รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

เกษม พิลึก. (ม.ป.ป.) ผักฤดูหนาวเล่ม 1. หนังสือวิชาการพืชผักสาขาพืช กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ควบคุมมลพิษ, กรม. 2538. เกณฑ์ระดับคุณภาพน้ำ & มาตรฐานคุณภาพน้ำประเทศไทย กรุงเทพมหานคร: กองจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ควบคุมมลพิษ, กรม. 2541. รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย พ.ศ.2541 กรุงเทพมหานคร: กองจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

คณะอนุกรรมการเฉพาะกิจเพื่อจัดทำแนวทางในการควบคุมวัตถุอันตราย. 2542. แนวทางระเมินความเสี่ยงต่อพิษของวัตถุอันตราย. เอกสารเผยแพร่ฉบับแรก

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 3536. คู่มือปฐพีวิทยาเบื้องต้น ระบบโสตทัศนูปกรณ์ กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2530. ปฐมพีวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์ชวนพิมพ์

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2535. คู่มือปฏิบัติการปฐพีวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์ชวนพิมพ์

ทัศนีย์ อัตตะนันทร์, จงรักษ์ จันทร์เจริญสุข และสุรเดช จินตกานนท์. 2532 แบบผึกหัดและคู่มือปฏิบัติการ การวิเคราะห์ดินและพืช. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาปฐมพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปรัชญา ธัญญาดี. 2532. ความรู้เรื่องอินทรีย์วัตถุในดิน. กรุงเทพมหานคร: กรมพัฒนาที่ดิน. (เอกสารไม่ตีพิมพ์)

พัฒนาที่ดิน, กรม. 2524. การทำและการใช้ปุ๋ยหมัก เอกสารเผยแพร่ กรมพัฒนาที่ดิน

พิชิต พงษ์สกุล. 2542. ปริมาณโลหะหนักในดินสำหรับประเทศไทย กรุงเทพมหานคร: กรมพัฒนาที่ดิน (เอกสารไม่ตีพิมพ์)

ไพบูลย์ ประพฤติกรรม. 2528. เคมีของดิน. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เล็ก มอญเจริญ. 2522. การสำรวจและการจำแนกดินไร่ของประเทศไทย. รายงานการสัมมนาเรื่อง สถานการณ์ดินและปุ๋ยของประเทศไทย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วงศ์พันธ์ ลิมปเสนีย์ ธงชัย พรรณสวัสดิ์ และจริยา ทองจันทึก. 2530. ค่าสมมูลย์ประชากรของอาคารอยู่อาศัยใน กทม. ใน ธงชัย พรรณสวัสดิ์ (บรรณาธิการ), เอกสารการสัมมนาเทคโนโลยีน้ำและน้ำเสียแห่งชาติ ครั้งที่ 1 หน้า1-8. กรุงเทพมหานคร:คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วรวิทย์ ชีวาภรณาภิวัฒน์. 2523. "โครงการวิจัยโลหะหนักในพืชเศรษฐกิจ". จดหมายข่าวสภาวะแวดล้อม ตุลาคม หน้า 8-17

วิไลภรณ์ บุญญกิจจินดา. 2523. อิทธิพลของธาตุโลหะหนักบางอย่างที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชผักบางชนิด. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศุกฤษ์ สินสุพรรณ. 2526. การประปาและการควบคุมมลภาวะ I: การรวบรวมและสำเลียงน้ำและน้ำเสีย. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สมศักดิ์ วังใน. 2524. จุลินทรีย์และกิจกรรมในดิน. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สมภพ ฐิตะวสันต์. 2527. หลักการผลิตผัก ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ

สมใจ กาญจนวงศ์. 2532. การจัดการคุณภาพน้ำ. ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เสริมพล รัตสุข และไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์. 2518. การกำจัดน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งชุมชน. กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย

อรรณพ หอมจันทร์ . 2535. ความเป็นพิษของโลหะหนักบางชนิดจากกากตะกอนบำบัดน้ำเสียชุมชน ต่อผักคะน้า (Brassica oleracea L.Var. alboglabra Bailey) และ ผักกาดหอม (Lactuca sativa L.)ในสภาพเรือนทดลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตสหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อรวรรณ ศิริรัตน์พิริยะ. 2522. อิทธิพลของตะกั่ว แคดเมียมต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อรวรรณ ศิริรัตน์พิริยะ. 2525. "ปริมาณและการแพร่กระจายของโลหะหนักในดินเขตกรุงเทพมหานครอันส่งผลต่อการเจริญเติบโต และองค์ประกอบทางเคมีของพืช." รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อรวรรณ ศิริรัตน์พิริยะ. 2529. การใช้ประโยชน์กากตะกอนน้ำเสียในรูปของปุ๋ย สำหรับพื้นที่เกษตรกรรมจังหวัดฉะเชิงเทรา. กรุงเทพมหานคร : สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อรวรรณ ศิริรัตน์พิริยะ. 2532. ทางเลือกที่ได้รับประโยชน์คืนมาจากการลงทุนแก้ไขปัญหามลภาวะน้ำ. วารสารวิจัยสภาวะแวดล้อม 11: 69-87

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาอังกฤษ

Abdel-Ghaffer, A.S., El-Attar, H.A., and Elsokkary, J.H. (n.d.) Egyptian experience in the treatment and use of sewage and sludge in Agriculture. Alexandria: Alexandria University, Egypt

Alloway, B.J. and Morgan, H. 1986. The behaviour and availability of cadmium, nickel, and lead in polluted soils. In: Assink, J.W. and Vanden, W.J. (eds.), Contaminated Soil pp. 101-113. Dordrecht, Boston, Lancaster, Martinus Nifhoff Publishers

Ajmal, M. and Khan, A.U. 1984. Effect of brewery effluent on agricultural soil and crop plants. Environ. Pollut. (Series A) 33: 341-351

Ambler, J.E., Brown, J.C., and Gauch, H.G. 1970. Effect of zinc on translocation of iron in soybean plants. Plant Physiol. 46 : 320-323

Aubert, H. and Pinta, M. Trace Elements in Soils. 1977. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company

Baumeister, W. 1985. Encyclopedia of Plant Physiology IV. pp. 543. Berlin: Springer-Verlag

Bollag, J-M and Barabasz, W. 1979. "Effect of Heavy Metals on the Denitrification Process in Soil." J.Environ.Qual. 8(2): 196-201

Brady, N.C. 1974. Soil reaction: Acidity and alkalinity the nature and properties of soils. Macmillan Pup. 8th edition. p. 372-403

Centre Information for SUNY Environmental Science & Forestry, 1999. Cation Exchange Capacity. http://sllabus.syr.edu/esf/rdbriggs/for345/cation.html. Syracuse University

Chaney, R.L. 1973. Crop and Food Chain Effect of Toxic Elements in Sludge and Effluents. Recycling Municipal Sludge and Effluents on Land. pp. 129-191. Washington, D.C. National Assoc. of State Universities and Land-Frant Colleges

Chaney, R.L. 1982. Fate of toxic substances in sludge applied to cropland. Proceedings International Symposium Land Application of Sewage Sludge, quoted in Kuntz, H.,Pluquet,E., Stark, J.H. and Coopoia. S. Current Techniques for the Evaluation of Metal Problems Due to Sludge. In: P.L'Hermite and H. Ott (eds),Processing and use of sewage sludge, pp. 394-403. Holland: D. Reidal Publishing Company

