

The Thai Journal of Veterinary Medicine

Volume 18
Issue 2 June, 1988

Article 2

6-1-1988

ผลของการผสมข้ามพันธุ์ต่อการผลิตกระต่าย I. การเจริญเติบโตของกระต่ายตั้งแต่หย่านมถึงพร้อมผสมพันธุ์

จันทร์จรัส เรียวเดชะ

สุวรรณา กิจภากรณ์

Follow this and additional works at: <https://digital.car.chula.ac.th/tjvm>



Part of the [Veterinary Medicine Commons](#)

Recommended Citation

เรียวเดชะ, จันทร์จรัส and กิจภากรณ์, สุวรรณา (1988) "ผลของการผสมข้ามพันธุ์ต่อการผลิตกระต่าย I. การเจริญเติบโตของกระต่ายตั้งแต่หย่านมถึงพร้อมผสมพันธุ์," *The Thai Journal of Veterinary Medicine*: Vol. 18: Iss. 2, Article 2.

DOI: <https://doi.org/10.56808/2985-1130.1493>

Available at: <https://digital.car.chula.ac.th/tjvm/vol18/iss2/2>

This Article is brought to you for free and open access by the Chulalongkorn Journal Online (CUJO) at Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in The Thai Journal of Veterinary Medicine by an authorized editor of Chula Digital Collections. For more information, please contact ChulaDC@car.chula.ac.th.

ผลของการผสมข้ามพันธุ์ต่อการผลิตกระต่าย

I. การเจริญเติบโตของกระต่ายตั้งแต่หย่านมถึงพร้อมผสมพันธุ์*

จันทร์จรัส เรียวเดชะ วท.บ., วท.ม., Ph.D. **

สุวรรณ กิจภากรณ์ วท.บ., วท.ม. **

บทย่อ

ศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตหลังหย่านมถึงพร้อมผสมพันธุ์เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ในกระต่ายจำนวน 115 ตัว จำแนกออกได้เป็น 4 กลุ่มพันธุ์คือ กระต่ายพันธุ์พื้นเมือง กระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ ซึ่งมีที่มาของพันธุ์จากประเทศนิวซีแลนด์และกระต่ายลูกผสมที่เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างกระต่ายพื้นเมืองกับกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ แบบสลับพ่อแม่ทั้ง 2 แบบ กระต่ายทั้งหมดได้รับการเลี้ยงดูอย่างเดียวกันในกรงขังเดี่ยว ณ ศูนย์ฝึกนิสิตคณะสัตวแพทยศาสตร์ นครปฐม ให้อาหารชั้นที่มีโปรตีน 14% โดยให้กินเต็มที่พร้อมหญ้าขนสด บันทึกน้ำหนัก และปริมาณอาหารที่กินทุก 2 สัปดาห์ คำนวณน้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารที่ให้ทั้งหมด อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ วิเคราะห์ว่าเหรียญแบบลิสต์สแควร์ 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 $\{P < .05\}$

* ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2529

** ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าเฉลี่ยลีลส์ทสแควร์ของแต่ละลักษณะจำแนกตามแหล่งความแปรปรวนที่มีนัยสำคัญ ในการเปรียบเทียบ contrast ระหว่างกระด่ายพันธุ์แท้ทั้งสองพบว่ากระด่ายนิวซีแลนด์ไวท์มีขนาดเล็กกว่ากระด่ายพื้นเมืองเมื่อหย่านม และไม่มี ความแตกต่างในระยะต่อมา ยกเว้นน้ำหนัก เมื่อ สัปดาห์ที่ 10 ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของกระด่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ดีกว่ากระ ด่ายพันธุ์พื้นเมือง กระด่ายลูกผสมทั้ง 2 แบบไม่แตกต่างกันในทุกลักษณะของการเจริญ- เติบโต เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มกระด่ายพันธุ์แท้ทั้งสองกับกระด่ายลูกผสมทั้ง 2 แบบ ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางน้ำหนักตัวทุกช่วงอายุ แต่กระด่ายลูกผสมเจริญเติบโต เร็วกว่ากระด่ายพันธุ์แท้ และมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีกว่า $\{P < .05\}$ ค่า heterosis ของการผสมข้ามระหว่างกระด่าย 2 พันธุ์นี้ค่อนข้างต่ำซึ่งเป็นปกติของลักษณะด้าน การเจริญเติบโตซึ่งมีค่าอัตราพันธุ์กรรมปานกลางถึงสูง

บทนำ

กระด่ายมีประโยชน์ทั้งในด้านเป็นสัตว์ ทดลองในห้องปฏิบัติการ ให้อินและหนัง และ เป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่ผลิตได้ทั้งใน- ลักษณะการเลี้ยงหลังบ้านและเลี้ยงเป็นอุตสาหกรรม กระด่ายเลี้ยงง่ายโตเร็ว วงจร ชีวิตสั้น ให้ออกดก สามารถใช้อาหารที่มีเยื่อ ใยสูงซึ่งไม่ทำให้เกิดการแข่งขันไข่ไม่ลิดฟิช ที่อาจเป็นอาหารของมนุษย์ได้ เช่น ในการ ผลิตไข่ และสักร มีประสิทธิภาพในการใช้ อาหารหย่านมได้ดีกว่า สัตว์กระเพาะรวม เช่นโคและแกะ (Cheeke et al., 1982) การผลิตกระด่ายเนื้อในเชิงอุตสาหกรรมซึ่งจะต้องคำนึงถึงอัตราการเจริญ- เติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหาร พบ ว่ากระด่ายมีอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน เทียบได้กับไก่กระทอง (Rao et al., 1978) และมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยน อาหารเป็นเนื้อสูงมากเกือบเท่าไก่กระทอง (ลัวร์ธนา และสนิท, 2528) อัตราการ เจริญเติบโตต่อวันประมาณ 20 กรัม ก่อน

หย่านม (ลัวร์ธนา และคณะ, 2523 ; สันทรจักรลี และสมชาย, 2528) และอยู่ใน ช่วง 21-25 กรัมต่อวันหลังหย่านม ทั้งนี้ขึ้น กับพันธุ์และอาหาร (เยาวมาลย์ และคณะ, 2528 ; สัมศักดิ์ และทรงศักดิ์, 2528) นอกจากนี้เนื้อกระด่ายยังมีปริมาณโปรตีนสูง และไขมันต่ำ (Rao et al., 1978) ซึ่งจะตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค บ้างได้เป็นอย่างดี

