

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- กรมพัฒนาที่ดิน, "การผลิตเชื้อจุลินทรีย์ พด.-1 สำหรับทำปุ๋ยหมัก," รายงานประจำปีกรมพัฒนาที่ดิน, 147-148, 2529.
- ปรีดี ศิริรักษา และ ปรีชญา ชัชฎาดี, "การใช้สาร Agromax concentrate เป็นตัวเร่งในการผลิตปุ๋ยหมักจากเศษพืชชนิดต่าง ๆ," เอกสารเผยแพร่วิชาการ, กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ, 2523.
- ปรีชญา ชัชฎาดี, "การผลิตปุ๋ยหมักเป็นอุตสาหกรรม," รายงานวิจัยปุ๋ยหมัก กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ, 2526.
- _____, "การศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์และศักยภาพของอุตสาหกรรมการผลิตปุ๋ยหมักในประเทศไทย," รายงานวิชาการ, ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, กรุงเทพฯ, 2528.
- ปรีชญา ชัชฎาดี, พัทธการ ลิมทอง และเสียงแจ้ว นิริยพจนต์, รายงานประจำปี กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2529.
- พัทธการ ลิมทอง, "อิทธิพลของจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายเซลลูโลสต่อการผลิตปุ๋ยหมักจากฟางข้าว," วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาปฐพีวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2531.
- พัทธการ ลิมทอง และปรีดี ศิริรักษา, "การศึกษาชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ Agroman Cellostet," รายงานวิจัยปุ๋ยหมัก, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ, 2521.
- มานิดา ไชยคม, สำจิตต์ อาภาวีระ และสุกษพรม ศรีรัตน์, "การวิเคราะห์ทางเคมีของไม้บางชนิดที่ใช้ในการเพาะเห็ดหอม," การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 13, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่, 2530.
- วนิดา ฐิตะธวาน, สุวพิน เลิศวีระวัฒน์ และเช็นใจ วสุวัต, "ศึกษาการแยกเชื้อจากมูลสัตว์ต่าง ๆ ที่ใช้เป็นตัวเร่งในการหมักปุ๋ย," รายงานวิชาการ, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ, 2526.

- วิจิตร ไชยเพิ่ม, ปรีดี ศีรรักษา, ชัยวัฒน์ สิทธิบุศย์ และอภิรักษ์ เหลืองวุฒิโรจน์, "การศึกษาการผลิตปุ๋ยหมักจากคินพรวุโคสใช้สารเร่งบี-2," รายงานวิชาการ, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ, 2527.
- วิศิษฐ์พร เพื่อนพิภพ, "การคัดเลือกเชื้อราเพื่อใช้ในการทำปุ๋ยหมักจากฟางข้าว," วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาจุลชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- วิทยา มะเสนา, จุลชีววิทยาทางดิน, 514 หน้า, ภาควิชาปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2530.
- วนิดา ฐิตะฐาน, "ปุ๋ยหมักและจุลินทรีย์ที่เป็นตัวเร่งในการทำปุ๋ยหมัก," วารสารดินและปุ๋ย, 11, 261-264, 2532.
- สมศักดิ์ วังใน, ปุ๋ยอินทรีย์, 77 หน้า, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2521.
- สุกษพรรณ ตริรัตน์ และชานนพิศ รัชกุล, "การศึกษาการเพาะเห็ดหอม (Lentinus edodes) ในกองพลาสติกโคสใช้วัสดุจากเกษตร," การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 22 สาขาพืช, หน้า 67, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2527.
- อานนท์ เอื้อตระกูล, การเพาะเห็ดนางรม, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ, 2523.
- _____, "เห็ดนางฟ้าภูฐาน," เคหะการเกษตร, 9(103), 17-20, 2528.

ภาษาอังกฤษ

- Acharya, C.N., "Comparison of Different Methods of Waste Material," Ind.J.Agric.Seo., 9, 817-833, 1939.
- Alexander, M., Introduction to Soil Microbiology, John Wiley and Sons, New York, 2nd ed., 1977.
- Beaumont, Artificial Manure, pp.1-38, Orange Publishing, New York, 1920.

