ภาคผนวก

วิธีการวิเคราะห์ไนโตรเจนทั้งหมดในพืช (จำเป็น, 2545)

สารเคมี

1. กรดซัลฟิวริกเข้มข้น (98% w/w H_2SO_4)

2. สารผสมเร่งปฏิกิริยา (Catalyst mixture) : ผสม K_2SO_4, $CuSO_4$ และ Se อัตราส่วน 100:10:1 โดยน้ำหนัก

3. อินดิเคเตอร์ผสม (Mixed indicator): ละลายเมธิลเรด (Methyl red) 0.066 กรัม และโบรโมกรีซอลกรีน (Bromocresol green) 0.099 กรัม ในเอธานอล 95% w/w ประมาณ 80 มิลลิลิตร ค่อยๆ หยดโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 โมลาร์ ลงไปเพื่อปรับให้เป็นสีเขียว แล้วจึงปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร

4. กรดบอริกผสมอินดิเคเตอร์: ละลาย H_3BO_3 40.00 กรัมในน้ำร้อนประมาณ 1,800 มิลลิลิตร รอให้เย็นจึงเติมอินดิเคเตอร์ผสมลงไปประมาณ 5 มิลลิลิตร จะได้สารละลายผสมสีม่วงแดง (หากเป็นสีชมพูให้ค่อยๆ ปรับด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 โมลาร์) จากนั้นจึงปรับปริมาตรเป็น 2 ลิตร โดยประมาณ

5. โซเดียมไฮดรอกไซด์ 40% น้ำหนักต่อปริมาตร (w/v): ค่อยๆ ละลาย NaOH 400 กรัม ในน้ำที่ปราศจากไอออน และปรับปริมาตรโดยประมาณเป็น 1 ลิตร

6. สารละลายกรดซัลฟิวริก 0.005 โมลาร์: ขั้นตอนเตรียมควรเตรียม 1 โมลาร์ ก่อน โดยดูดกรดซัลฟิวริกเข้มข้นมา 55.4 มิลลิลิตร และปรับปริมาตรด้วยน้ำที่ปราศจากไอออนเป็น 1 ลิตร จากนั้นจึงเจือจางเป็น 200 เท่า แล้วเอากรดที่เจือจางไปหาความเข้มข้นที่แน่นอนโดยการนำสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 โมลาร์ จำนวน 1 มิลลิลิตร เติมน้ำลงไปประมาณ 10 มิลลิลิตร และนำไปไทเทรตกับสารละลายกรดซัลฟิวริกที่เตรียมไว้โดยใช้ฟีนอล์ฟธาลีนเป็นอินดิเคเตอร์จนสารละลายเปลี่ยนจากสีชมพูเป็นไม่มีสีบันทึกปริมาตรกรดซัลฟิวริกที่ใช้และคำนวณหา คำนวณหาความเข้มข้นที่แน่นอนของกรดซัลฟิวริก

การย่อย

การย่อยสลายโดยใช้กรดซัลฟิวริก

การย่อยสลายวิธีนี้มักใช้สำหรับการวิเคราะห์ไนโตรเจนโดยย่อยเช่นเดียวกับการย่อยหาไนโตรเจนทั้งหมดในดิน ดังนั้นจึงเรียกว่า วิธีเคลดาล (Kjeldahl method)

1. ชั่งตัวอย่างพืชประมาณ 0.1000 กรัม (ทราบน้ำหนักแน่นอน) ใส่ในหลอดย่อยตัวอย่างขนาด 100 มิลลิลิตร

2. เติมสารเร่งปฏิกิริยาลงไปประมาณ 1 กรัม

3. เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 3 มิลลิลิตร

4. นำไปย่อยในเตาย่อย โดยเริ่มย่อยที่ประมาณ 100 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง แล้วจึงเพิ่มเป็น 380 องศาเซลเซียส และย่อยจนกระทั่งใส

