

ผลการทดลองและวิจัยผล

การจับแมลง D. ananassae เริ่มเมื่อเดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๐๗
ทำการเลี้ยงและศึกษาตลอดมา ผลของการศึกษานี้ทดลองได้ผลดังแสดงต่อไปนี้

ผลการเปรียบเทียบลักษณะภายนอกของตัวแก่ของ D. ananassae กับ D. melanogaster

การศึกษาโดยสุ่มเลือก (random) ตัวผู้และตัวเมียของแมลงจาก generation
ต่าง ๆ นั้น ลักษณะตัวแก่ที่เกิดจากตัวแก่ใหม่ ๆ จะมีลักษณะส่วนท้องเล็กสีขียว ปีกยังไม่
คลี่ สีตัวเป็นสีอ่อน เมื่อโตขึ้นลำตัวและส่วนท้องจะโตอ้วนขึ้น ปีกคลี่เต็มพิกัดซ้อนกันอยู่บนส่วน
ท้องและยาวเลยส่วนท้อง สีตัวเข้มขึ้น ปรกติสีตัวของ D. ananassae เป็นสีน้ำตาล
เหลือง การศึกษาลักษณะภายนอกโดยศึกษาลักษณะของ D. ananassae เปรียบเทียบกับ
กับลักษณะและ terminology ของ D. melanogaster (Demerec, 1950) โดย
ดูจากลักษณะภายนอกส่วนใหญ่ ๆ ไม่พบลักษณะที่แตกต่างจาก D. melanogaster

ผลการเปรียบเทียบลักษณะของขน (setae) ของ D. ananassae กับ D. melanogaster

การศึกษาลักษณะของขนบนส่วนต่าง ๆ ของร่างกายของตัวแก่ของ D. ananassae
โดยเปรียบเทียบกับ ลักษณะขนของ D. melanogaster (Demerec, 1950) เป็นการ
ศึกษาลักษณะเฉพาะส่วนของขนที่เห็นได้ชัดเจนจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกายของ D. ananassae
ไม่พบขนในตำแหน่งที่ยึดแปลกจาก D. melanogaster

ผลการเปรียบเทียบปีกและ venation ของ D. ananassae กับ D. melanogaster

จากการศึกษาเปรียบเทียบบริเวณต่าง ๆ ของปีกและ vein ของปีก
D. ananassae โดยเทียบกับปีกของ D. melanogaster (Demerec, 1950) พบว่า
ปีกและ vein ของปีก D. ananassae ไม่มีความแตกต่างกับของ D. melanogaster



ผลการวัดความยาวของตัวและความยาวของปีกของ *D. ananassae*

วิธีวัดความยาวของส่วนต่าง ๆ ใช้กระดาษกราฟแบ่งเป็นช่องละ ๑ มม. นำแมลงวางบนกระดาษกราฟที่วางอยู่บน stage ของ binocular microscope ดูจาก microscope วัดขนาดความยาวของตัว จากหัวถึงท้อง และความยาวของปีก เทียบกับช่องกระดาษกราฟ จากการวัดแมลงโดยวิธีสุ่มเลือก (random) วัดจากจำนวนแมลงตัวเมีย และตัวผู้อย่างละ ๒๐ ตัวโดยดั่งนี้

ตารางที่ ๑ ความยาวของลำตัว และปีกของ *D. ananassae*

เพศ	ความยาวลำตัวเฉลี่ย (ม.ม.)	standard deviation	ความยาวปีกเฉลี่ย(ม.ม.)	standard deviation
ตัวเมีย	๒.๐๕	๐.๐๙	๑.๕๕	๐.๐๘
ตัวผู้	๑.๘๕	๐.๑๑	๑.๓๕	๐.๐๘

ผลการศึกษารังไข่ของ *D. ananassae*

ลักษณะของไข่ (egg) ของ *D. ananassae* ลักษณะของไข่ของแมลงนี้เป็นรูปทรงกลมยาว หัวท้ายโค้งมน ไข่จะโค้งเล็กน้อย ด้านบนเกือบสุดมี filament ๑ คู่ ติดอยู่ซึ่งกางพาดุมกับลำตัวของไข่ ส่วนปลายของ filament แฉกกว้างกว่าส่วนโคน ไข่ของ *D. ananassae* สีขาวใสที่มีบริเวณผิว ๆ สามารถเห็นโคกด้วยตาเปล่า มีขนาดยาวประมาณ ๐.๕ มม. กว้างประมาณ ๐.๑๕ มม. ปรกติไข่ของ *D. ananassae* จะฝังอยู่ในอาหารเห็นแต่ filament และส่วนหัวของไข่เล็กน้อยเท่านั้น บางครั้งอาจพบไข่ของ *D. ananassae* อยู่บนอาหารหรือบนกระดาษฟาง รูปร่างลักษณะของไข่ *D. ananassae* แสดงในรูปที่ ๑

ลักษณะตัวหนอน (larva) ของ *D. ananassae* (รูปที่ ๔)

ลักษณะของตัวหนอนของแมลงนี้ มีส่วนหัวเรียวยาวเล็กกว่าส่วนท้าย ผิวหนังที่หุ้มลำตัวอ่อนนุ่มยืดหยุ่น และโปร่งแสง ทำให้มองเห็นอวัยวะภายในบางส่วนได้ เช่น fat bodies เห็นง่ายอยู่ในลำตัว มีลักษณะเป็นท่อนขดไปมาสีขาวยาว บน fat bodies บริเวณส่วนท้องมี gonad ฝังอยู่ ทางเดินอาหารสังเกตได้ว่าการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลาบริเวณกลางลำตัวมี lateral trachea หนึ่งเห็นได้ชัดเจนซึ่งขนานกับลำตัวจากหัวจดท้าย mouth part อยู่ส่วนกลางของส่วนหัว เป็นอวัยวะสีน้ำตาลในตัวหนอนที่มองเห็นได้ชัดเจนที่สุด การเจริญเติบโตของตัวหนอนจะเจริญเติบโตเป็นขั้น ๆ โดยการลอกคราบในระยะสุดท้ายตัวหนอนเจริญเติบโตเต็มที่มีความยาวประมาณ ๒.๖ ม.ม. กว้าง ๐.๔ ม.ม.

ลักษณะของคักแค (pupae) ของ *D. ananassae* คักแคของ

D. ananassae มีรูปร่างยาวรี คานหัวกว้างกว่าท้ายเล็กน้อย ปลายสุดของส่วนหัวจะตัดเป็นแนวตรงขวางลำตัว ครกมุมทั้งสองข้างมีปุ่มยื่นออกมาข้างละ ๑ ปุ่ม ส่วนปลายปุ่มมีขน บริเวณส่วนหัวคานหน้าแทนที่จะโค้งเป็นส่วนทรงกลมตามรูปของลำตัวกลับเวลาดลงเป็นแอ่งตื้น ๆ มีบริเวณเกือบ เป็นวงกลม ซึ่งเป็นบริเวณเห็นได้ชัดเจน ส่วนคานท้ายของคักแค เรียวแหลม ตอนปลายสุดมีปุ่มแยกออกมา ๒ ปุ่ม ซึ่งแยกออกห่างกันเล็กน้อย คักแคของ *D. ananassae* จะฝังตัวอยู่ในบริเวณผิวของอาหารโดยจะโผล่ส่วนปลายของคานหัวของคักแค ขึ้นมาเสมอระดับผิวอาหาร หรือเหนือระดับผิวอาหารเล็กน้อยเท่านั้น คักแคของ *D. ananassae* มีขนาดยาวประมาณ ๒.๐ ม.ม. กว้าง ๐.๔ ม.ม. (รูปที่ ๕)

วงรีพของ *D. ananassae* การศึกษาวงรีพของ *D. ananassae* ศึกษาจากขณะทำการผสมพันธุ์ของแมลงคู่ต่าง ๆ เพื่อหา genetic stock และหา gene ต่าง ๆ ของแต่ละ stock จากการทำการทดลองในเดือนต่าง ๆ ผสมจำนวนคู่ไม่เท่ากัน แต่ละเดือนจะมีการผสมของแมลงที่ไรทำการทดลองไม่ต่ำกว่าเดือนละ ๕ คู่ โดยผลของแต่ละเดือนในระยะเวลา ๒ ปี ดังแสดงในตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ วงชีวิตของ D. ananassae

เดือน พ.ศ.	จำนวนเวลาเป็นวัน						อุณหภูมิเฉลี่ย ประจำเดือน (°ซ.)
	ไข่	ตัวหนอน	คืบแก่	จากไข่ ถึงตัวแก่	อายุของ ตัวแก่	อายุของ ♀ ที่เริ่มวางไข่	
ก.ย. ๑๓	๑	๒-๓	๒-๓	๖-๗	๓๑-๓๘	๓-๕	๒๗.๗
ก.ค. ๑๓	๑	๒-๓	๓	๖-๗	๒๐-๕๒	๓-๕	๒๘.๑
พ.ย. ๑๓	๑	๒-๓	๓	๖-๗	๑๖-๓๕	๓-๖	๒๕.๗๗
ธ.ค. ๑๓	๑	๕-๕	๓-๕	๘-๑๐	๒๑-๓๕	๓-๘	๒๕.๐
ม.ค. ๑๔	๑	๓	๓	๗	๒๕-๓๐	๓-๕	๒๕.๐
ก.ค. ๑๔	๑	๒-๓	๓	๖-๗	๒๒-๓๓	๓-๕	๒๘.๕
ธ.ค. ๑๔	๑	๓	๒-๓	๖-๗	๒๓-๓๐	๕-๗	๒๘.๖
ก.ย. ๑๔	๑	๓	๓	๗	๒๒-๓๘	๑-๕	๒๗.๖
ก.ค. ๑๔	๑	๒-๓	๓	๖-๗	๑๕-๓๑	๓-๖	๒๘.๐
ม.ค. ๑๔	๑	๓	๓	๗	๑๓-๒๘	๑-๕	๒๗.๗

จากตารางที่ ๒ ใ้ผลของวงชีพของ D. ananassae ที่เจริญเติบโตอยู่ระหว่าง อุณหภูมิ ๒๗-๒๘° ซ. เป็นดังนี้

อายุของตัวเมียเมื่อออกจากคักแคจนเริ่มวางไข่	๑-๓ วัน
ระยะพักตัวของไข่	๑ วัน
ระยะเป็นตัวหนอน	๒-๓ วัน
ระยะเป็นคักแค	๒-๓ วัน
ระยะจากไข่ถึงตัวแก่	๖-๗ วัน
อายุของตัวแก่	๑๖-๔๒ วัน

จากผลการทดลองต่าง ๆ ของระยะเวลาและขนาดของระยะต่าง ๆ ใน วงชีพของ D. ananassae นี้ นำมาเปรียบเทียบกับของ D. melanogaster (Demerec, 1961) นั้นแสดงในตารางที่ ๓

ตารางที่ ๓ เปรียบเทียบเวลาและขนาดของระยะต่าง ๆ ในวงชีพของ D. melanogaster (Demerec, 1961) กับ D. ananassae

ระยะ	<u>D. melanogaster</u> ที่ ๒๕° ซ.		<u>D. ananassae</u> ที่ ๒๗-๒๘° ซ.	
	ขนาดยาว ม.ม.	เวลาของระยะ นั้น	ขนาดยาว ม.ม.	เวลาของระยะ นั้น
ไข่	๐.๕	๑-๔๔ ซ.ม.	๐.๕	๒๔ ซ.ม.
หนอน	๔.๕	๔ วัน	๒.๖	๒-๓ วัน
คักแค	๒.๒-๓	๔.๒ วัน	๒.๐	๒-๓ วัน
ตัวเมีย	๓.๒-๓.๕	๒๕-๔๐ วัน	๒.๐๕ ± ๐.๐๔	๑๔-๔๒ วัน
ตัวผู้	๓.๐-๓.๒		๑.๘๕ ± ๐.๑๑	

จากผลการทดลองการศึกษาวงชีวิตของ D. ananassae ที่แสดงวงชีวิตของแมลงนี้ขณะที่เจริญเติบโตอยู่ในช่วงเดือนที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนนั้นอยู่ที่ ๒๕° ซ. ดังแสดงในตารางที่ ๒ นำมาเปรียบเทียบกับวงชีวิตของ D. melanogaster ที่เจริญเติบโตในอุณหภูมิ ๒๕° ซ. (Demerec, 1961) โดยแสดงในตารางที่ ๔

ตารางที่ ๔ เปรียบเทียบวงชีวิตของ D. melanogaster (Demerec, 1961) กับ D. ananassae ณ อุณหภูมิ ๒๕° ซ.

Stage	<u>D. melanogaster</u>	<u>D. ananassae</u>
ไข่	๑-๔๔ ช.ม.	๒๔ ช.ม.
ตัวหนอน	๔ วัน	๓-๕ วัน
ดักแด้	๔.๒ วัน	๓-๔ วัน
ตัวแก่	๒๕-๔๐ วัน	๒๑-๓๕ วัน

ผลการศึกษา heredity ของลักษณะสีตาของ D. ananassae

การศึกษา heredity ของสีตา เป็นการศึกษากายภาพของลักษณะสีตาไปยัง F₁ และ F₂ ของการปฏิบัติการทดลองแต่ละครั้ง การทดลองเพื่อศึกษาระยะทาง heredity ของสีตานั้นแยกจากการศึกษาทางแนวอื่น ซึ่งรวบรวมผลการศึกษาทดลองเป็นลำดับไปดังนี้

การผสมกันเองของรุ่นลูกในการทำ inbred stock จาก ๖ generation ใหญ่ลพอสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ ๕ ลักษณะพ่อแม่และลูกทั้ง ๖ generation ของ genetic stock

genetic stock	ลักษณะคู่ผสมของทุก generation	จำนวนลูกทั้งหมดใน ๖ generation			
		ตาสีแดง		ตาสีส้ม	
		♀	♂	♀	♂
A	ตาแดง X ตาแดง	๑๗๔	๑๕๔	-	-
D	ตาแดง X ตาแดง	๒๕๑	๒๗๑	-	-
E	ตาแดง X ตาแดง	๒๔๒	๒๕๓	-	-
G	ตาแดง X ตาแดง	๒๓๓	๒๔๒	-	-
H	ตาแดง X ตาแดง	๒๒๔	๒๖๔	-	-
m	ตาส้ม X ตาส้ม	-	-	๑๕๖	๑๕๕

การทดลองครั้งที่ ๑ เป็นการศึกษาลักษณะของการผสมกันเองของลูกใน generation ที่ ๒ จาก inbred stock E คู่หนึ่งให้ผลดังแสดงในตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ ลักษณะของ พ่อแม่ และลูกของการทดลองครั้งที่ ๑

ลักษณะของพ่อแม่	ลักษณะลูก						chi-square test for ratio ๓:๑ ของลูก		
	♀		♂		รวม		♀	♂	รวม
♀ × ♂	ตาแดง	ตาส้ม	ตาแดง	ตาส้ม	ตาแดง	ตาส้ม			
ตาแดง X ตาแดง	๕๒	๒๐	๕๓	๒๕	๑๐๕	๔๕	p = .๗ - .๕	p = .๒ - .๑	p = .๒ - .๑

จากผลค่า chi-square test ของอัตราส่วน ๓:๑ ของลักษณะตาแดง : ตาส้ม ของลูกที่แสดงในตารางข้างบนนี้ มีค่าเป็นที่เชื่อถือได้ ก็เป็นเครื่องแสดงว่าลักษณะ ตาสีแดง และตาสีส้มนี้ถูกควบคุมด้วย gene ๑ คู่ โดยมี ลักษณะตาสีแดง เป็นลักษณะเด่น (Dominant) และตาสีส้มเป็น ลักษณะคอย (recessive)



การทดลองครั้งที่ ๒ นำลูกของที่เกิดจากการทดลองครั้งที่ ๑ ลักษณะคาสีแดง
 เข้มผสมกับคาสีส้ม และทำสลับแบบ reciprocal cross ด้วย รวมทั้งหมด ๒ คู่
 ได้ผลการทดลองเพียง ๒ คู่ (๔ คู่ถูกควบคุมโดยนักเทรี) ดังแสดงในตารางที่ ๗

ตารางที่ ๗ ลักษณะพ่อแม่ และลูกของการทดลองครั้งที่ ๒

ลักษณะของพ่อแม่	ลักษณะของลูก						chi-square test for ratio		
	♀		♂		รวม		๑:๑ ของลูก		
	คาสีแดง	คาสีส้ม	คาสีแดง	คาสีส้ม	คาสีแดง	คาสีส้ม	♀	♂	รวม
คาสีส้ม X คาสีแดง	๑๕	๒๓	๒๑	๑๐	๓๖	๓๓	p=๒-๑	p=๐.๕	p=๐.๕๕-๐.๕
คาสีแดง X คาสีส้ม	๕๐	๕๐	๓๕	๒๗	๘๕	๖๗	p=๓-๒	p=๐.๕-๐.๓	p=๒-๑
รวม	๖๕	๖๓	๕๕	๓๗	๑๒๐	๑๐๐	p=๐.๕๕	p=๑-๐.๐๕	p=๓-๑.๕

จากค่า chi-square test ของอัตราส่วน ๑:๑ ของ คาสีแดง : คาสีส้ม ของ
 ตารางที่ ๒ นี้ เป็นเชื่อถือได้ แสดงว่ามี gene ๑ คู่ ความคุมลักษณะคาสีแดงและคาสีส้ม
 ผลของลูกที่แสดงอยู่เป็นผลของการผสมระหว่างพ่อแม่ ที่เป็น heterozygous ผสมกับ
 homozygous recessive.

การทดลองครั้งที่ ๓ นำลูกที่เกิดจากการทดลองครั้งที่ ๒ (ลักษณะตาสีแดง
 ควรมี gene เป็น heterozygous) มาผสมกันเองในแบบต่าง ๆ กัน ลักษณะของ
 การผสมของพ่อแม่ แต่ละคู่และผลของลูกที่เกิดจากการผสมแบบต่าง ๆ แสดงอยู่ในตาราง
 ที่ ๔

ตารางที่ ๔ ลักษณะของพ่อแม่ และลูกของการทดลองครั้งที่ ๓

Cross	ลักษณะของพ่อแม่ ♀ x ♂	ลักษณะของลูก						chi-square test ของลูก		
		♀		♂		รวม		♀	♂	รวม
		ตา แดง	ตา ส้ม	ตา แดง	ตา ส้ม	ตา แดง	ตา ส้ม			
X ₁	ตาแดง X ตาแดง	๓๘	๑๑	๕๓	๑๘	๘๕	๒๕	chi-square test for ratio ๓:๑ p = .๓ - .๕	p = ๘ - .๓	p = ๓ - .๕
X ₂	ตาส้ม X ตาส้ม	-	๑๖	-	๒๖	-	๔๒	-	-	-
X ₃	ตาแดง X ตาส้ม	๒๒	๑๓	๒๐	๑๘	๔๒	๓๕	chi-square test for ratio ๑:๑ p = ๕ - .๓	p = ๘ - .๓	p = ๕ - .๓
X ₄	ตาแดง X ตาส้ม	๑๒	๕	๑๓	๔	๒๕	๘	p = ๑ - .๐๕	p = ๑ - .๐๕	p < .๐๕
X ₅	ตาส้ม X ตาแดง	๓๘	๑๘	๕๐	๑๓	๖๓	๓๖	p < .๐๕	p < .๐๕	p < .๐๕
X ₆	ตาส้ม X ตาแดง	๑๒	๓	๑๑	๘	๒๓	๑๖	p = ๓ - .๒	p = ๓ - .๕	p = ๓ - .๒
	รวม	๘๘	๔๘	๘๘	๔๘	๑๖๘	๘๖	p < .๐๕	p < .๐๕	p < .๐๕

จากผลการทดลองค่า chi-square test ของอัตราส่วน ๓:๑ ของตาแดง :
ตาส้ม ของลูกจากการทดลองนี้มีค่าเชื่อถือได้ แสดงถึงผลของลูกที่เกิดขึ้นเป็นผลของการ
ผสมของ monohybrid heterozygous ผสมกับ heterozygous กับค่า
chi-square test ของอัตราส่วน ๑:๑ ในชั้นลูกนั้น มีบางค่าเชื่อถือได้ ก็เป็น
เครื่องแสดงถึงผลของอัตราของลูกนี้เกิดจากผลของการผสมระหว่าง monohybrid
heterozygous ผสมกับ homozygous recessive พร้อมกับแสดงให้เห็นว่า
ตาสีแดงเป็นลักษณะเด่น และตาสีส้มเป็นลักษณะด้อย

การทดลองครั้งที่ ๔ นำแมลงตาแดงที่เกิดจาก cross พ่อแม่ ตาแดงผสม
กับตาส้มของการทดลองครั้งที่ ๓ ผสมกันเอง (heterozygous ผสมกับ heterozygous)
ก็นำมาทำ testcross โดยนำเอาแมลงตาส้ม (Heterozygous) ผสมกับ
แมลงตาส้ม (แมลงที่เกิดจาก X_2 ของ การทดลองครั้งที่ ๓) cross ใด เป็นการ
ผสมของลูกที่เกิดจากพ่อแม่ คู่ใดของการทดลองครั้งที่ ๓ นำสัญลักษณ์มาแสดงไว้ ผลการ
ทดลอง แสดงในตารางที่ ๔

ตารางที่ ๕ ลักษณะลูกที่เกิดจากการทดลองครั้งที่ ๔

คู่ที่	แมลงจาก cross เกม	ลักษณะของ ♀ x ♂	ลักษณะลูก						chi-square test ของลูก		
			♀		♂		รวม		♀	♂	รวม
			ตา แดง	ตา ส้ม	ตา แดง	ตา ส้ม	ตา แดง	ตา ส้ม			
		heterozygous x heterozygous									test for ratio ๓: ๑
๑	X ₃	ตาแดง x ตาแดง	๕	๓	๔	๔	๑๓	๗	p=๐.๕7-๐.๓	p=๐	p=๐.๓
๒	X ₃	ตาแดง x ตาแดง	๒๕	๔	๒๕	๗	๕๔	๑๕	p=๐.๙๙	p=๐.๗-๐.๕	p=๐.๔-๐.๗
๓	X ₃	ตาแดง x ตาแดง	๑๓	๕	๑๐	๕	๒๓	๑๐	p=๐.๕-๐.๗	p=๐.๕-๐.๓	p=๐.๕-๐.๓
		รวม	๔๒	๑๖	๕๓	๑๖	๘๕	๓๒	p=๐.๗-๐.๕	p=๐.๗	p=๐.๗-๐.๕
๔	X ₅	ตาแดง x ตาแดง	๒๒	๕	๒๐	๕	๔๒	๑๐	p=๐.๗-๐.๕	p=๐.๗-๐.๕	p=๐.๕-๐.๓
๕	X ₅	ตาแดง x ตาแดง	๖	๑	๑๑	๕	๑๗	๖	p=๐.๗-๐.๕	p=๐.๗-๐.๕	p=๐.๗
๖	X ₅	ตาแดง x ตาแดง	๑๔	๔	๑๕	๖	๒๙	๑๐	p=๐.๗-๐.๔	p=๐.๗	p=๐.๕-๐.๗
		รวม	๔๒	๑๐	๕๖	๑๖	๘๘	๒๖	p=๐.๕-๐.๓	p=๐.๙-๐.๔	p=๐.๗-๐.๕
๗	X ₆	ตาแดง x ตาแดง	๓๑	๙	๑๗	๖	๕๘	๑๕	p=๐.๔-๐.๗	p=๐.๙๕	p=๐.๙-๐.๔
๘	X ₆	ตาแดง x ตาแดง	๓๖	๙	๒๙	๑๘	๖๕	๒๗	p=๐.๕-๐.๓	p=๐.๐๕	p=๐.๕-๐.๓
		รวม	๖๗	๑๘	๕๖	๒๔	๑๑๓	๔๒	p=๐.๕-๐.๓	p=๐.๑-๐.๐๕	p=๐.๗-๐.๕
		รวมทั้งหมด	๑๕๑	๔๔	๑๓๕	๕๖	๒๘๖	๑๐๐	p=๐.๕-๐.๓	p=๐.๒-๐.๑	p=๐.๗-๐.๕
		heterozygous test cross									test for ratio ๑: ๑
๙	X ₃	ตาแดง x ตาส้ม	๒๔	๑๑	๑๓	๒๐	๓๗	๓๑	p<๐.๐๕	p=๐.๓-๐.๒	p=๐.๕-๐.๓
๑๐	X ₃	ตาส้ม x ตาแดง	๔	๓	๔	๖	๑๒	๙	p=๐.๒-๐.๑	p=๐.๗-๐.๕	p=๐.๗-๐.๕
		รวม	๓๒	๑๔	๑๗	๒๖	๕๙	๔๐	p<๐.๐๕	p=๐.๒-๐.๑	p=๐.๕-๐.๓

ค่า chi-square test ของอัตราส่วน ๓:๑ และอัตราส่วน ๑:๑ ของ
 ตาแดง: ตาส้ม ของลูกที่เกิดจากการทดลองครั้งที่ ๔ มีค่าเป็นที่เชื่อถือได้จึงเป็นเครื่อง
 แสดงยืนยันว่า ลูกที่เกิดมามีอัตราส่วน ของตาแดง: ตาส้ม เป็น ๓:๑ และเป็นอัตรา
 ส่วน ๑:๑ นั้น เกิดจาก พ่อแม่ ตาสีแดงมี gene เป็น heterozygous ของ gene
 ๑ คู่ และพ่อแม่ตาสีส้มมี gene เป็น homozygous recessive.

การทดลองครั้งที่ ๕ นำแมลงตาแดงที่เกิดจาก generation ที่ ๕ ของ
 stock A ผสมกับแมลงตาส้มที่เกิดจาก generation ที่ ๕ ของ stock m การ
 ผสมใช้ตัวเมียตาแดงผสมกับตัวผู้ตาส้ม และทำ reciprocal cross ควบ เมื่อเกิด
 F₁ นำเอา F₁ ผสมกับ F₁ ใน cross เดียวกัน และนำเอา F₁ ไปทำ back cross
 คือใช้ F₁ ผสมกับแมลงตาแดงที่เกิดจาก generation ๖ ของ stock A กับใช้
 F₁ ผสมกับแมลงตาส้มที่เกิดจาก generation ๖ ของ stock m ผลของ F₁
 และ F₂ กับลูกที่เกิดจาก F₁ back cross จากพ่อแม่ cross ละ ๑ คู่ แสดงใน
 ตารางที่ ๑๐ และตารางที่ ๑๑ ตามลำดับ (จำนวน cross น้อยเพราะมักเตรียมบาง
 cross)

ตารางที่ ๑๐ F₁ ของการผสมของ inbred stock ตาแดง กับ inbred stock ตาส้ม

Cross	ลักษณะของ ♀ x ♂	ลักษณะของ F ₁			
		♀		♂	
		ตาแดง	ตาส้ม	ตาแดง	ตาส้ม
Y ₁	ตาส้ม x ตาแดง	๑๖	-	๒๔	-
Y ₂	ตาแดง x ตาส้ม	๓	-	๔	-

ตารางที่ ๑๑ F₂ และลูกจาก F₁ testcross

ชนิด การ ผสม	F ₁ จาก cross	ลักษณะของ ♀ X ♂	ลักษณะของลูก						chi-square test ของลูก		
			♀		♂		รวม		♀	♂	รวม
			ตา แดง	ตา ส้ม	ตา แดง	ตา ส้ม	ตา แดง	ตา ส้ม			
		(F ₁ X F ₁)							chi-square test for ratio ๓ : ๑		
๑	Y ₁	ตาแดง X ตาแดง	๒๒	๖	๑๙	๘	๘๑	๑๐	P = .๕-๐.๓	p = .๕-๐.๓	p = .๕-๐.๓
๒	Y ₁	ตาแดง X ตาแดง	๗	๓	๓	๒	๑๐	๕	p = .๘-๐.๗	p = .๕-๐.๓	p = .๕-๐.๓
๓	Y ₁	ตาแดง X ตาแดง	๒๗	๑๒	๒๔	๑๑	๕๕	๒๓	p = .๕-๐.๓	p = .๗-๐.๕	p = .๕-๐.๓
		รวม	๕๖	๒๑	๕๐	๑๗	๑๐๖	๓๘	p = .๗-๐.๕	p = .๕๕-๐.๕	p = .๗
๔	Y ₂	ตาแดง X ตาแดง	๑๗	๕	๑๓	๘	๓๐	๙	p = .๘	p = .๕-๐.๘	p = .๘-๐.๗
		รวมทั้งหมค	๓๒	๒๖	๖๓	๒๑	๑๒๒	๔๗	p = .๘-๐.๗	p = .๕๕	p = .๕-๐.๘
		F ₁ back cross (F ₁ X P)							chi-square test for ratio ๑ : ๑		
๕	Y ₁	ตาแดง X ตาแดง	๑๕	-	๑๑	-					
๖	Y ₁	ตาแดง X ตาแดง	๑๐	-	๑๕	-					
๗	Y ₁	ตาแดง X ตาส้ม	๓	๑	๑	๑	๘	๒	p = .๕-๐.๓	p = .๕๕	p = .๕-๐.๓
๘	Y ₁	ตาแดง X ตาส้ม	๙	๖	๑๒	๘	๒๑	๑๕	p = .๕-๐.๓	p = .๘-๐.๓	p = .๓-๐.๒
		รวม	๑๒	๗	๑๓	๙	๒๕	๑๖	p = .๓-๐.๒	p = .๕-๐.๓	p = .๒-๐.๑
๙	Y ₂	ตาแดง X ตาแดง	๒๔	-	๒๖	-					
๑๐	Y ₂	ตาแดง X ตาส้ม	๓	๖	๘	๑	๑๑	๗	p = .๓	p = .๐๕	p = .๕-๐.๓
		รวมทั้งหมค	๑๕	๑๓	๒๑	๑๐	๓๖	๒๓	p = .๕๕-๐.๕	p = .๐๕	p = .๑

ค่า chi-square test ของ F_2 ที่ให้อัตราส่วนของตาแดง : ตาส้ม มีค่าเป็น ๓ : ๑ นั้นมีค่าเป็นที่เชื่อถือได้ และในทำนองเดียวกัน ค่า chi-square test ของ F_1 testcross ที่ให้อัตราส่วน ตาแดง : ตาส้ม มีค่าเป็น ๑ : ๑ นั้นมีค่าเป็นที่เชื่อถือได้ จึงแสดงให้เห็นว่า gene ที่ควบคุมลักษณะตาสีแดง และตาส้ม ควบคุมด้วย gene ๑ คู่ ลักษณะตาสีแดง เป็นลักษณะเด่น กับลักษณะตาส้มเป็นลักษณะด้อย

การทดลองครั้งที่ ๖ ทำการทดลองซ้ำแบบการทดลองครั้งที่ ๕ เนื่องจากขณะที่ทำการทดลอง stock A ถูก bacteria กวนอย่างมาก จึงเปลี่ยนลักษณะตาแดงให้ stock D แทน ลักษณะตาส้มยังคงใช้ stock m อย่างเดิม การทำการทดลองครั้งนี้ แนวและแบบเดียวกับการทดลองครั้งที่ ๕ เนื่องจาก bacteria ทำให้บาง cross ตายไป จึงได้ผลของการผสมครั้งนี้เท่าที่แสดงอยู่ในตารางที่ ๑๒ และตารางที่ ๑๓

ตารางที่ ๑๒ F_1 จากการผสมของ inbred stock ตาแดง กับ inbred stock ตาส้ม

cross	ลักษณะของ ♀ x ♂	ลักษณะของ F_1			
		♀		♂	
		ตาแดง	ตาส้ม	ตาแดง	ตาส้ม
Z_1	ตาส้ม X ตาแดง	๑๖	-	๑๗	-
Z_2	ตาส้ม X ตาแดง	๒๖	-	๒๘	-
Z_3	ตาแดง X ตาส้ม	๘	-	๑๒	-
Z_4	ตาแดง X ตาส้ม	๑๐	-	๑๘	-

ตารางที่ ๑๓ F₂ ของการผสมระหว่าง inbred stock ตาแดงกับ inbred stock ตาส้ม



คู่ที่	F ₁ จาก cross	ลักษณะของ F ₂						chi-square test for ratio ๓ : ๑ ของ F ₂		
		♀		♂		รวม		♀	♂	รวม
		ตาแดง	ตาส้ม	ตาแดง	ตาส้ม	ตาแดง	ตาส้ม			
๑	Z ₂	๑๘	๘	๑๘	๘	๓๖	๑๒	p = .๗ - .๕	p = .๕ - .๓	p = .๕๕
๒	Z ₂	๑๘	๙	๒๑	๑๕	๔๑	๒๓	p = .๕ - .๓๕	p = .๑ - .๐๕	p < .๐๕
๓	Z ₂	๑๕	๗	๒๑	๑๐	๓๕	๑๗	p = .๕ - .๓	p = .๕ - .๓	p = .๓ - .๒
	รวม	๕๐	๒๔	๖๖	๒๘	๑๑๒	๕๒	p = .๒ - .๑	p = .๒ - .๑	p = ๑ - .๐๕
๔	Z ₃	๑๘	๒	๑๐	๕	๒๕	๖	p = .๒ - .๑	p = .๘ - .๗	p = .๕ - .๓
๕	Z ₃	๒๓	๖	๑๙	๗	๒๖	๑๓	p = .๗ - .๕	p = .๕ - .๔	p = .๕ - .๔
	รวม	๔๑	๘	๒๙	๑๑	๗๐	๑๙	p = .๒ - .๑	p = .๕	p = .๕ - .๓
๖	Z ₄	๑๘	๖	๒๑	๗	๓๔	๑๓	p = .๕๕	p = .๕๕	p = .๕๕
๗	Z ₄	๑๑	๓	๑๕	๕	๒๐	๘	p = .๘ - .๗	p = .๕๕	p = .๕ - .๔
	รวม	๒๙	๙	๓๖	๑๒	๔๘	๒๑	p = .๕ - .๔	p = .๕๕	p = .๕๕ - .๕
	รวมทั้งหมด	๑๒๐	๔๑	๑๖๑	๕๑	๒๑๒	๙๒	p = .๕ - .๔	p = .๓ - .๒	p = .๕ - .๓

