0تأثير مستويات مختلفة من الاس الهيدروجيني في مؤشرات نمو نبات الشمبلان *Ceratophyllum demersumL.*

خضير عباس عزيز
كلية الزراعة-جامعة الكوفة

الخلاصة :

اجريت هذه الدراســة في مختبر النبات بقســم وقاية النبات في كلية الزراعة - جامعة الكوفة ، اذ جمعت عينات نبات الشمبلان (*Ceratophyllum demersum*) من شط الكوفة وهو احد فروع نهر الفرات ومن منطقة علوة الفحل التابعة لقضاء الكوفة في محافظة النجف في شهر آب لعام 2006 لمعرفة مدى تأثر مؤشرات نبات الشمبلان والتي شملت الوزن الطري والجاف وعدد التفرعات وطول عينات النبات عند معاملتها بمستويات مختلفة من الاس الهيدروجيني لمعرفة افضل pH يستطيع النبات النمو فيها بصورة مثالية فضلاً عن تحديد اعلى مستوى من الاس الهيدروجيني لا يمكن لنبات الشمبلان ان ينمو بعده ، وضعت عينات نبات الشــمبلان في احواض زجاجية تحتوي على محاليل الاســس الهيدروجيني لكل محلول (7.00 ، 9.58 ، 10.19 ، 10.94 ، 11.43 ، 12.23) وبثلاث مكررات ، واظهرت النتائج ان معاملة المقارنة (pH = 7.00) قد اعطت اعلى قيم لجميع معايير نمو النبات المدروسة مقارنة بالمعاملة (12.23) والتي اعطت اقل القيم لمؤشرات النمو اعلاه.

المقدمة

يعد نبات الشمبلان *Ceratophyllum demersum* L. احد نباتات العائلة Ceratophyllaceae والتي تضم جنساً واحداً هو *Ceratophyllum* (Smith ، 1970) ، كما أشــار Saup (2003) إلى أنه يكون ضــمن مجموعة النباتات الطافية الغاطسة تحت سطح الماء ولكنها لا تكون جذورا عند قاع المجرى المائي (Rootless) ، يتكاثر نبات الشمبلان بصورة رئيسة بواسطة التقطع او التجزؤ (Fragmentation) اذ ان أي جزء من النبات عند انفصاله عن النبات الرئيس بامكانه النمو وتكوين نبات أخر كامل (Joyce واخرون ، 2001 و Rook ، 2002). وبالرغم من كون هذه الطريقة هي الأكثر شيوعا في التكاثر الا ان نبات الشمبلان يتكاثر احيانا بواسطة البذور وهذه الطريقة نادرة حيث يحدث التلقيح داخل الماء (Rook ، 2002).

يسبب هذا النبات اضراراً عديدة منها ، اعاقة جريان الماء في الانهر وقنوات الري والتأثير المباشر على موارد الطاقة الكهرومائية واعاقة حركة صيد الاسماك في المسطحات المائية وكذلك يؤدي الى زيادة الحشرات المائية لكونه بيئة مناسبة لنموها فضلاً عن تغيير طعم الماء الصالح للشرب (طه ، 2002 و Conte ، 2003).

يوجد نبات الشــمبلان في البحيرات والبرك والأنهر ذات المياه الهادئة (Cook واخرون ، 1974 ؛ Johnson واخرون ، 1995 و Keskinkan واخرون ، 2004) وذكر عبد القادر (1994) وجوده في بعض البرك في محافظة البصــرة بينما ذكر Kassim و Al-Saadi (1995) ان نبات الشمبلان يتواجد في المياه العكرة والصافية لهور الحمار.

يؤثر الاس الهيدروجيني على نمو النباتات ، حيث تتفاوت المصــادر الطبيعية للمياه في قيمة الاس الهيدروجيني ، كذلك فان النباتات المائية الموجودة في مختلف اجزاء العالم تختلف في مدى تحملها للقيم المختلفة للاس الهيدروجيني (Crossley ، 2002) ، معظم النباتات المائية تفضل pH يتراوح بين 5-7.5 (Scheurmann ، 1993).

يسبب الاس الهيدروجيني المنخفض للرواسب عدداً من التغيرات فعلى سبيل المثال فانه يؤدي الى ارتفاع المستويات الســمية لبعض العناصــر مثل (المنغنيز والالمنيوم) ، كذلك يؤدي الى قلة توفر CO_2 وبعض العناصــر المغذية الاخرى مثل (الكالسيوم) ، بينما يؤدي الاس الهيدروجيني المرتفع الى توفر الفوسفور وايون الكبريتات والمنغنيز (Gambrell و Patrick

، 1988 ؛ Jackson واخرون ، 1993 ؛ Handreck و Black ، 1994). ان شـكل الجزيئات الموجودة ضـمن المحلول يتأثر ايضاً بالاس الهيدروجيني ، فعلى سبيل المثال وفي الاس الهيدروجيني الواطئ فان الامونيا (NH_3) تتأين الى الامونيوم (NH_4^+) مؤديـة الى زيـادة في ايون الهيـدروجين ، بينمـا في المحـاليل التي يتجـاوز فيهـا الاس الهيـدروجين 7.2 ، فـان ايون الامونيوم (NH_4^+) يعود مرة اخرى الى الامونيا (Frith واخرون ، 1993). عند وصول مستويات الاس الهيدروجيني الى اعلى من 8.5 ، فـان معظم ثـاني اوكسـيـد الكـاربون الـذائـب (CO_2) يتحول الى بيكـاربونـات (HCO_3^-) او الى الكـاربونـات (CO_3^-) (Sand-Jensen و Gordon ، 1984 ؛ Lurkum واخرون ، 1989). واشار Van واخرون (1976) الى ان نبات الشمبلان يتأثر كثيراً بالاس الهيدروجيني ضـمن الانظمة البيئية المغلقة وان اولى التأثيرات التي تظهر على النبات تكون على عملية البناء الضوئي.

ان الهدف من هذه التجربة هو معرفة الاس الهيدروجيني الامثل للنبات ودراسة مدى تأثير زيادة الاس الهيدروجيني على معايير النمو المدروسـة لكي نكون فكرة عن المديات التي يتحملها النبات وبالتالي امكانية رسم صـورة مناسـبة عن الظروف التي يعيش فيها النبات ومن ثم تحديد الخطة المناسبة لاجراء عملية المكافحة.

المواد وطرائق العمل

جلبت عينات نبات الشـمبلان من شـط الكوفة وهو فرع من فروع نهر الفرات ومن منطقة علوة الفحل التابعة لقضـاء الكوفة في محافظة النجف بلغت درجة حرارة الماء في منطقة جمع العينات 27 م° وكانت قيمة الاس الهيدروجيني (7.23) ، أما التوصيلية الكهربائية له EC فقد بلغت 1.7 ديسيسيمنز.م$^{-1}$ وكانت تيار الماء ضعيف. روعي أن تكون العينات المأخوذة متساوية الحجم وان تكون النباتات غضة ، بعدها وضعت العينات في أوعية بلاستيكية وتم نقلها إلى المختبر ووضعت في أحواض زجاجية ، تم تشخيص النباتات بناءً على الصفات التي أوردها (Joyce واخرون ، 2001).

أجريت التجربة في شـهر آب عام 2006 حيث بلغت درجة حرارة المختبر 33±2 م° صممت التجربة باستعمال التصميم العشـوائي الكامل Completely Randomized Design (CRD) وبثلاثة تكررات. تم إضـافة (0.1 ، 0.2 ، 0.4 ، 0.8 ، 1.6) غم من مادة هيدروكسـيد الصـوديوم إلى لتر من الماء المقطر ، بعد ذلك تم قياس قيمة الاس الهيدروجيني باسـتعمال جهاز pH-meter نوع HANA Instruments حيث بلغت قيمة pH لكل من المحاليل السابقة (9.58 ، 10.19 ، 10.94 ، 11.43 ، 12.23) إضافة إلى معاملة المقارنة التي احتوت على ماء مقطر فقط والذي كانت قيمة الاس الهيدروجيني له مقاربة لماء النهر.