5. ทำแบลงค์โดยนำไปเติมสารเร่งและกรดเช่นเดียวกับตัวอย่าง

6. เก็บสารละลายไว้กลั่นหาไนโตรเจน

การกลั่น

1. จัดเครื่องกลั่นให้พร้อมจะใช้งาน และเติมน้ำกลั่นลงไปในตัวอย่างประมาณ 10 มิลลิลิตร เขย่าจนตะกอนละลาย

2. นำหลอดใส่เข้าเครื่องกลั่น และเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงไปประมาณ 15 มิลลิลิตร

3. ตวงสารละลายกรดบอริกที่ผสมอินดิเคเตอร์ 5 มิลลิลิตร ใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร นำไปวางตรงตำแหน่งที่รองรับแก๊สแอมโมเนียจากการกลั่น

4. กลั่นจนได้ปริมาตรประมาณ 30 มิลลิลิตร จึงหยุดและฉีดล้างปลายคอนเดนเซอร์ (condenser) ด้วยน้ำกลั่น

การไทเทรต

1. เติมสารละลายกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 0.005 โมลาร์ (จะต้องทราบความเข้มข้นที่แน่นอน) ลงในบิวเรตและจัดบิวเรตให้พร้อมที่จะไทเทรต

2. นำสารละลายที่กลั่นได้ซึ่งมีสีเขียวไปไทเทรตด้วยสารละลายกรดซัลฟิวริกจนเปลี่ยนเป็นสีม่วงแดง

การคำนวณ

$$\text{ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (g kg}^{-1}\text{)} = 28.01 \times M(V-B)/W$$

โดย M = ความเข้มข้นของกรดซัลฟิวริกที่ใช้ไทเทรตตัวอย่าง (โมลาร์)

V = ปริมาตรกรดซัลฟิวริกที่ใช้ในการไทเทรตตัวอย่าง (มิลลิลิตร)

B = ปริมาตรกรดซัลฟิวริกที่ใช้ในการไทเทรตแบลงค์ (มิลลิลิตร)

W = น้ำหนักตัวอย่างพืช (มิลลิกรัม)

ภาพประกอบภาคผนวกที่ 1 ขั้นตอนการสกัดคลอโรฟิลล์โดยใช้ไดเมทิลซัลโฟไซด์ (ก) ลักษณะการตัดใบลองกองเป็นชิ้นเล็กๆ (ข) ใบลองกองที่ทำการชั่งน้ำหนักแล้วใส่ในหลอดทดลอง (ค) เติมสารไดเมทิลซัลโฟไซด์ลงในหลอดทดลอง (ง) นำไปตัวอย่างไปใส่ในอ่างควบคุมอุณหภูมิ (จ) ลักษณะสีของสารละลายที่ได้จากการสกัดคลอโรฟิลล์ (ฉ) การกรองสารละลายที่ได้จากการสกัด

ภาพประกอบภาคผนวกที่ 2 เครื่องวัดการส่องผ่านของแสง (Spectrophotometer)

ภาพประกอบภาคผนวกที่ 3 สภาพต้นลองกองอายุ 4 ปี ที่ปลูกในกระถางภายใต้สภาพโรงเรือนพลาสติก

ภาพประกอบภาคผนวกที่ 4 สภาพต้นลองกอง อายุ 10 ปี ในสภาพแปลงปลูก ณ ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ

ภาพประกอบภาคผนวกที่ 5 เครื่องกลั่นไนโตรเจน (Nitrogen distillation apparatus)

ตารางภาคผนวกที่ 1 ค่าที่อ่านได้จากคลอโรฟิลล์มิเตอร์เพื่อนำมาหาความสัมพันธ์กับปริมาณไนโตรเจนจากการวิเคราะห์ของใบลองกองระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงธันวาคม พ.ศ.2546

