อิทธิพลของตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิกส์

Effect of Different Color Shaded Net on Growth and Yield of Red Oak Lettuce (*Lactuca sativa* L.) in Hydroponics System

สมพร คนยงค์[1] **เฉลิมชัย กลิ่นอยู่**[2] **และรัชนีวรรณ จำรัส**[2]

Somporn Konyong[1] Chalermchai Glinyoo[2] and Rachaneewan Jumrus[2]

บทคัดย่อ

การทดลองปลูกผักกาดหอมเรดโอ๊คในระบบไฮโดรโพนิกส์เพื่อศึกษาอิทธิพลของการไม่คลุมตาข่ายพรางแสงและการคลุมตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตน้ำหนักสดของพืช ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิต จังหวัดปทุมธานี ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2549-มกราคม 2550 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCB) มี 4 ตำรับทดลองคือ การไม่คลุมตาข่ายพรางแสง การคลุมตาข่ายพรางแสงสีแดง สีน้ำเงิน และสีเขียว ทำ 4 ซ้ำ ผลการทดลองสรุปได้ว่า ผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ไม่คลุมตาข่ายพรางแสงมีจำนวนใบ ความยาวราก ผลผลิตน้ำหนักสดต้น ผลผลิตน้ำหนักสดราก และผลผลิตน้ำหนักสดรวมมากที่สุด ผักกาดหอมเรดโอ๊คที่คลุมตาข่ายพรางแสงสีเขียวมีแนวโน้มที่จะให้สัดส่วนของต้นต่อรากมากที่สุด ส่วนผักกาดหอมเรดโอ๊คที่คลุมตาข่ายพรางแสงสีน้ำเงินมีแนวโน้มที่จะมีจำนวนใบ ความยาวราก สัดส่วนของต้นต่อราก ผลผลิตน้ำหนักสดต้น ผลผลิตน้ำหนักสดรากและผลผลิตน้ำหนักสดรวมต่ำที่สุดและผักกาดหอมเรดโอ๊คที่คลุมตาข่ายพรางแสงสีแดงจะมีความสูงต้น และความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด

ABSTRACT

Red Oak cultivar of lettuce (*Lactuca sativa* L.) was planted in hydroponics with nutrient film technique (NFT) to study the effects of different color shaded net and no shaded net on growth and yield. The experiment was conducted at Rangsit Science Center for Education, Pathum Thani province during November 2006-January 2007. A randomized complete block design with 4 treatments (no shaded net, red shaded net, blue shaded net, and green shaded net) and 4 replications was used. Red Oak lettuce grown in opened shade gave the highest number of leaves root growth shoot fresh weight yield root fresh weight yield and total fresh weight yield, Red Oak lettuce under green shaded net tends to give the highest shoot/root ratio, Red Oak lettuce under blue shaded net tends to give the lowest number of leaves root growth shoot/root ratio shoot fresh weight yield root fresh weight yield total fresh weight yield and Red Oak lettuce under red shaded net gave the highest plant height and plant width.

---

[1]คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ต. คลองหก จ. ปทุมธานี.

Faculty of Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology Thunyaburi (RMUTT), klong 6, Pathum Thani.

[2]คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ต. คลองหก จ. ปทุมธานี.

Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Thunyaburi (RMUTT), klong 6, Pathum Thani.

Key Words : color shaded net, lettuce, yield

SKonyong @ Gmail .com

คำนำ

ปัจจุบันพืชผักปลอดสารพิษได้รับความนิยมจากผู้บริโภคมากขึ้นเนื่องจากกระแสความตื่นตัวของสังคมที่เล็งเห็นและให้ความสำคัญกับคุณภาพและความปลอดภัยของอาหารที่บริโภคมากขึ้น จึงทำให้มีฟาร์มปลูกผักปลอดสารพิษเกิดขึ้นหลายแห่งทั่วประเทศ ผลิตผักหลายชนิดเป็นการค้าและขายได้ราคาสูง เช่น ผักกาดหอม ผักกินใบต่าง ๆ พริกหวาน มะเขือเทศ เมล่อน และแคนตาลูป เป็นต้น วิธีการหนึ่งในการปลูกผักปลอดสารพิษที่นิยมกันมากคือการปลูกผักในระบบไฮโดรโพนิกส์ (Hydroponics) ซึ่งในปัจจุบันมีผู้ปลูกพืชผักในระบบไฮโดรโพนิกส์กันอย่างแพร่หลายมากขึ้นและคาดว่ายังจะเป็นระบบการผลิตพืชเชิงธุรกิจที่มีอนาคตดีต่อไป

ผักกาดหอมที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิกส์โดยเฉพาะผักกาดหอมสายพันธุ์ต่างประเทศ เป็นพืชผักที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคมากเนื่องจากมีรสชาติดีและมีสีสรรสวยงาม ผักกาดหอมมีชื่อเรียกหลายชื่อเช่น ผักสลัด ผักกาดแก้ว หรือผักฉ่าย มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Lactuca sativa* L. อยู่ในตระกูล Compositae แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มคือ บัตเตอร์เฮด (Butterhead) คอส (Cos) ครีบเฮด (Crisphead) และลีฟ (Leaf) ผักกาดหอมเรดโอ๊ค (Red Oak) จัดอยู่ในกลุ่มลีฟ ไม่มีการเข้าหัว ใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่นและมีสีแดง ผักกาดหอมเป็นพืชที่ต้องการแสงเต็มที่ตลอดทั้งวัน ต้องการอุณหภูมิประมาณ 21-26 องศาเซลเซียส (มนูญ, 2544) การปลูกผักกาดหอมในระบบไฮโดรโพนิกส์ที่ใช้เทคนิคปล่อยให้สารละลายไหลเป็นแผ่นฟิล์มผ่านรากพืช อย่างต่อเนื่อง (NFT) สามารถผลิตผักกาดหอมสายพันธุ์ต่างประเทศได้ตลอดปีโดยใช้การพรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสงและพ่นละอองน้ำเพื่อลดอุณหภูมิเมื่อปลูกในฤดูร้อน (ดิเรก และ อิทธิสุนทร, ม.ป.ป.)

ปัจจุบันตาข่ายพรางแสงหรือ “ซาแรน (Saran)” ที่มีขายในท้องตลาดจะเป็นผลิตภัณฑ์ไนล่อนที่มีลักษณะเป็นเส้นใยเล็ก ๆ สานกันและมีสีต่าง ๆ ให้เลือก เช่น สีดำ สีเขียว และสีน้ำเงิน นอกจากนี้ยังมีตาข่ายพรางแสงที่ทำจากวัสดุอื่น ๆ เช่น อะลูมิเนียม (มีชื่อเรียกว่า อะลูมิเนต, Aluminet) หรือพลาสติก (มีชื่อเรียกว่าโครมาติเนต, Chromatinet) ตาข่ายพรางแสงโครมาติเนตจะมี 2 สีคือสีแดงและสีน้ำเงิน (นิรนาม,ม.ป.ป.) Shahak (2000) ได้ศึกษาอิทธิพลของตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ ที่มีต่อพืชพวกไม้ประดับ (*Pittosporum variegatum*) พบว่า ตาข่ายพรางแสงสีแดงจะกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช ตาข่ายพรางแสงสีน้ำเงินจะทำให้พืชเตี้ยแคระแกรน ตาข่ายพรางแสงสีเทาจะช่วยเพิ่มผลผลิตแต่พืชจะมีลักษณะเป็นพุ่ม มีใบเล็กไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ส่วนตาข่ายพรางแสงอะลูมิเนต (Aluminet) จะเพิ่มผลผลิตและความยาวของก้านแต่มีราคาแพง จะเห็นได้ว่าตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ จะมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของไม้ประดับบางชนิดแตกต่างกันไป แต่ยังไม่มีรายงานเกี่ยวกับอิทธิพลของตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผักที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิกส์ในประเทศไทย การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิกส์ ในสภาพที่มีการคลุมตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ และในสภาพที่ไม่มีการคลุมตาข่ายพรางแสง

วิธีการ

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized complete block design,RCB) มี 4 ตำรับ ทำ 4 ซ้ำ ตำรับทดลองประกอบด้วย 1) ไม่คลุมตาข่ายพรางแสง 2) คลุมตาข่ายพรางแสงสีแดง (โครมาติเนต) 3) คลุมตาข่ายพรางแสงสีน้ำเงิน (ไนล่อน) และ 4) คลุมตาข่ายพรางแสงสีเขียว (ไนล่อน) ตาข่ายพรางแสงทุกสีเป็นตาข่ายที่มีการพรางแสงร้อยละ 60

