

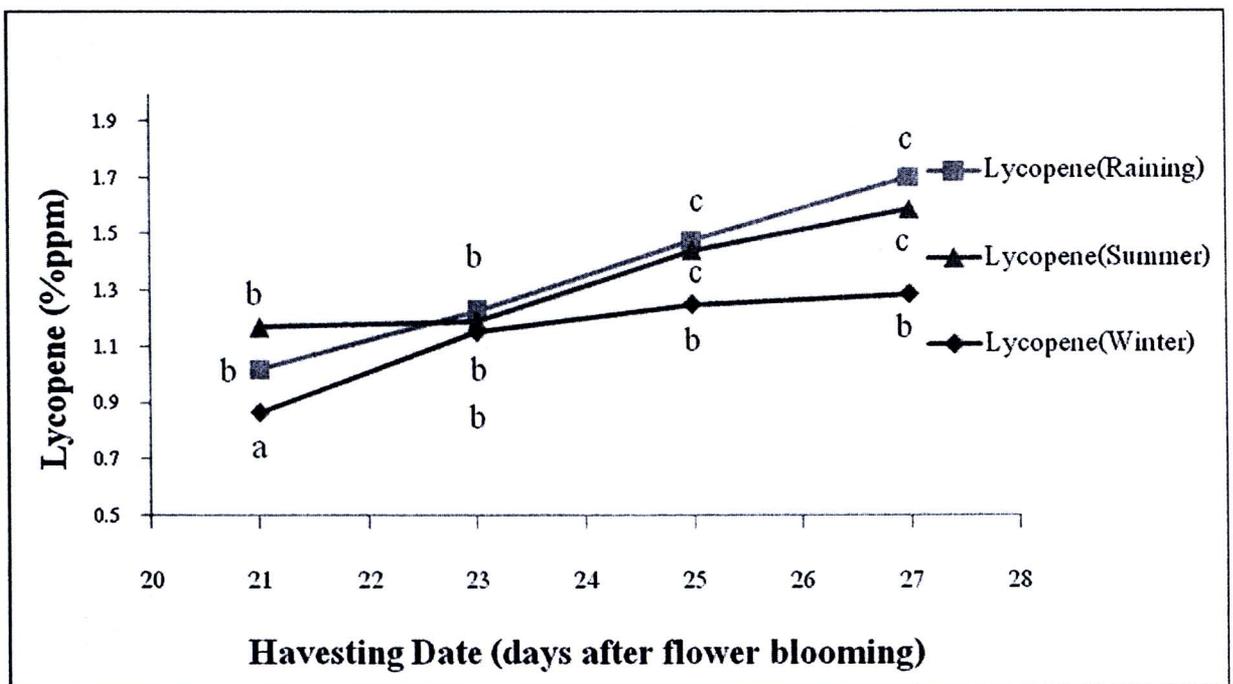
บทที่ 4

ผลการทดลองและการอภิปราย

4.1 ผลการทดลองปริมาณไลโคพีน

ค่าปริมาณไลโคพีนของแตงโมพันธุ์กินรีที่ทำการเพาะปลูกในฤดูฝน(ตั้งแต่เดือนกันยายน-ตุลาคม) ในฤดูหนาว (ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม) และในฤดูร้อน (ตั้งแต่เดือนมีนาคม-เมษายน) ที่อายุการเก็บเกี่ยว 21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน ตามลำดับ ได้ถูกวิเคราะห์และบันทึกผลเพื่อนำมาสร้างแบบจำลองร่วมกับค่าที่วัดได้จากเครื่อง NIR-GUN และได้ทำการปรับแต่งข้อมูลด้วยวิธีต่างๆเพื่อให้ได้แบบจำลองที่ดีที่สุด

ค่าปริมาณไลโคพีนของแตงโมพันธุ์กินรีที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ ในช่วงการเพาะปลูกของฤดูฝน ฤดูหนาวและฤดูร้อน แสดงดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ค่าปริมาณไลโคพีนของแตงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในช่วงฤดูฝน ฤดูหนาวและฤดูร้อน ที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ (21, 23, 25 และ 27 วันตามลำดับ) ตัวอักษรที่แตกต่างกันที่ค่าเฉลี่ยแสดงถึงค่ามีความแตกต่างกันที่ ระดับความมั่นใจ 95%

จากรูปแสดงให้เห็นว่าอายุที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อปริมาณไลโคพีนในแตงโม ซึ่งเมื่ออายุการเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นปริมาณไลโคพีนจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย



ตารางที่ 4.1 ค่าปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในช่วงฤดูฝน ฤดูหนาวและฤดูร้อน ที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ (21, 23, 25 และ 27 วันตามลำดับ)

ช่วงการเพาะปลูก	อายุการเก็บเกี่ยว(วันหลังดอกบาน)			
	21 วัน	23 วัน	25 วัน	27 วัน
ฤดูฝน	1.0	1.2	1.5	1.7
ฤดูหนาว	0.9	1.2	1.3	1.3
ฤดูร้อน	1.2	1.2	1.4	1.6

ตารางที่ 4.2 ค่าทางสถิติของปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูฝนและฤดูหนาว ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) ของกลุ่ม Calibration และ Prediction

ช่วงการเพาะปลูก	Calibration					Prediction				
	Nc	Mean	max	min	SD	Np	Mean	max	min	SD
ฤดูฝน	86	1.4	4.3	0.7	0.5	33	1.4	2.6	0.8	0.4
ฤดูหนาว	86	1.1	1.9	0.2	0.3	33	1.2	1.7	0.5	0.3
ฤดูร้อน	86	1.3	2.5	0.9	0.3	34	1.3	2.1	0.9	0.3
ทุกฤดู	255	1.3	4.3	0.4	0.4	100	1.3	2.1	0.7	0.3

จากตารางที่ 4.2 แสดงถึงจำนวนตัวอย่าง (N) ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าสูงสุด (max) ค่าต่ำสุด (min) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูฝน ฤดูหนาว ฤดูร้อนและทุกฤดู ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) ของกลุ่ม Calibration และ Prediction

4.2 ความแม่นยำของแบบจำลองที่สร้างด้วยวิธี PLS

จากตารางที่ 4.3 แสดงผลของ PLS regression ของค่าปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูฝน ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 nm พบว่าแบบจำลองที่ดีที่สุดได้จากสเปกตรัมที่ปรับแต่งโดย Baseline Offset ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ (r) สูงที่สุดคือ มีค่า r เท่ากับ 0.74% ค่าผิดพลาดมาตรฐานของแบบจำลอง (SEC) เท่ากับ 0.32% และค่า bias เท่ากับ 3.673E-08%

จากตารางที่ 4.4 แสดงผลของ PLS regression ของค่าปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูฝน ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 700 – 1068 nm พบว่าแบบจำลองที่ดีที่สุดได้จากสเปกตรัมแบบดั้งเดิม ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ (r) สูงที่สุดคือ มีค่า r เท่ากับ 0.63% ค่าผิดพลาดมาตรฐานของแบบจำลอง (SEC) เท่ากับ 0.36% และค่า bias เท่ากับ 1.040E-08%

จากตารางที่ 4.5 แสดงผลของ PLS regression ของค่าปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูหนาว ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 nm พบว่าแบบจำลองที่ดีที่สุดได้จากสเปกตรัมที่ปรับแต่งโดย Multiplicative Scatter Correction (Full MSC) ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ (r) สูงที่สุดคือ มีค่า r เท่ากับ 0.91% ค่าผิดพลาดมาตรฐานของแบบจำลอง (SEC) เท่ากับ 0.13% และค่า bias เท่ากับ 7.312E-08%

จากตารางที่ 4.6 แสดงผลของ PLS regression ของค่าปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูหนาว ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 700 – 1068 nm พบว่าแบบจำลองที่ดีที่สุดได้จากสเปกตรัมที่ปรับแต่งโดย Savitzky-Golay second differentiation ที่ derivative segment 11 nm ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ (r) สูงที่สุดคือ มีค่า r เท่ากับ 0.87% ค่าผิดพลาดมาตรฐานของแบบจำลอง (SEC) เท่ากับ 0.15% และค่า bias เท่ากับ 3.154E-08%

จากตารางที่ 4.7 แสดงผลของ PLS regression ของค่าปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูร้อน ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 nm พบว่าแบบจำลองที่ดีที่สุดได้จากสเปกตรัมที่ปรับแต่งโดย Savitzky-Golay second differentiation ที่ derivative segment 21 nm ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ (r) สูงที่สุดคือ มีค่า r เท่ากับ 0.89% ค่าผิดพลาดมาตรฐานของแบบจำลอง (SEC) เท่ากับ 0.14% และค่า bias เท่ากับ 1.947E-08%

จากตารางที่ 4.8 แสดงผลของ PLS regression ของค่าปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูร้อน ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 700 – 1068 nm พบว่าแบบจำลองที่ดีที่สุดได้จากสเปกตรัมที่ปรับแต่งโดย Savitzky-Golay first differentiation ที่ derivative segment 11 nm ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ (r) สูงที่สุดคือ มีค่า r เท่ากับ 0.86% ค่าผิดพลาดมาตรฐานของแบบจำลอง (SEC) เท่ากับ 0.15% และค่า bias เท่ากับ -2.495E-08%

จากตารางที่ 4.9 แสดงผลของ PLS regression ของค่าปริมาณไลโคพีนของแตงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในทุกฤดู (ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน) ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วัน หลังดอกบาน) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 nm พบว่าแบบจำลองที่ดีที่สุดได้จากสเปกตรัมแบบดั้งเดิม ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ (r) สูงที่สุดคือ มีค่า r เท่ากับ 0.81% ค่าผิดพลาดมาตรฐานของแบบจำลอง (SEC) เท่ากับ 0.23% และค่า bias เท่ากับ $-9.350E-10\%$

จากตารางที่ 4.10 แสดงผลของ PLS regression ของค่าปริมาณไลโคพีนของแตงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในทุกฤดู (ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน) ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วัน หลังดอกบาน) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 700 – 1068 nm พบว่าแบบจำลองที่ดีที่สุดได้จากสเปกตรัมที่ปรับแต่งโดย Savitzky-Golay second differentiation ที่ derivative segment 11 nm ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ (r) สูงที่สุดคือ มีค่า r เท่ากับ 0.81% ค่าผิดพลาดมาตรฐานของแบบจำลอง (SEC) เท่ากับ 0.23% และค่า bias เท่ากับ $-6.214E-08\%$

ตารางที่ 4.3 ผลการทำนายปริมาณไดโคพีนของแตงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูฝน ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) โดยวิธี *Partial Least Square (PLS)* โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 nm

Pretreatment	PC	Calibration			Prediction			RPD	RER
		r	SEC	Bias	r	SEP	Bias		
Raw spectra	4	0.75	0.31	-1.386E-09	0.84	0.20	-1.00	1.84	8.87
Multiplicative Scatter Correction (Full MSC)	2	0.73	0.32	-3.535E-08	0.86	0.19	-0.07	1.96	9.48
Baseline Offset	2	0.74	0.32	3.673E-08	0.88	0.18	-0.07	2.02	9.74
Standard Normal Variate (SNV)	2	0.73	0.32	1.248E-08	0.86	0.19	-0.07	1.96	9.48
Savitzky-Golay first differentiation ที่ derivative segment 11 nm	4	0.75	0.31	1.525E-08	0.87	0.19	-0.09	1.99	9.63
Savitzky-Golay first differentiation ที่ derivative segment 21 nm	3	0.75	0.31	1.525E-08	0.86	0.19	-0.10	1.92	9.28
Savitzky-Golay second differentiation ที่ derivative segment 11 nm	5	0.81	0.28	-7.208E-08	0.74	0.25	-0.10	1.46	7.06
Savitzky-Golay second differentiation ที่ derivative segment 21 nm	3	0.71	0.33	1.386E-09	0.84	0.20	-0.06	1.82	8.78

หมายเหตุ : PC = principle component, r = correlation, SEC = Standard error of Calibration, Bias = error, SEP = Standard error of Prediction, RPD = ratio of the SEP to the SD, RER = ratio of the SEP to the range, SD = standard deviation

ตารางที่ 4.4 ผลการทำนายปริมาณไลโคพีนของแตงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูฝน ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) โดยวิธี *Partial Least Square* (PLS) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 700–1068 nm

Pretreatment	PC	Calibration			Prediction			RPD	RER
		r	SEC	Bias	r	SEP	Bias		
Raw spectra	3	0.63	0.36	1.04E-08	0.84	0.20	0.00	1.86	9.01
Multiplicative Scatter Correction (Full MSC)	2	0.59	0.38	-7E-08	0.72	0.26	0.00	1.43	6.89
Baseline Offset	2	0.59	0.38	2.634E-08	0.79	0.23	0.01	1.63	7.86
Standard Normal Variate (SNV)	2	0.59	0.38	6.723E-08	0.72	0.26	0.00	1.42	6.87
Savitzky-Golay first differentiation ที่ derivative segment 11 nm	3	0.65	0.36	6.238E-09	0.66	0.31	-0.04	1.20	5.82
Savitzky-Golay first differentiation ที่ derivative segment 21 nm	3	0.64	0.36	-1.871E-08	0.64	0.31	-0.04	1.19	5.75
Savitzky-Golay second differentiation ที่ derivative segment 11 nm	4	0.75	0.31	3.369E-08	0.76	0.25	-0.03	1.51	7.31
Savitzky-Golay second differentiation ที่ derivative segment 21 nm	5	0.76	0.31	-4.158E-08	0.79	0.23	-0.06	1.60	7.72

หมายเหตุ : PC = principle component, r = correlation, SEC = Standard error of Calibration, Bias = error, SEP = Standard error of Prediction, RPD = ratio of the SEP to the SD, RER = ratio of the SEP to the range, SD = standard deviation

ตารางที่ 4.5 ผลการทำนายปริมาณได้โคพิโนของเตงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูหนาว ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) โดยวิธี *Partial Least Square (PLS)* โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 nm

Pretreatment	PC	Calibration			Prediction			RPD	RER
		r	SEC	Bias	r	SEP	Bias		
Raw spectra	4	0.90	0.13	5.649E-08	0.83	0.17	-0.05	1.70	6.93
Multiplicative Scatter Correction (Full MSC)	2	0.91	0.13	7.312E-08	0.85	0.16	-0.05	1.85	7.56
Baseline Offset	3	0.91	0.30	2.391E-08	0.85	0.16	-0.05	1.82	7.42
Standard Normal Variate (SNV)	2	0.91	0.13	3.084E-08	0.85	0.15	-0.05	1.86	7.61
Savitzky-Golay first differentiation ที่ derivative segment 11 nm	3	0.91	0.13	3.569E-08	0.85	0.16	-0.05	1.83	7.46
Savitzky-Golay first differentiation ที่ derivative segment 21 nm	3	0.90	0.13	3.569E-08	0.83	0.17	-0.06	1.74	7.10
Savitzky-Golay second differentiation ที่ derivative segment 11 nm	5	0.98	0.11	3.916E-08	0.84	0.16	-0.05	1.76	7.19
Savitzky-Golay second differentiation ที่ derivative segment 21 nm	6	0.92	0.12	8.56E-08	0.83	0.17	-0.03	1.69	6.89

หมายเหตุ : PC = principle component, r = correlation, SEC = Standard error of Calibration, Bias = error, SEP = Standard error of Prediction, RPD = ratio of the SEP to the SD, RER = ratio of the SEP to the range, SD = standard deviation

ตารางที่ 4.6 ผลการทำนายปริมาณได้โคพินของแดงโมพันธุถิ่นที่เพาะปลูกในฤดูหนาว ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) โดยวิธี *Partial Least Square (PLS)* โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 700 – 1068 nm

Pretreatment	PC	Calibration			Prediction			RPD	RER
		r	SEC	Bias	r	SEP	Bias		
Raw spectra	3	0.84	0.17	2.599E-08	0.71	0.21	-0.06	1.36	5.55
Multiplicative Scatter Correction (Full MSC)	1	0.76	0.20	5.51E-08	0.61	0.25	-0.06	1.15	4.71
Baseline Offset	2	0.76	0.20	9.045E-08	0.58	0.26	-0.06	1.09	4.44
Standard Normal Variate (SNV)	8	0.89	0.14	-4.363E-07	0.81	0.17	-0.06	1.69	6.89
Savitzky-Golay first differentiation 1 st derivative segment 11 nm	1	0.77	0.20	3.639E-08	0.62	0.25	-0.08	1.17	4.76
Savitzky-Golay first differentiation 1 st derivative segment 21 nm	2	0.78	0.19	3.985E-08	0.63	0.24	-0.07	1.19	4.86
Savitzky-Golay second differentiation 2nd derivative segment 11 nm	6	0.87	0.13	3.154E-08	0.82	0.17	-0.08	1.74	7.10
Savitzky-Golay second differentiation 2 nd derivative segment 21 nm	1	0.73	0.21	5.233E-08	0.61	0.24	-0.09	1.19	4.86

หมายเหตุ : PC = principle component, r = correlation, SEC = Standard error of Calibration, Bias = error, SEP = Standard error of Prediction, RPD = ratio of the SEP to the SD, RER = ratio of the SEP to the range, SD = standard deviation

ตารางที่ 4.7 ผลการทำนายปริมาณไลโคพีนของแตงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูร้อน ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) โดยวิธี *Partial Least Square* (PLS) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 nm

Pretreatment	PC	Calibration			Prediction			RPD	RER
		r	SEC	Bias	r	SEP	Bias		
Raw spectra	4	0.87	0.15	1.871E-08	0.86	0.11	0.00	2.69	11.04
Multiplicative Scatter Correction (Full MSC)	2	0.86	0.16	-1.594E-08	0.90	0.14	-0.01	2.24	9.18
Baseline Offset	2	0.85	0.16	1.317E-08	0.91	0.13	-0.01	2.39	9.83
Standard Normal Variate (SNV)	2	0.86	0.16	-8.317E-09	0.90	0.14	-0.01	2.24	9.18
Savitzky-Golay first differentiation ที่ derivative segment 11 nm	2	0.84	0.16	-7.624E-09	0.86	0.16	0.00	1.98	8.12
Savitzky-Golay first differentiation ที่ derivative segment 21 nm	1	0.84	0.16	-1.04E-08	0.87	0.15	-0.01	2.00	8.22
Savitzky-Golay second differentiation ที่ derivative segment 11 nm	6	0.90	0.13	1.802E-08	0.89	0.14	0.00	2.20	9.05
Savitzky-Golay second differentiation ที่ derivative segment 21 nm	7	0.89	0.14	1.941E-08	0.92	0.12	0.00	2.51	10.31

หมายเหตุ : PC = principle component, r = correlation, SEC = Standard error of Calibration, Bias = error, SEP = Standard error of Prediction, RPD = ratio of the SEP to the SD, RER = ratio of the SEP to the range, SD = standard deviation

ตารางที่ 4.8 ผลการทำนายปริมาณโคโคทีนของแตงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูร้อน ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) โดยวิธี *Partial Least Square (PLS)* โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 700 – 1068 nm

Pretreatment	PC	Calibration			Prediction			RPD	RER
		r	SEC	Bias	r	SEP	Bias		
Raw spectra	12	0.92	0.12	5.125E-06	0.82	0.18	0.00	1.75	7.19
Multiplicative Scatter Correction (Full MSC)	10	0.91	0.13	-2.736E-06	0.88	0.15	-0.02	2.06	8.44
Baseline Offset	10	0.91	0.13	-4.138E-07	0.89	0.14	0.01	2.14	8.80
Standard Normal Variate (SNV)	10	0.91	0.12	2.073E-06	0.89	0.14	-0.01	2.14	8.80
Savitzky-Golay first differentiation ที่ derivative segment 11 nm	5	0.86	0.15	-2.495E-08	0.91	0.13	0.01	2.43	9.98
Savitzky-Golay first differentiation ที่ derivative segment 21 nm	11	0.90	0.13	1.837E-07	0.88	0.15	0.02	2.08	8.56
Savitzky-Golay second differentiation ที่ derivative segment 11 nm	9	0.92	0.12	8.317E-09	0.89	0.14	0.00	2.22	9.12
Savitzky-Golay second differentiation ที่ derivative segment 21 nm	8	0.90	0.13	7.624E-08	0.91	0.13	0.00	2.34	9.60

หมายเหตุ : PC = principle component, r = correlation, SEC = Standard error of Calibration, Bias = error, SEP = Standard error of Prediction, RPD = ratio of the SEP to the SD, RER = ratio of the SEP to the range, SD = standard deviation

ตารางที่ 4.9 ผลการทำนายปริมาณโคโคพีนของแตงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในทุกฤดู (ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน) ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) โดยวิธี *Partial Least Square (PLS)* โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 nm

Pretreatment	PC	Calibration			Prediction			RPD	RER
		r	SEC	Bias	r	SEP	Bias		
Raw spectra	4	0.81	0.23	-9.35E-10	0.88	0.15	0.03	2.11	9.61
Multiplicative Scatter Correction (Full MSC)	2	0.79	0.24	-1.099E-08	0.87	0.15	0.03	2.04	9.30
Baseline Offset	2	0.79	0.24	-2.337E-08	0.85	0.17	0.04	1.81	8.26
Standard Normal Variate (SNV)	2	0.79	0.24	-1.449E-08	0.87	0.15	0.03	2.04	9.30
Savitzky-Golay first differentiation ที่ derivative segment 11 nm	3	0.79	0.24	-4.909E-09	0.87	0.15	0.02	2.03	9.24
Savitzky-Golay first differentiation ที่ derivative segment 21 nm	3	0.79	0.24	-7.246E-09	0.87	0.15	0.02	2.03	9.24
Savitzky-Golay second differentiation ที่ derivative segment 11 nm	5	0.82	0.22	4.184E-08	0.88	0.15	0.01	2.04	9.30
Savitzky-Golay second differentiation ที่ derivative segment 21 nm	7	0.83	0.22	-7.784E-08	0.83	0.18	0.01	1.73	7.89

หมายเหตุ : PC = principle component, r = correlation, SEC = Standard error of Calibration, Bias = error, SEP = Standard error of Prediction, RPD = ratio of the SEP to the SD, RER = ratio of the SEP to the range, SD = standard deviation



ตารางที่ 4.10 ผลการทำนายปริมาณไลโคปีนของแตงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในทุกฤดู (ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน) ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) โดยวิธี *Partial Least Square (PLS)* โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 700 – 1068 nm

Pretreatment	PC	Calibration			Prediction			RPD	RER
		r	SEC	Bias	r	SEP	Bias		
Raw spectra	9	0.78	0.24	-1.55E-06	0.68	0.24	0.01	1.28	5.84
Multiplicative Scatter Correction (Full MSC)	7	0.77	0.25	-1.179E-06	0.68	0.24	0.00	1.31	5.96
Baseline Offset	7	0.77	0.25	-1.994E-07	0.54	0.31	0.01	1.01	4.59
Standard Normal Variate (SNV)	7	0.78	0.24	6.239E-07	0.75	0.21	0.01	1.49	6.79
Savitzky-Golay first differentiation ที่ derivative segment 11 nm	7	0.78	0.24	-3.062E-08	0.67	0.25	0.01	1.25	5.67
Savitzky-Golay first differentiation ที่ derivative segment 21 nm	6	0.77	0.25	-8.088E-08	0.67	0.25	0.01	1.27	5.77
Savitzky-Golay second differentiation ที่ derivative segment 11 nm	7	0.81	0.23	-6.124E-08	0.79	0.20	0.00	1.58	7.21
Savitzky-Golay second differentiation ที่ derivative segment 21 nm	6	0.79	0.24	1.87E-09	0.78	0.20	0.01	1.54	7.00

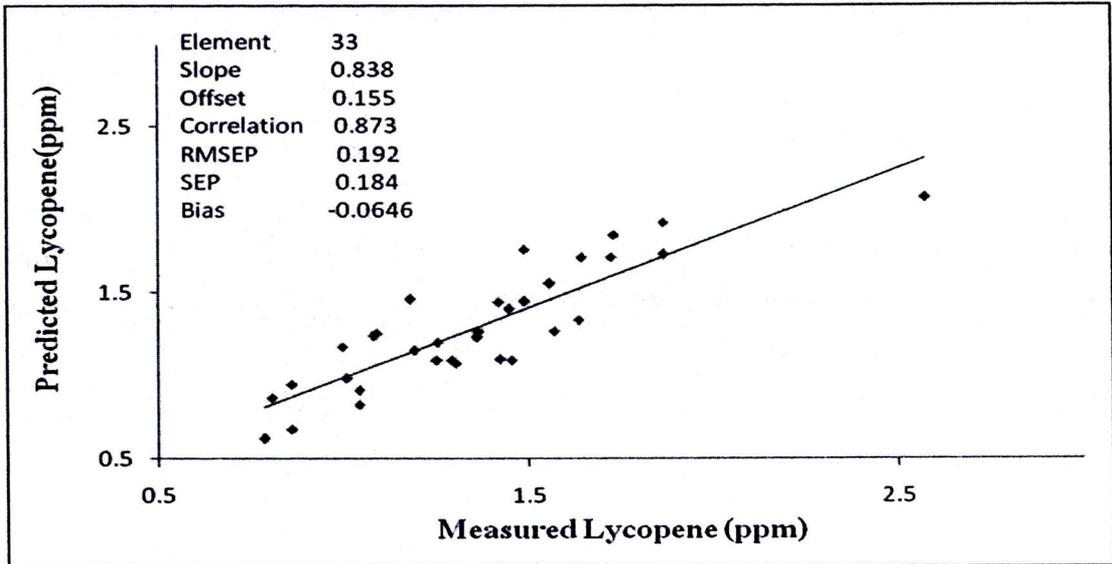
หมายเหตุ : PC = principle component, r = correlation, SEC = Standard error of Calibration, Bias = error, SEP = Standard error of Prediction, RPD = ratio of the SEP to the SD, RER = ratio of the SEP to the range, SD = standard deviation

จากภาพที่ 4.2 แสดงผลการทำนายค่าปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูฝน ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) เปรียบเทียบกับค่าที่วัดจริง ด้วยเทคนิค *Partial Least Square* (PLS) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 nm และสเปกตรัมที่ปรับแต่งโดย Baseline Offset ซึ่งให้ค่า r เท่ากับ 0.88 ค่าผิดพลาดมาตรฐานของการทำนาย (SEP) เท่ากับ 0.18ppm ค่า bias เท่ากับ -0.07ppm ค่า RER เท่ากับ 9.74 และ ค่า RPD เท่ากับ 2.02 หมายถึงใช้ได้สำหรับการคัดแยกระดับปริมาณไลโคพีน แต่ยังไม่สามารถทำนายค่าปริมาณไลโคพีนได้ [12]

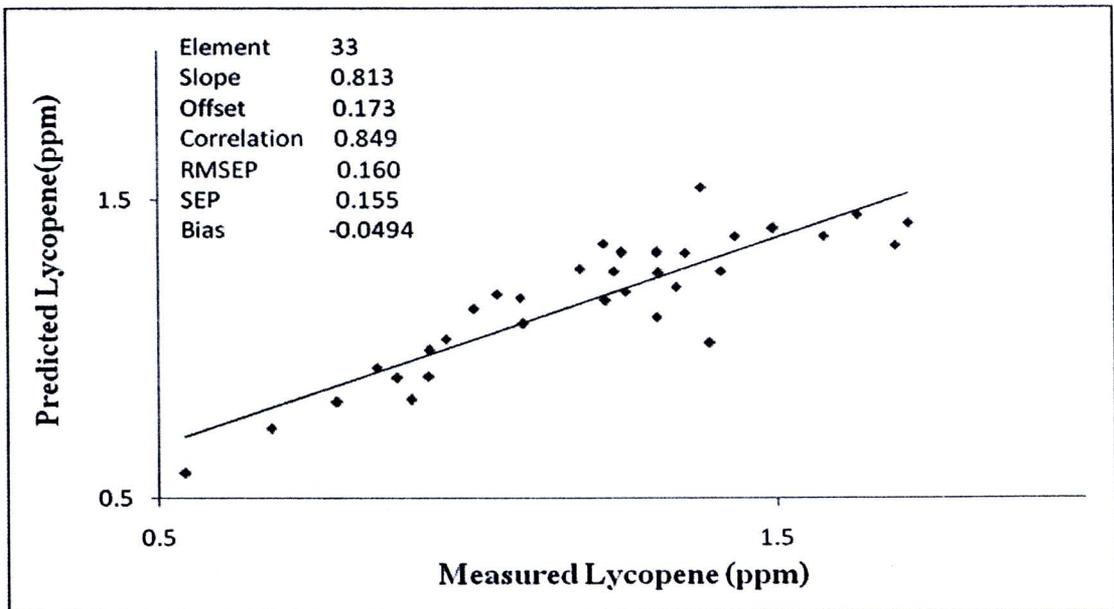
จากภาพที่ 4.3 แสดงผลการทำนายค่าปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูหนาว ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) เปรียบเทียบกับค่าที่วัดจริง ด้วยเทคนิค *Partial Least Square* (PLS) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 nm และสเปกตรัมที่ปรับแต่งโดย Multiplicative Scatter Correction (Full MSC) ซึ่งให้ค่า r เท่ากับ 0.85 ค่าผิดพลาดมาตรฐานของการทำนาย (SEP) เท่ากับ 0.16ppm ค่า bias เท่ากับ -0.05ppm ค่า RER เท่ากับ 7.56 และ ค่า RPD เท่ากับ 1.85 หมายถึงใช้ได้สำหรับการคัดแยกระดับปริมาณไลโคพีน แต่ยังไม่สามารถทำนายค่าปริมาณไลโคพีนได้ [12]

จากภาพที่ 4.4 แสดงผลการทำนายค่าปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูร้อน ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) เปรียบเทียบกับค่าที่วัดจริง ด้วยเทคนิค *Partial Least Square* (PLS) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 nm และสเปกตรัมที่ปรับแต่งโดย Savitzky-Golay second differentiation ที่ derivative segment 21 nm ซึ่งให้ค่า r เท่ากับ 0.92 ค่าผิดพลาดมาตรฐานของการทำนาย (SEP) เท่ากับ 0.12ppm ค่า bias เท่ากับ 0.0002ppm ค่า RER เท่ากับ 10.31 และ ค่า RPD เท่ากับ 2.51 หมายถึงใช้ด้วยความระมัดระวังในการประยุกต์ใช้ส่วนใหญ่รวมถึงการวิจัย [12]

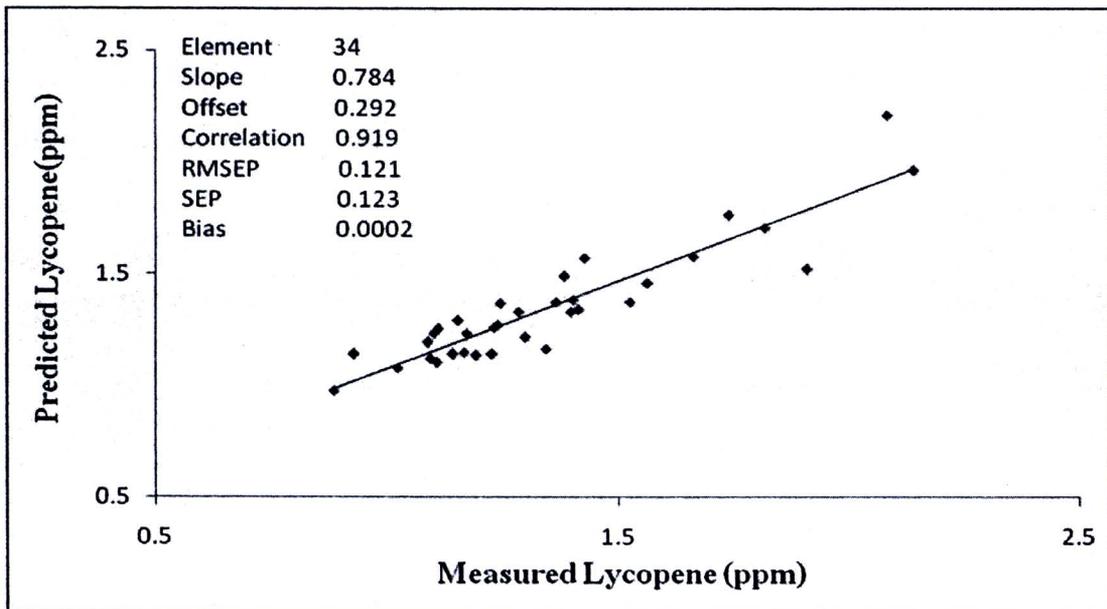
จากภาพที่ 4.5 แสดงผลการทำนายค่าปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในทุกฤดู (ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน) ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) เปรียบเทียบกับค่าที่วัดจริง ด้วยเทคนิค *Partial Least Square* (PLS) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 nm และสเปกตรัมแบบดั้งเดิม ซึ่งให้ค่า r เท่ากับ 0.88 ค่าผิดพลาดมาตรฐานของการทำนาย (SEP) เท่ากับ 0.15ppm ค่า bias เท่ากับ 0.03 ppm ค่า RER เท่ากับ 9.61 และ ค่า RPD เท่ากับ 2.11 หมายถึงใช้ได้สำหรับการคัดแยกระดับปริมาณไลโคพีน แต่ยังไม่สามารถทำนายค่าปริมาณไลโคพีนได้ [12]



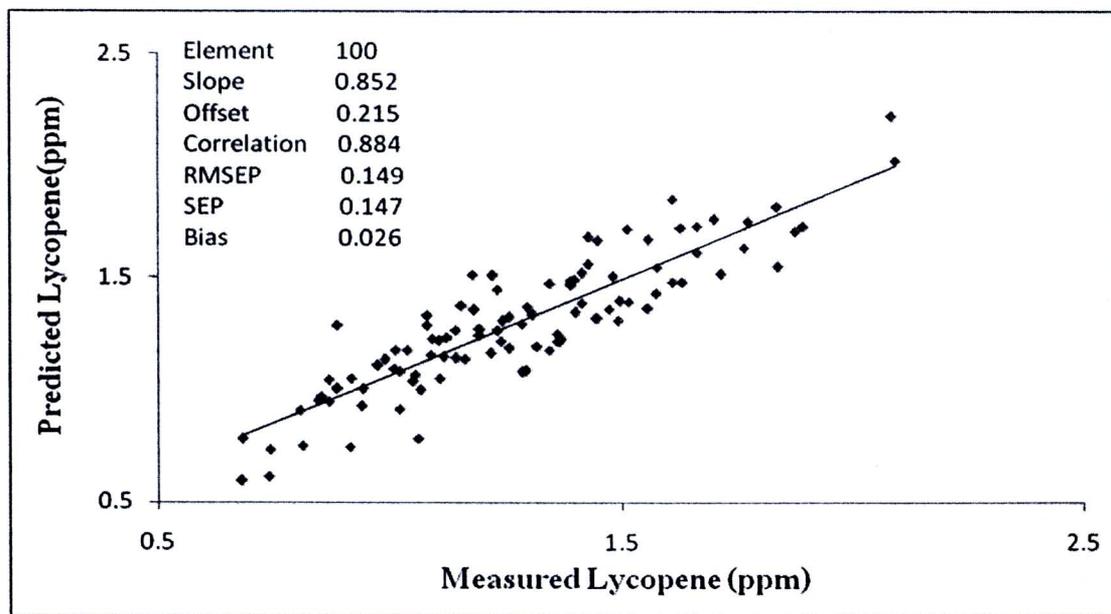
ภาพที่ 4.2 การเปรียบเทียบค่าปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูฝนที่ทำนายได้โดยวิธีเนียร์อินฟราเรดสเปกโตรสโคปีด้วยเทคนิค *Partial Least Square* (PLS) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 nm และสเปกตรัมที่ปรับแต่งโดย Baseline Offset กับค่าที่วัดจริง



ภาพที่ 4.3 การเปรียบเทียบค่าปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูหนาวที่ทำนายได้โดยวิธีเนียร์อินฟราเรดสเปกโตรสโคปีด้วยเทคนิค *Partial Least Square* (PLS) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 nm และสเปกตรัมที่ปรับแต่งโดย Multiplicative Scatter Correction (Full MSC) กับค่าที่วัดจริง



ภาพที่ 4.4 การเปรียบเทียบค่าปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูร้อนที่ทำนายได้โดยวิธีเนียร์อินฟราเรดสเปกโตรสโคปีด้วยเทคนิค *Partial Least Square* (PLS) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 nm และสเปกตรัมที่ปรับแต่งโดย Savitzky-Golay second differentiation ที่ derivative segment 21 nm กับค่าที่วัดจริง



ภาพที่ 4.5 การเปรียบเทียบค่าปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในทุกฤดู (ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน) ที่ทำนายได้โดยวิธีเนียร์อินฟราเรดสเปกโตรสโคปีด้วยเทคนิค *Partial Least Square* (PLS) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 nm และสเปกตรัมแบบดั้งเดิมกับค่าที่วัดจริง

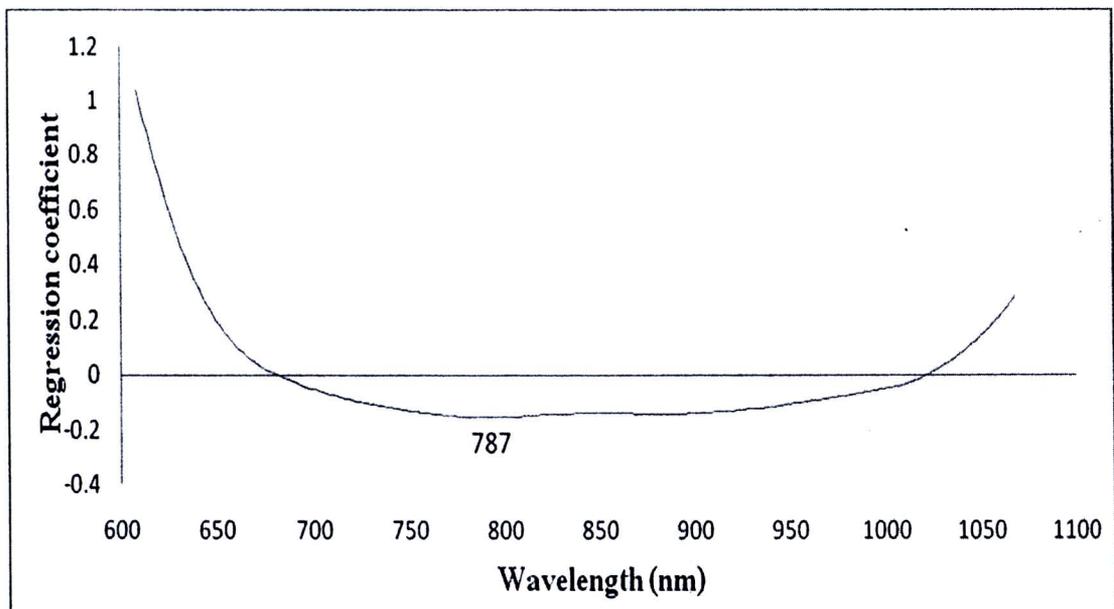
Regression coefficient ใช้เป็นพื้นฐานแรกในการตรวจผลกระทบของความยาวคลื่นต่างๆ (X-variable) ในการทำนายตัวแปรตาม (Y) และค่าสัมบูรณ์ของ Regression coefficient ที่มีค่าสูงชี้ถึงความสำคัญและอิทธิพลของความยาวคลื่นนั้นต่อโมเดลอย่างมีนัยสำคัญ [9]

จากภาพที่ 4.6 กราฟ Regression coefficient ของแบบจำลองที่ดีที่สุดเพื่อทำนายปริมาณไลโคพินของแตงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูฝน ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) มีพีคที่มีความสำคัญต่อโมเดลที่ 787 นาโนเมตร

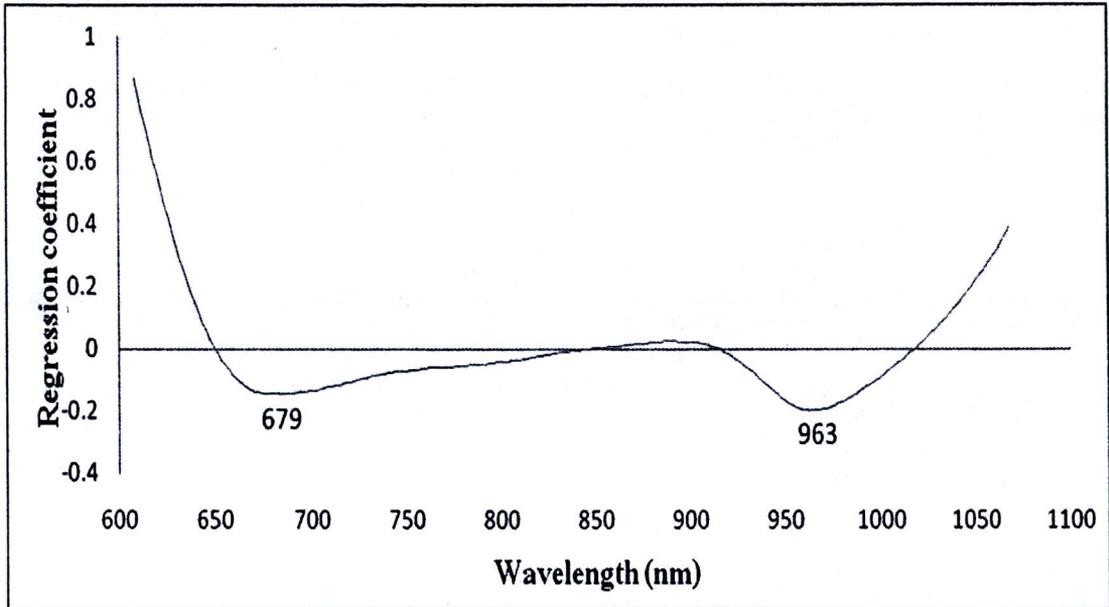
จากภาพที่ 4.7 กราฟ Regression coefficient ของแบบจำลองที่ดีที่สุดเพื่อทำนายปริมาณไลโคพินของแตงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูหนาว ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) มีพีคที่มีความสำคัญต่อโมเดลที่ 679 และ 963 นาโนเมตร

จากภาพที่ 4.8 กราฟ Regression coefficient ของแบบจำลองที่ดีที่สุดเพื่อทำนายปริมาณไลโคพินของแตงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูร้อน ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) มีพีคที่มีความสำคัญต่อโมเดลที่ 627, 692, 732, 1036 และ 1048 นาโนเมตร

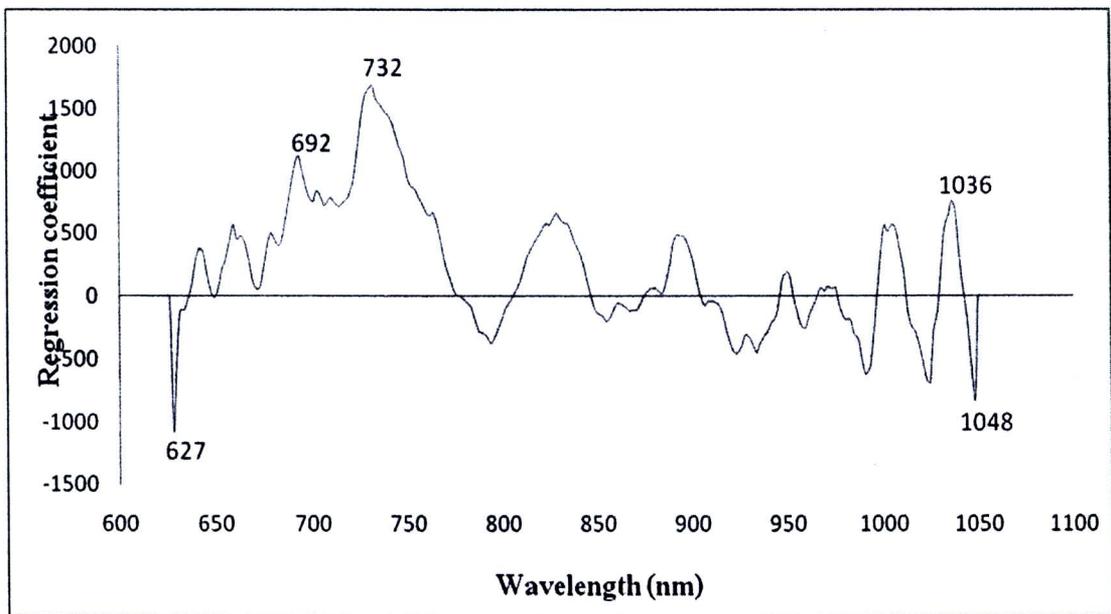
จากภาพที่ 4.9 กราฟ Regression coefficient ของแบบจำลองที่ดีที่สุดเพื่อทำนายปริมาณไลโคพินของแตงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในทุกฤดู (ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน) ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) มีพีคที่มีความสำคัญต่อโมเดลที่ 669, 696, 915 และ 987 นาโนเมตร



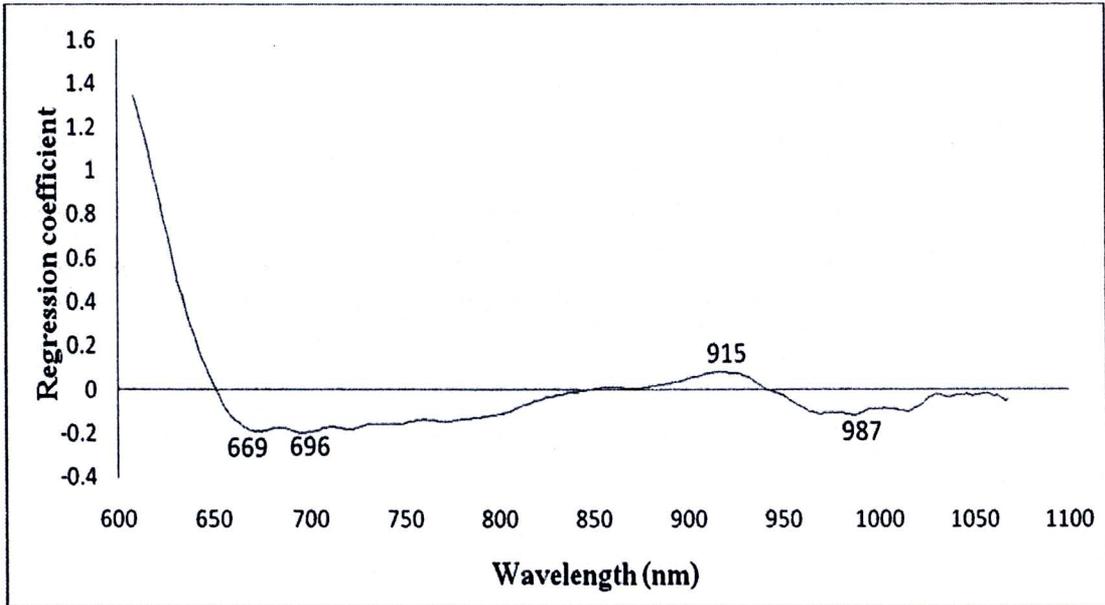
ภาพที่ 4.6 Regression coefficient ของแบบจำลองที่ดีที่สุดเพื่อทำนายค่าปริมาณ ไลโคพินของแตงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูฝน ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน)



ภาพที่ 4.7 Regression coefficient ของแบบจำลองที่ดีที่สุดเพื่อทำนายค่าปริมาณไลโคพีนของแตงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูหนาว ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน)



ภาพที่ 4.8 Regression coefficient ของแบบจำลองที่ดีที่สุดเพื่อทำนายค่าปริมาณไลโคพีนของแตงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูร้อน ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน)



ภาพที่ 4.9 Regression coefficient ของแบบจำลองที่ดีที่สุดเพื่อทำนายค่าปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในทุกฤดู (ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน) ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน)

กราฟ X-loading weight plot นั้นถ้าความยาวคลื่นซึ่งมีค่า X-loading weight มากแสดงว่ามีความสำคัญมากต่อการทำนายตัวแปรอิสระ

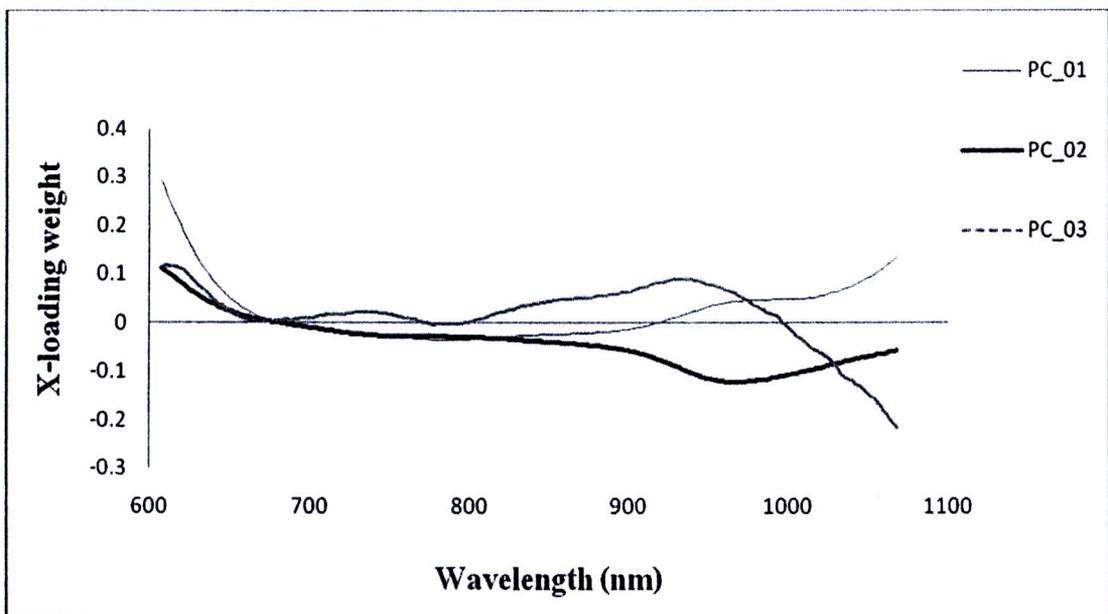
จากภาพที่ 4.10 แสดง X-loading weight plot ของแบบจำลองเพื่อทำนายปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูฝน ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) แบบจำลองนี้ใช้ PC ทั้งหมด 3 ตัว ซึ่ง PC 1, 2 และ 3 ครอบคลุมความแปรปรวนของตัวแปรต้น 75, 23 และ 1% ตามลำดับ X-loading weight ของ PC 1 แสดงถึงความยาวคลื่นส่วนใหญ่มีอิทธิพลต่อโมเดล X-loading weight ยกเว้นที่ 681 และ 921 นาโนเมตร สำหรับ PC 2 ซึ่งให้เห็นว่าความยาวคลื่นมีอิทธิพลต่อโมเดลที่ 967 นาโนเมตร สำหรับ PC 3 ปรากฏว่าที่ความยาวคลื่น 933 นาโนเมตร มีอิทธิพลต่อโมเดล แต่อิทธิพลของความยาวคลื่นที่มีค่าความสำคัญสูงสุดปรากฏที่ 967 นาโนเมตร

จากภาพที่ 4.11 แสดง X-loading weight plot ของแบบจำลองเพื่อทำนายปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูหนาว ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) แบบจำลองนี้ใช้ PC ทั้งหมด 8 ตัว ซึ่ง PC 1, 2 และ 3 ครอบคลุมความแปรปรวนของตัวแปรต้น 76, 15 และ 6% ตามลำดับ X-loading weight ของ PC 1 แสดงถึงความยาวคลื่นส่วนใหญ่มีอิทธิพลต่อโมเดล X-loading weight ยกเว้นที่ 673 และ 1022 นาโนเมตร สำหรับ PC 2 ซึ่งให้เห็นว่าความยาวคลื่นมีอิทธิพลต่อโมเดลที่ 667, 900 และ 965 นาโนเมตร สำหรับ PC 3 ปรากฏว่าที่ความยาวคลื่น 702 และ 994 นาโนเมตร มีอิทธิพลต่อโมเดล แต่อิทธิพลของความยาวคลื่นที่มีค่าความสำคัญสูงสุดปรากฏที่ 667 นาโนเมตร

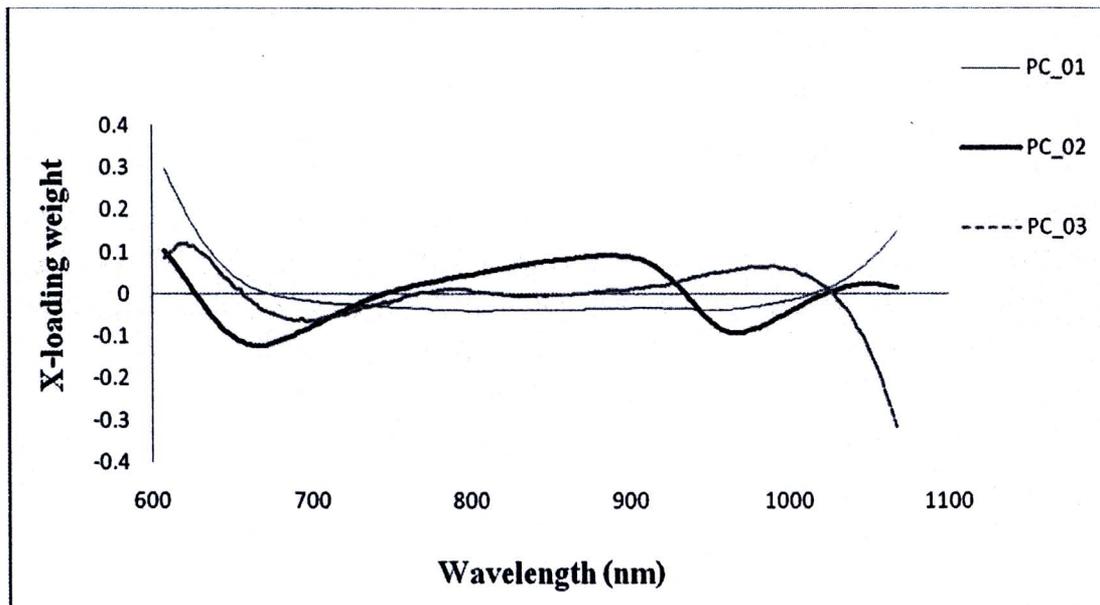
จากภาพที่ 4.12 แสดง X-loading weight plot ของแบบจำลองเพื่อทำนายปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูร้อน ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอก

บาน) แบบจำลองนี้ใช้ PC ทั้งหมด 7 ตัว ซึ่ง PC 1, 2 และ 3 ครอบคลุมความแปรปรวนของตัวแปรต้น 22, 68 และ 5% ตามลำดับ X-loading weight ของ PC 1 แสดงถึงความยาวคลื่นที่มีอิทธิพลต่อโมเดล X-loading weight ที่ 633 และ 959 นาโนเมตร สำหรับ PC 2 ซึ่งให้เห็นว่าความยาวคลื่นที่มีอิทธิพลต่อโมเดลที่ 738, 795, 910, 957 และ 1030 นาโนเมตร สำหรับ PC 3 ปรากฏว่าที่ความยาวคลื่น 657, 694, 736, 797, 933, 967, 1006 และ 1038 นาโนเมตร มีอิทธิพลต่อโมเดล แต่อิทธิพลของความยาวคลื่นที่มีค่าความสำคัญสูงที่สุดปรากฏที่ 957 นาโนเมตร

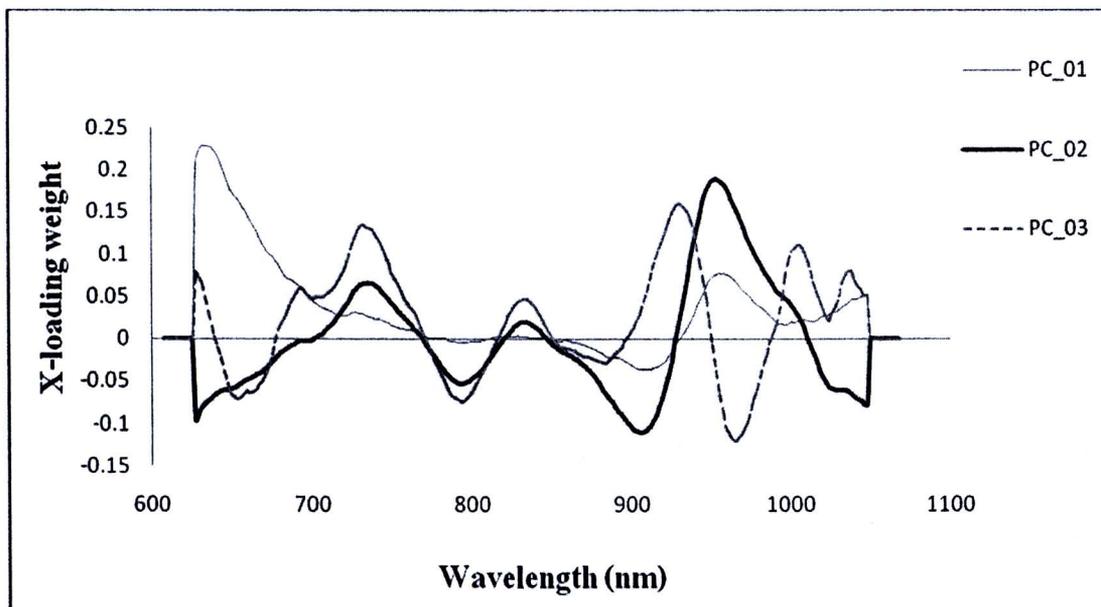
จากภาพที่ 4.13 แสดง X-loading weight plot ของแบบจำลองเพื่อทำนายปริมาณไลโคพินของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในทุกฤดู (ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน) ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) แบบจำลองนี้ใช้ PC ทั้งหมด 8 ตัว ซึ่ง PC 1, 2 และ 3 ครอบคลุมความแปรปรวนของตัวแปรต้น 97, 1 และ 2% ตามลำดับ X-loading weight ของ PC 1 แสดงถึงความยาวคลื่นส่วนใหญ่ที่มีอิทธิพลต่อโมเดล X-loading weight สำหรับ PC 2 ซึ่งให้เห็นว่าความยาวคลื่นที่มีอิทธิพลต่อโมเดลที่ 957 นาโนเมตร สำหรับ PC 3 ปรากฏว่าที่ความยาวคลื่น 977 นาโนเมตร มีอิทธิพลต่อโมเดล แต่อิทธิพลของความยาวคลื่นที่มีค่าความสำคัญสูงที่สุดปรากฏที่ 977 นาโนเมตร



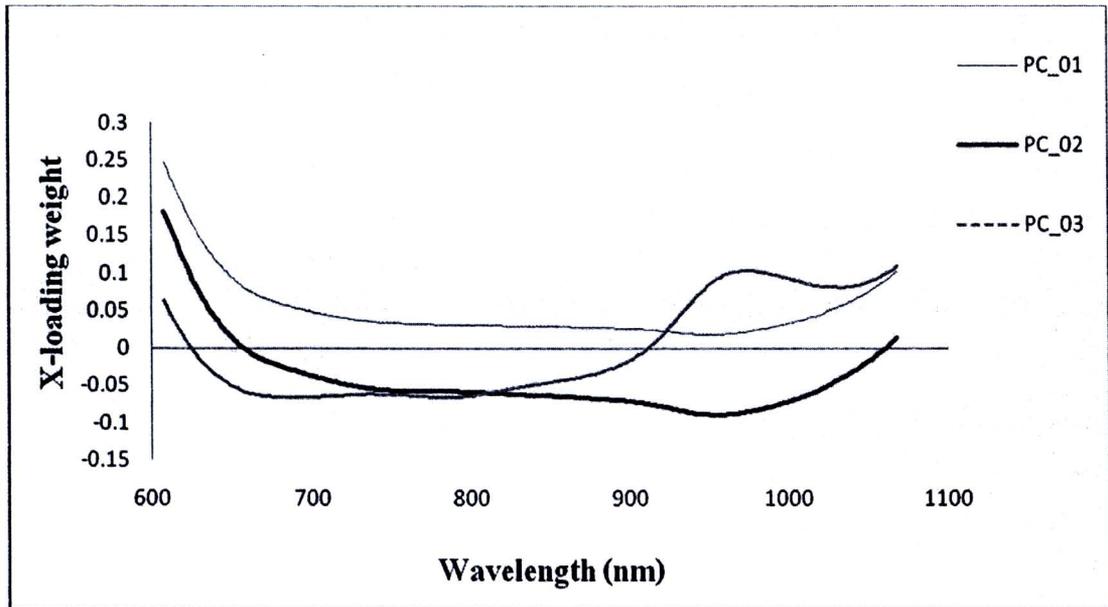
ภาพที่ 4.10 X-loading weight plot ของแบบจำลองที่ดีที่สุดเพื่อทำนายปริมาณไลโคพินของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูฝน ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) ด้วยเทคนิค *Partial Least Square* (PLS) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 nm และสเปกตรัมที่ปรับแต่งโดย Baseline Offset



ภาพที่ 4.11 X-loading weight plot ของแบบจำลองเพื่อทำนายปริมาณไลโคพีนของแตงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูหนาว ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) ด้วยเทคนิค *Partial Least Square* (PLS) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 nm และสเปกตรัมที่ปรับแต่งโดย *Multiplicative Scatter Correction* (Full MSC)



ภาพที่ 4.12 X-loading weight plot ของแบบจำลองเพื่อทำนายปริมาณไลโคพีนของแตงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูร้อน ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังดอกบาน) ด้วยเทคนิค *Partial Least Square* (PLS) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 nm และสเปกตรัมที่ปรับแต่งโดย *Savitzky-Golay second differentiation* ที่ derivative segment 21 nm



ภาพที่ 4.13 X-loading weight plot ของแบบจำลองเพื่อทำนายปริมาณไลโคพินของแตงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในทุกฤดู (ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน) ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังคอกบาน) ด้วยเทคนิค *Partial Least Square* (PLS) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 nm และสเปกตรัมแบบดั้งเดิม

4.3 ผลการตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองที่ดีที่สุดในการทำนายค่าปริมาณไลโคพินของแตงโมโดยใช้กลุ่มตัวอย่างใหม่

จากการทดลองข้างต้นทำให้ได้แบบจำลองการวิเคราะห์ค่าปริมาณไลโคพินที่ดีที่สุดของแต่ละฤดู ดังนั้นจึงได้ทำการสุ่มตัวอย่างแตงโมที่จะมาเป็นชุดทำนายค่าปริมาณไลโคพินจากห้างสรรพสินค้า ซึ่งแตงโมที่ได้จากการสุ่มมานั้นเป็นแตงโมที่วางจำหน่ายในช่วงการเพาะปลูกของฤดูร้อน ที่อายุการเก็บเกี่ยว 25 วันหลังคอกบาน (อายุเก็บเกี่ยวทางการค้า) ดังนั้นจึงเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุดที่เพาะปลูกในฤดูร้อนและทุกฤดู (ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน) มาเพื่อใช้ในการทำนาย

จากตารางที่ 4.11 แสดงถึงจำนวนตัวอย่าง (N) ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าสูงสุด (max) ค่าต่ำสุด (min) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของแตงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูร้อนและทุกฤดู (ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน) ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังคอกบาน) ของกลุ่ม Calibration และของปริมาณไลโคพินของแตงโมพันธุ์กินรีที่นำมาจากห้างสรรพสินค้าของกลุ่ม Prediction

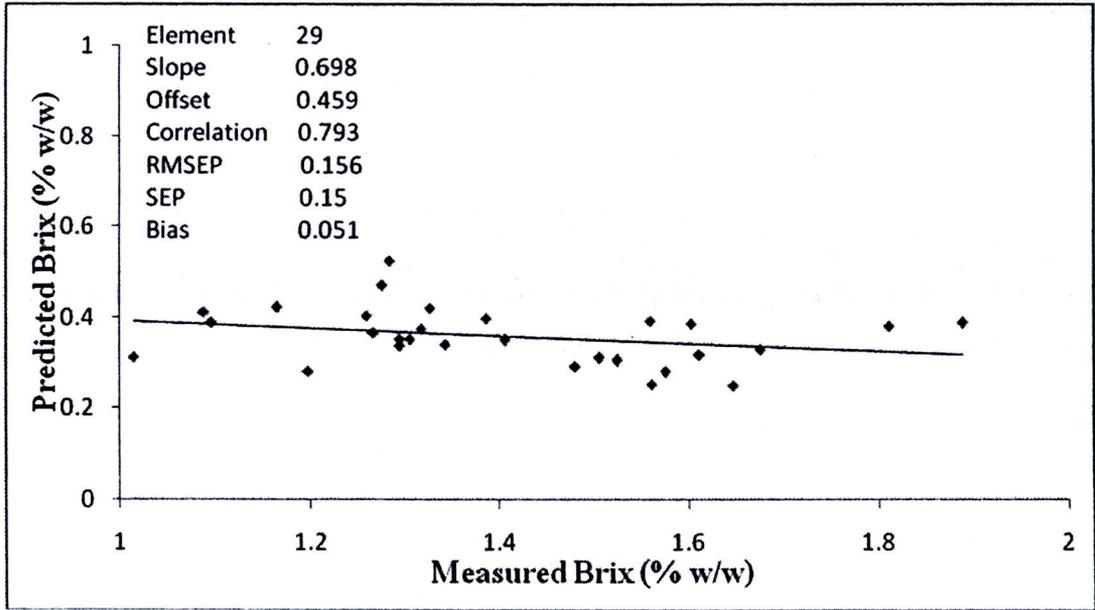
ภาพที่ 4.14 แสดงการเปรียบเทียบค่าปริมาณไลโคพินของแตงโมพันธุ์กินรีที่นำมาจากห้างสรรพสินค้าที่ทำนายได้โดยวิธีเนียร์อินฟราเรดสเปกโตรสโคปีด้วยเทคนิค *Partial Least Square* (PLS) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 นาโนเมตร และสเปกตรัมที่ปรับแต่งโดย Savitzky-Golay second

differentiation ที่ derivative segment 21 นาโนเมตร (แบบจำลองฤดูร้อน) กับค่าที่วัดจริง ซึ่งให้ค่า r เท่ากับ 0.793 ค่าผิดพลาดมาตรฐานของการทำนาย (SEP) เท่ากับ 0.150 ppm ค่า bias เท่ากับ 0.051ppm ค่า RER เท่ากับ 5.72 และ ค่า RPD เท่ากับ 2.04 หมายถึงใช้ได้สำหรับการคัดแยกระดับปริมาณไลโคพีน แต่ยังไม่สามารถทำนายค่าปริมาณไลโคพีนได้

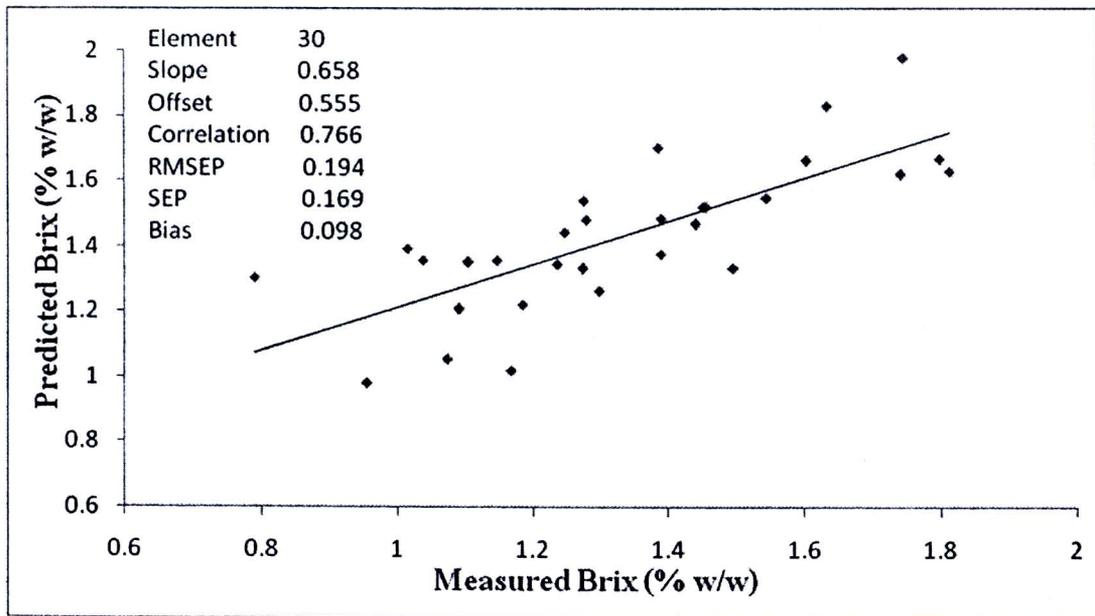
ตารางที่ 4.11 ค่าทางสถิติของปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่เพาะปลูกในฤดูร้อนและทุกฤดู (ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน) ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (21, 23, 25 และ 27 วันหลังคอกบาน) ของกลุ่ม Calibration และ ของปริมาณไลโคพีนของแดง โมพันธุ์กินรีที่นำมาจากห้างสรรพสินค้าของกลุ่ม Prediction

ช่วงการ เพาะปลูก	Calibration					Prediction				
	Nc	Mean	max	min	SD	Np	Mean	max	min	SD
ฤดูร้อน	86	1.3	2.5	0.9	0.3	29	1.4	1.8	1.0	0.2
ทุกฤดู	225	1.3	4.3	0.4	0.4	30	1.3	1.8	0.8	0.3

ภาพที่ 4.15 แสดงการเปรียบเทียบค่าปริมาณไลโคพีนของแดงโมพันธุ์กินรีที่นำมาจากห้างสรรพสินค้าที่ทำนายได้โดยวิธีเนียร์อินฟราเรดสเปกโตรสโคปีด้วยเทคนิค *Partial Least Square* (PLS) (แบบจำลองทุกฤดู) โดยใช้ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 นาโนเมตร และสเปกตรัมแบบดั้งเดิมกับค่าที่วัดจริง ซึ่งให้ค่า r เท่ากับ 0.766 ค่าผิดพลาดมาตรฐานของการทำนาย (SEP) เท่ากับ 0.169ppm ค่า bias เท่ากับ 0.098ppm ค่า RER เท่ากับ 6.05 และ ค่า RPD เท่ากับ 1.84 หมายถึงใช้ได้สำหรับการคัดแยกระดับปริมาณไลโคพีน แต่ยังไม่สามารถทำนายค่าปริมาณไลโคพีนได้



ภาพที่ 4.14 การเปรียบเทียบค่าปริมาณไลโคพีนของแตงโมพันธุ์กินรีที่นำมาจากห้างสรรพสินค้าที่ทำนายได้ โดยวิธีเนียร์อินฟราเรดสเปกโตรสโคปีด้วยเทคนิค *Partial Least Square* (PLS) (แบบจำลองถ่วงน้ำหนัก) โดยใช้ ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 นาโนเมตร และสเปกตรัมที่ปรับแต่งโดย Savitzky-Golay second differentiation ที่ derivative segment 21 นาโนเมตรกับค่าที่วัดจริง



ภาพที่ 4.15 การเปรียบเทียบค่าปริมาณไลโคพีนของแตงโมพันธุ์กินรีที่นำมาจากห้างสรรพสินค้าที่ทำนายได้ โดยวิธีเนียร์อินฟราเรดสเปกโตรสโคปีด้วยเทคนิค *Partial Least Square* (PLS) (แบบจำลองทุกจุด) โดยใช้ ช่วงการดูดซับที่ 607 – 1068 นาโนเมตร และสเปกตรัมแบบดั้งเดิมกับค่าที่วัดจริง