ค่า chi-square ของ F₂ มีค่าเป็นที่เชื่อถือได้ จึงแสดงว่า ลักษณะตาแดงและ ตาส้มควบคุมด้วย gene ๑ คู่ ลักษณะตาแดงเป็นลักษณะเด่น ตาส้มเป็นลักษณะด้อย

การทดลองครั้งที่ ๗ การทดลองครั้งนี้เหมือนการทดลองครั้งที่ ๖ ใช้แมลง
 ตาแดง stock D ผสมกับแมลงตาส้ม stock m และทำ reciprocal cross ด้วย
 บักเทรียเข้าวนการทดลองครั้งนี้อย่างมาก การผสม F_1 กับ F_1 ใช้จำนวน ๓ หลาย
 ตัวผสมกันรวมใน ๑ ขวด (ตัวเมีย ๕ ตัว ตัวผู้ ๕ ตัว) เพื่อให้แมลงวางไข่จำนวนมาก
 และมีโอกาสได้ตัวหนอนมากซึ่งเจริญเร็วกว่าบักเทรีย ซึ่งต่างกับการผสมครั้งก่อน ๆ ที่การ
 ผสมของแต่ละ cross ใช้ตัวเมียและตัวผู้เพียงคู่เดียว ผลของการทดลองครั้งนี้ แสดง
 อยู่ในตารางที่ ๑๔ และตารางที่ ๑๕

ตารางที่ ๑๔ F_1 จากการผสมของ inbred stock ตาแดงกับ inbred stock ตาส้ม

ลักษณะของ ♀ x ♂	ลักษณะของ F_1			
	♀		♂	
	ตาแดง	ตาส้ม	ตาแดง	ตาส้ม
ตาส้ม x ตาแดง	๓	-	๕	-
ตาแดง x ตาส้ม	๓	-	๒	-
ตาแดง x ตาส้ม	๒๔	-	๒๑	-

ตารางที่ ๑๕ F₂ จากการผสมของ inbred stock ตาแดงกับ inbred stock ตาส้ม

F ₁ X F ₁ ขาคที	ลักษณะ F ₂						chi-square test for ratio		
	♀		♂		รวม		๓ : ๑		
	ตา แดง	ตา ส้ม	ตา แดง	ตา ส้ม	ตา แดง	ตา ส้ม	♀	♂	รวม
๑	๑๒๓	๕๑	๑๕๓	๕๓	๒๓๕	๕๓	p = .๔ - .๓	p = .๕ - .๓	p = .๕ - .๓
๒	๕๑	๒๐	๕๕	๒๓	๑๐๕	๕๑	p = .๓ - .๕	p = .๓ - .๕	p = .๕ - .๓
รวม	๑๗๔	๗๑	๒๐๘	๗๖	๒๘๕	๑๒๔	p = .๔ - .๔	p = .๔ - .๓	p = .๕ - .๔

ค่า chi-square ของ F₂ เป็นเช็อดีโต้ แสดงว่าลักษณะตาแดงกับ
 ตาส้มนั้น ถูกควบคุมด้วย gene ๑ คู่ โดยมีลักษณะตาแดงเป็นลักษณะเด่น กับตาส้มเป็น
 ลักษณะด้อย

Variation ของปีก

ลักษณะ variation ของปีก บางชนิดที่พบจากการทดลองครั้งนี้ แต่ไม่สามารถ
 ทำเป็น genetic stock ไปได้ เพราะบางลักษณะพบเพียง ตัวเดียวและมี viability
 ต่ำมาก และบางลักษณะผสมกันเองของลักษณะที่เหมือนกัน (ปีกกาง ๒ ข้าง) อยู่ถึง ๒
 generation ลักษณะนั้นก็ยังไม่คงที่ ลักษณะที่แปลกออกไปของปีกที่พบจากการทดลอง
 ครั้งนี้คือ

- | | |
|--------------------------|---------------|
| ก. ลักษณะปีกกาง | (รูปที่ ๑๓) |
| ข. ลักษณะปลายปีกโค้งขึ้น | (รูปที่ ๑๔) |
| ค. ลักษณะปลายปีกตัด | (รูปที่ ๑๕) |
| ง. ลักษณะปีกไม่กลี | (รูปที่ ๑๖) |