ปลูกผักกาดหอมเรดโอ๊คด้วยเทคนิคน้ำไหลผ่านรากพืชเป็นแผ่นฟิล์ม (NFT) บนโต๊ะปลูกซึ่งเป็นเสมือนบล็อก (Block) ที่มีขนาด 6 x 1.3 เมตร ประกอบด้วยรางปลูกยาว 6 เมตรจำนวน 6 ราง รางปลูกแต่ละรางปลูกผักกาดหอมเรดโอ๊คได้ 24 ต้น แต่ละบล็อกแบ่งออกเป็น 4 ตำรับทดลอง (Treatment) แต่ละตำรับทดลองมีขนาด 1.25 x 1.3 เมตร ปลูกผักกาดหอมเรดโอ๊คได้ 30 ต้น การปลูกทำโดยเพาะกล้าไว้ในถาดเพาะเมล็ดที่มีเพอร์ไลท์เป็นวัสดุปลูกนาน 10 วันจึงย้ายลงรางปลูก ปรับความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารให้มีค่าการนำไฟฟ้า (EC) 1.2 ในช่วงที่พืชมีอายุ 11-20 วัน และ 1.4 ในช่วงที่พืชมีอายุ 21-50 วัน ส่วนค่า pH ปรับให้อยู่ที่ 6.0 ตลอดการทดลอง

การเก็บข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูล ความสูงของต้น ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนใบทุก 5 วันโดยเก็บครั้งแรกเมื่อพืชมีอายุ 16 วันนับจากวันเพาะเมล็ด ระหว่างที่พืชเจริญเติบโตทำการวัดความเข้มแสงด้วยเครื่องมือวัดความเข้มแสง (Photometer) SEKONIC super zoom master L-608 Cine ทำการเก็บเกี่ยวเมื่อมีอายุ 50 วัน เก็บข้อมูลความยาวราก ผลผลิตน้ำหนักสดต้น ผลผลิตน้ำหนักสดราก และผลผลิตน้ำหนักสดรวม (ต้น + ราก + ถ้วยและวัสดุปลูก)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้ Analysis of Variance เพื่อหาค่า F หากข้อมูลแสดงความแตกต่างในระดับนัยสำคัญขึ้นไปก็นำข้อมูลนั้นมาเปรียบเทียบหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan 's new multiple range test

สถานที่ทำการทดลอง

โรงเรือนระบบปิดที่สามารถควบคุมอุณหภูมิโดยการคายระเหย (Evaporative cooling system) ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิต อ.ธัญบุรี จ. ปทุมธานี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2549 ถึง มกราคม 2550

ผลและวิจารณ์

อิทธิพลของการคลุมตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ และการไม่คลุมตาข่ายพรางแสงที่มีต่อองค์ประกอบผลผลิตของผักกาดหอมเรดโอ๊ค

อิทธิพลของการคลุมตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ ที่มีต่อองค์ประกอบผลผลิตได้แก่ ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนใบของผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิกส์ในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโตคือ 16, 21, 26, 31, 36, 41, 46, 50 วัน แสดงไว้ใน Table 1 พบว่า

<u>ความสูงต้น</u>

ผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีเขียว สีน้ำเงิน สีแดงและภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสงจะมีความสูงต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในช่วงที่มีอายุ 21, 26, 31, 36, 41, 46 และ 50วัน โดยผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีแดงจะมีความสูงต้นสูงสุดและสูงกว่าผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีเขียว, สีน้ำเงิน และภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีเขียวจะมีความสูงต้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีน้ำเงิน ส่วนผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสงจะมีความสูงต้นน้อยที่สุด และน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้การคลุมตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ ที่อายุ 31, 36, 41, 46 และ

Table 1. Effect of different color shaded net on plant height, plant width and number of leaves of Red Oak lettuce at each plant age interval.

Treatment	Plant age (days)							
	16	21	26	31	36	41	46	50
	Plant height (cm.)							
Control	1.0	2.6 c‡	4.3 c	5.9 c	7.6 c	9.4 c	10.7 c	12.0 c
Green shade net	0.9	3.0 b	4.8 b	6.6 b	8.9 b	10.9 b	12.5 b	14.0 b
Blue shade net	1.1	2.8 c	4.6 bc	6.4 b	8.4 b	10.4 b	12.0 b	13.6 b
Red shade net	1.3	3.3 a	5.5 a	7.9 a	10.2 a	13.3 a	16.4 a	19.2 a
F-test	ns†	**	**	**	**	**	**	**
CV (%)	15.3	3.4	5.6	4.5	4.8	3.9	4.2	3.8
	plant width (cm.)							
Control	1.3	3.3 b	5.4 b	8.4 b	12.6 b	14.6 b	16.0 b	17.5 b
Green shade net	1.2	3.3 b	5.4 b	8.1 b	13.6 b	16.2 b	18.0 b	19.6 b
Blue shade net	1.2	2.9 c	4.8 c	7.6 b	12.8 b	15.4 b	17.2 b	18.7 b
Red shade net	1.7	3.9 a	6.7 a	10.5 a	16.5 a	18.8 a	21.5 a	23.8 a
F-test	ns	**	**	**	**	**	**	**
CV (%)	21.2	6.8	5.6	7.2	6.1	7.0	6.9	6.5
	number of leaves							
Control	4.0	6.0	7.3 a	8.4 a	10.0 a	13.5 a	18.4 a	23.5 a
Green shade net	3.9	5.5	6.7 b	8.0 b	9.2 b	10.1 b	11.8 c	12.7 b
Blue shade net	4.0	5.3	6.5 b	7.8 c	8.9 b	9.6 b	11.5 c	12.3 b
Red shade net	4.0	5.8	6.8 ab	8.1 b	9.4 ab	10.3 b	12.5 b	13.3 b
F-test	-	ns	*	**	*	**	**	**
CV (%)	-	6.9	4.7	1.6	4.3	6.1	2.5	4.1

‡ Mean within each column followed by the different letters are significantly different at $P < 0.05$.

† ns = not significant.

* Significant at the 0.05 probability level.

** Significant at the 0.01 probability level.

50 วัน การที่ผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ มีความสูงต้นมากกว่าผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสงนั้นอาจมีสาเหตุมาจากการได้รับแสงน้อย หรือถูกบังแสงจะทำให้พืชมีปล้องยาวเพราะการบังแสงจะกระตุ้นการสังเคราะห์จิบเบอเรลลิน (Gibberellins, GA) ซึ่งเป็นสารที่เร่งการเจริญทางลำต้น จึงทำให้พืชที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ มีความสูงต้นมากกว่าพืชที่ปลูกภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสง ส่วนการที่ผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสงมีความสูงต้น

น้อยกว่าผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ อาจมีสาเหตุมาจากการปลูกพืชภายใต้สภาพความเข้มแสงสูงจะลดปริมาณออกซินและความสูงจึงทำให้ผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสงมีความสูงต้นน้อยกว่าผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ (เฉลิมพล, 2535) ส่วนการที่ผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีแดง มีความสูงต้นมากกว่าผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีเขียวและสีน้ำเงินอาจมีสาเหตุเนื่องมาจาก ความเข้มของแสงซึ่งเป็นผลมาจากการพรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ (Figure 1) จะเห็นได้ว่าภายใต้สภาพการคลุมตาข่ายสีแดงมีแนวโน้มที่จะมีความเข้มแสงต่ำกว่าภายใต้สภาพการคลุมตาข่ายพรางแสงสีเขียวและสีน้ำเงินจึงทำให้ผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีแดง มีการยืดตัวมากกว่าผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีเขียวและสีน้ำเงิน และ/หรืออาจเป็นผลเนื่องมาจากอิทธิพลของชนิดของแสงสี กล่าวคือแสงสีแดง (ซึ่งสามารถลอดผ่านตาข่ายสีแดงได้มากกว่าแสงสีอื่น ๆ) และแสงสีน้ำเงิน (ซึ่งสามารถลอดผ่านตาข่ายสีน้ำเงินได้มากกว่าแสงสีอื่น ๆ) มีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงสูงกว่าแสงสีเขียว (วงจันทร์, 2535) แต่แสงสีน้ำเงินจะมีผลให้การเจริญเติบโตของพืชลดลงซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับ Phytochrome ที่รับแสงสีน้ำเงินและ B-cryptochrome มีผลทำให้การเคลื่อนย้ายออกซินลดลง (Ballare และคณะ, 1995) นอกจากนี้แสงสีน้ำเงินจะลดการเคลื่อนย้ายออกซินตรงส่วนของพืชที่ได้รับแสง ดังนั้นพืชที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีน้ำเงินซึ่งได้รับแสงสีน้ำเงินทุกส่วนของพืชจึงมีการเคลื่อนย้ายออกซินลดลง ซึ่งมีผลในการลดการยืดตัวของเซลล์รอบลำต้นที่อยู่ด้านล่างของบริเวณที่มีการแบ่งเซลล์ในเนื้อเยื่อเจริญส่วนยอดและลดความสูงของต้นเบญจมาศและอีสเตอร์ลิลลี(Easter Lilies) (Kambalapally และ Rajapakse, 1998) ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Kawabata และคณะ (2007) ที่พบว่าพืช (*Dracaena marginata*) ที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีแดงจะมีความสูงต้นสูงสุดคิดเป็น 20.2 เซนติเมตรและสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับพืชที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีน้ำเงินและสีดำ คิดเป็น 12.5 และ 10.4 เซนติเมตร ตามลำดับโดยพืชที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีน้ำเงินและสีดำจะให้ความสูงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

<u>ความกว้างทรงพุ่มและจำนวนใบ</u>

ผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีเขียว สีน้ำเงิน สีแดงและภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสงจะมีความกว้างทรงพุ่มและจำนวนใบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วงอายุตั้งแต่ 21-50 วัน โดยผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีแดงจะมีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด และมากกว่าผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีน้ำเงิน สีเขียว และภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีเขียวและสีน้ำเงินมีแนวโน้มที่จะมีความกว้างทรงพุ่มสูงกว่า แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสงในช่วงอายุตั้งแต่ 31-50 วัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ กิตติ และคณะ (2548) ที่ทำการทดลองปลูกผักกาดหอม 3 พันธุ์คือ พันธุ์เอสเมอร์ลดา โอโกยามาและเร็กซ์ พบว่าการพรางแสงทำให้ความกว้างทรงพุ่มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณาถึงจำนวนใบพบว่า ผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสงจะมีจำนวนใบมากที่สุด และมากกว่าผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยเฉพาะในช่วงอายุ 41-50 วัน การที่ผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ มีจำนวน

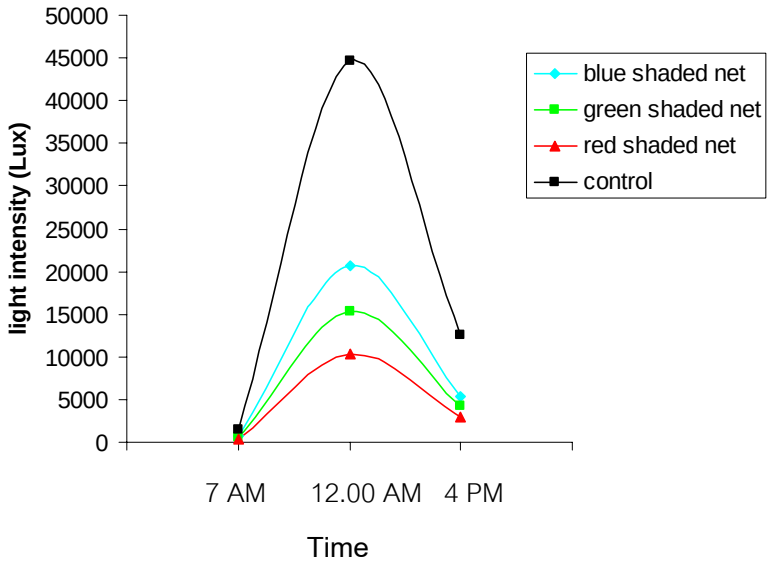

Figure 1. Light intensity comparison under red, green, blue shaded net and control.

