บทที่ 4
ผลการศึกษา

1. วิเคราะห์หาปริมาณสาร capsaicin และ dihydrocapsaicin ในพริก

1.1 วิธีการวิเคราะห์สาร capsaicn และ dihydrocapsaicin ด้วย HPLC

ความแปรปรวนของการอ่านค่าโครมาโตแกรม

เมื่อเปรียบเทียบ peak area และ peak height (n=3) ทั้งกรณีการวิเคราะห์สารมาตรฐาน capsaicin และสารมาตรฐาน dihydrocapsaicinพบว่า peak height มีความแปรปรวนในการวัดน้อยกว่าแสดงโดยค่า SD และ %RSD (SDx100/mean) ที่ต่ำกว่า SD และ %RSD ของ peak area (ดังตารางที่ 7, 8) ดังนั้น ตลอดการทดลองนี้ จึงใช้ค่าโครมาโตแกรม ของ peak height ในการแสดงผลการวิเคราะห์ capsaicin และ dihydrocapsaicin

ตารางที่ 7 แสดง peak area และ peak height ของสารมาตรฐาน capsaicin

Concentration (ppm)		ครั้งที่			mean	SD	%RSD
		1	2	3			
0.1	peak height	0.023	0.025	0.021	0.023	0.002	8.696
	peak area	0.423	0.311	0.290	0.341	0.071	20.915
0.5	peak height	0.086	0.079	0.089	0.085	0.005	6.061
	peak area	1.415	1.223	1.400	1.346	0.107	7.933
1	peak height	0.158	0.164	0.162	0.161	0.003	2.008
	peak area	2.570	2.799	2.721	2.697	0.116	4.309
25	peak height	4.139	4.247	4.255	4.214	0.065	1.538
	peak area	69.791	67.634	70.683	69.369	1.567	2.260
50	peak height	8.436	8.487	8.685	8.536	0.132	1.541
	peak area	141.356	143.235	143.659	142.750	1.226	0.859
100	peak height	16.649	16.544	16.772	16.655	0.114	0.685
	peak area	279.367	273.770	278.695	277.277	3.056	1.102

% RSD (% relative standard deviation = SDx100/mean)

แต่ละความเข้มข้น n=3

ตารางที่ 8 แสดง peak area และ peak height ของสารมาตรฐาน dihydrocapsaicin

Concentration (ppm)		ครั้งที่			mean	SD	%RSD
		1	2	3			
0.1	peak height	0.053	0.052	0.050	0.052	0.002	2.957
	peak area	0.839	0.729	0.691	0.753	0.077	10.208
0.5	peak height	0.194	0.196	0.200	0.197	0.003	1.553
	peak area	2.927	2.943	2.711	2.860	0.130	4.530
1	peak height	0.290	0.282	0.273	0.282	0.009	3.019
	peak area	5.555	6.171	6.597	6.108	0.524	8.577
25	peak height	6.402	6.574	6.626	6.534	0.117	1.794
	peak area	141.391	143.383	142.595	142.456	1.003	0.704
50	peak height	12.846	12.717	12.005	12.523	0.453	3.617
	peak area	288.356	275.950	270.555	278.287	9.128	3.280
100	peak height	23.723	22.507	23.495	23.242	0.646	2.781
	peak area	545.106	511.802	539.022	531.977	17.735	3.334

% RSD (% relative standard deviation = SDx100/mean)

แต่ละความเข้มข้น n=3

Linearity

ความเข้มข้นของสารมาตรฐาน capsaicin และสารมาตรฐาน dihydrocapsaicin ที่ใช้ในการทดลองคือ 100, 50, 25, 1, 0.5 และ 0.1 ppm พบสมการเส้นตรงและสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นและความสูงของโครมาโตแกรมดังนี้

Capsaicin (n=3)

$y = 5.9396x - 0.3067$, correlation coefficient value (R^2) = 0.9994

Dihydrocapsaicin (n=3)

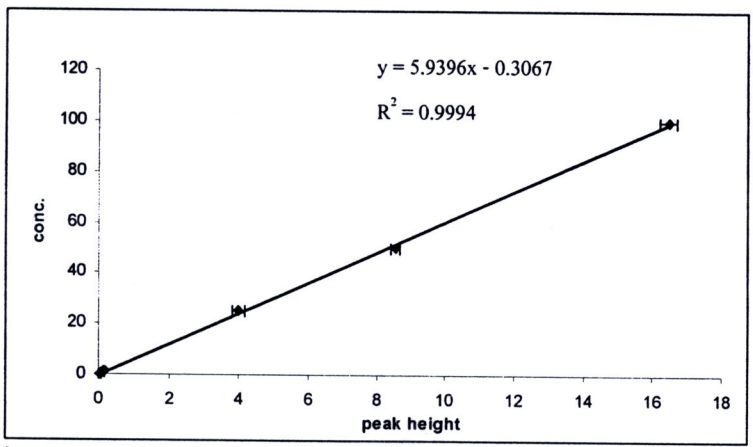
$y = 4.1673x - 0.9553$, correlation coefficient value (R^2) = 0.9984

แสดงดังตารางที่ 9, 10 และภาพที่ 8, 9

ตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยและ SD ของ peak height ของการวิเคราะห์สารมาตรฐาน capsaicin ที่ระดับความเข้มข้น 0.1-100 ppm

Concentration (ppm)	Average peak height (mV)	SD	%RSD
100	16.469	0.239	1.45
50	8.536	0.132	1.55
25	3.995	0.184	4.61
1	0.1598	0.008	5.01
0.5	0.0846	0.005	5.91
0.1	0.0234	0.003	12.82

แต่ละความเข้มข้น n=3



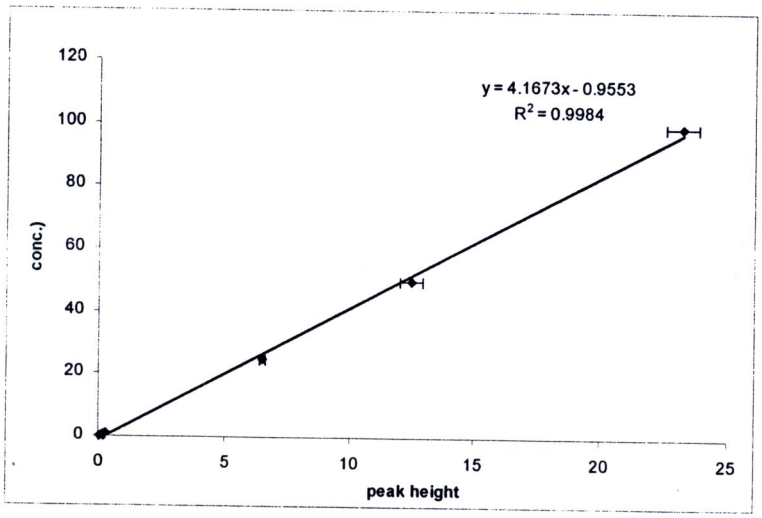
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ภาพที่ 8 แสดงสมการเส้นตรงและสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ (R^2) ระหว่างความเข้มข้นและความสูงของโครมาโตแกรมของสารมาตรฐาน capsaicin ที่ช่วงความเข้มข้น 0.1-100 ppm

ตารางที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ยและ SD ของ peak height ของการวิเคราะห์สารมาตรฐาน dihydrocapsaicin ที่ระดับความเข้มข้น 0.1-100 ppm

Concentration (ppm)	Average Peak height (mV)	SD	%RSD
100	23.575	0.646	2.74
50	12.523	0.453	3.62
25	6.534	0.117	1.79
1	0.282	0.009	3.19
0.5	0.197	0.003	1.52
0.1	0.052	0.002	3.85

แต่ละความเข้มข้น n=3



ภาพที่ 9 แสดงสมการเส้นตรงและสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ (R^2) ระหว่างความเข้มข้นและความสูงของโครมาโตแกรมของสารมาตรฐาน dihydrocapsaicin ที่ช่วงความเข้มข้น 0.1-100 ppm

Precision

ในการวิเคราะห์ความเที่ยงของการวิเคราะห์ทั้งแบบ intraday & interday ในช่วงความเข้มข้น 0.1-100 ppm (แต่ละความเข้มข้น n=3) พบดังนี้

สารมาตรฐาน capsaicin

%RSD ของ Intra-day =1.451-12.821, Inter-day =3.092-6.553 แสดงดังตารางที่ 11, 12

สารมาตรฐาน dihydrocapsaicin

%RSD ของ Iintra-day =0.009-2.780, Inter-day =5.203-13.758 แสดงดังตารางที่ 13, 14

ตารางที่ 11 แสดง SD และ %RSD จากการวิเคราะห์ Intra-day precision ของสารมาตรฐาน capsaicin

Concentration (ppm)	mean	SD	%RSD
100	16.469	0.239	1.451
50	8.536	0.132	1.546
25	3.995	0.184	4.606
1	0.1598	0.008	5.006
0.5	0.0846	0.005	5.910
0.1	0.0234	0.003	12.821

แต่ละความเข้มข้น n=3

ตารางที่ 12 แสดง SD และ %RSD จากการวิเคราะห์ inter-day precision ของสารมาตรฐาน capsaicin

	Concentration (ppm)	Day			mean	SD	%RSD
		1	2	3			
average peak height (mV)	100	17.622	16.629	16.823	17.025	0.526	3.092
	25	4.275	3.775	4.189	4.080	0.267	6.553
	1	0.192	0.172	0.187	0.184	0.010	5.667