ค่าที่	ค่าที่อ่านได้จากคลอโรฟิลล์มิเตอร์							
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	46.6	45.2	47.2	47.8	48.4	46.8	47.9	46.6
2	46.9	46.6	48.2	48.3	46.5	45.4	46.1	48.0
3	48.5	46.9	46.3	47.3	47.1	47.8	45.3	45.8
4	49.2	45.8	46.8	46.8	49.2	44.7	54.2	48.7
5	52.1	44.1	53	53.9	53.4	50.9	53.6	54.3
6	51.4	53.6	54.4	53.8	52.9	53.8	53.5	53.0
7	54.8	53.7	52.8	51.6	62.5	52.6	53.0	53.4
8	51.3	54.3	51.1	54.4	54.1	55.4	53.2	54.1
9	56.8	53.2	58.4	54.5	56.2	56.7	57.7	57.3
10	58.2	57.1	58.6	58.8	55.8	56.4	58.0	58.8
11	58.5	55.6	58.8	60.3	56.8	58.4	58.1	58.2
12	57.7	59.9	58.3	57.9	58.1	59.2	57.5	58.2
13	62	58.4	58.4	59.6	57.3	57.0	63.4	63.2
14	62.7	57.6	64.5	58.2	62.3	62.3	64.1	64.7
15	63	62.5	63.8	63	60.6	63.2	63.5	63.4
16	61.8	63.9	62.8	64.2	63.8	64.7	63.9	64.0
17	66.6	62.6	63.9	63.3	67.4	62.3	69.2	64.8
18	69.1	67.8	64.1	64.3	66.9	63.5	68.6	69.0
19	67.1	67.5	68.3	69.2	67.6	66.8	68.0	69.4
20	68.4	66.4	68	68.1	68.8	69.5	67.1	66.4
21	73.6	68.3	69.3	69.2	66.4	68.4	70.3	66.0
22	71.8	73.3	68.3	69.1	71.0	66.2	68.7	68.8
23	74.1	73.0	67.8	72.6	72.5	70.8	73.4	67.2
24	73.8	72.5	73.4	72.9	74.8	72.8	72.6	73.6
25	74.4	72.2	71.7	73.5	72.9	73.2	74.5	73.4
26	78.5	75.6	72.9	73.5	76.4	74.1	76.1	73.9
27	79.5	76.7	74	76.9	78.7	76.5	78.0	76.1
28	78.2	76.8	78.1	77.5	77.4	77.8	78.4	78.3
29	76.9	78.1	79.5	78.3	76.6	78.9	77.6	79.1
30	78.7	80.1	77.4	77.2	79.9	76.6	78.5	79.4

ตารางภาคผนวกที่ 2 ปริมาณไนโตรเจนจากการวิเคราะห์ของใบลองกองระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงธันวาคม พ.ศ.2546

ค่าที่	ปริมาณไนโตรเจน (กรัม/กก.)							
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	18.09	17.44	17.80	17.59	17.52	17.86	20.28	20.74
2	19.52	16.77	17.51	17.05	18.05	21.69	21.00	22.06
3	18.24	18.96	18.23	17.92	20.58	17.71	17.27	19.27
4	18.58	16.77	17.70	16.38	19.81	18.25	21.29	21.38
5	20.63	18.80	18.48	18.45	20.33	23.97	22.34	19.90
6	20.68	22.44	18.37	19.07	20.90	22.19	21.05	22.12
7	20.52	21.29	18.75	18.92	25.65	20.81	20.70	22.50
8	21.31	18.88	19.70	19.26	21.36	21.14	19.79	22.06
9	21.25	21.35	20.42	19.80	20.79	20.29	23.03	25.20
10	22.41	22.22	19.07	18.42	22.94	21.73	24.02	21.92
11	23.58	21.19	19.58	19.32	19.16	23.72	20.96	23.15
12	22.92	21.81	18.22	19.31	19.80	21.42	23.75	23.09
13	24.67	22.51	19.45	21.28	20.95	20.48	22.99	23.11
14	21.47	21.70	18.93	20.65	23.80	22.82	23.64	24.05
15	24.97	24.04	22.69	19.99	22.10	23.89	23.26	25.26
16	26.03	24.64	19.05	21.49	22.82	21.81	22.84	22.93
17	24.64	23.53	23.22	19.33	21.92	23.52	23.86	22.20
18	25.50	24.96	21.44	19.65	25.77	24.52	24.61	23.78
19	23.61	24.66	21.21	20.82	24.28	23.44	22.92	25.53
20	24.87	24.75	23.59	21.96	22.95	20.91	22.69	23.75
21	21.26	24.06	25.55	22.43	21.90	22.18	25.67	24.44
22	23.81	26.47	24.27	23.71	25.34	23.08	22.87	26.01
23	24.17	22.51	21.01	21.55	26.35	24.43	24.93	24.16
24	23.44	25.93	25.00	23.48	25.38	25.35	24.46	24.11
25	23.37	22.43	25.45	22.23	25.35	26.64	25.30	24.20
26	25.50	24.99	20.68	23.37	26.31	23.83	24.90	23.74
27	24.30	23.85	22.26	21.24	28.00	25.66	25.17	24.64
28	22.40	24.51	21.35	23.25	25.13	26.83	25.71	25.83
29	23.94	22.47	24.81	21.57	26.18	29.16	24.10	26.68
30	27.51	24.16	24.01	21.74	26.99	26.06	26.48	26.02

ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่าที่อ่านได้จากคลอโรฟิลล์มิเตอร์เพื่อนำมาหาความสัมพันธ์กับคลอโรฟิลล์รวม คลอโรฟิลล์เอ และคลอโรฟิลล์บีระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงธันวาคม พ.ศ.2546

ค่าที่	ค่าที่อ่านได้จากคลอโรฟิลล์มิเตอร์							
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	60.8	47.8	44.7	50.5	52.2	49.8	48.4	50.0
2	57.6	48.3	46.7	44.1	57.6	48.5	46.5	44.1
3	58.4	48.4	46.8	49.9	50.2	46.7	47.1	46.7
4	56.6	43.6	48.3	46.9	47.6	45.5	44.4	49.2
5	69.9	45.7	45.6	47.3	52.3	46.3	45.7	44.0
6	55.3	47.6	49.0	48.6	57.5	47.7	47.5	48.6
7	74.1	49.1	47.6	45.5	51.8	47.4	49.8	48.7
8	72.6	46.1	53.7	55.7	69.3	48.0	50.2	53.8
9	69.9	45.8	53.1	54.5	66.0	54.1	53.6	52.8
10	72.9	46.7	52.6	51.8	70.7	55.7	52.8	51.3
11	75.4	53.2	51.2	54.1	60.9	54.9	54.0	53.1
12	51.1	54.5	51.8	53.8	63.1	51.7	53.2	54.9
13	68.3	54.9	53.7	52.9	73.7	52.4	51.9	52.3
14	52.1	54.8	51.5	53.3	74.9	54.0	55.1	54.0
15	57.2	54.6	52.3	54.9	71.9	53.3	52.1	60.7
16	56.3	54.9	56.6	59.5	74.8	51.3	56.6	58.5
17	62.0	55.3	57.5	56.5	65.0	59.5	57.6	59.7
18	56.7	54.2	56.9	57.9	74.0	56.8	58.1	57.2
19	64.1	54.3	57.9	57.8	71.7	58.8	57.3	59.7
20	49.6	53.7	58.3	56.0	58.7	57.5	56.1	58.1
21	64.1	46.7	60.2	56.6	54.3	57.1	60.0	60.2
22	71.3	56.3	65.0	59.6	75.4	58.0	58.5	64.3
23	69.8	56.2	64.6	57.6	59.1	59.4	60.6	64.5
24	72.5	58.3	62.5	62.2	56.3	64.6	62.5	64.6
25	70.0	59.1	61.6	62.8	60.9	61.4	62.0	62.8

