

อิทธิพลของการกระตุ้นด้วยการสัมผัสที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของผักชนิดต่าง ๆ

Effect of Mechanical Stimulation on the Growth and Yield of Vegetable Crops.

3. อิทธิพลการกระตุ้นด้วยการสัมผัสที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแครอท

(*Daucus carota* L.)

3. Effect of Mechanical Stimulation on the Growth of Carrot. (*Daucus carota* L.)

สมชาย ชดตระกูล

บทคัดย่อ

การทดสอบอิทธิพลของการกระตุ้นด้วยการสัมผัส โดยใช้ฝ่ามือลูบเบา ๆ ที่บริเวณส่วนยอดของแครอท ได้ทำการทดสอบช่วงเวลาในการกระตุ้น โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่ม Control คือกลุ่มที่ไม่มีการกระตุ้น กลุ่มกระตุ้นระยะ 30 วันแรก กลุ่มกระตุ้นระยะ 30 วันหลัง และกลุ่มกระตุ้นตลอดระยะเวลา 60 วัน ทำการกระตุ้นวันละ 2 ครั้ง ครั้งละ 1 นาทีต่อกระถาง

จากผลการทดลองพบว่า การกระตุ้นด้วยการสัมผัส มีผลต่อการชะลอการเจริญเติบโตในส่วน Shoot ของแครอท แต่ไม่พบค่าความแตกต่างทางด้านความสูง และจำนวนใบมากเท่าไรนัก

สำหรับอิทธิพลของการกระตุ้นที่มีต่อการเจริญเติบโตของส่วน Root นั้น พบว่ากลุ่มที่ได้รับการกระตุ้นทุกกลุ่มจะมีขนาดรากใหญ่และมีน้ำหนักมากกว่ากลุ่ม Control ทุกกลุ่ม โดยเฉพาะกลุ่มที่ถูกกระตุ้นในระยะ 30 วันหลัง จะมีค่าความแตกต่างมากที่สุด โดยการทดลองกับแครอทนี้จะแตกต่างจากการทดสอบกระตุ้นด้วยการสัมผัสกับผักโขมพันธุ์ผักและพริก ซึ่งกลุ่มที่กระตุ้นระยะแรกจะให้ผลผลิตสูงที่สุด

ABSTRACT

The effect of mechanical stimulation on the growth and yield of carrot was conducted by touching gently at its apical leaves. The RCB experimental design with 4 replications was arranged into 4 treatments : no stimulation (control), first 30-day stimulation, last 30-day stimulation and continuous 60-day stimulation. The stimulation was done for one minute a time and two times a day.

It was evident that the touching stimulation intended to retard the carrot shoot growth even if there was no statistically significant difference among the treatments in terms of stem heights and number of leaves.

All groups of stimulate plants could produce bigger and heavier roots as compared with those of the control. The last 30-day stimulated plants appeared to give the biggest root in carrot whereas the same results in amaranthus and peper came from the plants with first 30-day stimulation.

คำนำ

การเขตกรรมของประเทศญี่ปุ่นบางแห่ง มีการนำเทคนิคการกระตุ้นด้วยการสัมผัสมาใช้กับการเพาะกล้าไม้บางชนิด เช่น พืชตระกูล *Beta vulgaris* L. ทั้งนี้ก็เพื่อกระตุ้นให้ต้นกล้ามีความแข็งแรง และสามารถเจริญเติบโตได้ดีเมื่อย้ายปลูกในแปลงปลูก ต้นกล้าที่ได้รับการกระตุ้นจะมีลักษณะลำต้นเตี้ยอ้วน ทั้งนี้เนื่องจากการกระตุ้นด้วยการสัมผัสจะมีอิทธิพลชะลอการเจริญเติบโตในส่วนสูงของพืชนั่นเอง

จากรายงานถึงอิทธิพลการกระตุ้นด้วยการสัมผัสที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักโขมพันธุ์ผักซึ่งเป็นพืชที่ใช้ใบและลำต้นบริโภคและอิทธิพลที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของพริก ซึ่งเป็นพืชที่ใช้ผลบริโภคนั้น จะเห็นได้ว่าพืชทั้ง 2 ชนิดมีปฏิกิริยาตอบสนองการกระตุ้นโดยมีอิทธิพลทั้งเร่งและชะลอการเจริญเติบโตของพืชทั้ง 2 ชนิด

การทดลองนี้ได้ทดสอบอิทธิพลการกระตุ้นที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแครอท ซึ่งเป็นพืชบริโภครากใต้ดิน

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองในเรือนกระจก โดยใช้กระถาง (Wagner pot) ขนาด 1/2000 a ($10_4 = 1,000$ ตารางเมตร) ดินที่ใช้เป็นดินปลูกคือ ดินภูเขาไฟเก่า ที่ผ่านตะแกรงร่อนดินขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม 7.14 กรัม 41.18 กรัม และ 3.33 กรัมต่อกระถางตามลำดับ โดยใส่ปุ๋ยทั้ง 3 ชนิดเป็นปุ๋ยรองพื้นทั้งหมด และปลูกกระถางละ 3 ต้น

การทดลองดำเนินการทดลองแบบ RCB โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ซ้ำ และซ้ำละ 30 ตัวอย่าง คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ไม่มีการกระตุ้น (Control) กลุ่มที่ 2 กระตุ้นระยะแรก (เริ่มกระตุ้นเมื่อใบจริง 2 ใบกาง โดยทำการกระตุ้นนาน 30 วัน) กลุ่มที่ 3 กระตุ้นระยะหลัง (หลังจากที่ใบจริง 2 ใบกางแล้ว 30 วัน กระตุ้นนาน 30 วัน) กลุ่มที่ 4 กระตุ้นตลอดการทดลอง (เริ่มกระตุ้นตั้งแต่ใบจริง 2 ใบกาง กระตุ้นนาน 60 วัน)

การกระตุ้นจะใช้ฝามือลูบเบา ๆ บริเวณยอด กระทำวันละ 2 ครั้ง คือ เมื่อเวลา 10.00 น. และเวลา 16.00 น. กระตุ้นครั้งละ 1 นาทีต่อกระถาง

การทดลองที่ 1 อิทธิพลการกระตุ้นที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลำต้นและใบ (ส่วน Shoot)

บันทึกข้อมูลก่อนเริ่มทำการกระตุ้น 1 วัน และบันทึกข้อมูลหลังจากเริ่มทำการ กระตุ้น แล้วทุก ๆ 7 วัน โดยบันทึกความสูงของลำต้น, จำนวนใบ และน้ำหนักใบ กลุ่มทดลองละ 40 ต้น ทั้งนี้ เพื่อทดสอบหาอิทธิพลของการกระตุ้นด้วยการสัมผัสที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลำต้นและใบ

การทดลองที่ 2 อิทธิพลการกระตุ้นด้วยการสัมผัสที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของราก (ส่วน Root)

หลังจากกระตุ้นแล้ว 30 วัน ทำการเก็บตัวอย่างกลุ่มทดลองละ 40 ต้น และหลังจากเริ่ม กระตุ้นแล้วนาน 60 วัน (วันสิ้นสุดการกระตุ้น) ทำการเก็บตัวอย่างกลุ่มทดลองละ 15 ต้น หาค่าความแตกต่างของอิทธิพลการกระตุ้นที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของราก โดยบันทึกความยาว และน้ำหนักของส่วน Root

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองในเรือนกระจกทดลองของ Tokyo University of Agriculture, ประเทศ ญี่ปุ่น เริ่มทำการทดลองวันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ.2536 และสิ้นสุดการทดลองในวันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2537

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 อิทธิพลการกระตุ้นที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลำต้น และใบ (ส่วน Shoot)

จากผลการทดลองการกระตุ้นด้วยการสัมผัสจะมีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงของลำต้น กล่าวคือเมื่อเปรียบเทียบกลุ่ม Control กับกลุ่มทดลองที่ทำการกระตุ้นทุกกลุ่มแล้ว กลุ่มที่ได้รับการกระตุ้นทุกกลุ่มมีอิทธิพลชะลอการเจริญเติบโต โดยเฉพาะกลุ่มที่ทำการกระตุ้นตลอดการทดลองจะได้รับอิทธิพลมากที่สุด (รูปที่ 1) แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบอิทธิพลที่มีต่อจำนวนใบแล้ว ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่ม Control กับกลุ่มที่ทำการกระตุ้นทุกกลุ่ม(รูปที่ 2) แต่กลุ่มที่ได้

รับการกระตุ้นมากจะมีปริมาณน้ำหนักใบสด และน้ำหนักใบที่อบแห้งสูงกว่ากลุ่ม Control และกลุ่มที่กระตุ้นน้อยอย่างเห็นได้ชัด

การทดลองที่ 2 อิทธิพลการกระตุ้นที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของราก (ส่วน Root)

อิทธิพลการกระตุ้นที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของส่วน Shoot นั้น ส่วนมีการชะลอการเจริญเติบโตทั้งสิ้น แต่อิทธิพลการกระตุ้นที่มีผลต่อรากนั้น มีผลกระตุ้นเร่งการเจริญเติบโตในทุกกลุ่มที่ทำการกระตุ้น (รูปที่ 3)

อิทธิพลที่มีต่อการเจริญเติบโตทางความยาวของรากนั้น กลุ่มที่ทำการกระตุ้นจะมีการเจริญเติบโตทางความยาวมากกว่ากลุ่ม Control โดยเฉพาะกลุ่มที่ทำการกระตุ้นระยะหลังจะมีการเจริญเติบโตทางความยาวมากที่สุด และเมื่อพิจารณาถึงน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของรากก็มีแนวโน้มเช่นเดียวกัน กล่าวคือกลุ่มที่ทำการกระตุ้นทุกกลุ่ม โดยเฉพาะกลุ่มที่ทำการกระตุ้นระยะหลัง จะมีน้ำหนักมากกว่ากลุ่ม Control โดยน้ำหนักรวมของส่วน Shoot และส่วน Root นั้น กลุ่มที่ทำการกระตุ้นระยะหลังจะมีน้ำหนักรวมสูงที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่กระตุ้นตลอดการทดลอง กลุ่มที่กระตุ้นระยะแรกและกลุ่ม Control ตามลำดับ

สรุปและวิจารณ์

จากผลของการทดลองการกระตุ้นด้วยการสัมผัสบริเวณส่วนยอดของแครอทจะมีผลชะลอการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของลำต้น แต่ในทางตรงข้ามกลับมีผลกระตุ้นเร่งการเจริญเติบโตในส่วนของราก ทำให้ผลผลิตของรากมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการกระตุ้น ซึ่งมีแนวโน้มคล้ายกับอิทธิพลของการสัมผัสที่มีในผักโขมพันธุ์ผักและพริก

ปัจจัยที่ทำให้เกิดการชะลอการเจริญเติบโตในส่วนความสูงของลำต้น และเร่งการเจริญเติบโตในส่วนของรากก็คืออิทธิพลจากก๊าซเอทิลีนที่พืชสังเคราะห์ขึ้นเมื่อถูกกระตุ้นเช่นเดียวกับที่เกิดขึ้นในการทดลองกระตุ้นผักโขมพันธุ์ผักตามที่ได้เคยรายงานไปแล้ว นอกจากนั้นจากการทดลองพบว่า ถึงแม้การกระตุ้นจะมีอิทธิพลชะลอการเจริญเติบโตของลำต้น แต่ไม่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มจำนวนใบของแครอท อย่างไรก็ตามพบว่าการกระตุ้นมีอิทธิพลทำให้ใบของแครอทมีความหนา และมีสีเขียวเข้มขึ้น น้ำหนักของใบสดและใบแห้งสูงขึ้น ซึ่งส่งผลให้เกิดขบวนการสังเคราะห์แสงในพืชเพิ่มมากขึ้น ทำให้ผลผลิตของรากเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ Prof. Dr. Yasuo OTA แห่ง Tokyo University of Agriculture (TUA) ที่กรุณาให้คำแนะนำในการทดลอง ภูมิวิไลพร ชกตระกูลที่ให้ความร่วมมือในการทำการทดลอง และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญหงษ์ จงกิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่กรุณาตรวจแก้ไข

เอกสารอ้างอิง

- Erner, Y.R. Biro and M.J. Jaffe. 1980. Phymomorphogenesis: Evidence for a translocatable thymomorphogenetic factor induced by mechanical perturbation of bean. *Physiol. Plant.* 50:21-25.
- Han S.K., H.Suge, L. Pappaport and H.K. K. Pratt. 1970. Stimulation of rice coleoptile growth by ethylene. *Planta.* 90:333-339.
- H. Takahashi and M.J. Jaffe. 1984. Thigmomorphogenesis: The relationship of mechanical perturbation to elicitation-like activity and ethylene production. *Physiol. Plant.* 61:405-411.
- Y. Hiraki and Y. Ota. 1975. The relationship between growth inhibition and ethylene production by mechanical stimulation in *Lilium longiflorum*. *Plant & Cell Physiol.* 16:185-189.
- Jaffe M.J. 1973. Thigmomorphogenesis : The Response of Plant Growth and Development to Mechanical Stimulation. *Planta.* 114:143-157.
- S. Chakhatrakan, V. Chakhatrakan, Y. Motoda And Y. Ota. 1994. Effect of Mechanical Stimulation on the Growth of *Amaranthus* spp. *Jpn.J.Crop.Sci.* 63(3):546-548.
- สมชาย ชกตระการ. 2538. อิทธิพลการกระตุ้นด้วยการสัมผัสที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักชนิดต่าง ๆ 1. อิทธิพลการกระตุ้นด้วยการสัมผัสที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักโขมพันธุ์ผัก (Vegetable Amaranth). วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 3(2):94-112.
- สมชาย ชกตระการ. 2538. อิทธิพลการกระตุ้นด้วยการสัมผัสที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักชนิดต่าง ๆ 2. อิทธิพลการกระตุ้นด้วยการสัมผัสที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพริก (*Capsicum annuum* L.). วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 4(1) : 45-58.

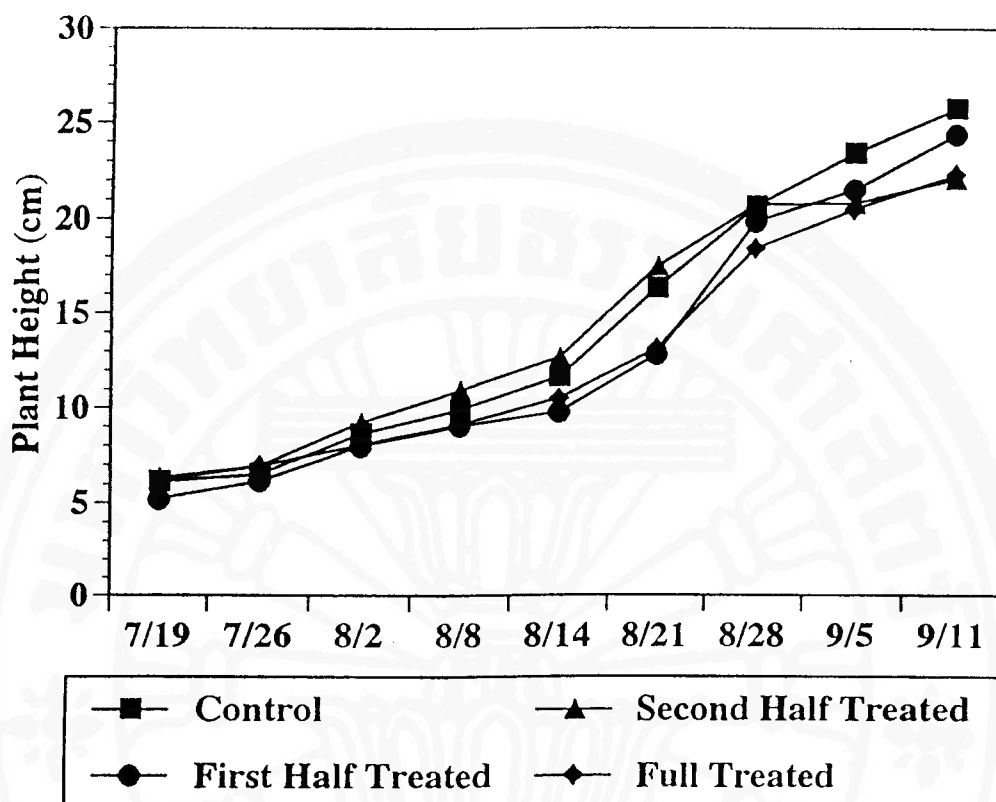


Fig. 1 Effect of Mechanical Stimulation on Plant Height in Carrot.

Note ; First Half Treated from 19th July to 18th August
 ; Second Half Treated from 19th August to 17th September
 ; Full Treated From 19th July to 17th September

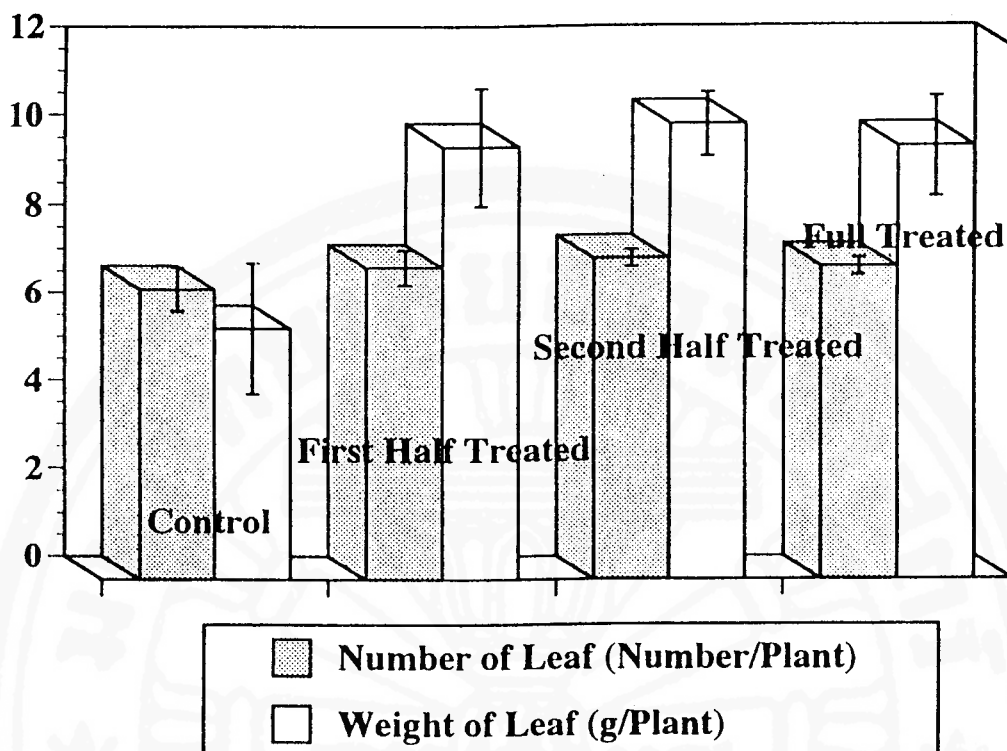


Fig. 2 Effect of Mechanical Stimulation on Growth of Carrot Leaf.

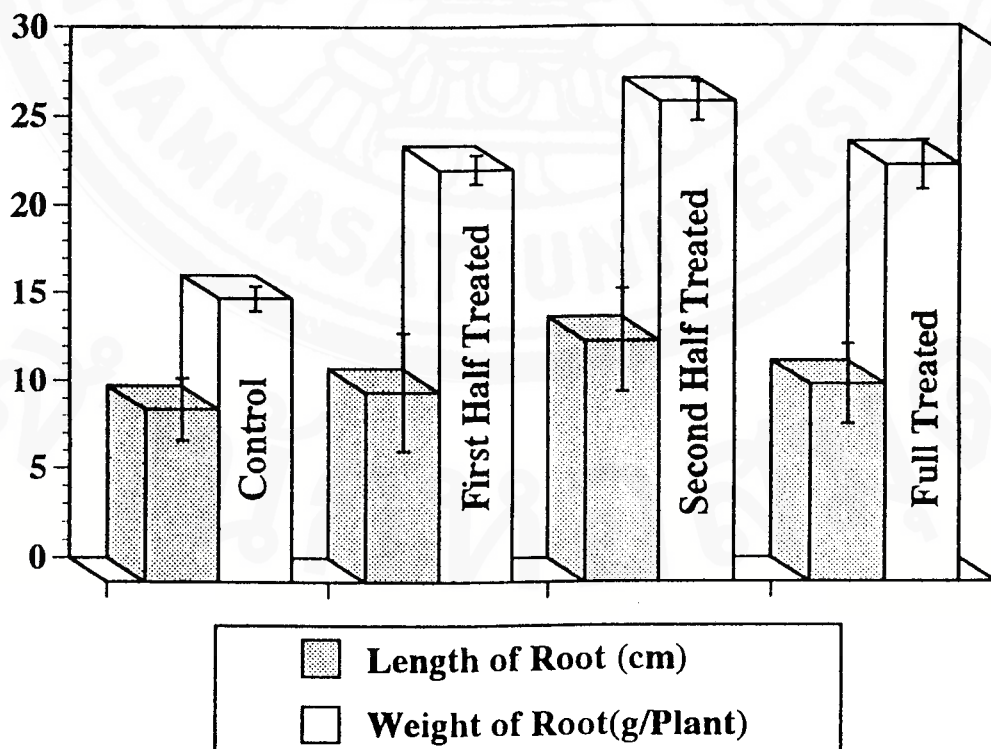


Fig. 3 Effect of Mechanical Stimulation on Growth of Carrot Root.



Fig. 4 Effect of Mechanical Stimulation on Growth of Shoot and Root of Carrot. (45 days after germination)

Note : (A) Growth of shoot,
(B) Growth of root From left side : Control, First half treated, Second half treated, Full treated.



Fig. 5 Effect of Mechanical stimulation on Growth of Shoot and Root of Carrot. (85 days after germination)

Note : From left side : Control, First half treated, Second half treated, Full treated.