ใบน้อยกว่าผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสงนั้น สอดคล้องกับรายงานของ Barisic และคณะ (2006) ซึ่งพบว่าพืชที่ได้รับแสงที่มีความเข้มต่ำหรือได้รับการพรางแสงจะมีจำนวนใบลดลง

ความยาวรากและสัดส่วนของต้นต่อราก

อิทธิพลของตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ ที่มีต่อความยาวรากและสัดส่วนของต้นต่อรากของผักกาดหอมเรดโอ๊คที่อายุ 50 วัน (table 2) พบว่า ผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ และภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสงจะมีความยาวรากและสัดส่วนของต้นต่อรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่อายุ 50 วัน โดยผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีเขียวและสีน้ำเงิน จะมีความยาวรากต่ำกว่าผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีแดงก็มีแนวโน้มที่จะให้ความยาวรากต่ำกว่าผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสงเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Singh และ Srivastava (1985) ที่พบว่าแหนแดงที่ปลูกภายใต้ความเข้มแสงน้อยลงจะมีความยาวรากลดลง

เมื่อพิจารณาถึงสัดส่วนของต้นต่อรากพบว่า ผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีเขียว สีน้ำเงิน และสีแดงจะมีสัดส่วนของต้นต่อรากไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคิดเป็น 4.16, 4.06 และ 4.08 ตามลำดับ แต่จะมีสัดส่วนของต้นต่อรากสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสง (3.75) ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Egara และ Jones (1977) ที่ศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกล้ากระถินภายใต้การพรางแสงระดับต่าง ๆ ในเรือนกระจก พบว่าการพรางแสงมีผลให้สัดส่วนของต้นต่อรากของพืชเพิ่มขึ้น

สีของใบ

จากการเปรียบเทียบสีของใบผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ และภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสง (Figure 2) พบว่าการปลูกผักกาดหอมเรดโอ๊คภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสงจะทำให้สีใบของผักกาดหอมเรดโอ๊คเป็นสีแดง แต่การปลูกผักกาดหอมเรดโอ๊คภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ จะทำให้สีใบของผักกาดหอมเรดโอ๊คเป็นสีเขียวแซมแดงเล็กน้อย ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการปลูกพืช

Table 2. Effect of different color shaded net on root length, shoot/root ratio and fresh weight yield of Red Oak lettuce.

Treatment	Root length (centimeter)	Shoot/root ratio	Shoot fresh weight yield (gram/plant)	Root fresh weight yield (gram/plant)	Total fresh weight yield (gram/plant)
No shade net	27.8 a‡	3.75 b	28.20 a	7.49 a	53.54 a
Green shade net	22.1 bc	4.16 a	14.17 b	3.39 b	33.98 b
Blue shade net	21.5 c	4.06 a	10.04 b	2.49 b	29.42 b
Red shade net	26.1 ab	4.08 a	16.81 b	4.12 b	38.28 b
F-test	*	*	**	**	**
CV(%)	11.2	4.1	29.2	29.3	16.3

‡ Mean within each column followed by the different letters are significantly different at $P < 0.05$.

* Significant at the 0.05 probability level.

** Significant at the 0.01 probability level.

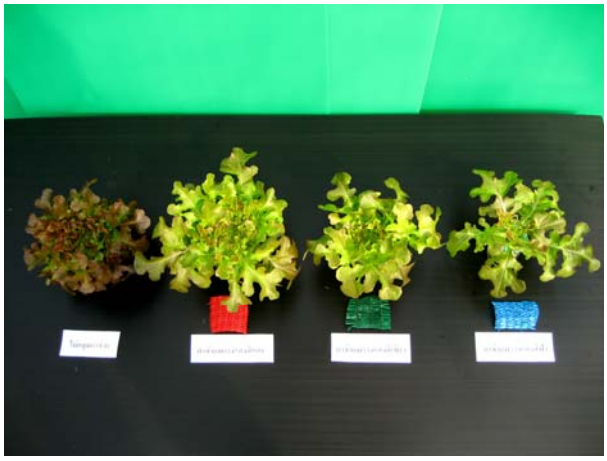

Figure 2. Leaf color comparison among Red Oak lettuce grown under red, green, blue shaded net and control.

ภายใต้สภาพการพรางแสงจะทำให้ใบมีปริมาณคลอโรฟิลล์เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่พรางแสง เนื่องจากภายใต้สภาพการพรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ จะมีความเข้มแสงน้อยกว่าการไม่พรางแสง จึงทำให้พืชพยายามสร้างคลอโรฟิลล์เป็นปริมาณมาก เพื่อช่วยในการสังเคราะห์แสงให้ได้มากพอกับความต้องการของพืช (Hale และ Orcutt, 1987) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ภายใต้การพรางแสงที่พบว่าพืชจะมีปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่าพืชที่ปลูกภายใต้การไม่พรางแสง (Fails และคณะ, 1982) จึงเป็นผลให้ใบของผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้การพรางแสงสีต่าง ๆ มีสีเขียวมากกว่าใบของผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสง

อิทธิพลของตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ และการไม่คลุมตาข่ายพรางแสงที่มีต่อผลผลิตของผักกาดหอมเรดโอ๊ค

อิทธิพลของตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ และการไม่คลุมตาข่ายพรางแสงที่มีผลต่อผลผลิตน้ำหนักสดต้น ผลผลิตน้ำหนักสดรากและผลผลิตน้ำหนักสดรวมของผักกาดหอมเรดโอ๊ค (Table2) พบว่าอิทธิพลของตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ และการไม่คลุมตาข่ายพรางแสงมีผลให้ผลผลิตน้ำหนักสดต้น ผลผลิตน้ำหนักสดรากและผลผลิตน้ำหนักสดรวมของผักกาดหอมเรดโอ๊คแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติซึ่งจะเห็นได้ว่าการปลูกผักกาดหอมเรดโอ๊คภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสงมีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักสดต้น ผลผลิตน้ำหนักสดราก และ ผลผลิตน้ำหนักสดรวมของผักกาดหอมเรดโอ๊ค สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการพรางแสงให้แก่ผักกาดหอมเรดโอ๊คอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปลูกจนเก็บเกี่ยวจะทำให้พืชได้รับแสงลดลง (Sanchez และคณะ, 1989) เช่นเดียวกับการปลูกผักกางมุ้งในประเทศไทยที่พบว่าผักจะมีผลผลิตลดลงประมาณร้อยละ 20 (พุฒ, 2539) เนื่องจากมุ้งเป็นวัสดุพรางแสงจึงทำให้ผักที่ปลูกได้รับแสงน้อยลง (กองป้องกันและกำจัดศัตรูพืช, 2539) นอกจากนี้ยังพบว่าผลผลิตน้ำหนักสดของรากจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับผลผลิตน้ำหนักสดต้น และผลผลิตน้ำหนักสดรวมของผักกาดหอมเรดโอ๊ค กล่าวคือผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกในสภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสงซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักสดรากสูงสุด (7.49 กรัม/ต้น) จะให้ผลผลิตน้ำหนักสดต้นและผลผลิตน้ำหนักสดรวมสูงสุดด้วย (28.2 และ 53.54 กรัม/ต้นตามลำดับ) และในทำนองเดียวกันผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีน้ำเงินซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักสดรากต่ำสุด (2.49 กรัม/ต้น) ก็จะให้ผลผลิตน้ำหนักสดต้นและผลผลิตน้ำหนักสดรวมต่ำสุดด้วย (10.04 และ 29.42 กรัม/ต้น ตามลำดับ) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Anonymous (2007) ที่กล่าวว่ารากเป็นตัวชี้ที่ดีของผลผลิตพืชที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิกส์

สรุป

จากการศึกษาอิทธิพลของตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ และการไม่คลุมตาข่ายพรางแสงที่มีผลต่อองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตน้ำหนักสดของผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิกส์ พอสรุปได้ดังนี้

1. ผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสงจะมี จำนวนใบ ความยาวราก ผลผลิตน้ำหนักสดต้น ผลผลิตน้ำหนักสดรากและผลผลิตน้ำหนักสดรวมสูงสุด

2. ผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีแดงจะมีความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มมากที่สุดและมีแนวโน้มที่จะให้ความยาวรากมาก ส่วนผลผลิตน้ำหนักสดต้น ผลผลิตน้ำหนักสดรากและผลผลิตน้ำหนักสดรวม จะต่ำกว่าผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีแนวโน้มที่จะสูงกว่าผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีเขียวและสีน้ำเงิน

3. ผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีเขียว มีแนวโน้มให้สัดส่วนของต้นต่อรากสูงสุดและมีแนวโน้มที่จะให้ความยาวรากน้อย ส่วนผลผลิตน้ำหนักสดต้น ผลผลิตน้ำหนักสดรากและผลผลิตน้ำหนักสดรวมจะต่ำกว่าผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้สภาพไม่คลุมตาข่ายพรางแสงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีน้ำเงิน มีแนวโน้มที่จะมีจำนวนใบ ความยาวราก สัดส่วนของต้นต่อราก ผลผลิตน้ำหนักสดต้น ผลผลิตน้ำหนักสดราก และผลผลิตน้ำหนักสดรวมต่ำที่สุด มีความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มน้อย

เอกสารอ้างอิง

กองป้องกันและกำจัดศัตรูพืช.2539. คู่มือการปลูกผักให้ปลอดภัยจากสารพิษ. กรมส่งเสริมการเกษตร,กรุงเทพ ฯ.

กิตติ บุญเลิศนิรันดร์, สุริยา สืบตระกูล, ประนอม สุขเกื้อ, วราภรณ์ กันหาและ นลินี ว่องมงคลฤทธิ์. 2548. ผลกระทบของการพรางแสงต่อผลผลิตและปริมาณไนเตรตตกค้างในผักกาดหอมบัตเตอร์เฮดที่ปลูกโดยไม่ใช้ดิน. วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยาหันตรา, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ : อยุธยา.

เฉลิมพล แซมเพชร. 2535. สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่. คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 188 น.

ดิเรก ทองอร่าม และอิทธิสุนทร นันทกิจ. ม.ป.ป. การปลูกพืชไม่ใช้ดินเชิงธุรกิจในประเทศไทย. เอกสารประกอบการฝึกอบรม. โครงการความร่วมมือระหว่างสาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์กับสำนักการศึกษาต่อเนื่อง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี. 385 น.

นิรนาม. ม.ป.ป. อุตสาหกรรมพลาสติกครบวงจรเพื่อการเกษตรยุคใหม่. บริษัทไทยเจริญทองการทอจำกัด, สมุทรปราการ.

พุฒ บุญอนันต์. 2539. ตลาดของผักปลอดสารพิษในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตในเขตกรุงเทพ ฯ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน. คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ ฯ.

มนูญ ศิรินุพงศ์. 2544. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, วิทยาเขตปัตตานี. 90 น.

วงจันทร์ วงศ์แก้ว. 2535. หลักสรีรวิทยาของพืช. เค.ยู.บุ๊คเซนเตอร์.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพ ฯ. 157 น.

Anonymous. 2007. Hydroponic Gardens: Plant roots, stems and leaves. [Online] Available: http://www.Hydroempire.com/store/hydroponic-plant-parts.php, January, 5, 2007.

Ballare,C.L., A.L. Scopel and R.A. Sanchez. 1995. Plant photomorphogenesis in canopies, crop Growth and yield. Hort. Sci. 30: 1172-1181.

Barisic,N., B. Stojkovic and A. Tarasjev. 2006. Plastic responses to light intensity and planting density in three *Lamium* species. Plant system. And Evol. 206(1-2) : 25-26.

Egara, K. and R.J. Jones. 1977. Effect of shadings on the seeding growth of the leguminous shrub *Leucaena leucocephala*. [Online] Available: http://www.publish.csiro.au/paper/EA9770976.htm, February, 9, 2007.

Fails, B.S., A.J. Lewis and J.A. Barden. 1982. Anatomy and morphology of sun and shade grown *Ficus benjamina*. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 107(5) : 754-757.

Hale, M.G. and D.M. Orcutt. 1987. The physiology of plant under stress. Wiley and Sons, U.S.A.

Kambalapally, V.R. and N.C. Rajapakse. 1998. Spectral filter affect growth, flowering and postharvest Quality of Easter lilies. Hort. Sci. 39(6) : 1028-1029.

Kawabata,A.F., J.S. Lichty and K.D. Kobayashi. 2007. Effects of photoselective shade cloths on potted *Dracaena deremensis* 'Janet Craig ' and *Dracaena marginata* 'Colorama'. [On line] Available : http : // 72.14.235.104/search?.q=cache:cMM87 SnDjtOJ: www.uhh.hawaii.edu/a..., February, 14, 2007.

Sanchez, C.A., R.L. Allen and B. Schaffer. 1989. Growth and yield of crisphead lettuce under various shade conditions. J.Amer.Soc.Hort.Sci. 114(6) : 884-890.

Shahak, Y. 2000. Colored shade nets a new agro-technology current research in ornamental. [Online] Available: http:// infoagro.net/Shared/docs/a2/colored shadenets.pdf, February, 3, 2007.

Singh, A. and O.N. Srivastava. 1985. Effect of light intensity on the growth of *Azolla pinnata* R. Brown at Ranchi, India. Hydrobiologia. 126 :49-52.