

ร่างมาตรฐานขนาดส้มเขียวหวาน

Quantitative Proposal of Tangerine Fruit Size Standard

บัณฑิต จริโมภาส ศุภกิตต์ สายสุนทร และสมศักดิ์ คำมา
Bundit Jarimopas, Supakit Sayasoonthorn and Somsak Khamma

ABSTRACT

This research was to study the distribution of tangerine fruit size and propose quantitatively draft of its standard. Methodology comprised i.) collection of tangerine fruit mechanically sized by 5 popular perforated cylindrical type sizing machines at random, 5 sizes per machine, 50 fruits per size ; ii.) measurement of diameter of all fruit samples and iii) calculation of optimal separation line between any two related sizes.

The result revealed that tangerines were commercially divided into 5 sizes, ie. No. 3 (the smallest size), 2, 1, 0, and 00 (the biggest size). Standard size of different grade tangerine fruit was proposed as follows; diameter size ranges of no. 3, 2, 1, 0 and 00 were 43-46, >46-51, >51-56, >56-62 and >62-66 mm., respectively.

Key words : tangerine, fruit standard

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เพื่อที่จะศึกษาการกระจายขนาดของผลส้มเขียวหวานสำหรับส้มที่ผ่านการคัดขนาดจากเครื่องคัดขนาดแล้ว และยกร่างมาตรฐานขนาดของผลส้มนั้น วิธีการศึกษาประกอบด้วย การสุ่มตัวอย่างผลส้มเขียวหวานที่ถูกคัดขนาดด้วยเครื่องแบบที่นิยมใช้กันคือ ตะแกรงทรงกระบอก 5 เครื่อง คัดขนาดออกมา 5 ขนาด ๆ ละ 50 ผล วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางส้มแต่ละผลทั้งหมด และคำนวณหาเส้นแบ่งแยกที่เหมาะสมที่สุดระหว่าง 2 ขนาดคู่หนึ่ง ๆ ผลการวิเคราะห์ ระบุว่าผลส้มเขียวหวานในประเทศไทยที่ปฏิบัติในเชิงการค้ามี 5 ขนาดคือ เบอร์ 3 (ขนาดเล็กที่สุด), เบอร์ 2, เบอร์ 1, เบอร์ 0 และ

เบอร์ 00 (ขนาดใหญ่ที่สุด) ร่างมาตรฐานขนาดของผลส้มเขียวหวานถูกเสนอไว้ดังนี้ เบอร์ 3, 2, 1, 0 และ 00 มีช่วงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเป็น 43-46, >46-51, >51-56, >56-62, >62-66 มม. ตามลำดับ

คำนำ

ปัจจุบันการจำหน่ายส้มเสมือนมีมาตรฐานขนาด เพราะที่ใช้เครื่องแบบตะแกรงทรงกระบอกคัดขนาดกันทั่วไป ตามตลาดผลไม้สำคัญของประเทศ เช่น ตลาดสี่มุมเมือง ตลาดไท โอเคเอ็น มหานคร ระบบนี้ปฏิบัติมานานนับสิบปี เครื่องคัดขนาดออกได้ 6 ขนาด กล่าวได้ว่าระบบขนาดจากเครื่องเป็นที่ยอมรับทั้งโดยผู้ขาย

และผู้บริโภค มีเครื่องคัดขนาดผลส้มแบบนี้กระจายตามตลาดผลไม้สำคัญดังกล่าว และตลาดของจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศไม่น้อยกว่า 600 เครื่อง

อย่างไรก็ตามยังไม่มีกำหนดขนาดของผลส้มเป็นมาตรฐานอย่างเป็นทางการ และเชิงวิชาการการมีมาตรฐานขนาดของส้มจะทำให้การพัฒนาเครื่องจักรกลแปรรูปต่าง ๆ การบรรจุหีบห่อผลส้มสามารถทำได้ง่าย และจะเป็นประโยชน์อย่างสำคัญต่อระบบการค้าภายในประเทศที่จะเป็นมาตรฐาน โยงใยไปสู่การส่งเสริมการท่องเที่ยว และระบบการค้าส้มสู่ต่างประเทศ

Peleg (1985) ได้สร้างสมการคณิตศาสตร์วิเคราะห์การหาเส้นแบ่งแยกขนาดผลไม้ที่ถูกคัดมาจากเครื่องคัดขนาดหลายขนาด เขาสรุปว่า เส้นแบ่งแยกขนาดผลไม้ที่เหมาะสมที่สุดระหว่าง 2 ขนาดติดกันใด ๆ หาได้จาก

$$X_{SI} = \left[\frac{\mu_2\sigma_1^2 - \mu_1\sigma_2^2}{\sigma_1^2 - \sigma_2^2} \right] + \left[\left(\frac{\mu_2\sigma_1^2 - \mu_1\sigma_2^2}{\sigma_1^2 - \sigma_2^2} \right)^2 - \frac{\mu_2^2\sigma_1^2 - \mu_1^2\sigma_2^2 - 2\sigma_1^2\sigma_2^2 \ln\left(\frac{\sigma_1 W_2}{\sigma_2 W_1}\right)}{\sigma_1^2 - \sigma_2^2} \right]^{\frac{1}{2}} \dots ①$$

เครื่องหมาย + หรือ - ควรจะถูกเลือกให้สอดคล้องกับผลไม้ที่ได้ ที่ทำให้ $\mu_1 \leq X_{SI} \leq \mu_2$

X_{SI} = ค่าที่เหมาะสมที่สุดของเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นแบ่งแยกขนาดระหว่างขนาด ผล 1 และ 2

μ_1 และ μ_2 = ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของผลส้มตัวอย่างของขนาด 1 และ 2

σ_1 และ σ_2 = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลส้มตัวอย่างของขนาดผล 1 และ 2

$W_i = \frac{K_i P_i}{\sum K_i P_i}$ = Weighted function ที่เกรด i..... ②

K_i = เศษส่วนมูลค่า/ราคาที่มีสัมพันธ์กับขนาด i ต่าง ๆ

P_i = เศษส่วนของขนาด i ต่าง ๆ ในวัตถุดิบ

รวม

งานวิจัยนี้จึงเป็นการศึกษาจำนวนขนาด และการกระจายของขนาดของผลส้มเขียวหวาน และยกวางมาตรฐานขนาดเชิงวิชาการของผลส้มดังกล่าว

อุปกรณ์และวิธีการ

สุ่มตัวอย่างผลส้มเขียวหวานเก็บเกี่ยวใหม่จากสวนจาก 5 ร้านขายส้ม ทำการคัดขนาดด้วยเครื่องคัดขนาดแบบตะแกรงทรงกระบอกกร้านละเครื่อง คัดขนาดออกมา 5 ขนาด สุ่มตัวอย่างผลส้มที่คัดขนาดแล้วขนาดละ 50 ลูกในแต่ละร้าน ใช้วอเนียวคาลิปเปอร์วัดเส้นผ่าศูนย์กลางในทิศทางขนานกับแนวแกนของผลส้ม โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใหญ่ที่สุด (D) วัดเส้นผ่าศูนย์กลางในทิศทางตั้งฉากกับแนวแกนของผลส้ม โดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่ที่สุด (d) และบันทึกข้อมูลนำค่าเส้นผ่าศูนย์กลางที่ได้จากการวัดมาหาค่าเฉลี่ย จะได้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของผลส้ม วิเคราะห์หาเส้นแบ่งแยกที่เหมาะสมที่สุด โดยใช้สมการคณิตศาสตร์ของ Peleg (1985)