- Cardenas, R.R., and S. Verro, "Disposal of Urban Solid Wastes by Composting," Symposium on Processing Agricultural and Municipal Wastes (Lnglitt, G.E. ed.), pp. 183-204, Avi Publishing, Connecticut, 1973.
- Cowling, E.B., and T.K. Kirk, "Properties of cellulose and lignocellulosic materials as substrates for enzymatic conversion process," Biotech. Bioeng. Symp., 6, 95-123, 1976.
- Daji, J.A., and T.R. Iyengar, Hand-book of Manures and Fertilizer, pp. 68-122, Indian Coun. Agri. Res., New Delhi, 1971.
- Eastwood, D.J., "The Fungus Flora of Composts," Tran. Bri. Mycol. Soc., 35(3), 215-220, 1952.
- Enari, T.M., Microbial Cellulases, Microbial enzymes and Biotechnology, pp. 210-211, Applied Science Publishers LTD., New York, 1983.
- Finstein, M.S., and M.L. Morris, "Microbiology of Municipal Solid waste Composting," Adv. Appl. Microbiol., 19, 113-151, 1975.
- Follett, R. H., L. S. Murphy, and R. L. Donalme, "Composts," Fertilizers and Soil Amendments., 10, 493-497, 1981.
- Gaur, A.C., "Fundamentals of composting," Compost Technol., Project field document. 13, 7-14, 1980.
- Gaur, A.C., and K.K.R. Bhardwaj, "Influencre of Sodium Humate on the Crop Plants Inoculated with Bacteria of Agricultural Importance," Plant and Soil, 35, 613-621, 1971.
- Gaur, A.C., K.V. Sadasivam, R.S. Mathur, and S.P. Mager, "Role of mesophilic fungi in composting," Agric.Wastes, 4, 453-460, 1980.
- Gray, K.R., K. Sherman, and A.J. Biddlestone, "A Review of Composting-Part 1," Process Biochem., 6(6), 32-36, 1971.

- Godden, B., M. Penninckes, A. Pierard, and R. Lannoye, "Evolution of enzyme activities and microbial populations during composting of cattle manure," Eur. J. Appl. Microbial Biotechnology., 17, 306-310, 1983.
- Griffin, D.H., "Chemical Requirement for Growth : The Physical Environment and Growth," Fungal Physiology, 138-236, 1981.
- Halsall, D.M., and A.H. Gibson, "Cellulose Decomposition and Associated Nitrogen Fixation by Mixed Cultures of Cellulomonas gelida and Axospirillum sp. or Bacillus macerans," Appl. Environ. Microbiol., 50(4), 1021-1026, 1985.
- Hobson, P.N., and A.M. Robertson, Waste Treatment in Agriculture., p. 53, Applied Science Publishers LTD., London, 1977.
- Howard, A. "The Waste Products in Agriculture," J. Agri. Res., 29, 523-565, 1924.
- Hussien, Y.A., S.A. El-Sayed, and M.H. El-kattan, "Degradation of lignin by oyster mushrooms," Mush. J. Tropics, 8, 85-91, 1988.
- Jochim, A.W.R., and S. Kandiah, "Chemical Studies in Compost Manure," Trop. Agricst., 277-293, 83, 1934.
- Knudsen, D., G. A. Peterson, and P. F. Pratt, "Chemical and Microbiological Properties," Method of Soil Analysis, American Society of Agronomy, Inc., Wisconsin, 1982.
- Kochtitzky, O.W.S., and J.S. Wiley, Municipal composting research at Johnson city, pp. 5-16, Tennessee, 1969.
- Munnich, J., and M. Hunt, "The Rodale Guide to Composting," pp. 1-405, Rodale Press, Pennsylvania, 1979.
- Nishio, M., and S. Kusano, "Fluctuation Patterns of Microbial Numbers in Soil Applied with Compost." Soil Sci. Plant Nutr., 26(4), 581-593, 1980.

- Obrist, W., "Additive and Window Composting of Ground Household Refuse," Compost Science, 6(3), 27-29, 1966.
- Olsen, S. R., and L. E. Sommer, "Chemical and Microbiological Properties," Method of Soil Analysis, American Society of Agronomy, Inc., Wisconsin, 1982.
- Poincelot, R.P., "The biochemistry and methodology of composting," New Haven Bulletin, 754, pp. 1-17, The Connecticut Agricultural experiment station, 1975.
- Reuszer, H. W., Composts, Peat and Sewage in Year - Book of Agriculture, pp. 237 - 245, The United Department of Agriculture, Washington, 1957.
- Sjorstrom, E., Wood Chemistry Fundamentals and Applications, p. 209, Academic Press, London, 1981.
- Stevenson, F.J., Humus Chemistry, p. 443, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1982.
- Stuetzenberger, F.J., A.J. Kaufman, and R.D. Lossin, "Cellulolytic activity in municipal solid waste composting," Can.J. Microbiol., 16, 553-560, 1970.
- Suler, D.J., and M.S. Finstein, "Effect of temperature aeration and moisture on CO₂ formation on bench-scale, continuously thermophilic composting of solid waste," Appl. Environ. Microbiol., 33(2), 345-350, 1977.
- Triratana, S., and P. Osathaphant, "The Cultivation of Shiitake (Lentinus edodes) in Sawdust Substrates from Different Trees and Agricultural Wastes," Recent Advances in Biotechnology and Applied Biology, pp. 531-541, The Chinese University Press, Hong Kong, 1988.

