

บทที่ 5

ผลการทดลอง

ตารางที่ 5.1

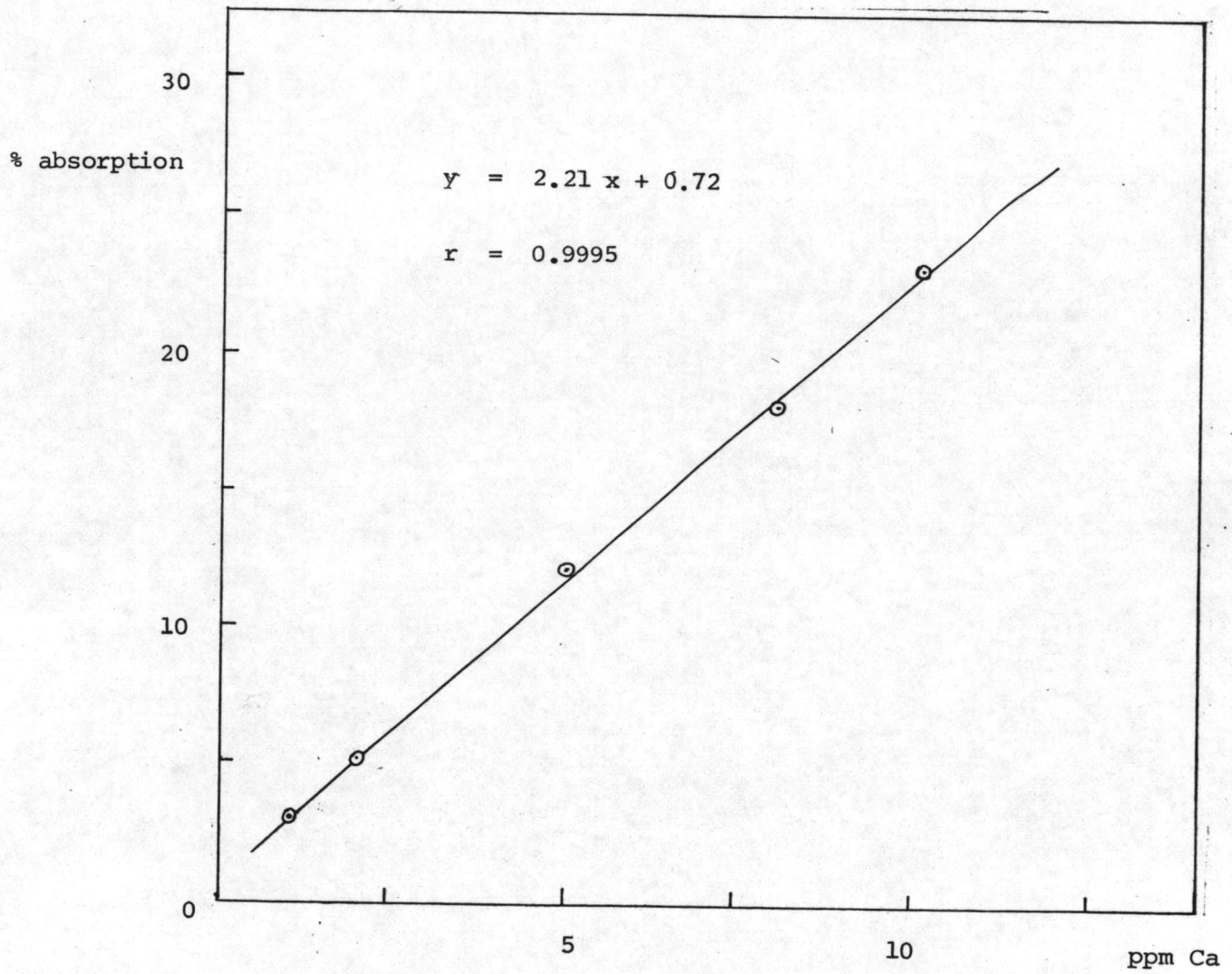
แสดงค่าร้อยละของน้ำและเถ้าในผักตัวอย่าง

ชื่อผัก			น้ำ (%)	เถ้า (%)
ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	ชื่อวิทยาศาสตร์		
กัล่ำปลี	Cabbage, raw	<i>B. oleraceac, var. capitata</i> ⁽²⁰⁾	93.28	0.62
กวางตุ้ง	Kwangtung	<i>Brassica chinensis</i> ⁽²¹⁾	92.87	1.38
คะน้า, ใบและก้าน	Collards, raw, leaves including stems	<i>Brassica, oleracea, var. acephala</i>	93.63	1.21
ผักกาดขาว	Chinese cabbage	<i>Brassica chinensis</i>	96.62	0.59
ศีนฉ่าย	Celery, chinese	<i>Apium graveolene</i>	93.15	1.11
ชะพลู	Cha-Plu	<i>Piper sarmentosum</i>	84.72	2.44
ตำลึง	Gord gourd	<i>Coccinia indica</i>		
	Kovai, tender		92.43	1.12
โหระพา	Sweet basil	<i>Oeimum basilieum</i> ⁽²⁰⁾	89.47	1.43
กระเพรา	Sweet basil	<i>Ocimum sanetum</i>	90.27	1.43
แมงลัก	Sweet basil	<i>Ocimum canum</i> ⁽²¹⁾	94.07	1.45
ผักชี	Coriander	<i>Coriandrum sativum</i>	89.62	1.78
สะระแหน่	Mint	<i>Mentha viridis</i>	92.15	1.12
กระถิน	Lead tree, Acacia	<i>Leueaena glauca, Linn</i>	78.13	1.31
กระเจต	Water mimosa	<i>Neptunia oleraeca</i>	86.51	1.11
ใบยอ	Indian mulberry	<i>Morinda citrifolia</i>	82.87	1.93
	Awltree			
ผักกาดเขียวปลี	Mustard greens	<i>Brassica juncea</i>	93.60	0.75
ใบบัวบก	Indian penny wort	<i>Centella asiatica</i>		
	leaves		90.02	1.54
ผักโขม	Spineless amaranth	<i>Amaranthus irridis</i> ⁽²⁰⁾	89.55	2.04

ตารางที่ 5.2

แสดงค่าแอมพลิจูดของสารละลายแคลเซียมมาตรฐานที่ความยาวคลื่น
422.7 นาโนเมตร

ความเข้มข้น (ppm)	แอมพลิจูด (%)
1	3
2	5
5	12
8	18
10	23



รูปที่ 5.1.กราฟแสดง Calibration curve ของสารละลายแคลเซียมมาตรฐาน

ตารางที่ 5.3

แสดงปริมาณแคลเซียมในผักตัวอย่างต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลอง

ชื่อผัก	นน. ถ้ำ (กรัม)	ปริมาณแคลเซียม ppm/นน. ถ้ำ(กรัม)	ปริมาณแคลเซียม		mg Ca/กก.นน.สด	หมายเหตุ
			mg/gm ถ้ำ	ค่าเฉลี่ย		
กล่ำปสี	0.48635	42.03	86.43		533.84	
	0.75165	64.68	86.06	86.24		
กวางตุ้ง	0.87544	87.33	99.76		1373.27	
	0.51773	51.09	98.69	99.22		
คะน้ำ	0.70821	141.70	200.07		2430.21	
	0.73007	146.23	200.29	200.18		
ผักกาดขาว	0.83993	55.62	66.23		396.17	
	0.74311	51.09	68.76	67.49		
คีนฉ่าย	0.58540	132.64	226.57		2504.55	
	0.69108	155.29	224.70	225.64		
ชะพลู	0.28898	42.03	145.46		3548.22	
	0.38355	55.62	145.02	145.24		
ตำลึง	0.77026	64.68	83.98		947.49	
	0.54835	46.56	84.92	84.45		

ตารางที่ 5.3 (ต่อ)

ชื่อผัก	นน. ถ้ำ (กรัม)	ปริมาณแคลเซียม ppm/นน. ถ้ำ (กรัม)	ปริมาณแคลเซียม		mg Ca/กก.นน.สด	หมายเหตุ
			mg/gm ถ้ำ	ค่าเฉลี่ย		
โหระพา	0.41860	87.33	208.63	209.57	2986.41	
	0.63006	132.63	210.51			
กระเพรา	0.55293	109.99	198.91	198.23	2840.63	
	0.51089	100.93	197.55			
แมงลัก	0.57617	150.76	261.65	260.34	3761.94	
	0.38962	100.93	259.03			
ผักชี	0.67640	69.21	102.33	102.37	1819.07	
	0.45469	46.56	102.41			
สะระแหน่	0.47308	87.33	184.61	185.27	2065.76	
	0.56717	105.46	185.93			
กระถิน	0.57063	60.15	105.42	105.35	1377.98	
	0.70044	73.74	105.28			
กระเจต	0.36605	64.68	176.71	176.52	1954.12	
	0.57233	100.93	176.34			
ใบยอ	0.39283	82.80	210.79	210.86	4075.83	
	0.52145	109.98	210.92			

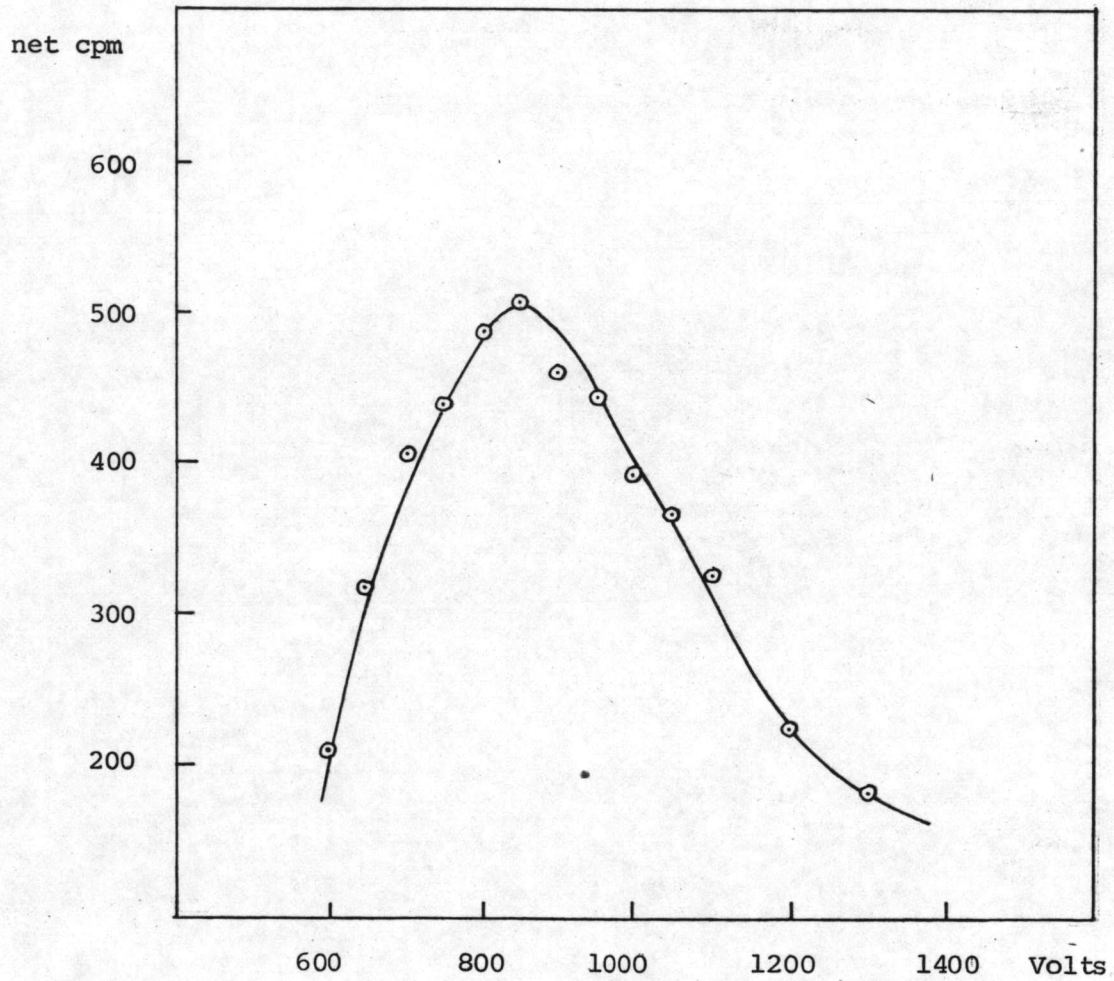
ตารางที่ 5.3 (ต่อ)

ชื่อผัก	นน. ถั่ว (กรัม)	ปริมาณแคลเซียม ppm/นน. ถั่ว (กรัม)	ปริมาณแคลเซียม		mg Ca/กก.นน.สด	หมายเหตุ
			mg/gm ถั่ว	ค่าเฉลี่ย		
ผักกาดเขียวปลี	0.91504	137.17	149.90	149.42	1166.13	
	0.40391	60.15	148.93			
ในบัวบก	0.33303	55.62	167.02	167.80	2576.81	
	0.35685	60.15	168.57			
ผักขม	0.59538	96.40	161.90	161.39	3284.22	
	0.48657	78.27	160.87			

ตารางที่ 5.4

แสดงผลการหาโวลต์เดจที่เหมาะสม (Optimum voltage) ในการหา
 ปริมาณสตรอนเตียม - 90 ด้วยเครื่องวัดรังสีชนิดซินทิลเลชันในของเหลว (gain 1,
 threshold 25, window 1000)

Volts	จำนวนนับของแบคกราวน์ (cpm)	จำนวนนับของสตรอน- เตียม-90 (cpm)	จำนวนนับสุทธิของ สตรอนเตียม-90 (cpm)
600	53.35	261.20	207.85
650	75.00	390.80	315.80
700	91.65	495.40	403.75
750	110.35	547.60	437.25
800	126.50	610.80	484.30
850	132.70	639.05	506.35
900	138.10	596.40	458.30
950	133.50	575.90	442.40
1000	146.00	538.00	392.00
1050	131.50	496.00	364.50
1100	123.40	449.40	326.00
1200	128.20	347.60	219.40
1300	118.50	299.50	181.00



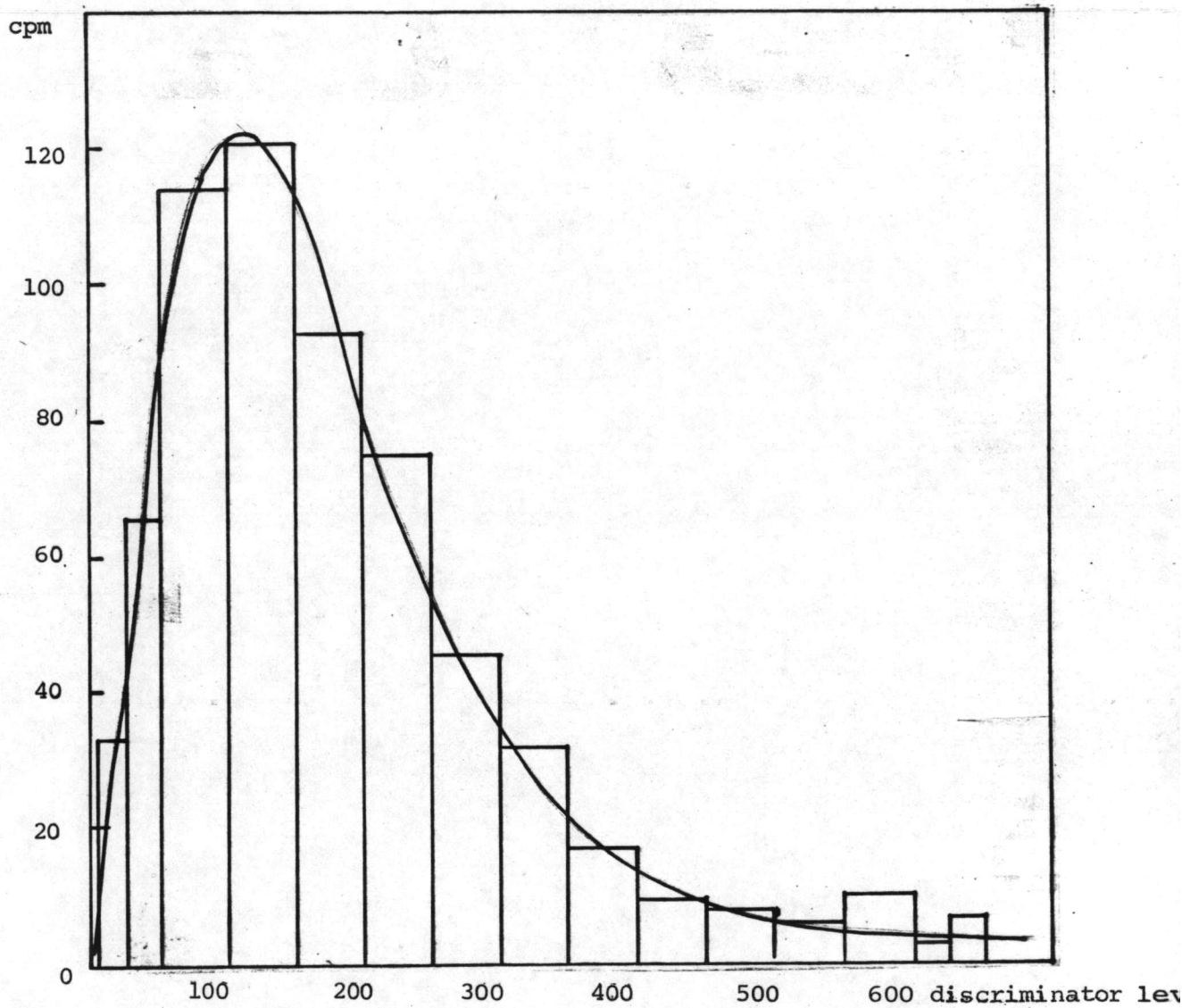
รูปที่ 5.2 กราฟแสดงการหาโวลต์เตจที่เหมาะสม ในการหาปริมาณ
สตรอนเทียม - 90 ด้วยเครื่องวัดรังสีชนิดซินทิลเลชันในของเหลว

ตารางที่ 5.5

แสดงการหาสเปกตรัมของสตรอนเทียม - 90 ด้วยเครื่องวัดรังสีชนิดซินทิลเลชัน

ในของเหลว โดยปรับไฮโวลท์เตจ (High voltage) ไว้ที่ค่า 850 โวลท์

discriminator level	จำนวนนับของแบคกราวน์ β (cpm)	จำนวนนับของตัวอย่าง S (cpm)	จำนวนนับสุทธิของตัวอย่าง (net cpm)
0-5	4.20	6.40	2.20
5-25	22.80	55.80	33.00
25-50	31.00	96.80	65.80
50-100	33.40	147.40	114.00
100-150	33.40	154.00	120.60
150-200	30.80	123.40	92.60
200-250	24.60	99.60	75.00
250-300	26.00	71.20	45.20
300-350	23.60	55.20	31.60
350-400	22.80	39.40	16.60
400-450	23.60	32.60	9.00
450-500	19.80	27.60	7.80
500-550	18.40	24.00	5.60
550-600	16.80	26.20	9.40
600-625	17.20	20.00	2.80
625-650	13.60	20.00	6.40



รูปที่ 5.3 แสดงสเปกตรัมของสตรอนเตียม - 90 ที่ได้จากเครื่องวัดรังสีชนิดซินทิลเลชัน
ในของเหลว เมื่อใช้ไฮโวลท์เตจ 850 โวลท์

ตารางที่ 5.6

แสดงการหาสัมประสิทธิ์ของการเปลี่ยนแปลง (Coefficient of Variation)

จากการวิเคราะห์ในฝักกวางต้ง 10 ครั้ง

นน. ถั่ว (กรัม)	จำนวนนับของ แบคทีเรีย (B cpm)	จำนวนนับของ ตัวอย่าง (S cpm)	รีคอฟเวอร์ยิลด์ ของ Sr %	ความแรงรังสีของ สตรอนเตียม - 90 pCi/กรัม ถั่ว	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$
2.18614	81.93	82.78	48.92418	0.4075	0.01638	2.68304×10^{-4}
3.78426	80.23	82.09	53.23695	0.4734	0.04952	2.45223×10^{-3}
5.09949	81.71	85.06	90.96376	0.3703	0.05358	2.87081×10^{-3}
3.21703	80.64	82.82	74.52381	0.4662	0.04232	1.79098×10^{-3}
2.55740	80.55	82.14	69.28123	0.4601	0.03622	1.31188×10^{-3}
3.41861	79.82	81.24	56.50120	0.3770	0.04688	2.19773×10^{-3}
3.04800	76.79	78.51	66.17525	0.4372	0.01332	1.77422×10^{-4}
2.38987	78.39	79.61	60.51721	0.4325	0.00862	7.43044×10^{-5}
5.34802	79.28	81.63	59.17166	0.3808	0.04308	1.85588×10^{-3}
4.68360	79.28	81.94	67.12485	0.4338	0.00992	9.84064×10^{-5}
				$\bar{x}=0.4388$		$\Sigma (x-\bar{x})^2$ = 0.01310

$$S.D. = \sqrt{\frac{\Sigma(x-\bar{x})^2}{n-1}} = 0.03815$$

$$\% C.V. = \frac{S.D. \times 100}{\bar{x}} = 9.00$$

ตารางที่ 5.7 แสดงปริมาณตะกอนเคี่ยม - 90 ในฝักข้าวมา้าต่าง ๆ ที่ใช้ในกาารทดลอง

ชื่อฝัก	น้ำหนัก เถ้า(กรัม)	จำนวนนับ ของนับทการววน	เวลาดับ (นาฬิกา)	จำนวนนับของนับทการววน B cpm	จำนวนนับ ของนับทการววน	เวลาดับ (นาฬิกา)	จำนวนนับของ นับทการววน S cpm	สทพเวรวิคค ของ Sr-90(%)	จำนวนนับสุทธิ cpm	pCi Sr-90/gm เถ้า	g Ca/gm เถ้า	pCi Sr-90/g Ca	ค่าเฉลี่ย pCi Sr-90/g Ca
ข้าวสี	3.46309	21417	275	77.88±0.53	22571	280	80.61±0.54	76.36400	2.73±0.76	0.5293±0.21		6.14±2.44	6.22±1.85
	3.55728	21389	270	79.22±0.54	22393	275	81.43±0.54	58.63780	2.21±0.77	0.5432±0.24	0.0862	6.30±2.78	
ข้าวหง	5.34802	22198	280	79.28±0.53	22040	270	81.63±0.55	59.17166	2.35±0.77	0.3808±0.016		3.84±1.61	4.11±1.21
	4.68360	22126	275	80.46±0.54	21611	260	83.12±0.57	67.12485	2.66±0.78	0.4338±0.18	0.0992	4.37±1.81	
ข้าว	4.57511	81710	1000	81.71±0.29	88010	1000	88.01±0.30	56.50120	6.30±0.41	1.2497±0.36		6.24±1.80	6.08±1.24
	4.69274	81890	1000	81.89±0.29	89180	1000	89.16±0.30	67.30290	7.29±0.41	1.1835±0.34	0.2002	5.91±1.72	
ข้าวขาว	4.25642	76320	1000	76.32±0.28	77140	1000	77.14±0.28	64.61236	0.82±0.39	0.1525±0.08		2.26±1.19	2.02±0.74
	4.46071	76840	1000	76.84±0.28	77740	1000	77.74±0.28	86.11685	0.90±0.39	0.1201±0.06	0.0675	1.78±0.89	
ข้าว	4.43687	21945	275	79.80±0.54	21927	270	81.21±0.55	87.36300	1.41±0.77	0.1865±0.11		0.83±0.49	0.98±0.52
	1.61890	78580	1000	78.58±0.26	79100	1000	79.10±0.28	64.45400	0.52±0.40	0.2555±0.21	0.2256	1.13±0.92	
ข้าว	3.27352	25805	335	77.03±0.48	23061	280	82.36±0.54	41.44608	5.33±0.72	2.0143±0.62		13.87±4.27	13.66±2.99
	3.45126	22930	290	79.07±0.52	22885	270	84.76±0.56	43.28566	5.69±0.77	1.9530±0.61	0.1452	13.45±4.20	
ข้าว	4.35433	20336	265	76.74±0.54	21593	275	78.52±0.53	64.94868	1.78±0.76	0.3227±0.16		3.82±1.89	3.24±1.38
	4.33021	21589	270	79.96±0.54	22705	280	81.09±0.54	59.68631	1.13±0.77	0.2242±0.17	0.0845	2.65±2.01	
ข้าว	3.92610	20663	270	76.53±0.53	21557	270	79.84±0.54	76.14600	3.31±0.76	0.5677±0.20		2.71±0.95	2.74±0.64
	4.85340	20326	265	76.70±0.54	22533	275	81.94±0.55	95.47000	5.24±0.77	0.5799±0.18	0.2096	2.77±0.66	
ข้าว	4.18449	21522	270	79.71±0.54	22178	270	82.14±0.55	65.12670	2.43±0.77	0.4572±0.19		2.31±0.90	2.47±0.66
	4.57399	20432	265	77.10±0.54	22173	275	80.63±0.54	75.84930	3.53±0.76	0.5217±0.18	0.1982	2.63±0.91	
ข้าว	4.28875	21602	280	77.15±0.52	22067	270	81.73±0.55	64.43400	4.58±0.76	0.8498±0.28		3.26±1.07	2.99±0.83
	3.74479	22044	282	78.17±0.53	21250	265	80.19±0.55	39.11133	2.02±0.76	0.7072±0.33	0.2603	2.72±1.47	

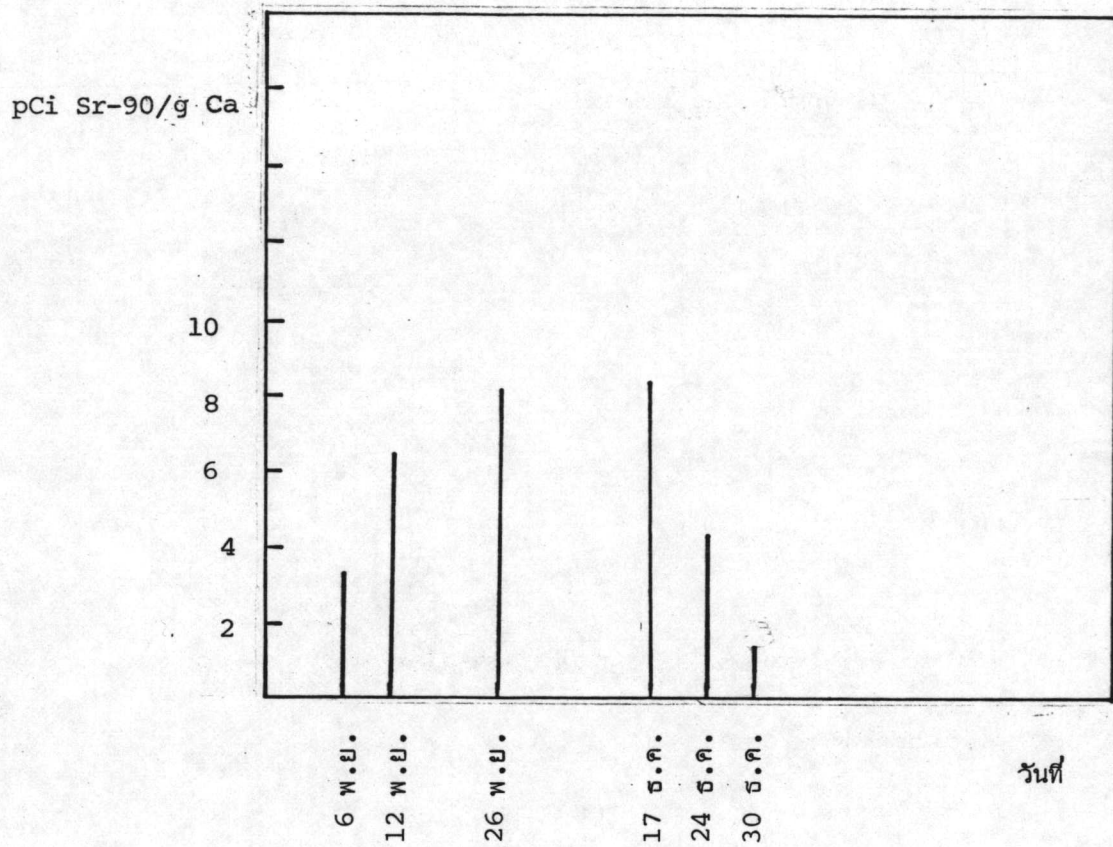


ตารางที่ 5.7 (ต่อ)

ประเภท	น้ำหนัก เถ้า (กรัม)	จำนวนนับ ของแบคทีเรีย	เวลานับ (นาที)	จำนวนนับของแบคทีเรีย B cpm	จำนวนนับ ของตัวอย่าง	เวลานับ (นาที)	จำนวนนับของตัวอย่าง S cpm	กิจกรรมไอโซโทป ของ Sr-90 (%)	จำนวนนับสุทธิ cpm	pCi Sr-90/gm เถ้า	g Ca/gm เถ้า	pCi Sr-90/g Ca	ค่าเฉลี่ย pCi Sr-90/g Ca
ผัก	3.47606	21613	280	77.19±0.53	21603	270	80.01±0.54	74.24685	2.82±0.76	0.5603±0.22		5.47±2.15	
	4.47797	21287	270	78.84±0.54	22289	275	81.05±0.54	45.83798	2.21±0.77	0.5521±0.25	0.1024	5.39±2.44	5.43±1.63
มะระแทน	3.26018	21483	275	78.12±0.53	21441	270	79.41±0.54	79.11400	1.29±0.76	0.2565±0.16		1.38±0.86	
	2.04245	20666	270	76.54±0.53	23262	300	77.54±0.51	82.78000	1.00±0.74	0.3033±0.24	0.1853	1.64±1.29	1.51±0.70
กระถิน	2.32418	21538	270	79.77±0.54	22393	275	81.43±0.54	67.87661	1.66±0.77	0.5395±0.29		5.12±2.75	
	3.00625	78850	1000	78.85±0.28	80630	1000	80.63±0.28	61.54595	1.78±0.40	0.4933±0.18	0.1054	4.68±1.71	4.90±1.62
กระเจต	3.05024	81530	1000	81.53±0.29	84980	1000	84.98±0.29	75.19645	3.45±0.41	0.7713±0.23		4.37±1.30	
	3.40022	81320	1000	81.32±0.29	83710	1000	83.71±0.29	48.56808	2.39±0.41	0.7421±0.24	0.1765	4.21±1.36	4.29±0.94
โอบต	3.32168	80870	1000	80.87±0.28	86820	1000	86.82±0.29	77.78806	5.95±0.41	1.1807±0.34		5.60±1.61	
	3.13028	21862	280	78.08±0.53	22487	275	81.77±0.55	65.32433	3.69±0.76	0.9253±0.32	0.2109	4.39±1.52	5.00±1.11
ผักกาด	3.98895	21557	280	76.99±0.52	21352	270	79.08±0.54	69.55820	2.09±0.75	0.3862±0.18		2.59±1.21	
	5.09665	21036	270	77.91±0.54	22231	275	80.84±0.54	62.81208	2.93±0.76	0.4693±0.18	0.1494	3.14±1.20	2.87±0.85
ข้าวท	3.09538	78680	1000	78.68±0.28	81280	1000	81.28±0.29	62.95056	2.60±0.40	0.6842±0.22		4.08±1.31	
	3.04304	21574	275	78.45±0.53	21889	270	81.07±0.55	66.29366	2.62±0.77	0.6659±0.27	0.1678	3.97±1.61	4.03±1.04
ผักโขม	4.07098	80570	1000	80.57±0.28	84830	1000	84.83±0.29	64.65193	4.26±0.41	0.8299±0.24		5.14±1.49	
	3.75943	22137	280	79.06±0.53	22305	270	82.61±0.55	61.80000	3.55±0.72	0.7835±0.27	0.1614	4.85±1.67	5.00±1.12

ตารางที่ 5.8 แสดงปริมาณคอสมิเจน - 90 ในผักกาดปลีจากช่วงเวลา 6 พ.ย. 23 - 30 ธ.ค. 23
(หลังการทดลองการกำจัดศัตรูพืชในบรรยากาศของศาลาอารักขาพืชประชาชน (เมื่อ 15 ธ.ค. 23)

วันที่เก็บตัวอย่าง	น้ำหนักเกົก (gm)	จำนวนต้น ของแบบการวัด	เวลาต้น (นาที)	จำนวนต้นของแบบการวัด B cpm	จำนวนต้น ของตัวอย่าง	เวลาต้น (นาที)	จำนวนต้นของตัวอย่าง S cpm	ร้อยละคอสมิเจน ของ Sr-90 (%)	จำนวนต้นสุทธิ cpm	pCi Sr-90/gm เกົก	g Ca/gm เกົก	pCi Sr-90/g Ca	ค่าเฉลี่ย pCi Sr-90/g Ca
6 พ.ย. 23	3.56645	21453	275	78.01±0.53	21884	270	81.05±0.55	58.20233	3.04±0.76	0.7509±0.28		3.38±1.26	3.28±0.91
	2.83243	20304	270	75.20±0.53	20955	270	77.61±0.54	61.90205	2.41±0.75	0.7048±0.29	0.222	3.18±1.31	
12 พ.ย. 23	3.47950	20743	270	74.98±0.53	20491	260	78.81±0.55	62.71316	3.83±0.76	0.9000±0.31	0.141	6.38±2.20	6.27±1.58
	2.95794	20663	270	76.53±0.53	21163	265	79.86±0.55	66.43243	3.33±0.77	0.8689±0.32		6.16±2.27	
26 พ.ย. 23	3.95640	21708	280	77.53±0.53	22671	275	82.44±0.55	57.58930	4.91±0.76	1.1050±0.35	0.146	7.57±2.40	8.00±1.77
	3.65152	21475	275	78.09±0.53	23062	275	83.86±0.55	65.87850	5.77±0.77	1.2299±0.38		8.42±2.60	
17 ธ.ค. 23	1.44786	18743	260	72.09±0.53	21068	265	79.50±0.55	65.07000	7.41±0.76	1.6935±0.50	0.198	8.55±2.52	8.14±1.76
	2.69113	19521	260	75.08±0.54	21554	270	79.83±0.54	59.17000	4.75±0.76	1.5295±0.49		7.72±2.47	
24 ธ.ค. 23	3.40408	20267	260	77.95±0.55	20818	260	80.07±0.55	45.83766	2.12±0.78	0.6967±0.32	0.165	4.22±1.94	4.14±1.23
	3.64367	19594	255	76.84±0.55	21975	275	79.91±0.54	64.51333	3.07±0.77	0.6697±0.25		4.06±1.52	
30 ธ.ค. 23	3.43059	19523	265	73.67±0.53	19627	260	75.49±0.54	74.12815	1.82±0.75	0.3670±0.18	0.207	1.77±0.87	1.75±0.58
	4.14552	20198	265	76.22±0.54	21546	275	78.35±0.53	73.59400	2.13±0.76	0.3580±0.16		1.73±0.77	



รูปที่ 5.4 กราฟแสดงปริมาณสตรอนเตียม - 90 ในฝักกล้วยปลี
จากช่วงเวลา 6 พ.ย. 23 - 30 ธ.ค. 23
(หลังการทดลองอาวุธนิวเคลียร์ในบรรยากาศของสาธารณรัฐ
ประชาชนจีน เมื่อ 16 ต.ค. 23)