แต่ละความเข้มข้น n=3

ตารางที่ 13 แสดง SD และ %RSD จากการวิเคราะห์ Intra-day precision ของสารมาตรฐาน dihydrocapsaicin

Concentration (ppm)	Mean	SD	%RSD
100	23.575	0.646	2.780
50	12.523	0.453	1.949
25	6.534	0.117	0.503
1	0.282	0.009	0.039
0.5	0.197	0.003	0.013
0.1	0.052	0.002	0.009

แต่ละความเข้มข้น n=3

ตารางที่ 14 แสดง SD และ %RSD จากการวิเคราะห์ Inter-day precision ของสารมาตรฐาน dihydrocapsaicin

	Concentration (ppm)	Day			mean	SD	%RSD
		1	2	3			
average peak height (mV)	100	23.242	25.088	28.769	3.440	2.814	10.949
	25	6.534	7.243	6.809	3.756	0.357	5.203
	1	0.345	0.268	0.282	3.546	0.041	13.758

แต่ละความเข้มข้น n=3

Limit of Detection (LOD)

ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถวัดได้ (LOD) ในการทดลองครั้งนี้สำหรับสารมาตรฐาน capsaicin คือ ที่ความเข้มข้น 0.08ppm และ สารมาตรฐาน dihydrocapsaicin ที่ความเข้มข้น 0.05ppm เนื่องจาก peak height มีความสูงกว่าหรือเท่ากับ noise เป็น 3 เท่า แสดงดังตารางที่ 15

Limit of Quantitation (LOQ)

ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่วิเคราะห์หาปริมาณได้ (LOQ) ในการทดลองครั้งนี้สำหรับสารมาตรฐาน capsaicin คือ ที่ความเข้มข้น 0.1ppm และ สารมาตรฐาน dihydrocapsaicin ที่ความเข้มข้น 0.08ppm เนื่องจาก peak height มีความสูงกว่าหรือเท่ากับ noise เป็น 10 เท่า แสดงดังตารางที่ 16

ตารางที่ 15 แสดง LOD ของ capsaicin และ dihydrocapsaicin

	Concentration (ppm)	ครั้งที่ (peak height)			mean	SD	%RSD
		1	2	3			
Capsaicin	1.5	0.268	0.26	0.257	0.2617	0.0057	2.1731
	0.1	0.023	0.023	0.022	0.0227	0.0006	2.5471
	0.08	0.01872	0.0175	0.0167	0.0176	0.0010	5.7667
dihydrocapsaicin	1	0.336	0.366	0.364	0.3553	0.0168	4.7204
	0.1	0.053	0.052	0.048	0.0510	0.0026	5.1877
	0.05	0.0194	0.0196	0.02	0.0197	0.0003	1.5534

ตารางที่ 16 แสดง LOQ ของ capsaicin และ dihydrocapsaicin

	Concentration (ppm)	ครั้งที่ (peak height)			mean	SD	%RSD
		1	2	3			
capsaicin	1.5	0.268	0.26	0.257	0.2617	0.0057	2.1731
	0.5	0.086	0.079	0.089	0.0847	0.0051	6.0609
	0.1	0.023	0.023	0.022	0.0227	0.0006	2.5471
dihydrocapsaicin	1	0.336	0.366	0.364	0.3553	0.0168	4.7204
	0.1	0.053	0.052	0.048	0.0510	0.0026	5.1877
	0.08	0.043	0.046	0.046	0.0450	0.0017	3.8490

Accuracy (%recovery)

จากการเติมสารมาตรฐานลงในพริกพบว่า %RSD ที่ได้ในแต่ละความเข้มข้นไม่เกิน 15% และค่า % recovery ที่ได้ให้ค่ามากกว่า 90 % ซึ่งให้ค่าความเข้มข้นของ capsaicin ใกล้เคียงกับสารมาตรฐาน แสดงดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 แสดง accuracy และ % recovery ของ capsaicin

ความเข้มข้นที่เติม (ppm)	Accuracy (ppm)	%recovery	%RSD
100	104.647	104.647	5.738
50	49.719	99.438	3.394
25	23.359	93.435	11.736

แต่ละความเข้มข้น n=3

2. ศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาระยะเฉียบพลันของพริกต่อระบบประสาทอัตโนมัติและระบบเมตาบอลิสมในคนน้ำหนักปกติเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการกินข้าวแบบมีพริกและการกินข้าวแบบไม่มีพริก

ข้อมูลพื้นฐานของอาสามัครก่อนเริ่มการทดลอง(ข้อมูลจากนาทีที่ 0) ดูในภาคผนวก

ข้อมูลพื้นฐานของอาสามัครก่อนเริ่มการทดลองแยกตามเพศ แสดงในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 แสดงข้อมูลอาสาสมัคร

รายการ	รวม (n=33)		ชาย (n=7)		หญิง (n=26)	
	mean	S.E.M	mean	S.E.M	mean	S.E.M
อายุ (ปี)	21.18	0.33	21.14	0.67	21.19	0.38
BMI (กก./ม.^{2})	19.95	0.17	20.39	0.39	19.83	0.19
SBP (mmHg)	103.88	1.42	107.86	3.18	102.81	1.27
DBP (mmHg)	67.21	1.31	73.57	2.89	65.50	0.93
PR (/min)	73.11	1.21	70.43	2.07	73.83	1.22

BMI, body mass index; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; PR, pulse rate

2.1 ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาระยะเฉียบพลันของพริกต่อระบบเมตาบอลิสม

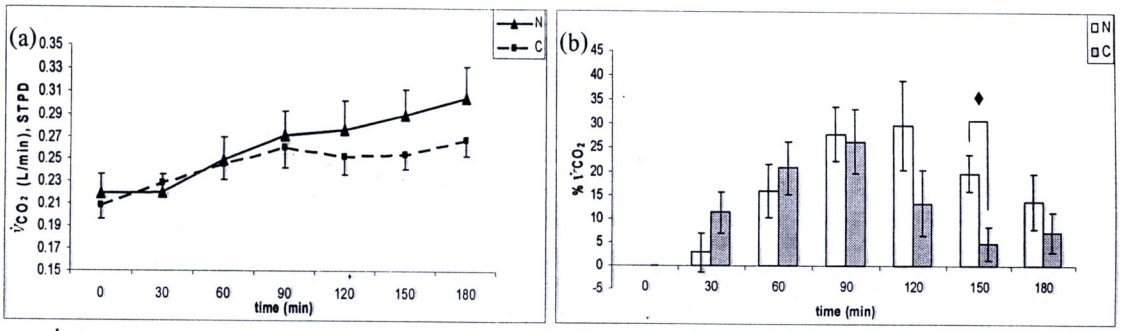
2.2.1 Carbon dioxide production ($\dot{V}CO_2$)

ค่าเริ่มต้น (baseline, T_0) ของ $\dot{V}CO_2$ เฉลี่ยของอาสาสมัครก่อนเริ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน (0.219±0.018 vs =0.209±0.013, p=0.62) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริก เมื่อทำการทดลองตลอด 180 นาทีของทั้ง 2 วันไม่พบค่า $\dot{V}CO_2$ เฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกันทั้ง 2 วัน และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริกในช่วงเวลาเดียวกันพบความแตกต่างทางสถิติในนาทีที่ 150 (p=0.008) โดยวันที่กินข้าวแบบมีพริกทำให้ค่า $\dot{V}CO_2$ เพิ่มน้อยกว่าวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก ดังแสดงในตารางที่ 19 และภาพที่10 และเมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (p=0.29)

ตารางที่ 19 แสดงค่า carbon dioxide production ($\dot{V}CO_2$) เฉลี่ยของอาสาสมัคร (n=18)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100.00	100.00	-
30	102.78±4.11	111.27±4.47	NS
60	115.87±5.59	120.75±5.53	NS
90	127.91±5.68	126.35±6.71	NS
120	129.82±9.36	113.26±6.99	NS
150	119.67±3.92	104.71±3.66	0.008
180	113.70±5.95	107.15±4.22	NS

ค่า $\dot{V}CO_2$ ที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0N, =0.219±0.018 Litre/min) และแบบมีพริก (C) (T_0C=0.209±0.013 Litre/min), NS=ไม่มีความแตกต่างระหว่าง N&C, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05



ภาพที่ 10 (a) แสดง carbon dioxide production (mean±S.E.M.), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น, วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C), ◆ = ความแตกต่างของร้อยละที่เปลี่ยนแปลงจากค่าเริ่มต้น, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05

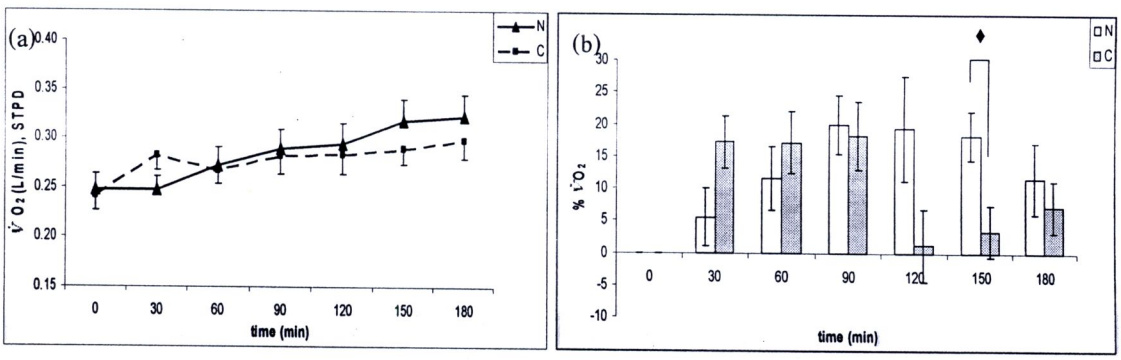
2.1.2 Oxygen consumption ($\dot{V}O_2$)

ค่าเริ่มต้นของ $\dot{V}O_2$ เฉลี่ยของอาสาสมัครก่อนเริ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน (0.248±0.016 vs 0.241±0.014, p=0.66) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริก เมื่อทำการทดลองตลอด 180 นาทีของทั้ง 2 วัน ไม่พบค่า $\dot{V}O_2$ เฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ของทั้ง 2 วัน เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริกในช่วงเวลาเดียวกันพบความแตกต่างทางสถิติ ในนาทีที่ 150 (p=0.012) โดยวันที่กินข้าวแบบมีพริกทำให้ค่า $\dot{V}O_2$ เพิ่มขึ้นน้อยกว่าวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก ดังแสดงในตารางที่ 20 และภาพที่ 11 เมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (p=0.28)

ตารางที่ 20 แสดงค่า oxygen consumption ($\dot{V}O_2$) เฉลี่ยของอาสาสมัคร (n=18)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100.00	100.00	-
30	105.51±4.42	117.16±4.09	NS
60	111.53±5.02	117.13±4.92	NS
90	119.98±4.57	118.18±5.36	NS
120	119.32±8.24	101.20±5.62	NS
150	118.21±3.87	103.33±4.05	0.012
180	111.60±5.52	107.21±4.01	NS

ค่า $\dot{V}O_2$ ที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0N=0.248±0.016 Litre/min) และแบบมีพริก (C), NS=ไม่มีความแตกต่างระหว่าง N&C, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05



ภาพที่ 11 (a) แสดง oxygen consumption (mean±S.E.M.), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C), ◆ = ความแตกต่างของร้อยละที่เปลี่ยนแปลงจากค่าเริ่มต้นที่, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05

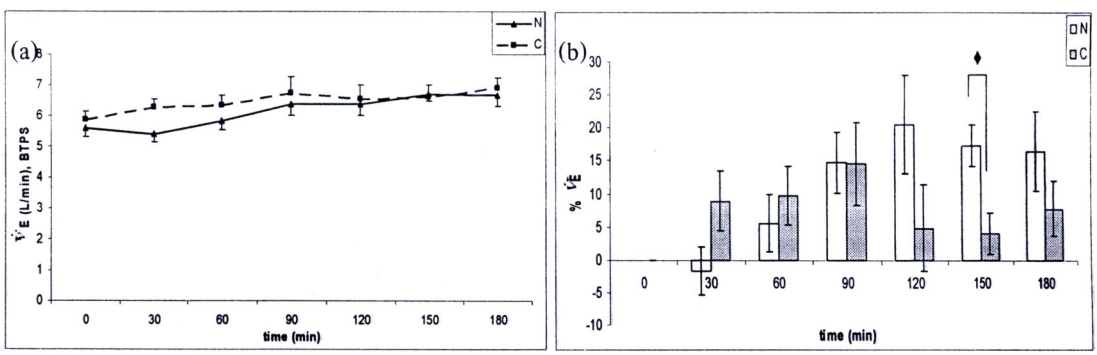
2.1.3 Expired total ventilation ($\dot{V}E$)

ค่าเริ่มต้นของ $\dot{V}E$ เฉลี่ยของอาสาสมัครก่อนเริ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน (5.59±0.28 vs 5.86±0.29, p=0.44) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริก เมื่อทำการทดลองตลอด 180 นาที ของทั้ง 2 วัน ไม่พบค่า $\dot{V}E$ เฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริกในช่วงเวลาเดียวกันพบความแตกต่างทางสถิติในนาทีที่ 150 (p=0.005) โดยวันที่กินข้าวแบบมีพริกทำให้ค่า $\dot{V}E$ เพิ่มขึ้นน้อยกว่าวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก ดังแสดงในตารางที่ 21 และภาพที่ 12 เมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (p=0.28)

ตารางที่ 21 แสดงค่า expired total ventilation ($\dot{V}E$) เฉลี่ยของอาสาสมัคร (n=18)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100	100	-
30	98.27±3.65	108.84±4.40	NS
60	105.54±4.22	109.66±4.31	NS
90	114.69±4.56	114.52±6.03	NS
120	120.45±7.31	104.80±6.35	NS
150	117.25±3.04	104.09±3.04	0.005
180	116.44±5.84	107.78±4.08	NS

ค่า $\dot{V}E$ ที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0N =5.59±0.28 Litre/min) และแบบมีพริก (C) (T_0C= 5.86±0.29 Litre/min), NS=ไม่มีความแตกต่างระหว่าง N&C, ระดับนัยสำคัญ ทางสถิติที่ $p<0.05$



ภาพที่ 12 (a) แสดง expired total ventilation (mean±S.E.M.), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C), ♦ = ความแตกต่างของร้อยละที่เปลี่ยนแปลงจากค่าเริ่มต้น, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$

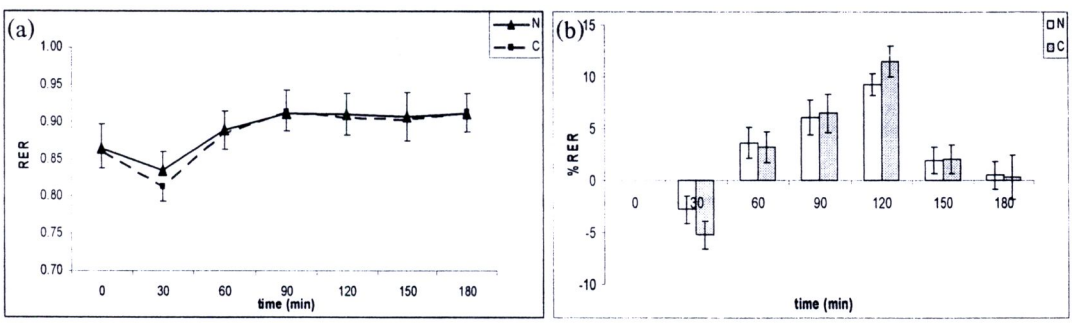
2.1.4 Respiratory exchange ratio (RER)

ค่าเริ่มต้นของ RER เฉลี่ยของอาสาสมัครก่อนเริ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน (0.864±0.032 vs 0.860±0.022, p=0.23) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริก เมื่อทำการทดลองตลอด 180 นาทีของทั้ง 2 วัน ไม่พบค่า RER เฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกช่วงเวลา และไม่พบความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริกในช่วงเวลาเดียวกัน ดังแสดงในตารางที่ 22 และภาพที่ 13 และเมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (p=0.23)

ตารางที่ 22 แสดงค่า respiratory exchange ratio (RER) เฉลี่ยของอาสาสมัคร (n=18)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100	100	-
30	97.19±1.38	94.74±1.41	NS
60	103.60±1.56	103.18±1.56	NS
90	106.05±1.73	106.47±1.89	NS
120	109.23±1.10	111.47±1.55	NS
150	101.95±1.31	102.00±1.45	NS
180	100.48±1.38	100.32±2.20	NS

ค่า RER ที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0, N=0.864±0.032) และแบบมีพริก (C) (T_0C= 0.860±0.022), NS=ไม่มีความแตกต่างระหว่าง N&C, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$



ภาพที่ 13 (a) แสดง RER (mean±S.E.M.), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C)

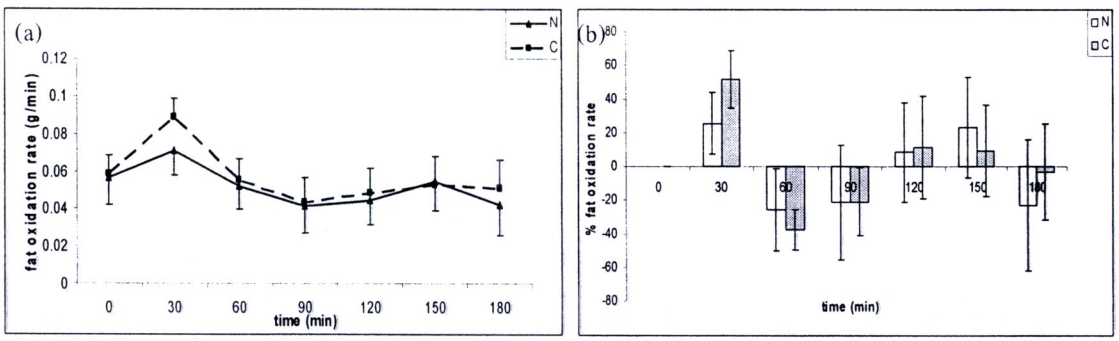
2.1.5 Fat oxidation rate

ค่าเริ่มต้นของ fat oxidation rate เฉลี่ยของอาสาสมัครก่อนเริ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน (0.056±0.014 vs 0.058±0.010, p=0.89) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริก เมื่อทำการทดลองตลอด 180 นาทีของทั้ง 2 วัน ไม่พบค่า fat oxidation rate เฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริกในช่วงเวลาเดียวกันไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 23 และภาพที่ 14 เมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (p=0.98)

ตารางที่ 23 แสดงค่า fat oxidation rate เฉลี่ยของอาสาสมัคร (n=18)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100	100	-
30	125.39±23.10	151.35±17.82	NS
60	74.09±18.18	62.24±12.70	NS
90	78.52±26.75	79.12±24.04	NS
120	108.37±31.87	111.22±30.26	NS
150	123.05±36.32	109.04±31.01	NS
180	76.98±30.08	96.67±28.43	NS

ค่า fat oxidation rate ที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0N=0.056±0.014 g/min) และแบบมีพริก (C) (T_0C=0.058±0.010), NS=ไม่มีความแตกต่างระหว่าง N&C, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$



ภาพที่ 14 (a) แสดง fat oxidation rate (mean±S.E.M.), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้นวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C)

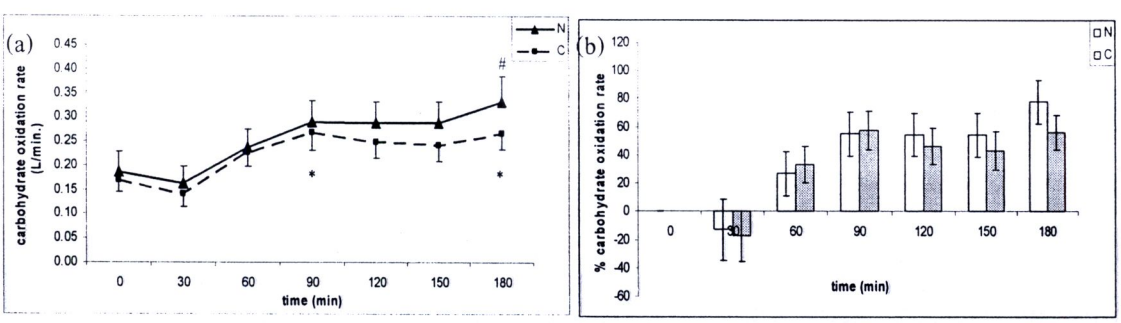
2.1.6 Carbohydrate oxidation rate

ค่าเริ่มต้นของ carbohydrate oxidation rate เฉลี่ยของอาสาสมัครก่อนเริ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน (0.187±0.042 vs 0.170±0.025, p=0.66) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริก เมื่อทำการทดลองตลอด 180 นาทีของทั้ง 2 วัน พบค่า carbohydrate oxidation rate เฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตินาทีที่ 180 (p=0.019) ในวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก ขณะที่วันที่มีพริกพบการเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตินาทีที่ 90 และ 180 (p=0.027, 0.031) และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริกในช่วงเวลาเดียวกันไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 24 และภาพที่ 15 เมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (p=0.23)

ตารางที่ 24 แสดงค่า carbohydrate oxidation rate เฉลี่ยของอาสาสมัคร (n=18)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100	100	-
30	86.95±21.67	82.53±17.93	NS
60	126.69±15.75	133.16±12.90	NS
90	154.95±15.59	157.55±13.64*	NS
120	154.50±15.18	146.23±13.04	NS
150	154.13±15.63	142.77±13.75	NS
180	177.79±15.88#	156.13±12.27*	NS

ค่า carbohydrate oxidation rate ที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0N=0.187±0.042 g/min) และแบบมีพริก (C) (T_0C=0.170±0.025 g/min), # = แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว (N) , *=แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว (C), NS=ไม่มีความแตกต่างระหว่าง N&C ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05



ภาพที่ 15 (a) แสดง carbohydrate oxidation rate (mean±S.E.M.), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น, วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C), # = แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว (N), *=แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว (C), ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05

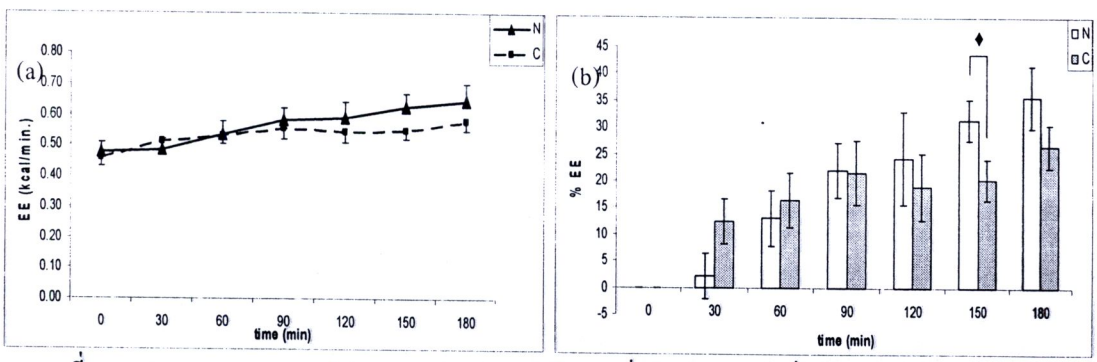
2.1.7 Energy expenditure (EE)

ค่าเริ่มต้นของ EE เฉลี่ยอาสาสมัครทั้งหมดก่อนเริ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน (0.476±0.034 vs 0.457±0.026, p=0.63) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริก เมื่อทำการทดลองตลอด 180 นาทีของทั้ง 2 วันไม่พบค่า EE เฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกันทั้ง 2 วัน เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริกในช่วงเวลาเดียวกันพบความแตกต่างทางสถิติ ในนาทีที่ 150 (p=0.007) โดยวันที่กินข้าวแบบมีพริกทำให้ค่า EE เพิ่มขึ้นน้อยกว่าวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก ดังแสดงในตารางที่ 25 และภาพที่ 16 เมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (p=0.28)

ตารางที่ 25 แสดงค่า energy expenditure (EE) เฉลี่ยของอาสาสมัคร (n=18)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100	100	-
30	102.14±7.10	112.38±5.54	NS
60	113.01±7.72	116.39±5.25	NS
90	121.99±6.97	121.59±6.59	NS
120	124.31±8.40	118.88±6.50	NS
150	131.45±6.93	120.24±5.25	0.007
180	135.64±8.45	126.42±5.31	NS

ค่า EE ที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0N=0.476±0.034 kcal/min) และแบบมีพริก (C) (T_0C=0.457±0.026 kcal/min), NS=ไม่มีความแตกต่างระหว่าง N&C, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$



ภาพที่ 16 (a) แสดง EE (mean±S.E.M.), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น, วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C), ♦ = ความแตกต่างของร้อยละที่เปลี่ยนแปลงจากค่าเริ่มต้น, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$

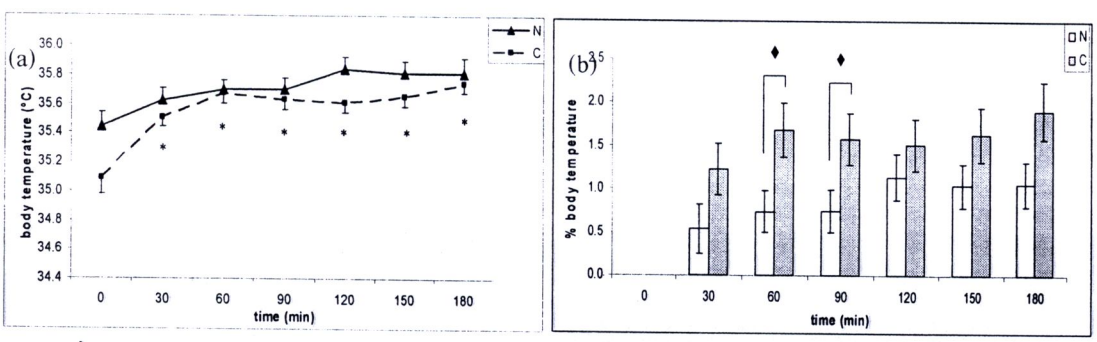
2.1.8 Body temperature (BT)

ค่าเริ่มต้นของอุณหภูมิกายเฉลี่ยอาสาสมัครก่อนเริ่มการทดลองมีความแตกต่างกัน (35.45±0.10 vs 35.09±0.11, p=0.010) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริก เมื่อทำการทดลองตลอด 180 นาทีของทั้ง 2 วันไม่พบค่าอุณหภูมิกายเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก ในขณะที่วันที่มีพริกค่าอุณหภูมิกายเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่นาทีที่ 30-180 (p=0.046, 0.001, 0.003, 0.004, 0.002 and <0.001ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริกในช่วงเวลาเดียวกันพบความแตกต่างทางสถิติในนาทีที่ 60 และ 90 โดยวันที่กินข้าวแบบมีพริกทำให้ค่า อุณหภูมิกายเพิ่มขึ้นมากกว่าวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก ดังแสดงในตารางที่ 26 และภาพที่ 17 เมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (p= 0.073)

ตารางที่ 26 แสดงค่าอุณหภูมิกายเฉลี่ยของอาสาสมัคร (n=33)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100	100	-
30	100.53±0.29	101.23±0.31*	NS
60	100.73±0.24	101.69±0.32*	0.036
90	100.74±0.25	101.57±0.30*	0.046
120	101.13±0.27	101.51±0.31*	NS
150	101.04±0.25	101.63±0.32*	NS
180	101.05±0.26	101.90±0.34*	NS

ค่าอุณหภูมิกายที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0N=35.45±0.10 องศาเซลเซียส) และแบบมีพริก (C) (T_0C=35.09±0.11 องศาเซลเซียส), *=แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว (C), NS=ไม่มีความแตกต่างระหว่าง N&C, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05



ภาพที่ 17 (a) แสดงอุณหภูมิกาย (mean±S.E.M.), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น, วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C), *=แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว (C), ♦ = ความแตกต่างของร้อยละที่เปลี่ยนแปลงจากค่าเริ่มต้น, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

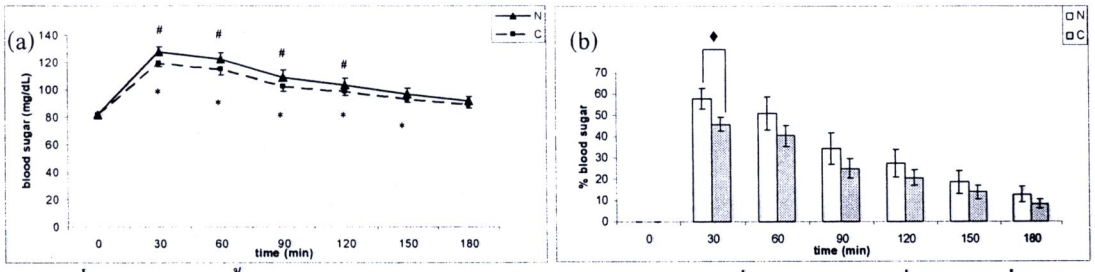
2.1.9 Blood sugar (BS)

ค่าเริ่มต้นของน้ำตาลในเลือดเฉลี่ยอาสาสมัครก่อนเริ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน (81.91±1.48 vs 82.12±1.00, p=0.879) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริก เมื่อทำการทดลองตลอด 180 นาทีของทั้ง 2 วันพบค่าน้ำตาลในเลือดเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่นาทีที่ 30-120 ในวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (p=<0.001, <0.001, <0.001, 0.004 ตามลำดับ) ขณะที่วันที่กินข้าวแบบมีพริกค่าน้ำตาลในเลือดเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่นาทีที่ 30-150 (p = <0.001, <0.001, <0.001, <0.001, 0.0079 ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบมีพริกและไม่มีพริกในช่วงเวลาเดียวกันพบความแตกต่างทางสถิติในนาทีที่ 30 โดยวันที่กินข้าวแบบมีพริกทำให้ค่าน้ำตาลในเลือดเพิ่มน้อยกว่าวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก ดังแสดงในตารางที่ 27 และภาพที่ 18 เมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (p=0.19)

ตารางที่ 27 แสดงค่า น้ำตาลในเลือดเฉลี่ยของอาสาสมัคร (n=33)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100	100	-
30	157.87±4.92#	145.81±3.15*	0.032
60	150.95±7.69#	140.25±5.04*	NS
90	134.51±7.38#	124.99±4.44*	NS
120	127.33±6.40#	120.63±3.59*	NS
150	118.57±5.33	113.72±3.11*	NS
180	112.79±3.74	108.33±2.17	NS

ค่า ที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0N= 81.91±1.48 mg/dL) และแบบมีพริก (C) (T_0C= 82.12±1.00 mg/dL), #= แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว (N), *=แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว (C), NS=ไม่มีความแตกต่างระหว่าง N&C, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05



ภาพที่ 18 (a) แสดงน้ำตาลในเลือด (mean±S.E.M.), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น, วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C), # = แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว (N), *=แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว (C), ◆ = ความแตกต่างของร้อยละที่เปลี่ยนแปลงจากค่าเริ่มต้น, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05

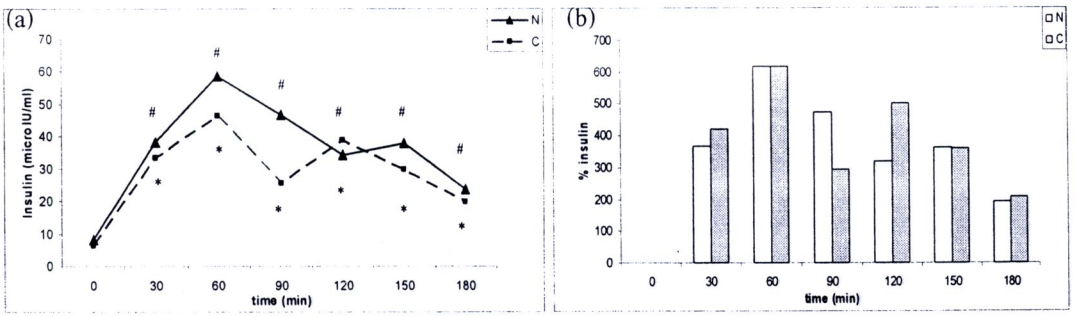
2.1.10 Insulin

ค่าเริ่มต้นของ insulin เฉลี่ยอาสาสมัครก่อนเริ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน (10.05±1.75 vs 8.72±0.99, p=0.354) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริก เมื่อทำการทดลองตลอด 180 นาทีของทั้ง 2 วันพบค่า insulin เฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่นาทีที่ 30-180 เช่นเดียวกันทั้ง 2 วัน (วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก p= 0.001, <0.001, <0.001, <0.001, <0.001, <0.001 ตามลำดับ) (วันที่กินข้าวแบบมีพริก p= <0.001, <0.001, <0.001, <0.001, <0.001, <0.001 ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบมีพริกและไม่มีพริกในช่วงเวลาเดียวกันไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 28 และภาพที่ 19 เมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (p=0.134)

ตารางที่ 28 แสดงค่า insulin เฉลี่ยของอาสาสมัครทั้งหมด (n=33)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100	100	-
30	466.54#	518.17*	NS
60	716.54#	719.25*	NS
90	571.45#	394.41*	NS
120	418.50#	602.02*	NS
150	463.24#	460.56*	NS
180	291.18#	306.68*	NS

ค่า insulin ที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0N=10.05±1.75 μIU/ml) และแบบมีพริก (C) (T_0C= 8.72±0.99 μIU/ml), #= แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว (N), *=แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว (C), NS=ไม่มีความแตกต่างระหว่าง N&C, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05



ภาพที่ 19 (a) แสดง insulin (median), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น, วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C), # = แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว (N), *=แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว (C), ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05

2.2 ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาระยะเฉียบพลันของพริกต่อระบบประสาทอัตโนมัติของหัวใจ

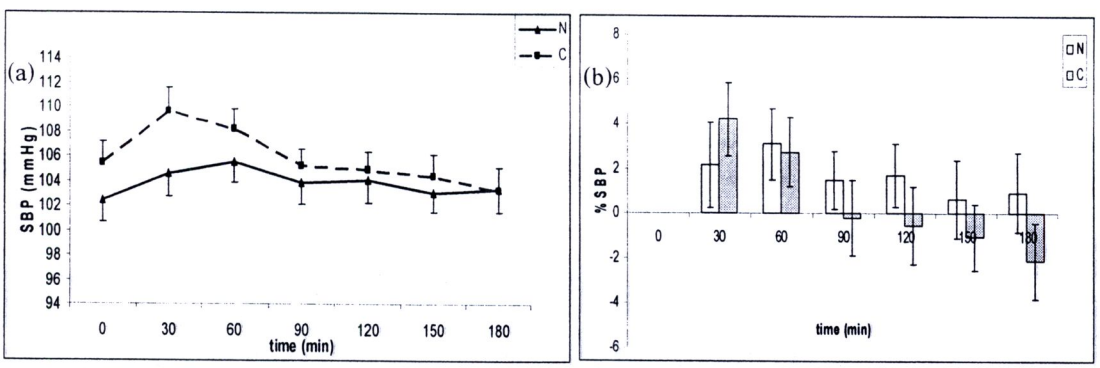
2.2.1 Systolic blood pressure (SBP)

ค่าเริ่มต้นของ SBP เฉลี่ยอาสาสมัครก่อนเริ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน (102.36±1.74 vs 105.39±1.69, p=0.124) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริก เมื่อทำการทดลองตลอด 180 นาทีของทั้ง 2 วัน ไม่พบค่า SBP เฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกช่วงเวลา และไม่พบความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริกในช่วงเวลาเดียวกัน ดังแสดงในตารางที่ 29 และภาพที่ 20 และเมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (p=0.601)

ตารางที่ 29 แสดงค่า systolic blood pressure (SBP) เฉลี่ยของอาสาสมัคร (n=33)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100	100	-
30	102.30±1.37	104.25±1.38	NS
60	103.45±1.55	103.02±1.57	NS
90	101.96±1.47	100.24±1.73	NS
120	102.08±1.27	99.92±1.73	NS
150	100.87±1.26	99.46±1.65	NS
180	101.20±1.39	98.34±1.59	NS

ค่า SBP ที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0N=102.36±1.74 mmHg) และแบบมีพริก (C) (T_0C=105.39±1.69 mmHg), NS=ไม่มีความแตกต่างระหว่าง N&C, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$



ภาพที่ 20 (a) แสดง SBP (mean±S.E.M.), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C)

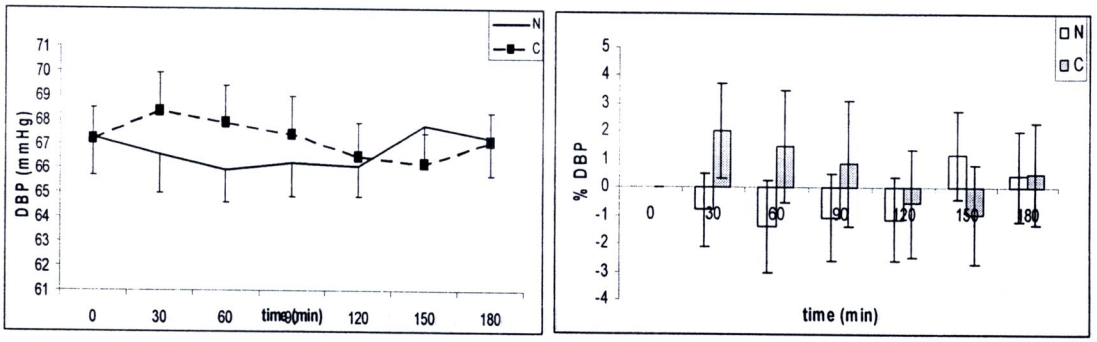
2.2.2 Diastolic blood pressure (DBP)

ค่าเริ่มต้นของ DBP เฉลี่ยอาสาสมัครก่อนเริ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน (67.27±1.59 vs 67.15±1.33, p=0.927) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริก เมื่อทำการทดลองตลอด 180 นาทีของทั้ง 2 วัน ไม่พบค่า DBP เฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกช่วงเวลา และไม่พบความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริกในช่วงเวลาเดียวกัน ดังแสดงในตารางที่ 30 และภาพที่ 21 เมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (p=0.576)

ตารางที่ 30 แสดงค่า diastolic blood pressure (DBP) เฉลี่ยของอาสาสมัคร (n=33)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100	100	-
30	99.19±1.31	102.01±1.72	NS
60	98.61±1.66	101.46±2.02	NS
90	98.94±1.53	100.85±2.27	NS
120	98.88±1.50	99.45±1.91	NS
150	101.17±1.56	99.04±1.75	NS
180	100.41±1.62	100.51±1.82	NS

ค่า DBP ที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0N= 67.27±1.59 mmHg) และแบบมีพริก (C) (T_0C= 67.15±1.33 mmHg), NS=ไม่มีความแตกต่างระหว่าง N&C, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$



ภาพที่ 21 (a) แสดง DBP (mean±S.E.M.), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้นวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C)

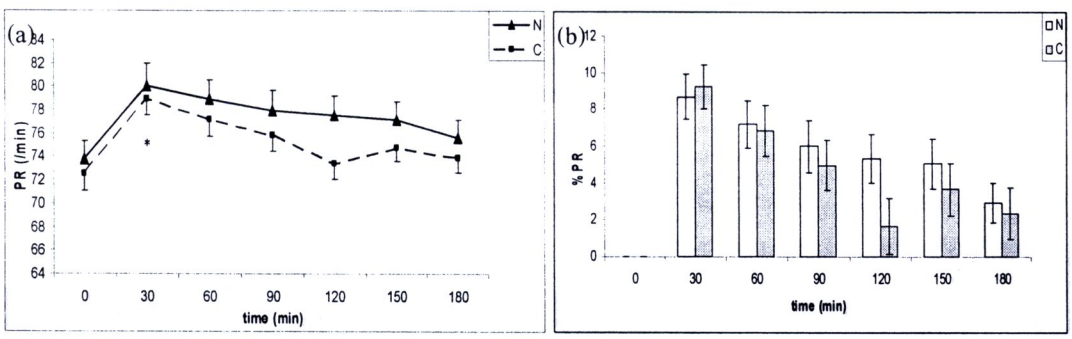
2.2.3 Pulse rate (PR)

ค่าเริ่มต้นของ PR เฉลี่ยอาสาสมัครก่อนเริ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (73.73±1.60 vs72.48±1.42, p=0.499) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริก เมื่อทำการทดลองตลอด 180 นาทีของทั้ง 2 วันพบค่า PR เฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในนาทีที่ 30 (p=0.041) ในวันที่กินข้าวแบบมีพริก ขณะที่วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกไม่พบการเปลี่ยนแปลงปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบมีพริกและไม่มีพริกในช่วงเวลาเดียวกัน ดังแสดงในตารางที่ 31 และภาพที่ 22 เมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (p=0.514)

ตารางที่ 31 แสดงค่า pulse rate (PR) เฉลี่ยของอาสาสมัคร (n=33)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100	-	-
30	108.66±1.34	109.22±1.32*	NS
60	107.18±1.40	106.81±1.50	NS
90	105.98±1.51	104.93±1.42	NS
120	105.33±1.39	101.67±1.54	NS
150	105.04±1.43	103.64±1.48	NS
180	102.90±1.11	102.35±1.42	NS

ค่า PR ที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0N=73.73±1.60 /min) และแบบมีพริก (C) (T_0C=72.48±1.42 /min), *=แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว (C), NS=ไม่มีความแตกต่างระหว่าง N&C, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05



ภาพที่ 22 (a) แสดง PR (mean±S.E.M.), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น, วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C), *=แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว (C), ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05

2.2.4 Frequency domain

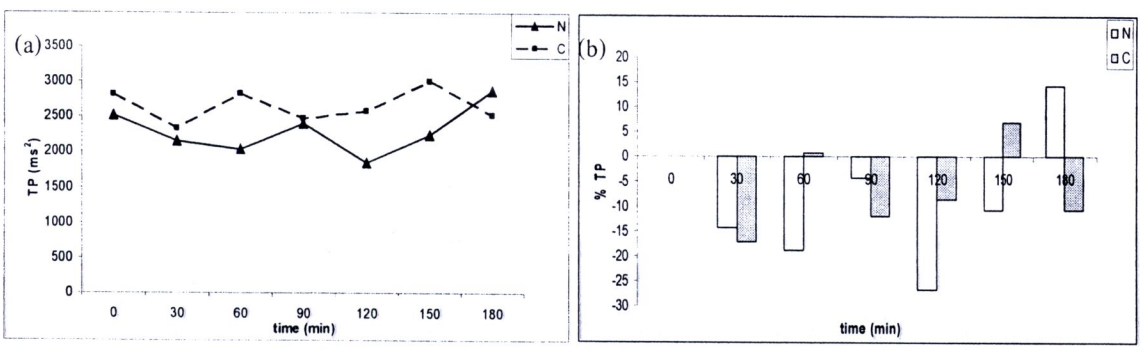
(1) Total power spectrum (TP)

ค่าเริ่มต้นของ TP เฉลี่ยอาสาสมัครก่อนเริ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (3683.35±496.36 vs 3136.12±339.91, p=0.27) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริก ทำการทดลองตลอด 180 นาทีของทั้ง 2 วันไม่พบค่า TP เฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกันทั้ง 2 วัน เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบมีพริกและไม่มีพริกในช่วงเวลาเดียวกันไม่พบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 32 และภาพที่ 23 เมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (p=0.116)

ตารางที่ 32 แสดงค่า total power spectrum (TP) เฉลี่ยของอาสาสมัคร (n=33)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100	100	-
30	85.80	82.95	NS
60	81.23	100.68	NS
90	95.75	88.08	NS
120	73.37	91.54	NS
150	89.17	107.02	NS
180	114.17	89.36	NS

ค่า TP ที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0N=3683.35±496.36 ms^2) และแบบมีพริก (C) (T_0C=3136.12±339.91 ms^2), NS=ไม่มีความแตกต่างระหว่าง N&C, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$



ภาพที่ 23 (a) แสดง TP (median), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น, วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C)

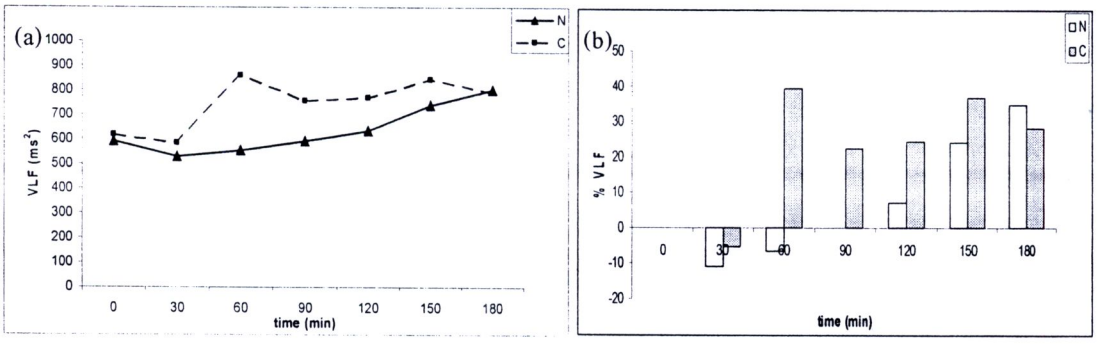
(2) Very low frequency spectrum (VLF)

ค่าเริ่มต้นของ VLF เฉลี่ยอาสาสมัครก่อนเริ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (730.17±71.56 vs 918.27±110.05, p=0.09) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริก ทำการทดลองตลอด 180 นาทีของทั้ง 2 วันไม่พบค่า VLF เฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกันทั้ง 2 วัน เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบมีพริกและไม่มีพริกในช่วงเวลาเดียวกันไม่พบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 33 และภาพที่ 24 เมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (p=0.822)

ตารางที่ 33 แสดงค่า very low frequency spectrum (VLF) เฉลี่ยของอาสาสมัคร (n=33)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100.00	100.00	-
30	89.15	94.79	NS
60	93.31	139.32	NS
90	100.02	122.29	NS
120	107.04	124.30	NS
150	123.96	136.61	NS
180	134.79	127.83	NS

ค่า VLF ที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0N=730.17±71.56 ms^2) และแบบมีพริก (C) (T_0C=3 918.27±110.05 ms^2), NS=ไม่มีความแตกต่างระหว่าง N&C ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$



ภาพที่ 24 (a) แสดง VLF (median), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น, วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C)

(3) High frequency spectrum (HF)

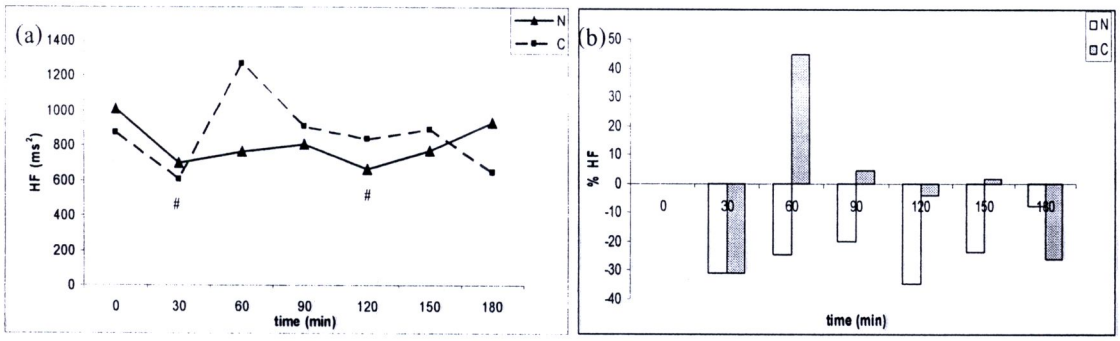
3.1 HF (ms^2)

ค่าเริ่มต้นของ HF เฉลี่ยก่อนเริ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (1523.10±240.32 vs 1326.66±220.01, p=0.392) เมื่อทำการทดลองตลอด 180 นาที ของทั้ง 2 วันพบค่า HF เฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นนาทีที่ 30 และ 120 (p=0.037 และ 0.028) ในวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ค่า HF ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นในวันที่กินข้าวแบบมีพริก เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบมีพริกและไม่มีพริกในช่วงเวลาเดียวกันไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 34 และภาพที่ 25 เมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (p=0.063)

ตารางที่ 34 แสดงค่า high frequency spectrum (HF) (ms^2) เฉลี่ยของอาสาสมัคร (n=33)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100	100	-
30	69.16#	69.16	NS
60	75.57	144.85	NS
90	79.81	104.29	NS
120	65.31#	95.64	NS
150	76.16	101.67	NS
180	92.34	74.02	NS

ค่า HF ที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0N=1523.10±240.32 ms^2) และแบบมีพริก (C) (T_0C=1326.66±220.01 ms^2), # = แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว, NS=ไม่มีความแตกต่างอย่างระหว่าง N&C ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$



ภาพที่ 25 (a) แสดง HF (ms^2) (median), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น, วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C), #= แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว (N), ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$

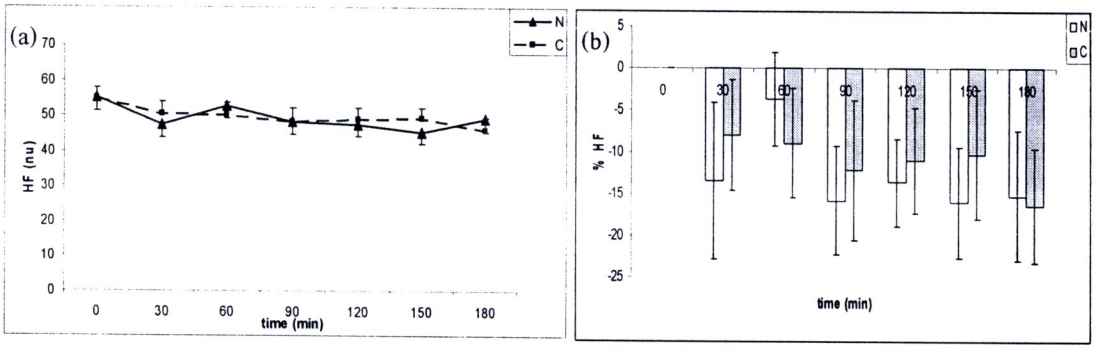
3.2 HF (nu)

ค่าเริ่มต้นของ HF เฉลี่ยอาสาสมัครก่อนเริ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน (55.01±3.82 vs 54.84±3.06, p=0.965) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริก เมื่อทำการทดลองตลอด 180 นาทีของทั้ง 2 วัน ไม่พบค่า HF เฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกช่วงเวลา และไม่พบความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบมีพริกและไม่มีพริกในช่วงเวลาเดียวกัน ดังแสดงในตารางที่ 35 และภาพที่ เมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (p=0.927)

ตารางที่ 35 แสดงค่า high frequency spectrum (HF) (nu) เฉลี่ยของอาสาสมัคร (n=33)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100	100	-
30	97.16±9.04	97.22±6.43	NS
60	103.01±5.70	93.95±6.16	NS
90	90.46±5.88	91.96±7.64	NS
120	89.63±4.63	90.60±5.67	NS
150	90.40±5.97	95.67±7.39	NS
180	91.73±7.17	87.20±5.95	NS

ค่า HF ที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0N=55.01±3.82 nu) และแบบมีพริก (C) (T_0C=54.84±3.06 nu), NS=ไม่มีความแตกต่างระหว่าง N&C, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05



ภาพที่ 26 (a) แสดง HF (nu) (mean±S.E.M.), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น, วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C)

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

(4) Low frequency spectrum (LF)

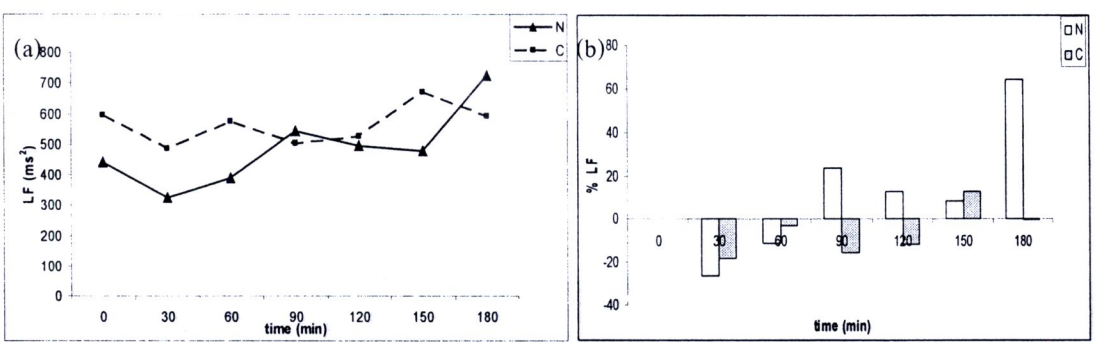
4.1 LF (ms^2)

ค่าเริ่มต้นของ LF เฉลี่ยอาสาสมัครทั้งหมดก่อนเริ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน (1123.86±342.24 vs 737.36±123.57, p=0.264) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริก เมื่อทำการทดลองตลอด 180 นาทีของทั้ง 2 วัน ไม่พบค่า LF เฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกช่วงเวลา และไม่พบความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบมีพริกและไม่มีพริกในช่วงเวลาเดียวกัน ดังแสดงในตารางที่ 36 และภาพที่ เมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (p=0.194)

ตารางที่ 36 แสดงค่า low frequency spectrum (LF) (ms^2) เฉลี่ยของอาสาสมัคร (n=33)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100	100	-
30	73.33	81.61	NS
60	88.64	96.75	NS
90	123.38	84.54	NS
120	112.43	88.32	NS
150	108.16	112.62	NS
180	164.49	99.50	NS

ค่า LF ที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0, N=1123.86±342.24 ms^2) และแบบมีพริก (C) (T_0C=737.36±123.57 ms^2) (คำนวณจากเดิมหน่วยเป็น ms^2), NS=ไม่มีความแตกต่างระหว่าง N&C, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$



ภาพที่ 27 (a) แสดง LF (ms^2) (median), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น, วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C)

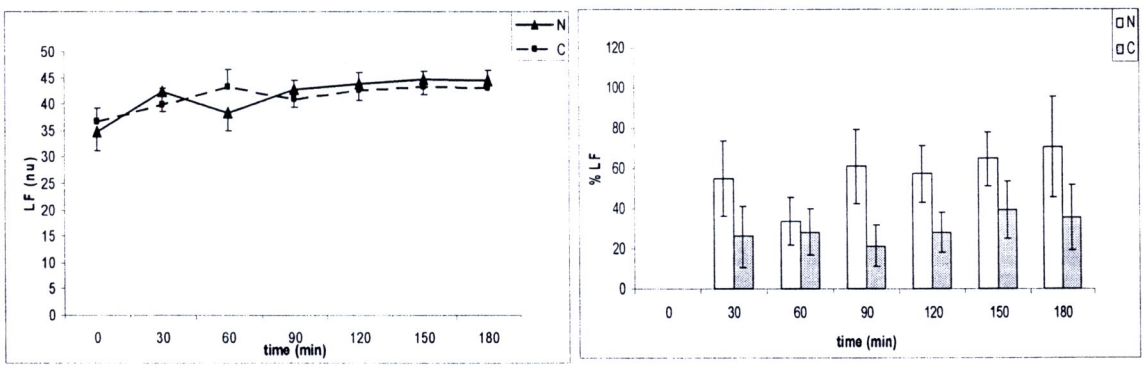
4.2 LF (nu)

ค่าเริ่มต้นของ LF เฉลี่ยของอาสาสมัครก่อนเริ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน (34.81±3.76 vs 36.61±2.68, p=0.661) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริก เมื่อทำการทดลองตลอด 180 นาทีของทั้ง 2 วัน ไม่พบค่า LF เฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกช่วงเวลา และไม่พบความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบมีพริกและไม่มีพริกในช่วงเวลาเดียวกัน ดังแสดงในตารางที่ 37 และภาพที่ 28 เมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (p=0.068)

ตารางที่ 37 แสดงค่า low frequency spectrum (LF) (nu) เฉลี่ยของอาสาสมัคร (n=33)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100	100	-
30	154.77±18.75	125.98±15.26	NS
60	133.71±12.09	128.17±11.56	NS
90	161.17±18.40	121.48±10.25	NS
120	157.19±13.89	128.11±10.16	NS
150	164.88±13.56	139.51±14.53	NS
180	170.77±25.08	135.65±16.04	NS

ค่า LF ที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0N=34.81±3.76 nu) และแบบมีพริก (C) (T_0C=36.61±2.68 nu), NS=ไม่มีความแตกต่างระหว่าง N&C, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05



ภาพที่ 28 (a) แสดง LF (nu) (mean±S.E.M), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น, วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C)

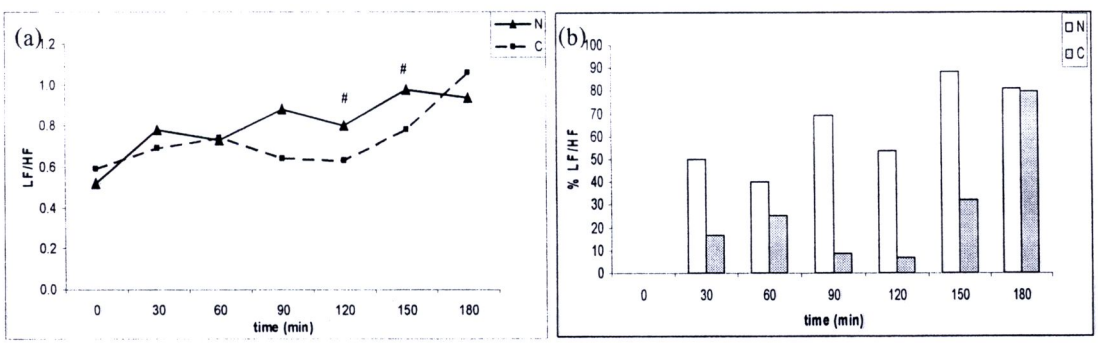
(5) Sympathetic to parasympathetic balance (LF/HF ratio)

ค่าเริ่มต้นของ LF/HF เฉลี่ยอาสาสมัครก่อนเริ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน (1.22±0.32 vs 0.85±0.11, p=0.297) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริก เมื่อทำการทดลองตลอด 180 นาทีของทั้ง 2 วันพบค่า LF/HF เฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในนาทีที่ 120 และ 150 (p=0.037 และ 0.017) ในวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก ในขณะที่วันที่มีพริกไม่พบค่า LF/HF เฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และไม่พบความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบมีพริกและไม่มีพริกในช่วงเวลาเดียวกัน ดังแสดงในตารางที่ 38 และภาพที่ 29 เมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (p=0.688)

ตารางที่ 38 แสดงค่า sympathetic to parasympathetic balance (LF/HF ratio) เฉลี่ยของอาสาสมัคร (n=33)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100	100	-
30	150.00	116.95	NS
60	140.38	125.42	NS
90	169.23	108.47	NS
120	153.85#	106.78	NS
150	188.46#	132.20	NS
180	180.77	179.66	NS

ค่า LF/HF ที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0N=1.22±0.32) และแบบมีพริก (C) (T_0C=0.85±0.11), #= แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว (N), NS=ไม่มีความแตกต่างอย่างระหว่าง N&C, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05



ภาพที่ 29 (a) แสดง LF/HF (median), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น, วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C), #= แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว (N), ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05

2.2.5 Time domain

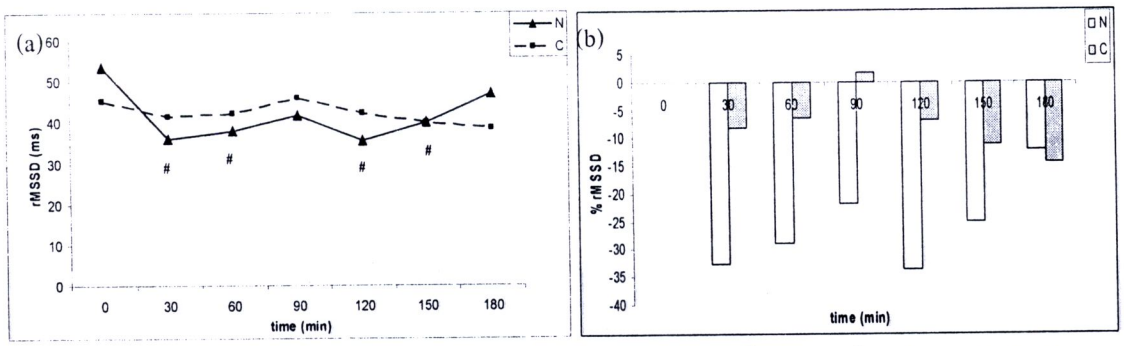
(1) Root mean square successive difference (rMSSD)

ค่าเริ่มต้นของ rMSSD เฉลี่ยอาสาสมัครก่อนเริ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (59.06±4.87 vs 49.56±3.92, p=0.060) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริก เมื่อทำการทดลองตลอด 180 นาทีของทั้ง 2 วันพบค่า rMSSD เฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในนาทีที่ 30-150 (ยกเว้นนาทีที่ 90) (p=0.009, 0.019, 0.005 และ 0.049) ตามลำดับ ในวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกในขณะที่วันที่มีพริกไม่พบค่า rMSSD เฉลี่ยไม่พบการเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบมีพริกและไม่มีพริกในช่วงเวลาเดียวกันไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 39 และภาพที่ 30 เมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (0.72)

ตารางที่ 39 แสดงค่า rMSSD เฉลี่ยของอาสาสมัคร (n=33)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100	100	-
30	67.35#	91.83	NS
60	71.08#	93.60	NS
90	78.17	101.77	NS
120	66.23#	93.16	NS
150	74.81#	88.74	NS
180	87.69	85.43	NS

ค่า rMSSD ที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0N=59.06±4.87 ms) และแบบมีพริก (C) (T_0C=49.56±3.92 ms), #= แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว (N), NS=ไม่มีความแตกต่างระหว่าง N&C, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05



ภาพที่ 30 (a) แสดง rMSSD (median), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น, วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C), #= แสดงความแตกต่างจากก่อนกินข้าว (N), ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05

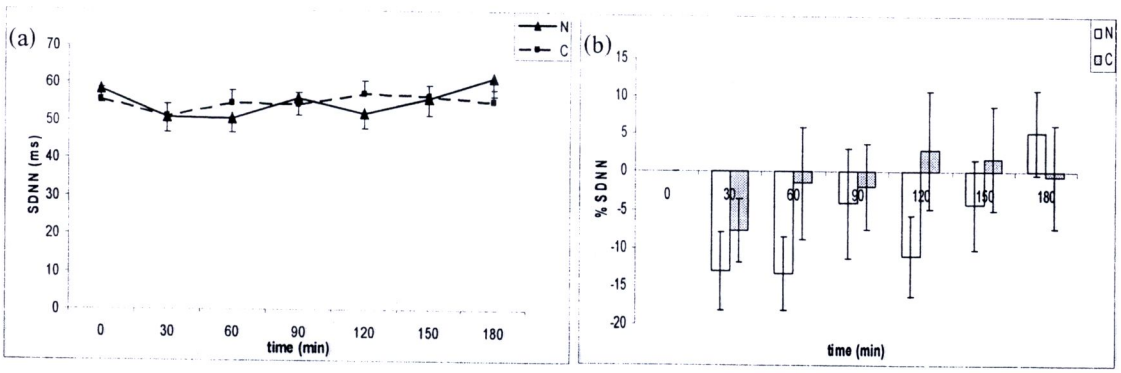
(2) Standard deviation of all normal RR intervals (SDNN)

ค่าเริ่มต้นของ SDNN เฉลี่ยอาสาสมัครก่อนเริ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (58.46±3.73 vs 55.51±3.05, p=0.437) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริกและมีพริก ทำการทดลองตลอด 180 นาทีของทั้ง 2 วันไม่พบค่า SDNN เฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกันทั้ง 2 วัน เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นระหว่างวันที่กินข้าวแบบมีพริกและไม่มีพริกในช่วงเวลาเดียวกันไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 40 และภาพที่ 31 เมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟของความแตกต่างจากค่าเริ่มต้นตลอด 180 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างวันที่กินข้าวไม่มีพริกและมีพริก (p=0.95)

ตารางที่ 40 แสดงค่า SDNN เฉลี่ยของอาสาสมัคร (n=33)

ที่เวลา (นาที)	N	C	p-value
0	100	100	-
30	87.24±4.52	93.96±3.94	NS
60	87.65±4.19	103.10±7.59	NS
90	98.11±7.07	101.87±5.72	NS
120	89.89±4.79	109.89±8.56	NS
150	98.19±5.79	108.01±7.39	NS
180	106.11±5.98	105.67±7.12	NS

ค่า SDNN ที่แสดงเป็นค่าร้อยละของค่าเริ่มต้นของวันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) (T_0N=58.46±3.73 ms) และแบบมีพริก (C) (T_0C= 55.51±3.05 ms), NS=ไม่มีความแตกต่างระหว่าง N&C, ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$



ภาพที่ 31 (a) แสดง SDNN (mean±S.E.M), (b) แสดงค่าร้อยละที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น, วันที่กินข้าวแบบไม่มีพริก (N) และวันที่กินข้าวแบบมีพริก (C)