บทคัดย่อ

T158327

ตับหมูสดปั่นละเอียดผสมด้วยวิตามินซี ความเข้มข้น 5, 10, 15 และ 20 มก./ก. หรือ วิตามินอี ความเข้มข้น 0.005, 0.010, 0.015 และ 0.020 IU/ก. ได้ถูกนำมาทดสอบเพื่อใช้เป็นอาหารสำหรับให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของแมลงวันหัวเขียว *Chrysomya megacephala* (Fabricius) เปรียบเทียบกับตับหมูสดปั่นละเอียดที่ไม่ได้ผสมวิตามิน โดยทำการทดลองทั้งหมดซ้ำ 3 ครั้งและนำผลการทดลองจากทั้งหมดวิเคราะห์ผลทางสถิติ ตับหมูสดปั่นละเอียดผสมวิตามินซีหรือวิตามินอีความเข้มข้นต่างๆ กันได้ถูกใช้เป็นอาหารสำหรับเลี้ยงตัวอ่อนเพียงชนิดเดียว ในขณะที่ตัวเต็มวัยได้รับอาหาร 2 ชนิดในเวลาเดียวกันคือตับหมูสดปั่นละเอียดผสมด้วยวิตามินซีหรือวิตามินอีในความเข้มข้นเดียวกับที่ได้รับในขณะที่เป็นตัวอ่อนและสารละลายน้ำตาลร้อยละ 10

ตัวอ่อนที่ถูกให้อาหารด้วยตับหมูสดปั่นละเอียดทั้งที่ผสมและไม่ผสมวิตามิน เริ่มเป็นดักแด้ในวันที่ 5 หลังจากฟักตัวออกจากไข่ ในวันแรกของการเป็นดักแด้ ตัวอ่อนที่เลี้ยงด้วยตับหมูสดปั่นตับหมูสดปั่นผสมวิตามินซี 5, 10 มก./ก. และ วิตามินอี 0.005 และ 0.010 IU/ก. เป็นดักแด้มากกว่ากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมวิตามินซี 15, 20 มก./ก. และ วิตามินอี 0.015 และ 0.020 IU/ก. อย่างมีนัย

T158327

สำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามจำนวนดักแด้ที่ได้จากการเลี้ยงด้วยอาหารทุกชนิดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ร้อยละ 91-96)

ระยะเวลาการเจริญของตัวอ่อนสั้นที่สุดในกลุ่มที่เลี้ยงด้วยตับหมูสดปั่นเพียงอย่างเดียวและกลุ่มที่เลี้ยงด้วยตับหมูสดปั่นผสมวิตามินซี 5 มก./ก. (5.19 วัน) และยาวที่สุดในกลุ่มที่เลี้ยงด้วยตับหมูสดปั่นผสมวิตามินซี 20 มก./ก. (5.77 วัน) ในขณะที่ตัวอ่อนแมลงวันกลุ่มที่เลี้ยงด้วยตับหมูสดปั่นผสมวิตามินอีความเข้มข้น 0.015 และ 0.020 IU/ก. มีระยะเวลาการเจริญของตัวอ่อน 5.31 และ 5.48 วัน ตามลำดับ

ดักแด้ในกลุ่มที่ตัวอ่อนเลี้ยงด้วยตับหมูสดปั่นมีน้ำหนักมากที่สุด (ค่ามัธยฐาน = 0.053 มก. ค่าพิสัย = 0.031-0.069 มก.) ในขณะที่ดักแด้ในกลุ่มที่เลี้ยงตัวอ่อนด้วยตับหมูสดปั่นผสมวิตามินซี 20 มก./ก. มีน้ำหนักน้อยที่สุด (ค่ามัธยฐาน = 0.048 มก. ค่าพิสัย = 0.023-0.060 มก.) น้ำหนักดักแด้กลุ่มที่ตัวอ่อนเลี้ยงด้วยตับหมูสดปั่นผสมวิตามินซีทุกความเข้มข้นน้อยกว่ากลุ่มที่ตัวอ่อนเลี้ยงด้วยตับหมูสดปั่นเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Mann-Whitney *U* test; $P < 0.05$) และพบว่าน้ำหนักดักแด้มีความสัมพันธ์ผกผันกับปริมาณของวิตามินซีที่เติมเข้าไปในอาหาร (Spearman's correlation, r = -0.352; $P < 0.01$) อย่างไรก็ตามน้ำหนักของดักแด้ในกลุ่มที่ตัวอ่อนเลี้ยงด้วยตับหมูสดปั่นผสมวิตามินอีความเข้มข้น 0.005 และ 0.010 IU/ก. ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่เลี้ยงด้วยตับหมูสดปั่นอย่างมีนัยสำคัญ ในทางกลับกันน้ำหนักของดักแด้กลุ่มที่เลี้ยงตัวอ่อนด้วยตับหมูสดปั่นผสมวิตามินอีความเข้มข้น 0.015 และ 0.020 IU/ก. มีน้ำหนักน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่ามัธยฐาน = 0.052 และ 0.051 มก. ตามลำดับ ค่าพิสัย = 0.026-0.064 และ 0.026-0.062 มก. ตามลำดับ) น้ำหนักดักแด้มีความสัมพันธ์ผกผันกับปริมาณของวิตามินอีที่เติมเข้าไปในอาหาร (Spearman's correlation, r = -0.218; $P < 0.01$)

แมลงวันทุกกลุ่มการทดลองเริ่มเป็นตัวเต็มวัยในวันที่ 8 ในกลุ่มที่ตัวอ่อนเลี้ยงด้วยตับหมูสดปั่นเป็นตัวเต็มวัยร้อยละ 82 ส่วนจำนวนตัวเต็มวัยที่เกิดจากกลุ่มที่ตัวอ่อนเลี้ยงในตับหมูสดปั่นผสมวิตามินซี 5 และ 10 มก./ก. และตับหมูสดปั่นผสมวิตามินอี 0.005 และ 0.010 IU/ก. ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่เลี้ยงด้วยตับหมูสดปั่น (Chi's Square test; $P > 0.05$) แต่จำนวนตัวเต็มวัยที่ได้จากการเลี้ยงด้วยตับหมูสดปั่นผสมวิตามินซี 15 และ 20 มก./ก. และตับหมูสดปั่นผสมวิตามินอี 0.015 และ 0.020 IU/ก. (ร้อยละ 76, 75, 76 และ 77 ตามลำดับ) มีน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Chi's Square test; $P < 0.05$) อัตราส่วนระหว่างเพศผู้และเพศเมียในกลุ่มควบคุมที่ตัวอ่อนเลี้ยงด้วยตับหมูสดปั่นเท่ากับ 1 : 1.18 ตัวเต็มวัยที่ตัวอ่อนเลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกันไม่มีความแตกต่างของอัตราส่วนระหว่างเพศผู้และเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นตัวเต็มวัยที่ตัวอ่อนเลี้ยง

T158327

ด้วยตับหมูสดปั่นผสมวิตามินซี 20 มก./ก. มีอัตราส่วนระหว่างเพศผู้และเพศเมียเท่ากับ 1 : 0.79 ต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Chi's Square test; $P < 0.05$)

ตัวเต็มวัยที่ออกมาจากดักแด้ถูกนำมาเลี้ยงต่อในกรงขนาด 30×30×30 ซม. ในห้องเลี้ยงแมลงวันและให้อาหารเช่นเดียวกับที่ได้รับในขณะเป็นตัวอ่อน ร่วมกับการให้สารละลายน้ำตาลร้อยละ 10 พบว่าตัวเต็มวัยเริ่มมีการตายหลังจากออกจากดักแด้ได้ 4 วัน อย่างไรก็ตามการตายของตัวเต็มวัยในช่วง 3 สัปดาห์แรกมีไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกับในวันที่ 25 ซึ่งตัวเต็มวัยมีการตายมากขึ้นอย่างมาก แมลงวันตัวเต็มวัยเพศผู้ในกลุ่มควบคุมมีค่ามัธยฐานของอายุขัย 26 วัน (ค่าพิสัย = 4-39 วัน) ในขณะที่เพศเมียในกลุ่มควบคุมมีอายุยืนกว่าเพศผู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Mann-Whitney U test; $P < 0.05$) โดยมีค่ามัธยฐานของอายุขัย 29 วัน (ค่าพิสัย = 5-47 วัน) ตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียที่ตัวอ่อนเลี้ยงในตับหมูสดปั่นผสมวิตามินซี 15 และ 20 มก./ก. มีอายุขัยยืนยาวกว่าแมลงวันเพศเดียวกันที่ตัวอ่อนเลี้ยงด้วยตับหมูสดปั่นเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Mann-Whitney U test; $P < 0.01$) โดยเพศผู้ที่ตัวอ่อนเลี้ยงในตับหมูสดปั่นผสมด้วยวิตามินซี 15 และ 20 มก./ก. มีค่ามัธยฐานของอายุขัย 28 วัน (ค่าพิสัย = 5-46 วัน) ส่วนเพศเมียมีค่ามัธยฐานของอายุขัย 38 และ 34.5 วันตามลำดับ (ค่าพิสัย = 5-57 และ 4-57 วันตามลำดับ) อย่างไรก็ตามตัวเต็มวัยเพศผู้ที่ตัวอ่อนเลี้ยงในตับหมูสดปั่นผสมวิตามินอีในทุกความเข้มข้นมีอายุขัยที่ไม่แตกต่างจากตัวเต็มวัยเพศผู้ในกลุ่มควบคุม เช่นเดียวกันกับตัวเต็มวัยเพศเมียที่ตัวอ่อนเลี้ยงในตับหมูสดปั่นผสมวิตามินอี 0.005 และ 0.010 IU/ก. ในทางกลับกันตัวเต็มวัยเพศเมียที่ตัวอ่อนเลี้ยงในตับหมูสดปั่นผสมวิตามินอี 0.015 และ 0.020 IU/ก. มีอายุสั้นกว่าตัวเต็มวัยเพศเมียในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Mann-Whitney U test; $P < 0.05$)

ปีกของแมลงวันตัวเต็มวัยในกลุ่มควบคุมมีความยาวมากที่สุด โดยในเพศผู้มีค่ามัธยฐาน 7.80 มม. (ค่าพิสัย = 7.00-8.40 มม.) และเพศเมียมีค่ามัธยฐาน 7.65 มม. (ค่าพิสัย = 6.55-8.35 มม.) ตัวเต็มวัยเพศผู้ที่ตัวอ่อนเลี้ยงในตับหมูสดปั่นผสมวิตามินซี 15 และ 20 มก./ก. และวิตามินอี 0.015 และ 0.020 IU/ก. มีความยาวปีกน้อยกว่าของเพศผู้ในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Mann-Whitney U test; $P < 0.05$) โดยที่ตัวเต็มวัยเพศผู้ที่ตัวอ่อนเลี้ยงในตับหมูสดปั่นผสมวิตามินซี 20 มก./ก. มีความยาวปีกสั้นที่สุด (ค่ามัธยฐาน = 7.50 มม. และค่าพิสัย = 6.80-8.25 มม.) สำหรับเพศเมียพบว่าตัวเต็มวัยที่เลี้ยงในตับหมูสดปั่นผสมด้วยวิตามินอี 0.020 IU/ก. มีความยาวปีกสั้นที่สุดและสั้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Mann-Whitney U test; $P < 0.05$) (ค่ามัธยฐาน = 7.40 มม., ค่าพิสัย = 6.80-8.40 มม.)

ตับหมูสดปั่นเพียงอย่างเดียวมีความเพียงพอสำหรับการเลี้ยงตัวอ่อนแมลงวันหัวเขียวในห้องปฏิบัติการ การเพิ่มวิตามินซีในปริมาณน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 มก./ก. หรือวิตามินอีน้อยกว่า

หรือเท่ากับ 0.010 IU/ก. ไม่มีผลอย่างเด่นชัดต่อการเจริญเติบโตและอายุขัยของแมลงวัน ในทางกลับกันการเพิ่มวิตามินซีในปริมาณมากกว่าหรือเท่ากับ 15 มก./ก. ทำให้ดักแด้มีขนาดเล็กลงแต่มีอายุขัยที่นานขึ้น ส่วนการเพิ่มวิตามินอีในปริมาณมากกว่าหรือเท่ากับ 0.015 IU/ก. ทำให้ดักแด้มีขนาดเล็กลงและแมลงวันมีอายุขัยสั้นลง สาเหตุดังกล่าวอาจเกิดจากผลของวิตามินเองหรือผลของการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมจากการให้วิตามินเพิ่มในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน ซึ่งจำเป็นต้องศึกษาต่อไปในอนาคต

ABSTRACT

TE158327

The mixtures of fresh pork liver with vitamin C or vitamin E were assessed as the diet of larva and adult of blow fly, *Chrysomya megacephala* (Fabricius), compared with only fresh pork liver as the control. For vitamin C, the concentration of 5, 10, 15 and 20 mg/g were added in pork liver, while the concentrations of 0.005, 0.010, 0.015 and 0.020 IU/g of vitamin E were added. Regarding the larvae, the mixtures of liver and vitamin C or vitamin E at the previous concentrations were used; while the adults, derived from the larvae, were simultaneously fed with two kinds of food – fresh pork liver mixed with vitamin C or vitamin E and the 10% sugar solution.

The pupation of larvae fed with pork liver, with or without vitamin, initiated on the 5th day. Incorporation of low amounts of vitamin C (5, 10 mg/g) or vitamin E (0.005, 0.010 IU/g) into the pork liver significantly produced more pupae than those with high amounts (vitamin C

15, 20 mg/g; vitamin E 0.015, 0.020 IU/g). On the other hand, the number of pupae (91-96%) reared with all kinds of food at the larval stages was not statistically different.

The shortest larval development (5.19 days) was observed in larvae reared with only pork liver or mixture of liver with 5 mg/g vitamin C, whiie the longest (5.77 days) was detected in larvae reared with the mixture of pork iiver with 20 mg/g vitamin C. The added of vitamin E 0.015 or 0.020 IU/g in pork liver produced the 5.31 and 5.48 days of larval development, respectively.

Pupal weight was the most when reared with pork liver at larval stages (median = 0.053 mg, range = 0.031-0.069 mg). In contrast, it was the smallest weight (median = 0.048 mg, range = 0.023-0.060 mg) with the addition of 20 mg/g vitamin C. All pork liver added with vitamin C at any concentrations produced lower pupal weight than the control (Mann-Whitney *U* test; $P < 0.05$); and the pupal weight was negative correlated with the quantity of vitamin C added (Spearman's correlation, r = -0.352; $P < 0.01$). Pupal weight using liver mixed with 0.005 or 0.010 IU/g vitamin E was not statistically different from control. On the other hand, pupal weight using liver mixed with higher amounts of vitamin E (0.015 or 0.020 IU/g) was statistically lower than control (median = 0.052 and 0.051 mg, respectively; range = 0.026-0.064 and 0.026-0.062 mg, respectively). Likewise, pupal weight was negative correlated with the quantity of vitamin E added (Spearman's correlation, r = -0.218; $P < 0.01$).

Adult emergence started at the 8th day in all groups of the experiment. The control (reared with only fresh pork liver) produced 82% adult emergence; and no significant differences of adults were found in those reared with added vitamin C (5 or 10 mg/g) or vitamin E (0.005 or 0.010 IU/g). In contrast, added of higher amounts vitamin C (15 or 20 mg/g) or vitamin E (0.015 or 0.020 IU/g) yielded statistically lower adult emergence (76%, 75%, 76% and 77%, respectively) than the control (Chi's Square test; $P < 0.05$).

Adults emerged from pupae reared with different larval diet were further separately maintained in the adult cage. Adult of each group was provided with the added of the same concentration of vitamin (while they were as larvae) in the 10% sugar solution. The onset of dead flies was detected on the 4th days. The death of adults during the first three weeks was occasionally occurred; however, the death was remarkable observed after the 25th days. Males in control group had the median life span of 26 days (range = 4-39 days) while slightly longer in

control females (median = 29 days, range = 5-47 days; (Mann-Whitney *U* test; $P < 0.05$). On the other hand, the added 15 or 20 mg/g vitamin C significantly prolonged the life span of both males and females compared with control (Mann-Whitney *U* test; $P < 0.01$), with the median life span of males being 28 days (range = 5-46 days), while of females being 38 and 34.5 days (range = 5-57 and 4-57 days, respectively). However, the life span of males reared with all concentration of vitamin E was not significantly different from males of control. On the other hand, the life span of females reared with added 0.015 or 0.020 IU/g vitamin E was significantly shorter than control (Mann-Whitney *U* test; $P < 0.05$).

The wing length of adults, one of the generally used indicators of insect growth, was included as indicator in the adult development reared with different larval diets. The longest wing length was found in control, with the median of males being 7.80 mm (range = 7.00-8.40 mm) and of females being 7.65 mm (range = 6.55-8.35 mm). The short wing length was detected in males reared with added 15 or 20 mg/g vitamin C, or 0.015, 0.020 IU/g vitamin E; these were statistically shorter than control males (Mann-Whitney *U* test; $P < 0.05$). Males reared with added 20 mg/g vitamin C in both larval and adult diets yielded the shortest wing length (median = 7.50 mm, range = 6.80-8.25 mm). Regarding females, those reared with added 0.020 IU/g vitamin E possessed the shortest wing length, and significantly less than control females (Mann-Whitney *U* test; $P < 0.05$) (median = 7.40 mm, range = 6.80-8.40 mm).

This present results indicated that using only the fresh pork liver as larval food source of *C. megacephala* provided sufficiently nutritional requirement for fly development in the laboratory. The added of 5 or 10 mg/g vitamin C, or 0.005, 0.010 IU/g vitamin E yielded no differences for larval development and life span of adults. On the other hand, added more amounts of vitamin C (10, 15 mg/g) produced smaller size of pupae, but longer adult life span. Interestingly, added 0.015, 0.020 IU/g vitamin E produced not only smaller size of pupae, but also decrease adult life span. Such explanation for these consequences is unknown. The direct effect of vitamin and/or the sequential outcome of flies, either larval or adult stages, after adding high dose of vitamin might exist, and these are of interested for further investigations.