

ผลของสี Sudan Blue ที่ใช้ผสมในอาหารเทียมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของ
หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* Hubner

The Effects of Sudan Blue Dye in Artificial Diet on the Growth Development
of Cotton Bollworm *Helicoverpa armigera* Hubner

ปรากรม ประยูรรัตน์^{1*} ปาริฉัตร ทองมา¹ และมานนท์ สุตันทอง²

¹ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา 20131

²กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กรุงเทพฯ 10900

Pragrom Prayoonrat¹ Parichat Tongma¹ and Manon Sutantawong²

¹Department of Biology, Faculty of Science, Burapha University, Thailand. 20131.

²Office of Atoms for Peace, Bangkok, Thailand. 19000.

บทคัดย่อ

ผลของสี Sudan Blue ที่ใช้ผสมในอาหารเทียมมีผลต่อการเจริญเติบโตของหนอนเจาะสมอฝ้ายอเมริกัน *Helicoverpa armigera* โดยการใช้สี Sudan Blue ที่ระดับความเข้มข้น 0% 0.05% 0.075% และ 0.10% ผสมกับอาหารเทียม แล้วนำมาใช้เลี้ยงหนอนเจาะสมอฝ้ายอเมริกัน โดยศึกษาการเจริญเติบโตของแมลงชนิดนี้ตั้งแต่ไข่จนกระทั่งถึงตัวเต็มวัย จากผลการทดลองพบว่าเมื่อใช้ความเข้มข้นของ Sudan Blue 0.05% ทำให้หนอนเจาะสมอฝ้ายอเมริกัน มีระยะหนอน 14-16 วัน เปอร์เซ็นต์ของการเข้าดักแด้ 96.18% เปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัย 94.50% และเปอร์เซ็นต์ของการฟักไข่ 73.11% สำหรับอาหารเทียมที่ใส่สี Sudan Blue 0.075% และ 0.10% มีผลทำให้น้ำหนักของดักแด้มากที่สุดคือ 0.297 กรัม ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 0.10% ของ Sudan Blue ที่ผสมกับอาหารเทียม พบว่ามีการฟักไข่น้อยที่สุดคือ 0.85%

คำสำคัญ : สี Sudan Blue อาหารเทียม หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera*

Abstract

The amount of Sudan Blue dye 0, 0.05, 0.075 and 0.10% which mixed with artificial diets affected on the growth development and marking ability in the insect body of American cotton bollworm, *Helicoverpa armigera*. The result of this experiment showed that the level concentration of Sudan Blue 0.05% caused the larval stage 14-16 days, pupal recovery 96.18%, adult emergency 94.50% and hatchability 73.11%. The larvae which fed by 0.075% and 0.10% Sudan Blue diet got pupal weight 0.297 g/pupa. However, 0.10% Sudan Blue caused very low percent hatchability (0.85%).

Keywords : Sudan Blue dye, artificial diet, cotton bollworm, *Helicoverpa armigera*

* Corresponding author. E-mail: pragrom@buu.ac.th

หนอนเจาะสมอฝ้าย *Heliothis armigera* (Hubner) หรือมีชื่อวิทยาศาสตร์ที่รู้จักกันอีกชื่อหนึ่งคือ *Helicoverpa armigera* จัดอยู่ในอันดับ Lepidoptera วงศ์ Noctuidae ชาวบ้านเรียกว่า หนอนเจาะสมอฝ้ายอเมริกัน ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดกลางปีกคู่หน้าของเพศเมียเป็นสีน้ำตาลอ่อน ส่วนปีกคู่หน้าของเพศผู้เป็นสีน้ำตาลอมเขียว ตรงกลางปีกคู่หน้ามีแถบสีน้ำตาลเข้มข้างละจุด ปีกคู่หลังเป็นสีน้ำตาลอ่อน และมีแถบสีน้ำตาลเข้มตามบริเวณขอบปีก ตัวหนอนมีสีลำตัวหลายรูปแบบ ได้แก่ สีเหลือง น้ำตาล ชมพู เขียว หรือเขียวปนน้ำตาลและมีแถบสีครีมทางด้านข้างลำตัวข้างละแถบ มีขนกระจายอยู่ทั่วลำตัว (อินทวัฒน์, 2537) หนอนเจาะสมอฝ้ายเข้าระบาดทำความเสียหายฝ้ายในเมืองไทย และระบาดติดต่อกันมาทุกปี เป็นแมลงที่ขยายพันธุ์ได้รวดเร็วและทำลายฝ้ายอยู่นาน 2-3 เดือนของแต่ละฤดู อาหารที่หนอนชนิดนี้ชอบก็คือ ดอกและสมอฝ้ายทุกขนาด หนอนแต่ละตัวกินจุ ตัวหนึ่งกินได้หลายดอกหรือหลายสมอ เมื่อกินดอกหรือสมอหมดต้นจะกินใบหรือเจาะยอดแทน การทำลายของหนอนเจาะสมอฝ้ายอเมริกันดังกล่าว นับว่าเป็นศัตรูที่สำคัญที่สุดของฝ้ายในเมืองไทย การป้องกันและการกำจัดโดยการใช้สารฆ่าแมลงซึ่งใช้ในปัจจุบัน ก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ใช้และเกษตรกรอย่างมาก การป้องกันกำจัดโดยวิธีการฉายรังสีหนอนเจาะสมอฝ้ายอเมริกัน ให้เป็นหมัน (ประเวทย์, 2542) เป็นหนทางหนึ่งที่ลดการใช้สารเคมีได้ แต่การฉายรังสีเพื่อปล่อยไปในแหล่งธรรมชาติจำเป็นต้อง ตรวจสอบแมลงตลอดเวลา จึงต้องทำสัญลักษณ์ติดตัวแมลง การทำสัญลักษณ์ภายนอกมีปัญหามาเนื่องจากเกล็ดที่ติดกับตัวเต็มวัยนั้นจะหลุดได้ง่ายจึงยากแก่การติดสัญลักษณ์ภายนอก ลำตัว ดังนั้นจึงคิดหาวิธีทำให้สีติดภายในลำตัว โดยมีการทดลองใช้สี Calco oil red (Richard et al., 1969) กับ *Heliothis zea* และใช้สี immunoglobulin G(IgG) (James, 1997) กับ *Hippodamia convergens*

คุณสมบัติการติดสีของสี Sudan Blue (Casselman, 1962)

สี Sudan Blue มีคุณสมบัติละลายได้ในน้ำมัน (oil soluble) ดังนั้นสี Sudan Blue ที่ใช้ในการติดสีนี้จะติดส่วนของไขมันเนื่องจากมีคุณสมบัติเป็นสารละลายที่ไม่มีขั้ว จึงสามารถละลายในไขมัน ซึ่งเป็นสารละลายที่ไม่มีขั้วเช่นกันได้และจากการที่ สี Sudan Blue สามารถใช้ในการติดสีไขมันได้นั้นยังเป็นเพราะ คุณสมบัติของ กรด และ เบส โดยที่สูตรโครงสร้างของ Sudan Blue นั้นมี β -Hydroxyl group ซึ่งมีการจัดเรียงตัวกันใหม่เปลี่ยนเป็นรูป quinoid forms มีความจำเพาะกับกรดเท่านั้นจึงทำให้สี Sudan Blue เข้าจับจำเพาะกับส่วนของไขมันซึ่งมีคุณสมบัติเป็นกรดได้

จึงสมควรมีการทดลองการใช้ Sudan Blue ติดสีภายในลำตัวให้กับหนอนเจาะสมอฝ้าย โดยการผสมลงในอาหารเทียมให้แมลงกิน และใช้สี Sudan Blue ในระดับความเข้มข้นต่างๆ กัน และดูผลของสีที่มีต่อการเจริญเติบโตของหนอนเจาะสมอฝ้าย โดยดูจาก ระยะเวลาในการเป็นตัวหนอน เเปอร์เซ็นต์การเข้าดักแด้ น้ำหนักดักแด้ เเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัยและเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่ เพื่อนำเอาไปใช้ในการทดลองการเป็นหมันต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีทดลอง

1. การเตรียมอาหารเทียมเพื่อเลี้ยงตัวหนอน (มานนท์, 2542)

ทำอาหารเทียมสำหรับเลี้ยงตัวหนอนทั้งหมด 4 ชุดการทดลอง คือ Control, Sudan Blue 0.05%, Sudan Blue 0.075% และ Sudan Blue 0.10% ซึ่งสูตรในการทำอาหารเทียม ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สูตรอาหารเทียมของหนอนเจาะสมอฝ้าย

Material	Control	Sudan Blue 0.05%	Sudan Blue 0.075%	Sudan Blue 0.10%
ถั่วเขียวบด	260 g	260 g	260 g	260 g
Dried baker yeast	20 g	20 g	20 g	20 g
Methyl parahydroxybenzoate	5 g	5 g	5 g	5 g
Sorbic acid	3 g	3 g	3 g	3 g
Ascorbic acid	6 g	6 g	6 g	6 g
Wheat germ	6 g	6 g	6 g	6 g
Choline chloride	1 g	1 g	1 g	1 g
Agar	25 g	25 g	25 g	25 g
Formaline 40%	4 ml	4 ml	4 ml	4 ml
Vitamin stock	20 ml	20 ml	20 ml	20 ml
Sudan Blue	-	1 g	1.5 g	2 g
Tween - 40	-	2 g	2 g	2 g
น้ำกลั่น	1500 ml	1497 ml	1496.5 ml	1496 ml

จากนั้นผสมตามลำดับดังนี้

1.1 ใส่ Wheat germ, Methyl parahydroxybenzoate, Yeast, Sorbic acid, Formalin 40%, Choline chloride, น้ำกลั่น, Sudan Blue ในเครื่องปั่นอาหารเทียมจากนั้นทำการปั่น

1.2 ใส่ถั่วเขียวบด และทำการปั่น

1.3 ใส่ Agar ที่เคี่ยวแล้วลงไปและทำการปั่น

1.4 ใส่ Vitamin, Ascorbic acid แล้วทำการปั่น

เมื่อทำอาหารเทียมเสร็จแล้วนำอาหารเทียมที่ได้เทใส่ถ้วยพลาสติกและตัดแผ่นไซให้มีขนาด 1 × 1 นิ้ว แผ่นไซนำมาจากห้องเพาะเลี้ยงหนอนเจาะสมอฝ้ายของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ แล้วนำมาใส่ถ้วยพลาสติกปิดฝา รอจนไซฟักออกเป็นหนอนเพื่อนำไปทำการทดลองต่อไป

2. การศึกษาการเจริญเติบโต

ทำการทดลองเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของหนอนเจาะสมอฝ้าย ได้แก่ ระยะเวลาในการเป็นตัวหนอน การเข้าดักแด้ น้ำหนักดักแด้ การออกเป็นตัวเต็มวัย การฟักของไข่ในรุ่น F_1 โดยมีการวางแผนการทดลองแบบ CRD และวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยใช้วิธี ANOVA และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test มีวิธีดำเนินการดังนี้

2.1 คัดเลือกตัวหนอนจากถ้วยพลาสติกใสในถาดเลี้ยงตัวหนอนซึ่งมีอาหารเทียมอยู่ โดยทำการทดลองชุดการทดลองละ 4 ซ้ำๆ ละ 72 ตัว เลี้ยงจนตัวหนอนเจริญเข้าระยะดักแด้ นับจำนวนวันตั้งแต่เป็นตัวหนอนวันแรกจนถึงวันที่ตัวหนอนเข้าดักแด้ เพื่อดูระยะเวลาในการเป็นตัวหนอนและนำข้อมูลที่ได้ไปหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2 ในช่วงที่ตัวหนอนเข้าระยะดักแด้ทำการจดจำนวนตัวหนอนที่เข้าดักแด้ในแต่ละวัน จากนั้นนำดักแด้ไปชั่งน้ำหนักเพื่อหาเปอร์เซ็นต์การเข้าดักแด้และน้ำหนักของดักแด้และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ

2.3 หลังจากนำดักแด้ไปชั่งน้ำหนักแล้วแบ่งดักแด้ออกเป็น 2 ชุด ชุดแรกนำดักแด้มาชุดการทดลองละ 200 ตัว แบ่งเป็น 4 ซ้ำๆ ละ 50 ตัว นำมาเลี้ยงไว้ในกล่องเลี้ยงแมลงรอกจนออกเป็นตัวเต็มวัย เพื่อดูเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัยแล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติ ส่วนดักแด้ที่เหลือนั้นทำการแยกเพศนำไปรวมเลี้ยงไว้ในกรงเพื่อทำการทดลองต่อไป

2.4 เมื่อดักแด้ที่นำไปเลี้ยงไว้ในกรงออกเป็นตัวเต็มวัยในช่วงนี้จะเลี้ยงด้วยน้ำเชื่อม 10% จากนั้นนำตัวเต็มวัยจากกรงมาชุดการทดลองละ 9 คู่ทำการทดลอง 3 ซ้ำแบ่งเป็น ซ้ำละ 3 คู่มาเลี้ยงไว้ในกรงเลี้ยงแมลง (1 กรงนับเป็น 1 ซ้ำ) 7 วันเพื่อให้ผสมพันธุ์และวางไข่ หลังจากที่ยังวางไข่แล้วทำการเก็บแผ่นไข่มาแล้วตัดแผ่นไข่ให้มีขนาด 1×1 นิ้ว จากนั้นนำมาส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่ในรุ่น F_1 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

ผลการทดลอง

ผลกระทบของสี Sudan Blue ที่มีต่อการเจริญเติบโตของหนอนเจาะสมอฝ้าย

จากการศึกษาถึงผลของสี Sudan ที่มีต่อการเจริญเติบโตของหนอนเจาะสมอฝ้ายในด้านระยะเวลาในการเป็นตัวหนอน การเข้าดักแด้ น้ำหนักของดักแด้ การออกเป็นตัวเต็มวัย และการฟักไข่ได้ผลการศึกษาที่อุณหภูมิ 26 ± 1 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 75 ± 1 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาในการให้แสง 8 ชั่วโมง ดังนี้

1. ระยะเวลาในการเป็นตัวหนอน

ระยะเวลาในการเป็นตัวหนอนของหนอนเจาะสมอฝ้ายมีระยะเวลาโดยเฉลี่ยในการเป็นตัวหนอน 14-16 วัน โดยระยะเวลาการเป็นตัวหนอนนั้นจะเริ่มนับตั้งแต่ไข่ฟักเป็นตัวหนอนวัยแรก จนกระทั่งถึงหนอนเข้าสู่การเข้าดักแด้ โดยมีผลแสดงระยะเวลาการเป็นตัวหนอน โดยเฉลี่ยของแต่ละชุดการทดลอง ซึ่งได้แก่ ชุดควบคุม 0.05% 0.075% และ 0.10% คือ 13.90-15.34 วัน (14-15 วัน) 14.23-15.74 วัน (14-16 วัน) 14.18-16.49 วัน (14-16 วัน) และ 14.89-16.56 วัน (15-17 วัน) ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ตารางแสดงระยะเวลาในการเป็นตัวหนอน โดยเฉลี่ยของหนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* ที่อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80 เปอร์เซ็นต์

Treatment	ระยะเวลาในการเป็นตัวหนอน (วัน)
ควบคุม	13.90-15.34 (14-15 วัน)
Sudan Blue 0.05%	14.23-15.74 (14-16 วัน)
Sudan Blue 0.075%	14.18-16.49 (14-16 วัน)
Sudan Blue 0.1%	14.89-16.56 (15-17 วัน)

2. การเข้าดักด้

การศึกษาการเข้าดักด้หลังจากเป็นตัวหนอนชุดควบคุม Sudan Blue 0.05% 0.075% และ 0.1% ได้ผลเฉลี่ยคือ 94.44 96.18 93.70 และ 91.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p \leq 0.05$) และพบว่า Sudan Blue 0.05% มีเปอร์เซ็นต์การเข้าดักด้มากที่สุดคือ 96.18% (ตารางที่ 3)

3. น้ำหนักของดักด้

การศึกษาน้ำหนักของดักด้เฉลี่ยเป็นกรัมในแต่ละชุดการทดลองจากชุดควบคุม Sudan Blue 0.05% 0.075% และ 0.1% ได้ผลเฉลี่ย 0.289 0.285 0.297 และ 0.297 กรัมตามลำดับ โดยวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p \leq 0.05$) และพบว่า Sudan Blue 0.075% และ Sudan Blue 0.1% มีค่าน้ำหนักโดยเฉลี่ยของดักด้มากที่สุดคือ 0.297 กรัม (ตารางที่ 4)

4. การออกเป็นตัวเต็มวัย

การศึกษาการออกเป็นตัวเต็มวัยจากชุดควบคุม Sudan Blue 0.05% 0.075% และ 0.1% เมื่อนำมาวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p \leq 0.05$) และพบว่ากลุ่มควบคุมมีเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัยมากที่สุดคือ 95.00% (ตารางที่ 5)

5. การฟักของไข่

การศึกษาผลการฟักของไข่จากชุดควบคุม Sudan Blue 0.05% 0.075% และ 0.1% ได้ผลเฉลี่ย 92.98 73.11 58.51 และ 0.85 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และเมื่อนำมาวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p \leq 0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่า Sudan Blue 0.05% มีเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่ดีที่สุดคือ 73.11% ซึ่งมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับ Sudan Blue 0.075% คือ 58.51% แต่มีความแตกต่างกับ Sudan Blue 0.10% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 3 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การเข้าดักด้ของหนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* ที่อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80 เปอร์เซ็นต์

Treatment	การเข้าดักด้ (%)
ควบคุม	94.44
Sudan Blue 0.05%	96.18
Sudan Blue 0.075%	93.70
Sudan Blue 0.1%	91.67

ตารางที่ 4 ตารางแสดงน้ำหนักของดักด้ของหนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* ที่อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80 เปอร์เซ็นต์

Treatment	น้ำหนักของดักด้ (กรัม)
ควบคุม	0.289
Sudan Blue 0.05%	0.285
Sudan Blue 0.075%	0.297
Sudan Blue 0.1%	0.297

ตารางที่ 5 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัยของ หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* ที่อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80 เปอร์เซ็นต์

Treatment	การออกเป็นตัวเต็มวัย (%)
ควบคุม	95.00
Sudan Blue 0.05%	94.50
Sudan Blue 0.075%	92.00
Sudan Blue 0.1%	93.00

ตารางที่ 6 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่ของหนอน เจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* ที่อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80 เปอร์เซ็นต์

Treatment	การเข้าดักแด้ (%)
ควบคุม	92.98 ^a
Sudan Blue 0.05%	73.11 ^a
Sudan Blue 0.075%	58.51 ^a
Sudan Blue 0.1%	0.85 ^a

อภิปรายผลการทดลอง

จากผลการศึกษาผลของสี Sudan Blue ในระดับ ความเข้มข้น 0.05% 0.075% และ 0.10% ที่ใส่ลงในอาหาร เทียมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของหนอนเจาะสมอฝ้าย ดังนี้

ผลของสี Sudan Blue ที่มีต่อระยะเวลาในการเป็น ตัวหนอนเจาะสมอฝ้าย พบว่าความเข้มข้นของสีดังกล่าว ไม่มีผลต่อการเจริญของหนอนเจาะสมอฝ้าย คือระยะเวลาใน การเป็นตัวหนอนประมาณ 14-16 วัน อาจเป็นเพราะสี Sudan Blue ที่ใช้ไม่มีผลต่อ Juvenile hormone ซึ่งเป็น hormone ที่ ส่งเสริมการเจริญและพัฒนาในตัวอ่อนและ Ecdysone hormone เป็น hormone ที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตและ ชักนำไปให้เกิดการลอกคราบ

ผลของสี Sudan Blue ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์การเข้าดักแด้ พบว่าที่ระดับความเข้มข้นของ Sudan Blue 0.05% มี เปอร์เซ็นต์การเข้าดักแด้มากที่สุดคือ 96.18% และที่ระดับ ความเข้มข้นของ Sudan Blue 0.10% มีเปอร์เซ็นต์การเข้า ดักแด้น้อยที่สุดคือ 91.67% ซึ่งมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัย สำคัญทางสถิติ แสดงว่าสี Sudan Blue ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ การเข้าดักแด้เหตุผลอาจคล้ายกับระยะเวลาในการเป็นตัวหนอน ซึ่งก็คือ สี Sudan Blue ไม่มีผลต่อ Ecdysone hormone ซึ่งเป็น hormone ที่ชักนำไปให้เกิดการเข้าระยะดักแด้

ผลของสี Sudan Blue ที่มีต่อน้ำหนักของดักแด้พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ Sudan Blue 0.075% และ 0.10% มีน้ำหนักของดักแด้มากที่สุดคือ 0.297 กรัมและที่ระดับความ เข้มข้นของ Sudan Blue 0.05% มีน้ำหนักของดักแด้น้อยที่สุด คือ 0.285 กรัม ซึ่งมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าสี Sudan Blue ไม่มีผลต่อน้ำหนักของดักแด้เหตุผล อาจเกี่ยวข้องกับการกินอาหารในระยะตัวอ่อน

ผลของสี Sudan Blue ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์การออกเป็น ตัวเต็มวัยพบว่าที่ระดับความเข้มข้นของสี Sudan Blue 0.05% มีเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัยมากที่สุด คือ 95.00% และ ที่ระดับความเข้มข้นของ Sudan Blue 0.075% มี เปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัยน้อยที่สุดคือมีค่า 92.00% ซึ่งมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นสี Sudan Blue จึงไม่มีผลต่อการออกเป็นตัวเต็มวัย อาจเกี่ยวกับ hormone ที่เกี่ยวกับการออกเป็นตัวเต็มวัยตามปกติแล้ว ก่อนที่แมลงจะ ออกเป็นตัวเต็มวัยแมลงจะหยุดผลิต Juvenile hormone ทำให้แมลงมีการลอกคราบออกเป็นตัวเต็มวัยได้ ดังนั้นสี Sudan Blue จึงไม่มีผลต่อการหยุดผลิต Juvenile hormone แมลง จึงมีการออกเป็นตัวเต็มวัยตามปกติ

ผลของสีที่มีต่อเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่พบว่าที่ระดับความเข้มข้นของ Sudan Blue 0.10% มีเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่น้อยที่สุดคือ 0.85% และจากผลการวิเคราะห์ทางสถิติแล้วพบว่าที่ระดับความเข้มข้นของสี Sudan Blue 0.10% มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากอาหารเทียมตามปกติ และอาหารเทียมที่ใส่สี Sudan Blue 0.050% และ Sudan Blue 0.075% แสดงว่าที่ระดับความเข้มข้นของ Sudan Blue 0.050% และ 0.075% ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่ แต่ที่ระดับความเข้มข้นของ Sudan Blue 0.10% มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่อาจเป็นเพราะที่ระดับความเข้มข้นของ Sudan Blue 0.10% มีผลต่อระบบการสืบพันธุ์ของเพศผู้หรือเพศเมีย

สรุปผลการทดลอง

ผลของสี Sudan Blue ที่มีต่อการเจริญเติบโตของ หนอนเจาะสมอฝ้าย

1. ระยะเวลาในการเป็นตัวหนอน

จากผลการทดลองพบว่า Sudan Blue 0.05% และ 0.075% จะทำให้หนอนเจาะสมอฝ้ายมีระยะเวลาในการเป็นตัวหนอนน้อยที่สุดคือประมาณ 14-16 วัน ซึ่งใกล้เคียงกับระยะเวลาในการเป็นตัวหนอนของหนอนเจาะสมอฝ้ายที่กินอาหารเทียมตามปกติ คือ ประมาณ 14-15 วัน ซึ่งมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย และ Sudan Blue 0.10% มีระยะเวลาในการเป็นตัวหนอนมากที่สุด คือประมาณ 15-17 วัน

2. การเข้าดักแด้

จากการทดลองการเข้าดักแด้ พบว่าในกลุ่ม Sudan Blue 0.05% มีเปอร์เซ็นต์การเข้าดักแด้มากที่สุดคือ 96.18% และในกลุ่ม Sudan Blue 0.10% มีเปอร์เซ็นต์การเข้าดักแด้น้อยที่สุดคือ 91.67% และจากผลวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าสี Sudan Blue ที่ใส่ลงไปในการอาหารเทียมในระดับความเข้มข้นดังกล่าว ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การเข้าดักแด้ ของหนอนเจาะสมอฝ้าย

3. น้ำหนักดักแด้

จากการทดลองน้ำหนักของดักแด้ พบว่าในกลุ่ม Sudan Blue 0.075% และ 0.10% ดักแด้มีน้ำหนักโดยเฉลี่ยมากที่สุดคือ 0.297 กรัม และในกลุ่ม Sudan Blue 0.05% มีน้ำหนักของดักแด้น้อยที่สุด คือ 0.285 กรัม และจากผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าสี Sudan Blue ที่ใส่ลงไปในการอาหารเทียมที่ระดับความเข้มข้นดังกล่าวไม่มีผลต่อน้ำหนักของดักแด้

4. การออกเป็นตัวเต็มวัย

จากการทดลองหาเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัยพบว่า Sudan Blue 0.05% มีเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัยโดยเฉลี่ยมากที่สุด คือ 94.50% และ 0.075% มีเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัยต่ำที่สุด คือ 92.00% ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า Sudan Blue ที่ใส่ลงไปในการอาหารเทียมที่ระดับความเข้มข้นดังกล่าวไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัย

5. การฟักของไข่ในรุ่น F₁

จากการทดลองหาเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่ พบว่า Sudan Blue 0.05% มีเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่มากที่สุด คือ 73.11% ซึ่งไม่แตกต่างกับเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่ของ Sudan Blue 0.075% คือ 58.51% แต่แตกต่างกับ Sudan Blue 0.10% ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่น้อยที่สุดคือ 0.85% แสดงว่าสี Sudan Blue ที่ใส่ลงในระดับความเข้มข้น 0.05% และ 0.075% ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่ แต่ที่ความเข้มข้น 0.10% มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การฟักของไข่ลดลง

เอกสารอ้างอิง

- ประเวทย์ แก้วช่วง. 2542. การศึกษาจำนวนประชากรของแมลง. กรุงเทพฯ: สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ. มานนท์ สุตันทวงศ์. 2542. การเพาะเลี้ยงแมลงให้ได้จำนวนมาก. กรุงเทพฯ: สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ. อินทวัฒน์ บุรีคำ. 2537. บทปฏิบัติการกีฏวิทยาทางการเกษตร. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Casselmann, B. 1962. Lipid : Histo-chemical technique. London : Butler and Tanner LTD. 215 pp.
- James, R. H. 1997. Field retention of a novel marker-release-recapture method. Journal of Environment Entomology 26(5): 1079-1086.
- Richard, L. J.; Deryok, W.P.; and Alton, N.S. 1969. Effect of population density and marker dye in the laboratory. Journal of Economic Entomology 68(3): 349-350.