

Effects of Microorganism Fertilizers on Vegetable Growth

蕭鈺臻、楊博文

E-mail: 360547@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate better fermentation conditions for different microorganism fertilizers. The influence of microorganism fertilizers to the utilization of total sugar, pH value of medium, free-NPK, total plate count by adjusting pH value, shaking flask in 120 rpm, air-pump, different proportions of medium, feeding by once or by batches in the fixed temperature of $28 \pm 2^\circ \text{C}$. The results showed that better fermentation conditions for microorganism fertilizers were as follows: air-pump, pH value 6.5 to 7.0 of medium, the proportions of medium in 10 times, and feeding by batches. After Comparing, the total plate count and plate count growth rate of microorganism fertilizers for feeding by batches is much higher than only feed once in the same condition of air-pump and pH value 6.5 to 7.0. Lastly, proceeding the pot culture experiment of chinese cabbage by applying with the microorganism fertilizers in different condition of fermentation, observing recording and everyday to compare the leaf area growth rate with the blank test, which was only used water. The results showed the fermented microorganism fertilizers were much better than the blank one.

Keywords: microorganism fertilizers、medium、total plate count、pot culture experiment

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 中文摘要iii 英文摘要v 誌謝vii 目錄viii 圖目錄ix 表目錄xii 1. 前言1 2.文獻回顧2 2.1認識肥料2 2.1.1生物肥料2 2.1.2化學肥料3 2.2生物肥料的種類4 2.2.1固態堆肥4 2.2.2液態肥料10 2.2.3固態堆肥與液態肥料之差異11 2.3生物肥料製作方法11 2.3.1固態發酵堆肥法11 2.3.1.1密封式堆肥法12 2.3.1.2開放式堆肥法13 2.3.1.3落葉集中堆肥法14 2.3.1.4通氣式堆肥法14 2.3.1.5麻布袋堆肥法15 2.3.1.6蚯蚓式堆肥法16 2.3.1.7伯卡西堆肥法17 2.3.2液態發酵法17 2.3.2.1高氮質液肥發酵法18 2.3.2.2高磷質液肥發酵法18 2.3.2.3高鉀質液肥發酵法19 2.4菌肥用微生物菌種之介紹19 2.5肥料中氮磷鉀碳簡介21 2.6肥料中氮磷鉀之分析簡介23 2.7生物肥料的優缺點24 2.8生物肥料市場價值與未來展望25 3.材料與方法26 3.1材料26 3.1.1生物肥料發酵原料26 3.1.2生物肥料發酵之微生物26 3.1.3生物肥料發酵之培養基26 3.1.4藥品清單27 3.1.5儀器設備28 3.2實驗方法28 3.2.1十種綜合微生物製劑菌種標準培養法28 3.2.2十種綜合微生物製劑菌種與木黴菌共生培養標準培養法29 3.2.3總生菌數計算方法與菌株生長週期之建立30 3.2.3.1總生菌數計算方法-直接鏡檢法30 3.2.3.2菌株生長週期之建立30 3.2.4生物肥料發酵熟成判定31 3.2.4.1監控生物肥料發酵溫度與外觀31 3.2.4.2 pH值31 3.2.5水分測定32 3.2.6氮磷鉀測定32 3.2.6.1培養基之胺態氮分析 - 靛酚藍比色法32 3.2.6.2培養基之速效磷分析-NaHCO₃法33 3.2.6.3培養基之速效鉀分析-四苯硼鈉比濁35 3.2.6.4培養基之碳源利用率分析 - 苯酚硫酸法36 3.2.7盆栽試驗37 3.2.8試驗流程圖38 4.結果與討論39 4.1前培養菌液發酵試驗並分析醣、銨態氮、磷、鉀39 4.2前培養兩倍培養基與兩階段饋料加入培養基菌液發酵試驗並分析醣、銨態氮、磷、鉀43 4.3前培養調整pH值菌液發酵試驗並分析醣、銨態氮、磷、鉀50 4.4十種綜合微生物菌液發酵試驗並分析醣、銨態氮、磷、鉀54 4.5十一種綜合微生物菌液發酵試驗並分析醣、銨態氮、磷、鉀61 4.6微生物菌液盆栽試驗68 5.結論79 參考文獻80 圖目錄 圖1生物肥料不同菌種製劑3 圖2靛酚藍結構式23 圖3總生菌數與pH值的變化 40 圖4菌數增長倍數40 圖5總醣利用率41 圖6銨態氮的變化41 圖7磷的變化42 圖8鉀的變化42 圖9兩倍培養基對總生菌數與pH值的變化44 圖10兩階段饋料加入培養基對總生菌數與pH值的變化44 圖11兩倍培養基對菌數增長倍數45 圖12兩階段饋料加入培養基對菌數增長倍數45 圖13兩倍培養基對總醣利用率46 圖14兩階段饋料加入兩倍培養基對總醣利用率46 圖15兩倍培養基對銨態氮的變化47 圖16兩階段饋料加入培養基對銨態氮的變化47 圖17兩倍培養基對磷的變化48 圖18兩階段饋料加入培養基對磷的變化48 圖19兩倍培養基對鉀的變化49 圖20兩階段饋料加入兩倍培養基對鉀的變化49 圖21總生菌數與pH值的變化51 圖22菌數增長倍數51 圖23總醣利用率52 圖24銨態氮的變化52 圖25磷的變化53 圖26鉀的變化53 圖27十倍培養基對總生菌數與pH值的變化55 圖28五階段饋料加入培養基對總生菌數與pH值的變化55 圖29十倍培養基對菌數增長倍數56 圖30五階段饋料加入培養基對菌數增長倍數56 圖31總醣利用率57 圖32銨態氮的變化58 圖33磷的變化59 圖34鉀的變化60 圖35十倍培養基對總生菌數與pH值的變化62 圖36五階段饋料加入培養基對總生菌數與pH值的變化62 圖37十倍培養基對菌數增長倍數63 圖38五階段饋料加入培養基對菌數增長倍數63 圖39總醣利用率64 圖40銨態氮的變化65 圖41磷的變化66 圖42鉀的變化67 圖43葉面面積增長率69 圖44葉面面積增長率70 圖45葉面面積增長率71 圖46對照組，根部照片72 圖47稀釋500倍菌液施肥，根部照片72 圖48對照組，葉面面積格數73 圖49稀釋500倍菌液施肥，葉面面積格數73 圖50對照組，根部照片74 圖51稀釋200倍菌液施肥，根部照片74 圖52對照組，葉面面積格數75 圖53稀釋200倍菌液施肥，葉面面積格數75 圖54對照組，根部照片76 圖55稀釋5倍菌液B1施肥，根部照片76 圖56稀釋5倍菌液B2施肥，根部照片77 圖57對照組，葉面面積格數77 圖58稀釋5倍菌

REFERENCES

- 1.上海而立環保科技股份有限公司。土壤銨態氮的測定。 http://www.erlish.com/htmlstyle/articleinfo_400090.html。2011。
- 2.上海而立環保科技股份有限公司。中性和石灰性土壤速效磷的測定。 http://www.erlish.com/htmlstyle/articleinfo_400096.html。2011。
- 3.王光遠。1991。土壤與肥料講義。中華函授學校出版。
- 4.王波銀。1999。有機農業之由來及定義，台中區農業改良場特刊。
- 5.王銀波。2000。肥料要覽。行政院農業委員會。
- 6.余國輝。2009。應用有效為生物群(EM)改善四種苗木品質之研究。國立嘉義大學農學院森林暨自然資源研究所碩士論文。
- 7.吳同權。2001。台灣永續農業的發展。土壤與環境。
- 8.呂貽忠。2011。基礎土壤學實驗常規測試技術。中國農業大學自編教材。
- 9.沈英士。2005。有機蔬菜栽培指南。文國書局。
- 10.卓家榮。1999。蚓糞堆肥之研發。台南農業改良場。
- 11.板木利隆。2003。家庭菜園大百科 - 果菜類、根菜類、香草類。晨星出版有限公司。
- 12.林木連、邱再發、劉維敏。1995。土壤肥料。地景企業股份有限公司。
- 13.林良平。1987。土壤微生物學。南山堂出版社。
- 14.林素禎，吳繼光。2005。微生物肥料在合理化施肥之應用。合理化施肥專刊 289-304。
- 15.阿不。2009。居家堆肥活用百科。城邦文化事業股份有限公司。
- 16.洪平。1986。飼料原料要覽。臺灣養羊雜誌社。
- 17.紀欣怡。2010。堆肥變沃土真簡單。檸檬樹國際書版有限公司。
- 18.徐善德、廖玉琬。2006。植物生理學。偉明圖書有限公司。
- 19.張裕釧、吳美貌。2005。生物性肥料於有機農業發展的重要性。農業生技產業季刊4:1-7。
- 20.盛澄淵。1995。肥料學。國立編譯館。
- 21.莊作權。2002。土壤肥力植物營養基本觀念的探討。富林出版社。
- 22.郭周武。1991。土壤肥料。復文書局。
- 23.陳俊位。2005。根圈微生物在作物生長所扮演的角色。臺中區農業改良場特刊。
- 24.陳華癸。1979。土壤微生物學。國立編譯館。
- 25.陳睦鈞。2009。利用根圈細菌研製生物性肥料的評估。國立中興大學植物病理學系碩士論文。台中，台灣。
- 26.陳榮五。1994。有效微生物在農業生產上的應用。台南區農業專訊。
- 27.新井敏夫。2003。有機蔬菜栽培法。文國書局。
- 28.楊秋忠。1988。液態肥料的應用要領。農藥世界。
- 29.楊秋忠。1994。固氮菌的應用及發展。微生物肥料之開發及利用研討會專刊p.5-14。
- 30.楊秋忠。1994。微生物肥料在永續農業上的應用。永續農業1:29-32。
- 31.楊秋忠。2004。土壤與肥料。農世股份有限公司。
- 32.楊紹榮。2000。農業廢棄物處理與再利用。台南區農業改良場。
- 33.趙震慶。1999。土壤微生物之類別與角色。農業世界雜誌191:10-15。
- 34.蔡宜峰。2005。臺灣地區堆肥製作技術之發展。臺中區農業改良場特刊 73:23。
- 35.戴郁軌，朱凱俊。1982。真菌名詞辭典。名山出版社。台北，臺灣。
- 36.鍾仁賜。1999。有機肥料對作物生長上所扮演之角色。台中區農業改良場特刊 37。簡宣裕、江志峰、張明暉、鄭金滿、林美娟、陳怡甄。2005。有機液肥製作與應用。農業試驗所。
- 38.簡宣裕。1999。微生物資材的選擇。農業世界雜誌191:16-21。
- 39.嚴式清。1989。畜牧廢棄物在有機農業之利用。台中區農業改良場特刊16號。台中，台灣。
- 40.C. C. Chao, W. L. Chao, and C. C. Young. 2004. Microbial Biomass and Denitrification in Various Agroecosystem Soils. *Journal of Agriculture Association of China* 5(5):401-415.
- 41.C. C. Chao, W. L. Chao, C. C. Young and Y. P. Wang. 1999. Factors that influencing nitrous oxide emission from paddy soils located at central and southern parts of Taiwan. *Journal of Agriculture Association of China* 187:38-53.
- 42.C. Young. 1989. Application of microorganisms in organic farming. *Symposium of Organic Farming* p.105-112.
- 43.C. C. Young, T. C. Juang, and H. Y. Guo. 1984. Effects of VA mycorrhizal inoculation on the soybean growth, yield, N-fixation and absorption of mineral phosphates. *J. Agr. Soc. China* 128:29-42.
- 44.C. C. Young. 1989. Application of microorganisms in organic farming. *Symposium of Organic Farming* p.105-112.
- 45.C. H. Su, L. J. Hung, and C. C. Young. 2000. Effects of different organic materials on nitrogen fixing bacteria and phosphate solubilizing bacteria in soil. *Taiwanese Journal of Agricultural chemistry and Food Science* 38:424-432.
- 46.P. Chang and C. C. Young. 1999. Studies on soil inoculation with P-solubilizing bacteria and P fertilizer on P-uptake and quality of tea. *Soil and Environment* 2:35-44.
- 47.J. C. Lin and C. C. Young. 2003. Nitrogen mineralization in submerged soil amended with green manures. *Journal of the Biomass Energy Society of China* 22:17-28.
- 48.N. Feddermann, R. Finlay, T. Boller, and M. Elfstrand. 2010. Functional diversity in arbuscular mycorrhiza – the role of gene expression, phosphorous nutrition and symbiotic efficiency. *Fungal. Ecol.* 3: 1-8.
- 49.R. M. Liou and C. C. Young. 2002. Effects of inoculating phosphate-solubilizing rhizobia on the growths and nutrient uptakes of crops. *Soil and Environment* 5:153-164.
- 50.R. Rodriguez, and R. Fraga. 1999. Phosphate solubilizing bacteria and their role in plant growth promotion. *Biotechnol. Adv.* 17: 319-339.
- 51.Y. H. Liao, C. F. Lin, J. H. Chen and C. C. Young. 2001. Establishment of the soil and fertilizer information system. *Soil and Environment.* 5:1-12.