พัฒนาการผลิตกระด่ายเนื้อในประเทศไทยเริ่มตั้งแต่ปี 2520 มีการนำเข้า กระด่ายเนื้อพันธุ์ดีจากต่างประเทศเพื่อปรับ ประสิทธิภาพภายใน พบว่ากระด่ายพันธุ์ นิวซีแลนด์ไวท์ และแคลิฟอร์เนียพันธุ์แท้ ให้ออกดกสูงที่เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์กับกระ- ด่ายพื้นเมืองที่มีอัตราการเจริญเติบโตดี แต่ มีปัญหาด้านการจัดการ การเลี้ยงดูพ่อแม่ พันธุ์แท้ (ลัวร์ธนา และคณะ, 2523 ; สัมศักดิ์ และทรงศักดิ์, 2528) เพราะทน อากาศร้อนไม่ได้ ถ้าจะเลี้ยงให้ได้ผลดีจะ ต้องปรับสภาพแวดล้อมซึ่งต้องลงทุนสูง

เพิ่มต้นทุนการผลิตและไม่คุ้มในเชิงการค้า การใช้ประโยชน์กระต่ายพันธุ์เนื้อที่จะเป็นไปได้คือ ในการผสมข้ามพันธุ์ เพื่อรวมเอา ลักษณะดีเด่นของกระต่ายพันธุ์เนื้อเข้าไว้กับความทนทานต่อสภาพแวดล้อมของกระต่ายพื้นเมือง และคาดว่าลูกผสมที่ได้จะดีเด่นในลักษณะสำคัญทางเศรษฐกิจเหนือกว่าค่าเฉลี่ยพ่อแม่พันธุ์แท้ หรือที่เรียกว่ามี heterosis จากการผสมข้ามพันธุ์

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

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบลักษณะการเจริญเติบโตหลังหย่านมถึงอายุ 18 สัปดาห์ของกระต่าย 4 กลุ่มพันธุ์

2. เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตหลังหย่านมถึงอายุ 18 สัปดาห์ ระหว่างกระต่ายพันธุ์แท้ 2 พันธุ์ กระต่ายพันธุ์แท้กับลูกผสม และระหว่างลูกผสมทั้งสองแบบ

3. เพื่อประเมินค่า heterosis ของลักษณะต่าง ๆ ในข้อ 1

อุปกรณ์และวิธีการ

กระต่าย : ประชากรเริ่มต้น ใช้กระต่าย

พันธุ์พื้นเมือง (N) และกระต่ายพันธุ์ นิวซีแลนด์ไวท์ (NZW) ซึ่งผลิตจากศูนย์ฝึกผลิตคณะสัตวแพทยศาสตร์ นครปฐม จำนวนพันธุ์ละ 12 ตัว เป็นเพศผู้ 4 ตัว และเพศเมีย 8 ตัวในแต่ละพันธุ์ กระต่ายพื้นเมืองมีที่มาจากฟาร์มเอกชนในเขตจังหวัดนครปฐม สำหรับเพศเมียผ่านการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์ให้มีลักษณะคงที่ 3ชั่วอายุ เพศผู้ซื้อวัยเจริญพันธุ์ที่มีลักษณะดีมาใช้ ส่วนกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ที่ใช้มีที่มาจากหน่วยผลิตกระต่าย กรมปศุสัตว์ซึ่งนำเข้ามาจากประเทศนิวซีแลนด์

อาหารและการจัดการ : แม่พันธุ์ได้รับอาหารข้นที่มีโปรตีน 14% ตลอดระยะเวลาที่อุ้มท้องและเลี้ยงลูกโดยให้กิน เต็มที่พร้อมด้วยหญ้าขนสด

ลูกกระต่ายได้รับอาหารข้นที่มีโปรตีน 20% ตั้งแต่อายุ 3 สัปดาห์จนถึงหย่านมหลังจากนั้นจะได้รับอาหารข้นที่มีโปรตีน 14% จนกระทั่งสิ้นสุดการทดลองโดยให้กิน เต็มที่พร้อมด้วยหญ้าขนสด

กระต่ายทุกตัวเลี้ยงในกรงขังเดี่ยว มีที่ให้อาหาร และน้ำอัตโนมัติ เฉพาะกรงให้กินตลอดเวลา

แผนการผสมพันธุ์ : ทำการผสมกระต่ายพ่อแม่พันธุ์เมื่อมีอายุประมาณ 5 เดือนครึ่ง โดยใช้พ่อพันธุ์ผสมแม่กระต่ายพันธุ์เดียวกัน 4 ตัว เพื่อผลิตลูกกระต่ายพันธุ์แท้ 2 แบบ คือ

N x N : ลูกกระต่ายพันธุ์พื้นเมือง

NZW x NZW : ลูกกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์

และใช้พ่อพันธุ์ชุดเดียวกันผสมข้ามกับแม่กระต่ายต่างพันธุ์ 4 ตัว เพื่อผลิตกระต่ายลูกผสม 2 แบบ (reciprocal crosses) คือ

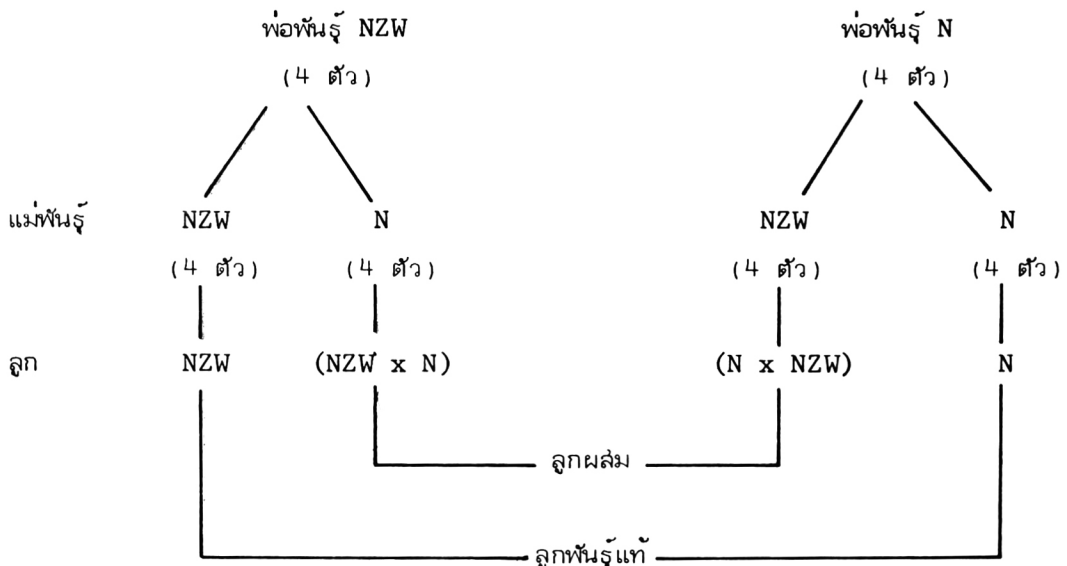
N x NZW : ลูกผสมระหว่างพ่อพันธุ์พื้นเมืองกับแม่พันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์

NZW x N : ลูกผสมระหว่างพ่อพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์กับแม่พันธุ์พื้นเมือง

ผสมพันธุ์กระต่ายโดยใช้แผนการผสมพันธุ์เช่นเดียวกัน 2 ครั้ง เพื่อผลิตลูกกระต่าย 2 ครอก บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตหลังหย่านมของลูกกระต่ายทั้ง 2 เพศ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ได้บันทึกข้อมูลลูกกระต่ายทั้งหมด 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



การบันทึกข้อมูล : ชั่งน้ำหนักกระต่ายและอาหารชั้นที่ให้อาหาร 2 สัปดาห์ตั้งแต่เริ่มการทดลอง โดยแยกเลี้ยงในกรงขังเดี่ยว เมื่อกระต่ายหย่านมที่อายุ 6 สัปดาห์ (W0) บันทึกน้ำหนักเป็นกิโลกรัมทุก 2 สัปดาห์ คือ W0, W2, W4, W6, W8, W10 และ W12 คำนวณปริมาณอาหารชั้นที่ใช้ทั้งหมด, กก. (FFED) ปริมาณอาหารชั้นที่ใช้เฉลี่ย

ต่อวัน, กรัม (ABGFED) น้ำหนักเพิ่มในระยะทดลอง 12 สัปดาห์, กก. (GAIN) อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน, กรัม (ADG) และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) ซึ่งเป็นการวัดปริมาณอาหารชั้นที่ใช้ในการเพิ่มน้ำหนักตัวของกระต่าย 1 กก.

การวิเคราะห์ข้อมูล : วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ PROC GLM (SAS User's Guide, 1985) ตามโมเดลคณิตศาสตร์ต่อไปนี้

$$X_{ijk} = \mu + \text{Breed}_i + \text{Sex}_j + b_x + e_{ijk} \quad \text{-----}(1)$$

$$X_{ijk} = \mu + \text{Breed}_i + \text{Sex}_j + (\text{Breed*Sex})_{ij} + b_x + e_{ijk} \quad \text{-----}(2)$$

$$X_{ijk} = \mu + \text{Breed}_i + \text{Sex}_j + (\text{Breed*Sex})_{ij} + e_{ijk} \quad \text{-----}(3)$$

$$X_{ijkl} = \mu + \text{Breed}_i + \text{Sex}_j + \text{par}_k + e_{ijkl} \quad \text{-----}(4)$$

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

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

μ = ค่าเฉลี่ยทั่วไป

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

Sex_j = ผลของเพศที่ j^{th} ($j = 1, 2$)

b_x = สัมประสิทธิ์รีเกรสชันเส้นตรงของ X_{ijk} ต่อ W0

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

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

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเป็นตัวกำหนดโมเดลที่เหมาะสมในการวิเคราะห์หว่านเหรีญซ์ของแต่ละลักษณะ กระต่ายบางตัวให้อข้อมูลการเจริญเติบโตหลังหย่านมไม่สมบูรณ์ซึ่งถูกคัดออก เหลือข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ทั้งสิ้น 100 ตัว

ตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกระต่ายแต่ละกลุ่มพันธุ์และเพศในทุกลักษณะโดย Student's t-test

ใช้ least squares population means ที่ประเมินได้วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกระต่ายพันธุ์แท้ทั้ง 2 พันธุ์ กระต่าย

ลูกผสมทั้งสองกลุ่มพันธุ์และกระต่ายพันธุ์แท้กับกระต่ายลูกผสม โดยใช้ orthogonal linear contrast ซึ่งทดสอบนัยสำคัญโดย Student's t-test คำนวณค่า standard error ของค่า contrast ที่ประเมินได้ตามหลักการที่ว่าหาเหรีญซ์ของความแตกต่างระหว่างปริมาณใด ๆ มีค่าเท่ากับผลบวกของหาเหรีญซ์เหล่านั้น (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. การวิเคราะห์หาเหรีญซ์

ลักษณะน้ำหนักกระต่าย :

จากการวิเคราะห์หาเหรีญซ์แบบสลิทส์แควร์โดยใช้ model 1 และ 2 พบว่า กลุ่มพันธุ์ของกระต่ายมีผลต่อน้ำหนักเริ่มต้นที่ใช้ทดลอง คือ น้ำหนักหย่านมของกระต่ายซึ่งมีสาเหตุที่เป็นได้ 2 ประการคือ ความแตกต่างทางพันธุกรรมระหว่างกระต่ายทั้ง 4 กลุ่มพันธุ์ ทำให้มีศักยภาพในการเจริญเติบโตต่างกัน หรืออีกประการคือ กระต่ายเหล่านั้นเกิดจากแม่พันธุ์ 2

กลุ่มคือ แม่พันธุ์พื้นเมืองและแม่พันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ ซึ่งมีรายงานว่ามีความสามารถในการเลี้ยงดูลูกแตกต่างกัน (สันทรจักร์ และ สุวรรณ, 2531) เมื่อใช้น้ำหนักเริ่มต้นเป็นตัวแปรร่วมในการวิเคราะห์หาเหรีญซ์ลักษณะน้ำหนักในช่วงอายุต่าง ๆ ทุก 2 สัปดาห์จนกระทั่งถึงสิ้นสุดการทดลองที่ 12 สัปดาห์ ปรากฏว่ามีนัยสำคัญ ($P < .01$) ในทุกช่วงน้ำหนัก หลังจากปรับข้อมูลน้ำหนักทุกช่วง โดยใช้น้ำหนักเริ่มต้นเป็นตัวแปรร่วมแล้ว พบว่ากลุ่มพันธุ์มีผลต่อน้ำหนักกระต่ายสัปดาห์ที่ 10 และ 12 ($P < .05$) และเพศมีผลต่อน้ำหนักกระต่ายสัปดาห์ที่ 12

($P < .01$) ซึ่งเป็นช่วงที่กระต่ายเริ่มเป็นหนุ่มสาว เพราะโดยทั่วไปกระต่ายจะเริ่มเป็นสัด และผสมได้เมื่ออายุ 4 เดือน ครึ่งขึ้นไป (สังเวียน, 2528) ปฏิกริยาร่วมระหว่างพันธุ์ และเพศพบใน W10 และ W12 ($P < .01$ และ $P < .05$, ตามลำดับ) ดังแสดงในตารางที่ 1

ลักษณะการเจริญเติบโตหลังหย่านมถึงอายุ 18 สัปดาห์ :

วิเคราะห์หาเหรียญแบบสี่เหลี่ยมสำหรับลักษณะการเจริญเติบโตหลังหย่านมถึงอายุ 18 สัปดาห์ ลักษณะกลุ่มนี้ประกอบด้วยอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (ADG), น้ำหนักเพิ่มตลอด 12 สัปดาห์ (GAIN), ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด (FEED) และปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน (AVGFED) โดยใช้ model 3 ส่วนประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) วิเคราะห์โดยใช้ model 4 ผลการศึกษาแสดงไว้ในตารางที่ 2 พบว่ากลุ่มพันธุ์ เพศ และปฏิกริยาร่วมระหว่างกลุ่มพันธุ์กับเพศมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และน้ำหนักเพิ่มตลอด 12 สัปดาห์ ($P < .05$) ในขณะที่เพศของกระต่ายเป็นตัวแปรเพียงตัวเดียวที่มีผล ($P < .05$) ต่อปริมาณอาหารกินทั้งหมดและเฉลี่ยที่กระต่ายกินต่อวัน ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ พบว่ากลุ่มพันธุ์และลำดับครอกมีผลต่อลักษณะนี้ ($P < .01$) แต่เพศของกระต่ายไม่มีผลแต่อย่างใด

II. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

ลักษณะน้ำหนักกระต่าย :

ค่าเฉลี่ยสี่เหลี่ยมของข้อมูลพันธุ์และเพศแสดงไว้ในตารางที่ 3 กระต่ายเพศเมียมีแนวโน้มว่ามีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้มาโดยตลอดตั้งแต่หย่านม (W0) แม้จะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อกระต่ายมีอายุ 18 สัปดาห์ (W12) พบว่ากระต่ายเพศเมียมีน้ำหนัก 2.64 ± 0.02 กก. นหนักกว่ากระต่ายเพศผู้ซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 2.56 ± 0.02 กก. อยู่ $.08$ กก. ($P < .05$) ซึ่งสอดคล้องกับการเจริญเติบโตของกระต่ายโดยทั่วไปที่กระต่ายเพศเมียมักมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ (สังเวียน, 2528 ; Cheeke et al., 1982) มีข้อสังเกตว่าน้ำหนักกระต่ายเฉลี่ยทั้ง 4 กลุ่มพันธุ์เป็น $1.31-1.33$ กก. เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ (W2) มีค่าต่ำกว่ารายงานของ Rao et al., (1977) ที่รายงานน้ำหนักกระต่ายอายุ 8 สัปดาห์ เฉลี่ย 1.644 กก. และ Chen et al., (1978) ที่รายงานว่าค่าเฉลี่ยน้ำหนักกระต่ายเมื่ออายุ 8 สัปดาห์ = 1.668 กก. ทั้งนี้เนื่องจากสภาพแวดล้อมและการจัดการที่ต่างกันหรืออาจจะเป็นเพราะแหล่งพันธุ์ต่างกันก็เป็นได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลการเจริญเติบโตของกระต่ายที่เป็นแหล่งพันธุ์จึงยังไม่อาจสรุปได้ในขณะนี้

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักกระต่ายจำแนกตามกลุ่มพันธุ์แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าน้ำหนักเริ่มต้นการทดลอง (W0) มีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 1 : การวิเคราะห์หว่านเหียนซ์แบบสปีส์สแควร์สำหรับน้ำหนักของกระต่าย¹

| Source | df | MS | | | | | | |
|----------------|----|------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|
| | | W0 | W2 | W4 | W6 | W8 | W10 | W12 |
| Breed | 3 | .06* | .00 | .00 | .00 | .04 | .08* | .08* |
| Sex | 1 | .04 | .02 | .00 | .04 | .11 | .06 | .19** |
| Breed*Sex | 3 | | | | | .6 | .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 : การวิเคราะห์หว่านแปรผันแบบสปีชีส์แควร์สำหรับลักษณะ FCR, ADG, GAIN, FEED และ AVGFEE¹

| Source | df | ADG MS | GAIN MS | FEED MS | AVGFEE 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.)
 AVGFEE = ปริมาณอาหารข้นที่ใช้เฉลี่ยต่อวัน (กรัม)

*
 P < .05

**
 P < .01

ตารางที่ 3 : ค่าเฉลี่ยสลิทส์แควร์ของกลุ่มพันธุ์, เพศ, การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มพันธุ์และเพศพร้อมด้วย breed group contrast ของลักษณะน้ำหนักเริ่มต้น และทุก 2 สัปดาห์สังหย่าน¹

| Item | W0 | W2 | W4 | W6 | W8 | W10 | W12 |
|----------------------|-------------------------|------------|------------|------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| Breed group mean | | | | | | | |
| NZW | .86 ^a ± .02 | 1.33 ± .02 | 1.67 ± .03 | 1.96 ± .03 | 2.19 ± .04 | 2.42 ± .03 | 2.61 ^b ± .03 |
| NxNZW | .88 ^b ± .02 | 1.33 ± .02 | 1.67 ± .02 | 1.95 ± .03 | 2.22 ± .03 | 2.42 ^a ± .03 | 2.60 ^a ± .03 |
| NZWxN | .94 ^b ± .02 | 1.31 ± .02 | 1.67 ± .03 | 1.93 ± .03 | 2.21 ± .04 | 2.42 ^a ± .03 | 2.67 ^a ± .04 |
| N | .96 ^a ± .03 | 1.33 ± .02 | 1.67 ± .03 | 1.93 ± .03 | 2.13 ± .04 | 2.30 ^b ± .03 | 2.52 ^b ± .04 |
| Sex | | | | | | | |
| male | .89 ± .02 | 1.31 ± .01 | 1.66 ± .02 | 1.92 ± .02 | 2.15 ± .03 | 2.36 ± .02 | 2.56 ^a ± .02 |
| female | .93 ± .02 | 1.34 ± .01 | 1.68 ± .02 | 1.97 ± .02 | 2.22 ± .03 | 2.41 ± .02 | 2.64 ^b ± .02 |
| Breed group contrast | | | | | | | |
| NZW-N | -.10 ^a ± .04 | -.00 ± .03 | .00 ± .04 | .03 ± .04 | .06 ± .05 | .12 ^a ± .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

ก,ข อักษรต่างกันมีความแตกต่างกัน ($P < .05$) ในแต่ละชุดของตัวแปรตามแนวดิ่ง

* $P < .05$

** $P < .01$

ตารางที่ 4 : ค่าเฉลี่ยสลิทส์แควร์ของกลุ่มพันธุ์จำแนกตามเพศในลักษณะ W10 และ W12

| กลุ่มพันธุ์ | Least Squares Means | | | |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | W10 | | W12 | |
| | เพศผู้ | เพศเมีย | เพศผู้ | เพศเมีย |
| NZW | 2.46 ± .04 | 2.37 ± .04 | 2.63 ± .05 | 2.58 ± .05 |
| NxNZW | 2.34 ^a ± .04 | 2.56 ^b ± .04 | 2.51 ^a ± .04 | 2.68 ^b ± .04 |
| NZWxN | 2.33 ^a ± .05 | 2.51 ^b ± .04 | 2.56 ^a ± .05 | 2.78 ^b ± .05 |
| N | 2.32 ± .04 | 2.27 ± .05 | 2.51 ± .05 | 2.54 ± .05 |

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

กันระหว่างกลุ่มพันธุ์ทั้ง 4 คือลูกกระต่ายนิวซีแลนด์ไวท์พันธุ์แท้ (NZW) มีน้ำหนักเริ่มต้น $.86 \pm .02$ กก. น้อยกว่าลูกกระต่ายพื้นเมืองพันธุ์แท้ (N) และลูกผสมระหว่างพ่อกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์กับแม่กระต่ายพื้นเมือง (NZWxN) ซึ่งมีน้ำหนัก $.96 \pm .03$ และ $.94 \pm .02$ กก. ตามลำดับ ($P < .05$) กระต่ายลูกผสมระหว่างพ่อพันธุ์พื้นเมืองกับแม่พันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ (NxNZW) มีน้ำหนักเฉลี่ย $.88 \pm .02$ กก. ซึ่งไม่แตกต่างจาก NZW และ NZWxN แต่น้อยกว่า N ($P < .05$) น้ำหนักกระต่ายในช่วง 8 สัปดาห์หลังจากหย่านม (W2, W4, W6 และ W8) ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มพันธุ์ แต่เมื่อกระต่ายมีอายุมากขึ้น คือ ในสัปดาห์ที่ 10 ของการทดลองซึ่งกระต่ายมีอายุ 16 สัปดาห์พบว่ากลุ่มพันธุ์ NZW, NxNZW และ NZWxN มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยเท่ากันคือ 2.42 ± 0.3 และมากกว่ากระต่ายพื้นเมืองพันธุ์แท้ (N) ซึ่งมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย $2.30 \pm .03$ อยู่ 0.12 กก. ($P < .05$) และน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองคือ W12 ซึ่งกระต่ายมีอายุ 4 เดือนครึ่ง พบว่ากระต่ายในวัยหนุ่มสาวนั้น กลุ่มพันธุ์ มีขนาดเล็กที่สุด น้ำหนักเฉลี่ย $2.52 \pm .04$ กก. เล็กกว่ากระต่ายกลุ่มพันธุ์ NZWxN ซึ่งมีน้ำหนักสูงที่สุดคือ $2.67 \pm .04$ อย่างมีนัยสำคัญ ($P < .05$) ส่วนกลุ่มอื่น ๆ คือ NZW และ NxNZW มีน้ำหนักตัว $2.61 \pm .03$ และ $2.60 \pm .03$ กก. ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันและไม่ต่างกันค่าเฉลี่ยของกลุ่มพันธุ์อื่น

เป็นที่น่าสังเกตว่าน้ำหนักเริ่มต้นการทดลองซึ่งก็คือ น้ำหนักหย่านมของกระต่าย

4 กลุ่มพันธุ์นี้มีความแตกต่างกัน เนื่องจากน้ำหนักหย่านมของลูกกระต่ายหรือสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม species ใด ๆ จะมีอิทธิพลของแม่มาเกี่ยวข้องด้วยอย่างมากนอกเหนือจากศักยภาพการเจริญเติบโตของตัวเอง ในกรณีนี้อาจจะเป็นได้ว่า WO มีผลของทั้งพันธุ์กรรมของลูกกระต่ายและความสามารถในการเลี้ยงดูลูกของแม่กระต่ายที่ต่างกันที่ไม่สามารถแยกแยะออกได้ มีข้อสังเกตว่ากลุ่มพันธุ์ NZW และ NxNZW ซึ่งมีแม่พันธุ์เป็นกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ มีน้ำหนักหย่านม (WO) ต่อกว่ากลุ่มพันธุ์ NZWxN และ N ซึ่งมีแม่พันธุ์เป็นกระต่ายพื้นเมือง ซึ่งตรงกับรายงานของ จันทรจักรลี และ สุวรรณ (2531) ที่สรุปว่าแม่กระต่ายพื้นเมืองมีความสามารถในการเลี้ยงดูลูกเหนือกว่ากระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ แต่เมื่อเลี้ยงดูต่อไปโดยไม่อิทธิพลของแม่มาเกี่ยวข้องเพียง 2 สัปดาห์ ปรากฏว่ากระต่ายทั้ง 4 กลุ่มน้ำหนักใกล้เคียงกัน และมีความสม่ำเสมอในน้ำหนักตลอดการเจริญเติบโตหลังหย่านมถึง 8 สัปดาห์ จนกระทั่งกระต่ายมีอายุ 4 เดือน (W10) จึงปรากฏว่าการเจริญเติบโตทางน้ำหนักของกระต่ายพื้นเมืองต่อกว่าอีก 3 กลุ่มพันธุ์อย่างชัดเจน แต่เมื่อมีอายุ 4 เดือนครึ่ง (W12) มีความแตกต่างทางน้ำหนักกับกลุ่ม NZWxN เพียงกลุ่มเดียว เนื่องจากการวิเคราะห์หาเหรียญพบว่ามีปฏิกริยาร่วมระหว่างกลุ่มพันธุ์กับเพศมีความสำคัญต่อน้ำหนักกระต่ายในการทดลองสัปดาห์ที่ 10 และ 12 จึงทำการศึกษาค่าเฉลี่ยจำแนกตามเพศ และกลุ่มพันธุ์สำหรับลักษณะน้ำหนักทั้งสองคือ W10 และ

W12 ดังตารางที่ 4 พบว่าในกลุ่มกระต่ายพันธุ์แท้ NZW และ N ไม่มีความแตกต่างในเรื่องน้ำหนักระหว่างกระต่าย 2 เพศทั้งใน W10 และ W12 แต่พบความแตกต่างระหว่างเพศอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มพันธุ์ที่เป็นกระต่ายลูกผสม NxNZW และ NZWxN โดยเพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้อย่างเห็นได้ชัดทั้งสองกลุ่มพันธุ์ ($P < .05$) Deaton et al., (1973) ได้ทำการศึกษาการเจริญเติบโตของไก่กระต่ายที่สภาพแวดล้อมถูกจำกัดโดยอุณหภูมิระหว่างการกกหรืออาหารจะมีน้ำหนักตัวเมื่อ 4 สัปดาห์ ด้อยกว่าไก่กระต่ายกลุ่มที่ให้สภาพแวดล้อมเหมาะสมกว่า แต่ความแตกต่างในเรื่องน้ำหนักตัวจะหมดไปเมื่อเลี้ยงดูไก่กระต่ายเหล่านั้นต่อไปโดยให้อาหารที่มีคุณค่าเท่าเทียมกัน และสรุปว่าไก่กระต่ายนั้นมีความสามารถในการ compensate for early growth depression การเจริญเติบโตของกระต่ายนิวซีแลนด์ไวท์ก่อนและหลังหย่านมจึงอาจอธิบายได้ในทำนองเดียวกัน

ลักษณะการเจริญเติบโตหลังหย่านม :

ค่าเฉลี่ยสี่สัปดาห์แรกของลักษณะการเจริญเติบโตหลังหย่านมถึงอายุพร้อมผสมพันธุ์ทั้ง 5 ลักษณะ จำแนกตามเพศ และกลุ่มพันธุ์แสดงไว้ในตารางที่ 5

กระต่ายเพศเมียมีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันเหนือกว่ากระต่ายเพศผู้ ($P < .05$) ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่อวันของกระต่ายเพศผู้ และเพศเมีย = $19.69 \pm .28$ และ $20.70 \pm .28$

กรัมตามลำดับ นอกจากนี้แล้วกระต่ายเพศเมีย ยังมีน้ำหนักเพิ่มตลอดการทดลอง 12 สัปดาห์, กินอาหารขึ้นทั้งหมด และปริมาณอาหารขึ้นที่กินเฉลี่ยต่อวันสูงกว่ากระต่ายเพศผู้อีกด้วย ($P < .05$) ส่วนประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของกระต่ายสองเพศตั้งแต่หย่านมจนอายุ 18 สัปดาห์ เท่าเทียมกันคือ $3.85 \pm .05$ และ $3.84 \pm .05$ ในเพศผู้และเพศเมียตามลำดับ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อในการทดลองครั้งนี้ด้อยกว่าที่มีรายงานโดย Chen et al., (1978) ซึ่งรายงานว่ามีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของกระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์เมื่ออายุ 8, 12 และ 16 สัปดาห์ = 2.34, 2.71 และ 3.58 ตามลำดับ แต่ดีกว่ารายงานของเยาเวลล์ และคณะ (2528) ซึ่งทำการทดลองในกระต่ายพื้นเมืองอายุ 4-8 สัปดาห์ มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อระหว่าง 6.32 ถึง 6.96 โดยที่อาหารที่ใช้ในการทดลองมีระดับโปรตีน 14% เท่ากับการทดลองครั้งนี้ ความแตกต่างดังกล่าวนี้เป็นเพราะความแตกต่างในพันธุ์กระต่าย และคุณค่าทางโภชนาการอื่น ๆ ในอาหารที่ใช้เลี้ยงต่างกัน

ลำดับครอกกระต่ายไม่สำคัญต่อลักษณะอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน น้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารขึ้นที่บริโภคตลอด 12 สัปดาห์ และปริมาณอาหารขึ้นเฉลี่ยต่อวัน จึงไม่มีการประเมินค่าเฉลี่ยของลำดับครอกในลักษณะทั้ง 4 ข้างต้น ผลการทดลองปรากฏว่า กระต่ายที่เกิดในครอกที่สองมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 5 : ค่าเฉลี่ยสี่สัปดาห์ของกุ่มพันธุ์, เพศ, ลำดับครอกและการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกุ่มพันธุ์, เพศ และลำดับครอกพร้อมด้วย breed group contrast ของลักษณะ ADG, GAIN, FEED, AVGFEE และ FCR ของช่วงการเจริญเติบโตหลังหย่านม

| Item | ADG (กรัม) | AGIN (กก.) | FEED (กก.) | AVGFEE (กรัม) | FCR |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Sex | | | | | |
| male | 19.69 ⁿ ±.28 | 1.65 ⁿ ±.02 | 6.29 ⁿ ±.09 | 74.84 ⁿ ±1.05 | 3.85 ±.05 |
| female | 20.70 ^y ±.28 | 1.74 ^y ±.02 | 6.55 ^y ±.09 | 77.99 ^y ±1.05 | 3.84 ±.05 |
| Parity | | | | | |
| 1 | - | - | - | - | 3.71 ⁿ ±.05 |
| 2 | - | - | - | - | 3.98 ^y ±.06 |
| Breed group mean | | | | | |
| NZW | 20.34 ^{ny} ±.39 | 1.71 ^{ny} ±.03 | 6.28 ±.13 | 74.75 ±1.49 | 3.71 ⁿ ±.08 |
| N x NZW | 20.18 ^{ny} ±.34 | 1.70 ^{ny} ±.03 | 6.29 ±.11 | 74.90 ±1.30 | 3.73 ⁿ ±.07 |
| NZW x N | 21.01 ⁿ ±.42 | 1.77 ⁿ ±.03 | 6.62 ±.13 | 78.77 ±1.58 | 3.80 ⁿ ±.08 |
| N | 19.23 ^y ±.41 | 1.62 ^y ±.03 | 6.49 ±.13 | 77.26 ±1.56 | 4.14 ^y ±.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 |

n, y อักษรต่างกันมีความแตกต่างกัน (P < .05) ในแต่ละชุดของตัวแปร ตามแนวตั้ง

* P < .05

** P < .01

ภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีกว่า กระต่ายที่เกิดในครอกที่ 1 คือ $3.98 \pm .06$ และ $3.71 \pm .05$ ตามลำดับ เนื่องจากมี กระต่ายเพียง 2 ครอกในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งยังไม่อาจสรุปได้อย่างชัดเจนถึงผลของ ลำดับครอกต่าง ๆ ต่อประสิทธิภาพการ- เปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของกระต่าย แต่ก็ เป็นข้อชี้แนะประการหนึ่งว่าในการทดลอง ด้านอาหารและประสิทธิภาพการใช้อาหาร ในโอกาสต่อไปอาจจะจำเป็นต้องคำนึงถึง สัตว์ทดลองที่เกิดในครอกลำดับที่เท่าใดมี ความสม่ำเสมอในแง่หรือไม่ ขณะนี้ยังไม่ มีเหตุผลใด ๆ มาอธิบายได้อย่างแน่ชัดถึง ปรัชญาการณที่เกิดขึ้นนี้

ความแตกต่างระหว่างกลุ่มพันธุ์กระ- ต่ายด้านการทำน้ำหนักเพิ่มและอัตราการ- เจริญเติบโตต่อวันเป็นไปในทำนองเดียวกัน คือ กระต่ายกลุ่มพันธุ์ NZWxN ทำน้ำหนัก ตัวเพิ่มจากหย่านมถึง 12 สัปดาห์ ได้- มากกว่าและมีอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน สูงกว่ากระต่ายพื้นเมือง ($P < .05$) ส่วน กลุ่มพันธุ์อื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน และไม่มี ความแตกต่างระหว่างกลุ่มพันธุ์ในลักษณะ ปริมาณอาหารขึ้นที่กินทั้งหมดและเฉลี่ยต่อวัน กระต่ายพันธุ์พื้นเมืองมีประสิทธิภาพการ- เปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีกว่าทุกกลุ่มพันธุ์ ($P < .05$) คือ มีประสิทธิภาพการเปลี่ยน อาหารเป็นเนื้อ = $4.14 \pm .08$ แต่กระต่าย กลุ่มพันธุ์ NZW, N \times NZW และ NZWxN มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ $3.71 \pm .08$, $3.73 \pm .07$ และ $3.80 \pm .08$ ตามลำดับ

III. การวิเคราะห์ contrast ระหว่าง กลุ่มพันธุ์ และการประเมินค่า heterosis

การเปรียบเทียบระหว่างกระต่าย พันธุ์แท้ทั้งสองคือ นิวซีแลนด์ไวท์กับกระ- ต่ายพื้นเมืองกระต่ายลูกผสมแบบสลับของพ่อ แม่คือ N \times NZW กับ NZW \times N และการเปรียบเทียบระหว่างกระต่ายพันธุ์แท้กับกระต่ายลูก ผสมในลักษณะน้ำหนักและการเจริญเติบโต หลังหย่านมถึงอายุ 18 สัปดาห์ แสดงใน ตารางที่ 3 และ 5 ตามลำดับ

เมื่อหย่านม (W0) กระต่ายนิวซี- แลนด์ไวท์มีขนาดเล็กกว่ากระต่ายพื้นเมือง $.10 \pm .04$ กก. ($P < .05$) แต่ความ แตกต่างเรื่องน้ำหนักตัวระหว่างกระต่าย 2 พันธุ์ หดไปหลังเลี้ยงเป็นเวลา 2 และ 4 สัปดาห์ (W2 และ W4) หลังจากนั้นแนวโน้มว่ากระต่ายนิวซีแลนด์ไวท์มีขนาดตัวโต กว่ากระต่ายพื้นเมืองทุกช่วงอายุจนกระทั่ง อายุครบ 18 สัปดาห์ แต่ไม่มีนัยสำคัญทาง สถิติยกเว้น W10 น้ำหนักตัวที่เพิ่มตลอด การทดลองและอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน ก็สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของ กระต่ายทั้งสองพันธุ์คือ กระต่ายพันธุ์นิวซี- แลนด์ไวท์มีแนวโน้มว่าการเจริญเติบโต หลังหย่านมเหนือกว่ากระต่ายพื้นเมือง กิน- อาหารในปริมาณน้อยกว่าจึงมีประสิทธิภาพ การเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อหลังหย่านมสูงกว่า กระต่ายพื้นเมืองคือ กินอาหารขึ้นน้อยกว่า กระต่ายพื้นเมือง $.43 \pm .11$ กก. ($P < .05$) ในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก.

กระต่ายลูกผสมทั้งสองแบบคือ NxNZW และ NZWxN ไม่มีความแตกต่างในด้านน้ำหนักตัวทั้งเมื่อหย่านม และทุกช่วงอายุจนถึงอายุ 18 สัปดาห์ และไม่พบความแตกต่างกันด้านการเพิ่มน้ำหนัก และอัตราการเจริญเติบโต ตลอดจนประสิทธิภาพ การเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มกระต่ายลูกผสม NxNZW และ NZWxN กับกลุ่มกระต่ายพันธุ์แท้ NZW และ N พบว่าไม่มีความแตกต่างใด ๆ ในน้ำหนักหย่านม และน้ำหนักช่วงอายุต่าง ๆ จนครบการทดลอง 12 สัปดาห์ และในปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดและเฉลี่ยต่อวันแต่เมื่อวิเคราะห์หัตถ์ด้านการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารปรากฏว่า กลุ่มกระต่ายลูกผสมที่น้ำหนักตัวเพิ่มตลอดการทดลองหลังหย่านม 12 สัปดาห์ และมีอัตราการเจริญเติบโตวันสูงกว่ากระต่ายพันธุ์แท้ $.14 \pm .07$ กก. และ $1.62 \pm .78$ กรัม ($P < .05$) ตามลำดับ จึงเป็นผลให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของกระต่ายลูกผสมดีกว่ากระต่ายพันธุ์แท้คือ กินอาหารน้อยกว่ากระต่ายพันธุ์แท้ $.31 \pm .15$ กก. ($P < .05$) ในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. ที่เป็นดังนี้เนื่องจากกระต่ายพันธุ์แท้มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อน้อยกว่ากระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ และกระต่ายลูกผสมทั้ง 2 แบบ ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงทำให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของกลุ่มกระต่ายพันธุ์แท้โดยเฉลี่ยด้อยลงไป

การประเมินค่า heterosis แสดงในตารางที่ 7 ทั้งค่า heterosis ตามหน่วยที่ใช้วัดแต่ละลักษณะและเปอร์เซ็นต์พบว่าที่น้ำหนักหย่านมมีค่าและ %heterosis เป็น 0 ส่วน W2, W4, W6 มีแนวโน้มว่ากระต่ายพันธุ์แท้มีน้ำหนักมากกว่าลูกผสม และเมื่อถึงสัปดาห์ที่ 8 คือเมื่อกระต่ายมีอายุ 14 สัปดาห์ เป็นต้นไป กระต่ายลูกผสมมีน้ำหนักเหนือกว่ากระต่ายพันธุ์แท้ การใช้อาหารที่เป็นไปในทำนองเดียวกันคือ กระต่ายลูกผสมกินอาหารมากกว่ากระต่ายพันธุ์แท้ ค่า heterosis ที่มีนัยสำคัญทางสถิติคือ น้ำหนักตัวกระต่ายที่เพิ่มตลอดการทดลอง อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และประสิทธิภาพการใช้อาหาร มีค่า %heterosis 4.20, 4.09 และ -3.95% ตามลำดับ หมายความว่า การเลี้ยงกระต่ายลูกผสมให้น้ำหนักเพิ่มตลอดการทดลองสูงกว่า 4.20% มีการเจริญเติบโตต่อวันดีกว่า 4.09% และกินอาหารน้อยกว่ากระต่ายพันธุ์แท้ 3.95% ในการทำน้ำหนักตัวเพิ่ม 1 กก. ซึ่งก็เป็นลักษณะสำคัญที่ต้องการในการผลิตกระต่ายเนื่องจากการรวบรวมของ Cheeke et al., (1982) พบว่า ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะน้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน อยู่ในช่วงปานกลางค่อนข้างสูงคือ 48-60% หมายความว่าประมาณครึ่งหนึ่งของความแปรปรวนในลักษณะดังกล่าวนี้เป็นผลจากการกระทำของยีนส์ชนิดที่ถ่ายทอดได้แบบบวกลบ และลักษณะเช่นนี้จะมีผลกระทบของการข้ามพันธุ์ปานกลาง (Lasley, 1980) การคัดเลือกปรับปรุง

ตารางที่ 6 : ค่าเฉลี่ยสี่สัปดาห์ของกรุปพันธุ์จำแนกตามเพศลักษณะ ADG และ GAIN^{1]}

| Least Squares Means | | | | |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| กรุปพันธุ์ | 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)

ตารางที่ 7 : ค่า % heterosis ที่ประเมินได้ และค่า heterosis ระหว่างกระต่ายลูกผสมและกระต่ายพันธุ์ตามหน่วยที่ใช้วัดแต่ละลักษณะ

| 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

พันธุ์ในลักษณะเช่นนี้ได้ผลพอสมควร และมี heterosis จากการผสมข้ามพันธุ์ไม่มาก

สรุป

1. น้ำหนักเริ่มการทดลองของกระต่ายทั้ง 4 กลุ่มพันธุ์คือ น้ำหนักหย่านมของกระต่ายเมื่ออายุ 6 สัปดาห์ อันเป็นค่าที่ใช้บอกความสามารถในการเลี้ยงดูลูกของแม่กระต่าย มีความแตกต่างกัน ซึ่งเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงคุณภาพในการเป็นแม่พันธุ์ของแม่กระต่ายพันธุ์เมืองที่เหนือกว่าแม่กระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ น้ำหนักของกระต่ายลูกผสมทั้ง 2 แบบ และน้ำหนักของกระต่ายที่พันธุ์แท้เฉลี่ยและกระต่ายลูกผสมทั้ง 2 แบบเฉลี่ยไม่แตกต่างกันตั้งแต่หย่านมจนถึงการทดลอง

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

3. กระต่ายลูกผสมเพศเมียทั้ง 2 กลุ่มกินอาหารมากกว่า มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าและมีน้ำหนักเมื่อพร้อมผสมพันธุ์ที่อายุ 4 เดือนครึ่ง มากกว่ากระต่ายเพศผู้

4. กระต่ายลูกผสมมีการเจริญเติบโตหลังหย่านม อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่ากระต่ายพันธุ์แท้

5. เปอร์เซนต์ heterosis ของน้ำหนักหย่านมมีค่า = 0.00 ส่วนของลักษณะน้ำหนักอื่น ๆ ทุก 2 สัปดาห์จนอายุ 18 สัปดาห์ และปริมาณอาหารที่ใช้มีค่าต่ำและไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

6. เปอร์เซนต์ heterosis ของน้ำหนักเพิ่มและอัตราการเจริญเติบโตต่อวันมีค่า 4.20 และ 4.09% ตามลำดับ

7. ลักษณะประสิทธิภาพการใช้อาหารมีค่า heterosis - 3.95% ในการให้น้ำหนักตัวเพิ่ม 1 กก. เท่า ๆ กัน

เอกสารอ้างอิง

- สันทรจักร์ลี เรียวเตยะ และส้มช่าย สันทร่มองแสง, 2528. ลักษณะการเจริญเติบโตก่อนหย่านมของกระต่าย, เวชชีลสารสัตวแพทย์ ปีที่ 16 ฉบับที่ 1 1-15.
- สันทรจักร์ลี เรียวเตยะ และลัวร์ธนา กิจภากรณ์, 2531. การศึกษาคุณภาพแม่พันธุ์กระต่ายพื้นเมืองและนิวซีแลนด์ไวท์. รายงานการประชุมทางวิชาการเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 26 ล่าชาสัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- เวยมาลย์ คำเจริญ, ฉายแสง ไผแก้ว, ล่าโรย คำเจริญ, ส้มจิตต์ ยอดเคราะห์, พิศมัย นามแดง และพรณี ล่าภะ 2528. การศึกษาการผลิตกระต่ายเนื้อ (2) การศึกษาระดับโปรตีนและพลังงานในอาหารลูกกระต่ายหย่านมและกระต่ายรุ่น. เอกสารวิจัย จากการประชุมวิชาการเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 23 ล่าชาสัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- สมศักดิ์ บัณฑิตย และทรงศักดิ์ ต้นพินิจ, 2528. การศึกษาเบื้องต้นในการผลิตกระต่ายพื้นเมืองและกระต่ายลูกผสมแคลิฟอร์เนียหลังหย่านม. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า ปีที่ 3 เล่ม 1 หน้า1-10.
- สังเวียน โพธิ์ศรี. 2528. การเลี้ยงกระต่าย. ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ลัวร์ธนา พรพจน์คู่ภัก, ลูทาร์ณ ศิริพรหมา และชวณิศนดากร วรวรรณ, 2523. ศึกษาการผลิตกระต่ายเนื้อในประเทศไทย (1) ศึกษาคุณสมบัติทางความเจริญเติบโต การใช้-อาหารและการตายของกระต่ายลูกผสมไทยกับพันธุ์ต่างประเทศ. รายงานการประชุมทางวิชาการเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 18 ล่าชาสัตว์ กรุงเทพฯ.
- ลัวร์ธนา กิจภากรณ์ และสันทิ กิจพายัพ 2528. การศึกษาเปรียบเทียบการใช้อาหารเสริมโปรตีนและอาหารหย่านมจากแหล่งต่าง ๆ ต่อคุณลักษณะของกระต่าย. เอกสารวิจัยจากการประชุมวิชาการเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 23

- ล่าชาสัตว์ 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 efficiency 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 broiler chicken to compensate for early growth depression. Poultry Sci, 52:262.
- Lasley, J.F. 1978. Genetics of Lives-took 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 rabbit 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.

Summary

Effects of Crossbreeding on Rabbit Production

I. Growth characteristics of rabbits from weaning to sexual maturity

Chancharat Reodecha
Suwanna Kijparkorn

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

* Dept. of Animal Husbandry, Faculty of Veterinary Science,
Chulalongkorn University.

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 advantages 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.