Chaney, R.L. 1983. Potential effects of waste constituents on food chain. In: Parr, J.F, Marsh, P.B., and Kla, J.M. (eds) Land Treatment of Hazardous Wastes. Park Ridge, New Jersey: Noyes Data Corp. pp. 152-240

Change, A.C., Warnecke, J.E., Lund, L.J., and Page, A.L. 1984. Accumulation of heavy metals in sewage sludge-related soil. J.Environ.Qual. 13(1) : 87-91

Chapman, H.D. and Pratt, P.F. 1961. Methods of Analysis for Soils, Plants, and Waters. Division of Agricultural Sciences, U. of California, August

Chaussod, R . 1981. Valeur Fertilisante ozote des boues residyaires. In: Proceedings of Second European Symposium on the Treatment and Use of Sewage Sludge. Vienna : Dordrecht, Quoted in Hall,J.E. Predicting the Nitrogen values of Sewage. In: P.L' Hermite and H. Ott (eds.) Processing and Use of Sewage Sludge, pp.268-277 Holland: D.Reidal Publishing Company

Chiba, M., and Masironi, R. 1992. Toxic and trace elements in tobacco and tobacco smoke. Bulletin of the World Health Organization 70(2): 269-275

Chongrak Polprasert. 1989 . Organic Waste Recycling. Great Britain: John Wiley & Sons Ltd.

Christensen, T.H., and Tjell, J.C. 1982 Interpretation of experimental results on cadmium crop uptake from sewage sludge amended soil. In: P.L'Hermite, and H. Ott (eds.), Processing and Use of Sewage Sludge, pp. 358-370. Holland: D.Reidal Publishing Company

Chumbley, C.G., Keeney, D.R., and Ryan, J.A. 1975. Yield and metal composition of corn and rye grown on sewage sludge amended soil. J.Environ.Qual. 4(4): 448-454

Chumbley, C.G., and Umwin, R.J. 1982. Cadmium and lead contents of vegetable crops grown on land with a history of sewage sludge application. Environ.Pollut. (series B) 4: 231-237

Cottenies, A., Kiekans, L., and Van Landschoot, G. 1984. Problem of the mobility and predictability of heavy metal uptake by plants. In: P.L' Hermite and H. Ott (eds.), Processing and Use of Sewage Sludge pp.124-131 Holland : D.Reidal Publishing Company.

Cunningham, J.D., Keen, D.R., and Ryan, J.A. 1975. Yield and metal composition of corn and rye grown on sewage sludge amended soil. J.Environ.Qual. 4: 448-454

Daniels, R.R., Stuckmeyer, B.E., and Peterson, L.A. 1972. Coppers toxicity in Phaseolus Vulgaris L. as influenced by iron nutrition. I. An anatomical study. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 9: 249-254

Davies, Brain E. 1980. Applied Soil Trace Elements. Great Britain: John Wiley & Sons Ltd.

Davis, R. D. 1984. Crop uptake of metals (cadmium, lead, mercury, copper, nickel, zinc and chromium) from sludge – treated soil and Its Implication for soil fertility and for the human diet. In: P.L' Hermite, and H. Ott (eds.) Processing and Use of Sewage Sludge, pp. 349-357. Holland: D. Reidal Publishing Company

Dolar, S.G., Boyle, J.R., and Keeney, D.R. 1972. Paper Mill Sludge Disposal on Soils: Effects on the Yield and Mineral Nutrition of Oats (Avena Sativa L.) J.Environ. Qual. 1: 405-409

Dijkshoorn, W., and Lampe, J.E.M. 1975. Avilable for ryegrass of a cadmuim and zinc from dressings of sewage sludge. Neth. J. Agric. Sci. 23: 338-344

Dowdy, R.H. and Larson, W.E. 1975. The availability of sludge-borne metals to various vegetable crops. J.Environ.Qual. 4: 278-282

Elgawhary, S.M., Lindsay, W.L., and Kemper, W.D. 1970. Effect of complexing agent and acids on the diffusion of zinc to a simulated root. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 34: 211-214

Ellen, G., Vandenbosch-Tibbesma, G., and Douma, F.F. 1978. Nickel content in various Dutch fookstuffes. Z. Lebensm. Unters. Forsch. 166 (3): 145-147

Farley, R.F., and Draycott, A.P. 1973. Manganese deficiency of sugar beet in organic soil. Plant and Soil. 38: 235-244

Follett, R.H., and Lindsay, W.L. 1970. Profile distribution of zinc, iron, manganese and copper in Colorado soils. Colorado Exp. Station Tech. Bull. 110

Follett, R. H., Murphy, L. S., and Donahne, R.L. 1981. Fertilizers and Soil Amendments. New Jersey: Prentice Hall Inc.

Gangaiya, P., and Bache, B.W. 1988 The effect of pH and speciation on levels of Cd, Cu and Zn in sewage sludge-soil extract . In: M. Astruc, and J.N. Lester, Heavy Metals in The Hydrological Cycle. pp. 75-82. London : Selper

Gilles, J.A., Kushwaha, R.L., Hwang, C.P., and Ford, R.J. 1989. Heavy metal residues in soil and crops from application of anaerobically digested sludge. J.WPCF. 61: 1673- 1677

Giordano, P.M., Noggle, J.C., and Mortvedt, J.J. 1974. Zinc uptake by rice as affected by metabolic inhibitors and competing cation. Plant and Soil 41: 637-646

Goring, A.J. and Hanaker, J.W. 1972. Organic Chemical in Soil Environment. Vol.2. New York: Merchel Dekker, Inc.

Greeson, P.E. 1981. Infections water borne diseases. Circular 848-D, U.S. Geological Survey, Alexandria,U.S.A.

Guidi, G., and Hall, J.E. 1984. Effect on sewage sludge on the physical and chemical properties of soils. In: P.L' Hermite and H. Ott (eds) Processing and Use of Sewage Sludge. pp. 295-305 Holland: D. Reidal Publishing Company

Gupta, S.C., Dowdy, R.H., and Larson, W.E. 1977. Hydraulic and thermal properties of a sandy soil as influenced by incorporation of sewage sludge. J.Soil.Sc.Soc.Am. 41:601-605

Hall, J.E. and Coker, E.G. 1983. Some effects of sewage sludge on soil physical conditions and plant growth. In: Cartoux, G., L'Hermite, P., and Suess, E (eds). The Influence of Sewage Sludge Application on Physical and Biological Properties of Soils. Dordrecht: Reidel Publication Co.