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ค่าที่	ค่าที่อ่านได้จากคลอโรฟิลล์มิเตอร์							
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
26	72.4	57.9	64.7	65.2	60.1	64.9	63.9	61.3
27	73.4	65.2	61.6	65.8	56.8	65.2	65.2	63.6
28	70.5	63.2	62.2	63.5	61.2	63.3	65.3	65.5
29	65.7	61.5	61.5	63	57.1	62.5	61.7	66.6
30	58.3	64.3	68.8	63.4	51.9	61.7	61.8	66.6
31	65.8	61.5	67	67.4	54.3	63.7	69.2	68.5
32	67.8	67.9	66	66.5	67.2	65	69.5	73.4
33	67.7	66.9	68.2	67.1	52.2	68.5	67.6	72.1
34	68.2	67.8	66.5	69.2	49.5	70.2	68.3	70.2
35	73.4	66.1	67.8	66.2	49.4	68.1	68	67.8
36	60.2	69	69.6	68.7	67.4	67.2	66.4	67.7
37	72.4	69.6	72.8	70	66.7	66.1	70.6	67.1
38	55.8	66.7	73.7	71.7	62.6	66.2	71.2	74.3
39	59.1	67.1	74.1	75.8	75.9	70.5	71.9	72.2
40	57.8	74.3	70.1	71.4	77	72.9	73.1	74
41	62.2	70.4	71.2	72.2	54	74.6	75	71.4
42	62.5	73.1	73.8	74.6	62.7	74.8	72.5	71.8
43	59	71.4	76.4	73.6	62	71.1	73.8	72.1
44	52.6	80.5	77.2	75.6	63.2	72.6	71.7	75.7
45	56.2	77.4	76.2	76.7	66.6	71	78.1	70.8
46	57.4	80.3	78.1	80.1	81.5	76.4	76.5	78.1
47	60.7	77.7	80	78.5	61.9	79.6	77.7	75.9
48	53.2	78.6	76.9	79.5	77.7	75.9	79.4	78.3
49	64.3	77.7	77	76.9	76.6	78.2	75.5	76.7
50	57.5	78.7	75.3	78.7	78	55.4	76.1	76.7

ตารางภาคผนวกที่ 4 ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมจากการวิเคราะห์ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงธันวาคม พ.ศ.2546

ค่าที่	ปริมาณคลอโรฟิลล์รวม (มก./กรัม)							
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	15.90	13.07	9.69	12.84	18.24	13.39	15.58	9.92
2	17.97	14.09	11.26	9.46	20.07	13.87	11.49	11.05
3	13.99	14.54	9.74	11.58	17.59	12.63	13.93	10.16
4	15.61	12.68	14.09	10.90	16.77	11.75	10.42	12.35
5	23.61	11.31	10.38	12.11	19.27	15.03	12.55	9.30
6	13.82	14.22	11.96	11.87	22.02	14.42	13.78	10.11
7	25.00	16.61	13.02	12.10	16.38	13.31	17.55	11.65
8	23.31	11.71	9.71	13.04	23.70	13.79	15.66	13.57
9	23.90	16.02	10.40	14.67	23.67	15.64	15.53	12.80
10	24.74	13.47	15.23	13.26	29.81	15.58	16.75	12.18
11	25.38	16.61	11.26	12.13	26.45	16.49	17.19	11.21
12	14.45	16.40	13.99	12.49	26.66	11.93	15.15	12.96
13	22.59	15.83	13.73	10.69	34.52	16.76	19.06	13.74
14	14.29	15.28	10.09	13.67	33.82	14.47	16.22	18.51
15	18.08	19.84	13.57	12.18	32.57	15.28	17.46	20.40
16	14.15	18.18	11.11	15.90	37.90	13.97	18.75	18.67
17	15.42	16.20	14.08	13.56	24.83	15.44	16.26	17.39
18	14.34	14.80	15.43	12.32	32.34	17.03	19.49	12.64
19	17.48	14.15	15.85	17.98	36.15	16.92	18.94	16.34
20	12.39	13.50	15.25	11.66	22.85	17.76	21.38	16.02
21	23.64	20.64	16.74	13.68	20.36	16.53	16.82	16.33
22	23.77	18.36	17.73	11.25	29.53	18.94	19.98	22.04
23	21.63	17.85	16.92	15.73	20.63	13.79	16.31	19.76
24	23.04	18.07	16.27	14.86	21.35	18.20	17.26	18.18
25	20.24	18.30	15.97	16.45	23.30	16.49	20.57	16.97

ตารางภาคผนวกที่ 4 (ต่อ)

ค่าที่	ปริมาณคลอโรฟิลล์รวม (มก./กรัม)							
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
26	21.47	16.82	18.16	18.67	23.08	17.81	20.54	19.91
27	20.24	18.15	17.23	17.73	20.34	21.29	22.71	16.25
28	21.74	18.04	15.73	12.43	26.65	22.52	19.42	16.37
29	16.25	17.17	14.77	15.02	27.04	18.43	17.38	17.42
30	18.83	17.70	18.44	17.16	18.22	20.14	20.84	20.77
31	20.17	17.60	20.21	21.18	19.14	19.26	22.71	26.32
32	20.33	19.99	21.17	14.63	27.96	21.40	22.86	25.77
33	18.89	23.37	15.23	19.96	17.71	20.59	18.32	22.21
34	23.30	22.79	18.45	22.70	14.90	23.08	25.31	21.92
35	24.42	24.14	15.58	22.27	16.48	19.94	21.89	22.01
36	21.05	24.00	21.93	19.18	23.70	16.28	20.80	22.06
37	21.53	26.47	23.06	21.52	25.07	18.84	22.76	21.90
38	15.39	16.28	22.67	20.57	26.36	22.09	23.59	20.60
39	15.71	22.59	20.89	22.98	33.78	23.75	23.90	24.48
40	17.22	24.13	22.07	17.93	38.76	23.09	25.41	21.75
41	17.44	21.94	20.80	24.41	19.86	22.64	24.80	23.34
42	17.41	23.01	23.23	19.46	25.25	25.76	21.20	22.93
43	16.95	24.51	21.51	21.81	20.31	22.86	25.17	25.89
44	16.84	27.78	22.27	23.26	25.79	23.21	19.27	21.65
45	16.66	28.01	21.45	24.34	24.71	23.48	30.19	20.41
46	12.88	22.75	20.07	22.76	31.07	24.44	25.68	23.66
47	15.36	23.05	24.15	22.64	23.91	22.75	27.75	19.75
48	14	26.98	23.14	25.71	28.19	23.46	29.21	22.33
49	19.00	25.07	25.45	23.09	30.57	21.53	24.92	23.43
50	15.94	27.69	20.81	23.37	36.28	21.13	24.78	25.70

ตารางภาคผนวกที่ 5 ปริมาณคลอโรฟิลล์เอจากการวิเคราะห์ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงธันวาคม พ.ศ.2546

ค่าที่	ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ (มก./กรัม)							
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	12.15	10.26	7.48	10.21	9.34	10.04	11.35	7.70
2	14.38	11.33	8.74	7.36	10.27	11.73	9.28	8.65
3	10.89	11.68	7.38	9.00	9.00	8.86	10.23	7.91
4	12.09	9.82	11.01	8.49	8.57	9.15	9.15	9.60
5	18.11	8.96	8.19	9.43	9.86	11.15	9.54	7.16
6	10.34	11.25	9.34	9.43	11.25	9.63	10.76	7.86
7	19.62	13.10	9.69	9.58	8.39	11.43	13.40	9.08
8	18.22	9.08	7.61	10.24	12.19	9.84	10.97	10.35
9	19.08	12.39	8.28	11.58	12.18	11.62	11.11	10.01
10	19.30	10.95	12.06	10.42	15.32	12.51	12.61	9.54
11	19.97	13.17	8.78	9.70	13.64	12.98	12.87	8.74
12	11.17	12.96	11.05	9.89	13.67	11.61	11.72	10.09
13	17.49	12.40	10.60	8.54	17.85	12.16	15.65	10.59
14	11.05	11.99	7.94	10.63	17.46	11.72	14.53	14.64
15	11.26	15.53	10.78	9.64	16.83	11.99	14.51	16.08
16	11.14	14.29	8.64	12.77	19.38	11.03	12.80	14.65
17	11.98	12.78	11.37	10.65	12.78	12.52	11.91	13.74
18	11.27	11.69	12.50	9.83	16.60	14.28	16.47	9.88
19	13.63	11.21	12.92	14.32	18.55	13.33	15.29	12.91
20	9.74	10.69	12.11	9.20	11.71	14.28	16.62	12.64
21	18.44	10.95	13.09	10.80	10.41	13.55	13.21	12.86
22	18.57	16.39	14.24	8.98	15.16	14.18	17.14	17.15
23	16.85	14.78	13.33	12.73	10.59	11.75	13.87	15.54
24	18.04	13.39	13.07	11.84	10.93	14.29	14.88	14.39
25	15.73	18.92	12.73	13.12	11.95	14.99	17.00	13.52

