนวนลูกหย่านม

จำนวนครอกที่ให้ลูก และจำนวนลูกเกิดทั้งหมด ปรับด้วย จำนวนครั้งที่รับการผสม

จำนวนลูกเกิดมีชีวิตทั้งหมด น้ำหนักลูกเกิดทั้งหมด จำนวนลูกหย่านมทั้งหมด ปรับด้วย จำนวนลูกเกิดทั้งหมด

น้ำหนักลูกหย่านมทั้งหมด ปรับด้วย จำนวนลูกหย่านมทั้งหมด

ตรวจสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มพันธุ์ของแม่กระต่ายโดยใช้ Duncan's New Multiple Range Test เปรียบเทียบ breed group contrest ระหว่างกลุ่มกระต่ายพันธุ์แท้ กลุ่มกระต่ายลูกผสม และระหว่างกระต่ายพันธุ์แท้กับลูกผสม โดยใช้ student's t-test

ใช้ค่าเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจำแนกตามกลุ่มพันธุ์ในการประเมินค่า maternal heterosis ของลักษณะนั้นๆ ตามสูตร

$$\% \text{ heterosis} = \frac{\overline{XB} - \overline{MP}}{\overline{MP}} \times 100$$

เมื่อ $\overline{XB}$ = ค่าเฉลี่ยการให้ผลผลิตของแม่พันธุ์กระต่ายลูกผสมทั้ง 2 แบบ

$\overline{MP}$ = ค่าเฉลี่ยการให้ผลผลิตของแม่กระต่ายพันธุ์แท้ทั้ง 2 พันธุ์

ผลการทดลองและวิจารณ์

ลักษณะด้านการสืบพันธุ์และให้ผลผลิตครอกแรกของกระต่ายสาว และผลผลิตรวมที่ได้เมื่อกระต่ายมีอายุ 1 ปี ได้แสดงในตารางที่ 1 โดยจำแนกตามกลุ่มพันธุ์ การเริ่มผสมพันธุ์กระต่ายใช้น้ำหนักและอายุเป็นเกณฑ์คือ เริ่มผสมเมื่อกระต่ายมีอายุได้ 4 เดือนครึ่งขึ้นไป ดังนั้นอายุเริ่มผสมพันธุ์จึงเป็นตัวบอกถึงความพร้อมของกระต่ายที่จะใช้ในการผลิตลูกกระต่ายขุน กระต่ายทั้ง 4 กลุ่มพันธุ์นี้มีอายุเมื่อเริ่มผสมพันธุ์ครั้งแรกในช่วง 147.00-158.20 วัน ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนจำนวนวันอุ้มท้องซึ่งอยู่ในช่วง 31.70-32.50 วัน ก็ไม่แตกต่างกันเช่นกัน และสอดคล้อง

กับรายงานโดยทั่วไปที่กล่าวว่ากระต่ายอุ้มท้องนานประมาณ 30-32 วัน (Cheeke et al.,1982 และสุวรรณา และคณะ, 2523) แม่กระต่ายกลุ่มพันธุ์ NZWxN และ N ให้ลูกเมื่อเกิดมากกว่าแม่กระต่าย NZW ($P < .05$) แต่ไม่ต่างจากแม่พันธุ์กลุ่ม NxNZW ส่วนจำนวนลูกเกิดมีชีวิตไม่แตกต่างกันในแม่กระต่ายทั้ง 4 กลุ่มพันธุ์คือ แม่พันธุ์ NZW, NxNZW, NZWxN และ N ให้จำนวนลูกรอดเมื่อเกิด 4.90, 5.70, 6.40 และ 6.50 ตัว หรือคิดเป็นเปอร์เซนต์ลูกรอดเมื่อเกิด 98.00, 85.24, 93.85 และ 89.53% ตามลำดับ แม่กระต่ายกลุ่มพันธุ์ N ให้น้ำหนักลูกเมื่อเกิดทั้งครอกมากกว่าแม่กระต่ายกลุ่มพันธุ์อื่นๆ แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกับน้ำหนักลูกกระต่ายเฉลี่ยต่อวันไม่ว่าจะเกิดจากแม่พันธุ์กลุ่มใด การที่แม่กระต่ายกลุ่มพันธุ์ใดให้น้ำหนักลูกทั้งครอกมากน้อยเป็นผลของจำนวนตัวของลูกมากกว่าจากน้ำหนักเฉพาะตัวของลูกจากแม่พันธุ์นั้นๆ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานอื่นที่ว่า น้ำหนักลูกแรกเกิดมีความสัมพันธ์ในทางลบกับขนาดของครอก (สุวรรณา และสนิท, 2528) แม่กระต่ายทั้ง 4 กลุ่มพันธุ์ให้ลูกหย่านมน้อยตัว ซึ่งเป็นปกติของการให้ลูกครอกแรกในสัตว์ทั่วๆไป หรืออาจเกิดจากโรคเต้านมอักเสบในแม่กระต่าย ที่มักพบบ่อยครั้งในแม่ที่ให้ลูกครอกแรกหรือครอกสอง สาเหตุเนื่องมาจากแม่กระต่ายกินอาหารมากเกินไปในสัปดาห์แรกหลังคลอด (Cheeke, 1982) แต่เมื่อพิจารณาจากจำนวนลูกหย่านม พบว่า แม่กระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์มีแนวโน้มว่ามีความสามารถในการเลี้ยงดูลูกด้อยกว่ากลุ่มอื่นๆ เนื่องจากมีลูกหย่านมเพียง 2.00 ตัว ขณะที่แม่พันธุ์ NxNZW NZWxN และ N ให้ลูกหย่านม 3.90, 3.90 และ 3.80 ตัว ตามลำดับ ซึ่งคิดเป็น 2 เท่าของจำนวนลูกหย่านมที่ได้จากแม่พันธุ์ NZW โดยประมาณ แม้ว่าโดยทางสถิติ จะไม่มีนัยสำคัญอันเป็นผลจากจำนวนสัตว์ทดลองน้อยตัว และมีความแปรปรวนในลักษณะที่ศึกษาสูงมาก แต่ในสภาพการผลิตจริงความแตกต่างเช่นนี้จะมีผลต่อต้นทุนการผลิตเป็นอย่างมาก เนื่องจากแม่พันธุ์ NZW ให้ลูกหย่านมน้อยตัว จึงเป็นธรรมดาที่ลูกแต่ละตัวจะได้รับน้ำนมและการเลี้ยงดูอย่างเต็มที่โดยไม่มีการแข่งขันกันมากนัก น้ำหนักหย่านมเฉลี่ยของลูกจากแม่พันธุ์ NZW จึงมีแนวโน้มสูงกว่าลูกกระต่ายจากแม่อื่นๆซึ่งหย่านมลูกได้มากตัวกว่าตัวแปรอีก 2 ตัวที่บ่งชี้ความสามารถในการเลี้ยงดูลูกของแม่พันธุ์คือ เปอร์เซนต์ลูกรอดเมื่อหย่านม และการเจริญเติบโตทั้งครอกก่อนหย่านม จะเห็นได้ว่าแม่กระต่ายกลุ่มนี้มีความสามารถในการเลี้ยงลูกค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับรายงาน

โดยทั่วไปที่กล่าวอัตราการรอดของลูกกระต่ายก่อนหย่านม 68-84% (Lukefahr et al., 1983b) และ 86-95% (Partridge et al., 1982) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเป็นลูกครอกแรกไม่ใช่ค่าเฉลี่ยตลอดชีวิต การเพิ่มน้ำหนักของลูกกระต่ายทั้งครอกก่อนหย่านมซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมในการประเมินความสามารถในการผลิตน้ำนมของแม่กระต่าย (Khalil et al., 1987) นั้น มีแนวโน้มว่าแม่พันธุ์ NZWxN จะให้ผลผลิตน้ำนมมากที่สุด เมื่อพิจารณาจากน้ำหนักเพิ่มของลูกทั้งครอกเพียงประการเดียว อย่างไรก็ตามจำนวนลูกเกิดมีชีวิตมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับการเพิ่มน้ำหนักทั้งครอกก่อนหย่านม โดยมีค่าสัมประสิทธิ์รีเกรชชั่นเส้นตรง .52 ($P < .01$) (ดูตารางที่ 2) หมายความว่า การเพิ่มน้ำหนักทั้งครอกก่อนหย่านมของลูกกระต่ายจะเพิ่มขึ้น .52 กก. ทุกๆลูกเกิดมีชีวิตที่เพิ่มขึ้น 1 ตัว ดังนั้นการที่แม่พันธุ์กลุ่ม NxNZW, NZWxN และ N ให้น้ำหนักเพิ่มทั้งครอกของลูกได้มากน่าจะเป็นเพราะเลี้ยงลูกรอดได้มากตัวกว่าแม่พันธุ์ NZW แต่อย่างไรก็ตามความแตกต่างทั้งหมดนี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาผลผลิตรวมที่ได้หลังจากแม่กระต่ายมีอายุ 1 ปี พบว่าแม่พันธุ์ NZW ได้รับการผสมมากครั้งที่สุดคือ 3.80 ครั้ง มากกว่าแม่พันธุ์ NxNZW, NZWxN และ N ซึ่งได้รับการผสมเพียง 2.30, 2.20 และ 2.00 ครั้งตามลำดับ ($P < .05$) ทั้งนี้มิได้หมายความว่าแม่พันธุ์ NZW ให้ผลผลิตได้มากกว่าแม่พันธุ์กลุ่มอื่นๆ เพราะจากการผสมทั้ง 3.80 ครั้ง แม่พันธุ์ NZW ให้ลูกเพียง 2.10 ครอก มีอัตราการผสมติดซึ่งคิดเป็นเปอร์เซนต์ของจำนวนครอกที่ให้ลูกต่อจำนวนครั้งที่รับการผสมทั้งหมด = 56.17% น้อยกว่าแม่พันธุ์ NxNZW, NZWxN และ N ซึ่งให้ลูกได้ 2.10, 2.10 และ 2.00 ครอก คิดเป็นอัตราการผสมติด 93.33, 96.67 และ 86.67% ตามลำดับ ($P < .05$) ซึ่งเป็นการยืนยันรายงานและข้อสังเกตุที่ว่าแม่กระต่ายนิวซีแลนด์ไวท์พันธุ์แท้ เมื่อนำมาเลี้ยงในประเทศไทยมักมีปัญหาการผลิตติดยาก และไม่ค่อยเลี้ยงลูก (สมศักดิ์, 2528 และสุวรรณา, 2523) ซึ่งเป็นปัญหาอย่างเดียวกันไม่ว่าแหล่งพันธุ์จะเป็นอังกฤษ หรือนิวซีแลนด์

แม่กระต่ายพื้นเมืองมีแนวโน้มให้จำนวนลูกทั้งหมด และจำนวนลูกเกิดมีชีวิตรวมทั้งจำนวนลูกหย่านมมากที่สุด และแม่พันธุ์ NZW ให้จำนวนลูกในช่วงต่างๆ น้อยที่สุด ส่วนแม่พันธุ์ลูกผสมทั้ง 2 กลุ่มนั้นให้จำนวนลูกกึ่งกลางระหว่างแม่พันธุ์แท้ทั้ง 2 พันธุ์ แม่กระต่ายพื้นเมืองให้น้ำหนักลูกเกิดทั้งหมดมากกว่าแม่พันธุ์ NZW ($P < .05$)

ส่วนเปอร์เซนต์ลูกรอดทั้งหมดเมื่อเกิดไม่ต่างกัน น้ำหนักลูกหย่านมทั้งหมดแปรตามจำนวนลูกหย่านม โดยมีค่าสัมประสิทธิ์รีเกรชชั่นเส้นตรงเท่ากับ .90 ($P < .01$) และไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มแม่พันธุ์ เปอร์เซนต์ลูกรอดทั้งหมดเมื่อหย่านมมีค่าต่ำเพียง 54.58-65.14% และไม่แตกต่างกัน Afifi et al. (1987) รายงานว่าน้ำหนักแรกเกิดของลูกกระต่ายเป็นผลรวมของปัจจัยหลายประการทั้งพันธุกรรมของลูก สภาพแวดล้อมในระยะอุ้มท้องของแม่กระต่าย ตลอดจนสภาพแวดล้อมภายนอก ลูกกระต่ายที่มีน้ำหนักแรกเกิดต่ำจะมีโอกาสอยู่รอดไปจนถึงหย่านมและขุนส่งตลาดมากกว่า จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าน้ำหนักลูกเกิดเฉลี่ยต่อตัวของกระต่าย และเปอร์เซนต์ลูกรอดทั้งหมดเมื่อเกิด และเมื่อหย่านมไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจำนวนลูกเกิดมีชีวิตจึงน่าจะได้รับความสนใจมากกว่าน้ำหนักลูกเกิด เพราะมีความสัมพันธ์สูงกับจำนวนลูกหย่านมทั้งในครอกแรก และทั้งหมดเมื่อกระต่ายอายุ 1 ปี

ความแตกต่างในการให้ผลผลิตระหว่างแม่พันธุ์กระต่าย NZW กับ N, (NxNZW) กับ (NZWxN) และแม่พันธุ์ลูกผสมกับแม่พันธุ์แท้ในครอกแรก และเมื่อกระต่ายมีอายุ 1 ปี แสดงไว้ในตารางที่ 3 และ 4 ดังได้กล่าวแล้วว่าลักษณะเหล่านี้มีความแปรปรวนสูงมาก และปริมาณสัตว์ทดลองค่อนข้างน้อยจึงยากที่จะตรวจสอบความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติออกมาได้ เนื่องจากข้อจำกัดด้านงบประมาณ สถานที่และเวลา ข้อมูลที่แสดงในที่นี้จึงเป็นเพียงแนวทางในการศึกษาลักษณะด้านการสืบพันธุ์ และการให้ผลผลิตของกระต่าย 2 พันธุ์ที่รู้จักกันดีที่สุดในประเทศไทย รวมทั้งลูกผสม เพื่อจะได้เป็นพื้นฐานของการศึกษาในระดับลึกต่อไป ในการทดลองครั้งนี้ พบว่า แม่พันธุ์ NZW อุ้มท้องนานกว่าแม่พันธุ์ N .80 วัน ให้ลูกเมื่อเกิดน้อยกว่าแม่พันธุ์ N 2.20 ตัว และมีน้ำหนักลูกทั้งครอกเมื่อเกิดน้อยกว่าแม่พันธุ์ N 81.00 กรัม ($P < .05$) แม่พันธุ์ NxNZW ใช้ผสมพันธุ์ได้เร็วกว่าแม่พันธุ์ NZWxN 11 วัน ($P < .05$) ลักษณะอื่นๆด้านการสืบพันธุ์ และให้ผลผลิตครอกแรกของแม่พันธุ์กลุ่ม NZW-N, (NxNZW)-(NZWxN) และแม่พันธุ์ลูกผสม-พันธุ์แท้ ไม่ต่างกัน

เมื่อแม่กระต่ายมีอายุ 1 ปี พบว่า แม่พันธุ์ NZW ได้รับการผสมมากกว่าแม่พันธุ์ N 1.20 ครั้ง ($P < .05$) ทั้งนี้เป็นเพราะปัญหาการผสมติดยาก และแม่ไม่เลี้ยงลูกทำให้ลูกตายทั้งครอกเกิดขึ้นมากในแม่พันธุ์ NZW แม่พันธุ์ลูกผสมมีประสิทธิภาพในการสืบพันธุ์ทั้งหมดดีกว่าแม่พันธุ์ที่เป็นพันธุ์แท้คือ รับการผสมน้อยครั้งกว่าแม่กระต่ายพันธุ์แท้ 1.80 ครั้ง ($P < .05$) แต่มีอัตราการผสมติดดีกว่ากระต่ายพันธุ์แท้ถึง 47.16% ($P < .05$) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกระต่าย NZW กับ N ปรากฏว่า แม่พันธุ์ N มีอัตราการผสมติดดีกว่าแม่พันธุ์ NZW 30.50%

ค่า heterosis ของลักษณะการสืบพันธุ์ และให้ผลผลิตของแม่พันธุ์กระต่าย ซึ่งเป็นค่าที่บอกถึงความดีเด่นของกระต่ายลูกผสมในลักษณะคุณภาพการเป็นแม่พันธุ์ เมื่อเปรียบเทียบกับแม่กระต่ายพันธุ์แท้ แสดงไว้ในตารางที่ 5 ซึ่งจะขอกล่าวถึงเฉพาะลักษณะที่มีความแตกต่างระหว่างแม่กระต่ายพันธุ์แท้ และลูกผสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ จำนวนครั้งที่รับการผสม และอัตราการผสมติด ซึ่งปรากฏอย่างชัดเจนว่ากระต่ายผสมมีความสามารถในด้านการสืบพันธุ์ดีกว่ากระต่ายพันธุ์แท้ ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับรายงานของ Partridge et al. (1982) ที่ทำการศึกษาลักษณะด้านการสืบพันธุ์ของกระต่ายลูกผสมระหว่างพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์กับพันธุ์แคลิฟอร์เนียน ซึ่งเป็นพันธุ์กระต่ายเนื้อทั้งคู่ และสรุปว่าลูกผสมทั้ง 2 แบบมีลักษณะการสืบพันธุ์ และเป็นแม่พันธุ์ที่ดีกว่าแม่กระต่ายพันธุ์แท้ทั้ง 2 พันธุ์ Lukefahr et al. (1983b) ได้ทำการศึกษาและรายงานผลทำนองเดียวกันคือ มี heterosis ที่มีนัยสำคัญจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ และแคลิฟอร์เนียนในลักษณะจำนวนลูกเกิด น้ำหนักลูกทั้งครอกเมื่อเกิดและหย่านม และการใช้อาหารของแม่และลูกกระต่ายก่อนหย่านม แม้ว่าในการทดลองครั้งนี้ไม่พบว่ามีนัยสำคัญในค่า heterosis ของลักษณะดังกล่าวแต่ก็พบแนวโน้มของ heterosis ในทางเดียวกัน ทั้งนี้อาจอธิบายได้โดย Rollins et al. (1963) ซึ่งศึกษาลักษณะด้านการให้ลูกของกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ ได้รายงานว่าสัดส่วนของ dominance variance ต่อ additive genetic variance ของลักษณะการให้ผลผลิตลูกของกระต่ายมีอยู่สูง และ dominance veriance เป็นสาเหตุประการหนึ่งของ heterosis ในการผสมข้ามพันธุ์นอกเหนือจาก overdominance และ epistasis

สรุป

1. ลักษณะการสืบพันธุ์ และการให้ผลผลิตของแม่กระต่ายทั้ง 4 กลุ่มพันธุ์เกือบทุกลักษณะยกเว้น จำนวนวันอุ้มท้อง และอายุเมื่อเริ่มผสมพันธุ์มีความแปรปรวนสูงมาก

2. ตัวแปรร่วมทุกตัวที่ใช้ในการปรับข้อมูลในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแต่ละลักษณะมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทางบวกกับลักษณะนั้นๆ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

3. แม่กระต่าย NZW ให้จำนวนลูกครอกแรกน้อยกว่าแม่กระต่ายกลุ่มพันธุ์ NZWxN และ N แต่ไม่ต่างจากแม่พันธุ์กลุ่ม NxNZW

4. เมื่อกระต่ายมีอายุ 1 ปี แม่กระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ให้ลูกเมื่อเกิดทั้งหมดมีน้ำหนักน้อยกว่าแม่พันธุ์ N ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากจำนวนลูกที่ให้ทั้งหมดน้อยกว่า

5. แม่กระต่ายพันธุ์ NZW ได้รับการผสมมากครั้งที่สุดเมื่อเทียบกับแม่พันธุ์ NxNZW, NZWxN และ N แต่ให้ลูกได้จำนวนครอกที่เท่ากันกับแม่พันธุ์อื่นๆ ซึ่งบ่งชี้ถึงปัญหาด้านการผสมติดยากของแม่กระต่ายกลุ่มพันธุ์นี้อัตราการผสมติด คิดเป็นเปอร์เซนต์ของจำนวนครอกที่ให้ลูกต่อจำนวนครั้งที่รับการผสมทั้งหมดเมื่อกระต่ายมีอายุ 1 ปี ของแม่พันธุ์ NZW ต่ำที่สุด

6. แม่พันธุ์ NZW ให้จำนวนลูกต่อครอกเมื่อเกิดน้อยกว่าแม่พันธุ์ N 2.20 ตัว ในครอกแรก ให้น้ำหนักลูกทั้งครอกต่ำกว่า .81 กรัม และอุ้มท้องนานกว่าแม่พันธุ์ N .80 วัน

7. แม่กระต่ายลูกผสมมีประสิทธิภาพด้านการสืบพันธุ์สูงกว่าแม่กระต่ายพันธุ์แท้ โดยรับการผสมน้อยครั้งกว่า ในการให้ลูกเป็นจำนวนครอกเท่ากัน และมีอัตราการผสมติดสูงกว่าแม่กระต่ายพันธุ์แท้

8. heterosis จากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างกระต่ายพื้นเมืองกับ กระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ในลักษณะการให้ผลผลิตของแม่พันธุ์ที่ประเมินได้ และมีนัยสำคัญทางสถิติคือ จำนวนครั้งที่รับการผสม และอัตราการผสมติด มีค่า heterosis -29.69 และ 32.02% ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของลักษณะการให้ผลผลิตของแม่พันธุ์กระต่าย (± S.E.)

ลักษณะ	กลุ่มแม่พันธุ์ NZW	NxNZW	NZWxN	N
1. ลักษณะการสืบพันธุ์และให้ผลผลิตครอกแรก :				
อายุเริ่มผสมพันธุ์, วัน	149.50 ± 6.06	147.00 ± 3.15	158.20 ± 3.33	155.70 ± 3.16
จำนวนวันอุ้มท้อง, วัน	32.50 ± .22	31.90 ± .28	31.80 ± .25	31.70 ± .21
จำนวนลูกเกิด, ตัว	5.00[ก] ± .42	6.50[กข] ± .43	6.90[ข] ± .82	7.20[ข] ± .51
จำนวนลูกเกิดมีชีวิต, ตัว	4.90 ± .43	5.70 ± .82	6.40 ± .76	6.50 ± .64
น้ำหนักลูกทั้งครอกเมื่อเกิด, กรัม	250.00 ±12.29	303.30 ±21.98	289.00 ±30.71	331.00 ±29.53
จำนวนลูกหย่านม, ตัว	2.00 ± .58	3.90 ± .89	3.90 ± .83	3.80 ± 1.03
น้ำหนักลูกทั้งครอกเมื่อหย่านม, กก.	2.23 ± .63	3.50 ± .78	3.74 ± .71	3.62 ± .93
น้ำหนักลูกเกิดเฉลี่ยต่อตัว, กรัม	53.15 ± 3.30	50.51 ± 3.54	47.22 ± 2.45	52.93 ± 4.02
น้ำหนักลูกหย่านมเฉลี่ยต่อตัว, กก.	1.15 ± .06	.91 ± .03	1.01 ± .04	.99 ± .03
เปอร์เซนต์ลูกรอดเมื่อเกิด, %	98.00 ± 2.00	85.24 ±10.08	93.85 ± 2.65	89.53 ± 5.22
เปอร์เซนต์ลูกรอดเมื่อหย่านม, %	41.60 ±11.97	62.04 ±11.72	60.56 ±12.93	56.02 ±13.32
น้ำหนักเพิ่ม (เกิด-หย่านม), กก.	1.98 ± .63	3.20 ± .76	3.45 ± .70	3.29 ± .91
2. การให้ผลผลิตเมื่อแม่กระต่ายมีอายุ 1 ปี :				
จำนวนครั้งที่รับการผสม	3.80[ก] ± .25	2.30[ข] ± .15	2.20[ข] ± .20	2.60[ข] ± .22
จำนวนครอกที่ให้ลูก	2.10 ± .23	2.10 ± .10	2.10 ± .18	2.20 ± .20
จำนวนลูกเกิด, ตัว	11.00 ± 1.48	12.80 ± .68	13.70 ± 1.81	15.10 ± 1.94
จำนวนลูกเกิดมีชีวิต, ตัว	9.90 ± 1.42	11.20 ± 1.26	12.40 ± 1.45	13.80 ± 2.00
น้ำหนักลูกทั้งครอกเมื่อเกิด, กรัม	497.30[ก] ±64.92	541.00[กข] ±55.80	561.00[กข] ±65.72	714.00[ข] ±83.82
จำนวนลูกหย่านม, ตัว	4.60 ± .97	7.60 ± 1.21	7.60 ± 1.33	8.60 ± 1.84
น้ำหนักลูกทั้งครอกเมื่อหย่านม, ตัว	5.02 ± .93	7.57 ± 1.12	7.56 ± 1.27	8.33 ± 1.67
เปอร์เซนต์ลูกรอดเมื่อเกิด, %	91.50 ± 4.36	85.57 ± 6.96	93.36 ± 3.73	90.15 ± 4.10
เปอร์เซนต์ลูกรอดเมื่อหย่านม, %	54.58 ±10.27	65.14 ± 9.06	57.71 ±10.05	58.63 ±11.47
อัตราการผสมติด[1], %	56.17[ก] ± 6.48	93.33[ข] ± 4.44	96.67[ข] ± 3.33	86.67[ข] ± 6.94

[1] เปอร์เซนต์ของจำนวนครอกที่ให้ลูกต่อจำนวนครั้งที่รับการผสมทั้งหมด

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์รีเกรชชั่นเส้นตรงในการวิเคราะห์วาเหรียนซ์ของลักษณะที่มีตัวแปรร่วมที่มีนัยสำคัญ (P < .01)

ลักษณะ	สัมประสิทธิ์รีเกรชชั่นเส้นตรง	(ตัวแปรร่วม)
จำนวนลูกเกิดมีชีวิต	.96	(จำนวนลูกต่อครอกเมื่อเกิด)
น้ำหนักลูกทั้งครอกเมื่อเกิด	30.82	(จำนวนลูกต่อครอกเมื่อเกิด)
จำนวนลูกหย่านม	.61	(จำนวนลูกต่อครอกเมื่อเกิด)
น้ำหนักลูกทั้งครอกเมื่อหย่านม	.87	(จำนวนลูกหย่านม)
น้ำหนักเพิ่ม (เกิด-หย่านม)	.52	(จำนวนลูกเกิดมีชีวิต)
จำนวน ครอกที่ให้ลูก	.23	(จำนวนครั้งที่รับการผสม)
จำนวนลูกเกิดทั้งหมด	6.32	(จำนวนครอกที่ให้ลูก)
จำนวนลูกเกิดมีชีวิตทั้งหมด	.90	(จำนวนลูกเกิดทั้งหมด)
น้ำหนักลูกเกิดทั้งหมด	38.38	(จำนวนลูกเกิดมีชีวิตทั้งหมด)
จำนวนลูกหย่านมทั้งหมด	.45	(จำนวนลูกเกิดมีชีวิตทั้งหมด)
น้ำหนักลูกหย่านมทั้งหมด	.95	(จำนวนลูกหย่านมทั้งหมด)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 Breed group contrast ของลักษณะการสืบพันธุ์ และการให้ผลผลิตครอกแรก

ลักษณะ	contrast		
	NZW - N	(NxNZW)-(NZWxN)	Crossbred-purebred
อายุเริ่มผสมพันธุ์	-6.20 ± 6.83	-11.20* ± 4.58	.00± 8.23
จำนวนวันอุ้มท้อง	0.80* ± .30	.10 ± .38	-0.50± .48
จำนวนลูกต่อครอกเมื่อเกิด	-2.20* ± .66	-.40 ± .93	1.20± 1.14
จำนวนลูกเกิดมีชีวิต	-1.60 ± .77	-.70 ± 1.12	.70± 1.34
น้ำหนักลูกทั้งครอกเมื่อเกิด	-81.00* ±31.99	14.00 ±37.77	11.00±49.49
จำนวนลูกหย่านม	-1.80 ± 1.18	.00 ± 1.22	2.00± 2.87
น้ำหนักลูกทั้งครอกเมื่อหย่านม	-1.39 ± .98	-.24 ± 1.05	1.39± 1.44
น้ำหนักลูกเกิดเฉลี่ยต่อตัว	.22 ± 5.2	3.29 ± 4.31	-8.35± 6.75
น้ำหนักลูกหย่านมเฉลี่ยต่อตัว	.16 ± .07	.20 ± .05	-.22± .09
เปอร์เซนต์ลูกรอดเมื่อเกิด	8.47 ± 5.59	-8.61 ±10.42	-10.44±11.83
เปอร์เซนต์ลูกรอดเมื่อหย่านม	-14.42 ±17.91	1.48 ±17.45	24.98±25.01
การเจริญเติบโตทั้งครอกก่อนหย่านม	-1.31 ± 1.11	-.25 ± 1.03	1.38± 1.51

* $P < .05$

ตารางที่ 4 Breed group contrast ของลักษณะการให้ผลผลิตเมื่อแม่กระต่ายมีอายุ 1 ปี

ลักษณะ	contrast		
	NZW-N	(NxNZW)-(NZWxN)	Crossbred-purebred
จำนวนครั้งที่รับการผสม	1.20* ± .33	.10 ± .25	-1.80* ± .41
จำนวนครอกที่ให้ลูก	.10 ± .30	.00 ± .21	- .10 ± .36
จำนวนลูกเกิดทั้งหมด	-4.10 ± 2.44	-.90 ± 1.93	.40 ± 3.11
จำนวนลูกเกิดมีชีวิต	-3.90 ± 2.45	-1.20 ± 1.92	- .20 ± 3.11
น้ำหนักลูกเกิดทั้งหมด	-216.70 ±106.02	20.00 ±88.18	-109.3 ±137.90
จำนวนลูกหย่านมทั้งหมด	-4.00 ± 2.08	.00 ± 1.80	2.00 ± 2.75
น้ำหนักลูกหย่านมทั้งหมด	-3.31 ± 1.91	.01 ± 1.69	1.78 ± 2.55
เปอร์เซนต์ลูกรอดทั้งหมดเมื่อเกิด	1.35 ± 5.98	-7.79 ± 7.90	-2.72 ± 9.91
เปอร์เซนต์ลูกรอดทั้งหมดเมื่อหย่านม	-4.05 ±15.40	7.43 ±13.53	9.64 ±20.50
อัตราการผสมติด	-30.50* ± 9.49	-3.37 ± 5.55	47.16* ±10.99

* $P < .05$

ตารางที่ 5 เปอร์เซนต์เฮทเทอโรซิส (heterosis) ของลักษณะการสืบพันธุ์ และการให้ผลผลิตของแม่พันธุ์กระต่าย

ลักษณะ	% heterosis
1. <u>ลักษณะการสืบพันธุ์และให้ผลผลิตครอกแรก</u> :	
อายุเริ่มผสมพันธุ์, วัน	.00
จำนวนวันอุ้มท้อง, วัน	.00
จำนวนลูกต่อครอกเมื่อเกิด, ตัว	9.84
จำนวนลูกเกิดมีชีวิต, ตัว	6.14
น้ำหนักลูกทั้งครอกเมื่อเกิด, กรัม	1.94
จำนวนลูกหย่านม, ตัว	34.48
น้ำหนักลูกทั้งครอกเมื่อหย่านม, กก.	23.76
น้ำหนักลูกเกิดเฉลี่ยต่อตัว, กรัม	7.87
น้ำหนักลูกหย่านมเฉลี่ยต่อตัว, กก.	-10.28
เปอร์เซนต์ลูกรอดเมื่อเกิด, %	4.50
เปอร์เซนต์ลูกรอดเมื่อหย่านม, %	25.59
น้ำหนักเพิ่ม (เกิด-หย่านม, กก.	26.19
2. <u>การให้ผลผลิตเมื่อแม่กระต่ายมีอายุ 1 ปี</u> :	
จำนวนครั้งที่รับการผสม	-29.69*
จำนวนครอกที่ให้ลูก	- 2.33
จำนวนลูกเกิดทั้งหมด, ตัว	1.53
จำนวนลูกเกิดมีชีวิตทั้งหมด, ตัว	.00
น้ำหนักลูกเกิดทั้งหมด, กรัม	-9.02
จำนวนลูกหย่านมทั้งหมด, ตัว	15.15
น้ำหนักลูกหย่านมทั้งหมด, ตัว	13.33
เปอร์เซนต์ลูกรอดทั้งหมดเมื่อเกิด, %	-1.50
เปอร์เซนต์ลูกรอดทั้งหมดเมื่อหย่านม, %	8.52
อัตราการผสมติด[1], %	33.02*

[1] ดูคำอธิบายตารางที่ 1

เอกสารอ้างอิง

จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ และสุวรรณา กิจภากรณ์. 2531a. การศึกษาคุณภาพแม่พันธุ์ของกระต่ายพื้นเมือง และนิวซีแลนด์ไวท์. รายงานการประชุมวิชาการ ครั้งที่ 26 สาขาสัตวศาสตร์ 3-5 กุมภาพันธ์ 2531. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ และสุวรรณา กิจภากรณ์. 2531b. ผลของการผสมข้ามพันธุ์ต่อการผลิตกระต่าย. I.การเจริญเติบโตของกระต่ายหลังหย่านมถึงพร้อมผสมพันธุ์. รายงานการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2529. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กรุงเทพฯ.

สุวรรณา กิจภากรณ์,จุฑารัตน์ ศรีพรหมา และชวนิศนดากร วรวรรณ. 2523. ศึกษาการผลิตกระต่ายเนื้อในประเทศไทย. (1) ศึกษาคุณสมบัติในทางความเจริญเติบโต การใช้อาหาร และการตายของกระต่ายลูกผสม กระต่ายไทยกับพันธุ์ต่างประเทศ. รายงานการประชุมวิชาการเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 18 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุวรรณา กิจภากรณ์ และสนิท กิจพายัพ. 2528. การศึกษาเปรียบเทียบการใช้อาหารเสริมโปรตีน และอาหารหยาบจากแหล่งต่างๆต่อคุณลักษณะของกระต่าย (1) การศึกษาแหล่งอาหารเสริมโปรตีนต่อคุณลักษณะของแม่กระต่าย. เอกสารวิจัย จากการประชุมวิชาการเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 23 สาขาสัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

สมศักดิ์ บัณฑุชัย. 2528. การเลี้ยงกระต่าย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ.

Afifi, E.A.,M.E.Enara and A.E.H.Kadry. 1987. Birth weight in purebred and crossbred rabbits. J.Appl.Rabbit Res. 10(3) : 133.

Cheeke, P.R.,N.M.Patton and G.S.Templeton. 1982. Rabbit Production 5th ed. The Interstate Printers and Publishers, Inc. Illinois.

Khalil, M.H.,E.A.Afifi and M.E. Enara, 1987. Possibility of early direct and indirect selection for litter performance of Beuscat and Giza White RAbbits. J.Appl. Rabbit Res.10(2) : 88.

Lukefahr, S.,W.D.Hohenboken, P.R.Cheeke and N.M.Patton. 1983. Doe reproduction and preweaning litter performance of straight bred and crossbred rabbits. J. Anim.Sci. 57 : 1090.

Partridge, G.G.,S.Foley and W.Corrigall. 1981. Reproductive performance in purebred and crossbred commercial rabbits. Anim.Prod. 32 : 325.

Rollins, W.C.,R.B.Casady, K.Sittmann and D.B. Sittmann. 1963. Genetic variance component analysis of letter size and weaning weight of New Zealand White rabbits. J.Anim.Sci. 22 : 654.

ผลของการผสมข้ามพันธุ์ต่อการผลิตกระต่าย
III. การเจริญเติบโตของกระต่ายขุนหลังหย่านมถึงส่งตลาด

จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ และสุวรรณา กิจภากรณ์
ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

ศึกษาการเจริญเติบโตของกระต่ายขุนหลังหย่านมเมื่ออายุ 6 สัปดาห์ (W0) ถึงส่งตลาดเมื่ออายุ 14 สัปดาห์ (W8) เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ในกระต่ายจำนวน 110 ตัว เกิดจากแม่พันธุ์ 4 กลุ่มพันธุ์คือ นิวซีแลนด์ไวท์ (NZW) พื้นเมือง (N) ลูกผสมระหว่างนิวซีแลนด์ไวท์กับกระต่ายพื้นเมืองทั้ง 2 แบบ (NxNZW และ NZWxN) ผสมกับพ่อพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ พบว่ากลุ่มพันธุ์มีผลต่อน้ำหนักเริ่มต้น และส่งตลาด, น้ำหนักเพิ่ม และอัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านมของกระต่าย และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ($P < .05$) แต่ไม่มีผลต่อปริมาณอาหารข้นที่กระต่ายกิน ส่วนเพศไม่มีผลต่อน้ำหนักและลักษณะการเจริญเติบโตหลังหย่านม และไม่พบปฏิกริยาร่วมระหว่างกลุ่มพันธุ์กับเพศของกระต่าย กระต่ายที่มีน้ำหนักหย่านมมากจะโตกว่ากระต่ายที่มีน้ำหนักหย่านมน้อยกว่าเมื่อส่งตลาดอายุเท่ากัน ($P < .01$) กระต่าย 100% นิวซีแลนด์ไวท์มีน้ำหนักตัวเพิ่ม และอัตราการเจริญเติบโตต่อวันต่ำกว่ากระต่ายลูกผสม 50 และ 75% นิวซีแลนด์ไวท์ ($P < .05$) และมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำกว่ากระต่าย 75% นิวซีแลนด์ไวท์แบบ NZWx(NxNZW) ($P < .05$) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกระต่าย 100 กับ 75% นิวซีแลนด์ไวท์ ปรากฏว่า กระต่ายขุน 75% นิวซีแลนด์ไวท์ มีน้ำหนักส่งตลาดมากกว่า กินอาหารน้อยกว่า แต่มีการเพิ่มน้ำหนักตัว และอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่า และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีกว่ากระต่าย 100% นิวซีแลนด์ไวท์ ($P < .05$) ส่วนกระต่าย 50 และ 75% นิวซีแลนด์ไวท์ไม่แตกต่างกันในลักษณะการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกระต่าย 75% นิวซีแลนด์ไวท์ 2 กลุ่มคือ NZW x (NxNZW) และNZW x (NZWxN) ก็ได้ผลเช่นเดียวกัน ยกเว้นน้ำหนักหย่านม ดังนั้นการผลิตกระต่ายขุนจะใช้ระดับของนิวซีแลนด์ไวท์ 50 หรือ 75% ก็ได้แล้วแต่ความเหมาะสมของระบบการผลิต ถ้าใช้แม่พันธุ์ลูกผสม การผลิตกระต่ายขุน แบบ NZW x (NxNZW) มีแนวโน้มว่าจะมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารสูงสุด

Effects of Crossbreding on Rabbit Production
III. Postweaning growth characteristics of fattening rabbits

Chancharat Reodecha and Suwanna Kijpakorn
Department of Animal Husbandry, Faculty of Veterinary Science
Chulalongkorn University

Abstract

Postweaning growth characteristics for 8 weeks duration was studied in 110 rabbits. They were derived from 4 breed groups of does namely New Zealand White (NZW) and Thai native (N) and NxNZW and NZWxN crossbreds mated to New Zealand White bucks. Least squares analysis of variance revealed significant effects of breed groups on weaning (W0) and market weight (W8), gain, average daily gain and feed efficiency ($P < .05$). Sex and breed group by sex interaction were not important in any traits. Significant covariate W0 in analysing W8 suggested that rabbits that were heavier at weaning would reach heavier market weight. Gain and average daily gain of purebred NZW were lower than 50 and 75% NZW crossbreds ($P < .05$). Besides, feed efficiency of purebred NZW was worse than 75% NZW x (NxNZW) crossbreds ($P < .05$). Linear contrasts comparing purebred NZW and 75% crossbreds showed the advantage of rearing 75% crossbreds in heavier market weight and gain, better average daily gain and feed efficiency along with smaller amount of consumed ($P < .05$). Crossbreds were comparable in growth performance no matter what they were 50 N or 75% NZW. Two groups of 75% NZW

crossbreds : NZW x (NxNZW) and NZW x (NZWxN), were equally performed except for weaning weight. Commerical rabbit production could utilize either 50 N or 75% NZW crossbreds as fattening rabbits whichever more suitable to the production system. Regarding crossbred does, NZW x (NxNZW) crossbreds seem to be more profitable in terms of lower feed consumed/gain eventhough it was not statistically significant.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำนำ

การผลิตกระต่ายเนื้อเป็นการค้าในประเทศไทย แม้จะยังไม่แพร่หลายมาก แต่ก็ได้รับความสนใจเพิ่มขึ้น ข้อได้เปรียบประการแรกของการผลิตกระต่ายขุนคือ กระต่ายมีวงจรชีวิตสั้น เริ่มผสมพันธุ์ได้เมื่ออายุ 4 เดือนครึ่งถึง 5 เดือนขึ้นกับพันธุ์ และขนาดของพันธุ์มีระยะอุ้มท้องเพียง 30-32 วัน (Cheeke et al.,1982) สามารถขุนส่งตลาดได้ตั้งแต่อายุ 8 สัปดาห์เป็นต้นไป (Rao et al.,1978) นอกจากนั้นกระต่ายยังสามารถใช้ประโยชน์อาหารที่มีเยื่อใยสูงได้ และยังมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสูง จึงเหมาะสมที่จะใช้เลี้ยงทั้งแบบหลังบ้าน และแบบอุตสาหกรรม แล้วแต่ความเหมาะสมในสภาพการผลิตจึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในประเทศที่กำลังพัฒนาทั่วไป (Cheeke et al.,1987 และ Rastogi, 1987)

การปรับปรุงการผลิตกระต่ายเนื้อในประเทศไทยได้เน้นการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างกระต่ายพื้นเมืองไทยกับกระต่ายพันธุ์เนื้อจากต่างประเทศ กระต่ายพันธุ์ที่ได้รับความนิยมอย่างสูงคือ พันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ ซึ่งมีรายงานผลการทดลองในต่างประเทศว่า โตเร็วเนื้อแน่น ให้ลูกดก และเลี้ยงลูกเก่ง ใช้ได้ดีถึงในแง่กระต่ายขุนและกระต่ายทดลองในห้องปฏิบัติการ (Rao et al.,1979, Chen et al.,1978 และ Lukefahr et al.,1983) อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาของจันทร์จรัส และสุวรรณา (2531a) พบว่าความสามารถให้แม่เลี้ยงลูกของแม่กระต่ายนิวซีแลนด์ไวท์ด้อยกว่าแม่กระต่ายพื้นเมือง แต่มีการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อหลังหย่านมสูงกว่า (จันทร์จรัส และสุวรรณา, 2531b) และเมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการผลิตและเลี้ยงดูลูกระหว่างแม่กระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ แม่กระต่ายพื้นเมือง และแม่กระต่ายลูกผสมระหว่าง 2 พันธุ์ดังกล่าว ปรากฏว่าคุณภาพแม่พันธุ์ของกระต่ายนิวซีแลนด์ไวท์มีแนวโน้มด้อยที่สุด (จันทร์จรัส และสุวรรณา, 2531b) จึงมีปัญหาในการใช้กระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์เป็นแม่พันธุ์ในการผลิตกระต่ายขุนโดยตรง การใช้ประโยชน์กระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ประการหนึ่งคือ ใช้ในการผลิตแม่กระต่ายลูกผสม มีรายงานของจันทร์จรัส และสุวรรณา (2531c) ว่าในด้านการสืบพันธุ์และเลี้ยงลูกจนกระทั่งหย่านม heterosis ของแม่กระต่ายลูกผสมระหว่างกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์และพื้นเมืองมีอยู่จริงในปริมาณสูง เมื่อประกอบกับคุณสมบัติทางการเจริญเติบโตที่ดีเด่นของกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์

การผสมระหว่างแม่กระต่ายลูกผสมกับพ่อกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ น่าจะเป็นการรวมเอาคุณสมบัติประจำพันธุ์ และ maternal heterosis มาใช้อย่างเหมาะสม โดยให้พ่อพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์เป็น terminal sire

การศึกษาครั้งนี้เป็นตอนที่ 3 ของเรื่อง "ผลของการผสมข้ามพันธุ์ต่อการผลิตกระต่าย" หัวข้อ "การเจริญเติบโตของกระต่ายขุนจากหย่านมถึงส่งตลาด" โดยศึกษาในกระต่ายขุนที่เกิดจากแม่กระต่าย 4 กลุ่มพันธุ์คือ นิวซีแลนด์ไวท์, พื้นเมือง, พื้นเมืองxนิวซีแลนด์ไวท์ และนิวซีแลนด์ไวท์xพื้นเมือง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบลักษณะการเจริญเติบโตหลังหย่านมของกระต่ายขุนที่เกิดจากแม่พันธุ์ 4 กลุ่มพันธุ์ ผสมกับพ่อพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์
2. เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตหลังหย่านมของกระต่ายขุนที่มีระดับของพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ต่างๆกันคือ 100, 75 และ 50%

อุปกรณ์และวิธีการ

กระต่าย : ใช้กระต่ายที่ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างแม่พันธุ์ 4 กลุ่มพันธุ์คือ นิวซีแลนด์ไวท์ (NZW) พื้นเมือง (N) ลูกผสมระหว่างพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์กับพันธุ์พื้นเมืองทั้งสองแบบ (NxNZW และNZWxN) กลุ่มละ 10 แม่ ผสมกับพ่อพันธุ์ NZW ได้ลูกกระต่ายหย่านมเมื่ออายุ 6 สัปดาห์ จำนวน 110 ตัว ที่ใช้ในการศึกษาการเจริญเติบโตของกระต่ายขุนตั้งแต่หย่านมถึงส่งตลาด ข้อมูลด้านพันธุ์และการผสมพันธุ์กระต่ายที่ใช้มีรายงานโดย จันทร์จรัส และสุวรรณา (2531b, 2531c) แผนการผสมพันธุ์และเปอร์เซนต์กระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ในกระต่ายขุนเป็นดังนี้

กระต่ายขุน กลุ่มที่	พันธุกรรม พันธุ์พ่อ x พันธุ์แม่	%พันธุ์ NZW	%พันธุ์พื้นเมือง
1	NZW x NZW	100	0
2	NZW x N	50	50
3	NZW x (NxNZW)	75	25
4	NZW x (NZWxN)	75	25

อาหารและการจัดการ : เลี้ยงกระต่ายหย่านมในกรงขังเดี่ยว ในอาหารขั้นที่มีโปรตีน 14% กินเต็มที่พร้อมน้ำและหญ้าขนสดตลอดการทดลอง 8 สัปดาห์ บันทึกปริมาณอาหารขั้นที่ใช้และน้ำหนักตัวเมื่อเริ่มต้น (W0) และสิ้นสุดการทดลอง (W8) คำนวณปริมาณอาหารขั้นทั้งหมดที่ใช้, กก. (FEED), ปริมาณอาหารขั้นที่กระต่ายกินต่อวัน, กก. (AVGFEED), น้ำหนักเพิ่ม, กก.ZGAIN), อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน, กรัม (ADG) และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) ของการเจริญเติบโตหลังหย่านม

การวิเคราะห์ข้อมูล : วิเคราะห์ข้อมูลแบบลีสท์สแควร์ โดยมีกลุ่มพันธุ์และเพศเป็นตัวแปรอิสระ และใช้ W0 เป็นตัวแปรร่วมในการวิเคราะห์ W8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มพันธุ์กระต่ายขุน ใช้ค่าเฉลี่ยลีสท์สแควร์ในการเปรียบเทียบ contrast ระหว่างกลุ่มพันธุ์ ซึ่งทดสอบนัยสำคัญโดยใช้ Student's t-test (ดูรายละเอียดใน จันทร์จรัสและสุวรรณา, 2531b) contrast ระหว่างชุดของกลุ่มพันธุ์กระต่ายที่สนใจคือ

1. contrast ระหว่าง กระต่ายขุน 100 และ 75% นิวซีแลนด์ไวท์
2. contrast ระหว่าง กระต่ายขุน 75 และ 50% นิวซีแลนด์ไวท์
3. contrast ระหว่าง กระต่ายขุน 75% นิวซีแลนด์ไวท์ที่เกิดจากแม่พันธุ์ลูกผสม 2 แบบ

ผลของแผนการผสมพันธุ์ดังกล่าวทำให้ไม่อาจศึกษาอิทธิพลกลุ่มพันธุ์ของแม่พันธุ์กระต่าย กับกลุ่มพันธุ์ของกระต่ายขุนไปพร้อมกันได้ จึงจะไม่กล่าวถึงอิทธิพลของกลุ่มพันธุ์แม่ในที่นี้โดยมีสมมติฐานว่าอิทธิพลของแม่ต่อการเจริญเติบโตในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจะสิ้นสุดลงหรือมีความสำคัญน้อยลงเมื่อหย่านมลูกไปแล้ว (Legates, 1972)

ผลการทดลองและวิจารณ์

กลุ่มพันธุ์ของกระต่ายขุนมีความสำคัญต่อน้ำหนักหย่านม (W0) และน้ำหนักส่งตลาดของกระต่ายขุน ($P < .01$) และ $P < .05$) ดังแสดงในตารางที่ 1 และมีความสำคัญต่อลักษณะน้ำหนักตัวที่เพิ่มทั้งหมด ($P < .01$) อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน ($P < .01$) และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ($P < .05$) ดังแสดงในตารางที่ 2 ส่วนเพศไม่พบว่ามีผลต่อลักษณะด้านการเจริญเติบโตลักษณะใดๆ ซึ่งตรงกับรายงานของจันทร์จรัส และสุวรรณา (2531b) ในกระต่ายช่วงอายุเดียวกัน และนอกจากนี้ไม่พบปฏิกริยาร่วมระหว่างกลุ่มพันธุ์และเพศ กระต่ายที่มีน้ำหนักมากกว่าเมื่อหย่านมจะมีขนาดโตกว่าเมื่อส่งตลาด ($P < .01$)

ค่าเฉลี่ยลีสท์สแควร์ของลักษณะการเจริญเติบโตของกระต่ายขุนหลังหย่านม จำแนก ตามกลุ่มพันธุ์ แสดงในตารางที่ 3 กระต่ายขุนทั้ง 4 กลุ่มมีน้ำหนักเริ่มต้น ซึ่งเป็นน้ำหนักหย่านมเมื่อ 6 สัปดาห์ต่างกัน ($P < .05$) โดยที่กระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ มีน้ำหนักตัวเมื่อหย่านมสูงสุด = 1.14±.03 กก. ในขณะที่กลุ่มพันธุ์อื่นๆ มีน้ำหนักใกล้เคียงกันคือ กลุ่มที่ 2 และ 3 มีน้ำหนักหย่านม .96±.03 และ .97±.03 ตามลำดับ กลุ่มพันธุ์ที่ 4 มีน้ำหนักหย่านมกึ่งกลางระหว่างกลุ่มพันธุ์ที่ 1 ซึ่งเป็น 100% นิวซีแลนด์ไวท์กับกลุ่มพันธุ์ที่ 2 และ 3 และมีความแตกต่างจากทั้ง 3 กลุ่มพันธุ์นั้น ($P < .05$) ที่เป็นเช่นนี้ เพราะกระต่ายขุนกลุ่มที่ 1 เกิดจากแม่พันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ซึ่งให้ลูกหย่านมน้อยตัวที่สุด เมื่อเทียบกับแม่กระต่ายพื้นเมืองและแม่กระต่ายลูกผสมคือ หย่านมลูกครอกแรกน้อยกว่าแม่กระต่ายพื้นเมืองและแม่กระต่ายลูกผสม 1.80 และ 1.90 ตัวตามลำดับ (จันทร์จรัส และสุวรรณา, 2531c) และแม่กระต่ายที่หย่านมลูกได้น้อยตัวจะให้น้ำหนักลูกหย่านมเฉลี่ยต่อตัวมากกว่า น้ำหนักหย่านมเมื่ออายุ 6 สัปดาห์ของกระต่ายทุกกลุ่มในการทดลองนั้นสูงกว่าน้ำหนักหย่านมของกระต่ายพันธุ์และระดับเลือดต่างๆที่เคยมีรายงานในประเทศไทยที่รวบรวมโดย สมศักดิ์ (2528) ซึ่งอยู่ในช่วง 741-889 กรัม

น้ำหนักส่งตลาดของกระต่าย (W8) ซึ่งเป็นการขุนกระต่ายหลังหย่านมเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่ายังมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มพันธุ์อยู่บ้างแต่มีช่วงของความแตกต่างน้อยลง กระต่ายกลุ่มที่ 1 ซึ่งเป็นนิวซีแลนด์ไวท์พันธุ์แท้มีน้ำหนักส่งตลาด

ต่ำสุดคือ เพียง 2.00±.05 กก. ต่ำกว่ากระต่ายขุนกลุ่มพันธุ์ที่ 3 (NZW x (NxNZW) ซึ่งมีน้ำหนัก 2.23±.05 กก. (P < .05) แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มพันธุ์ที่ 2 และ 4 (NZWxN) และ (NZW x (NZWxN) กระต่ายกลุ่มพันธุ์ที่ 2 และ 3,4 ซึ่งมีเปอร์เซนต์นิวซีแลนด์ไวท์ 50 และ 75% ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันในน้ำหนักส่งตลาด

กระต่ายนิวซีแลนด์ไวท์ 100% กินอาหารข้นทั้งหมด และเฉลี่ยต่อวันน้อยกว่ากระต่ายขุนกลุ่มที่ 2 และ 3 ซึ่งเป็นกระต่ายที่มีเลือดนิวซีแลนด์ไวท์ 50 และ 75% (NZW x (NxNZW) กระต่ายลูกผสมนิวซีแลนด์ไวท์xพื้นเมืองทุกแบบใช้อาหารข้นทั้งหมด และเฉลี่ยต่อวันไม่ต่างกัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองปรากฏว่า กระต่ายนิวซีแลนด์ไวท์ทำน้ำหนักตัวเพิ่มได้เพียง .95±.05 กก. ในระยะการขุน 8 สัปดาห์ ต่ำกว่ากระต่ายลูกผสมทั้ง 3 แบบ (P < .05) ส่วนกระต่ายลูกผสม 50 และ 75% นิวซีแลนด์ไวท์ทั้งหมดเพิ่มน้ำหนักตัวได้ใกล้เคียงกัน อัตราการเจริญเติบโตต่อวันเป็นไปในทำนองเดียวกันกับการวิเคราะห์น้ำหนักเพิ่ม เป็นที่น่าสังเกตุว่ากระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ 100% มีอัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านมต่ำมากเพียง 16.92±.89 กรัม ในขณะที่กระต่ายลูกผสมอีก 3 กลุ่มพันธุ์มีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันหลังหย่านมอยู่ในช่วงที่มีรายงานโดยทั่วไปในประเทศไทยคือ 20-22 กรัม (สุวรรณา และคณะ, 2523 สมศักดิ์, 2528, จันทร์จรัส และสุวรรณา, 2531) เนื่องจากกระต่ายทั้งหมดได้รับการเลี้ยงดูอย่างเดียวกันในระยะเวลาเดียวกัน ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่า กระต่ายนิวซีแลนด์ไวท์ 100% มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ควบคุมไม่ได้ เช่น อุณหภูมิ และความชื้น น้อยกว่ากระต่ายลูกผสมและไม่สามารถแสดงพันธุกรรมดีเด่นออกมาได้ ทำให้ความพยายามในการใช้ลักษณะประจำพันธุ์ให้ดีเด่นของกระต่ายนิวซีแลนด์ไวท์มาใช้ในการผลิตกระต่ายขุนโดยตรงเป็นไปได้ยาก

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อในที่นี้ ใช้อัตราส่วนปริมาณอาหารข้นที่กระต่ายกินต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. พบว่ากระต่ายนิวซีแลนด์ไวท์มีประสิทธิภาพในการใช้อาหารต่ำสุดคือ ใช้อาหารข้น 3.87±.15 กก. ในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. ใช้อาหารมากกว่ากลุ่มพันธุ์ที่ 8 (NZWxNxNZW) ซึ่งใช้อาหารข้นเพียง 3.32±.13 กก. ในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. (P < .05) แต่ไม่ต่างจากกระต่ายขุนกลุ่มพันธุ์ที่ 2 และ 4 (NZWxN) และ (NZW x (NZWxN) ซึ่งใช้อาหารข้นต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. = 3.54±.13 และ 3.63±.13 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกระต่ายลูกผสมทั้ง 3 แบบ พบว่ามีประสิทธิภาพในการใช้อาหารไม่ต่างกัน Lukefahr et al. (1982) รายงานว่า

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของกระต่ายนิวซีแลนด์ไวท์ เมื่ออายุ 12 และ 16 สัปดาห์ = 2.75±.20 และ 3.46±.49 ตามลำดับ ส่วนเยาวมาลย์ และคณะ (2528) ซึ่งทำการศึกษาการเจริญเติบโตของกระต่ายรุ่น รายงานประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อช่วงการเจริญเติบโตอายุ 4-8 สัปดาห์ = 6.32-6.96 ในกระต่ายพื้นเมือง จันทร์จรัส และสุวรรณษ (2531b) ศึกษาการเจริญเติบโตของกระต่ายหลังหย่านมถึงพร้อมผสมพันธุ์ได้รายงานประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของกระต่ายนิวซีแลนด์ไวท์ และพื้นเมือง ในช่วงดังกล่าว = 3.71 และ 4.14 ตามลำดับ ส่วนลูกผสมระหว่างพันธุ์ทั้งสองมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อโดยเฉลี่ย = 3.73 และ 3.80 ใน NxNZW และ NZWxN ตามลำดับ สาเหตุของความแตกต่างกันเป็นได้หลายประการตั้งแต่พันธุ์ และแหล่งพันธุ์กระต่ายที่ใช้ ไปจนถึงอาหารและการเลี้ยงดู และสภาพแวดล้อมอื่นๆ แต่ถึงแม้จะมีความแตกต่างของค่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ แต่รายงานทั้งหมดข้างต้นก็มีแนวโน้มความสอดคล้องกันในด้านที่ว่ากระต่ายพันธุ์พื้นเมืองไทย ใช้อาหารมากกว่ากระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ ในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. เท่ากัน และลูกผสมระหว่างกระต่าย 2 พันธุ์นี้ มีค่าประสิทธิภาพการใช้อาหารอยู่ระหว่างพันธุ์ทั้งสอง

จากการศึกษา contrast ระหว่าง 100% กับค่าเฉลี่ยของกระต่าย 75% นิวซีแลนด์ไวท์ 2 กลุ่ม กลุ่มพันธุ์1 กับ (กลุ่มพันธุ์3 + กลุ่มพันธุ์4)/2 ปรากฏว่ากระต่ายขุนที่มีเลือดนิวซีแลนด์ไวท์ 100% มีน้ำหนักหย่านมสูงกว่ากระต่ายลูกผสม 75% นิวซีแลนด์ไวท์ แต่มีลักษณะอื่นๆอันได้แก่ W8, FEED, AVGFEED, GAIN และ ADG ด้อยกว่ากระต่ายลูกผสม 75% นิวซีแลนด์ไวท์ ($P < .05$) คือ มีน้ำหนักตัวเมื่อส่งตลาด (W8) น้ำหนักเพิ่ม และอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน น้อยกว่ากระต่าย 75% นิวซีแลนด์ไวท์ แม้จะกินอาหารทั้งหมด และเฉลี่ยต่อวันน้อยกว่า แต่ก็ใช้อาหารมากกว่ากระต่ายเลือด 75% ถึง .40±.24 กก. ในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. เมื่อทำการเปรียบเทียบในทำนองเดียวกัน ระหว่างกระต่าย 75% กับ 50% นิวซีแลนด์ไวท์ และระหว่างกระตาย 75% นิวซีแลนด์ไวท์ 2 กลุ่มคือ NZW x (NxNZW) และ NZW x (NZWxN) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในลักษณะใดๆยกเว้น กระต่ายกลุ่มพันธุ์ NZW x (NZWxN) มีน้ำหนักหย่านมสูงกว่ากระต่ายกลุ่มพันธุ์ NZW x (NxNZW) ($P < .05$)

จะเห็นได้ว่ากระต่ายนิวซีแลนด์ไวท์มีคุณสมบัติด้อยกว่ากระต่ายลูกผสมในแง่ของการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหาร เนื่องจากกระต่ายพ่อแม่พันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ที่นำมาใช้เป็นชั่วอายุที่ 2 และ 3 จากกระต่ายพ่อแม่พันธุ์ที่กรมปศุสัตว์นำเข้ามาจากประเทศนิวซีแลนด์ ซึ่งอาจต้องการเวลาในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมเมืองร้อนอีกระยะหนึ่ง การผลิตกระต่ายขุนจึงควรใช้กระต่ายลูกผสมที่เกิดจากกระต่ายพื้นเมืองกับนิวซีแลนด์ไวท์ซึ่งจะใช้ที่ระดับ 50 หรือ 75% นิวซีแลนด์ไวท์ก็ได้ผลเช่นกัน ถ้าระบบการผลิตเน้นเรื่องความสะดวกในการจัดการพ่อแม่พันธุ์ การผลิตกระต่ายขุนกระหว่างพ่อพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์กับแม่กระต่ายพื้นเมืองโดยตรงจะสนองความต้องการได้เป็นอย่างดี แต่ถ้าต้องการ maternal heterosis ด้วยควรใช้แม่พันธุ์ลูกผสม NxNZW หรือ NZWxN ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกัน เนื่องจากมีแนวโน้มว่ากระต่ายลูกผสมแบบ NZW x (NxNZW) มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีกว่ากระต่ายลูกผสมแบบ NZW x (NZWxN) แม้จะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > .05$) ในระบบการผลิตที่ต้องใช้อาหารข้นมากและอาหารข้นมีราคาสูง การผลิตกระต่ายขุนแบบ NZW x (NxNZW) น่าจะให้ผลตอบแทนสูงกว่า

สรุป

1. กลุ่มพันธุ์กระต่ายมีความสำคัญต่อน้ำหนักกระต่ายเมื่อหย่านม (6 สัปดาห์) และเมื่อส่งตลาด (14 สัปดาห์) น้ำหนักเพิ่มและอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

2. เพศ และปฏิกริยาร่วมระหว่างพันธุ์และเพศไม่มีผลต่อน้ำหนักและการเจริญเติบโตของกระต่ายหลังหย่านมถึงส่งตลาด

3. น้ำหนักส่งตลาดแปรตามน้ำหนักกระต่ายเมื่อหย่านม

4. กระต่าย 100% นิวซีแลนด์ไวท์มีการเจริญเติบโตหลังหย่านมทั้งหมด และอัตราการเจริญเติบโตต่อวันน้อยกว่ากระต่ายลูกผสมอีก 3 กลุ่มพันธุ์

5. กระต่ายขุนกลุ่มพันธุ์ NZW x (NxNZW) มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสูงที่สุด และสูงกว่ากระต่าย 100% นิวซีแลนด์ไวท์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6. ประสิทธิภาพด้านการเจริญเติบโตและการใช้อาหารของกระต่ายลูกผสม 75% นิวซีแลนด์ไวท์ดีกว่ากระต่ายนิวซีแลนด์ไวท์พันธุ์แท้

7. กระต่ายลูกผสมที่มีสัดส่วนของพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ 50 และ 75% มีการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่าเทียมกัน และมีแนวโน้มว่ากระต่ายลูกผสม 75% นิวซีแลนด์ไวท์แบบ NZW x (NxNZW) มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสูงสุด แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

8. กระต่ายลูกผสม 75% นิวซีแลนด์ไวท์ทั้ง 2 แบบ มีความสามารถในการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์วาเหรียนซ์แบบลีสท์สแควร์ของน้ำหนักหย่านมและน้ำหนักเมื่อส่งตลาดของกระต่ายขุน

	W0[1]		W8[2]	
Source	df	MS	df	MS
Breed	3	.17**	3	.17*
Sex	1	.00	1	.05
Breed x Sex	3	.01	3	.08
Regression, W0	-	-	1	1.42**
Residual	102	.02	89	.05

[1] น้ำหนักเมื่อกระต่ายอายุ 6 สัปดาห์

[2] น้ำหนักเมื่อกระต่ายอายุ 14 สัปดาห์

* $P < .05$

** $P < .01$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์วาเหรียนซ์แบบลิสท์สแควร์ของลักษณะการเจริญเติบโตหลังหย่านมของกระต่ายขุน[1]

Source	df	MS				
		FEED	AVGFEED	GAIN	ADG	FCR
Breed	3	.59	188.89	.26**	82.29**	1.13*
Sex	1	.22	69.21	.06	18.40	.83
Breed * Sex	3	.45	143.73	.09	27.77	.70
Residual	90	.24	77.43	.05	43.45	.42

[1] FEED = ปริมาณอาหารที่ใช้ทั้งหมด
AVGFEED = ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน
GAIN = น้ำหนักเพิ่มทั้งหมด
ADG = อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน
FCR = ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยลีสท์สแควร์ของลักษณะการเจริญเติบโตของกระต่ายขุน จำแนกตามกลุ่มพันธุ์ (± SE)

กลุ่มพันธุ์[1]	ลักษณะ						
	WØ (กก.)	WB (กก.)	FEED (กก.)	AVGFEED (กก.)	GAIN (กก.)	ADG (กรัม)	FCR
1	1.14^{n}±.03	2.00^{n} ±.05	3.58^{n}±.11	68.95^{n}±1.98	.95^{n} ±.05	1.692^{n}±.89	3.87^{n}±.15
2	.96^{m}±.03	2.14^{nm}±.05	3.89^{m}±.10	69.39^{m}±1.80	1.12^{m} ±.05	20.02^{m}±.82	3.54^{nm}±.18
3	.97^{m}±.03	2.23^{m} ±.05	3.97^{m}±.10	70.86^{m}±1.76	1.21^{m} ±.04	21.56^{m}±.81	3.32^{m}±.19
4	1.05^{m}±.03	2.14^{nm}±.04	3.81^{nm}±.09	68.11^{nm}±1.69	1.10^{m}±.05	19.69^{m}±.77	3.62^{m}±.13
Breed group contrast :							
1 - (3+4)/2 [2]	.13**±.05	-.19*±.08	-.31*±.17	-5.54*±3.14	-.15**±.08	3.71*±1.43	.40*±.24
(3+4)/2 -2 [3]	.05 ±.05	.05±.08	.00 ±.17	.01 ±3.03	-.02 ±.08	.61 ±1.39	-.07 ±.23
3 - 4 [4]	-.08*±.04	.09±.06	.16 ±.13	2.75 ±2.44	.00 ±.06	1.87 ±1.12	-.30 ±.18

[1] กลุ่มพันธุ์ 1 = 100% NZW, 2 = 50% NZW, 3,4 = 75% NZW

[2] contrast ระหว่าง NZW กับ 75% NZW

[3] contrast ระหว่าง 75% NZW กับ 50% NZW

[4] contrast ระหว่าง 75% NZW 2 กลุ่ม คือ NZW x (NxNZW) และ NZW x (NZWxN)

[nm] อักษรต่างกันมีความแตกต่างกัน ($P < .05$)

เอกสารอ้างอิง

จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ และสุวรรณา กิจภากรณ์. 2531a. การศึกษาคุณภาพแม่พันธุ์ของกระต่ายพื้นเมืองและนิวซีแลนด์ไวท์. รายงานการประชุมวิชาการเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 26. กุมภาพันธ์ 2531 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ และสุวรรณา กิจภากรณ์. 2531b. ผลของการผสมข้ามพันธุ์ต่อการผลิตกระต่าย I.การเจริญเติบโตของกระต่ายจากหย่านมถึงพร้อมผสมพันธุ์. รายงานผลการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติประจำปีงบประมาณ 2529.

จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ และสุวรรณา กิจภากรณ์. 2531c. ผลของการผสมข้ามพันธุ์ต่อการผลิตกระต่าย II.ลักษณะการสืบพันธุ์และการให้ผลผลิตของแม่กระ ต่าย. รายงานผลการวิจัยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2529.

เยาวมาลย์ ค้าเจริญ, ฉายแสง ไผ่แก้ว, สาโรช ค้าเจริญ, สมจิตต์ ยอดเศรณี, พิศมัย นามแดง และพรรณี สากิยะ. 2528. การศึกษาการผลิตกระต่ายเนื้อ (2) การศึกษระดับโปรตีนและพลังงานในอาหารลูกกระต่ายหย่านมและกระต่ายรุ่น. เอกสารวิจัย จากการประชุมวิชาการเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 23 สาขาสัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

สุวรรณา พรพจน์คุภกิจ, จุฑารัตน์ ศรีพรหมา และชวนิศนดากร วรวรรณ. 2523. การศึกษาการผลิตกระต่ายเนื้อในประเทศไทย (2) การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโต การใช้อาหารและการตายของกระต่ายลูกผสมเลือดพันธ์นิวซีแลนด์ไวท์ 75% พันธุ์แคลิฟอร์เนียน 75% กับกระต่ายพื้นเมือง. รายงานการประชุมวิชาการเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 18 กุมภาพันธ์ 2523 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

สมศักดิ์ บัณฑุชัย. 2528. การเลี้ยงกระต่าย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ.

Cheeke, P.R.,N.M.Patton and G.S. Templeton. 1982. Rabbit Production 5th ed. Interstate Printers and Publishers, Inc. Illinois.

Cheeke, P.R. and N.M. Patton. 1987. Rabbit production and research in the people is Republic of China. J. Appl. Rabbit Res. 10(2) : 68.

Chen, C.P.,D.R.Rao, G.R. Sunki and W.M. Johnson. 1978. Effect of weaning and slaughter ages upon rabbit meat production. I. Body weight, feed efficiency and mortality. J. Anim.Sci. 46(3):573

Legates, J.E. 1972. The role of maternal effects in Animal Breeding: IV. Maternal effects in laboratory species. J. Anim.Sci.35:1294.

Lukefahr, S.,W.D.Hohenboken, P.R. Cheeke and N.M.Patton. 1982. Carcass and meat characteristics of Flemid Giant and New Zealand White purebred and rabbits. J.Anim.Sci. 54(63):1169.

Lukefahr, S.,W.D.Hohenboken, P.R.Cheeke and N.M.Patton. 1983. Breed,Reterotic and diet effects on postweaning litter growth and mortality in rabbits. J.Anim.Sci. 57 (5) : 1108.

Rao, D.R. G.R.Sunki, W.M. Johnson and C.P.Chen. 1977. Postnatal growth of New Zealand White rabbit. J.Anim.Sci. 44(6) : 1021.

Rao,D.R.,C.P.Chen,G.R.Sunki and W.M.Johnson. 1978. Effect of weaning and slaughter ages on rabbit meat production. III. Carcass quality and composition. J.Anim.Sci. 46(3) : 578.

Rastogi, R.K.1987. Low input systems of rabbit production in relation to small farms in the Caribbean. J.Appl. Rabbit Res. 10(2) : 79.