หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการศึกษาวิจัย

1. <u>เกี่ยวกับปัจจัยสภาวะแวดล้อมบางประการ</u>

1.1 อุณหภูมิ (ช่วงเวลาที่ทำการวัด 10.00 น.-12.00 น.)

- อุณหภูมิดิน

จากการวัดอุณหภูมิดินที่ระดับลึกประมาณ 10 เซนติเมตร พบว่า อุณหภูมิดินวัดได้สูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนเมษายน ที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อนของปี และวัดได้ต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายนและเดือนธันวาคม ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาวของปี

- อุณหภูมิที่ระดับผิวดิน

พบว่า อุณหภูมิที่ระดับผิวดินวัดได้สูงสุดในเดือนพฤษภาคม ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อนของปี และวัดได้ต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน ที่อุณหภูมิ 29 องศาเซียเซียส ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาวของปี และอุณหภูมิของแต่ละเดือน ในแต่ละช่วงฤดู พบว่า ไม่แตกต่างกันมากนัก

- อุณหภูมิที่ระดับเหนือผิวดิน 1 เมตร

พบว่า อุณหภูมิที่ระดับเหนือผิวดิน 1 เมตร วัดได้สูงสุดในเดือนมิถุนายน ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อน และวัดได้ต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน ที่อุณหภูมิ 26.5 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาว และพบว่า อุณหภูมิไม่แตกต่างกันมากนักในแต่ละเดือน ของแต่ละช่วงฤดู

ดังแสดงในตารางที่ 1 และภาพที่ 9

1.2 ความชื้นสัมพัทธ์ (ช่วงเวลาที่ทำการวัด 10.00 น.-12.00 น.)

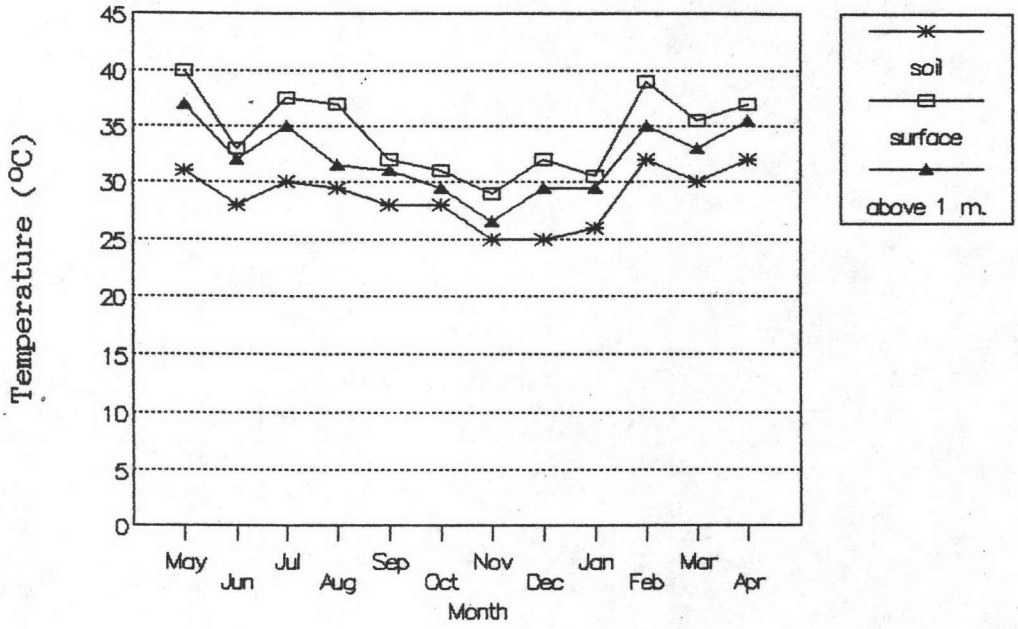
- ความชื้นสัมพัทธ์ที่ระดับผิวดิน

จากการวัดความชื้นสัมพัทธ์ที่ระดับผิวดิน พบว่า วัดได้สูงสุดในเดือนมิถุนายน มีความชื้นสัมพัทธ์ 74 % ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน และวัดได้ต่ำสุดในเดือนมกราคม มีความชื้นสัมพัทธ์ 54 % ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาวที่มีอากาศแห้ง แต่โดยเฉลี่ยในรอบปีแล้ว พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ที่ระดับผิวดินไม่แตกต่างกันมากนัก

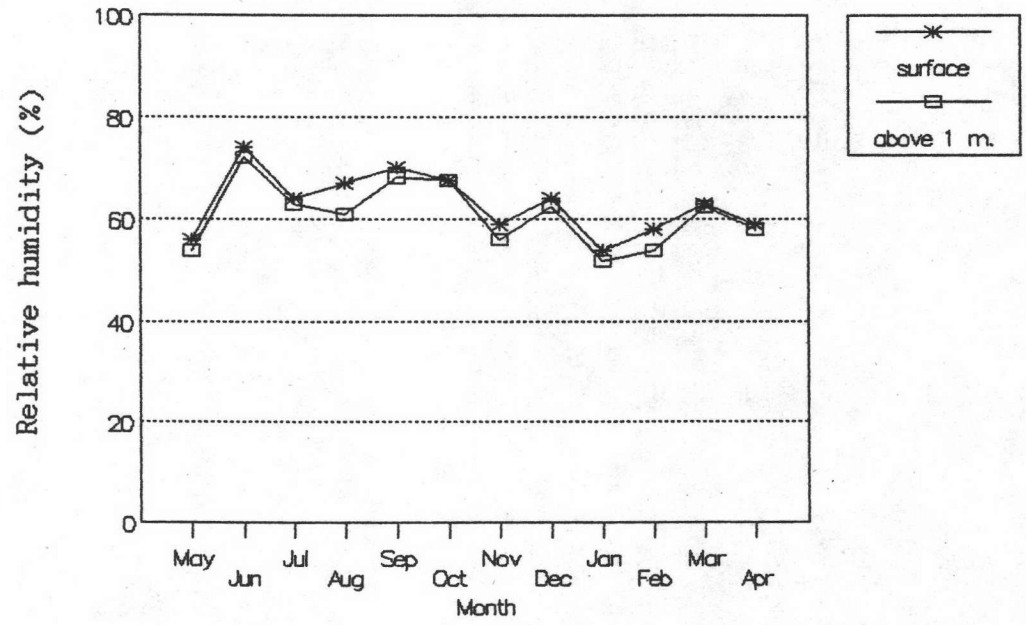
ตารางที่ 1 แสดงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์บริเวณที่ทำการศึกษา

เดือน ปี	อุณหภูมิที่ระดับ (° ซ)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	
	ดิน	ผิวดิน	1 ม. เหนือผิวดิน	ผิวดิน	1 ม. เหนือผิวดิน
มิย. 35	28.0	33.0	32.0	74.0	72.0
กค. 35	30.0	37.5	35.0	64.0	63.0
สค. 35	29.5	37.0	31.5	67.0	61.0
กย. 35	28.0	32.0	31.0	70.0	68.0
ตค. 35	28.0	31.0	29.5	67.5	67.5
พย. 35	25.0	29.0	26.5	59.0	56.0
ธค. 35	25.0	32.0	29.5	64.0	62.5
มค. 36	26.0	30.5	29.5	54.0	52.0
กพ. 36	32.0	39.0	35.0	58.0	54.0
มีค. 36	30.0	35.5	33.0	63.0	62.5
เมย. 36	32.0	37.0	35.5	59.0	58.0
พค. 36	31.0	40.0	37.0	56.0	54.0

ภาพที่ 9 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของอุณหภูมิบริเวณที่ทำการศึกษา



ภาพที่ 10 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของความชื้นสัมพัทธ์บริเวณที่ทำการศึกษา



- ความชื้นสัมพัทธ์ที่ระดับเหนือผิวดิน 1 เมตร

พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์ที่ระดับเหนือผิวดิน 1 เมตรวัดได้สูงสุดในเดือนมิถุนายน 72% ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน และวัดได้ต่ำสุดในเดือนมกราคม 52 % ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาวของปี และเช่นเดียวกับความชื้นสัมพัทธ์ที่ระดับผิวดิน คือ โดยเฉลี่ยในรอบปีแล้ว พบว่าไม่แตกต่างกันมากนัก

ดังแสดงในตารางที่ 1 และภาพที่ 10

1.3 สภาวะทางอุตุนิยมวิทยาบางประการของสถานีตรวจอากาศ สถานีทดลองพืชไร่พิษณุโลก อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก แสดงดังตารางที่ 2

พบว่า มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดในเดือนเมษายน คือ 38 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนธันวาคม 16.6 องศาเซลเซียส และวัดปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยได้สูงสุด ในเดือนกันยายน 10.59 มิลลิเมตร และวัดปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยได้ต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน และเดือนกุมภาพันธ์ คือ 0 และ 0.01 มิลลิเมตร ตามลำดับ

1.4 ปริมาณน้ำในดินและในลิตเตอร์ (water content)

จากการทดลองพบว่า มีปริมาณน้ำในดินและในลิตเตอร์สูงสุดในช่วงเดือนมิถุนายน-เดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน และมีปริมาณน้ำในดินและในลิตเตอร์ต่ำสุดในช่วงเดือนมกราคม-เดือนเมษายน ซึ่งเป็นช่วงปลายฤดูหนาวถึงฤดูร้อน

ดังแสดงในตารางที่ 3 และภาพที่ 11

1.5 ปริมาณลิตเตอร์สะสมบนพื้นดิน

จากการศึกษาพบว่า ปริมาณลิตเตอร์สะสมบนพื้นดินจะสูงขึ้น 2 ช่วง คือ ในเดือนสิงหาคม และเดือนกุมภาพันธ์ มีปริมาณเท่ากับ 682.1 และ 708.5 กรัม (น้ำหนักแห้ง) ต่อตารางเมตร และมีปริมาณต่ำสุดในเดือนตุลาคม เท่ากับ 305.7 กรัม (น้ำหนักแห้ง) ต่อตารางเมตร

ดังแสดงในตารางที่ 3 และภาพที่ 12

2. <u>ลักษณะสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน</u>

2.1 ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

จากการทดลองพบว่า โดยเฉลี่ยแล้วสภาพของดินบริเวณนี้มีลักษณะเป็นกรด มีค่า pH

ตารางที่ 2 แสดงสภาวะทางอุตุนิยมวิทยาบางประการจากสถานีตรวจอากาศ สถานีทดลองพืชไร่พิษณุโลก อ.วังทอง จ.พิษณุโลก

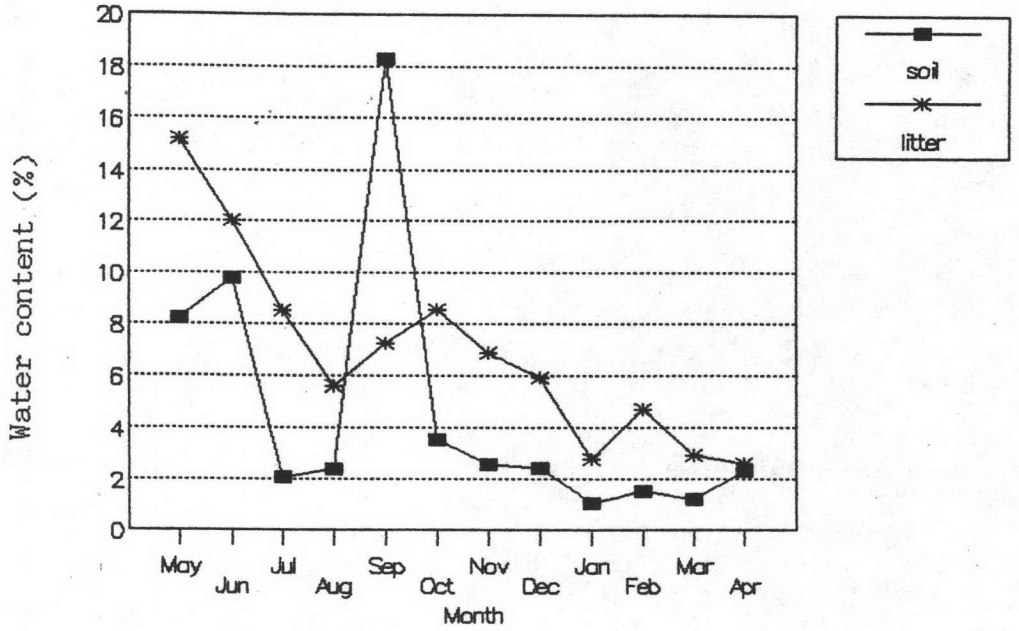
เดือน ปี	อุณหภูมิเฉลี่ย (° ซ)		ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)
	สูงสุด	ต่ำสุด		
มิย. 35	36.10	25.56	68.63	1.14
กค. 35	34.32	24.98	73.74	5.34
สค. 35	32.93	24.32	80.61	6.29
กย. 35	32.93	24.28	79.93	10.59
ตค. 35	31.09	23.08	75.51	2.06
พย. 35	30.46	18.71	68.63	0.00
ธค. 35	31.25	16.59	*	1.44
มค. 36	31.37	18.00	*	0.04
กพ. 36	32.33	18.23	*	0.01
มีค. 36	35.87	23.53	*	2.49
เมย. 36	38.00	25.50	*	0.78
พค. 36	36.25	25.87	*	3.71

หมายเหตุ * ไม่ได้รับการบันทึกผล

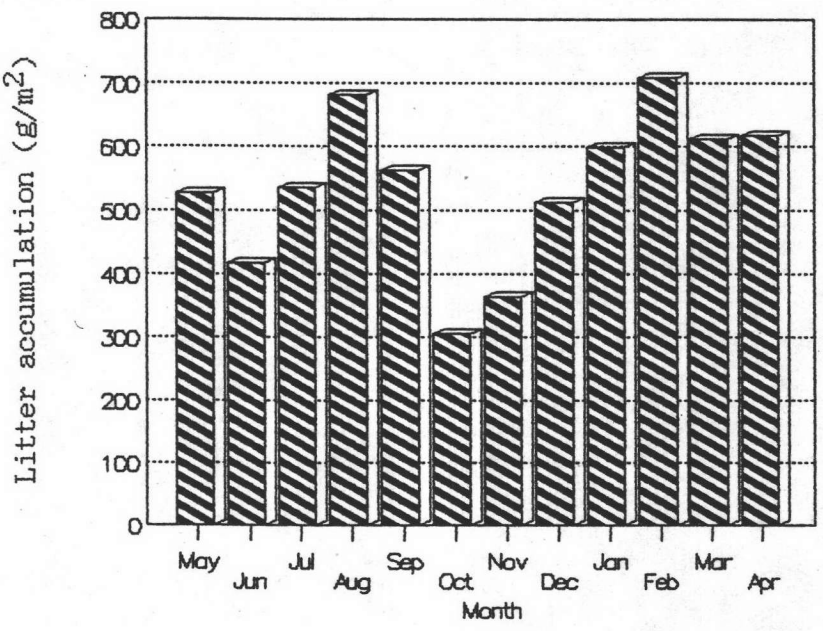
ตารางที่ 3 แสดงปริมาณน้ำในดินและในลิตเตอร์ และปริมาณลิตเตอร์สะสมบนพื้นดิน

เดือน ปี	ปริมาณน้ำในดิน (%)	ปริมาณน้ำในลิตเตอร์ (%)	ปริมาณลิตเตอร์สะสม (กรัม/ม^2)
มิย. 35	9.78	12.01	416.6
กค. 35	2.06	8.49	534.8
สค. 35	2.39	5.59	682.1
กย. 35	18.28	7.24	562.3
ตค. 35	3.53	8.55	305.7
พย. 35	2.57	6.89	363.9
ธค. 35	2.43	5.92	511.7
มค. 36	1.06	2.78	599.3
กพ. 36	1.53	4.73	708.5
มีค. 36	1.19	2.94	612.0
เมย. 36	2.13	2.61	617.9
พค. 36	8.23	15.21	527.2

ภาพที่ 11 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของปริมาณน้ำในดินและในลิตเตอร์



ภาพที่ 12 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของปริมาณลิตเตอร์สะสมบนพื้นดิน



ของดินสูงสุด เท่ากับ 3.23 ในช่วงฤดูฝน และต่ำสุดในช่วงฤดูหนาว เท่ากับ 3.13

ดังแสดงในตารางที่ 4 และภาพที่ 13

2.2 ความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดิน (C.E.C.)

พบว่า ในเดือนมกราคมมีค่า C.E.C. สูงสุด เท่ากับ 6.9 me. ต่อดิน 100 กรัม และต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 2.5 me. ต่อดิน 100 กรัม และโดยเฉลี่ยแล้วพบว่า ในฤดูหนาวมีค่า C.E.C.สูงที่สุด และต่ำที่สุดในฤดูร้อน เท่ากับ 4.47 และ 3.77 me. ต่อดิน 100 กรัม ตามลำดับ

ดังแสดงในตารางที่ 4 และภาพที่ 14

2.4 ปริมาณอินทรียวัตถุ (organic matters)

จากการทดลองพบว่า ในเดือนมกราคมมีปริมาณอินทรียวัตถุสูงสุด เท่ากับ 4.62 % ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาว และต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน มีปริมาณอินทรียวัตถุ เท่ากับ 2.05 % และโดยเฉลี่ยแล้วก็พบว่า ในฤดูหนาวจะมีปริมาณอินทรียวัตถุสูงที่สุด และต่ำสุดในฤดูร้อน เท่ากับ 3.30 และ 2.99 % ตามลำดับ

ดังแสดงในตารางที่ 4 และภาพที่ 14

2.5 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (total nitrogen)

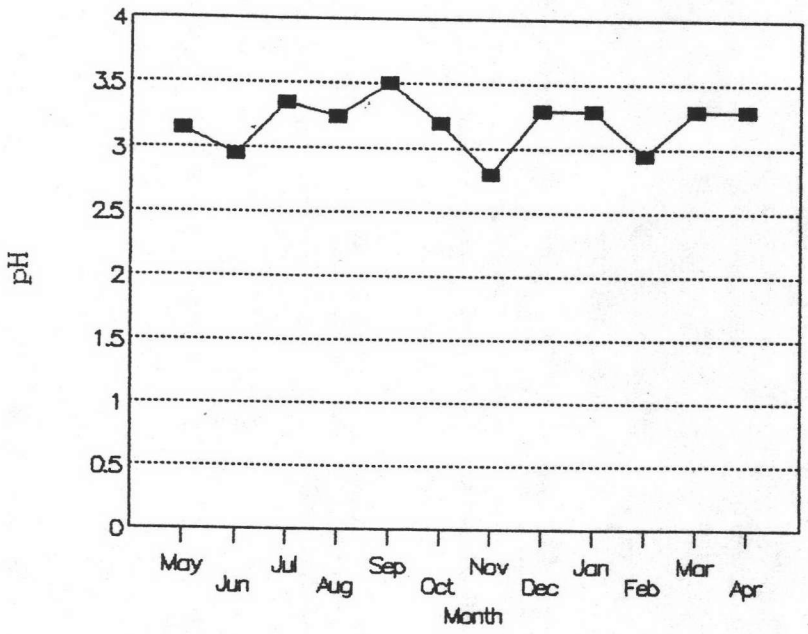
พบว่า ในเดือนมกราคมมีปริมาณไนโตรเจนสูงสุด เท่ากับ 0.345 % ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาว และต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนเมษายน เท่ากับ 0.155 % ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อน และพบว่า โดยเฉลี่ยแล้วฤดูหนาวจะมีปริมาณไนโตรเจนสูงที่สุด และในฤดูร้อนก็จะมีปริมาณไนโตรเจนต่ำที่สุด เท่ากับ 0.303 และ 0.203 % ตามลำดับ

ดังแสดงในตารางที่ 4 และภาพที่ 15

2.6 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (available phosphorus)

จากการทดลองพบว่า ในเดือนกันยายนมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงสุดเท่ากับ 3.75 ppm. ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน และต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 1.0 ppm. ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาว และโดยเฉลี่ยแล้วพบว่า ในฤดูฝนจะมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงที่สุด และต่ำสุดในฤดูหนาว เท่ากับ 2.18 และ

ภาพที่ 13 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของ pH ของดินบริเวณที่ทำการศึกษา



ตารางที่ 4 แสดงลักษณะสมบัติทางเคมีของดินสวนป่ายูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส

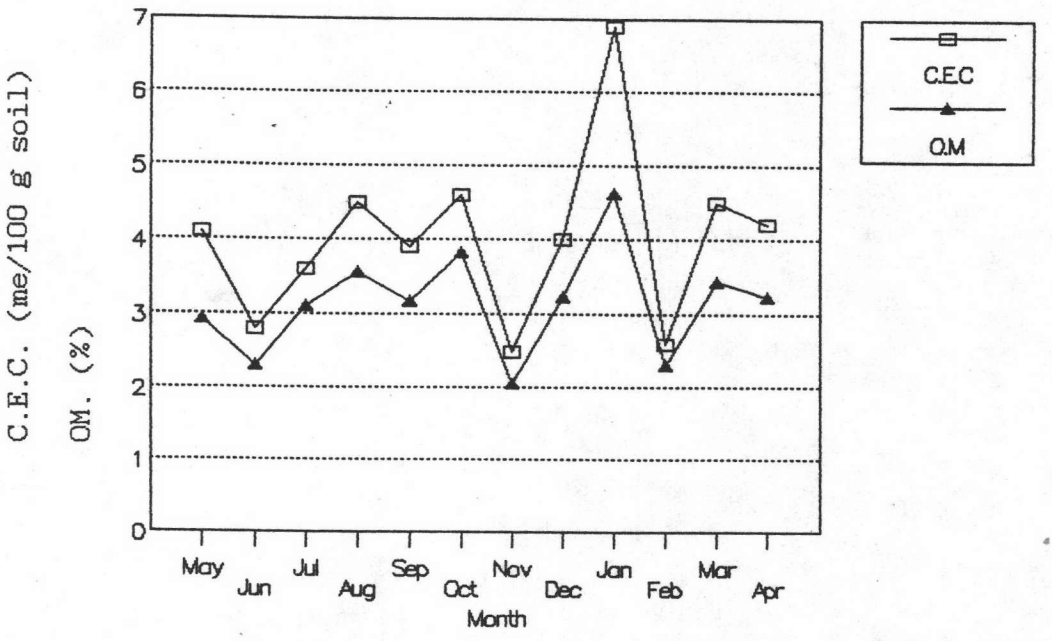
เดือน	pH	C.E.C. me./100g	O.M %	N %	P ppm.	K ppm.	Ca me./100g	Mg me./100g
พค.	3.15	4.10	2.93	0.175	1.08	60.0	0.124	0.121
มิย.	2.95	2.80	2.31	0.175	1.28	55.0	0.031	0.102
กค.	3.35	3.60	3.10	0.290	2.90	76.0	0.144	0.121
สค.	3.25	4.50	3.56	0.260	2.35	70.0	0.124	0.162
กย.	3.50	3.90	3.17	0.290	3.75	51.0	0.180	0.100
ตค.	3.20	4.60	3.83	0.300	1.70	50.0	0.144	0.100
พย.	2.80	2.50	2.05	0.330	1.00	20.0	0.062	0.061
ธค.	3.30	4.00	3.23	0.235	2.10	76.0	0.185	0.110
มค.	3.30	6.90	4.62	0.345	1.95	115.0	0.286	0.181
กพ.	2.95	2.60	2.31	0.155	1.40	50.5	0.062	0.081
มีค.	3.30	4.50	3.43	0.300	2.10	95.0	0.185	0.141
เมย.	3.30	4.20	3.23	0.155	1.95	114.0	0.103	0.121

หมายเหตุ - C.E.C. วิเคราะห์โดย กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

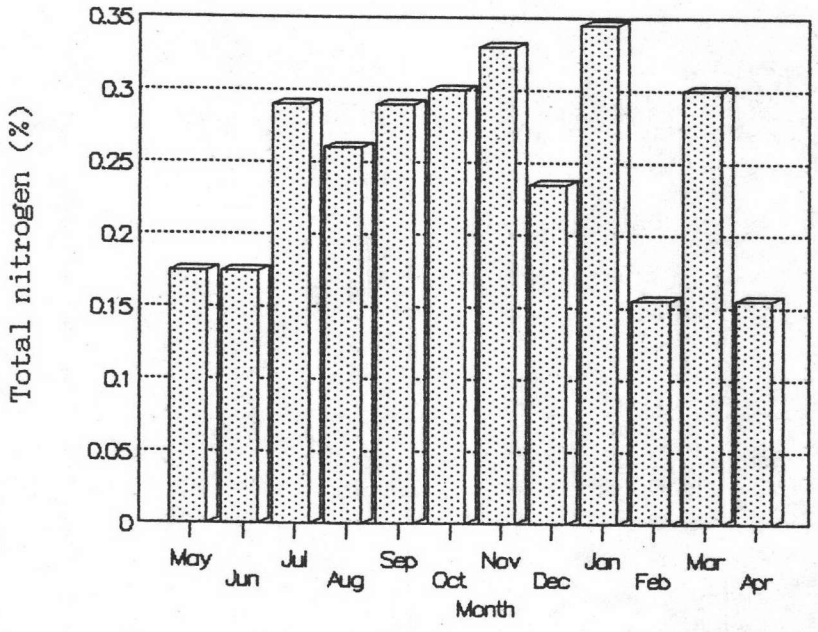
- Total N วิเคราะห์โดย ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- pH จากการทดลองโดยใช้ ดิน:$CaCl_2$ อัตราส่วน 1:2

ภาพที่ 14 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของค่า C.E.C. และปริมาณอินทรียวัตถุในดิน



ภาพที่ 15 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด



1.68 ppm. ตามลำดับ

ดังแสดงในตารางที่ 4 และภาพที่ 16

2.7 ปริมาณโปตัสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (exchangeable potassium)

พบว่า ในเดือนมกราคมและเดือนเมษายนมีปริมาณโปตัสเซียมสูงสูด เท่ากับ 115 และ 114 ppm. ตามลำดับ และต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 20 ppm. และโดยเฉลี่ยแล้ว พบว่า ในช่วงฤดูร้อนมีปริมาณโปตัสเซียมสูงที่สุด และต่ำที่สุดในฤดูฝน ,เท่ากับ 86.50 และ 60.33 ppm. ตามลำดับ

ดังแสดงในตารางที่ 4 และภาพที่ 17

2.8 ปริมาณแคลเซียม

จากการทดลองพบว่า ในเดือนมกราคมมีปริมาณแคลเซียมสูงสุด เท่ากับ 0.268 me. ต่อดิน 100 กรัม (หรือเท่ากับ 5.37 ppm.) และต่ำสุดในเดือนมิถุนายน เท่ากับ 0.031 me. ต่อดิน 100 กรัม (เท่ากับ 0.621 ppm.) และโดยเฉลี่ยแล้วพบว่า ในฤดูฝนมีปริมาณแคลเซียมสูงที่สูด และต่ำที่สุดในฤดูร้อนเท่ากับ 0.125 (2.505 ppm.) และ 0.117 (2.344 ppm.) me. ต่อดิน 100 กรัม ตามลำดับ

ดังแสดงในตารางที่ 4 และภาพที่ 18

2.9 ปริมาณแมกนีเซียม

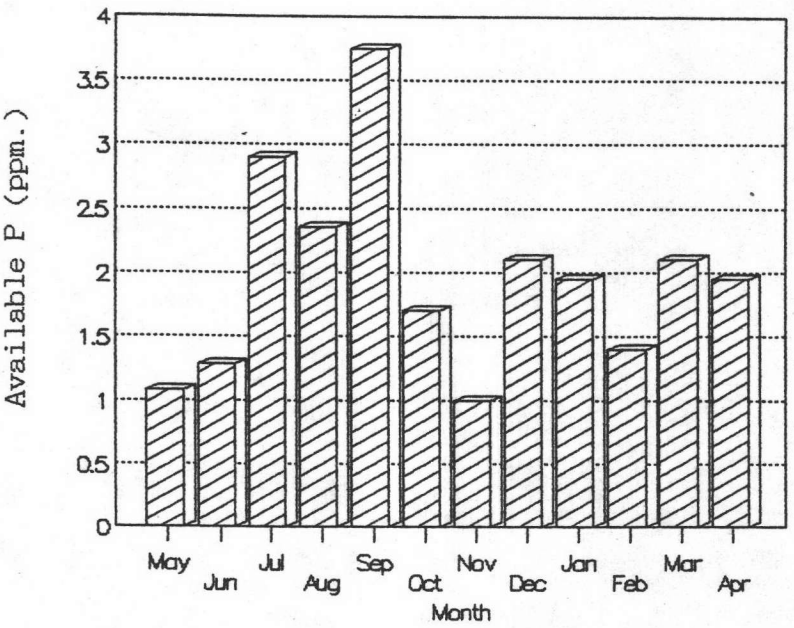
พบว่า ในเดือนมกราคมมีปริมาณแมกนีเซียมสูงสุด เท่ากับ 0.181 me. ต่อดิน 100 กรัม (เท่ากับ 4.40 ppm.) และต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 0.061 me. ต่อดิน 100 กรัม (เท่ากับ 1.483 ppm.) และโดยเฉลี่ยแล้วพบว่า ในฤดูฝนมีปริมาณแมกนีเซียมสูงที่สุด และต่ำสุดในฤดูร้อน เท่ากับ 0.118 (2.869 ppm.) และ 0.114 (2.771 ppm.) me.ต่อดิน 100 กรัม ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4 และภาพที่ 18

ค่าเฉลี่ยของข้อมูลลักษณะสมบัติทางเคมีของดินแสดงในตารางที่ 5

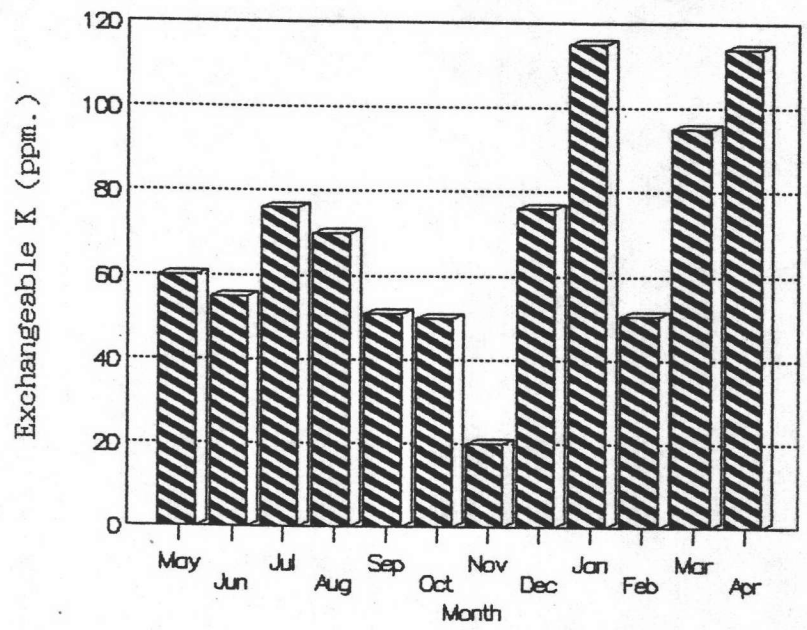
3. <u>อัตราการย่อยสลายอินทรียวัตถุ</u>

จากการทดลองโดยวิธี Litter bag method พบว่า

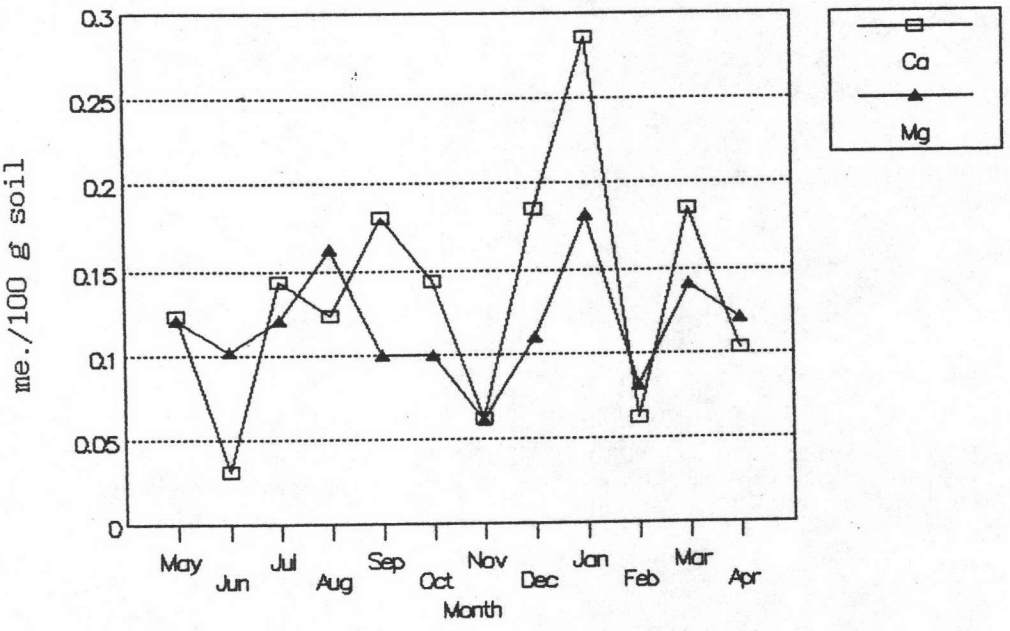
ภาพที่ 16 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช



ภาพที่ 17 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของปริมาณโปตัสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช



ภาพที่ 18 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียม



ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยของข้อมูลลักษณะสมบัติทางเคมีของดินสวนป่ายูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส

ลักษณะสมบัติทางเคมี	ค่าเฉลี่ยของข้อมูล		
	ฤดูฝน (พค.- ตค.)	ฤดูหนาว (พย.- มค.)	ฤดูร้อน (กพ.- เมย.)
pH	3.23	3.13	3.18
C.E.C.(me./100 g)	3.92	4.47	3.77
Organic matter (%)	3.15	3.30	2.99
Total N (%)	0.39	0.28	0.14
Available P (ppm)	2.18	1.68	1.82
Exchangeable K(ppm)	60.33	70.33	86.50
Ca (me./100 g)	0.124	0.18	0.116
Mg (me./100 g)	0.1177	0.1173	0.1143

- อัตราการย่อยสลายอินทรียวัตถุแบบที่ 1 (ฝังใหม่ทุกครั้งเมื่อเริ่มต้นฤดูกาล) มีอัตรการย่อยสลายสูงที่สุดในฤดูฝน เท่ากับ 67.87 % รองลงมาในฤดูหนาว เท่ากับ 29.2 % และต่ำสุดในฤดูร้อน เท่ากับ 14.67 %

- อัตราการย่อยสลายอินทรียวัตถุแบบที่ 2 (ฝังครั้งเดียวแล้วติดตามผลตลอดปี) มีอัตราการย่อยสลายสูงที่สุดในฤดูฝน เท่ากับ 67.87 % รองลงมาในฤดูหนาว เท่ากับ 7.46 % และต่ำที่สุดในฤดูร้อน เท่ากับ 5.14 %

ดังแสดงในภาพที่ 19

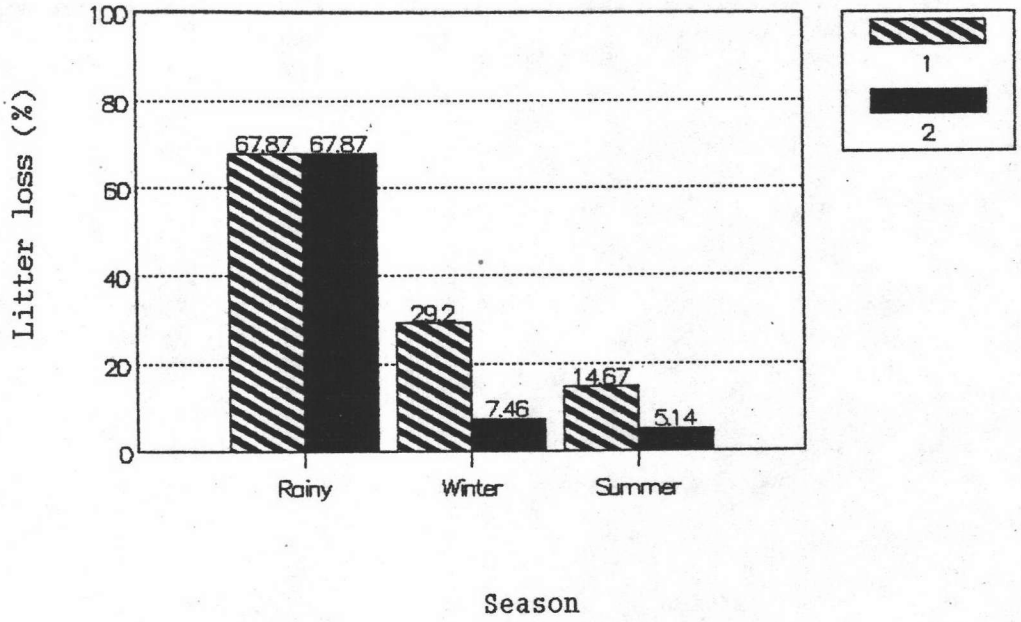
4. <u>ชนิด จำนวน และมวลชีวภาพของสัตว์ในดิน</u>

4.1 สัตว์ในดินขนาดใหญ่

จากการทดลองพบว่า ชนิดของสัตว์ในดินที่พบมาก และเป็นกลุ่มเด่น ได้แก่ แมลงปีกแข็งและตัวอ่อนของแมลงปีกแข็ง (Coleoptera), ปลวก (Isoptera), แมงมุม (Araneae), มด(Hymenoptera), แมลงสามง่าม (Thysanura), แมงป่องเทียม(Pseudoscorpionida), เพลี้ยอ่อน (Homoptera) และตะขาบ (Chilopoda) เป็นต้น โดยจะพบมากชนิดที่สุดในเดือนกันยายนถึงจำนวน 12 ชนิด และพบน้อยชนิดที่สุดในเดือนเมษายน มิถุนายน และกรกฎาคม จำนวน 5 ชนิด แต่โดยเฉลี่ยแล้วจะพบจำนวนชนิดมากที่สุดในฤดูฝน เท่ากับ 15 ชนิดต่อตาราง เมตร และต่ำสุดในช่วงฤดูหนาว เท่ากับ 10 ชนิดต่อตารางเมตร สำหรับจำนวนตัวจะพบมากในเดือนพฤษภาคม เท่ากับ 18.6 ตัวต่อตารางเมตร และพบจำนวนน้อยในเดือนกรกฎาคม เท่ากับ 3 ตัวต่อตารางเมตร แต่โดยเฉลี่ยแล้วจะพบจำนวนตัวมากที่สุดในฤดูร้อน เท่ากับ 14.33 ตัวต่อตารางเมตร และต่ำสุดในฤดูหนาว เท่ากับ 10 ตัวต่อตารางเมตร ส่วนมวลชีวภาพ (น้ำหนักแห้ง) ของสัตว์ในดินพบว่ามีค่าสูงสุดในเดือนกันยายน เท่ากับ 0.4702 กรัมต่อตารางเมตร และต่ำสุดในเดือนกรกฎาคมเท่ากับ 0.0067 กรัมต่อตารางเมตร แต่โดยเฉลี่ยแล้วมวลชีวภาพของสัตว์ในดินพบว่า ในฤดูฝนจะมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 0.2693 กรัมต่อตารางเมตร และมีค่าน้อยที่สุดในฤดูร้อน เท่ากับ 0.063 กรัมต่อตารางเมตร

ดังแสดงในตารางที่ 6 และ 8 และในภาพที่ 20, 21 และ 22

ภาพที่ 19 กราฟแสดงอัตราการย่อยสลายลิตเตอร์ใบยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส



โดย 1 = วิธีฝังถุงลิตเตอร์ใหม่ทุกครั้งเมื่อเริ่มต้นฤดูกาล

2 = วิธีฝังถุงลิตเตอร์ครั้งเดียวแล้วติดตามผลตลอดปี

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 สัตว์ในดินขนาดกลาง

- ในดิน

จากการทดลองพบว่า สัตว์ในดินขนาดกลางที่พบมากและเป็นกลุ่มเด่น ได้แก่ แมลงวันและตัวอ่อนของแมลงวัน (Diptera), ไร (Acarina), แมลงหางดีด (Collembola), แมงมุม (Araneae), แมงป่องเทียม (Pseudoscorpionda) และมด (Hymenoptera) เป็นต้น โดยจะพบมากที่สุดในเดือนธันวาคม 124 ตัวต่อตารางเมตร และพบน้อยที่สุดในเดือนมิถุนายน 4 ตัวต่อตารางเมตร และโดยเฉลี่ยแล้วพบว่า ในฤดูหนาวจะพบมากที่สุด 81.07 ตัวต่อตารางเมตร และพบน้อยที่สุดในฤดูร้อน 35.73 ตัวต่อตารางเมตร

ดังแสดงในตารางที่ 7 และ 8 และในภาพที่ 21

- ในถุงลิตเตอร์ (Litter bag method)

จากการทดลองพบว่า ชนิดของสัตว์ในดินขนาดกลางที่พบในถุงลิตเตอร์จะเป็นกลุ่มเดียวกับที่พบในดิน และพบว่าสัตว์ในดินขนาดกลางจะมีจำนวนมากที่สุดในถุงลิตเตอร์ที่ฝังไว้ในช่วงฤดูฝน รองลงมาคือ ฤดูหนาว และพบจำนวนน้อยที่สุดในฤดูร้อน ทั้งการฝังถุงลิตเตอร์แบบที่ 1 และแบบที่ 2 และพบสัตว์ในดินขนาดกลางในการฝังถุงลิตเตอร์แบบที่ 2 มากกว่าแบบที่ 1

ดังแสดงในตารางที่ 10 และภาพที่ 23

4.3 สัตว์ในดินทั้งหมด

จากการทดลองพบว่า จำนวนสัตว์ในดินทั้งหมด (ทั้งขนาดใหญ่และขนาดกลาง) จะเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับจำนวนสัตว์ในดินขนาดกลาง ซึ่งมีจำนวนมากกว่าสัตว์ในดินขนาดใหญ่มาก และพบว่า จะมีสัตว์ในดินทั้งหมดมากที่สุดในฤดูหนาว เท่ากับ 91.07 ตัวต่อตารางเมตร และมีจำนวนน้อยที่สุดในฤดูร้อน เท่ากับ 50.07 ตัวต่อตารางเมตร

ดังแสดงในตารางที่ 8 และภาพที่ 21

ค่าเฉลี่ยของข้อมูลสัตว์ในดิน แสดงในตารางที่ 9

สำหรับภาพของสัตว์ในดินที่พบในบริเวณที่ทำการศึกษาแสดงไว้ในภาพที่ 24, 25, 26 และ 27

ตารางที่ 6 แสดงชนิด จำนวน และมวลชีวภาพของสัตว์ในดินขนาดใหญ่ ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ระหว่างเดือนมิถุนายน 2535 - เดือนพฤษภาคม 2536

ชนิด	สัตว์ในดินขนาดใหญ่ (จำนวน/น้ำหนัก)											
	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.
Coleoptera	1.0/0.0365	1.0/0.1062	-	3.6/0.1935	2.2/0.2760	1.6/0.2971	0.6/0.0223	0.6/0.0223	-	0.6/0.0062	0.6/0.0043	-
Araneae	6.0/0.0182	0.4/0.0265	0.8/0.0018	2.0/0.0051	3.2/0.0148	4.0/0.0071	2.0/0.0061	5.0/0.0149	5.4/0.0581	5.4/0.0185	4.4/0.0185	3.8/0.0132
Thysanura	3.8/0.0252	0.8/0.0024	-	1.4/0.0166	0.4/0.0073	0.6/0.0113	0.4/0.0070	-	0.4/0.0008	1.2/0.0016	3.0/0.0089	1.8/0.0100
Hymenoptera	2.6/0.0019	0.4/.00002	0.8/0.0005	1.0/0.0087	2.6/0.0137	0.6/0.0050	1.6/0.0069	0.6/0.0032	2.4/0.0045	-	2.0/0.0048	1.2/0.0007
Isoptera	3.0/0.0035	0.4/0.0019	0.6/0.0003	1.4/0.0014	1.8/0.0030	8.0/0.0788	3.6/0.0082	2.0/0.0094	2.0/0.0023	7.0/0.0616	4.6/0.0081	2.8/0.0172
Pseudoscorpionida	0.6/0.0004	-	0.4/0.0003	0.2/0.0001	-	0.4/0.0004	-	0.4/0.0002	0.2/0.0001	0.2/0.0001	0.4/0.0004	0.8/0.0009
Chilopoda	1.0/0.0361	-	0.4/0.0039	0.4/0.0052	0.6/0.0143	0.6/0.0152	0.2/0.0058	0.2/0.0134	-	-	-	-
Hemiptera	-	-	-	0.4/0.0128	0.2/0.0063	0.4/0.0088	-	-	-	0.2/0.0023	-	-
Dermaptera	-	-	-	0.2/0.0010	0.2/0.0008	-	-	-	-	-	0.2/0.0018	-
Oligochaeta	-	-	-	0.2/0.0022	0.2/0.0419	-	-	-	-	-	-	-
Homoptera	0.4/0.0079	-	-	0.2/0.0014	0.8/0.0088	0.6/0.0018	0.6/0.0018	1.2/0.0294	1.4/0.0210	1.8/0.0082	0.2/0.0010	-
Scorpionida	0.2/0.0079	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Psocoptera	-	-	-	-	0.2/0.0052	-	-	-	-	-	-	-
Diplopoda	-	-	-	-	0.2/0.0801	-	-	-	-	-	-	-
Protura	-	-	-		-	0.2/0.0023	-	-	-	-	-	-
Neuoptera	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2/0.0006	0.4/0.0080	-	-
Orthoptera	-	-	-	-	-	-	-	0.2/0.0021	0.2/0.0014	-	0.2/0.0028	-
รวม	18.8/0.330	3.4/0.1331	3/0.0067	11/0.2430	12.4/0.470	15/0.4278	9/0.0774	8.8/0.0949	12.2/0.089	17/0.1066	15.6/0.040	10.4/0.042

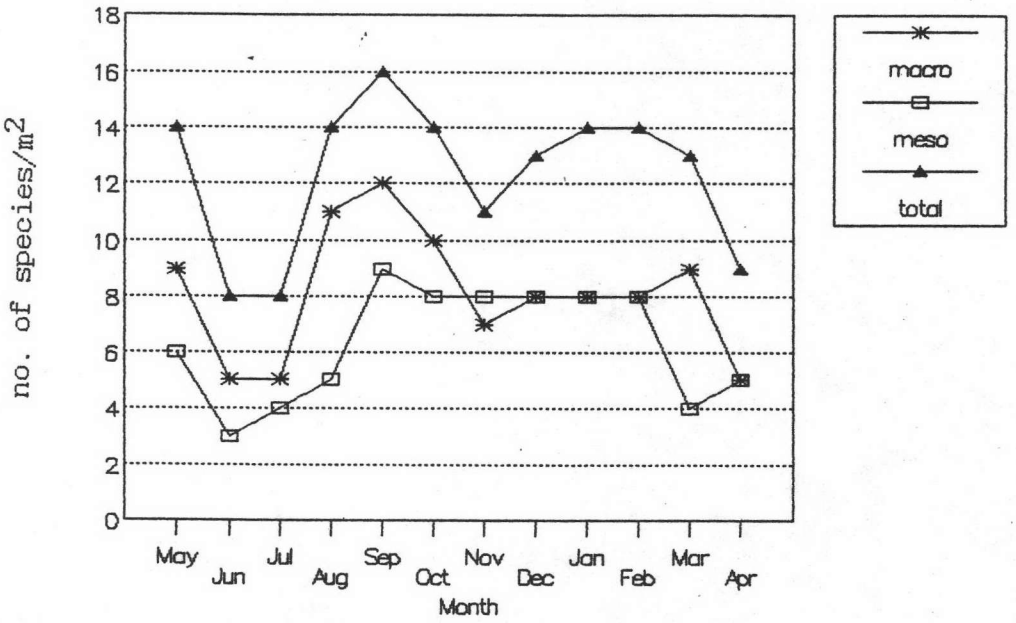
ตารางที่ 7 แสดงชนิดและจำนวนของสัตว์ในดินขนาดกลาง ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ระหว่างเดือนมิถุนายน 2535 - เดือนพฤษภาคม 2536

ชนิด	ค่าเฉลี่ยสัตว์ในดินขนาดกลาง (ตัว/ม^2)											
	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.
Acarina	32.0	-	16.8	29.6	76.0	70.4	48.8	43.2	15.2	14.4	13.6	8.8
Collembola	1.6	-	1.6	1.6	7.2	13.6	16.0	22.4	7.2	3.2	-	1.6
Diptera	4.8	2.4	0.8	2.4	13.6	8.0	6.4	39.2	6.4	22.4	2.4	4.8
Araneae	0.8	0.8	-	-	0.8	0.8	4.8	1.6	-	0.8	-	-
Coleoptera	1.6	0.8	-	0.8	8.8	1.6	0.8	-	2.4	-	-	-
Pseudoscorpionida	0.8	-	0.8	1.6	1.6	1.6	-	1.6	1.6	0.8	1.6	1.6
Hymenoptera	-	-	-	-	2.4	0.8	3.2	3.2	0.8	-	-	-
Diplura	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	-	-
Thysanoptera	-	-	-	-	-	0.8	-	12.0	3.2	5.6	-	21.6
Hemiptera	-	-	-	-	0.8	-	0.8	0.8	-	-	-	-
Protura	5.6	-	-	-	0.8	-	-	-	0.8	-	-	-
Orthoptera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	-	-
Isoptera	-	-	-	-	-	-	0.8	-	-	-	2.4	-
รวม	48.8	4.0	20.0	36.0	112.0	97.6	81.6	124.0	37.6	48.8	20.0	38.4

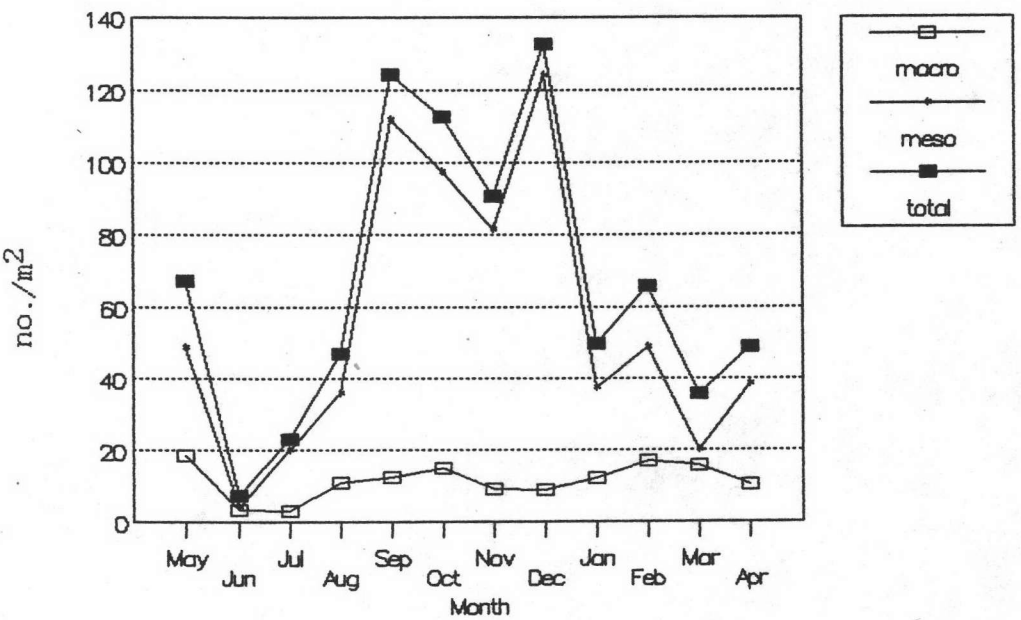
ตารางที่ 8 แสดงจำนวนชนิด จำนวนตัว และมวลชีวภาพ (น้ำหนักแห้ง) ของสัตว์ในดินขนาดใหญ่และสัตว์ในดินขนาดกลาง

เดือน	สัตว์ในดินขนาดใหญ่			สัตว์ในดินขนาดกลาง		สัตว์ในดินทั้งหมด	
	ตัว/ม^2	กรัม/ม^2	ชนิด/ม^2	ตัว/ม^2	ชนิด/ม^2	ตัว/ม^2	ชนิด/ม^2
พค.	18.6	0.3301	9	48.8	6	67.40	14
มิย.	3.4	0.1331	5	4.0	3	7.40	8
กค.	3.0	0.0067	5	20.0	4	23.00	8
สค.	11.0	0.2480	11	36.0	5	47.00	14
กย.	12.4	0.4702	12	112.0	9	124.40	16
ตค.	15.0	0.4278	10	97.6	8	112.60	14
พย.	9.0	0.0774	7	81.6	8	90.60	11
ธค.	8.8	0.0949	8	124.0	8	132.80	13
มค.	12.2	0.0896	8	37.6	8	49.80	14
กพ.	17.0	0.1066	8	48.8	8	65.80	14
มีค.	15.6	0.0403	9	20.0	4	35.60	13
เมย.	10.4	0.0421	5	38.4	5	48.80	9

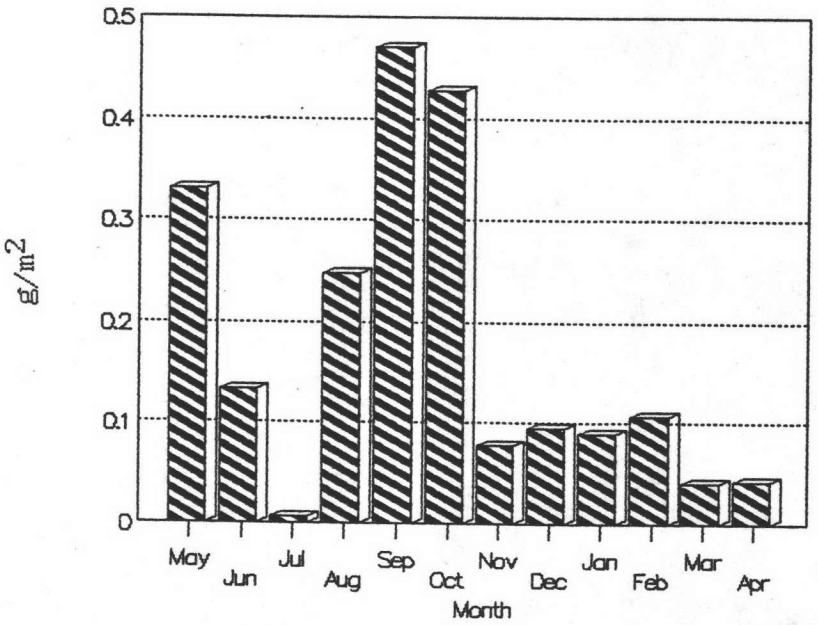
ภาพที่ 20 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของจำนวนชนิดของสัตว์ในดินขนาดใหญ่และขนาดกลาง



ภาพที่ 21 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของจำนวนสัตว์ในดินขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และจำนวนสัตว์ในดินทั้งหมด



ภาพที่ 22 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของมวลชีวภาพของสัตว์ในดินขนาดใหญ่



ตารางที่ 9 แสดงข้อมูลสัตว์ในดินในช่วงฤดูต่างๆ

ฤดู	สัตว์ในดินขนาดใหญ่			สัตว์ในดินขนาดกลาง		สัตว์ในดินทั้งหมด	
	ตัว/ม^2	กรัม/ม^2	ชนิด/ม^2	ตัว/ม^2	ชนิด/ม^2	ตัว/ม^2	ชนิด/ม^2
ฝน (พค.- ตค.)	10.57	0.2693	15	53.07	11	63.63	20
หนาว(พย.- มค.)	10.00	0.0873	10	81.07	11	91.07	15
ร้อน(กพ.- เมย.)	14.33	0.0630	11	35.73	9	50.07	16

ตารางที่ 10 แสดงชนิดและจำนวนของสัตว์ในดินขนาดกลางที่พบในถุงลิตเตอร์

ชนิด	ค่าเฉลี่ยสัตว์ในดินขนาดกลางในถุงลิตเตอร์ (ตัว/ม^2)					
	$L_{1ฝ}$	$L_{1น}$	$L_{1ร}$	$L_{2ฝ}$	$L_{2น}$	$L_{2ร}$
Acarina	139.2	10.4	27.0	139.2	100.8	60.0
Collembola	28.0	10.4	3.0	28.0	52.8	4.0
Diptera	4.8	3.2	9.0	4.0	8.8	6.67
Araneae	-	0.8	-	-	4.8	-
Pseudoscorpionida	-	0.8	1.0	-	-	-
Hymenoptera	2.4	-	-	2.4	-	-
Thysanoptera	-	-	17.0	-	-	22.67
Pauropoda	-	1.6	-	-	-	-
Symphyla	4.8	-	-	4.8	5.6	-
Homoptera	-	-	-	-	-	1.33
Protura	-	-	2.0	-	-	2.67
Isoptera	0.8	39.2	-	0.8	-	-
รวม	180.0	66.4	59.0	180.0	172.8	97.04

หมายเหตุ L_1 = ในถุงลิตเตอร์จากการทดลองการย่อยสลายอินทรียวัตถุแบบที่ 1 (ฝังทุกต้นฤดูกาล)

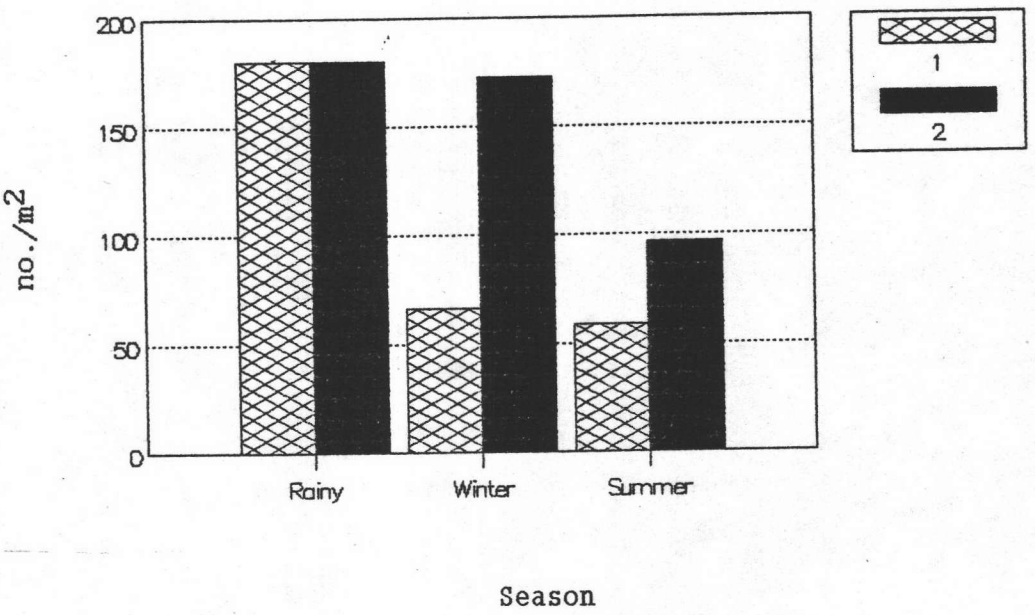
L_2 = ในถุงลิตเตอร์จากการทดลองการย่อยสลายอินทรียวัตถุแบบที่ 2 (ฝังถุงครั้งเดียว)

ฝ = ฤดูฝน

น = ฤดูหนาว

ร = ฤดูร้อน

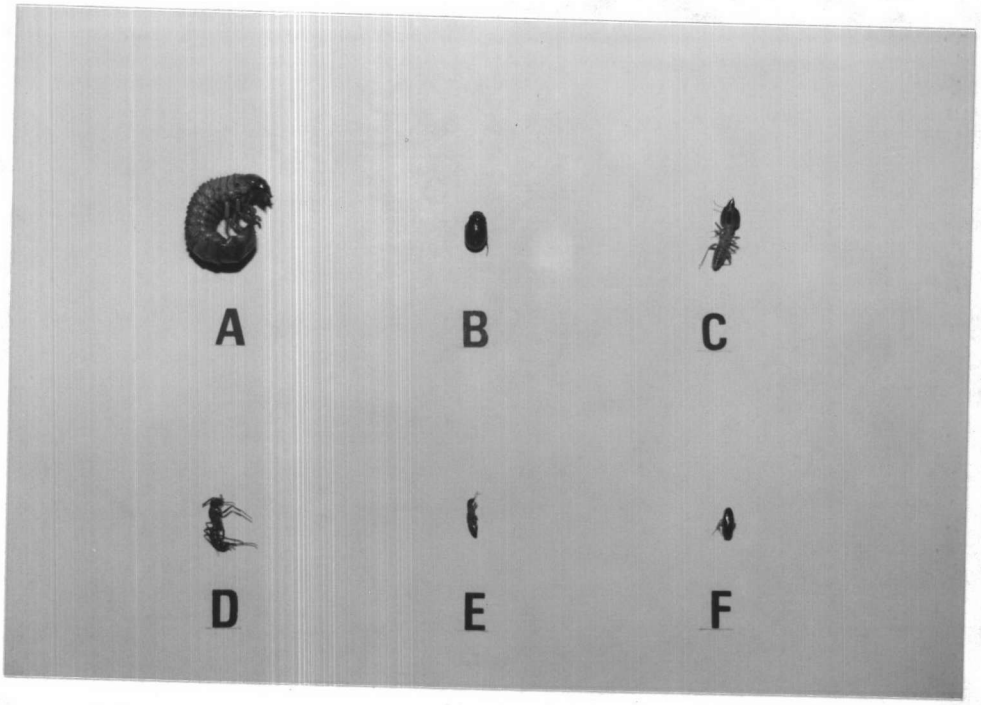
ภาพที่ 24 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของสัตว์ในดินขนาดกลางในถุงลิตเตอร์



โดย 1 = วิธีฝังถุงลิตเตอร์ใหม่ทุกครั้งเมื่อเริ่มต้นฤดูกาล

2 = วิธีฝังถุงลิตเตอร์ครั้งเดียวแล้วติดตามผลตลอดปี

ภาพที่ 24 แสดงสัตว์ในดินพวกแมลงและตัวอ่อนบางชนิดที่พบในสวนป่ายูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส

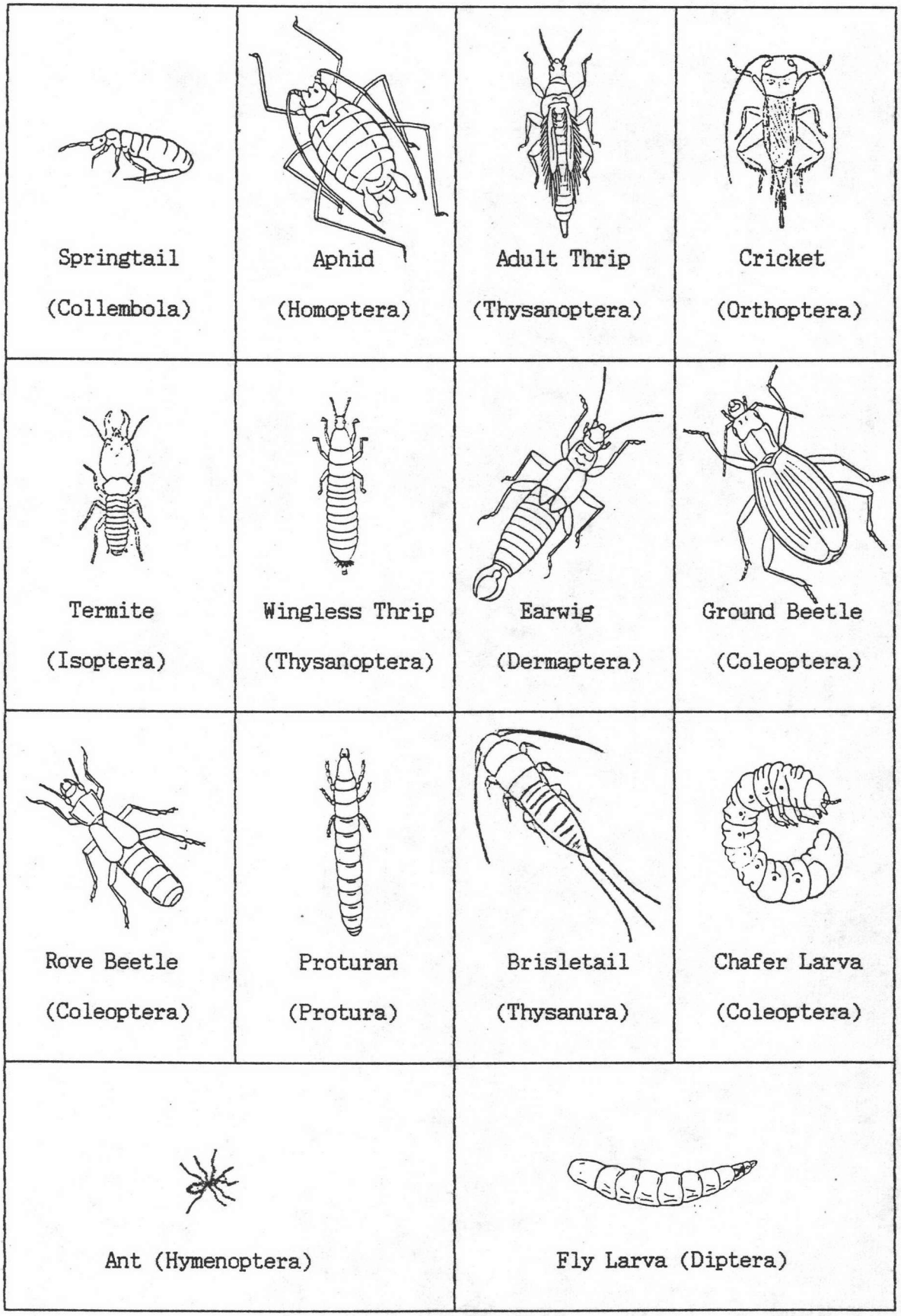


โดย A = Chafer Larva B = Ground Beetle

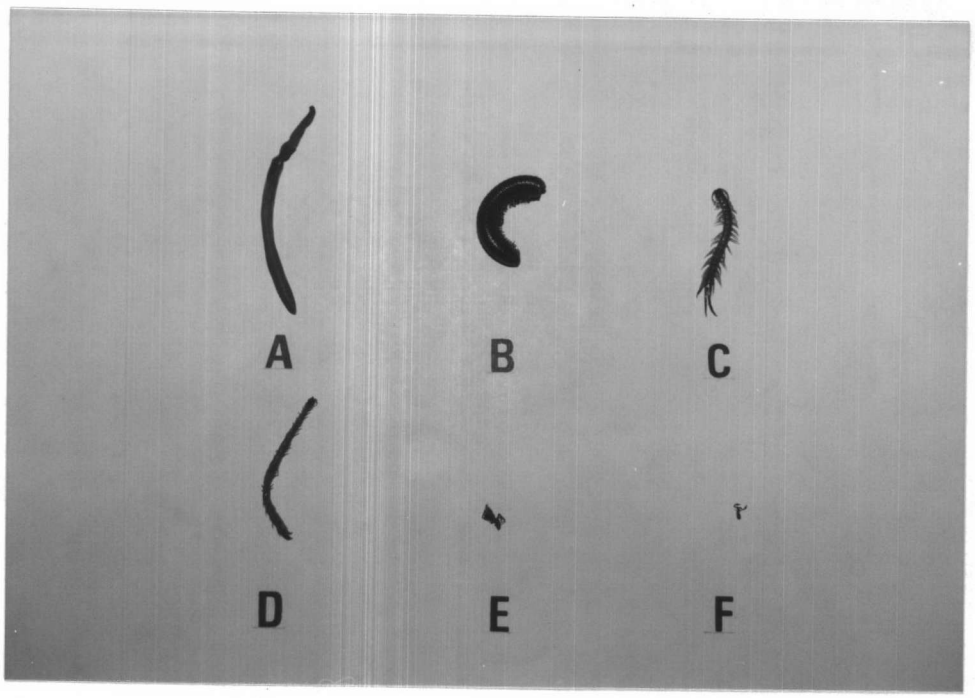
C = Termite D = Ant

E = Earwig F = Soil Aphid

ภาพที่ 25 แสดงตัวอย่างสัตว์ในดินพวกแมลงและตัวอ่อนของแมลงที่พบในดินทั่วไป



ภาพที่ 26 แสดงสัตว์ในดินพวกที่ไม่ใช่แมลงบางชนิดที่พบในสวนป่ายูคาลิปตัส คามาลดูเลนวิส



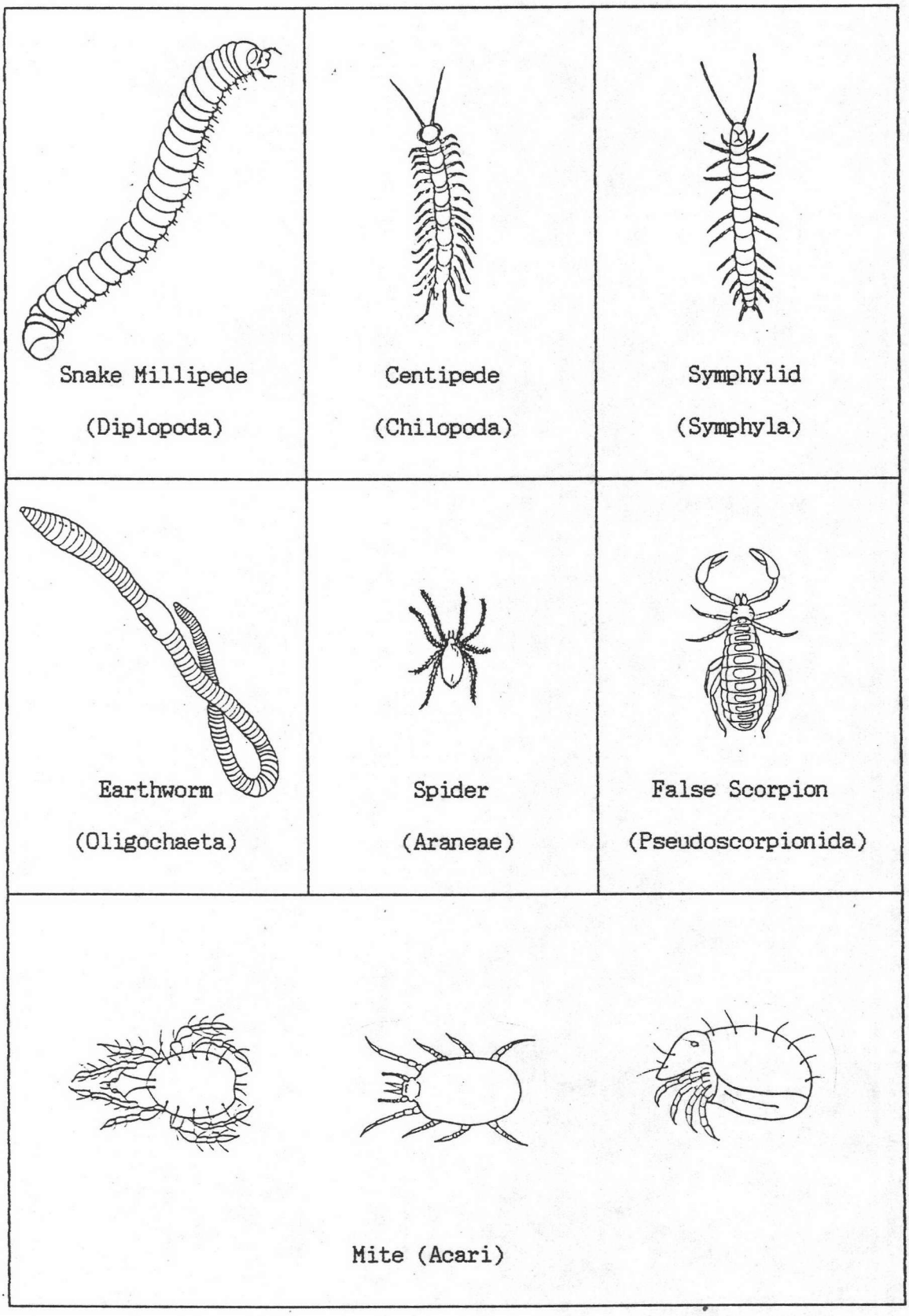
โดย A = Earthworm B = Millipede

C และ D = Centipede E = Spider

F = Flase-scorpion

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 27 แสดงตัวอย่างสัตว์ในดินพวกที่ไม่ใช่แมลงที่พบในดินทั่วไป



5. <u>การทดสอบดัชนีความหลากหลาย</u> (Index of Diversity)

โดยการใช้ดัชนีของแชนนอน-เวียเนอร์ (Shannon-Wiener's Index) ซึ่งมีสูตรดังนี้ คือ

$$\bar{H} = - \sum P_i (\ln P_i)$$

เมื่อ

$\bar{H}$ = ดัชนีความหลากหลาย

s = จำนวนชนิด

P_i = สัดส่วนของตัวอย่างทั้งหมดที่เป็นของสิ่งมีชีวิตชนิด i (จำนวนหรือมวลชีวภาพ)

จากการทดสอบดัชนีความหลากหลายของสัตว์ในดินขนาดใหญ่และสัตว์ในดินขนาดกลาง โดยใช้ข้อมูลด้านจำนวนตัวต่อตารางเมตรในแต่ละช่วงฤดู พบว่า มีค่าดังนี้ คือ

สัตว์ในดิน	$\bar{H}$ (ฤดูฝน)	$\bar{H}$ (ฤดูหนาว)	$\bar{H}$ (ฤดูร้อน)
ขนาดใหญ่	2.01	1.74	1.66
ขนาดกลาง	1.18	1.49	1.51
$\bar{H}$ (สัตว์ในดินทั้งหมด) เท่ากับ 1.88			