

**ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์** การประเมินคุณภาพที่มีความสัมพันธ์กับระยะการแก่ และฤดูกาลปลูกของผลสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียในภาคเหนือของไทย

**ผู้เขียน** นายอดิศักดิ์ จูมวงษ์

**ปริญญา** วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (ชีววิทยา)

**คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**

รศ. ดร. จินดา ศรศรีวิชัย	ประธานกรรมการ
ศ. ดร. นิธิยา รัตนานนท์	กรรมการ
ศ. ดร. ชิน โฮ ลิน	กรรมการ
รศ. ดร. จริงแท้ ศิริพานิช	กรรมการ

**บทคัดย่อ**

การปลูกและเก็บเกี่ยวผลสับปะรดในภาคเหนือของไทยมีสามฤดูต่อปี ได้แก่ สับปะรดต้นปีซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงฤดูร้อน (มีนาคม-เมษายน) สับปะรดกลางปีซึ่งเก็บเกี่ยวในฤดูฝน (มิถุนายน-กรกฎาคม) และสับปะรดปลายปีซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงฤดูหนาว (พฤศจิกายน-ธันวาคม) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมของฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลงอาจมีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลสับปะรด ดังนั้น การวิจัยนี้จึงได้ศึกษาความสัมพันธ์ของคุณภาพสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียกับระยะการแก่และสุก และฤดูกาลเก็บเกี่ยว โดยเก็บเกี่ยวสับปะรดในแต่ละฤดูที่ระยะ 110-160 วันหลังดอกบาน ทำการประเมินคุณภาพโดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างและขนาดของผล สมบัติทางกายภาพ และส่วนประกอบทางเคมี ระยะการสุกของผล และคุณภาพการบริโภค ผลการศึกษารูปร่างและขนาดของผลสับปะรด พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างฤดูกาลเก็บเกี่ยวทั้งสามฤดู ผลสับปะรดต้นปีที่เก็บเกี่ยวในฤดูร้อนมีน้ำหนักมาก ผลส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นรูปทรงกรวยและมีจุดขนาดเล็กอัดกันแน่น ส่วนผลสับปะรดกลางปีที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนและปลายปีที่เก็บเกี่ยวในฤดูหนาว ผลมีน้ำหนักปานกลางถึงน้อย ผลมีลักษณะเป็นรูปทรงระบอบอกและกลม และมีจุดขนาดใหญ่ เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักผลกับปัจจัย

สิ่งแวดล้อมโดยใช้สมการการถดถอยหลายทาง พบว่าปัจจัยของสิ่งแวดล้อมในแต่ละฤดูกาลที่มีความสัมพันธ์สูงสุดกับการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักผล คือ อุณหภูมิเฉลี่ยของช่วงกลางวันและช่วงกลางคืน และปริมาณแสง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ( $R^2$ ) = 0.411, 0.416 และ 0.416 ตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและส่วนประกอบทางเคมีของผลสับปะรด โดยการวัดสีเปลือก สีเนื้อ ปริมาณคลอโรฟิลล์และแคโรทีนอยด์ในเปลือก ปริมาณแคโรทีนอยด์ในเนื้อผล ความแน่นเนื้อของผล และร้อยละของผลที่มีเนื้อนุ่ม ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ อัตราส่วนของปริมาณน้ำตาลต่อกรด ค่าพีเอช เส้นใยและปริมาณน้ำในผล พบว่า ผลที่เก็บเกี่ยวในฤดูหนาวเมื่อมีอายุ 120 วันหลังดอกบานร้อยละแปดสิบห้าของจำนวนผล เปลือกผลมีสีเหลืองมากกว่าร้อยละห้าสิบของพื้นที่เปลือกทั้งผล ในขณะที่ผลสับปะรดที่เก็บเกี่ยวในฤดูร้อนและฝน เปลือกผลยังคงมีสีเขียวอยู่ร้อยละเจ็ดสิบห้าถึงแปดสิบของจำนวนผล ปริมาณของคลอโรฟิลล์ในเปลือกลดลงในระหว่างช่วงเก็บเกี่ยว ส่วนปริมาณของแคโรทีนอยด์ในเปลือกของผลเพิ่มขึ้นและไม่เพิ่มขึ้นอีกภายหลังเก็บเกี่ยว ผลที่เก็บเกี่ยวในฤดูหนาวมีปริมาณของแคโรทีนอยด์ในเปลือกมากกว่าในฤดูอื่นๆ ส่วนปริมาณแคโรทีนอยด์ในเนื้อผลที่เก็บเกี่ยวในแต่ละฤดูกาลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในผลสับปะรดที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนมีสีเนื้อเหลืองกว่าในฤดูอื่นๆ โดยมีค่า  $L^*$  และค่า  $b^*$  มากกว่าผลสับปะรดในฤดูอื่นๆ ค่าความแน่นเนื้อที่ตำแหน่งด้านนอกของส่วนบน ส่วนกลาง และส่วนล่างของผลสับปะรด ที่เก็บเกี่ยวในฤดูหนาวมีค่าต่ำกว่าในฤดูอื่นๆ แสดงว่าผลสับปะรดมีการสุกเกิดขึ้นได้เร็วกว่าฤดูอื่น ค่าความแน่นเนื้อที่ตำแหน่งกลางของทุกส่วนของผลสับปะรดมีค่าแปรผันต่ำที่สุดในทุกฤดูที่เก็บเกี่ยว ผลสับปะรดที่มีเนื้อนุ่มพบได้ที่ระยะ 120 วันหลังดอกบานในทุกฤดูกาลของการผลิต และหลังจากระยะ 140 วันหลังดอกบานจำนวนของผลที่มีเนื้อนุ่มไม่เพิ่มขึ้น ร้อยละของผลที่มีเนื้อนุ่มในทุกฤดูมีค่าไม่ต่างกันและมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่างร้อยละสิบถึงร้อยละยี่สิบ การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของผลสับปะรด พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำและอัตราส่วนของปริมาณน้ำตาลต่อกรดในทุกฤดูเพิ่มขึ้นสูงสุดที่ระยะ 120-130 วัน แสดงว่าผลสับปะรดสุกที่ระยะ 120 วัน และมีสัดส่วนของน้ำตาลซูโครสเพิ่มขึ้น 5.5 เท่าของน้ำตาลฟรักโทสและกลูโคส แสดงว่าผลสับปะรดมีระยะการแก่และสุกบริบูรณ์ โดยมีช่วงของการเก็บเกี่ยวประมาณ 20 วัน จนถึงระยะ 140 วัน หลังจากนั้นค่าความแน่นเนื้อของผลในทุกฤดูที่เก็บเกี่ยวลดลง ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำและปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลสับปะรดที่เก็บเกี่ยวในฤดูหนาวมีค่าสูงกว่าฤดูอื่นๆ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลสับปะรดที่เก็บเกี่ยวในทุกฤดูมีปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำได้มากกว่าร้อยละ 12 และอัตราส่วนของปริมาณน้ำตาลต่อกรดมีค่าสูงกว่า 22 ดังนั้น ผลสับปะรดที่ปลูกในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทยมีคุณภาพเหมาะสมต่อการบริโภคได้ตลอดทั้งปี ปริมาณเส้นใยและน้ำในผลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกระยะการแก่และสุกและฤดูที่เก็บเกี่ยว

<b>Thesis Title</b>	Assessment of Quality in Relation to Maturity and Cropping Season of Pineapple ( <i>Ananas comosus</i> cv. Smooth Cayenne) Fruit Growing in Northern Thailand		
<b>Author</b>	Mr. Adisak Joomwong		
<b>Degree</b>	Doctor of Philosophy (Biology)		
<b>Thesis Advisory Committee</b>	Assoc. Prof. Dr. Jinda Sornsrivichai	Chairperson	
	Prof. Dr. Nithiya Rattanapanone	Member	
	Prof. Dr. Chin Ho Lin	Member	
	Assoc. Prof. Dr. Jingtair Siriphanich	Member	

### ABSTRACT

In Northern Thailand, pineapple is harvested three times per year as early, regular and late season crops. Environmental factors are highly seasonal and quite variable from season to season. Fruit quality of Smooth Cayenne pineapples in relation to maturity and cropping seasons was investigated. Fruits were harvested 110-160 days after full bloom (DAFB) during different crop seasons. Assessments of quality included changes in morphological and physico-chemical attributes, fruit-ripening and sensory quality. Significant differences ( $P < 0.05$ ) were found among morphological attributes of the fruits from different crop seasons. The early season crop, harvested in summer, had the highest fruit weight and fruits were mainly conical in shape with a small rosette crown. Most of fruits in regular and late season crops, harvested in the rainy and in cool seasons, were of medium or small size, cylindrical and spherical in shape with big elongated crowns. Correlation analysis by multiple linear regressions (MLR) showed that those seasonal environmental factors that had the most affect on fruit weight among the different season crops were temperatures ( $T_{\text{day}}$ ,  $T_{\text{night}}$ ) and solar radiation, with coefficients of determination ( $R^2$ ) of 0.411, 0.416 and 0.416, respectively. The physico-chemical attributes of the pineapple fruit that were measured included shell and flesh color, chlorophyll and carotenoid of peel and flesh, flesh firmness and percentage of translucency fruit. Chemical attributes measured were total soluble solids (TSS), titratable acidity (TA), TSS/TA, pH, crude

fiber and moisture content. At the harvesting date of 120 DAFB, 85% of the fruits in the late season crop were yellow over 50% of the shell surface, while 75-85% of the early and regular seasons crop had green shells. Chlorophyll decreased throughout during the harvesting period, carotenoids in the shells increased until harvesting time, but did not increase afterwards. The late season crop had higher carotenoid content in the shell than the other crops. Flesh carotenoid levels were virtually the same for all three crops. The regular season crop had a more intense yellow color and had higher  $L^*$  and  $b^*$  values. In the late season crop, the flesh firmness of the outer part of the fruit was lowest, indicating that it ripened more rapidly than the other crops. In all crops, the middle position of all parts of the fruit showed low variation in firmness. Translucent fruits were found at 120 DAFB in all cropping seasons and the percentage of such fruit did not increase after 140 DAFB. Amount of Translucent fruit did not vary among cropping seasons, averaging 10-20%. Total soluble solids and TSS/TA was maximum at 120-130 DAFB in all crops, indicating that the fruits were ripened. At 120 DAFB, the sucrose content increased 5.5 times more than fructose and glucose, indicating full maturity of the fruit. The harvesting period lasted 20 days, until 140 DAFB and after that firmness declined. Total soluble solids and titratable acidity of the late season crop was significantly higher than the other crops. However, fruit of all crops had TSS values above 12% and TSS/TA ratio higher than 22. Fruit fiber and moisture content were not significantly different at different cropping seasons. In conclusion, pineapples grown in the northern districts of Thailand had a year round acceptable eating quality.