ตารางภาคผนวกที่ 5 (ต่อ)

ค่าที่	ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ (มก./กรัม)							
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
26	16.62	8.53	14.23	14.82	11.85	15.79	16.79	15.85
27	15.62	14.66	13.65	14.13	10.41	17.14	18.28	12.80
28	17.65	14.42	12.28	9.83	13.67	17.80	14.17	12.88
29	12.58	13.53	11.87	11.96	13.89	14.20	15.76	13.71
30	14.43	14.15	14.64	13.75	9.33	16.52	16.43	16.32
31	15.64	14.00	15.84	16.69	9.84	18.05	17.96	20.53
32	15.82	15.84	16.95	11.54	14.34	16.73	17.30	18.89
33	14.72	18.63	12.36	15.79	9.08	16.31	14.30	17.03
34	18.07	17.95	14.66	17.88	7.60	17.72	18.62	17.27
35	18.94	19.43	12.57	17.71	8.40	17.36	14.74	17.31
36	16.44	22.54	17.48	15.29	12.19	14.51	17.43	17.27
37	16.72	20.72	18.21	17.12	12.82	12.77	17.83	20.97
38	10.70	13.12	18.10	16.27	13.50	16.98	18.49	16.19
39	10.93	18.22	16.60	18.22	17.14	18.37	18.19	19.14
40	12.36	19.27	17.67	14.18	19.72	18.22	18.84	17.00
41	12.60	16.05	16.81	19.27	10.18	17.95	16.97	18.00
42	12.66	18.65	18.48	15.39	13.01	20.51	16.65	17.97
43	12.10	19.85	17.03	17.47	10.39	18.27	17.45	20.15
44	11.21	21.30	18.03	18.49	13.24	18.26	15.99	16.83
45	13.01	21.95	17.05	19.30	12.65	16.58	22.95	16.02
46	12.92	18.13	16.08	18.01	15.89	19.66	17.99	18.12
47	12.34	18.05	19.27	17.95	12.25	19.14	19.94	15.21
48	11.99	21.29	18.55	20.42	14.42	18.15	21.15	17.02
49	9.23	19.61	20.50	18.36	15.63	16.93	17.24	18.30
50	11.17	21.62	16.31	18.52	18.49	12.50	20.27	20.00

ตารางภาคผนวกที่ 6 ปริมาณคลอโรฟิลล์บีจากการวิเคราะห์ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงธันวาคม พ.ศ.2546

ค่าที่	ปริมาณคลอโรฟิลล์บี (มก./กรัม)							
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	3.76	2.81	2.22	2.63	2.58	3.35	4.23	2.22
2	3.60	2.77	2.52	2.11	2.88	2.14	2.21	2.40
3	3.11	2.86	2.36	2.58	2.53	3.77	3.70	2.25
4	3.52	2.87	3.08	2.41	2.43	2.61	1.27	2.75
5	5.51	2.35	2.20	2.68	2.76	3.89	3.01	2.14
6	3.48	2.97	2.63	2.44	3.19	4.80	3.02	2.25
7	5.39	3.52	3.33	2.52	2.32	1.88	4.15	2.57
8	5.09	2.63	2.10	2.80	3.20	3.95	4.70	3.22
9	4.82	3.63	2.12	3.09	3.18	4.02	4.43	2.80
10	5.44	3.45	3.18	2.84	4.06	3.08	4.14	2.64
11	5.41	3.44	2.48	2.43	3.45	3.52	4.33	2.48
12	3.29	3.43	2.94	2.60	3.73	0.32	3.44	2.88
13	5.10	3.29	3.12	2.15	4.36	4.61	3.41	3.15
14	3.24	4.31	2.16	3.05	4.35	2.76	1.70	3.87
15	3.83	3.89	2.80	2.54	4.14	3.29	2.96	4.33
16	3.02	3.42	2.47	3.14	5.45	2.95	5.95	4.02
17	3.45	3.12	2.71	2.91	3.31	2.92	4.35	3.66
18	3.08	2.95	2.93	2.49	4.47	2.76	3.02	2.76
19	3.85	2.81	2.93	3.66	5.00	3.59	3.65	3.44
20	2.66	2.69	3.14	2.46	3.20	3.48	4.76	3.38
21	5.21	4.26	3.65	2.88	2.93	2.98	3.61	3.48
22	5.21	3.58	3.49	2.28	4.08	4.77	2.84	4.90
23	4.79	3.53	3.59	3.00	2.85	2.04	2.45	4.22
24	5.01	3.44	3.20	3.02	3.03	3.91	2.38	3.79
25	4.52	5.36	3.24	3.34	3.24	1.51	3.57	3.45

ตารางภาคผนวกที่ 6 (ต่อ)

ค่าที่	ปริมาณคลอโรฟิลล์บี (มก./กรัม)							
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
26	4.85	2.25	3.94	3.85	3.17	2.03	3.76	4.06
27	4.63	3.49	3.58	3.60	2.89	4.16	4.44	3.45
28	4.10	3.62	3.45	2.60	3.70	4.72	5.25	3.49
29	3.67	3.65	2.90	3.06	3.69	4.23	1.62	3.71
30	4.41	3.55	3.81	3.41	2.56	3.62	4.42	4.46
31	4.53	3.60	4.37	4.50	2.60	1.22	4.75	5.80
32	4.51	4.15	4.23	3.09	3.89	4.68	5.56	6.89
33	4.17	4.75	2.87	4.17	2.48	4.29	4.02	5.18
34	5.24	4.84	3.80	4.83	2.19	5.37	6.70	4.66
35	5.49	4.71	3.01	4.56	2.47	2.58	1.60	4.71
36	4.61	3.48	4.45	3.90	3.20	1.78	4.46	4.79
37	4.81	5.75	4.86	4.40	3.60	6.07	4.93	6.03
38	4.69	3.16	4.57	4.30	3.75	5.11	5.11	4.42
39	4.78	4.37	4.29	4.76	5.29	5.39	5.72	5.35
40	4.87	4.86	4.40	3.76	5.90	4.87	6.58	4.76
41	4.84	5.89	3.99	5.14	2.78	4.69	3.15	5.35
42	4.76	4.37	4.76	4.08	3.31	5.26	4.56	4.97
43	4.85	4.67	4.48	4.34	2.92	4.59	7.72	5.74
44	4.15	6.48	4.24	4.78	3.56	4.95	3.29	4.82
45	4.78	6.07	4.41	5.05	3.51	6.91	7.25	4.39
46	4.33	4.62	4.00	4.76	4.46	4.78	7.70	5.55
47	4.50	5.00	4.88	4.69	3.35	3.62	7.81	4.54
48	4.67	5.70	4.60	5.29	4.04	5.32	8.07	5.32
49	3.65	5.46	4.96	4.74	4.41	4.61	7.69	5.13
50	4.19	6.08	4.51	4.85	5.43	3.00	4.51	5.71