Hasit, Y. (ed). 1986. Sludge treatment, utilization and disposal. J. WCPF. 58: 510-515

Hodgeson, J.F., Greering, H.R., and Nowell, W.A. 1965. Micronutrient cation complexes in soil solution: I. Partition between complexed and uncomplexed forms by solvent extraction. Soil.Sci.Soc.Am.Proc. 29: 665-669

Horobin, W. (ed). 1990. Farming sludge limit set. Water Quality International. 2:42

Joseph, K.T. 1984. Comparative studies on heavy metals uptake by plants from anaerobically and aerobically digested sludge-amended soil. In: Dissertation Abstract International B the Science and Engineering. 44(12): 3704B

Jones, U.S. 1979. Fertilizers and Soil Fertility. Reston: A Prentice-Hall Company

Keefer, R.F., Singh, R.N., and Horvath, D.J. 1986. Chemical composition of vegetables grown on an agricultural soil amended with sewage sludge. J.Environ.Qual. 15(2): 146-152

Kelling, K.A., Peterson, A.E., Walsh, L.M., Ryan, J.A., and Keeney, D.R. 1977. A field study of the agricultural use of sewage sludge: Effect on crop yield and uptake of N and P. J.Environ.Qual. 6: 339-344

Kladivko, E.J. and Nelson, D.W. 1979. Change in soil properties from application of anaerobic sludge. J.WPCF. 51(2): 325- 332

Kuntze, H., Pluquet, E., Stark, J.H., and Coopoia, S. 1984. Current techniques for the evaluation of metal problems due to sludge. In P.L' Hermite, and H. Ott (eds.), Processing and Use of Sewage Sludge. pp. 394-403. Holland: D.Reidal Publishing Company

Lamb, J.C. 1985. Water Quality and Its Control. New York: John Wiley &Sons

Linden, J.V., Hopfer, S.M., Gossling, H.R., and Sunderman, F.W. Jr. 1985. Blood nickel concentrations in patients with stainless-steel hip prostheses. Ann. Clin. Lab. Sci. 15(6): 459-464

Lindsay, W.L. 1972. Inorganic phase equilibria fo micronutrients in soils. Micro-nutrient in Agriculture, Soil Sci. Soc. pp. 41-57

Lindsay, W.L. 1979. Chemical Equilibria in Soils. Canada: John Wiley & Sons, Inc.

Loneragan, J.F. 1975. The availability and Absorption of Trace Tlements in Soil-plant Systems and their Relation to Movement and Concentrations of Trace Elements in Plants

Lutrick, M.C., Robertoon, W.K., and Cornell, J.A. 1982. Heavy application of liquid digested sludge on three Ultisol: II Effects on mineral uptake and crop yield. J.Environ.Qual. 11: 283-284

Manson,J.ed. 1986. Sludge – the challenge ahead. Water & Waste Treatment. 29: 14 - 20.

Manson,J.ed. 1988 a. Sewage sludge to land: a twelve-month operation. Water & Waste Treatment . 31 : 4.

Manson,J.ed. 1988 b. The sea : . Water & Waste Treatment . 31 : 27 – 29.

Manson,J.ed. 1989. Regulating sludge recycling. Water & Waste Treatment. 32: 37,40,42

Matthews, P. 1987. Agricultural use of sewage sludge – Is there a future?: Changes in Legislation and guidelines. Water & Waste Treatment. 30: 32-34

Mays,D.A., Terman,G.L and Duggan, J.C. 1973. Municipal compost: Effect on crop yields and soil properties. J.Environ.Qual. 2(1): 89-92

Meller, D.P. and Maley, L 1948. Order of stability of metal complexs. Nature (London). 159:370

Mengel, K., and Kirkby, E.A. 1982. Principles of Plant Nutrition. Switzerland: International Potash Institute

Miller, R.H. 1974. Factor effecting the decomposition of an anaerobically Digested sewage sludge in soil. J.Environ.Qual. 3: 374-380

Motvedt, S.J. and Giordano. P.M. 1975. Response of corn to zinc and chromium in municipal wastes applied to soil. J.Environ.Qual. 4(2): 170-174

Nicholas and A.R. Egan (eds.) 1992, Trace Elements in Soil-Plant - Animal Systems. London: Academic Press

Orawan Siriratpiriya. 1990. Fertilizer from polluted waters: A beneficial investment option in Thailand, Environmental Triage in Developing Nations. New International Approaches to Managing Critical Environment 10 October, 1990. Bangkok, Thailand: The Institute of Environmental Research, Chulalongkorn University

Orawan Siriratpitiya, Vigerust, E., and Selmer-Olsen, A.R. 1985. Affect of temperature and heavy metal application on metal content in lettuce. Scientific Reports of the Agricultural University of Norway. 64(7): 1-12

Pagliai, M., Guidi, G., La Marca, M., Giachetti, M., and Lucamante, G. 1981. Effect of sewage sludge and composts on soil porosity and aggregation. J.Environ.Qual. 10(4): 556-561

Pettereson, A. 1976. Heavy metal iron uptake by plants from solutions with metal ion, plants species and growth period variations. Plant and Soil 45: 445-459

Pilegaard,K. 1978. Heavy metal uptake from the soil in four seed plants. Bot.Tiddskrift 73:167-175

Premi, P.R. and Cornfield, A.H. 1971. Incubation study of nitrogen mineralization in soil treated with dried sewage sludge. Environ.Pollut. 2: 1-4

Purves, D. 1977. Trace-Element Contamination of the Environment. Amsterdam Netherlands: Elsevier Scientific Publishing Company

Reddy, M.R., Dunn. S.J. 1984 Accumulation of heavy metals by soybean from sludge-amended soil. Environ.Pollut. B7: 281-296

Roberton, W.K., Lutrick, M.C., and Yuan, T.L. 1982. Heavy applications of liquid digested sludge on tree. I Effect on soil chemistry. J.Environ.Qual. 11: 278 - 282

Sheaffer, C.C., Decker, A.M., Chaney, R.L., and Douglass, L.W. 1979 a. Soil temperature and sewage sludge effects on metals in crop tissue and soils. J.Environ. Qual. 8: 455 - 459

Sheaffer, 1979 b. Soil Temperature and Sewage Sludge Effect on Metals in Crop Tissue and Soil. J.Environ.Qual. 9: 505 - 511

Sommers, L.E. 1977. Chemical composition of sewage sludge and analysis of their potential use as fertilizers. J.Environ.Qual. 6(2): 225 - 232

Schauer, P.S., Wright, W.R., and Pelchat, J. 1980. Sludge borne heavy metal availability and uptake by vegetable crops under filed conditions. J.Environ.Qual. 9: 69-73

Stoker,H.S. and Seager, S.L. 1976. Environment Chemistry : Air and Water Pollution. 2nd ed. U.S.A.: Scott, Foresman and Company

Vigerust, E., Selmer-Olsen, A.R. and Orawan Siriratpiriya. 1987. Utilization of sewage sludge especially in regard to its effects on heavy metal in plants. In: J. Lag (ed.), The Norwagian Academy of Science and Letters on Commercial Fertilizers and Geomedical Problems. pp.121-139. Oslo: Statens Kornforretning

Wagner, D.J., Bacon, G.D., Knocke, W.R., and Switzenbaum, M.S. 1990. Change and variability in concentration of heavy metals in sewage sludge during composting. Environmental Technology. 11: 949-960

Webber, M.D., Kloke, A., and Tjell, J. Chr. 1984. A review of current sludge use guideline for the control of heavy metal contamination in soils. In: P.L'Hermite, and H. Ott (eds.), Processing and use of sewage sludge, pp.371-385 Holland: D.Reidal Publishing Company

WHO Environment Health Criteria 17. 1981. "Manganese," Published under the joint sponsorship of the United Nations Environment Program, Finland: the International Labour Organization, and the World Health Organization

Wollan, E.,Davis, R.D., and Jenner, S. 1978. Effects of sewage sludge on seed germination. Environ.Pollut. 17: 195-205

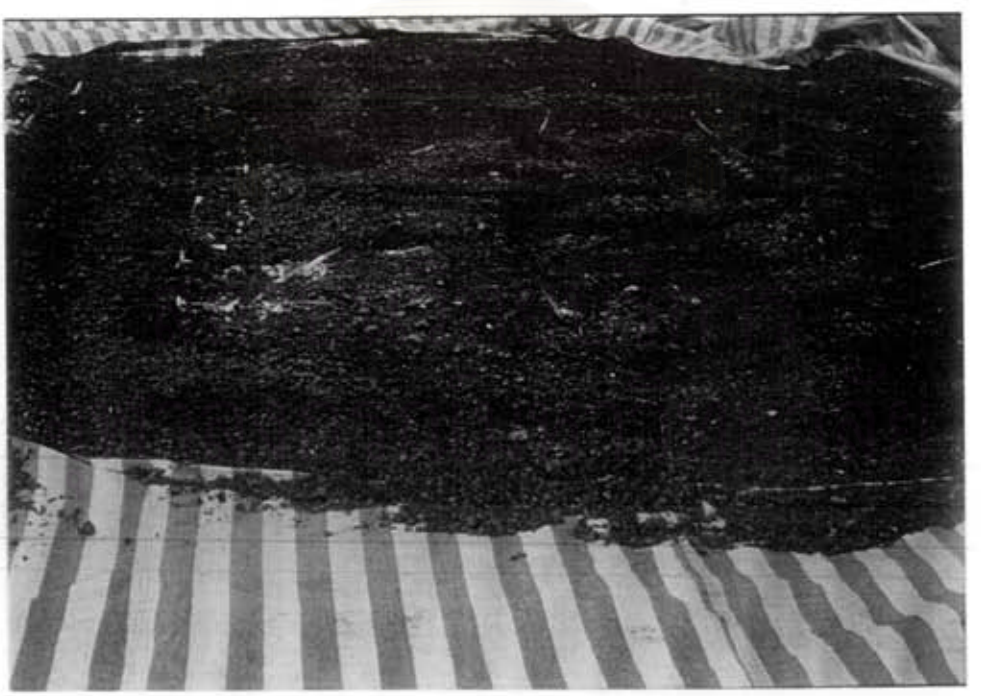
ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ผ 1.1 การไถพรวนและปรับพื้นที่ก่อนการทดลองด้วยรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก

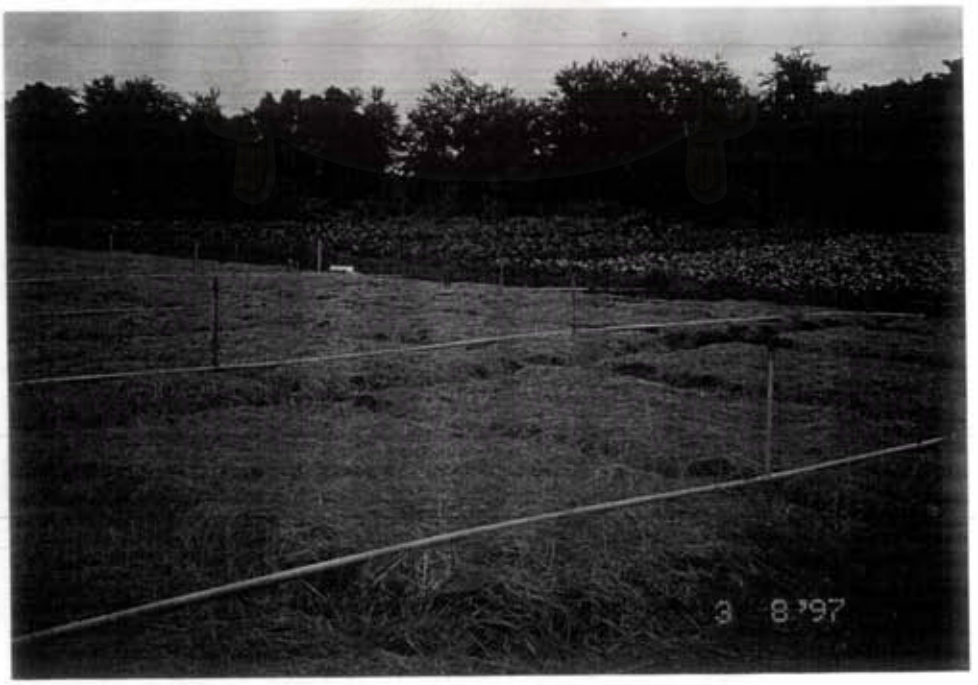
รูปที่ ผ 1.2 ลักษณะพื้นที่ภายหลังการปรับแต่งและเตรียมยกร่องเพื่อทำแปลงทดลอง

รูปที่ ผ 1.3 การปรับแต่งพื้นที่เพื่อยกร่องทำแปลงทดลองขนาด 10 ตารางเมตร



รูปที่ ผ 1.4 การผึ่งกากตะกอนน้ำเสียชุมชนก่อนที่จะบรรจุลงถุงเพื่อลำเลียงสู่พื้นที่ภาคสนาม

รูปที่ ผ 1.5 การลำเลียงกากตะกอนน้ำเสียชุมชนที่บรรจุในถุงไปวางตามแปลงทดลอง



รูปที่ ผ 1.6 แปลงทดลองขนาด 10 ตารางเมตร พร้อมสำหรับการทดลองเพาะปลูก

รูปที่ ผ 1.7 ผลผลิตโดยรวมภายหลังการเพาะปลูก

รูปที่ ผ 1.8 ผลผลิตจากการเติมกากตะกอนในอัตรา 20 เมตริกตันต่อเฮกแตร์

รูปที่ ผ 1.9 ผลผลิตจากการเติมกากตะกอนในอัตรา 80 เมตริกตันต่อเฮกแตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การคำนวณน้ำหนักดิน

ยอมรับความหนาของดิน 1 หน้าพลั่ว

จาก	1 เฮกแตร์	=	2,000,000	กิโลกรัม
	1 เฮกแตร์	=	6.25	ไร่
	1 ไร่	=	1,600	ตารางเมตร
	1 เฮกแตร์	=	10,000	ตารางเมตร
นั่นคือ	10,000 ตารางเมตร	=	2,000,000	กิโลกรัม
	1 ตารางเมตร	=	200	กิโลกรัม
ถ้าขนาดแปลงทดลอง คือ			10	ตารางเมตร
ดิน 10 ตารางเมตร จะมีน้ำหนัก			2,000	กิโลกรัม

เงื่อนไขการทดลอง

1.ดินเดิม

2.ดินเดิม + ปุ๋ย สูตรที่เกษตรกรใช้และได้ผล

3.ดินเดิม + กากตะกอนอัตรา 20 เมตริกตันต่อเฮกแตร์

4.ดินเดิม + กากตะกอนอัตรา 80 เมตริกตันต่อเฮกแตร์

5.ดินเดิม + เกลือโลหะคลอไรด์ที่มีปริมาณสังกะสี และแคดเมียมเทียบเท่ากับที่มีในกากตะกอนอัตรา 20 เมตริกตันต่อเฮกแตร์

6.ดินเดิม + เกลือโลหะคลอไรด์ที่มีปริมาณสังกะสี และแคดเมียมเทียบเท่ากับที่มีในกากตะกอนอัตรา 80 เมตริกตันต่อเฮกแตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การคำนวณน้ำหนักกากตะกอนที่เติม

1.อัตรา 20 เมตริกตันต่อเฮกแตร์

10,000 ตารางเมตร เติมกากตะกอน 20,000 กิโลกรัม

10 ตารางเมตร เติมกากตะกอน 20 กิโลกรัม

2. อัตรา 80 เมตริกตันต่อเฮกแตร์

10,000 ตารางเมตร เติมกากตะกอน 80,000 กิโลกรัม

10 ตารางเมตร เติมกากตะกอน 20 กิโลกรัม

จำนวนกากตะกอนที่ต้องใช้สำหรับการทดลองตลอดโครงการ

การทดลองทั้ง 3 ซ้ำ แบ่งเป็น 3 ชุด การทดลอง คือ

ชุดทดลองที่ 1 เติมสิ่งทดลองแล้วปลูกพืชซ้ำทันทีภายหลังการเก็บเกี่ยวในฤดูกาลเพาะปลูกที่ 1

ชุดทดลองที่ 2 เติมสิ่งทดลองแล้วปลูกพืชซ้ำภายหลังการเก็บเกี่ยวในฤดูกาลเพาะปลูกที่ 1 โดยทิ้งช่วงเวลาให้ดินพักตัวครึ่งฤดูกาลเพาะปลูก

ชุดทดลองที่ 3 เติมสิ่งทดลองแล้วปลูกพืชซ้ำภายหลังการเก็บเกี่ยวในฤดูกาลเพาะปลูกที่ 1 โดยทิ้งช่วงเวลาให้ดินพักตัวหนึ่งฤดูกาลเพาะปลูก

ในแต่ละตำรับจะมี 3 x 3 หน่วยทดลอง

สำหรับอัตราการเติม 20 เมตริกตันต่อเฮกแตร์

ต้องใช้กากตะกอน = 20 x 9 = 180 กิโลกรัม

และอัตราการเติม 80 เมตริกตันต่อเฮกแตร์

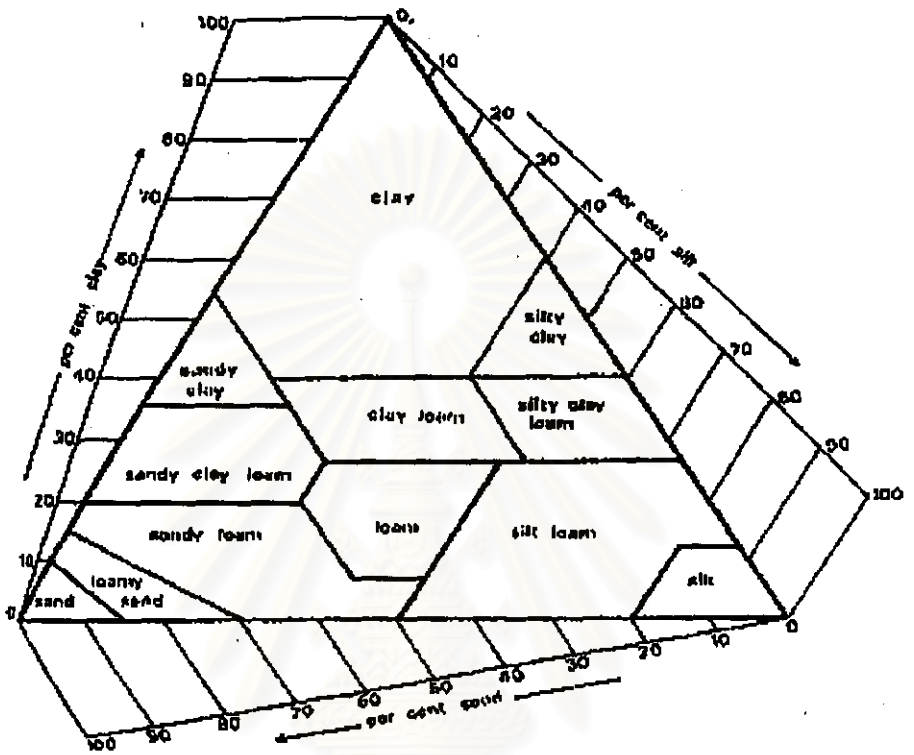
ต้องใช้กากตะกอน = 80 x 9 = 720 กิโลกรัม

กากตะกอนที่ต้องใช้ คือ 720 + 180 = 900 กิโลกรัม

ทำการทดลองปลูกพืช 2 ชนิดใช้กากตะกอน = 1,800 กิโลกรัม

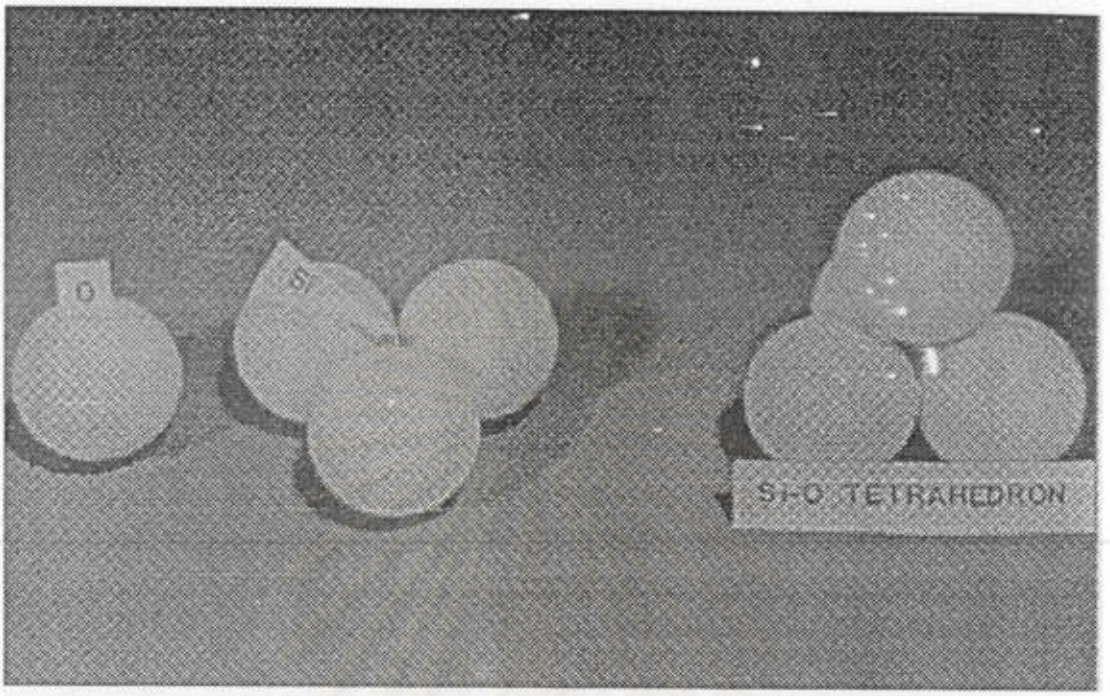
เมื่อรวม 2 ฤดูกาลเพาะปลูกต้องใช้กากตะกอนทั้งหมด = 3,600 กิโลกรัม

ตารางที่ ผ 1.1 การจำแนกเนื้อดินตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยกรมการเกษตรแห่งสหรัฐอเมริกา (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2535)

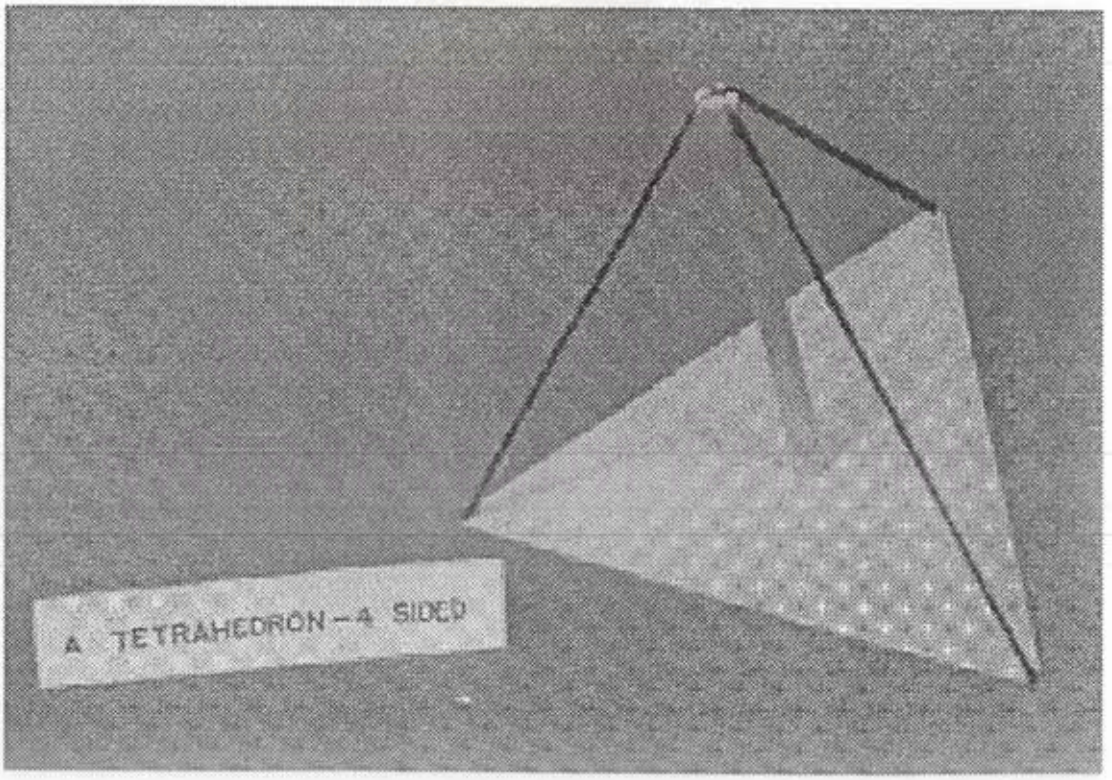


ตารางที่ ผ 1.2 เกณฑ์จำแนกความอุดมสมบูรณ์ของดิน (เล็ก มอญเจริญ, 2522)

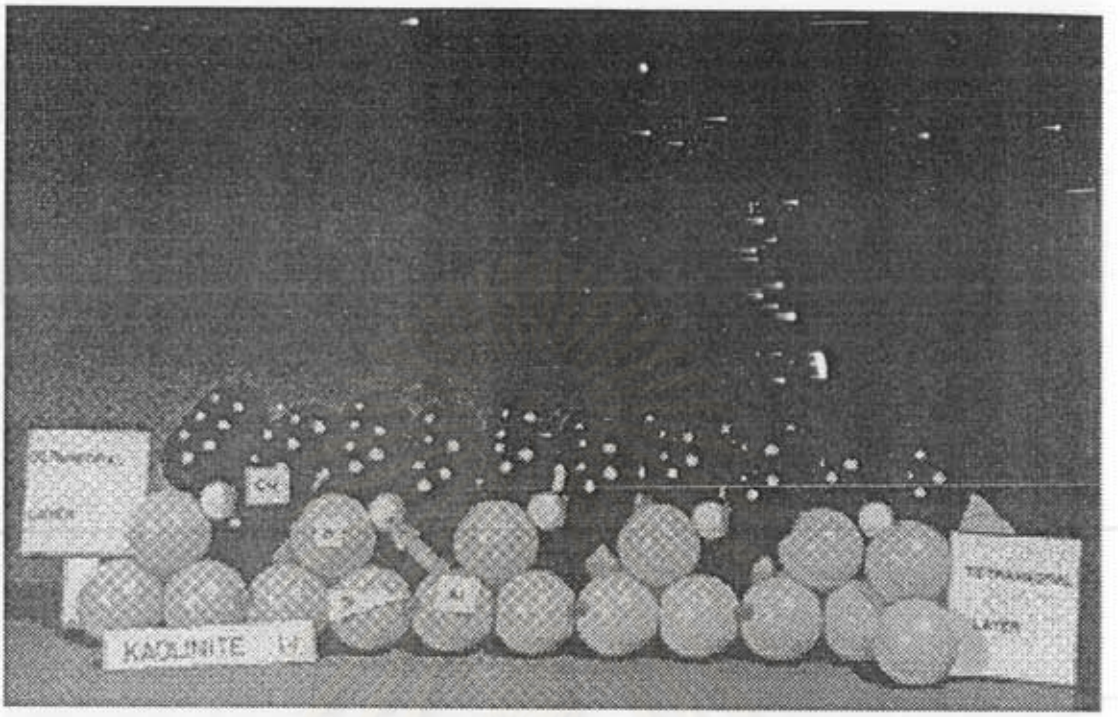
ระดับที่บ่งบอก	เปอร์เซนต์อินทรีย์วัตถุ
ต่ำมาก	< 0.5
ต่ำ	0.5 – 1.0
ต่ำปานกลาง	1.0 – 1.5
ปานกลาง	1.5 – 2.5
สูงปานกลาง	2.5 – 3.5
สูง	3.5 – 4.5
สูงมาก	> 4.5



รูปที่ ผ 2.1 ลักษณะโครงสร้างของ Silica Tetrahedral (www.syllabus.syr.edu)

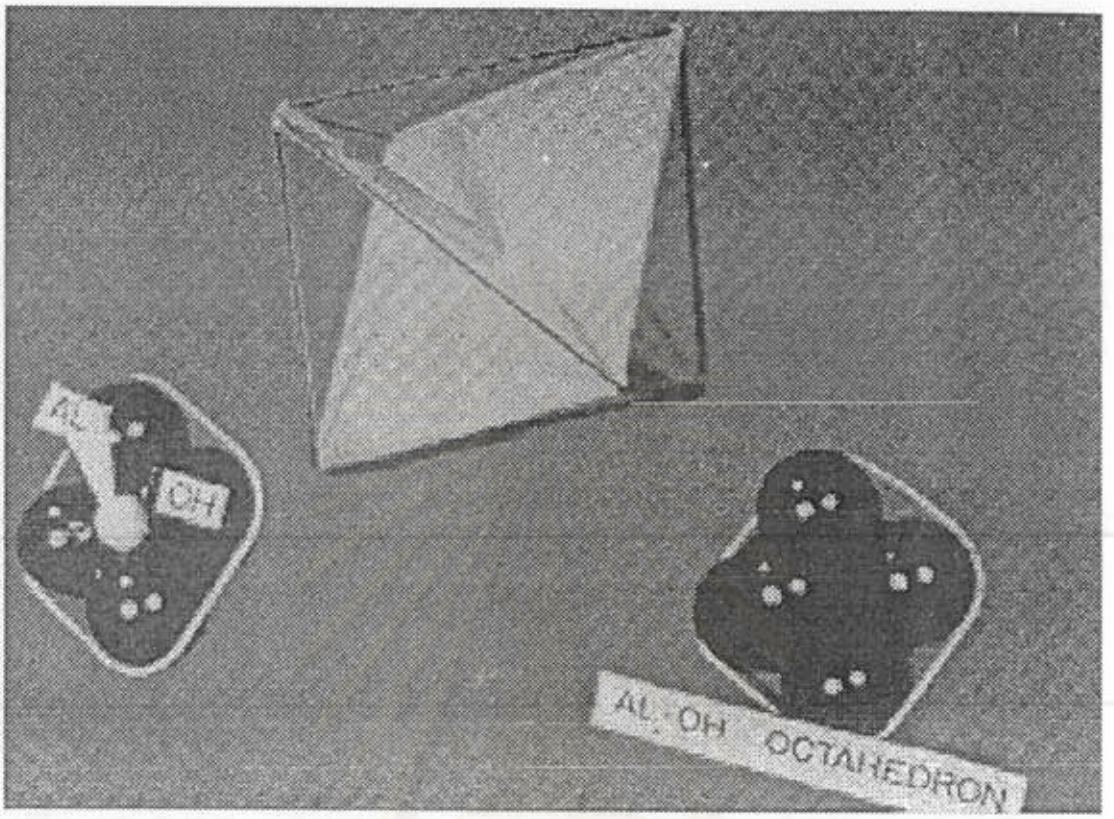


รูปที่ ผ. 2.2 Si – O ใน Silica Tetrahedral (www.syllabus.syr.edu)



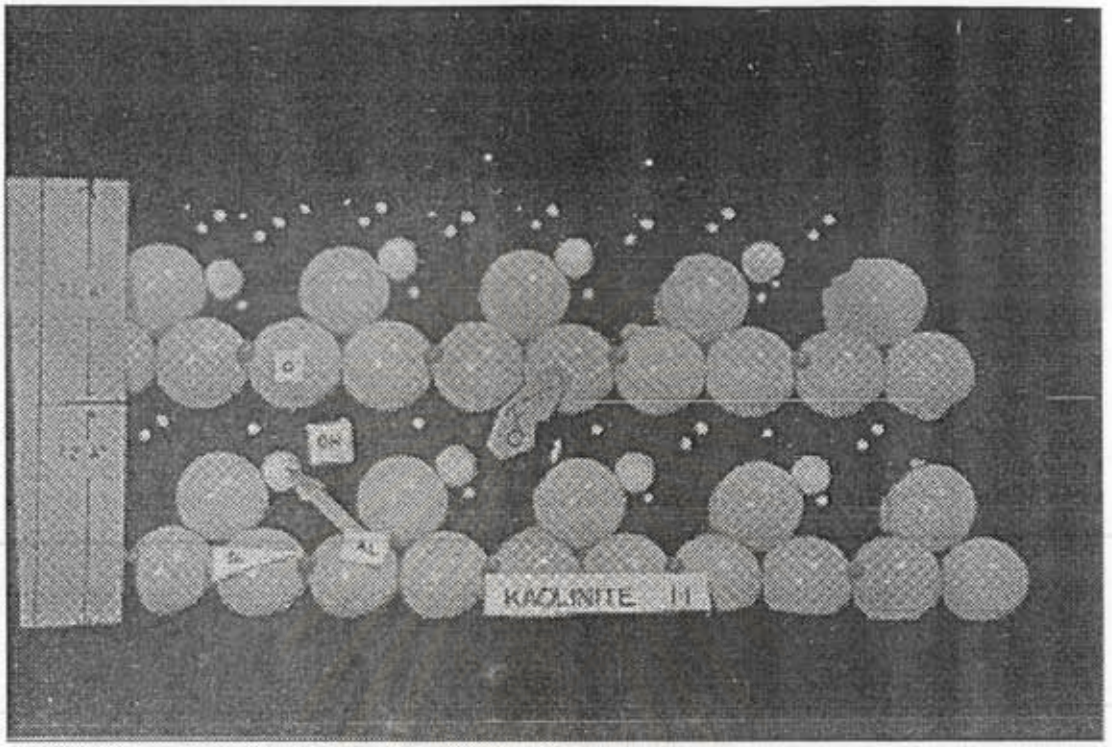
รูปที่ ผ. 2.3 ลักษณะโครงสร้างของ Alumina Octahedrol (www.syllabus.syr.edu)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

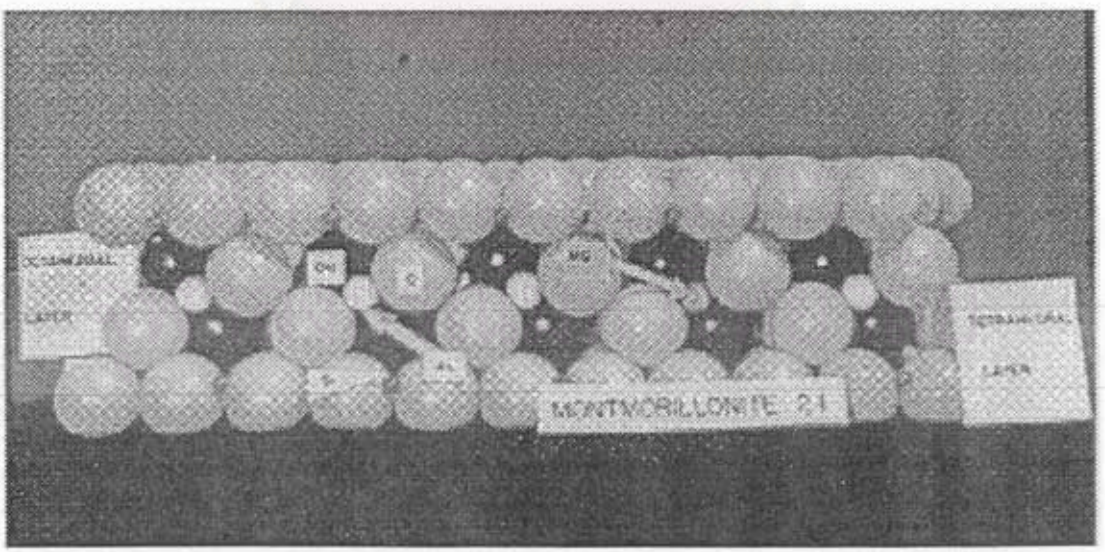


รูปที่ ผ. 2.4 การจับกันระหว่าง Tetrahedral Layer กับ Octahedral Layer ในโครงสร้างของ Kaolinite (www.syllabus.syr.edu)

