

## บทที่ 5

### สรุปผล

#### 5.1 ความเป็นไปได้ในการใช้งานแบบจำลอง

สรุปเทคนิคเนียร์อินฟราเรดสเปกโทรสโกปีในการประเมินความสุกแก่ของทุเรียนพันธุ์หมอนทองเพื่อการส่งออกและการประเมินคุณภาพการรับประทาน (เนื้อสัมผัส ความชื้น และความหวาน) สามารถวัดความสุกแก่ของทุเรียนได้ด้วยแบบจำลองที่ดีที่สุดคือปริมาณมวลแห้ง (DM) **ที่เนื้อทุเรียน ด้วยเครื่อง FT-NIR Spectrometer**, ซึ่งให้ค่า  $r^2$  เท่ากับ 0.89, RMSEP เท่ากับ 3.60%, RPD เท่ากับ 3.27 และ bias เท่ากับ 0.98% การดูดซับคลื่นที่มี Regression coefficient สูงที่สุด ได้แก่  $5446\text{ cm}^{-1}$  (1836 nm) บริเวณ 1820 nm เป็นการดูดซับคลื่นของ cellulose การดูดซับคลื่นที่มี X-loading สูงที่สุด  $5492\text{ cm}^{-1}$  (1821 nm) บริเวณ 1820 nm เป็นการดูดซับคลื่นของ cellulose (Osborne and Fearn, 1986) ซึ่งเกิดจากการสั่นสะเทือนของ O-H stretching และของ **เนื้อทุเรียนที่หุ้มด้วยพลาสติก ด้วยเครื่อง FT-NIR Spectrometer** ค่า  $r^2$  เท่ากับ 0.83, RMSEP เท่ากับ 4.60%, RPD เท่ากับ 2.42 และ bias เท่ากับ -0.22% การดูดซับคลื่นที่มี Regression coefficient สูงที่สุด  $6572\text{ cm}^{-1}$  (1521 nm) บริเวณ 1528 nm ซึ่งเกิดจากการสั่นสะเทือนของ O-H stretching เป็นการดูดซับคลื่นของ starch (Osborne and Fearn, 1986) การดูดซับคลื่นที่มี X-loading สูงที่สุด  $6942\text{ cm}^{-1}$  (1440 nm) บริเวณ 1440 nm เป็นการดูดซับคลื่นของ sucrose, starch (Osborne and Fearn, 1986) ซึ่งเกิดจากการสั่นสะเทือนของ O-H stretching **ที่เนื้อห่อหุ้มพลาสติกด้วยเครื่อง Visible and NIR short wavelength diode array spectrometer (FQA-NIR GUN Fantec, Japan)**  $r^2$  เท่ากับ 0.87, RMSEP เท่ากับ 4.02%, RPD เท่ากับ 4.12 และ bias เท่ากับ -0.44 % การดูดซับคลื่นที่มี Regression coefficient ที่มีผลกับทุเรียน 746 nm และ 927 nm เป็นการดูดซับคลื่นของ  $\text{CH}_2$  (Osborne and Fearn, 1986) ซึ่งเกิดจากการสั่นสะเทือนของ C-H stretching การดูดซับคลื่นที่มี X-loading สูงที่สุด 996 nm ซึ่งเป็นการดูดซับคลื่นของ starch ที่ 990 nm (Osborne and Fearn, 1986) เกิดการสั่นสะเทือนของ O-H stretching **ที่เนื้อทุเรียนด้วยเครื่อง Longwave linear variable filter spectrometer (MICRONIR JDSU, USA)**  $r^2$  เท่ากับ 0.86, RMSEP เท่ากับ 4.15%, RPD เท่ากับ 4.15 และ bias เท่ากับ -0.47 % การดูดซับคลื่นที่มี Regression coefficient สูงที่สุด 1210 nm เป็นการดูดซับคลื่นของ  $\text{CH}_2$  (Osborne and Fearn, 1986) 1215 nm เกิดการสั่นสะเทือนของ C-H stretching การดูดซับคลื่นที่มี X-loading สูงที่สุด 1173 nm บริเวณ 1195 nm เป็นการดูดซับคลื่นของ  $\text{CH}_3$  (Osborne and

Fearn, 1986) ซึ่งเกิดจากการสั่นสะเทือนของ C-H stretching แบบจำลองที่ได้จะเห็นได้ว่าแบบจำลองของเครื่อง FT-NIR Spectrometer ที่เนื้อทุเรียน ดีที่สุด

ผลการทำนายของ ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (SSC) ค่าเนื้อสัมผัส และค่าสี ด้วยเครื่อง FT-NIR Spectrometer, Visible and NIR short wavelength diode array spectrometer และ Longwave linear variable filter spectrometer ที่เปลือกทุเรียนพุ ที่เปลือกทุเรียนก้น ที่เนื้อทุเรียน และที่เนื้อทุเรียนห่อหุ้มพลาสติก จะเห็นได้ว่าแบบจำลองที่มีค่า  $r^2$  เท่ากับ 0.50-0.64 ยอมรับได้สำหรับการคัดเลือกอย่างหยาบๆ และแบบจำลองที่มีค่า  $r^2$  เท่ากับ 0.66-0.81 ยอมรับได้สำหรับคัดเลือก และประมาณค่าอย่างหยาบๆ (Williams, 2007)

$r^2$	พารามิเตอร์	เครื่องสเปกโตรมิเตอร์	ตำแหน่งที่สแกน
0.50-0.64	b*	FT-NIR	เปลือกทุเรียนพุ เนื้อทุเรียน เนื้อที่หุ้มพลาสติก
	DM	FT-NIR	เปลือกทุเรียนที่ก้น
	SSC	FT-NIR	เนื้อทุเรียน
	AF	FT-NIR	เปลือกทุเรียนพุ เนื้อทุเรียน เนื้อที่หุ้มพลาสติก
	PE	FT-NIR	เปลือกทุเรียนพุ เนื้อทุเรียน
	RF	FT-NIR	เนื้อที่หุ้มพลาสติก
	b*	short wavelength	เนื้อทุเรียน เนื้อที่หุ้มพลาสติก
	SSC	short wavelength	เนื้อที่หุ้มพลาสติก
	APF	short wavelength	เนื้อทุเรียน
	PE	short wavelength	เนื้อที่หุ้มพลาสติก
	DM	Longwavelength Longwavelength Longwavelength	เปลือกทุเรียนพุ เปลือกทุเรียนก้น เนื้อที่หุ้มพลาสติก
	SSC	Longwavelength	เนื้อทุเรียน
	APF	Longwavelength	เนื้อทุเรียน

$r^2$	พารามิเตอร์	เครื่องสเปกโตรมิเตอร์	ตำแหน่งที่สแกน
0.66-0.81	APF	FT-NIR	เปลือกทุเรียนพู เนื้อทุเรียน
	RF	FT-NIR	เปลือกทุเรียนพู เนื้อทุเรียน
	APF	short wavelength	เนื้อที่หุ้มพลาสติก
	RF	short wavelength	เนื้อทุเรียน เนื้อที่หุ้มพลาสติก
	b*	Longwavelength	เนื้อทุเรียน

## 5.2 สรุปผลการใช้เทคนิคเนียร์อินฟราเรดสเปกโทรสโกปีในการประเมินความสุกแก่ของทุเรียนพันธุ์หมอนทองกับตัวอย่างใหม่

สรุปค่าการวิเคราะห์ตัวอย่างใหม่โดยใช้แบบจำลองที่ดีที่สุดคือ ปริมาณมวลแห้ง (DM) การใช้เครื่อง FT-NIR Spectrometer ที่เนื้อทุเรียน และที่เนื้อทุเรียนหุ้มพลาสติก  $r^2$  เท่ากับ 0.88, RMSEP เท่ากับ 4.09%, RPD เท่ากับ 2.90 และ bias เท่ากับ -1.15 % และ  $r^2$  เท่ากับ 0.85, RMSEP เท่ากับ 4.49%, RPD เท่ากับ 2.61 และ bias เท่ากับ -1.05 % การสแกนที่เนื้อทุเรียนโดยตรงให้ผลดีกว่าสแกนผ่านพลาสติกหุ้ม แต่อย่างไรก็ตามสมรรถนะการทำนายของการสแกนทั้งสองแบบไม่ต่างกัน และสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมของการประยุกต์ใช้งานจริง ผลการทำนายปริมาณมวลแห้ง (DM) ในเนื้อทุเรียนโดยใช้เครื่อง Visible and NIR short wavelength diode array spectrometer สแกนที่เนื้อทุเรียนหุ้มพลาสติก และ Longwave linear variable filter spectrometer  $r^2$  เท่ากับ 0.71, RMSEP เท่ากับ 7.36%, RPD เท่ากับ 1.59 และ bias เท่ากับ -1.15 % และ  $r^2$  เท่ากับ 0.74, RMSEP เท่ากับ 6.98%, RPD เท่ากับ 1.17 และ bias เท่ากับ 3.87 % ในการสแกนเนื้อทุเรียนโดยตรง ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การใช้เครื่อง Visible and NIR short wavelength diode array spectrometer และ Longwave linear variable filter spectrometer ซึ่งเครื่องมือทั้งสองชนิดซึ่งเป็นแบบพกพาในการสแกนทุเรียนมีสมรรถนะการทำนายที่ต่ำกว่าเครื่อง FT-NIR Spectrometer