

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมพัฒนาที่ดิน. 2532. ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารพัฒนาที่ดิน คู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ. ฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ สำนักงานเลขานุการ. 230 หน้า.

เกริก บัณฑิตเพ็ชร, วิริยะ ลิ้มปิ่นนธ์, นิมิตร วรสุต, บรรยง ทুমแสน และอำนาจศิลป์ สุขศรี.

2531. ผลของเกลือที่มีต่อการเจริญเติบโตและปริมาณคาร์โบไฮเดรตในข้าว. รายงานการสัมมนาการปลูกพืชในดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ศูนย์การศึกษาคั่นคว่ำและพัฒนาเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. หน้า 406-415.

ทัศนีย์ อัดตะนันท์, จงรัชต์ จันทรเจริญสุข, สุรเดช จินตกานนท์. 2535. การวัดปริมาณเกลือที่ละลายได้. แบบฝึกหัดและคู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 113 หน้า.

นิมิตร วรสุต, วิริยะ ลิ้มปิ่นนธ์, บรรยง ทুমแสน และเกริก บัณฑิตเพ็ชร. 2531. การศึกษาภูมิอากาศเพื่อการผลิตพืชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานการสัมมนาการปลูกพืชในดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ศูนย์ศึกษาคั่นคว่ำและพัฒนาเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. หน้า 52-65.

นันทนา อังกินันท์. 2526. คู่มือปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 164 หน้า.

ประทีป มีศิลป์. 2537. การตอบสนองของหมอนพันธุ์ต่างๆต่อสภาวะขาดน้ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพฤกษศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 168 หน้า.

ปิยะดา ธีระกุลพิศุทธิ์. 2537. สรีรวิทยาของพืช. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 366 หน้า.

ยงยุทธ ไอสถสภา. 2521. ธาตุอาหารพืช. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 245 หน้า.

ศุภชัย แก้วมีชัย. 2537. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองของประเทศไทย. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 86 หน้า.

สมศรี อรุณินท์. 2531. การปลูกพืชในดินเค็ม. รายงานการสัมมนาการปลูกพืชในดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ศูนย์ศึกษาคั่นคว่ำและพัฒนาเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. หน้า 492-496.

- สมศรี อรุณินท์. 2532. พีชทนเค็ม. คู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐเรื่องดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ สำนักงานเลขานุการ. 230 หน้า.
- สมศักดิ์ สุริโย. 2541. การส่งเสริมการปลูกถั่วเหลืองของประเทศไทย. เอกสารการประกอบการ
อภิปรายเรื่องการผลิตถั่วเหลืองในยุคโลกาภิวัตน์. การประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ.
หน้า 1-9.

ภาษาอังกฤษ

- Abel, H. G., and MacKenzie, J. A. 1963. Salt tolerance of soybean varieties (*Glycine max* L. Merrill) during germination and later growth. Crop Science. 88: 363-373.
- Akbar, M., and Ponnampereuma, F.N. 1982. Saline soils of South and Southeast Asia as Potential rice lands. In Rice Research Strategies for The Future. Ed. IRRI. John Wiley & Sons, Inc. pp 265-282.
- Arnon, D.I. 1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts polyphenol oxidase in *Beta vulgaris*. Plant Physiol. 24: 1-15.
- Beadle, C. L. 1985. Photosynthesis in Relation to Plant Production in Terrestrial Environments. Tycology Publishing Limited. pp 82-85.
- Beadle, C. L. 1993. Growth Analysis. Photosynthesis and Production in a changing Environment : A Field and Laboratory Manual. In Hall, D.O., Bolhar Norden kampf, H. R., Leegood, R.C., and Long, S. P. (eds). Chapman and Hall. pp 36-46.
- Bells, W.C. 1983. Potential salinity problems at Lam Nam-oon and results of initial investigation by center for rural development Louis Berger International Inc., USA. under contact with Ministry of agriculture and cooperation of kingdom Of Thailand. Technical Note No.8.
- Bursier, P., and Lauchli, A. 1990. Growth responses and mineral nutrient relations of salt-stressed sorghum. Crop Sci. 30 : 1226-1232.
- Bunce, J. A. 1977. Leaf elongation relation to leaf water potential in soybean. J. of Experimental Botany. 28 : 156-161.
- Cayuela, E., Alfocea-P'erez, F., Caro, M., and Bolarin, C. M. 1996. Priming of seeds With NaCl induces physiological changes in tomato plants grown under salt stress. Physiologia Plantarum. 96 : 231-236.

- Colmer, D. T., Fan, M.W.T., Higashi, M.R., and Andre' Lauchli. 1996. Inter active effects of Ca^{2+} and NaCl salinity on the ionic relations and proline accumulation in the primary root tip of *Sorghum bicolor*. Physiologia Plantarum. 97 : 883-893.
- Caughlan, J. S., and Wignjones, G.R. .Some responses of *Spinacea oleracea* to salt stress. J. of Experimental Botany. 31 (123) : 883-893.
- Delane, R., Greenway, H., Munns, R. , and Gibbs, J. 1982. Ion concentration and carbohydrate status of the elongating leaf tissue of *Hordeum vulgare* growing at high external NaCl. J. of Experimental Botany. 33 (135) : 557-573.
- Durand, M., and Lacan, D. 1994. Sodium partitioning within the shoot of soybean. Physiologia Plantarum. 91 : 65-71.
- Fahn, R. A. 1974. Plant Anatomy. Second Edition. Page Bros (Norwich) Ltd., Norwich, Great Britain.
- Fischer, R. A., and Turner, N.C. 1978. Plant productivity in the arid and semiarid zones. Ann. Rev. Plant Physiol. 29 : 277-317.
- Flowers, T.J., Troke, P.F., and Yeo, A.R. 1977. The mechanism of salt tolerance in Halophytes. Ann. Rev. Plant Physiol. 28 : 189-212.
- Flowers, T.J., Duque, E., Hajibagheri, M.A., Mc Gonigle, T.P., and Yeo, A.R. 1985. The effect of salinity on the ultrastructure and net photosynthesis of two varieties of rice : futher evidence for a cellular compartment of salt resistance. New Phytol. 100 : 37-43.
- Gowing, D.J.G., Davies, W.J., and Jones, H.G. 1990. A positive root sourced signal as an indicator or soil drying in apple, *Malus domestica* Borkh. J. of Experimental Botany. 41 (233) : 1535-1540.
- Greenway, H. 1973. Salinity plant growth and metabolism. The J. Aust. Insti. Agri. Sci. 39 : 24-34.
- Greenway, H., and Munns, R. 1980. Mechanism of salt tolerance in nonhalophytes. Ann. Rev. Plant Physiol. 31:149-190.
- Guerrier, G. 1996. Fluxes of Na^+ , K^+ and Cl^- , and osmotic adjustment in *Lycopersicon pimpinellifolium* and *L. esculentum* during short- and long-term exposures to NaCl. Physiologia Plantarum. 97 : 583-591.

- Gummuluru, S., Hobbs, S. L. A., and Jana, S. 1989. Physiological responses of drought tolerant and drought susceptible durum wheat genotypes. Photosynthetica. 23 (4) : 479-485.
- Hasson, E., Poljakoff-Mayber, A., and Gale, J. 1983. The effect of salt species and concentration on photosynthesis and growth of pea plants (*Pisum sativum* L. cv. Alaska). In Effects on Photosynthesis. Eds. R. Marcelle, H. Clijsters and M. van Poucke. pp. 305-312. Kluwer Boston, Inc.
- Jones, H.G. 1976. Crop characteristics and the ratio between assimilation and transpiration. J. Appl. Ecol. 13 : 605-622.
- Khalil, A. A. M. and Grace, J. 1992. Acclimation to drought in *Acer pseudoplatanus* L. (sycamore) seedlings. J. of Experimental Botany. 43 (257) :1591-1602.
- Kleinkopf, G. E., Wallace, A., and Cha, J.W. 1975. Sodium relations in desert plants : 4 some physiological responses of *Atriplex confertifolia* to different levels of NaCl. Soil Science. 120 : 45-48.
- Kramer, P.J. 1983. Water Relation of Plants. Orlando Academic Press . 489 pp.
- Kyparissis, A., Petropoulou, Y., and Manetas, Y. 1995. Summer survival of leaves in a soft-leaved shrub (*Phlomis fruticosa* L., Labiatae) under Mediterranean field condition : avoidance of photoinhibitory damage through decreased chlorophyll contents. J. of Experimental Botany. 293 : 1825-1831.
- Lichtenthaler, K. H. 1987. Chlorophylls and carotenoids : pigments of photosynthesis biomembranes. Annu. Rev. Plant Physiol. 26 : 351-383.
- Lynch, J., Cramer, R. G., and Lauchli, A. 1987. Salinity reduces membrane associated calcium in corn root protoplast. Plant Physiol. 83 :390-394.
- Maxwell, K., Marrison, J. L., Leech, R. M., Griffiths, H., and Horton, P. 1999. Chloroplast acclimation in leaves of *Guzmania monostachia* in response to high light. Plant Physiology. 121 : 89-95.
- Moftah, E. A., and Michel, E. B. 1987. The effect of sodium chloride on solute potential and proline accumulation in soybean leaves. Plant Physiol. 83 :238-240.
- Munns, R. 1985. Na^+ K^+ and Cl^- in xylem sap flowing to shoot of NaCl treated barley. J. of Experimental Botany. 36 : 1032-1042.

- Munns, R., and Termaat, A. 1986. Whole plant responses to salinity. Aust. J. Plant Physiol. 13 : 143-160.
- Munns, R., Fisher, D. B., and Tonnet, L. 1986. Na⁺ and Cl⁻ transport in the phloem from leaves of NaCl-treated barley. Aust. J. Plant Physiol. 13 : 757-766.
- Osmond, C. B., and Greenway, H. 1972. Salt responses of carboxylation enzymes from species differing in salt tolerance. Plant Physiol. 49 : 260-263.
- Oweczkin, J., and Kerven, G. 1980. Methods of analysis for Nitrogen Phosphorus Sulphur and Potassium in plant tissue. Dept. of Agriculture Univ. of Queensland. 12 pp.
- Passioura, B. J., and Munns, R. 1984. Hydraulic resistance of plants. II. Effect of rooting medium, and time of day, in barley and lupin. Aust. J. Plant Physiol. 11 : 341-350.
- Pessarakli, M. 1994. Hand book of Plant and Crop Stress. Marcel Dekker, Inc. 697 pp.
- Rawson, M. H. 1986. Gas exchange and growth in wheat and barley grown in salt. Aust. J. Plant Physiol. 13 : 475-489.
- Robinson, S. P., and Downton, W.J. S. 1985. Potassium, Sodium and Chloride ion Concentration in leaves and isolated chloroplasts of the halophyte *Suaeda Australis* R. Br. Aust. J. Plant Physiol. 12 : 471-479.
- Rodriguez, G. H., Roberts, M. K. J., Jordan, R. W., and Drew, C. W. 1997. Growth, water relations, and accumulation of organic and inorganic solutes in root of maize seedling during salt stress. Plant Physiol. 113 : 881-893.
- Sanders, P. L., and Markhart, A. H. 1992. Interspecific grafts demonstrate root system control of leaf water status in water-stressed *Phaseolus vulgaris* L. J. of Experimental Botany. 43 (257) : 1563-1567.
- Seemann, R. J., and Critchley, C. 1985. Effects of salt stress on the growth, ion content, stomatal behaviour and photosynthetic capacity of a salt-sensitive species, *Phaseolus vulgaris* L. Planta. 164 : 151-162.
- Shalhevet, J., Huck, G. M., and Schroeder, P. B. 1995. Root and shoot growth Responses to salinity in maize and soybean. Agronomy Journal. 87 : 512-516.
- Storey, R., and Wyn Jones, R. G. 1979. Responses of *Atriplex spongiosa* and *Suaeda Monoica* to salinity. Plant Physiol. 63 : 156-162.

- Szaboles, R. 1979. Review of research on salt-affected soils. United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization, Paris, France. 697 pp.
- Termaat, A., and Passioura, J. B., and Munns, R. 1985. Shoot turgor does not limit Shoot growth of NaCl-affected wheat and barley. Plant physiol. 77 : 869-872.
- Vanloo, E. N. 1992. Tillering, leaf expansion and growth of plants of two cultivars of Perennial ryegrass grown using hydroponics at two water potentials. Annals of Botany. 70 : 511-518.
- Vijarnsorn, P., and Panichapong, S. 1987. General description of saline and peat/acid sulfate soil in Thailand from the meteorological topographical and pedological view points. In Coastal and Inland Salt-affected Soils in Thailand. Eds. Takai, Y Nagano, T., Kimura, M., Sugi, J. and Vacharotayan, S. Nodai Research Institute Tokyo University of Agriculture.
- Wignarajah, K., and Baker, R. N. 1981. Salt induced responses of chloroplast activities in species of differing salt tolerance. Photosynthetic electron transport in *Aster tripolium* and *Pisum sativum*. Physiol. Plant. 51 : 387-393.
- Wyn Jones, R. G. 1981. Salt tolerance. In Physiological Process Limiting Plant Productivity. Ed. C. B. Johnson Butterworths. London. pp. 271-292.
- Yeo, A. R., and Flowers, T. J. 1983. Varietal differences in the toxicity of sodium ions in Rice leaves. Physiol. Plant. 59 : 189-195.
- Yoshida, S. 1971. Laboratory Manual for Physiological Studies of Rice. The International Rice Research Institute. Los Banos, Laguna, Philippines. 83 pp.
- Zall, M. 1956. Analytical Chemistry. DR/2000 Spectrophotometer Handbook. 28 (1) : 103-104.

ภาคผนวก

สารละลายธาตุอาหาร Hoagland's solution

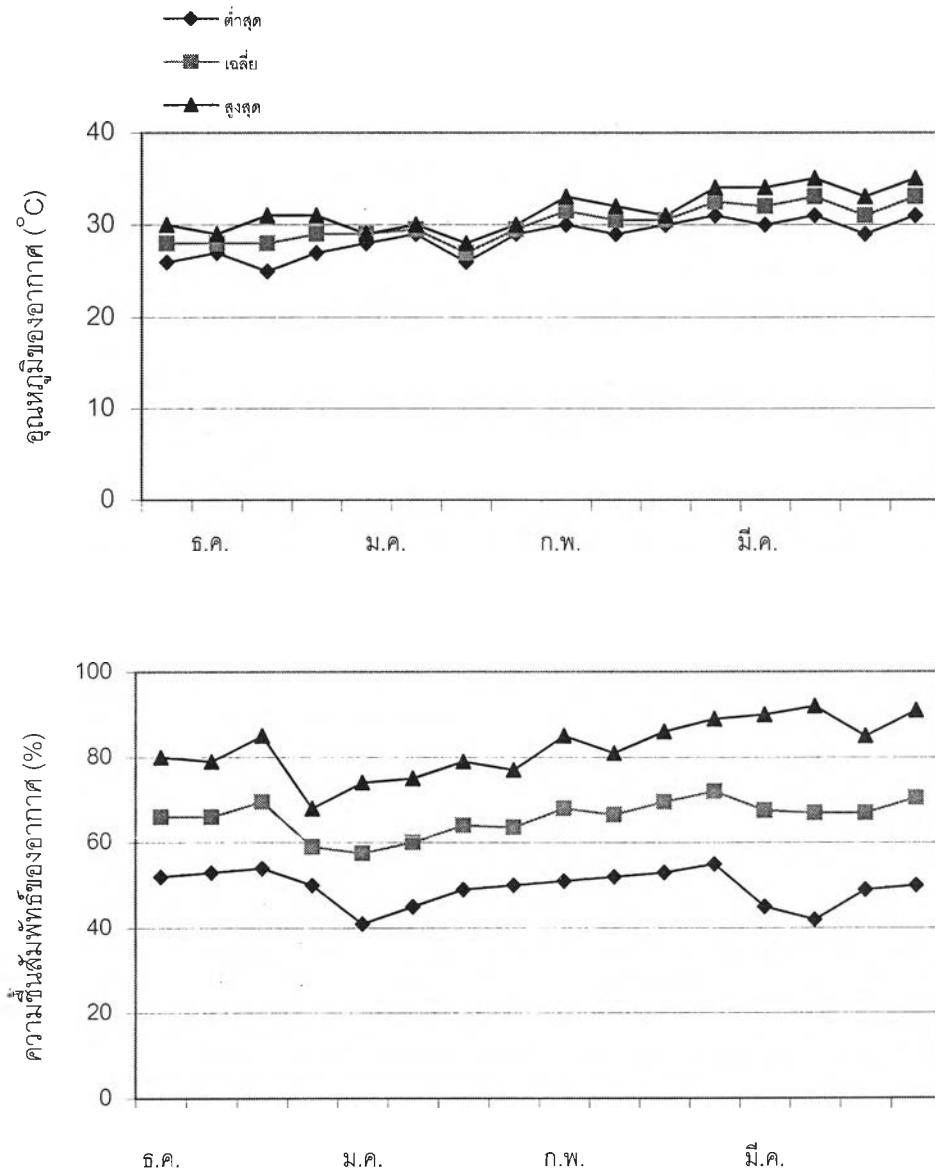
วิธีการเตรียม stock solution (นันทนา อังกินันท์, 2526)

1. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 1 โมลาร์
ชั่ง $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 236.1 กรัม ละลายในน้ำกลั่นและปรับปริมาตรจนเป็น 1 ลิตร
2. KNO_3 1 โมลาร์
ชั่ง KNO_3 101.1 กรัม ละลายในน้ำกลั่นและปรับปริมาตรจนเป็น 1 ลิตร
3. MgSO_4 1 โมลาร์
ชั่ง $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 246.5 กรัม ละลายในน้ำกลั่นและปรับปริมาตรจนเป็น 1 ลิตร
4. KH_2PO_4 1 โมลาร์
ชั่ง KH_2PO_4 136.09 กรัม ละลายในน้ำกลั่นและปรับปริมาตรจนเป็น 1 ลิตร
5. Fe-EDTA (มี Fe 2.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
ชั่ง EDTA disodium salt ($\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_8\text{Na}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 22.4 กรัม ละลายในน้ำกลั่นและปรับปริมาตรจนเป็น 372 มิลลิลิตร
ชั่ง $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 13.5 กรัม ละลายในน้ำกลั่นและปรับปริมาตรจนเป็น 728 มิลลิลิตร
เทสารละลายทั้งสองผสมกันที่ละน้อย หรือพ่นอากาศประมาณ 2 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งเป็นเนื้อเดียวกัน
6. micronutrients
ชั่ง H_3BO_3 2.86 กรัม $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 0.05 กรัม $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 1.81 กรัม ZnCl_2 0.11 กรัม $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 0.025 กรัม แยกละลายในน้ำกลั่นทีละตัวแล้วเทสารละลายรวมกันและปรับปริมาตรจนเป็น 1 ลิตร

การเตรียมสารละลายธาตุอาหาร Hoagland's (half strength) ปริมาตร 2 ลิตร

ประกอบด้วยสารเคมีดังนี้

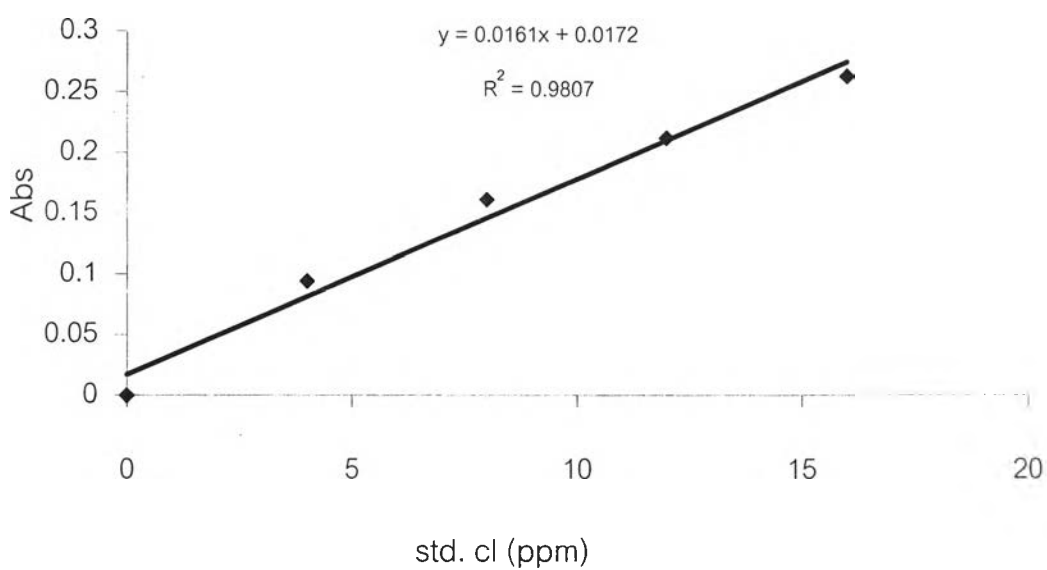
- | | |
|--|-------------|
| 1. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 1 โมลาร์ | 5 มิลลิลิตร |
| 2. KNO_3 1 โมลาร์ | 5 มิลลิลิตร |
| 3. MgSO_4 1 โมลาร์ | 2 มิลลิลิตร |
| 4. KH_2PO_4 1 โมลาร์ | 1 มิลลิลิตร |
| 5. Fe-EDTA (มี Fe 2.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) | 4 มิลลิลิตร |
| 6. micronutrients | 1 มิลลิลิตร |



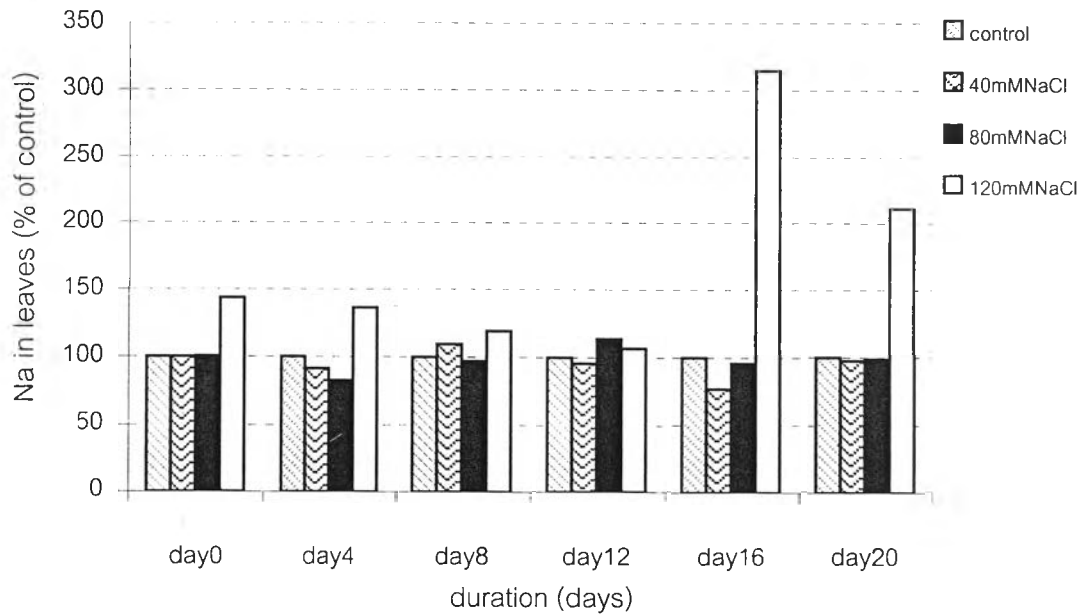
รูปที่ 1.1 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในเรือนต้นไม้ ระหว่างฤดูปลูกเฉลี่ยทุก 7 วัน (เดือนธ.ค.2541- เดือนมี.ค.2542)

ตัวอย่างการทำกราฟมาตรฐานของคลอไรด์ (Cl⁻) ในการวิเคราะห์ปริมาณของไอออนคลอไรด์ในใบและลำต้น

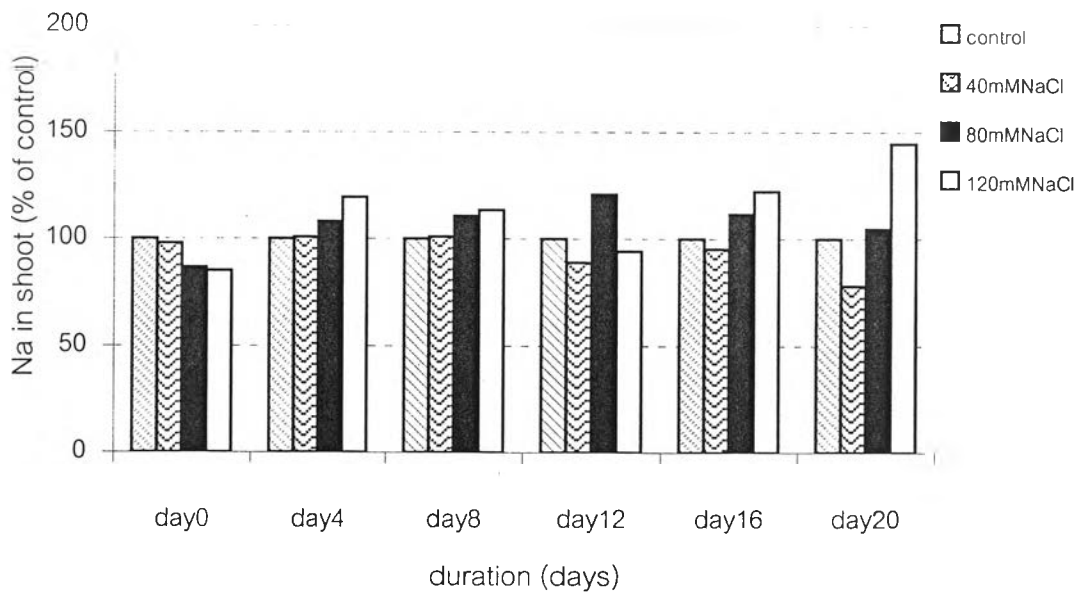
ปริมาณคลอไรด์ (ppm)	Abs.(460 นาโนเมตร)
0	0
4	0.094
8	0.161
12	0.212
16	0.263
20	0.295



รูปที่ 1.2 กราฟมาตรฐานของปริมาณไอออนคลอไรด์เพื่อเทียบกับความเข้มข้นของคลอไรด์ในเนื้อเยื่อใบและลำต้นของถั่วเหลือง



รูปที่ 1.3 เปรอร์เซ็นต์โซเดียม (เปอร์เซ็นต์เทียบจากชุดควบคุม) ในใบของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน



รูปที่ 1.4 เปรอร์เซ็นต์โซเดียม (เปอร์เซ็นต์เทียบจากชุดควบคุม) ในต้นของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

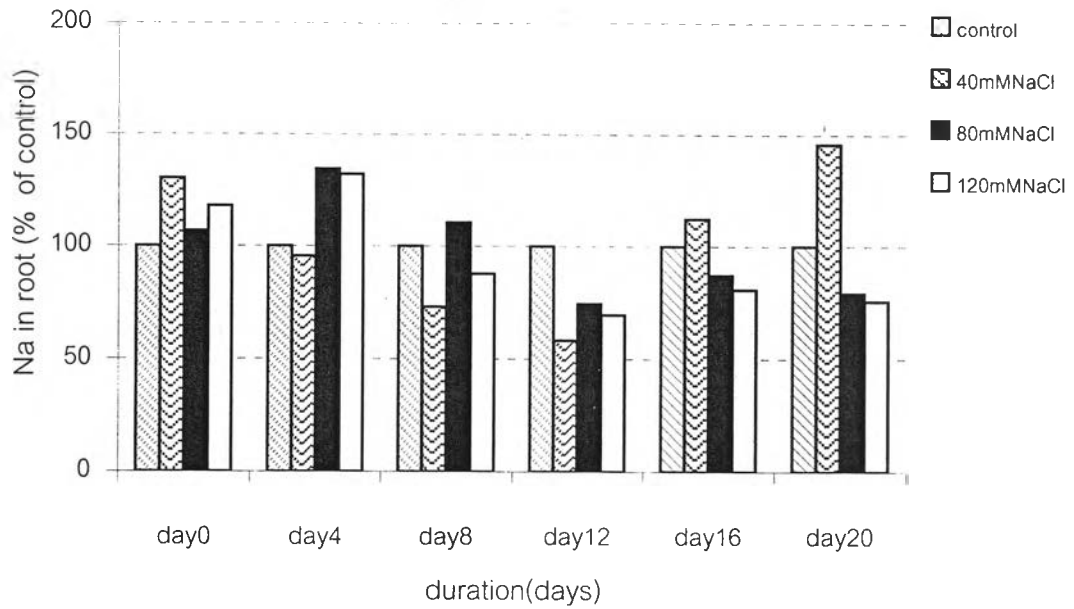
ตารางที่ 1.1 เปอร์เซ็นต์โซเดียม (เปอร์เซ็นต์เทียบจากชุดควบคุม) ในใบของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน 20 วัน

ระยะเวลา(วัน)	เปอร์เซ็นต์โซเดียม (% of control)							
	control		40 mM NaCl		80mM NaCl		120mM NaCl	
0	100	A	100.0455	A	100.5914	A	143.6306	A
4	100	A	91.2220	A	75.1906	A	102.4717	A
8	100	A	109.5567	A	106.3711	A	126.9445	A
12	100	AB	95.6897	A	108.9822	BC	116.4071	C
16	100	A	76.8022	A	73.5675	A	231.5388	B
20	100	A	97.5354	A	97.5353	A	203.3939	B

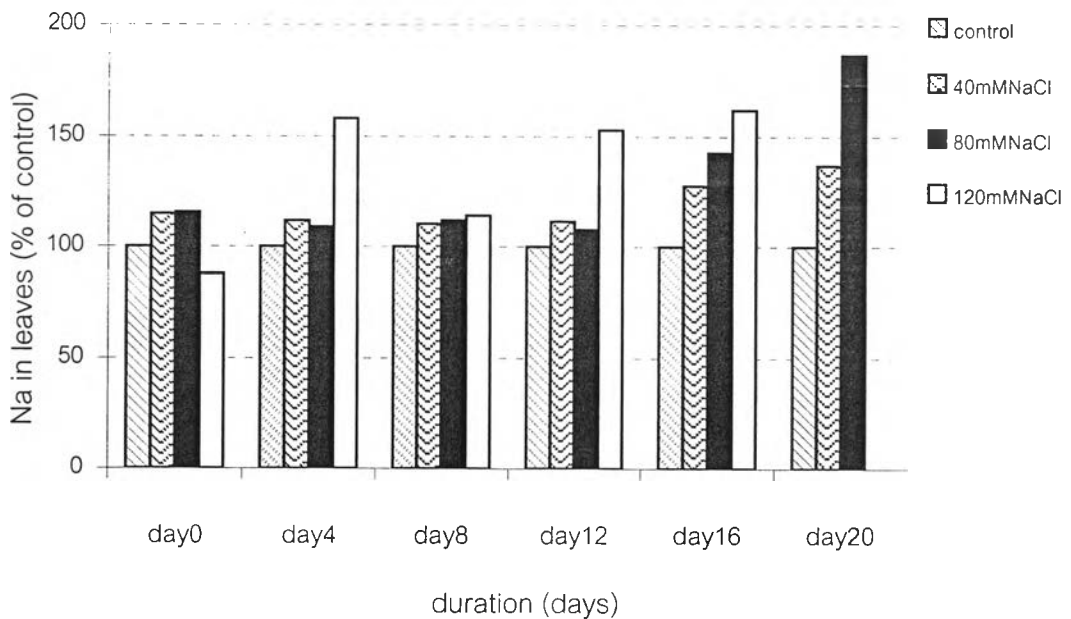
ตารางที่ 1.2 เปอร์เซ็นต์โซเดียม (เปอร์เซ็นต์เทียบจากชุดควบคุม) ในต้นของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

ระยะเวลา(วัน)	เปอร์เซ็นต์โซเดียม (% of control)							
	control		40 mM NaCl		80mM NaCl		120mM NaCl	
0	100	A	97.8041	A	86.6983	A	85.1627	A
4	100	A	100.7807	A	108.8050	A	129.8417	B
8	100	A	100.8568	A	111.6034	B	113.3363	C
12	100	A	88.9621	A	120.6698	A	94.2220	B
16	100	AB	95.2738	B	111.4961	B	122.0810	C
20	100	AB	78.0364	B	104.5938	B	144.5100	A

1/ ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรชนิดพิมพ์ใหญ่เหมือนกันแสดงว่า ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT



รูปที่ 1.5 เปอร์เซ็นต์โซเดียม (เปอร์เซ็นต์ของเทียบจากชุดควบคุม) ในรากของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน



รูปที่ 1.6 เปอร์เซ็นต์โซเดียม (เปอร์เซ็นต์เทียบจากชุดควบคุม) ในใบของถั่วเหลืองพันธุ์มข.35 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

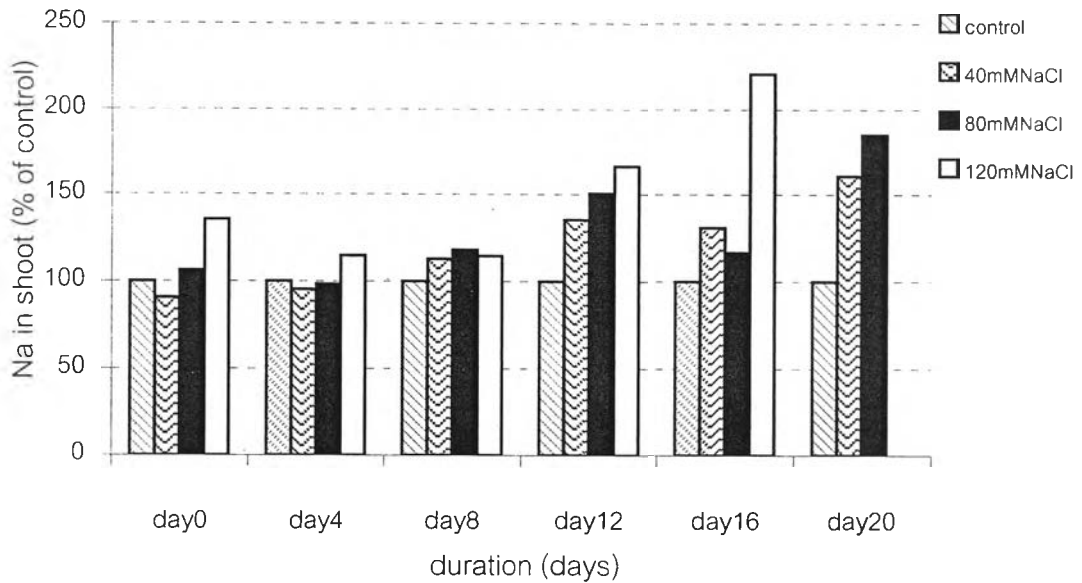
ตารางที่ 1.3 เปอร์เซ็นต์โซเดียม (เปอร์เซ็นต์เทียบจากชุดควบคุม) ในรากของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

ระยะเวลา(วัน)	เปอร์เซ็นต์โซเดียม (% of control)							
	control		40 mM NaCl		80mM NaCl		120mM NaCl	
0	100	A	130.1194	A	106.6575	A	117.8145	A
4	100	A	95.4702	A	134.4037	A	132.0528	A
8	100	A	73.0769	A	110.4938	A	87.8443	A
12	100	A	58.1777	B	74.4567	AB	69.5387	B
16	100	A	112.2717	A	87.2600	A	80.7963	A
20	100	AB	145.7755	A	79.1667	B	75.7523	B

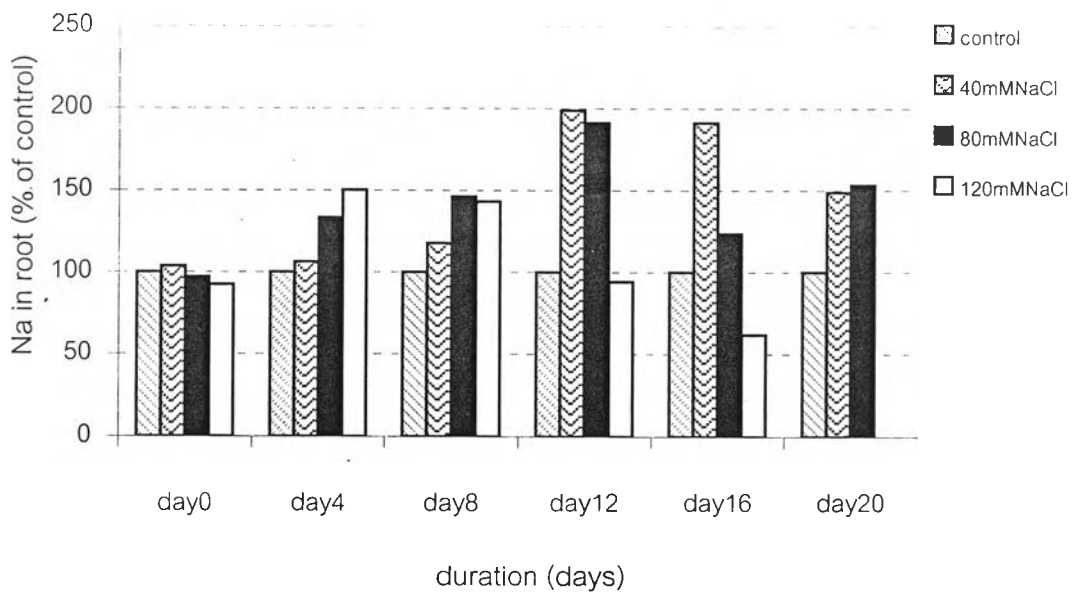
ตารางที่ 1.4 เปอร์เซ็นต์โซเดียม (เปอร์เซ็นต์เทียบจากชุดควบคุม) ในใบของถั่วเหลืองพันธุ์มข.35 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

ระยะเวลา(วัน)	เปอร์เซ็นต์โซเดียม (% of control)							
	control		40 mM NaCl		80mM NaCl		120mM NaCl	
0	100	A	114.7724	A	115.4937	A	87.9135	A
4	100	A	111.7132	A	108.7971	A	158.0316	B
8	100	A	110.2071	A	123.2429	AB	140.5074	B
12	100	A	111.3059	AB	119.7853	B	183.1485	C
16	100	A	127.6799	A	182.2320	B	295.0808	C
20	100	A	136.8137	A	255.1471	B	-(**ตาย)	

1/ ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรชนิดพิมพ์ใหญ่เหมือนกันแสดงว่า ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT



รูปที่ 1.7 เปอร์เซนต์โซเดียม (เปอร์เซนต์ของน้ำหนักแห้ง) ในต้นของถั่วเหลืองพันธุ์มข.35 ที่ได้ รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน



รูปที่ 1.8 เปอร์เซนต์โซเดียม (เปอร์เซนต์เทียบจากชุดควบคุม) ในรากของถั่วเหลืองพันธุ์มข.35 ที่ได้ รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

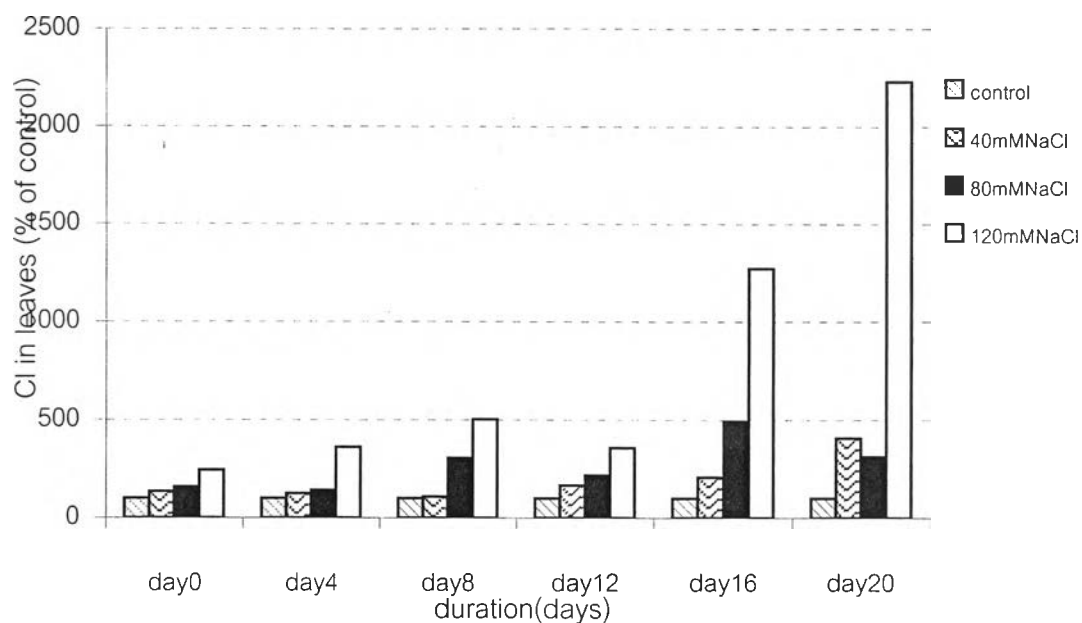
ตารางที่ 1.5 เปอร์เซ็นต์โซเดียม (เปอร์เซ็นต์เทียบจากชุดควบคุม) ในต้นของถั่วเหลืองพันธุ์มข.35 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

ระยะเวลา(วัน)	เปอร์เซ็นต์โซเดียม (% of control)							
	control		40 mM NaCl		80mM NaCl		120mM NaCl	
0	100	A	90.4781	B	106.2212	AB	135.2871	A
4	100	A	95.3110	A	98.2564	A	114.6324	A
8	100	A	112.6834	AB	118.1484	AB	114.5440	B
12	100	A	135.3659	AB	150.5226	B	166.4925	C
16	100	A	130.7979	AB	116.5787	B	220.5837	C
20	100	A	160.7680	B	185.0752	C	-(**ตาย)	

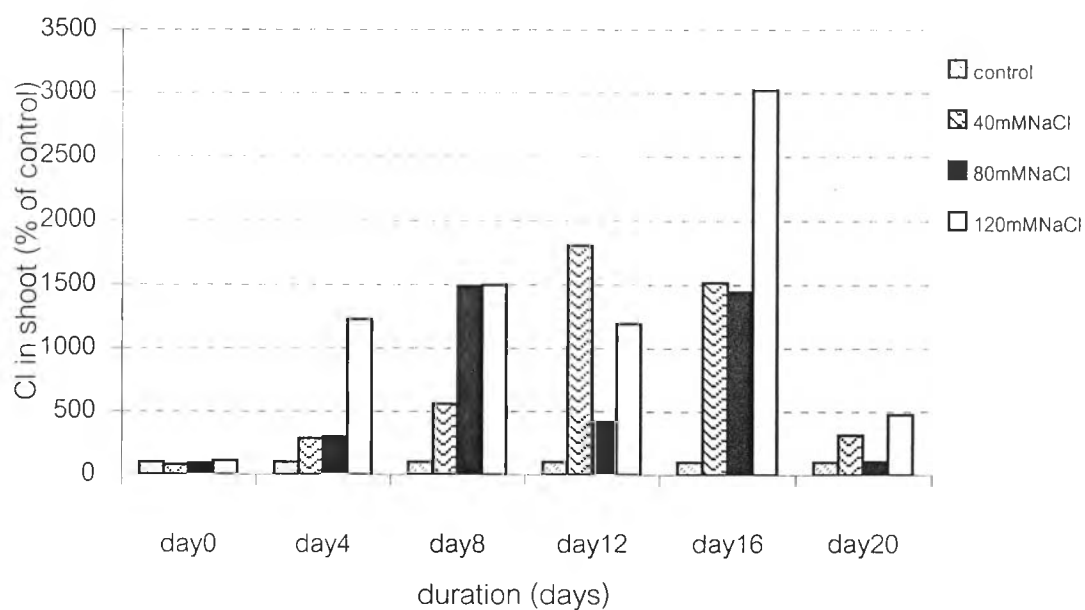
ตารางที่ 1.6 เปอร์เซ็นต์โซเดียม (เปอร์เซ็นต์เทียบจากชุดควบคุม) ในรากของถั่วเหลืองพันธุ์มข.35 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

ระยะเวลา(วัน)	เปอร์เซ็นต์โซเดียม (% of control)							
	control		40 mM NaCl		80mM NaCl		120mM NaCl	
0	100	A	103.6349	A	97.0260	A	92.4825	A
4	100	A	106.2908	A	133.2712	AB	150.1398	B
8	100	A	117.7493	A	146.1116	A	143.0467	A
12	100	A	198.7952	B	191.3253	B	94.2771	A
16	100	AB	191.2992	C	123.5399	B	61.9190	A
20	100	A	148.6930	A	153.2035	A	-(**ตาย)	

1/ ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรชนิดพิมพ์ใหญ่เหมือนกันแสดงว่า ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT



รูปที่ 1.9 เปอร์เซ็นต์คลอไรด์ (เปอร์เซ็นต์เทียบจากชุดควบคุม) ในใบของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน



รูปที่ 1.10 เปอร์เซ็นต์คลอไรด์ (เปอร์เซ็นต์เทียบจากชุดควบคุม) ในต้นของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

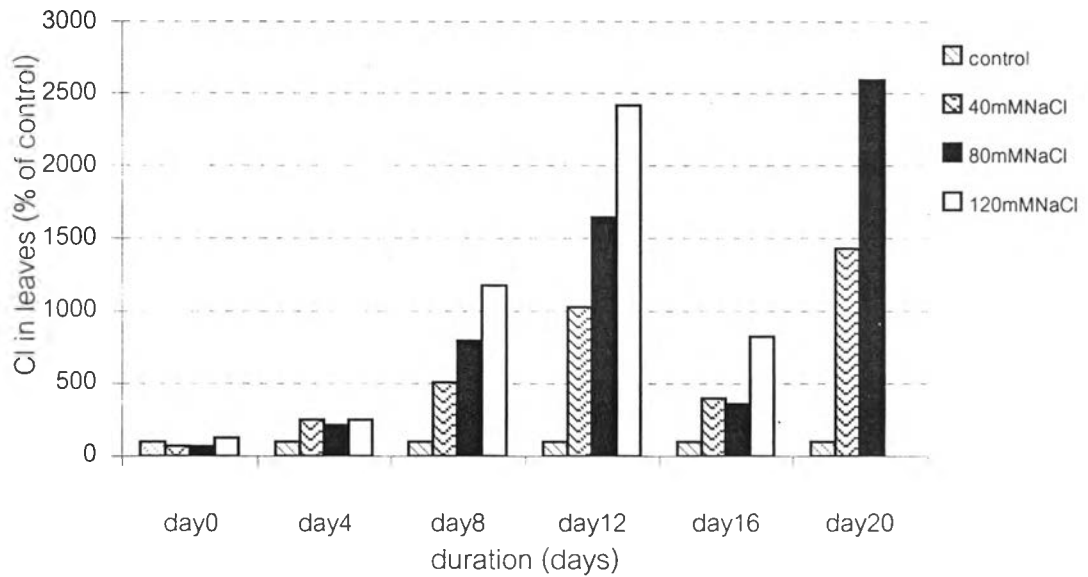
ตารางที่ 1.7 เปอร์เซ็นต์คลอไรด์ (เปอร์เซ็นต์เทียบจากชุดควบคุม) ในใบของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

ระยะเวลา(วัน)	เปอร์เซ็นต์คลอไรด์ (% of control)							
	control		40 mM NaCl		80mM NaCl		120mM NaCl	
0	100	A	134.4144	AB	158.3784	AB	245.2252	B
4	100	A	124.5810	A	141.0615	A	361.7318	B
8	100	A	108.5034	A	306.1224	AB	503.4014	B
12	100	A	165.9574	A	217.7305	AB	358.8652	B
16	100	A	208.9005	AB	493.7173	B	1268.5863	C
20	100	A	408.7302	A	313.4921	A	2229.3650	B

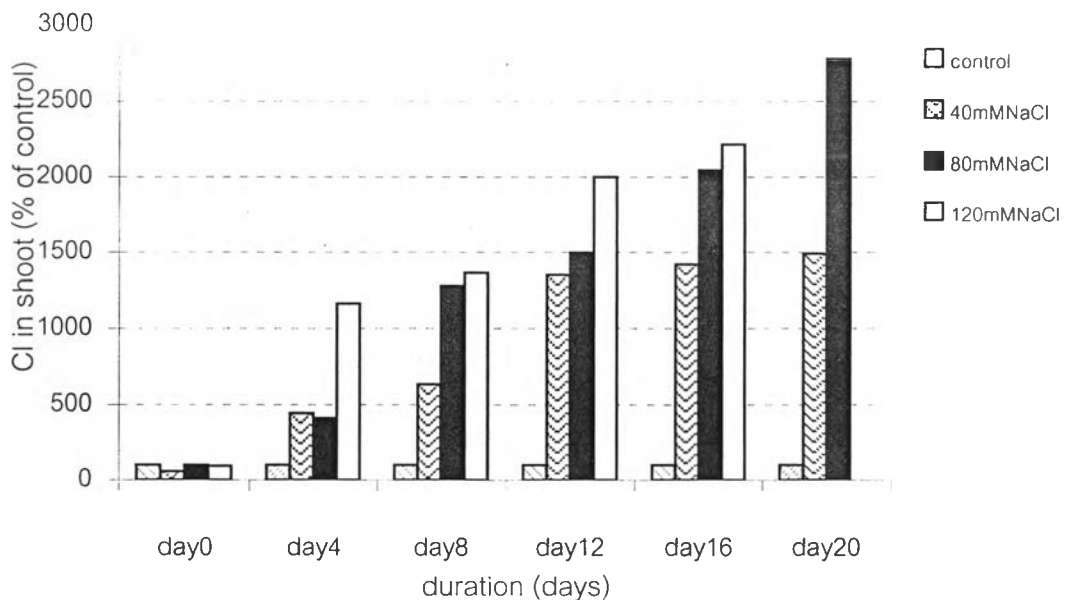
ตารางที่ 1.8 เปอร์เซ็นต์คลอไรด์ (เปอร์เซ็นต์เทียบจากชุดควบคุม) ในต้นของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

ระยะเวลา(วัน)	เปอร์เซ็นต์คลอไรด์ (% of control)							
	control		40 mM NaCl		80mM NaCl		120mM NaCl	
0	100	A	79.8450	A	92.2481	A	110.0775	A
4	100	A	286.1607	A	299.5536	A	1225.0000	B
8	100	A	562.3077	A	1494.6154	B	1502.3076	B
12	100	A	1805.8480	C	421.0526	AB	1191.8128	BC
16	100	A	1519.2108	B	1447.5597	B	3021.8068	C
20	100	A	315.1442	AB	106.1298	A	477.2837	B

1/ ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรชนิดพิมพ์ใหญ่เหมือนกันแสดงว่า ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT



รูปที่ 1.11 เปอร์เซนต์คลอไรด์ (เปอร์เซนต์เทียบจากชุดควบคุม) ในใบของถั่วเหลืองพันธุ์มข.35 ที่ได้ รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน



รูปที่ 1.12 เปอร์เซนต์คลอไรด์ (เปอร์เซนต์เทียบจากชุดควบคุม) ในต้นของถั่วเหลืองพันธุ์มข.35 ที่ได้ รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

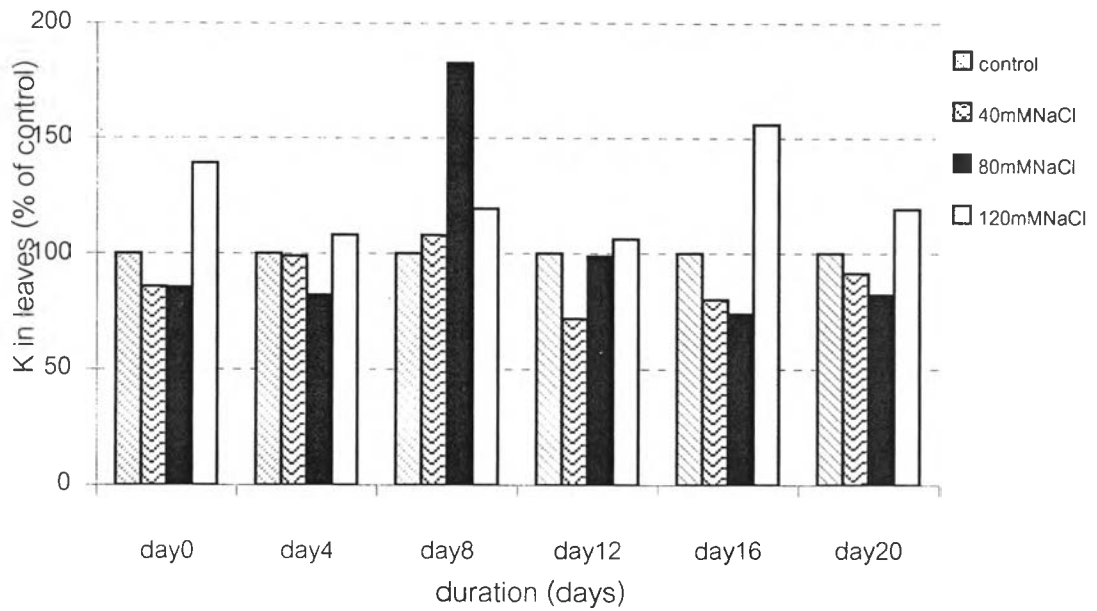
ตารางที่ 1.9 เปอร์เซ็นต์คลอไรด์ (เปอร์เซ็นต์เทียบจากชุดควบคุม) ในใบของถั่วเหลืองพันธุ์มข.35 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

ระยะเวลา(วัน)	เปอร์เซ็นต์คลอไรด์ (% of control)							
	control		40 mM NaCl		80mM NaCl		120mM NaCl	
0	100	A	69.2529	A	66.9540	A	126.1494	A
4	100	A	249.1497	A	212.9252	A	249.3197	A
8	100	A	509.7458	AB	798.3051	BC	1179.6610	C
12	100	A	1030.5677	AB	1646.2882	BC	2419.6507	C
16	100	A	398.7859	AB	306.2649	B	826.9316	C
20	100	A	1427.7778	B	2584.5679	C	-(**ตาย)	

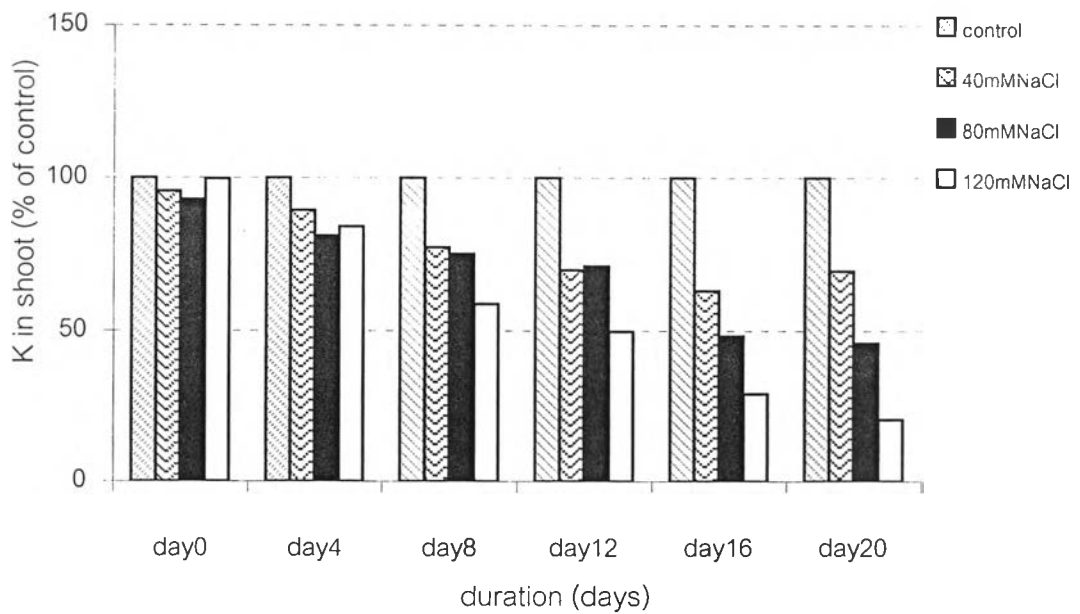
ตารางที่ 1.10 เปอร์เซ็นต์คลอไรด์ (เปอร์เซ็นต์เทียบจากชุดควบคุม) ในต้นของถั่วเหลืองพันธุ์มข.35 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

ระยะเวลา(วัน)	เปอร์เซ็นต์คลอไรด์ (% of control)							
	control		40 mM NaCl		80mM NaCl		120mM NaCl	
0	100	A	56.7647	A	98.2353	A	92.3529	A
4	100	A	442.3529	A	408.8235	A	1159.4118	B
8	100	A	633.5227	A	1279.5455	B	1363.6364	B
12	100	A	1348.1707	B	1493.9024	B	1998.1707	C
16	100	A	1422.7642	B	2050.4065	C	2221.1382	C
20	100	A	1489.2857	B	2778.5714	C	-(**ตาย)	

1/ ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรชนิดพิมพ์ใหญ่เหมือนกันแสดงว่า ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT



รูปที่ 1.13 เปอร์เซนต์โพแทสเซียม (เปอร์เซนต์เทียบจากชุดควบคุม) ในใบของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน



รูปที่ 1.14 เปอร์เซนต์โพแทสเซียม (เปอร์เซนต์เทียบจากชุดควบคุม) ในต้นของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

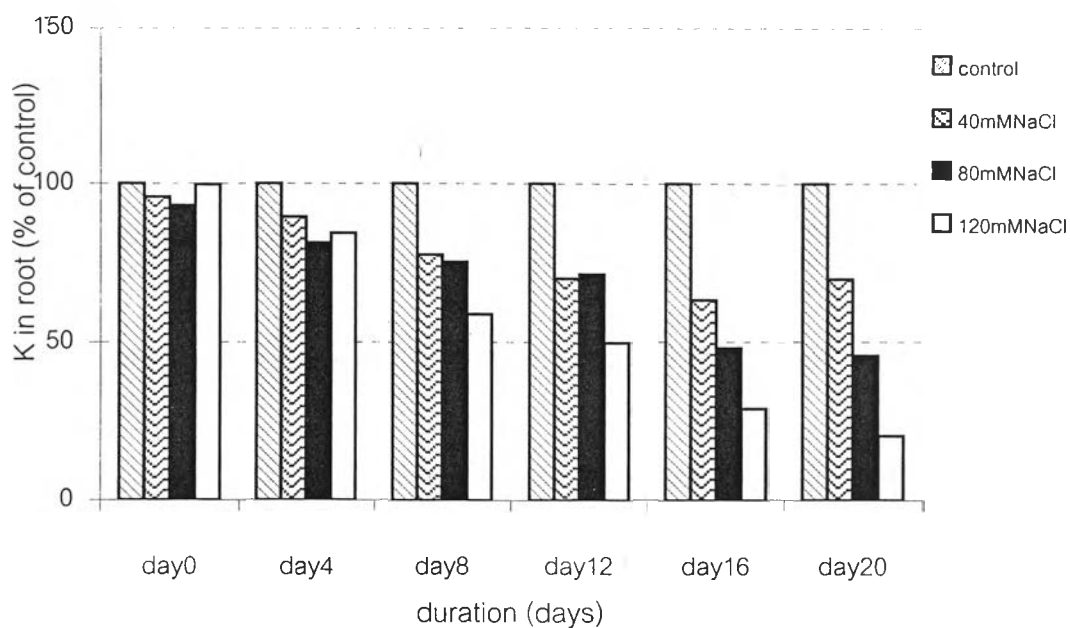
ตารางที่ 1.11 เปอร์เซ็นต์โปแตสเซียม (เปอร์เซ็นต์เทียบจากชุดควบคุม) ในใบของถั่วเหลือง พันธุ์สจ.5 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

ระยะเวลา(วัน)	เปอร์เซ็นต์โปแตสเซียม (% of control)							
	control		40 mM NaCl		80mM NaCl		120mM NaCl	
0	100	A	85.8818	A	85.5599	A	139.1124	A
4	100	A	98.8550	A	82.1628	A	107.9898	A
8	100	A	107.9254	A	182.5254	A	119.2681	A
12	100	A	71.9264	A	98.6689	A	106.2197	A
16	100	A	80.2464	A	74.0654	A	155.8624	B
20	100	B	91.6863	AB	82.3628	A	119.1518	C

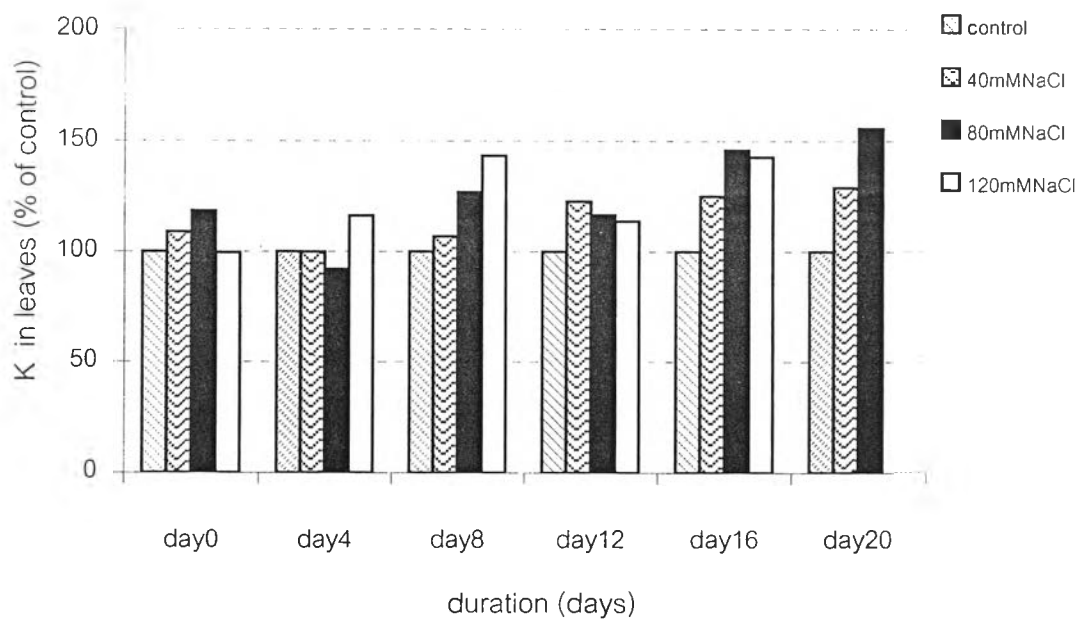
ตารางที่ 1.12 เปอร์เซ็นต์โปแตสเซียม (เปอร์เซ็นต์เทียบจากชุดควบคุม) ในต้นของถั่วเหลือง พันธุ์สจ.5 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

ระยะเวลา(วัน)	เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียม (% of control)							
	control		40 mM NaCl		80mM NaCl		120mM NaCl	
0	100	A	95.6360	A	92.9743	A	99.7214	A
4	100	A	89.3336	AB	81.1183	B	84.1440	B
8	100	A	77.3552	B	75.1257	B	58.7760	C
12	100	A	69.9042	AB	71.1733	AB	49.7539	B
16	100	A	63.0884	B	48.2469	B	29.1066	C
20	100	A	69.5535	B	45.8829	C	20.5071	D

1/ ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรชนิดพิมพ์ใหญ่เหมือนกันแสดงว่า ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT



รูปที่ 1.15 เปอร์เซนต์โปแตสเซียม (เปอร์เซนต์เทียบจากชุดควบคุม) ในรากของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน



รูปที่ 1.16 เปอร์เซนต์โปแตสเซียม (เปอร์เซนต์เทียบจากชุดควบคุม) ในใบของถั่วเหลืองพันธุ์มข.35 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

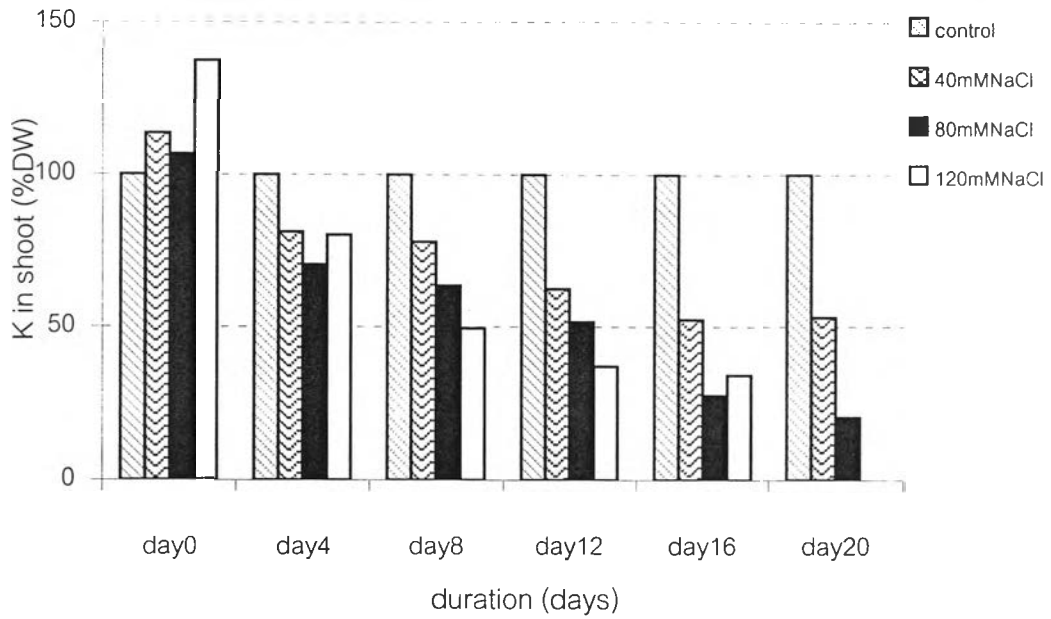
ตารางที่ 1.13 เปอร์เซ็นต์โปแตสเซียม (เปอร์เซ็นต์เทียบจากชุดควบคุม) ในรากของถั่วเหลือง พันธุ์สจ.5 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

ระยะเวลา(วัน)	เปอร์เซ็นต์โปแตสเซียม (% of control)							
	control		40 mM NaCl		80mM NaCl		120mM NaCl	
0	100	A	110.3778	A	103.7324	A	119.9363	A
4	100	A	65.9747	B	68.7595	B	57.0127	B
8	100	A	48.6258	B	49.4292	B	31.1628	B
12	100	A	25.7761	B	21.5038	B	23.0988	B
16	100	A	67.7419	AB	39.5665	AB	28.0746	B
20	100	A	68.1370	B	25.3243	C	27.5558	D

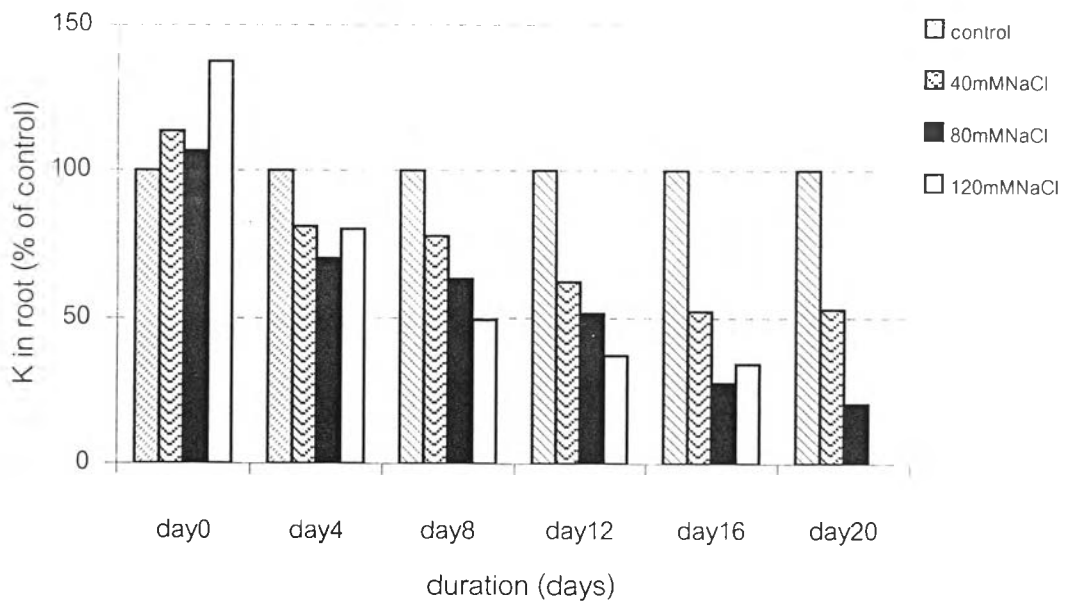
ตารางที่ 1.14 เปอร์เซ็นต์โปแตสเซียม (เปอร์เซ็นต์เทียบจากชุดควบคุม) ในใบของถั่วเหลืองพันธุ์ มข.35 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

ระยะเวลา(วัน)	เปอร์เซ็นต์โซเดียม (% of control)							
	control		40 mM NaCl		80mM NaCl		120mM NaCl	
0	100	A	108.9700	A	118.5928	A	99.4923	A
4	100	A	99.8371	A	92.0158	A	116.3175	B
8	100	A	106.9268	AB	126.8872	AB	143.3701	B
12	100	A	122.7709	AB	116.5638	B	113.8889	B
16	100	A	125.1529	AB	145.9518	B	142.8212	B
20	100	A	129.0173	B	155.6455	C	-(**ตาย)	

1/ ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรชนิดพิมพ์ใหญ่เหมือนกันแสดงว่า ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT



รูปที่ 1.17 เปอร์เซนต์โปแตสเซียม (เปอร์เซนต์เทียบจากชุดควบคุม) ในต้นของถั่วเหลืองพันธุ์มข.35 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน



รูปที่ 1.18 เปอร์เซนต์โปแตสเซียม (เปอร์เซนต์เทียบจากชุดควบคุม) ในรากของถั่วเหลืองพันธุ์มข.35 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

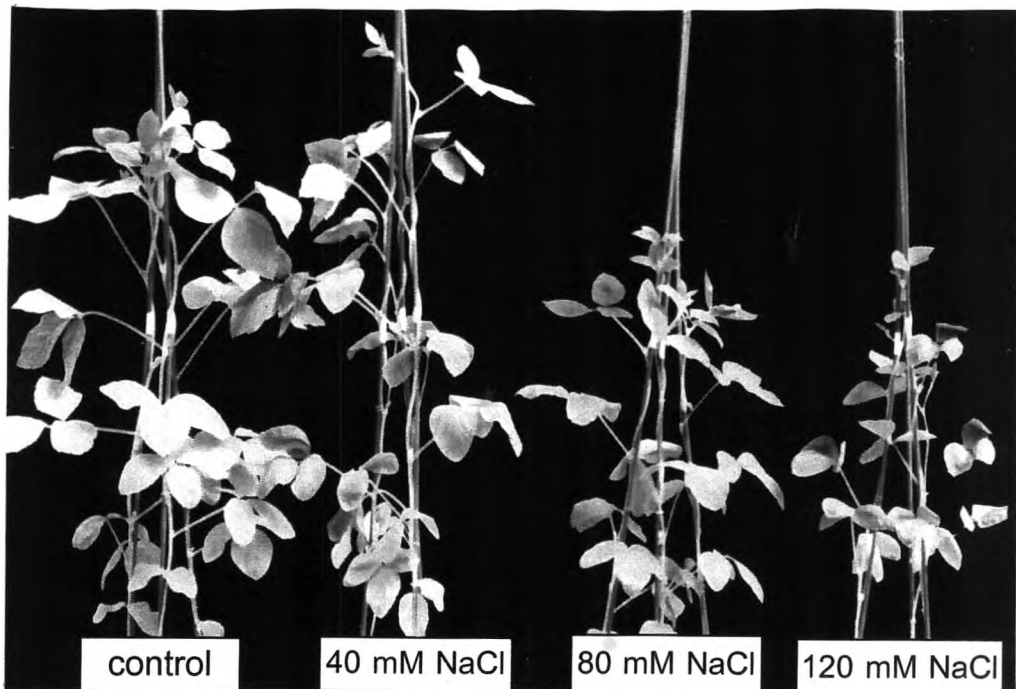
ตารางที่ 1.15 เปอร์เซ็นต์โปแตสเซียม (เปอร์เซ็นต์เทียบจากชุดควบคุม) ในต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ มข.35 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

ระยะเวลา(วัน)	เปอร์เซ็นต์โปแตสเซียม (% of control)							
	control		40 mM NaCl		80mM NaCl		120mM NaCl	
0	100	A	113.3755	AB	106.6034	A	137.3840	B
4	100	A	81.1612	B	70.3704	B	80.2202	B
8	100	A	77.8894	B	63.4422	C	49.4221	D
12	100	A	62.3532	B	51.6145	BC	37.0841	C
16	100	A	52.3320	B	27.6153	C	34.1765	C
20	100	A	53.0356	B	20.4466	C	-(**ตาย)	

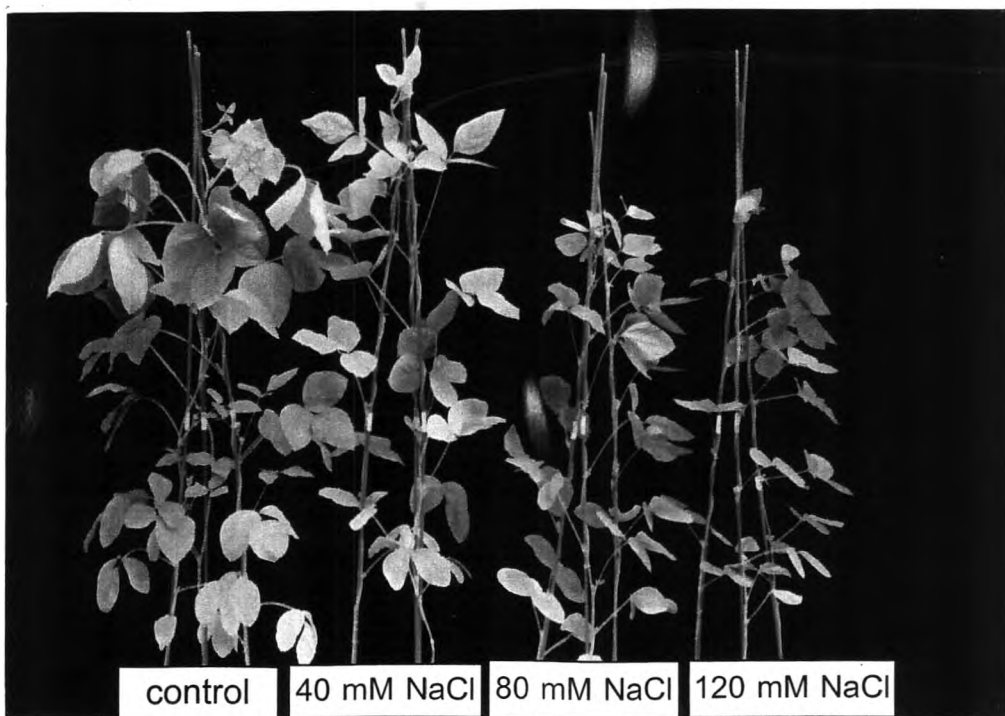
ตารางที่ 1.16 เปอร์เซ็นต์โซเดียม (เปอร์เซ็นต์เทียบจากชุดควบคุม) ในรากของถั่วเหลืองพันธุ์ มข.35 ที่ได้รับภาวะเค็มเป็นระยะเวลาแตกต่างกัน

ระยะเวลา(วัน)	เปอร์เซ็นต์โซเดียม (% of control)							
	control		40 mM NaCl		80mM NaCl		120mM NaCl	
0	100	A	108.9700	A	118.5928	A	99.4923	A
4	100	A	99.8371	A	92.0158	A	116.3175	B
8	100	A	106.9268	AB	126.8872	AB	143.3701	B
12	100	A	122.7709	AB	116.5638	B	113.8889	B
16	100	A	125.1529	AB	145.9518	B	142.8212	B
20	100	A	129.0173	B	155.6455	C	-(**ตาย)	

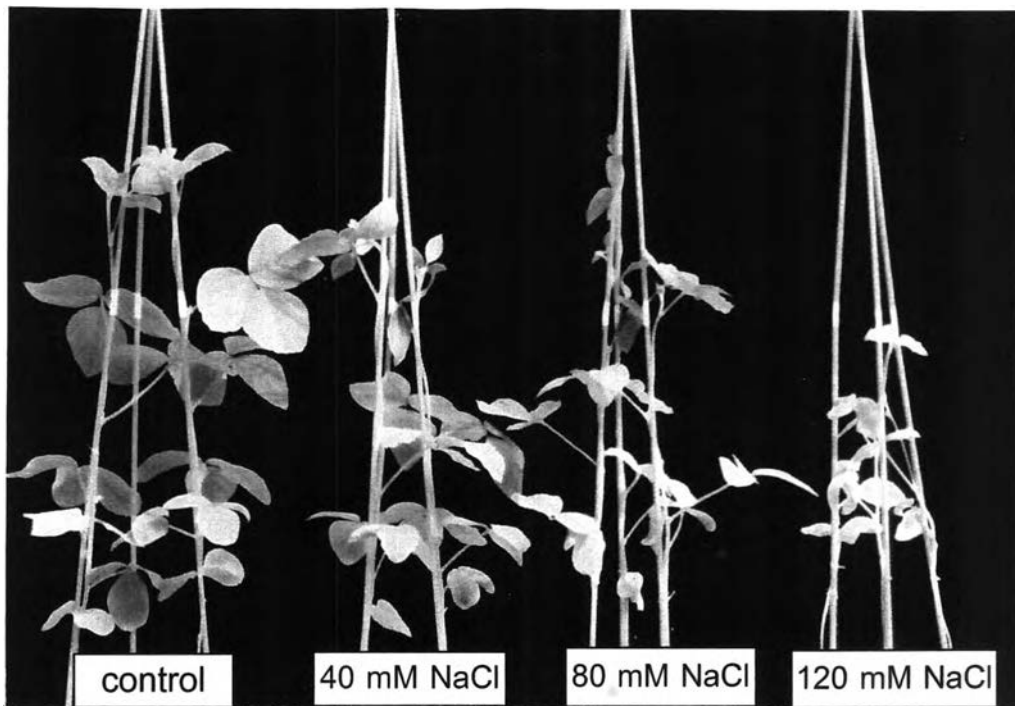
1/ ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรชนิดพิมพ์ใหญ่เหมือนกันแสดงว่า ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT



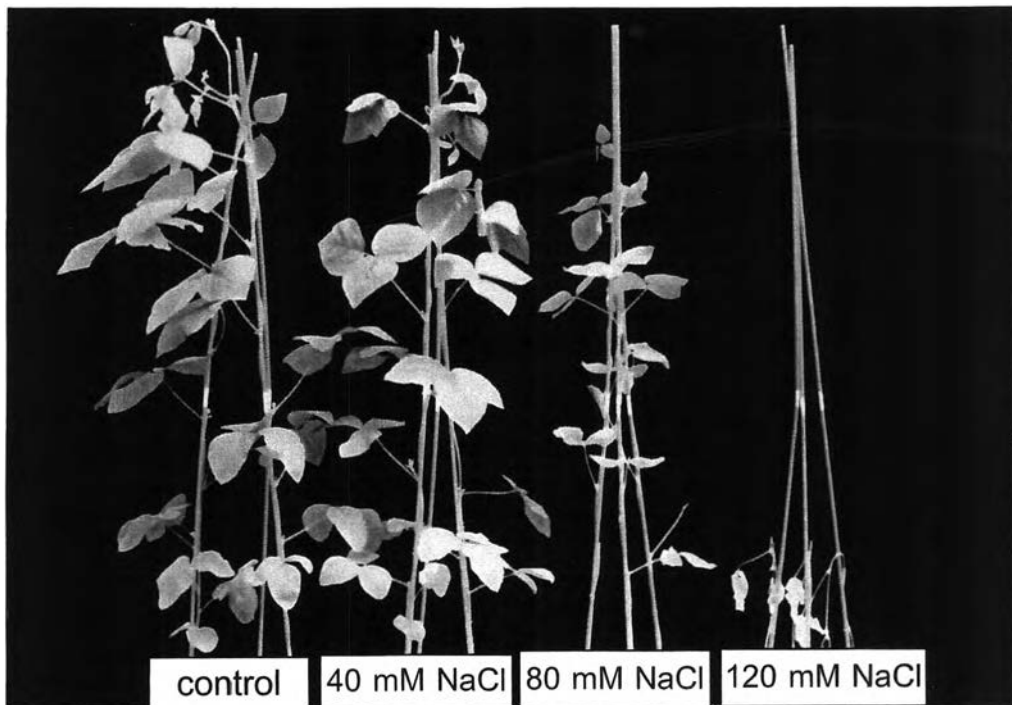
รูป ก. แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5 เมื่อได้รับเกลือโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้นต่างๆ กัน ที่ระยะเวลา 12 วัน



รูป ข. แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5 เมื่อได้รับเกลือโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้นต่างๆ กัน ที่ระยะเวลา 20 วันเมื่อสิ้นสุดการทดลอง



รูป ค. แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลืองพันธุ์มข.35 เมื่อได้รับเกลือโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้นต่างๆ กัน ที่ระยะเวลา 12 วัน



รูป ง. แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลืองพันธุ์มข.35 เมื่อได้รับเกลือโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้นต่างๆ กัน ที่ระยะเวลา 20 วันเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ประวัติของผู้วิจัย

นางสาวศิริพรรณ บรรหาร เกิดวันที่ 17 สิงหาคม พ.ศ.2518 ที่อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนบุญวัฒนา ในปีการศึกษา 2535 และสำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับสอง) สาขาชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในปีการศึกษา 2539 โดยได้รับทุนการศึกษาในโครงการการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) ขณะกำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 3 และเข้าศึกษาต่อด้วยทุนพสวท.ในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2540

