

จำนวนผล/พวง ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับองุ่นไร้เมล็ดพันธุ์แบล็คโอปอล

The Optimal Number of Berries per Cluster

for the Black Opal Seedless Grapes

ปนิดา นัจจันทัต^{1*} และ สุพล ดุรงค์วัฒนา²

Panida Nachantad¹ and Supol Durongwatana²

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

²รองศาสตราจารย์ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Abstract

The purpose of this study is to investigate the number of Black Opal seedless grapes per cluster which contained the optimal size, weight, color, and sweetness. The experiment was conducted for this study, the information of the Black Opal seedless grapes was collected from Promchon Vineyard, Pak Chong, Nakhon Ratchasima. It was conducted from the 20th October 2011 to 20th March 2012 using the Randomized Complete Block Design (RCBD) which had 4 response variables concerning the quality of grapes i.e. size, weight, sweetness and color. The experiment was conducted in 4 treatments including; picking off the grapes until there have 60, 70, 80, and 90 grapes respectively and 2 blocking factors were the cultivation area: flatland and upland areas. Three statistical methods were used in this research including Analysis of Variance (ANOVA), Multiple Regression and Ordered Logistic Regression. First, ANOVA which study the relationship among size, weight and sweetness. Second, Multiple regression analysis was used to predict size, weight and sweetness. Last, Ordered logistic regression analysis was used to study relationship among the colors and predict the color of the new grapes. The result showed that the number of grapes per cluster, the cultivation area and the interaction were able to determine the effect of the size, weight, sweetness and color of the grapes. It is found that the flatland areas produced more grapes, size, weight and color than the upland areas. However the sweetness is found conformable. Note that the suitable number of grapes in a cluster which will give the best quality of grapes is 60 grapes per cluster. The size, weight color (darkness) and the sweetness are inversely proportional to the number of grapes per cluster.

Keywords: *Black Opal, Quality of Grape, Optimal Number of Berries*

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาจำนวนผล/พวง ที่เหมาะสมสำหรับองุ่นไร้เมล็ดพันธุ์แบล็คโอปอล ที่ทำให้ได้องุ่นที่มีคุณภาพที่ดีที่สุดในเรื่องของ ขนาด น้ำหนัก สี และความหวาน โดยทำการเก็บข้อมูลจากองุ่นไร้เมล็ดพันธุ์แบล็คโอปอลที่ไร่องุ่นพรมชน อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเริ่มดำเนินการทดลองตั้งแต่วันที่ 20 ต.ค. 2553 – 20 มี.ค. 2554 โดยใช้แผนแบบการทดลองสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ โดยมีตัวแปรตามเป็นคุณภาพของผลองุ่น ได้แก่ ขนาด น้ำหนัก ความหวาน และสีของผลองุ่น มีจำนวนผล/พวง เป็นปัจจัยทดลองทั้งหมด 4 ปัจจัย ได้แก่ การปลิดผลองุ่นทิ้งโดยให้เหลือจำนวน

ผลไว้ 60, 70, 80 และ 90 ผล/พวง ตามลำดับและมีลักษณะพื้นที่เพาะเป็นปัจจัยแบ่งบล็อก 2 ปัจจัย คือ แปลงที่ราบ และแปลงที่ดอน แล้วใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนหาความสัมพันธ์ของจำนวนผล/พวง และปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อขนาด น้ำหนัก และความหวานขององุ่นใช้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุเพื่อพยากรณ์จำนวนผลที่เหมาะสมที่สุดต่อคุณภาพในด้านดังกล่าว ใช้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอย โลจิสติกแบบเรียงลำดับหาความสัมพันธ์ของจำนวนผล/พวง และปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อสี รวมถึงจำนวนผลที่เหมาะสมที่สุดต่อสีของผลองุ่น และจากการทดลองดังกล่าวพบว่า จำนวนผล/พวง ลักษณะพื้นที่เพาะปลูก และอิทธิพลร่วมระหว่างจำนวนผล/พวงและลักษณะพื้นที่เพาะปลูก มีความสัมพันธ์ต่อขนาด น้ำหนัก ความหวาน และสีของผลองุ่นอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยพบว่าในแปลงที่ราบ องุ่นจะให้ขนาด น้ำหนักและสี มากกว่าแปลงที่ดอน แต่พบว่าทั้ง 2 แปลงให้ความหวานไม่แตกต่างกัน และพบว่าจำนวนผลที่เหมาะสมที่สุดสำหรับองุ่นไร้เมล็ดพันธุ์แบล็คโอปอลส์ที่ทำให้ได้องุ่นที่มีคุณภาพดีมากที่สุด คือ 60 ผล/พวง และสามารถพยากรณ์ได้ว่า ขนาด น้ำหนัก สี และความหวานขององุ่นจะแปรผกผันกับจำนวนผล/พวง

คำสำคัญ : แบล็คโอปอลส์, คุณภาพขององุ่น, จำนวนผลต่อพวง

บทนำ

“องุ่น” เป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย แต่ปัจจุบันเกษตรกรยังได้ผลผลิตที่ค่อนข้างต่ำและคุณภาพไม่ค่อยดี ทั้งนี้เป็นเพราะส่วนใหญ่ยังไม่ทราบเทคโนโลยีการปลูกองุ่นที่ทันสมัยในการช่วยปรับปรุงให้ได้องุ่นที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น และวิธีการในการปรับปรุงคุณภาพขององุ่นสามารถทำได้หลายวิธี โดยคุณพิทยา สรวมศิริ (2518) กล่าวไว้ว่า การผลิตผลองุ่นก็คือเป็นวิธีการปรับปรุงคุณภาพขององุ่นได้ เพราะการปลูกผลจะทำให้สัดส่วนของใบต่อผลเพิ่มขึ้น ผลที่เหลืออยู่ในช่อก็จะได้รับสารอาหารจากใบมากขึ้น ทำให้องุ่นมีคุณภาพมากขึ้นด้วย แต่ถ้าปลูกผลทิ้งมากเกินไปก็จะทำให้ช่อผลเล็กลง น้ำหนักลดลงซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อราคาด้วย ดังนั้นในงานวิจัยชิ้นนี้จึงได้ศึกษาจำนวนผล/พวง ที่เหมาะสมที่สุดต่อคุณภาพขององุ่น (ขนาด น้ำหนัก สี และความหวาน) ขององุ่น ไร้เมล็ดพันธุ์แบล็คโอปอลส์ ที่ไร่องุ่นพรมชน อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาความสัมพันธ์ของจำนวนผลองุ่น/พวง และปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อคุณภาพขององุ่น (ขนาด, น้ำหนัก, ความหวาน และสีของผลองุ่น)
2. ศึกษาความเหมาะสมของจำนวนผลองุ่น/พวง ต่อคุณภาพขององุ่น

วิธีดำเนินการทดลอง

ทำการสุ่มเลือกต้นพันธุ์อายุประมาณ 4 ปี ที่มีขนาดพุ่มใกล้เคียงกัน จำนวน 2 แปลง โดยแบ่งตามลักษณะพื้นที่เพาะปลูก เป็นที่ราบและที่ดอน แปลงละ 80 ต้นๆ ละ 2 พวง และจัดการทดลองโดยใช้แผนแบบการทดลองสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ ซึ่งมีลักษณะพื้นที่เพาะปลูกเป็นปัจจัยแบ่งบล็อก และมีปัจจัยทดลอง 4 ปัจจัย คือ เก็บผลองุ่นไว้ 60, 70, 80 และ 90 ผล/พวง ตามลำดับ โดยมีพวงองุ่นเป็นหน่วยทดลองซ้ำๆ ละ 40 พวง/ทริทเมนต์ ก่อนทำการทดลองได้ทำการวัดค่า pH และปรับสภาพของดินของทั้งสองแปลงให้เป็นค่าที่เหมาะสมต่อการปลูกองุ่น จากนั้นก็เริ่มตัดแต่งกิ่งเพื่อให้องุ่นออกดอกและช่อผล และเมื่อผลโตพอประมาณก็ทำการผลิตผลให้เหลือจำนวนผลในแต่ละพวงเป็น 60, 70, 80 และ 90 ผล/พวง ระหว่างทำการทดลองได้ทำการควบคุมปริมาณน้ำที่ไร่องุ่น ให้อยู่ตามระยะการเจริญเติบโต ฉีดพ่นยา/สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืชตามอาการของโรคที่ปรากฏ และเมื่อครบอายุการเก็บ

เกี่ยวกับได้ทำการวัดระดับสีผิวของผลองุ่นโดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ เข้มมาก เข้มปานกลาง และเข้มน้อย หาน้ำหนักของผลเฉลี่ย/พวง วัดขนาดของผลเฉลี่ย/พวง วัดความหวานเฉลี่ย/พวง จากนั้นนำข้อมูลไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของจำนวนผล/พวง และปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อคุณภาพขององุ่น และหาจำนวนผล/พวง ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับคุณภาพขององุ่น โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ตอน ตามลักษณะข้อมูลของตัวแปรตาม ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ศึกษาความสัมพันธ์ของจำนวนผล/พวง และปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อขนาด น้ำหนัก และความหวานของผลองุ่น โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) และหาจำนวนผล/พวง ที่เหมาะสมที่สุดต่อขนาด น้ำหนัก และความหวานของผลองุ่น โดยใช้เทคนิค การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression)

ตอนที่ 2 ศึกษาความสัมพันธ์ของจำนวนผล/พวง และปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อสีของผลองุ่น และหาจำนวนผล/พวง ที่เหมาะสมที่สุดต่อสีของผลองุ่น โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบเรียงลำดับ (Ordered Logistic Regression)

ผลการทดลอง

ตอนที่ 1: ศึกษาความสัมพันธ์ของจำนวนผล/พวง และปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อ (ขนาด, น้ำหนัก และความหวาน) และหาจำนวนผล/พวง ที่เหมาะสมที่สุดต่อ (ขนาด, น้ำหนัก และความหวาน)

จากการศึกษาพบว่า จำนวนผล/พวง ลักษณะพื้นที่เพาะปลูก และอิทธิพลร่วมระหว่างจำนวนผล/พวง และลักษณะพื้นที่เพาะปลูก มีความสัมพันธ์ต่อขนาด, น้ำหนัก และความหวานของผลองุ่น อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางที่ 1, 2, 3) และพบว่าเมื่อองุ่นมีจำนวน 60 ผล/พวง จะให้ขนาดและ น้ำหนักของผลมากที่สุด โดยในแปลงที่ราบจะให้ขนาดและน้ำหนักมากกว่าแปลงที่ดอน แต่พบว่าเมื่อองุ่นมีจำนวน 60 และ 70 ผล/พวง จะให้ระดับความหวานไม่แตกต่างกัน และให้ความหวานมากที่สุด และทั้งแปลงที่ราบและแปลงที่ดอนให้ระดับความหวานไม่แตกต่างกัน และสามารถพยากรณ์ได้ว่าขนาด, น้ำหนัก และความหวานของผลจะลดลงเมื่อจำนวนผล/พวงเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 1, 2, 3 และตารางที่ 4) ดังนั้นจำนวนผล/พวงที่เหมาะสมที่สุด ที่ทำให้ได้ขนาดของผลมากที่สุด คือ 60 ผล/พวง โดยมีความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ เท่ากับ ± 0.1938 , ± 1.224 และ ± 1.258 ตามลำดับ และค่า $R^2 = 0.08448$, 0.1193 และ 0.08687 ตามลำดับ

ตอนที่ 2: ศึกษาความสัมพันธ์ของจำนวนผล/พวง และปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อสีของผลองุ่น และหาจำนวนผล/พวง ที่เหมาะสมที่สุดต่อสีของผลองุ่น

จากการศึกษาพบว่า จำนวนผล/พวง ลักษณะพื้นที่เพาะปลูก และอิทธิพลร่วมระหว่างจำนวนผล/พวง และลักษณะพื้นที่เพาะปลูก มีความสัมพันธ์กับสีขององุ่น อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางที่ 5) โดยมีค่า Pseudo $R^2 = 0.051$ และพบว่าจำนวนผลเป็น 60 ผล/พวง ให้สัดส่วนของสีเข้มมากกว่าสีในระดับอื่นๆ โดยให้สีเข้มมากคิดเป็นร้อยละ 51 รองลงมาเป็นสีเข้มนปานกลาง และสีเข้มน้อย ร้อยละ 41 และ 8 ตามลำดับ และพบว่าในแปลงที่ราบให้สีเข้มมากในสัดส่วนที่มากกว่าแปลงที่ดอน โดยในแปลงที่ราบให้สีเข้มมากคิดเป็นร้อยละ 55 ส่วนในแปลงที่ดอนให้สีเข้มมากคิดเป็นร้อยละ 47.5 และสามารถพยากรณ์ได้ว่าสีของผลองุ่นส่วนใหญ่จะเป็นสีเข้มมาก > สีเข้มนปานกลาง > สีเข้มน้อย (ภาพที่ 4, 5) ดังนั้นจำนวนผลที่เหมาะสมที่สุดต่อสีของผลองุ่น คือ 60 ผล/พวง

จากข้อสรุป ทั้ง 2 กรณี สามารถสรุปได้ว่า จำนวนผลที่เหมาะสมที่สุดสำหรับองุ่นไร้เมล็ดพันธุ์แบล็คโอปอลส์ที่ทำให้ได้อองุ่นที่มีคุณภาพมากที่สุด (ขนาดใหญ่ที่สุด, น้ำหนักมากที่สุด, ความหวานมากที่สุด และและสีเข้มมาก) คือ 60 ผล/พวง และแปลงที่ราบจะให้อองุ่นที่มีคุณภาพในด้านขนาด น้ำหนัก และสัดส่วนของสีเข้มมากกว่าแปลงที่ดอน แต่ให้คุณภาพด้านความหวานไม่แตกต่างกัน และสามารถพยากรณ์ได้ว่า คุณภาพขององุ่นจะลดลงเมื่อจำนวนผล/พวงเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 1 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงพหุ เมื่อตัวแปรตาม คือ ขนาดของผลองุ่น

ตัวแปร	b	SE _b	t	p-value
ค่าคงที่	2.068625	0.103921	19.906	0.0002*
จำนวนผล/พวง	-0.006690	0.001370	-4.882	0.0001*
ที่ดอน	-0.468375	0.146967	-3.187	0.00158*
อิทธิพลร่วม	0.005617	0.001938	2.898	0.00401*

$R = 0.29065, R^2 = 0.08448, R^2_{adj} = 0.07579, SE_{est} = \pm 0.1938$

ตารางที่ 2 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงพหุ เมื่อตัวแปรตาม คือ น้ำหนักของผลองุ่น

ตัวแปร	b	SE _b	t	p-value
ค่าคงที่	11.260312	0.656312	17.157	0.0002*
จำนวนผล/พวง	-0.052310	0.008655	-6.044	0.0004*
ที่ดอน	-3.782562	0.928166	-4.075	0.0005*
อิทธิพลร่วม	0.044965	0.012240	3.674	0.000281 *

$R = 0.3572; R^2 = 0.1193; R^2_{adj} = 0.1193, SE_{est} = \pm 1.224$

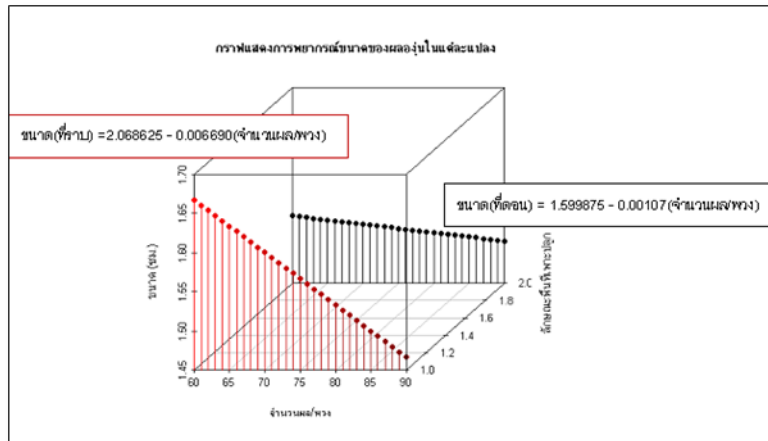
ตารางที่ 3 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงพหุ เมื่อตัวแปรตาม คือ ความหวานของผลองุ่น

ตัวแปร	b	SE _b	t	p-value
ค่าคงที่	17.962500	0.674355	26.637	0.0002*
จำนวนผล/พวง	-0.047750	0.008893	-5.369	0.0001*
ที่ดอน	-3.225000	0.953682	-3.382	0.0008*
อิทธิพลร่วม	0.045000	0.012577	3.578	0.0004*

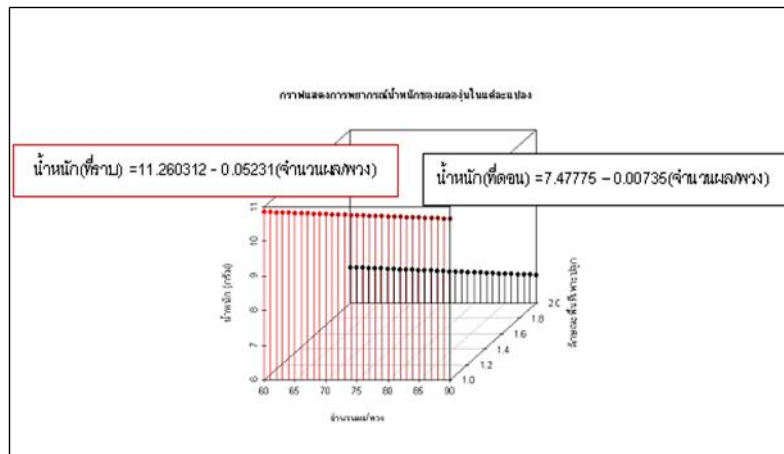
$R = 0.2947; R^2 = 0.08687; R^2_{adj} = 0.0782, SE_{est} = \pm 1.258$

* ระดับนัยสำคัญ 0.05

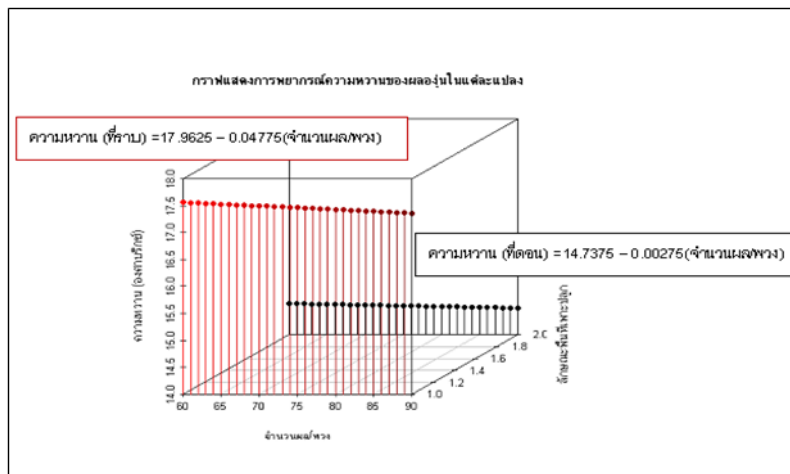
อิทธิพลร่วม หมายถึง อิทธิพลร่วมระหว่างจำนวนผล/พวง และลักษณะพื้นที่เพาะปลูก



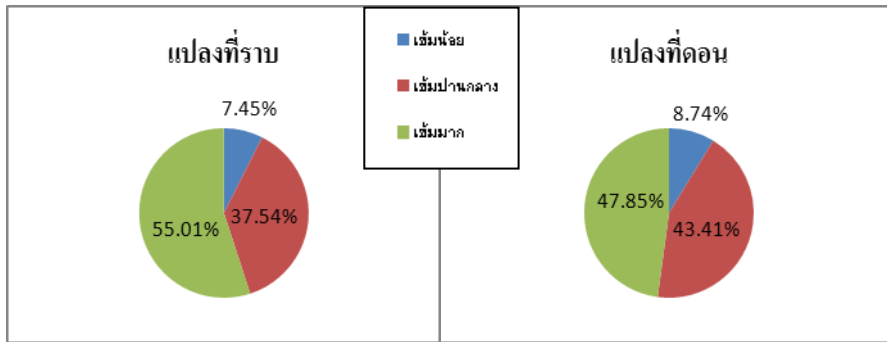
ภาพที่ 1: แสดงขนาดของหลุมในในแต่ละแปลง



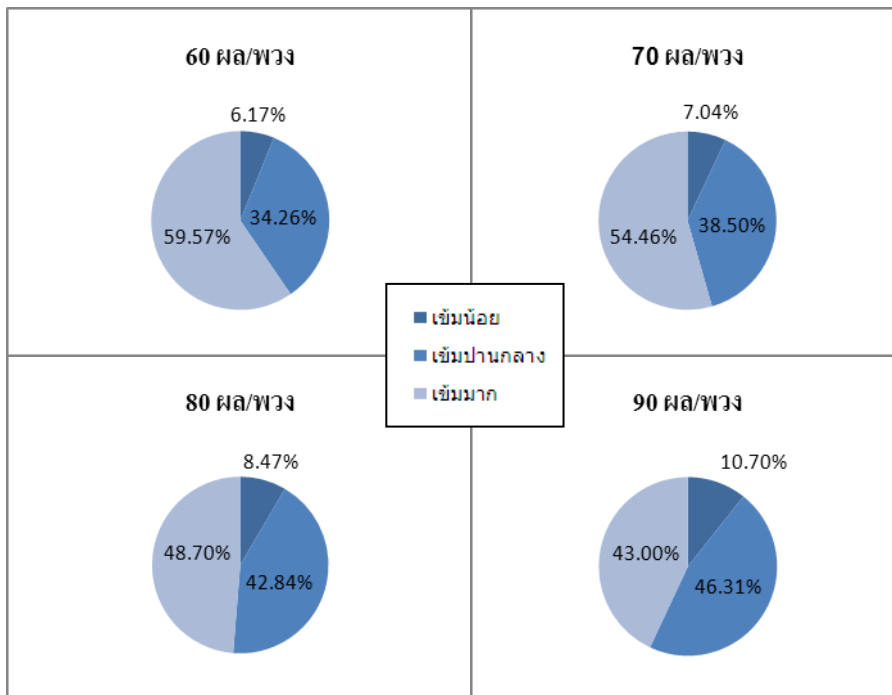
ภาพที่ 2: แสดงน้ำหนึ่กของหลุมในในแต่ละแปลง



ภาพที่ 3: แสดงความหวานของหลุมในในแต่ละแปลง



ภาพที่ 4: แสดงสัดส่วนสีของผลงุ่นในแต่ละแปลง



ภาพที่ 5: แผนภูมิวงกลมแสดงสัดส่วนสีของผลงุ่นในแต่ละทรีตเมนต์

ตารางที่ 4 แสดงค่าที่ได้จากการพยากรณ์

จำนวนผล/พวง	ขนาด (ซม.)		น้ำหนัก (กรัม)		ความหวาน (องศาบริกซ์)	
	ที่ราบ	ที่ดอน	ที่ราบ	ที่ดอน	ที่ราบ	ที่ดอน
60 ผล/พวง	1.667	1.536	10.859	7.0371	17.561	14.573
70 ผล/พวง	1.600	1.525	10.792	6.9636	17.494	14.545
80 ผล/พวง	1.533	1.514	10.725	6.8902	17.427	14.517
90 ผล/พวง	1.466	1.504	10.658	6.8167	17.360	14.490

ตารางที่ 5 แสดงการทดสอบความมีนัยสำคัญของตัวแปรอิสระแต่ละตัว

	Estimate	Std. Error	Wald	df	p-value	[95% Conf. Interval]
[สีเข้มน้อย]	-2.108	1.046	4.063	1	.044	-4.158 -0.058
[สีเข้มปานกลาง]	.325	1.034	.099	1	.754	-1.701 2.351
จำนวนผล/พวง	.003	.014	.054	1	.816	-.024 .030
แปลงที่ราบ	4.297	1.528	7.905	1	.005	1.301 7.292
อิทธิพลร่วม	-.053	.020	7.096	1	.008	-.092 -.014

-2 log Likelihood = 69.762, $\lambda^2 = 13.939$, Pseudo $R^2 = 0.051$

อภิปรายผลการทดลอง

ในการทดลองหาจำนวนผล/พวง ที่เหมาะสมที่สุดต่อคุณภาพสำหรับองุ่นไร้เมล็ดพันธุ์แบล็คโพลล์โดยใช้แผนแบบการทดลองสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพขององุ่นได้แก่ จำนวนผล/พวง ลักษณะพื้นที่เพาะปลูก และจำนวนผล/พวง ลักษณะพื้นที่เพาะปลูก และเมื่อขนาดของช่อผลเท่าๆกัน ช่อที่มีจำนวนผลน้อยกว่า จะให้คุณภาพที่ดีกว่าในเรื่องของขนาด น้ำหนัก ความหวาน และสีของผลองุ่น และพบว่าลักษณะพื้นที่เพาะปลูกที่แตกต่างกันจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพขององุ่นแตกต่างกันด้วย ซึ่งก็สอดคล้องกับคำกล่าวของคุณกิตติพงษ์ศรีตรุยานนท์ (2546) โดยแปลงที่ราบจะให้ขนาด น้ำหนัก และความเข้มของสีในระดับเข้มมาก มากกว่าแปลงที่ดอน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะลักษณะพื้นที่ที่มีความลาดชันต่างกัน การดูดซึมน้ำและสารอาหารจึงแตกต่างกันด้วย โดยแปลงที่ราบน่าจะกักเก็บน้ำและสารอาหารได้ดีกว่าแปลงที่ดอน และพบว่า ความหวานของผลองุ่นในทั้ง 2 แปลงไม่แตกต่างกัน ซึ่งก็อาจจะเกิดจากฮอร์โมน หรือสารเคมีที่ฉีดพ่น (นันทกร บุญเกิด, 2544) ที่อาจจะส่งผลกระทบต่อความหวานโดยตรง อาทิเช่น ปุ๋ยหวาน เป็นต้น

การผลิตผลองุ่นให้เหมาะสมกับขนาดของช่อ นอกจากจะดูแลรักษาอย่างขึ้นแล้ว ยังทำให้ผลองุ่นได้รับสารอาหารมากขึ้น ซึ่งส่งผลให้มีการเข้าสีที่เร็วขึ้น และสามารถเก็บเกี่ยวได้เร็วขึ้นด้วย นอกจากนี้ยังช่วยให้เกษตรกรประหยัดเวลาในการเก็บเกี่ยว และเพิ่มระยะเวลาในการพักต้นให้ต้นองุ่นได้สะสมอาหารนานขึ้น ซึ่งนับว่าเป็นการถนอมต้นพันธุ์ให้เสื่อมสภาพช้าลงได้อีกด้วย ในทางกลับกันถ้าผลิตผลที่มากเกินไป จะทำให้น้ำหนักต่อพวงลดลง ซึ่งก็อาจจะส่งผลต่อราคา และเกิดอัตราเสี่ยงต่อการลงทุนได้ อย่างไรก็ตาม ถ้าวิธีการผลิตผลที่ในปริมาณที่

พอเหมาะนี้สามารถปรับปรุงคุณภาพของผลได้จริง ก็น่าจะช่วยลดปริมาณยา หรือสารเคมีบางตัวลงได้ และน่าจะช่วยลดต้นทุนในการผลิตได้เช่นกัน และนอกจากนี้ยังเป็นผลดีต่อผู้บริโภคอีกด้วย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงของ รองศาสตราจารย์ ดร.สุพล คุรงค์วัฒนา ที่ได้ให้คำสอนและคำแนะนำที่ดี ตลอดจนช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เป็นอย่างดียิ่ง และผู้ทำวิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา-มารดา รวมถึงญาติพี่น้องทุกท่านที่คอยให้คำแนะนำและให้กำลังใจที่ดีเสมอมาจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

กิตติพงษ์ ตรีตรุยานนท์. 2546. เทคโนโลยีการผลิตองุ่น. กรุงเทพมหานคร : ชนารักษ์.

นันทกร บุญเกิด. 2544. คู่มือการสร้างองุ่น. (พิมพ์ครั้งที่ 2). นครราชสีมา: เทคโนโลยีธานี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

พิทยา สรวมศิริ. 2518. อิทธิพลของจิบเบอเรลลิก แอซิด และการปลิดผลที่มีต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพของผลองุ่นพันธุ์ไวท์มาละกาประเภทผลยาว. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร-มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.