- Triratana, S., and T. Tantikanjana, "Effects of Some Environmental Factors on Morphology and Yield of Lentinus edodes (Berk.) Sing.," Mushroom Science XII (Part II), 279-292, 1989.
- Updegraff, D.M., "Microbiological aspects of solid - waste composting," Develop. Ind. Microbiol, 13, 16-23, 1972.
- Waksman, S.A., Soil Microbiology, 356 pp., John Wiley & Son, New York, 1952.
- Waksman, S.A., "The Microbiology of Cellulose Decomposition and Some Economic Problems Involved," Bot. Rev., 6(12), 637-665, 1940.
- Waksman, S.A., W.W. Umbreit, and T.C. Cordon, "Thermophilic Actinomycetes and Fungi in Soils and in Composts," 47, 37-61, 1939.
- Wood, D.A., S.E. Matcham, and T.R. Fermor, "Production and Function of Enzymes During Lignocellulose Degradation," Treatment of Lignocellulolysics with White Rot Fungi. (Zadrazil, F., and P. Reiniger eds.) pp. 44-45, Elsevier Applied Science, London, 1988.
- Zabriskie, D.W., S.A.S.M. Gutabuddin, and K.M. Dowing, "Production of ethanol from cellulose using a soluble cellulose derivative as an intermediate," Biotech. Bioeng. Symp. pp. 149-162, 1980.
- Zadrazil, F., "Investigation of physical parameters important for the solid state fermentation of straw by white rot fungi," Eur.J.Appl.Microbiol.Biotechnol, 11, 183-188, 1981.
- _____, "Solid state fermentation of lignocellulose containing plant residues with Sporotrichum pulverulentum Nov. and Dichotomitus squalens Kart & Reid, Eur.J.Appl. Microbiol., 16, 45-51, 1982.



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ภาคผนวก ก.</u>	สูตรที่เลือกผสม	
	ไม้ยางพารา	เปอร์เซ็นต์
	รำละเอียด	เปอร์เซ็นต์
	อิบซิม (CaSO_4)	เปอร์เซ็นต์
	ดีเกลือ (MgSO_4)	เปอร์เซ็นต์
	แป้งข้าวโพด	เปอร์เซ็นต์
	ความชื้น	เปอร์เซ็นต์
	ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	เปอร์เซ็นต์
		6.0

- ภาคผนวก ข. การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง
1. สารละลาย 0.4 N $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
 ึ่ง $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 19.616 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร
 2. สารละลาย 0.5 N ferrous ammonium sulfate
 ึ่ง ferrous ammonium sulfate 40 กรัม ละลายในสารละลายเจือจางของ conc. H_2SO_4 (50 มิลลิลิตรของ conc. H_2SO_4 ในน้ำกลั่น) แล้วปรับปริมาตรของสารละลายทั้งหมดให้เป็น 2,000 มิลลิลิตร
 3. สารละลาย O-phenanthroline
 ึ่ง ferrous sulfate 0.5 กรัม และ O-phenanthroline 1.0 กรัม ละลายสารทั้งสองในน้ำกลั่นจำนวน 70 มิลลิลิตร สารละลายนี้ใช้เป็น indicator ในการ titrate หาปริมาณ organic carbon
 4. สารละลาย 4.0 boric acid
 ึ่ง boric acid 4.0 กรัม ละลายในน้ำกลั่นจำนวน 100 มิลลิลิตร ึ่งมี pH ประมาณ 4.5
 5. สารละลาย 0.1 N HCL
 สารละลาย conc. HCL ปริมาตร 10.13 มิลลิลิตร ในน้ำกลั่นจำนวน 1,000 มิลลิลิตร
 6. สารละลาย mixed indicator
 ึ่ง bromocresol green 0.5 กรัม methyl red 0.1 กรัม ละลายในสารละลายของ ethanol ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์

pH 4.5 จำนวน 100 มิลลิลิตร คนให้ละลาย ใช้เป็นสารละลาย indicator ในการ titrate หาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด

7. สารละลาย Molybdate- vanadate

ซึ่ง ammonium molybdate $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 25 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 400 มิลลิลิตร และซึ่ง ammonium vanadate (NH_4VO_3) 1.25 กรัม ละลายในน้ำร้อน และเติม conc. HNO_3 2,500 มิลลิลิตร นำสารละลายทั้ง 2 ผสมเข้าด้วยกันแล้วปรับ ปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 1,000 มิลลิลิตร

8. สารละลาย standard phosphorus

potassium dihydrogen phosphate (KH_2PO_4) 0.2197 กรัม ละลายในน้ำกลั่นและปรับปริมาตรให้ได้ 1,000 มิลลิลิตร ซึ่งสารละลายที่เตรียมได้นี้จะมีความเข้มข้น 50 ไมโครกรัม (ug)

9. สารละลาย standard potassium

potassium chloride (KCL) 3.814 กรัม ละลายในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรให้ได้ 1,000 มิลลิลิตร จะได้ stock standard ที่มีความเข้มข้น 2,000 ppm.

ภาคผนวก ค.

การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

ทำการวิเคราะห์ค่าทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ข้อมูลของแต่ละช่วง

การทดลอง

ทำการวิเคราะห์ค่าทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ IRRI STAT ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. ป้อนข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ทางสถิติเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์
2. เลือกวิธีวิเคราะห์ในที่นี้เลือกใช้แผนแบบการทดลอง Complete Randomized Design (CRD)
3. การวิเคราะห์ข้อมูลของคอมพิวเตอร์ จะหาค่า Analysis of Variance พร้อมทั้งแสดงข้อมูลดิบดังนี้

COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN

REPLICATION (r) = 4

TREATMENT = treatment (t) = 6

t1 = t1

t2 = t2

t3 = t3

t4 = t4

t5 = t5

t6 = t6

% P₂O₅ 60 d

	REP1	REP2	REP3	REP4
t1	2.565	2.512	2.580	2.541
t2	2.702	2.614	2.614	2.536
t3	2.572	2.672	2.717	2.754
t4	2.516	2.711	2.767	2.862
t5	2.701	3.450	3.492	3.023
t6	3.087	3.088	2.880	3.136
REP TOTALS	16.143	17.047	17.050	16.852
REP MEANS	2.691	2.841	2.842	2.809

ANALYSIS OF VARIANCE FOR % P₂O₅ 60 DAYS

SV	DF	SS	MS	F
TREATMENT (T)	5	1.25640350	0.25128070	8.05**
ERROR	18	0.56163850	0.03120214	
TOTAL	23	1.81804204		

cv = 6.3 %

** = significant at 1% level

- ** ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับด้านข้างต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $\alpha = 0.01$ สำหรับค่าเฉลี่ยที่ไม่มีตัวอักษรกำกับด้านข้างแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน
- * ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับด้านข้างต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $\alpha = 0.05$ สำหรับค่าเฉลี่ยที่ไม่มีตัวอักษรกำกับด้านข้างแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน

4. กรณีที่ข้อมูลมีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต้องทำการวิเคราะห์ต่อไปเพื่อหาว่า ข้อมูลกลุ่มใดมีความแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร และผลจากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ จะได้ดังนี้

ศูนย์วิทยะโทรพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

TABLE OF TREATMENT MEANS FOR $\%P_2O_5$ 60 d
(AVE. of 4 REPS)

TREATMENT	RANKS	MEANS
t 1	1	2.5495 a
t 2	2	2.6165 a
t 3	3	2.6788 a
t 4	4	2.7140 a
t 5	5	3.1665 b
t 6	6	3.0478 b
MEAN		2.7955

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน



นางสาวไพรินทร์ กปิลานนท์ เกิดเมื่อวันที่ 19 ธันวาคม พ.ศ. 2502 จังหวัด
เชียงใหม่ สำเร็จการศึกษาได้รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตทางชีววิทยา จากมหาวิทยาลัย
รามคำแหง ปีการศึกษา 2525 เข้าศึกษาต่อหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชา
พฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาควิชา
2529 โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปัจจุบันรับ
ราชการในตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ 3 ฝ่ายเทคโนโลยีทางชีวภาพของดิน กองวิเคราะห์ดิน
กรมพัฒนาที่ดิน บางเขน กรุงเทพฯ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย