

ในปี 2552 แสดงว่าเมื่อต้นไม่มีการเจริญเติบโตสามารถช่วยในการลดระดับน้ำใต้ดินได้ซึ่งเมื่อดินมีระดับน้ำที่ลดลงไปในดินความเค็มที่ผิวดินจะลดลงเพราะน้ำใต้ดินเป็นตัวพาเกลือที่ละลายอยู่ให้ขึ้นมาบนผิวดิน ดังนั้น เมื่อระดับน้ำใต้ดินลดลงไป ปริมาณโซเดียมที่ละลายอยู่ในน้ำจึงมีความเข้มข้นขึ้นตามไปด้วย

#### เอกสารอ้างอิง

- คณากร ศรีโกตร. 2548. วิทยานิพนธ์ “การเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของดินในสภาพพื้นที่ลาดเอียง ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ที่ดิน: จากไร่อ้อยเป็นไม้ยืนต้นหลากหลายชนิด”. ภาควิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุปผา ไชยกลาง. 2538. การศึกษาดินเค็ม. “การศึกษาเปรียบเทียบความอุดมสมบูรณ์ของดินบริเวณดินเค็มที่มีพืชต่างชนิดกัน”. รายงานการวิจัยปี พ.ศ. 2538 ประเภททุนอุดหนุนทั่วไปมหาวิทยาลัยขอนแก่น. 12 หน้า.
- Amato, M. and Ladd, J.N. (1988) Assay for microbial biomass based on ninhydrin reactive nitrogen in extracts of fumigated soil. *Soil Biology and Biochemistry* 20, 107–114.
- Anderson, J.P.E. (1982) Soil respiration. In: Page, A.L., Miller, R.H., Keeney, D.R. (eds) *Agronomy monograph number 9, part II. Chemical and biological properties*, 2<sup>nd</sup> edition. American Society of Agronomy and Soil Science Society of America, Madison, pp 831–871.
- Anderson, T.H. and Domsch, K.H. (1986) Carbon link between microbial biomass and soil organic matter. In: *Perspectives in microbial ecology, Proceedings of the 4<sup>th</sup> international symposium on microbial ecology*, Ljubljana, pp 467–471.
- Anderson, T.H. and Domsch, K.H. (1993) The metabolic quotient for CO<sub>2</sub> ( $q_{CO_2}$ ) as a specific activity parameter to assess the effects of environmental conditions, such as pH, on the microbial biomass of forest soils. *Soil Biology and Biochemistry* 25, 393–395.
- Boivin, P., Saejiew, A., Grunberger, O. and Arunin, S. (2004) Formation of soils with contrasting textures by translocation of clays rather than ferrollysis in flooded rice fields in Northeast Thailand. *European Journal of Soil Science* 55, 713–724.
- Department of Land Development. (1991) Distribution of salt affected soil in the northeast region 1:100,000 map. Department of land Development, Bangkok.
- Department of Mineral Resources. (1982) Geologic map of Thailand. Department of Mineral Resources, Bangkok.
- Garg, V.K. (1998) Interaction of tree crops with a sodic soil environment: potential for rehabilitation of degraded environments. *Land Degradation and Development* 9, 81–93.

- Jose, S., Gillespie, A.R. and Pallardy, S.G. (2004) Interspecific interactions in temperate agroforestry. *Agroforestry Systems* 61, 237–255.
- Marschner, H. (1995) Mineral nutrition of higher plants. 2<sup>nd</sup> Edition. Academic Press, London, UK.
- Mishra, A., Sharma, S.D., Pandey, R. and Mishra, L. (2004) Amelioration of a highly alkaline soil by trees in northern India. *Soil Use and Management* 20, 325–332.
- Murase, J., B. Topark-ngarm, T. Adachi, K. Losirikul, and M. Kimura. 1994. Studies on saline soils in Khon Kaen region, Northeast Thailand.V. Nitrification and nitrifying bacteria. *Soil Sci. Plant Nutr.*, 40: 173-177.
- Nelson, P.N., Ladd, J.N. and Oades, J.M. (1996) Decomposition of <sup>14</sup>C labelled plant material in a salt affected soil. *Soil Biology and Biochemistry* 28, 433–441.
- Pathak, H. and Rao, D.L.N. (1998) Carbon and nitrogen mineralization from added organic matter in saline and alkali soils. *Soil Biology and Biochemistry* 30, 695–702.
- Rao, D.L.N. and Pathak, H. (1996) Ameliorative influence of organic matter on biological activity of salt affected soils. *Arid Land Research and Management* 10, 311–319.
- Rao, M.R., Nair, P.K.R. and Ong, C.K. (1998) Biophysical interactions in tropical agroforestry systems. *Agroforestry Systems* 38, 3–50.
- Rasul, G., Appuhn, A., Muller, T. and Joergensen, R.G. (2006) Salinity-induced changes in the microbial use of sugarcane □lter cake added to soil. *Applied Soil Ecology* 31, 1–10.
- Sardinha, M., Muller, T., Schmeisky H. and Joergensen, R.G. (2003) Microbial performance in soils along a salinity gradient under acidic conditions. *Applied Soil Ecology* 23, 237–244.
- Sparling, G.P. and West, A.W. (1988) A direct extraction method to estimate soil microbial C: calibration in situ using microbial respiration and <sup>14</sup>C labeled cells. *Soil Biology and Biochemistry* 20, 337–343.
- Sumner, M.E. (2000) Handbook of soil science: Boca Raton. CRC Press.
- Tejwani, K.G. (1994) Agroforestry in India. New Delhi, India: Oxford and IBH.
- Thevathasan, N.V. and Gordon, A.M. (2004) Ecology of tree intercropping systems in the North temperate region: Experiences from southern Ontario, Canada. *Agroforestry Systems* 61, 257–268.
- Tripathi, S., Kumari, S., Chakraborty, A., Gupta, A., Chakrabarti, K. and Bandyopadhyay, B.K. (2006) Microbial biomass and its activities in salt-affected coastal soils. *Biology and Fertility of Soils* 42, 273–277.
- Young, A. (1997) Agroforestry for soil management. 2<sup>nd</sup> edition. Nairobi, Kenya: CAB International in association with the International Centre for Research in Agroforestry.
- Yuan B., Li Z., Liu H., Gao M. and Zhang Y. (2006). Microbial biomass and activity in salt affected soil under arid condition. *Applied Soil Ecology* 35, 319–328.
- Zahrn, H. H. (1997) Diversity, adaptation and activity of the bacterial □ora in saline environments. *Biology and Fertility of Soils* 25, 211–223.

- Zak, D.R., Tilman, D., Rarmenter, R.R., Rice, C.W., Fisher, F.M., Vose, J., Milchunas, G. and Martin, C.W. (1994) Plant production and soil microorganisms in late-successional ecosystems: a continental-scale study. *Ecology* 75, 2333–2347.
- Zuberer, D.A. (1991) Laboratory exercises in soil microbiology. Department of Soil and Crop sciences, Texas A&M University.



## ภาคผนวก



ตาราง ก. ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติดินภายหลังการปลูกไม้ชั้นต้นหลากหลายชนิดเป็นเวลา 3 ปี

| คำวิเคราะห์ |  | pH                       |         |          |         |          | EC (1:5) |         |          |         |          | OM      |         |          |         |          | Total N |         |          |         |          |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------|----------|---------|----------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|---------|----------|---------|----------|
|             |                                                                                     | (1:2.5 H <sub>2</sub> O) |         |          |         |          | (dS/m)   |         |          |         |          | (%)     |         |          |         |          | (%)     |         |          |         |          |
|             |                                                                                     | Aug '08                  | Feb '09 | July '09 | Mar '10 | July '10 | Aug '08  | Feb '09 | July '09 | Mar '10 | July '10 | Aug '08 | Feb '09 | July '09 | Mar '10 | July '10 | Aug '08 | Feb '09 | July '09 | Mar '10 | July '10 |
| Zone 1      | มะขามเทศ                                                                            | 5.2                      | 5.3     | 4.6      | 5.1     | 5.4      | 2.36     | 0.07    | 0.033    | 0.03    | 0.251    | 0.3     | 0.4     | 0.5      | 0.3     | 0.7      | 0.03    | 0.02    | 0.02     | 0.05    | 0.07     |
|             | ระหว่างต้น                                                                          | 5.1                      | 4       | 5.4      | 4.8     | 4.9      | 3.41     | 0.03    | 0.111    | 0.102   | 0.239    | 0.3     | 0.4     | 0.4      | 0.3     | 0.9      | 0.03    | 0.02    | 0.02     | 0.03    | 0.10     |
|             | สนทะเล                                                                              | 4.6                      | 5.7     | 4.8      | 4.8     | 4.8      | 2.44     | 0.05    | 0.107    | 0.035   | 0.077    | 0.5     | 0.4     | 0.5      | 0.3     | 0.7      | 0.05    | 0.01    | 0.02     | 0.03    | 0.11     |
|             | Average                                                                             | 4.97                     | 5       | 4.93     | 4.92    | 5.0      | 2.73     | 0.05    | 0.084    | 0.056   | 0.189    | 0.34    | 0.4     | 0.5      | 0.3     | 0.8      | 0.04    | 0.02    | 0.02     | 0.04    | 0.09     |
| Zone 2      | มะขามเทศ                                                                            | 5.7                      | 6.7     | 6.5      | 6.3     | 5.6      | 0.99     | 0.02    | 0.056    | 0.003   | 0.009    | 0.6     | 0.6     | 0.7      | 0.7     | 1.1      | 0.07    | 0.02    | 0.03     | 0.05    | 0.14     |
|             | ระหว่างต้น                                                                          | 6.2                      | 6.9     | 6.7      | 6.3     | 5.6      | 1.22     | 0.002   | 0.092    | 0.002   | 0.015    | 0.4     | 0.6     | 0.6      | 0.7     | 0.9      | 0.05    | 0.02    | 0.02     | 0.08    | 0.14     |
|             | สนทะเล                                                                              | 6.2                      | 7.2     | 6.8      | 6.8     | 6.4      | 1.02     | 0.004   | 0.061    | 0.002   | 0.013    | 0.5     | 0.6     | 0.6      | 0.7     | 1.2      | 0.07    | 0.02    | 0.02     | 0.04    | 0.19     |
|             | Average                                                                             | 6.03                     | 6.9     | 6.67     | 6.44    | 5.9      | 1.08     | 0.007   | 0.07     | 0.003   | 0.012    | 0.5     | 0.6     | 0.6      | 0.7     | 1.1      | 0.06    | 0.02    | 0.02     | 0.06    | 0.15     |
| Zone 3      | มะขามเทศ                                                                            | 5.9                      | 5.4     | 6.5      | *       | *        | 1.84     | 0.001   | 0.073    | *       | *        | 0.5     | 0.6     | 0.8      | *       | *        | 0.08    | 0.03    | 0.03     | *       | 0.00     |
|             | ระหว่างต้น                                                                          | 5.8                      | 5.3     | 6.7      | 5.5     | 4.9      | 2.44     | 0.002   | 0.075    | 0.003   | 0.016    | 0.5     | 0.5     | 0.7      | 1.1     | 1.3      | 0.07    | 0.03    | 0.02     | 0.04    | 0.19     |
|             | สนทะเล                                                                              | 5.3                      | 5.6     | 6.8      | 4.8     | 4.8      | 1.88     | 0.002   | 0.075    | 0.001   | 0.008    | 0.5     | 0.6     | 0.7      | 0.5     | 1.6      | 0.07    | 0.03    | 0.02     | 0.06    | 0.13     |
|             | Average                                                                             | 5.67                     | 5.4     | 6.67     | 5.16    | 4.9      | 2.05     | 0.002   | 0.074    | 0.002   | 0.012    | 0.5     | 5.6     | 0.7      | 0.8     | 1.4      | 0.07    | 0.03    | 0.02     | 0.05    | 0.16     |

หมายเหตุ : \* = พืชที่กำลังการศึกษา

ตาราง ก. ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติดินภายหลังการปลูกไม้ยืนต้นหลากหลายชนิดเป็นเวลา 3 ปี (ต่อ)

| คำวิเคราะห์ | Avai.P     |         |          |         |          |         | Exch.K  |          |         |       |         |         | Exch.Na  |         |        |         |         |          | CEC           |      |         |         |          |         |       |
|-------------|------------|---------|----------|---------|----------|---------|---------|----------|---------|-------|---------|---------|----------|---------|--------|---------|---------|----------|---------------|------|---------|---------|----------|---------|-------|
|             | (ppm)      |         |          |         |          |         | (ppm)   |          |         |       |         |         | (ppm)    |         |        |         |         |          | (c mol(+)/kg) |      |         |         |          |         |       |
|             | Aug '08    | Feb '09 | July '09 | Mar '10 | July' 10 | Aug '08 | Feb '09 | July '09 | Mar' 10 | July' | Aug '08 | Feb '09 | July '09 | Mar '10 | July'+ | Aug '08 | Feb '09 | July '09 | Mar '10       | July | Aug '08 | Feb '09 | July '09 | Mar '10 | July' |
| Zone 1      | มะขามเทศ   | 6       | 11       | 6       | 4.8      | 8.5     | 167     | 83       | 45      | 68    | 40      | 211     | 563      | 200     | 63     | 44      | 4.1     | 2.7      | 2.3           | 1.3  |         |         |          |         |       |
|             | ระหว่างต้น | 2       | 6        | 4       | 12.5     | 6.3     | 124     | 57       | 50      | 60    | 33      | 612     | 223      | 286     | 46     | 28      | 4       | 3.4      | 2.1           | 1.5  |         |         |          |         |       |
|             | สนทะเล     | 15      | 7        | 5       | 12.1     | 10.3    | 183     | 56       | 67      | 65    | 31      | 464     | 403      | 556     | 56     | 71      | 4.2     | 1.9      | 1.9           | 1.6  |         |         |          |         |       |
|             | Average    | 7.67    | 8        | 5       | 9.8      | 8.4     | 158     | 65       | 54      | 64    | 35      | 429     | 396      | 347     | 55     | 48      | 4.1     | 2.6      | 2.1           | 1.4  |         |         |          |         |       |
| Zone 2      | มะขามเทศ   | 24      | 9        | 19      | 21.6     | 23.0    | 219     | 54       | 26      | 30    | 33      | 165     | 96       | 510     | 29     | 37      | 4.2     | 2.9      | 2.3           | 1.6  |         |         |          |         |       |
|             | ระหว่างต้น | 19      | 9        | 7       | 21.6     | 15.1    | 23      | 45       | 19      | 44    | 33      | 37      | 38       | 246     | 23     | 35      | 4       | 3.6      | 2             | 1.9  |         |         |          |         |       |
|             | สนทะเล     | 26      | 10       | 8       | 17.8     | 12.9    | 198     | 62       | 23      | 41    | 33      | 43      | 63       | 226     | 16     | 38      | 3.9     | 4.1      | 2.7           | 2.2  |         |         |          |         |       |
|             | Average    | 23      | 9.3      | 11      | 20.3     | 17.0    | 146     | 53       | 22      | 38    | 33      | 81      | 65       | 327     | 23     | 37      | 4.03    | 3.5      | 2.33          | 1.9  |         |         |          |         |       |
| Zone 3      | มะขามเทศ   | 8       | 7        | 8       | *        | 0.0     | 201     | 47       | 31      | *     | *       | 40      | 39       | 143     | *      | 0       | 3.5     | 4        | 1.7           | *    |         |         |          |         |       |
|             | ระหว่างต้น | 2       | 4        | 4       | 14.6     | 2.3     | 44      | 36       | 17      | 53    | 39      | 13      | 18       | 153     | 14     | 45      | 2.8     | 3.2      | 1.5           | 2.8  |         |         |          |         |       |
|             | สนทะเล     | 11      | 6        | 6       | 17.6     | 9.6     | 416     | 49       | 17      | 34    | 40      | 128     | 18       | 173     | 13     | 37      | 3.6     | 3.7      | 1.5           | 2.2  |         |         |          |         |       |
|             | Average    | 7       | 5.6      | 6       | 16.1     | 6.0     | 220     | 44       | 21      | 43    | 40      | 60      | 25       | 156     | 14     | 41      | 3.3     | 3.6      | 1.57          | 2.5  |         |         |          |         |       |

หมายเหตุ : \* = พื้นที่ทำการศึกษาดาย

ตาราง ข. แสดงค่าความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในดินในพื้นที่ดินเค็มหลังการปลูกไม้ยืนต้นหลากชนิดเป็นเวลา 3 ปี (2553)

| จุดเก็บตัวอย่าง | ค่าความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity) 2551 | ค่าความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity) 2552 | ค่าความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity) 2553 |
|-----------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| โซนที่ 1        | 0.11a                                        | 0.23 a                                       | 0.55a                                        |
| โซนที่ 2        | 0.63b                                        | 0.75 b                                       | 0.63b                                        |
| โซนที่ 3        | 0.71 b                                       | 0.76 b                                       | 0.75b                                        |

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวดิ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05)