ผลและวิจารณ์

เครื่องคัดขนาดแบบตะแกรงทรงกระบอกสามารถคัดขนาดผลส้มเขียวหวานออกได้ 6 ขนาดด้วยกัน (บันทึกและ คณะ, 2531) คือ เบอร์ 3, เบอร์ 2, เบอร์ 1, เบอร์ 0, เบอร์ 00, (สองศูนย์) และเบอร์ 000 (สามศูนย์) สัมเบอร์ 3 เป็นผลส้มที่มีขนาดเล็กที่สุด ส่วนเบอร์ 000 เป็นผลส้มที่มีขนาดใหญ่มากที่สุดในการปฏิบัติทางการค้าเบอร์ 000 ไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากมีขนาดใหญ่เกินไป และผลส้มขนาดนี้มีปริมาณน้อย จึงถูกคัดทิ้ง หรือนำไปแปรรูป ดังนั้นผลส้มที่มีจำหน่ายกันในท้องตลาดโดยทั่วไปจะมีตั้งแต่เบอร์ 3 ไปจนถึงเบอร์ 00

Table 1 แสดงการกระจายของเส้นผ่าศูนย์กลางของขนาดผลส้ม จากการวัดและวิเคราะห์ขนาดของผลส้มเขียวหวานจาก 5 ร้าน ณ ตลาดไท และตลาดส้มแปดริ้ว ได้เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยจากตัวอย่างผลส้มรวม

ขนาดละ 250 ลูก โดยขนาดผลส้มเฉลี่ยเบอร์ 3, 2, 1, 0 และ 00 เป็น 43.6, 48.8, 53.4, 58.7 และ 66.0 มม. ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สัมพันธ์กันของแต่ละขนาดคือ 2.1, 2.4, 2.1, 2.7 และ 2.6 มม. ตามลำดับ

($\bar{D}$, $\bar{d}$ = ค่าเฉลี่ยของ D และ d สำหรับขนาดผลส้มแต่ละขนาด D_{av} เป็นค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของผลส้มระหว่างกลุ่ม D และ d ของแต่ละขนาด หาได้จากค่าเฉลี่ย $\bar{D}$ และ $\bar{d}$ σ , σ^2 = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนของข้อมูลในแต่ละขนาด)

ผลส้ม 5 ขนาดจำนวน 1250 ผล จะได้เศษส่วนของผลส้มขนาด i (3, 2, 1, 0, 00) ต่าง ๆ ในของผสมผลส้มก่อนคัดขนาด $P_3 = P_2 = P_1 = P_0 = P_{00} = 0.2$ ราคาส้มหนึ่งกิโลกรัมของแต่ละขนาด แสดงใน Table 2

จากปัจจัยด้านราคาจะได้ $K_3 : K_2 : K_1 : K_0 : K_{00}$

= 21 : 25 : 31 : 36 : 40 = 0.525 : 0.625 : 0.775 : 0.9 : 1 ใช้สมการ 2 และ 1 จะได้ค่า W_i และ X_{si} ของแต่ละขนาดดังแสดงใน Table 2

ความแปรปรวนของข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ มีน้อย (น้อยกว่า 5%) จะเห็นได้จากค่า Coefficient of variation (CV) ของกลุ่มข้อมูลในแต่ละขนาด (Table 1)

เส้นแบ่งแยกที่เหมาะสมที่สุดระหว่างผลส้มเบอร์ 3 และเบอร์ 2 (X_{s3}) = 46.5 มม. เส้นแบ่งแยกที่เหมาะสมที่สุดระหว่างเบอร์ 2 และเบอร์ 1 (X_{s2}) = 51.2 มม. เส้นแบ่งแยกที่เหมาะสมที่สุดระหว่างผลส้มเบอร์ 1 และเบอร์ 0 (X_{s1}) = 56.4 มม. และเส้นแบ่งแยกที่เหมาะสมที่สุดระหว่างผลส้มเบอร์ 0 และเบอร์ 00 (X_{s0}) = 62.5 มม. เมื่อเลือก Confidential coefficient = 95% และพิจารณาว่า

Table 1 Diameter distribution of tangerine.