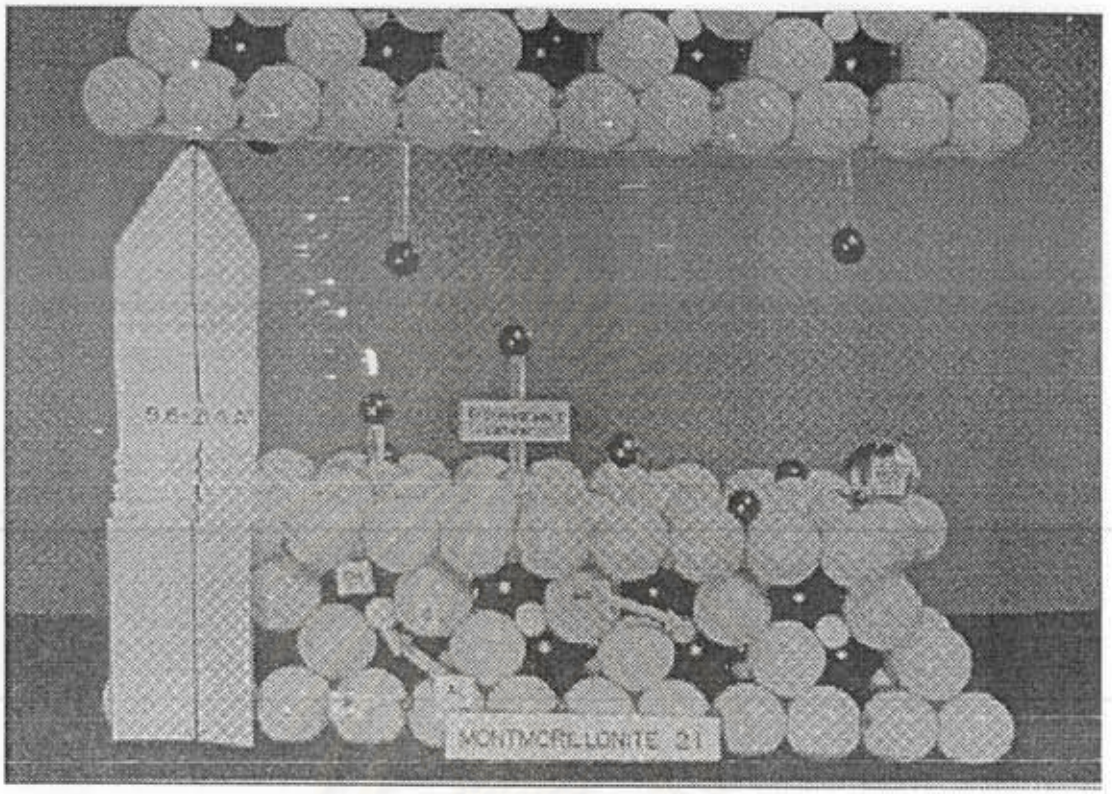
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ผ. 2.5 O-H-O ระหว่าง Kaolinite Layers (www.syllabus.syr.edu)

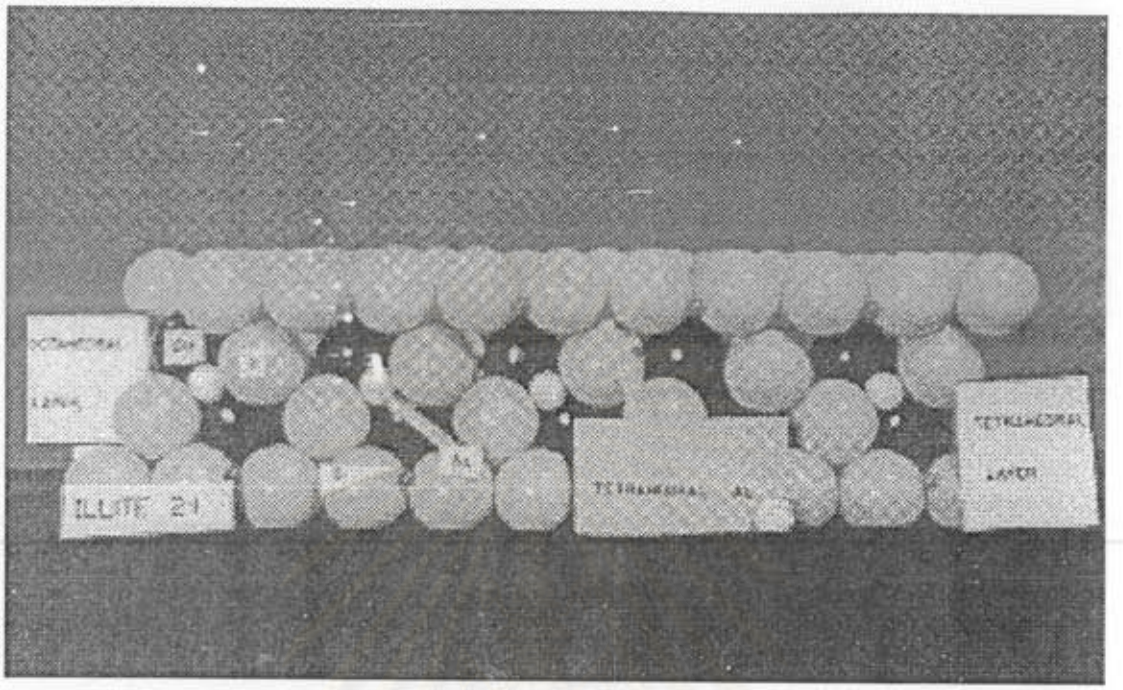


รูปที่ ผ. 2.6 โครงสร้างของ Montmorillonite (www.syllabus.syr.edu)

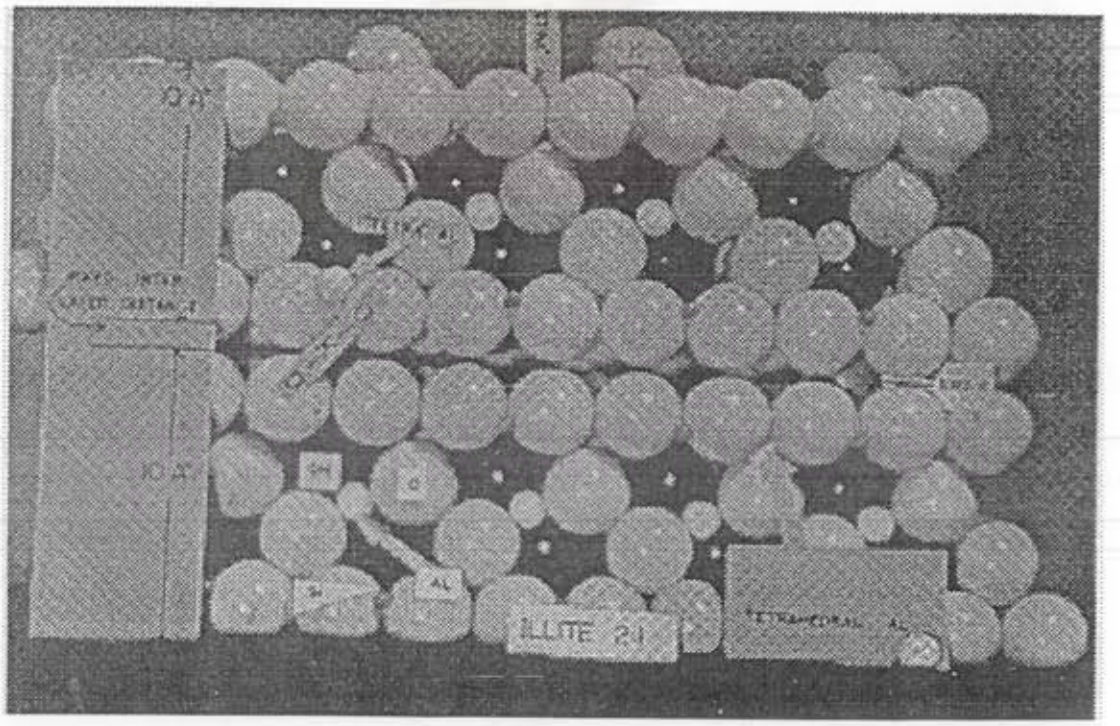


รูปที่ ผ. 2.7 โครงสร้างของ Montmorillonite (www.syllabus.syr.edu)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ผ. 2.8 โครงสร้างของ Illite (www.syllabus.syr.edu)



รูปที่ ผ. 2. 9 O-K-O ระหว่าง Illite Layers (www.syllabus.syr.edu)

ประวัติผู้ เขียน

นายอนุกูล สุธาพันธ์ เกิดเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ.2500 ที่อำเภอเกาะคา จังหวัดลำปาง สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (ศึกษาศาสตร์) วิชาเอกเคมี จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปีการศึกษา 2524 และเข้าศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2539 ปัจจุบันรับราชการที่ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย