



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาคผนวกที่ 1 คำบรรยายหน้าตัดดินชุดสันทราย

Soil profile description

Soil Series	: San Sai
Classification	: Typic tropaqualfs. Coarse-loamy, Mixed (USDA, 1975)
	: Low Humic Gley Soils (National Soil Classification)
Location	: Multiple Cropping Center
Coordinates	: Amphoe Muang, Changwat Chiang Mai
Relative elevation(ASL)	: 333 meter
Landform Unit	: Mid Terrace
Slope (in%) and Aspect	: 2-E
Land Use (Crop Pattern)	: Rice-Soybean-Vegetable

Horizon	Depth (cm)	Description
Ap	0-22	Brown (7.5 YR 5/2) moist; Sandy clay loam; few fine faint strong brown (7.5 YR 5/6) mottles; moderate medium subangular blocky; friable, slightly sticky and slightly plastic; moderately acid (pH 6.0); abrupt smooth boundary.
Btg	22-32	Brown (7.5 YR 5/2) moist; sandy clay loam; few fine distinct yellowish red (5 YR 4/6) mottles; moderate medium subangular blocky; firm, sticky and plastic; moderately acid (pH 6.0); clear smooth boundary.

II A&B	32-50	Brown(7.5 YR 5/2) moist; clay loam; common fine distinct yellowish red (5 YR 4/6) mottles; moderate medium subangular blocky; firm, sticky and plastic; moderately acid (pH 6.0); clear smooth boundary.
II B ₂₁ (t) _g	50-80	Pinkish gray (7.5 YR 6/2) moist; sandy clay loam; common fine distinct yellowish red (5 YR 5/8) mottles; weak medium subangular blocky; friable, slightly sticky and slightly plastic; neutral (pH 7.0); clear smooth boundary.
II B ₂₂ (t) _g	80-100	Pinkish gray (7.5 YR 7/2) moist ; sandy clay; common fine distinct red (2.5 YR 4/6) mottles; weak medium subangular blocky; firm, sticky and plastic; neutral (pH 7.0).

ภาคผนวกที่ 2 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตของข้าว พันธุ์กรรมโน ไตรเจน ¹⁵N

และการวิเคราะห์ความแปรปรวนในการทดลองที่ 1

ตารางผนวกที่ 2.1 จำนวนรวง/กอ จำนวนเมล็ดทั้งหมด/รวง เมล็ด/รวง เมล็ดสีบ/รวง และน้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม)

กรรมวิธี ใส่ปุ๋ย	ชนิด ถึง	ซ้ำ	จำนวน รวง/กอ	เมล็ดทั้งหมด /รวง	เมล็ดสี /รวง	เมล็ดสีบ /รวง	น้ำหนัก 1000เมล็ด	
1	A	1	15.00	129	101	29	27.44	
		2	14.50	138	101	37	27.44	
		3	15.00	132	103	29	27.40	
		4	16.00	121	100	21	27.52	
	B	1	14.00	126	96	30	27.66	
		2	16.00	141	97	44	27.18	
	C	1	16.50	120	64	56	26.00	
		2	14.75	146	93	53	26.58	
	2	A	1	14.25	137	96	43	27.27
			2	13.75	129	106	23	27.69
			3	15.00	143	89	54	27.19
			4	14.00	140	89	51	26.91
B		1	14.00	152	102	50	27.27	
		2	15.00	144	101	43	27.43	
C		1	15.00	149	104	45	26.54	
		2	15.00	143	107	36	27.07	
3		A	1	14.00	149	108	41	26.90
			2	13.00	158	128	30	28.73
			3	14.00	154	119	36	27.84
			4	15.00	155	119	36	27.82
	B	1	15.25	138	89	49	27.86	
		2	14.00	156	123	33	27.81	
	C	1	17.00	137	85	52	25.84	
		2	16.00	152	113	39	28.70	
	4	A	1	12.25	148	115	33	28.21
			2	13.00	149	116	33	27.84
			3	14.00	170	103	67	27.56
			4	13.00	148	123	25	25.61
B		1	14.25	148	105	43	27.33	
		2	14.50	138	101	37	28.34	
C		1	14.75	149	98	51	27.35	
		2	15.00	154	100	54	26.41	
5		A	1	13.00	144	105	39	27.84
			2	12.25	150	107	43	26.75
			3	12.75	153	108	44	27.19
			4	13.00	164	113	51	27.02
	B	1	14.00	145	98	47	28.44	
		2	13.00	153	109	44	27.49	
	C	1	14.75	162	108	54	26.57	
		2	13.00	153	109	44	27.49	

ตารางแนวกที่ 2.2 น้ำหนักแห้ง ฟาง เมล็ดดี เมล็ดลีบ และวาก (กรัม/กระสอบ)

กรรมวิธี ใส่ปุ๋ย	ชนิด กระสอบ	ซ้ำ	น้ำหนักฟาง (กรัม)	น้ำหนักเมล็ด ดี (กรัม)	น้ำหนักเมล็ด ลีบ (กรัม)	น้ำหนักวาก (กรัม)	
1	A	1	164.89	157.93	11.70	15.50	
		2	201.70	160.31	18.30	21.40	
		3	180.80	169.64	12.68	18.40	
		4	187.20	176.36	8.88	23.60	
	B	1	157.60	148.70	8.22	17.10	
		2	178.85	168.73	13.04	19.00	
	C	1	196.70	152.72	28.68	23.00	
		2	176.50	145.73	20.38	26.60	
	2	A	1	193.90	162.96	14.15	12.50
			2	196.60	160.59	10.18	23.60
			3	174.23	145.19	14.70	16.00
			4	144.00	134.12	13.12	21.20
B		1	140.00	124.21	14.50	19.50	
		2	196.50	149.25	11.87	14.60	
C		1	193.76	165.61	15.10	15.60	
		2	169.75	156.73	10.32	24.00	
3		A	1	202.90	162.69	15.40	22.80
			2	207.30	191.39	8.78	23.10
			3	206.00	173.28	14.10	21.30
			4	214.57	180.27	13.39	18.00
	B	1	203.10	151.72	17.69	20.50	
		2	175.50	160.32	13.79	37.90	
	C	1	178.10	148.81	23.38	18.00	
		2	210.20	190.92	18.97	20.90	
	4	A	1	194.10	159.10	11.27	23.40
			2	180.60	167.26	14.84	20.00
			3	200.80	158.97	16.80	20.00
			4	212.00	163.20	9.16	30.00
B		1	167.48	163.57	15.70	12.80	
		2	168.90	164.38	18.19	18.30	
C		1	165.80	157.95	14.12	30.60	
		2	166.38	158.46	21.10	39.70	
5		A	1	198.40	132.11	11.99	22.60
			2	173.90	140.48	14.00	14.10
			3	182.76	149.77	13.02	38.80
			4	190.08	158.34	11.75	24.40
	B	1	161.20	156.26	14.98	23.00	
		2	143.40	125.80	12.38	17.60	
	C	1	185.10	169.98	12.92	31.60	
		2	176.90	138.58	11.51	10.70	

ตารางผนวกที่ 2.3 ความเข้มข้นของไนโตรเจนใน ฟาง เมล็ดดี เมล็ดสีบ และราก
(เปอร์เซ็นต์)

กรรมวิธี ไถ่บ่ย์	ชนิด กระดาษ	ซ้ำ	เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน				
			ฟาง	เมล็ดดี	เมล็ดสีบ	ราก	
1	A	1	0.6199	1.1611	0.8898	0.6840	
		2	0.6846	1.2439	1.0295	0.7370	
		3	0.4868	0.9991	0.9332	0.6310	
		4	0.5357	1.1031	0.7990	0.6500	
	B	1	0.9731	1.2553	1.2017	0.8380	
		2	0.7731	1.1949	1.0461	0.9603	
	C	1	0.6500	1.1920	1.0249	0.6930	
		2	0.5762	1.1826	1.0276	0.6820	
	2	A	1	0.7865	1.1723	1.0159	0.7944
			2	0.7272	1.1688	1.0971	0.8394
			3	0.9507	1.2475	1.2189	0.5353
			4	0.6393	1.1255	0.9013	0.7230
B		1	0.9848	1.2318	1.2500	0.7944	
		2	0.6757	1.2114	0.9938	0.7883	
C		1	0.7493	1.1011	0.8420	0.5339	
		2	0.7713	1.1202	0.8081	0.5771	
3		A	1	0.8257	1.1676	0.9939	0.7845
			2	0.6941	1.1712	1.1518	0.9563
			3	1.0816	1.2183	1.0466	0.8246
			4	1.1725	1.3895	1.1058	0.8700
	B	1	0.5695	1.1527	0.7832	0.8873	
		2	0.6463	1.1794	1.0343	0.8870	
	C	1	0.6228	1.2314	1.0972	0.6692	
		2	0.6247	1.2363	1.1597	0.7176	
	4	A	1	0.5873	1.0877	0.8492	0.6359
			2	0.6519	1.1876	0.9818	0.6320
			3	0.6220	1.1105	1.0089	0.6289
			4	0.5490	1.0547	0.8403	0.6360
B		1	0.6440	1.2473	1.3224	0.7230	
		2	0.4581	1.0628	0.8575	0.7232	
C		1	0.5552	1.1445	0.9703	0.5619	
		2	0.6581	1.2619	1.0893	0.5619	
5		A	1	0.6569	1.0894	1.0493	0.5905
			2	0.6834	1.1898	1.0157	0.9060
			3	0.7595	1.1550	0.9688	0.8795
			4	0.7042	1.2920	1.0933	0.7920
	B	1	0.6232	1.1164	0.9865	0.7570	
		2	0.7279	1.1444	1.0658	0.7631	
	C	1	0.5059	1.1043	1.0296	0.5494	
		2	0.5588	1.1484	1.0800	0.5502	

ตารางผนวกที่ 2.4 % atom ^{15}N ในฟาง เมล็ดต๋อ เมล็ดสับ ราก (เปอร์เซ็นต์)

แถววิจัย ไร่	ชนิด การถาง	ซ้ำ	% atom ^{15}N			ราก	
			ฟาง	เมล็ดต๋อ	เมล็ดสับ		
1	A	1	2.7562	2.9931	2.0400	1.8210	
		2	2.6090	2.9170	2.8500	2.7920	
		3	2.6230	2.8290	2.6200	2.6910	
		4	2.4670	2.7170	3.5900	2.9250	
	B	1	2.4980	3.5950	3.2500	3.1140	
		2	3.2080	3.3900	3.0800	3.2260	
	C	1	2.5820	3.6370	3.6700	3.2960	
		2	3.6830	3.7960	3.2800	3.5860	
	2	A	1	3.1854	3.4377	3.1457	3.3350
			2	2.8020	3.3310	3.8700	3.3340
			3	1.9720	3.1625	2.9400	2.4560
			4	3.7670	2.9940	2.6700	3.1440
B		1	3.6470	3.7720	3.5100	3.6430	
		2	3.5560	3.6260	3.1500	3.4440	
C		1	3.2240	3.3570	2.7200	3.1000	
		2	3.3300	3.5460	3.1600	3.3450	
3		A	1	3.8920	4.2980	4.0100	4.0670
			2	3.6670	4.3090	4.1500	4.0420
			3	3.4020	3.9610	3.8100	3.7300
			4	2.6480	3.2760	3.3200	3.0810
	B	1	4.2500	4.4700	4.6400	4.4530	
		2	3.9790	4.2650	3.4900	3.9110	
	C	1	4.7610	4.1800	3.7300	4.2240	
		2	2.6760	4.4220	3.3200	3.4730	
	4	A	1	2.6600	2.9460	3.1500	2.9190
			2	3.5250	2.8130	3.1100	3.1490
			3	3.4810	3.7480	3.0500	3.4260
			4	2.6420	2.6010	2.5500	2.5980
B		1	3.4500	2.3890	2.5100	2.7830	
		2	3.2760	3.4850	3.0100	3.2570	
C		1	3.9580	4.0260	3.8200	3.9350	
		2	3.1270	3.2270	2.5500	2.9680	
5		A	1	2.9380	3.6190	3.3900	3.3160
			2	2.1390	2.4450	2.7100	2.4310
			3	3.2100	3.5306	3.8300	3.5200
			4	2.9490	2.6340	3.3300	2.9710
	B	1	3.1650	3.3960	3.4000	3.3200	
		2	3.3110	4.0400	3.6200	3.6570	
	C	1	3.9420	4.2290	4.0100	4.0600	
		2	3.9470	4.3510	3.7200	4.0060	

ตารางผนวกที่ 2.5 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่ข้าวดูดใช้ในฟาง เมล็ดดี เมล็ดลีบ และราก
(มิลลิกรัม/กระถาง)

กรรมวิธี ใส่ปุ๋ย	ชนิด กระถาง	ซ้ำ	ไนโตรเจนในพืช				ราก	
			ทั้งหมด	ฟาง	เมล็ดดี	เมล็ดลีบ		
1	A	1	3064.1	1020.30	1833.7	104.11	106.020	
		2	3721.1	1380.80	1994.1	188.40	157.720	
		3	2809.4	880.13	1694.9	118.33	116.100	
		4	3172.6	1002.80	1945.4	70.95	153.400	
	B	1	3642.3	1533.60	1866.6	98.78	143.300	
		2	3717.7	1382.70	2016.2	136.41	182.460	
	C	1	3552.3	1278.50	1820.4	293.94	159.390	
		2	3131.2	1017.00	1723.4	209.42	181.410	
	2	A	1	3676.5	1523.10	1910.4	143.75	99.300
			2	3616.4	1429.70	1877.0	111.68	198.100
3			3732.5	1656.40	1811.2	179.18	85.648	
4			2701.6	920.59	1509.5	118.25	153.280	
B		1	3244.9	1378.70	1530.0	181.25	154.910	
		2	3368.8	1327.80	1808.0	117.96	115.090	
C		1	3485.8	1451.80	1823.5	127.14	83.288	
		2	3286.9	1309.30	1755.7	83.40	138.500	
3		A	1	3906.8	1675.30	1899.6	153.06	178.870
			2	4002.5	1438.90	2241.6	101.13	220.910
	3		4662.3	2228.10	2111.1	147.57	175.640	
	4		5325.4	2515.80	2504.9	148.07	156.600	
	B	1	3226.0	1156.70	1748.9	138.55	181.900	
		2	3503.9	1134.30	1890.8	142.63	336.170	
	C	1	3318.6	1109.20	1832.4	256.53	120.460	
		2	4043.4	1313.10	2360.3	220.00	149.980	
	4	A	1	3115.0	1139.90	1730.5	95.71	148.800
			2	3435.8	1177.30	1986.4	145.70	126.400
3			3309.6	1249.00	1765.4	169.50	125.780	
4			3152.9	1163.90	1721.3	76.97	190.800	
B		1	3418.9	1078.60	2040.2	207.62	92.544	
		2	2809.1	773.73	1747.0	155.98	132.350	
C		1	3037.2	920.52	1807.7	137.01	171.940	
		2	3547.5	1094.90	1999.6	229.84	223.070	
5		A	1	3001.8	1303.30	1439.2	125.81	133.450
			2	3129.8	1188.40	1671.4	142.20	127.750
	3		3585.3	1388.00	1729.8	126.14	341.250	
	4		3706.0	1338.50	2045.8	128.46	193.250	
	B	1	3066.5	1004.60	1744.5	143.28	174.110	
		2	2749.7	1043.80	1439.7	131.95	134.310	
	C	1	3120.1	936.42	1877.1	133.02	173.610	

ตารางผนวกที่ 2.6 ปริมาณ ^{15}N ที่ข้าวดูดใช้ทั้งหมดจากปุ๋ยในฟาง เมล็ดดี เมล็ดลีบ และราก
(เมล็ดกรั่ม/กระถาง)

กรรมวิธี ใส่ปุ๋ย	ชนิด กระถาง	ซ้ำ	ไนโตรเจนจากปุ๋ยในพืช					
			ทั้งหมด	ฟาง	เมล็ดดี	เมล็ดลีบ	ราก	
1	A	1	774.23	248.96	491.69	17.810	15.773	
		2	922.31	316.24	519.24	47.771	39.060	
		3	683.75	202.83	426.13	27.233	27.560	
		4	745.52	215.17	466.94	23.337	40.068	
	B	1	1018.10	333.89	614.92	29.071	40.188	
		2	1114.10	401.01	622.09	37.784	53.251	
	C	1	1043.50	289.30	607.49	99.078	47.655	
		2	1069.00	344.14	603.02	62.273	59.596	
	2	A	1	1107.80	438.22	598.73	40.778	30.083
			2	1023.30	355.53	567.87	39.920	59.994
			3	854.17	271.91	516.91	47.075	18.281
			4	795.56	319.39	404.90	27.817	43.454
B		1	1103.00	461.49	531.61	58.140	51.788	
		2	1103.10	432.13	601.32	33.515	36.145	
C		1	1033.80	423.43	556.53	30.556	23.239	
		2	1031.50	395.98	569.62	23.779	42.101	
3		A	1	1488.80	602.58	761.76	56.891	67.521
			2	1507.80	484.56	901.42	39.030	82.828
			3	1576.50	690.21	774.13	51.845	60.276
			4	1418.00	586.17	743.80	44.631	43.392
	B	1	1326.30	458.19	731.96	60.386	75.815	
		2	1336.90	418.01	751.90	45.461	121.560	
	C	1	1345.40	497.11	712.83	88.034	47.397	
		2	1399.90	309.69	976.35	66.312	47.544	
	4	A	1	788.68	266.99	455.72	27.191	38.776
			2	952.35	379.46	496.19	40.802	35.899
			3	1091.70	396.95	609.07	46.430	39.271
			4	723.92	270.47	392.81	17.166	43.484
B		1	829.22	339.39	421.55	45.456	22.834	
		2	866.85	229.76	555.95	42.092	39.043	
C		1	1123.00	337.27	674.86	48.273	62.596	
		2	1002.80	308.53	583.80	51.258	59.244	
5		A	1	898.77	342.15	477.63	38.820	40.172
			2	631.15	215.30	354.88	34.029	26.941
			3	1115.70	402.84	558.51	44.572	109.810
			4	916.87	352.90	473.73	38.853	51.382
	B	1	923.13	286.96	539.33	44.357	52.481	
		2	942.07	313.67	539.50	43.803	45.092	
	C	1	1196.00	341.57	739.56	49.444	65.413	
		2	1071.50	361.08	646.79	41.745	21.858	

ตารางผนวกที่ 2.7 ปริมาณไนโตรเจน (%) % atom ^{15}N และปริมาณ ^{15}N ที่ตกค้างในดิน
หลังการเก็บเกี่ยวข้าว

กรรมวิธี ใส่ปุ๋ย	ชนิด ระยะเวลา	ซ้ำ	ปริมาณไนโตรเจนในดิน			
			ทั้งหมด (%)	%atom ^{15}N (%)	^{15}N ตกค้าง (mg/plot)	
1	A	1	0.0490	0.453	232.03	
		2	0.0562	0.458	280.43	
		3	0.0438	0.526	370.20	
		4	0.0591	0.457	291.89	
	B	1	0.0494	0.627	671.58	
		2	0.0537	0.576	590.59	
	C	1	0.0546	0.595	653.31	
		2	0.0511	0.639	725.91	
	2	A	1	0.0466	0.486	299.00
			2	0.0526	0.489	345.49
			3	0.0478	0.470	267.72
			4	0.0457	0.514	358.34
B		1	0.0460	0.576	505.91	
		2	0.0570	0.547	542.72	
C		1	0.0561	0.564	582.71	
		2	0.0449	0.633	624.12	
3		A	1	0.0613	0.409	152.94
			2	0.0614	0.444	262.61
			3	0.0555	0.412	146.66
			4	0.0722	0.446	316.15
	B	1	0.0668	0.501	479.57	
		2	0.0628	0.440	255.80	
	C	1	0.0513	0.491	342.17	
		2	0.0708	0.457	349.67	
	4	A	1	0.0651	0.472	371.24
			2	0.0675	0.451	312.75
			3	0.0481	0.484	303.69
			4	0.0498	0.474	289.06
B		1	0.0561	0.549	539.86	
		2	0.0523	0.531	455.36	
C		1	0.0491	0.655	737.50	
		2	0.0581	0.622	775.06	
5		A	1	0.0499	0.522	411.60
			2	0.0568	0.474	329.69
			3	0.0434	0.513	338.10
			4	0.0498	0.515	393.02
	B	1	0.0527	0.534	466.89	
		2	0.0472	0.586	543.14	
	C	1	0.0503	0.552	491.73	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางผนวกที่ 2.8 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ จำนวนรวง/กอ

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	14.985	3.7462	9.42	0.0005
Error	15	5.9635	3.9757E-01		
Total	19	20.948			

LSD_{.05} = 0.95

ตารางผนวกที่ 2.9 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนเมล็ดทั้งหมด/รวง

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	1953.3	488.33	8.49	0.0009
Error	15	862.75	57.517		
Total	19	2816.1			

LSD_{.05} = 11.43

ตารางผนวกที่ 2.10 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนเมล็ดดี/รวง

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	1465.1	366.27	8.59	0.0008
Error	15	639.42	42.628		
Total	19	2104.5			

LSD_{.05} = 9.8403

ตารางผนวกที่ 2.11 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนเมล็ดสีบ/รวง

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	621.04	150.31	1.19	0.3563
Error	15	1899.0	126.60		
Total	19	2500.2			

LSD_{.05} = ns

ตารางผนวกที่ 2.12 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักฟาง (กรัม/กระถาง)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	2316.7	579.18	2.56	0.0816
Error	15	3393.3	226.22		
Total	19	5710.0			

LSD_{.05} = ns

ตารางผนวกที่ 2.13 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักเมล็ดดี (กรัม/กระถาง)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	2531.7	632.93	5.78	0.0051
Error	15	1641.6	109.44		
Total	19	4173.3			

LSD_{.05} = 15.676

ตารางผนวกที่ 2.14 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักเมล็ดสับ (กรัม/กระถาง)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	3.0667E-01	7.6667E-02	0.01	.9998
Error	15	122.65	8.1765		
Total	19	122.95			

LSD_{.05} = ns

ตารางผนวกที่ 2.15 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักราก (กรัม/กระถาง)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	115.05	28.763	0.84	0.5189
Error	15	511.27	34.085		
Total	19	626.33			

LSD_{.05} = ns

ตารางผนวกที่ 2.16 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	0.9700	2.4249E-01	0.54	0.7058
Error	15	6.6820	4.4546E-01		
Total	19	7.6519			

LSD_{.05} = ns

ตารางผนวกที่ 2.17 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนจากปุ๋ยในฟาง (%atom ^{15}N)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	1.4100	3.5251E-01	1.32	0.3062
Error	15	3.9973	2.6625E-01		
Total	19	5.4037			

LSD_{.05} = ns

ตารางผนวกที่ 2.18 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนจากปุ๋ยในราก (%atom ^{15}N)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	2.7973	6.9933E-01	3.55	0.0315
Error	15	2.9552	1.9701E-01		
Total	19	5.7525			

LSD_{.05} = 0.669

ตารางผนวกที่ 2.19 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนจากปุ๋ยในเมล็ดดี (%atom ^{15}N)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	2.9575	7.3937E-01	4.10	0.0193
Error	15	2.7071	1.8047E-01		
Total	19	5.6646			

LSD_{.05} = 0.640

ตารางผนวกที่ 2.20 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนจากปุ๋ยในเมล็ดสับ (%atom ^{15}N)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	2.5530	6.3825E-01	2.91	0.0578
Error	15	3.2937	2.1958E-01		
Total	19	5.8467			

LSD_{.05} = ns

ตารางผนวกที่ 2.21 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนจากปุ๋ยในดิน (%atom ^{15}N)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	1.3705E-02	3.4263E-03	6.53	0.0030
Error	15	7.8683E-03	5.2455E-04		
Total	19	2.1574E-02			

LSD_{.05} = .035

ตารางผนวกที่ 2.22 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณไนโตรเจนในฟางที่ได้รับจากปุ๋ย ^{15}N (มิลลิกรัม/กระถาง)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	2.7288E+05	6.8220E+04	13.21	0.0001
Error	15	7.7435E+04	5612.4		
Total	19	3.5031E+05			

LSD_{.05} = 108.29

ตารางผนวกที่ 2.23 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณไนโตรเจนในเมล็ดที่
ที่ได้รับจากปุ๋ย ^{15}N (มิลลิกรัม/กระถาง)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	3.0891E+05	7.7227E+04	13.19	0.0001
Error	15	8.7830E+04	5855.4		
Total	19	3.9674E+05			

LSD_{.05} = 115.33

ตารางผนวกที่ 2.24 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณไนโตรเจนในเมล็ดต้น
ที่ได้รับจากปุ๋ย ^{15}N (มิลลิกรัม/กระถาง)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	838.02	209.50	2.13	0.1271
Error	15	1474.1	98.270		
Total	19	2312.1			

LSD_{.05} = ns

ตารางผนวกที่ 2.25 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณไนโตรเจนในรากที่
ที่ได้รับจากปุ๋ย ^{15}N (มิลลิกรัม/กระถาง)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	3096.8	774.20	1.87	0.1674
Error	15	6196.3	413.09		
Total	19	9293.1			

LSD_{.05} = ns

ตารางแผนกที่ 2.26 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณ
ไนโตรเจนทั้งหมดที่ข้าวตูดใช้ (มิลลิกรัม/กระถาง)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	4.4876E+06	1.1219E+06	5.84	0.0049
Error	15	2.8822E+06	1.9215E+05		
Total	19	7.3698E+06			

LSD_{.05} = 660.66

ตารางแผนกที่ 2.27 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่
ข้าวตูดใช้ได้จากดิน (มิลลิกรัม/กระถาง)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	9.8688E+05	2.4672E+05	1.51	0.2501
Error	15	2.4562E+06	1.6375E+05		
Total	19	3.4431E+06			

LSD_{.05} = ns

ตารางแผนกที่ 2.28 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่
ข้าวตูดใช้ได้จากปุ๋ย ¹⁵N (มิลลิกรัม/กระถาง)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	1.2911E+06	3.2277E+05	15.73	0.0000
Error	15	3.0787E+05	2.0525E+04		
Total	19	1.5990E+06			

LSD_{.05} = 215.92

ตารางผนวกที่ 2.29 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณไนโตรเจนจากปุ๋ย ^{15}N ที่ตกค้างในดินหลังการเก็บเกี่ยวข้าว

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	4.7031E+04	1.1758E+04	3.93	0.0223
Error	15	4.4830E+04	2988.7		
Total	19	9.1860E+04			

$\text{LSD}_{.05} = 82.394$

ตารางผนวกที่ 2.30 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณไนโตรเจน ^{15}N จากปุ๋ยที่สูญเสียในระบบ ดิน-ข้าว

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	4	9.4459E+05	2.3615E+05	11.57	0.0002
Error	15	3.0626E+05	2.0417E+04		
Total	19	1.2508E+06			

$\text{LSD}_{.05} = 215.36$

ภาคผนวกที่ 3 น้ำหนักแห้งของถั่วเหลือง และข้าวสาลี และพฤติกรรมของไนโตรเจน¹⁵N
ในการทดลองที่ 2

ตารางผนวกที่ 3.1 น้ำหนักแห้งและความเข้มข้นไนโตรเจนในเมล็ดและฟางข้าวสาลี

กรรมวิธี	ซ้ำ	น้ำหนักแห้ง (กรัม/กระถาง)		เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน	
		เมล็ด	ฟาง	เมล็ด	ฟาง
1. คลุกตลอดขึ้นดิน	1	19.92	44.41	2.2313	0.8644
	2	22.76	71.04	2.1592	0.8428
2. คลุกผิวดินบน	1	18.14	37.61	2.5566	0.8345
	2	26.68	55.88	2.3989	0.9512
3. ปุ๋ยดินบน	1	35.89	64.94	2.3430	0.8170
	2	53.25	63.89	2.2546	0.6192
4. แบ่งใส่ 2 ครั้ง	1	14.59	29.77	2.3191	0.7353
	2	9.60	35.08	2.6336	0.8232
5. แบ่งใส่ 3 ครั้ง	1	10.51	24.50	2.4665	1.0829
	2	23.36	42.48	2.2317	0.7771

ตารางแผนกที่ 3.2 $\%atom^{15}N$ ในเมล็ดและฟางข้าวสาลี ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (%) และ $\%atom^{15}N$ ในดินหลังการเก็บเกี่ยวข้าวสาลี

กรรมวิธี	ซ้ำ	$\%atom^{15}N$ ในข้าวสาลี		ปริมาณไนโตรเจนในดิน	
		เมล็ด	ฟาง	ทั้งหมด (%)	$\%atom^{15}N$
1. คลุกตลอดชั้นดิน	1	0.767	0.763	0.0522	0.443
	2	0.573	0.564	0.0441	0.479
2. คลุกผิวดินบน	1	0.686	0.650	0.0468	0.498
	2	0.560	0.573	0.0430	0.500
3. ปุ๋ยดินบน	1	0.706	0.676	0.0530	0.427
	2	1.004	1.182	0.0583	0.481
4. แบ่งใส่ 2 ครั้ง	1	0.558	0.557	0.0536	0.467
	2	0.560	-	0.0489	0.466
5. แบ่งใส่ 3 ครั้ง	1	0.580	0.575	0.0447	0.470
	2	0.533	-	0.0442	0.487

ตารางผนวกที่ 3.3 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ไนโตรเจนจากปุ๋ยตกค้าง ในเมล็ดและฟางข้าวสาลี
(มิลลิกรัม/ ไร่ถาก)

กรรมวิธี	ซ้ำ	ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด		ปริมาณไนโตรเจนจากปุ๋ยตกค้าง	
		เมล็ด	ฟาง	เมล็ด	ฟาง
1. คลุกตลอดชั้นดิน	1	447.47	427.10	18.422	17.528
	2	494.44	598.72	10.660	12.438
2. คลุกผิวดินบน	1	463.77	313.86	15.396	9.269
	2	640.04	531.52	13.035	11.529
3. ปุ๋ยดินบน	1	840.90	530.56	29.629	17.073
	2	749.65	395.61	49.163	33.115
4. แบ่งใส่ 2 ครั้ง	1	338.36	218.90	6.822	4.391
	2	252.82	288.78	5.149	-
5. แบ่งใส่ 3 ครั้ง	1	259.23	265.31	5.808	5.809
	2	521.32	330.12	9.184	-

ตารางผนวกที่ 3.4 น้ำหนักแห้งและความเข้มข้นไนโตรเจนในเมล็ดและต้นของถั่วเหลือง

กรรมวิธี	ซ้ำ	น้ำหนักแห้ง (กรัม/ กระถาง)		เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน	
		เมล็ด	ต้น	เมล็ด	ต้น
1. คลุกตลอดชั้นดิน	1	5.46	22.42	6.2931	2.310
	2	-	-	-	-
2. คลุกผิวดินบน	1	-	-	-	-
	2	10.68	28.78	6.7223	2.245
3. บี้ดินบน	1	-	-	-	-
	2	27.22	57.90	6.6724	1.869
4. แบ่งใส่ 2 ครั้ง	1	-	-	-	-
	2	10.90	45.10	6.8845	2.460
5. แบ่งใส่ 3 ครั้ง	1	-	-	-	-
	2	5.58	17.04	6.6846	1.910

ตารางผนวกที่ 3.5 %atom ^{15}N ในเมล็ดและต้นของถั่วเหลือง ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (%) และ %atom ^{15}N ในดินหลังการเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง

กรรมวิธี	ซ้ำ	%atom ^{15}N ในถั่วเหลือง		ปริมาณไนโตรเจนในดิน	
		เมล็ด	ต้น	ทั้งหมด (%)	%atom ^{15}N
1. คลุกตลอดชั้นดิน	1	0.424	0.446	0.0509	0.440
	2	-	-	0.0488	0.463
2. คลุกผิวดินบน	1	-	-	0.0487	0.493
	2	0.394	0.406	0.0439	0.489
3. บัญดินบน	1	-	-	0.0570	0.423
	2	0.496	0.535	0.0584	0.460
4. แบ่งใส่ 2 ครั้ง	1	-	-	0.0543	0.457
	2	0.528	0.428	0.0459	0.461
5. แบ่งใส่ 3 ครั้ง	1	-	-	0.0471	0.469
	2	0.426	0.419	0.0489	0.451

ตารางผนวกที่ 3.6 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ไนโตรเจนจากปุ๋ยตกค้าง (^{15}N) ในเมล็ดและ
ต้นข้าวเหลือง (มิลลิกรัม/ กระสอบ)

กรรมวิธี	ซ้ำ	ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด		ปริมาณไนโตรเจนจากปุ๋ยตกค้าง	
		เมล็ด	ต้น	เมล็ด	ต้น
1. คลุกตลอดชั้นดิน	1	343.6	517.90	2.239	4.223
	2	-	-	-	-
2. คลุกผิวดินบน	1	-	-	-	-
	2	717.94	646.12	2.486	3.027
3. ปุ๋ยดินชั้น	1	-	-	-	-
	2	1816.2	1082.1	25.153	19.284
4. แบ่งใส่ 2 ครั้ง	1	-	-	-	-
	2	750.42	554.73	12.838	4.263
5. แบ่งใส่ 3 ครั้ง	1	-	-	-	-
	2	373.0	325.46	2.507	1.955

ภาคผนวกที่ 4 น้ำหนักแห้งของถั่วเหลือง และข้าวสาลี และผลติกรรมของไนโตรเจน(^{15}N) จากปุ๋ยและฟาง รวมทั้งการวิเคราะห์ความแปรปรวน ในการทดลองที่ 3

ตารางผนวกที่ 4.1 น้ำหนักเมล็ด ต้น/ฟาง ในข้าวสาลีและถั่วเหลือง (กรัม/กระถาง)

กรรมวิธี	ซ้ำ	ข้าวสาลี		ถั่วเหลือง	
		เมล็ด	ฟาง	เมล็ด	ฟาง
ฟาง ^{15}N	1	5.14	7.02	19.17	44.01
	2	7.70	10.79	5.50	17.10
	3	8.50	10.92	22.42	52.58
	เฉลี่ย	7.11	9.58	15.70	37.90
ฟาง ^{15}N + ปุ๋ย ^{14}N	1	12.40	17.00	9.43	28.25
	2	23.34	29.14	14.62	36.59
	3	20.38	22.89	12.85	37.06
	เฉลี่ย	18.71	23.01	12.30	33.97
ฟาง ^{14}N + ปุ๋ย ^{15}N	1	17.17	21.76	33.37	72.87
	2	13.79	17.78	36.63	83.13
	3	6.75	9.75	33.70	82.70
	เฉลี่ย	12.57	16.43	34.57	79.57
ปุ๋ย ^{15}N	1	24.94	33.99	29.60	56.92
	2	12.66	19.36	18.81	46.13
	3	25.47	26.65	29.02	71.80
	เฉลี่ย	21.02	26.67	25.81	58.28

ตารางผนวกที่ 4.2 ไนโตรเจนในเมล็ด ต้น/ฟาง ในข้าวสาลีและข้าวเหลือง (เปอร์เซ็นต์)

กรรมวิธี	ข้าว	ข้าวสาลี		ข้าวเหลือง	
		เมล็ด	ฟาง	เมล็ด	ฟาง
ฟาง ^{15}N	1	2.1003	0.8808	6.0241	1.9600
	2	2.0085	0.5730	6.2958	2.1950
	3	2.0661	0.6384	6.5129	2.2750
	เฉลี่ย	2.0583	0.6974	6.2776	2.1433
ฟาง ^{15}N + ปุ๋ย ^{14}N	1	2.3429	0.4635	6.5891	2.2400
	2	1.9662	0.6215	6.3520	1.6535
	3	2.5388	0.4833	6.4547	2.1200
	เฉลี่ย	2.2826	0.5228	6.4653	2.0045
ฟาง ^{14}N + ปุ๋ย ^{15}N	1	1.8791	0.5839	6.3649	2.1045
	2	2.4603	0.5485	6.4680	1.9055
	3	2.3306	0.6236	6.2841	2.1173
	เฉลี่ย	2.2233	0.5853	6.3723	2.0424
ปุ๋ย ^{15}N	1	1.8469	0.4967	6.0355	1.4800
	2	2.0685	0.3945	6.6954	1.7500
	3	2.3013	0.4317	6.4393	2.2500
	เฉลี่ย	2.0722	0.4410	6.3901	1.8267

ตารางผนวกที่ 4.3 %atom ^{15}N ในเมล็ด ต้น/ฟาง ในข้าวสาลีและถั่วเหลือง (เปอร์เซ็นต์)

กรรมวิธี	ข้าว	ข้าวสาลี		ถั่วเหลือง	
		เมล็ด		ฟาง	
		เมล็ด	ฟาง	เมล็ด	ฟาง
ฟาง ^{15}N	1	0.492	0.494	0.386	0.389
	2	0.462	0.475	0.409	0.403
	3	0.489	0.499	0.399	0.391
	เฉลี่ย	0.481	0.489	0.398	0.394
ฟาง ^{15}N + ปุ๋ย ^{14}N	1	0.476	0.447	0.470	0.477
	2	0.513	0.488	0.441	0.488
	3	0.511	0.488	0.482	0.471
	เฉลี่ย	0.500	0.474	0.464	0.479
ฟาง ^{14}N + ปุ๋ย ^{15}N	1	3.333	3.447	0.974	0.930
	2	3.291	2.410	0.948	0.864
	3	3.767	3.001	0.829	0.941
	เฉลี่ย	3.464	2.953	0.917	0.912
ปุ๋ย ^{15}N	1	3.440	3.475	1.536	1.801
	2	4.066	3.611	3.010	1.054
	3	3.326	2.815	1.419	1.515
	เฉลี่ย	3.611	3.300	1.988	1.457

ตารางผนวกที่ 4.4 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในเมล็ด ต้น/ฟาง ในข้าวสาลีและถั่วเหลือง
(มิลลิกรัม/กระถาง)

กรรมวิธี	ซ้ำ	ข้าวสาลี		ถั่วเหลือง	
		เมล็ด	ฟาง	เมล็ด	ฟาง
ฟาง ^{15}N	1	107.96	61.832	1154.80	862.60
	2	154.65	61.830	346.27	375.34
	3	175.62	69.713	1460.20	1196.20
	เฉลี่ย	146.08	64.458	987.09	811.38
ฟาง ^{15}N + ปุ๋ย ^{14}N	1	290.52	78.795	621.35	632.80
	2	458.91	181.110	928.66	605.02
	3	517.41	110.630	829.43	785.67
	เฉลี่ย	422.28	123.512	793.15	674.50
ฟาง ^{14}N + ปุ๋ย ^{15}N	1	322.64	127.060	2124.00	1533.50
	2	339.28	97.523	2369.20	1584.00
	3	157.32	60.801	2117.70	1751.00
	เฉลี่ย	273.08	95.128	2203.63	1622.83
ปุ๋ย ^{15}N	1	460.62	168.830	1786.50	842.42
	2	261.87	76.375	1259.40	807.27
	3	586.14	115.050	1868.70	1615.50
	เฉลี่ย	436.21	120.085	1638.20	1088.40

ตารางผนวกที่ 4.5 ปริมาณไนโตรเจน (^{15}N) ในเมล็ด ต้น/ฟาง ในข้าวสาลีและถั่วเหลือง
(มิลลกรัม/ กระจก)

กรรมวิธี	ซ้ำ	ข้าวสาลี		ถั่วเหลือง	
		เมล็ด	ฟาง	เมล็ด	ฟาง
		ฟาง ^{15}N	1	5.0748	2.9507
	2	5.6178	2.5300	6.0424	5.7478
	3	8.0679	3.4509	20.2800	13.2060
	เฉลี่ย	6.2535	2.9772	12.3385	9.2875
ฟาง ^{15}N + ฝัก ^{14}N	1	12.0020	2.4413	24.3410	26.3670
	2	25.0050	8.2555	26.7880	27.5790
	3	27.8240	5.0428	36.0360	31.0580
	เฉลี่ย	21.6103	5.2465	29.0550	28.3347
ฟาง ^{14}N + ฝัก ^{15}N	1	97.6800	39.9410	132.8000	89.0150
	2	101.2600	20.3590	141.8600	81.2990
	3	54.5800	16.3520	101.1400	103.6000
	เฉลี่ย	84.5067	25.5507	125.2667	91.3047
ฝัก ^{15}N	1	144.4700	53.5540	213.9400	123.6200
	2	98.8290	25.2850	339.8600	57.0520
	3	177.0400	28.7620	201.5200	190.0100
	เฉลี่ย	140.1130	35.8670	251.7733	123.5607

ตารางผนวกที่ 4.6 %atom ^{15}N และ ^{15}N ทั้งหมดที่ตกค้างในดินหลังปลูกถั่วและข้าวสาลี
(เมล็ดถั่ว/กระถาง)

กรรมวิธี	ซ้ำ	ข้าวสาลี		ถั่วเหลือง	
		%atom ^{15}N	$^{15}\text{N}_{res}$	%atom ^{15}N	$^{15}\text{N}_{res}$
ฟาง ^{15}N	1	0.470	343.95	0.478	1097.60
	2	0.520	513.96	0.457	891.24
	3	0.512	512.08	0.480	1044.40
	เฉลี่ย	0.501	456.66	0.472	1011.08
ฟาง ^{15}N + ปุ๋ย ^{14}N	1	0.495	470.19	0.466	1038.90
	2	0.506	477.31	0.467	967.88
	3	0.479	407.69	0.467	1009.00
	เฉลี่ย	0.493	451.73	0.467	1005.26
ฟาง ^{14}N + ปุ๋ย ^{15}N	1	0.700	292.91	0.610	675.15
	2	0.657	286.72	0.608	682.88
	3	0.778	382.24	0.585	608.55
	เฉลี่ย	0.712	320.62	0.601	655.53
ปุ๋ย ^{15}N	1	0.543	153.56	0.528	427.70
	2	0.618	233.83	0.569	527.82
	3	0.596	217.74	0.515	402.18
	เฉลี่ย	0.586	201.71	0.537	452.57

ตารางแผนภูมิที่ 4.7 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหมักเมล็ดข้าวสาลี
(กรัม/กระดาษ)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	3	354.11	118.04	4.07	0.0498
Error	8	231.78	28.973		
Total	11	585.90			

LSD_{.05} = 10.135

ตารางแผนภูมิที่ 4.8 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำที่หมักข้าวสาลี
(กรัม/กระดาษ)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	3	510.71	170.24	5.13	0.0287
Error	8	265.40	33.175		
Total	11	776.11			

LSD_{.05} = 10.845

ตารางแผนภูมิที่ 4.9 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่
ข้าวสาลีตัดใช้ (มิลลิกรัม/กระดาษ)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	3	2.4287E+05	8.0957E+04	4.11	0.0487
Error	8	1.5746E+05	1.9682E+04		
Total	11	4.0033E+05			

LSD_{.05} = 264.15

ตารางแผนกที่ 4.10 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักเมล็ดข้าวเหลือง
(กรัม/กระถาง)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	3	918.67	306.22	9.60	0.0050
Error	8	255.27	31.909		
Total	11	1173.9			

$LSD_{.05} = 10.636$

ตารางแผนกที่ 4.11 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักต้นข้าวเหลือง
(กรัม/กระถาง)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	3	3968.3	1322.8	9.33	0.0054
Error	8	1134.2	141.78		
Total	11	5102.5			

$LSD_{.05} = 22.42$

ตารางแผนกที่ 4.12 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่
ข้าวเหลืองตูดี้ใช้ (มิลลิกรัม/กระถาง)

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	3	1.0082E+07	3.3607E+06	8.73	0.0067
Error	8	3.0806E+06	3.8508E+05		
Total	11	1.3163E+07			

$LSD_{.05} = 1168.4$

ประวัติการศึกษา

- ชื่อ นาย พรพิบูลย์ ภูมิพิบูลย์
- วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 1 เมษายน 2502
- ประวัติการศึกษา
- สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ จาก โรงเรียนวัดราชโอรส กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2520
 - สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2524
- ประสบการณ์การทำงาน
- อาจารย์ประจำงานเทคโนโลยีดิน และปุ๋ย ฝ่ายทดลองวิจัย สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2525-2535