Size number	D_{av} (mm.)	$\bar{D}$ (mm.)	$\bar{d}$ (mm.)	σ	σ^2	CV (%)
3	43.64	48.8	37.9	2.13	4.56	$\frac{2.13}{43.64} \times 100 \cong 4.8$
2	48.82	54.15	42.82	2.40	5.78	4.9
1	53.42	58.55	48.77	2.06	4.28	3.8
0	58.73	66.95	54.32	2.72	7.42	4.6
00	65.99	72.27	60.47	2.56	6.59	3.8

Table 2 Cost, weighted function (W_i) and optimal separation line (X_{si}) of each size ($i = 3, 2, 1, 0$ and 00).

Size number	Cost (Baht/kg.)	Weighted function (W_i)	X_{si} (mm.)
3	21	$W_3^* = 0.525/3.825 = 0.137$	$X_{s3} = 46.5$
2	25	$W_2 = 0.625/3.825 = 0.163$	$X_{s2} = 51.2$
1	31	$W_1 = 0.775/3.825 = 0.202$	$X_{s1} = 56.4$
0	36	$W_0 = 0.9/3.825 = 0.235$	$X_{s0} = 62.5$
00	40	$W_{00} = 1/3.825 = 0.261$	

* Note : Size no. 3 $W_3 = K_3 P_3 / \sum K_i P_i$
 $= (0.525) (0.2) / (0.2) \sum K_i$
 $= 0.525 / (0.525 + 0.625 + 0.775 + 0.9 + 1)$
 $= 0.525 / 3.875$

ขนาดผลส้มที่อยู่ในแต่ละขนาดมีปริมาณมาก และมีการกระจายของเส้นผ่าศูนย์กลางเป็น Normal distribution ผลส้มเบอร์ 3 จะมีขีดจำกัดขนาดล่างอยู่ใน Lower confidence limit ซึ่งเท่ากับค่าเฉลี่ย $-1.96 \times \text{standard error}$ (Mendenhall, 1993) $= 43.64 - 1.96 \times (2.13/\sqrt{250}) = 43.4$ มม. ผลส้มเบอร์ 00 จะมีขีดจำกัดขนาดบนอยู่ใน Upper confidence limit ซึ่งเท่ากับ $65.99 + 1.96 \times (2.56/\sqrt{250}) = 66.3$ มม.

สรุปร่างมาตรฐานผลส้มเขียวหวานสำหรับ 5 ขนาดเป็นดังนี้ (พิเศษเอาเลขลงตัว)

เกรด	ช่วงขนาด (มม.)
3	43 – 46
2	>46 – 51
1	>51 – 56
0	>56 – 62
00	>62 – 66

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ตลาดไททุกท่าน ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการประสานงานกับร้านส้ม

และขอขอบคุณ ร้านบุปผาผลไม้ ร้านศิริชัย ร้าน 201 และ ร้านส้มแปดริ้ว 1, 2 ที่ให้ความอนุเคราะห์อย่างยิ่งในการวัดขนาดของผลส้มเขียวหวาน

เอกสารอ้างอิง

- บัณฑิต จริโมภาส, เกริก คงวัฒนานนท์, และ สุทธิชัย ชาญวิจิต. 2531. การทดสอบเครื่องคัดขนาดส้มแบบตะแกรงทรงกระบอก, น. 88-98. ใน งานประชุมสัมมนาวิชาการเรื่อง เครื่องมือและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม จัดโดย คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 6 – 7 ตุลาคม 2531. เชียงใหม่.
- Peleg, K. 1985. Produce Handling, Packaging and Distribution. AVI. Pub. Co. Inc., Connecticut. 625 p.
- Mendenhall, W. 1993. Beginning Statistics. A to z Duxbury Press. California. 525 p.

วันรับเรื่อง : 25 ก.พ 42
วันรับตีพิมพ์ : 29 ก.ย 42