تم استعمال 18 حوضاً زجاجياً قياس كل منها 15 سم × 15 سم × 15 سم اذ قسمت هذه الاحواض الى ستة مجاميع كل مجموعة تضـم ثلاثة احواض (تكرارات) . زود كل حوض من احواض المجموعة الاولى بلتر ماء مقطر (درجة حرارته 25 م° ودرجة حموضته 7.0) للمقارنة ، بينما زود كل حوض من احواض المجموعة الثانية والثالثة والرابعة والخامسة والسادسة بلتر واحد من المحاليل ذات الـ pH 9.58 ، 10.19 ، 10.94 ، 11.43 ، 12.23 على التوالي .

زود كل حوض من أحواض التجربة بكتلة وزنية محددة من نبات الشـمبلان مقدارها 1.5 غم وطول كل منها بلغ 15 سـم وعدد تفرعاتها 2 تفرع.

وضـعت جميع الأحواض على منضـده خشـبية داخل مختبر درجة حرارته 33 م° ± 2 حيث وضـعت هذه المنضـدة تحت شمعه فلورسنت كانت مضاءة طوال فترة الاختبار (عدا فترات انقطاع التيار الكهربائي غير المنتظمة). استمرت التجربة لمدة 25 يوماً تمت إثنائها متابعة النباتات لمعرفة التغيرات التي تطرأ عليها إثناء مدة الاختبار مثل ظهور الاصـفرار على النبات وذبوب النبات ، بعد ذلك تم اسـتخراج النباتات من الاحواض وجففت من الماء العالق بها بواسـطة ورقة ترشـيح ، ومن ثم وزنها طريةً وقياس طولها وتفرعاتها ، كما تم قياس الوزن الجاف للنباتات عن طريق وضـع كل نبات في طبق بتري ومن ثم وضـعت الإطباق

في فرن كهربائي على درجة 70 م° ولمدة 48 ساعة لحين ثبات الوزن. حللت النتائج إحصائيا حسب التصميم العشوائي الكامل (C.R.D.) وقورنت المتوسطات باستعمال اختبار اقل فرق معنوي .L.S.D (الراوي وخلف الله ، 2000) وكذلك تم استخراج قيمة معامل الارتباط البسيط (r) لبيان مدى ارتباط المعدلات الملحية مع المؤشرات المدروسة ورسم خط الانحدار Regression للمتغيرات المدروسة في التجربة (المحمد واخرون ، 1986).

النتائج والمناقشة

من ملاحظة الشكل (1) يتبين ان اقل معدل للوزن الطري لعينات نبات الشمبلان قد كان في المعاملة (pH = 12.32) حيث بلغ 0.40 غم وبفرق معنوي عن معاملة المقارنة التي بلغ فيها الوزن الطري 1.58 غم ، وعند دراسة معامل الارتباط البسيط (r = - 0.9630) نلاحظ وجود فرق معنوي في قيمته دليل على ان العلاقة بين قيمة الاس الهيدروجيني للماء ومعدل الوزن الطري في هذا البحث علاقة عكسية حيث كلما زادت قيمة الاس الهيدروجيني كلما قل معدل الوزن الطري معنوياً ضمن مديات الاس الهيدروجيني المدروسة.

يلاحظ من الشكل (2) ان اعلى معدل للوزن الجاف كان في معاملة المقارنة (pH = 7.00) وبلغ 0.533 غم واظهرت هذه المعاملة فرقاً معنوياً عن بقية المعاملات التي لوحظ فيها انخفاض للوزن الجاف لعينات نبات الشمبلان وان اقصى انخفاض في الوزن الجاف حصل في المعاملة (pH = 12.32) حيث بلغ 0.080 غم. وسلك معامل الارتباط السلوك نفسه الحاصل في معامل الارتباط للوزن الطري لنبات الشمبلان حيث كانت العلاقة بين الاس الهيدروجيني ومعدل الوزن الجاف لنبات الشمبلان عكسية ومعنوية ضمن حدود الاس الهيدروجيني المدروسة في هذا البحث (r = - 0.9700).

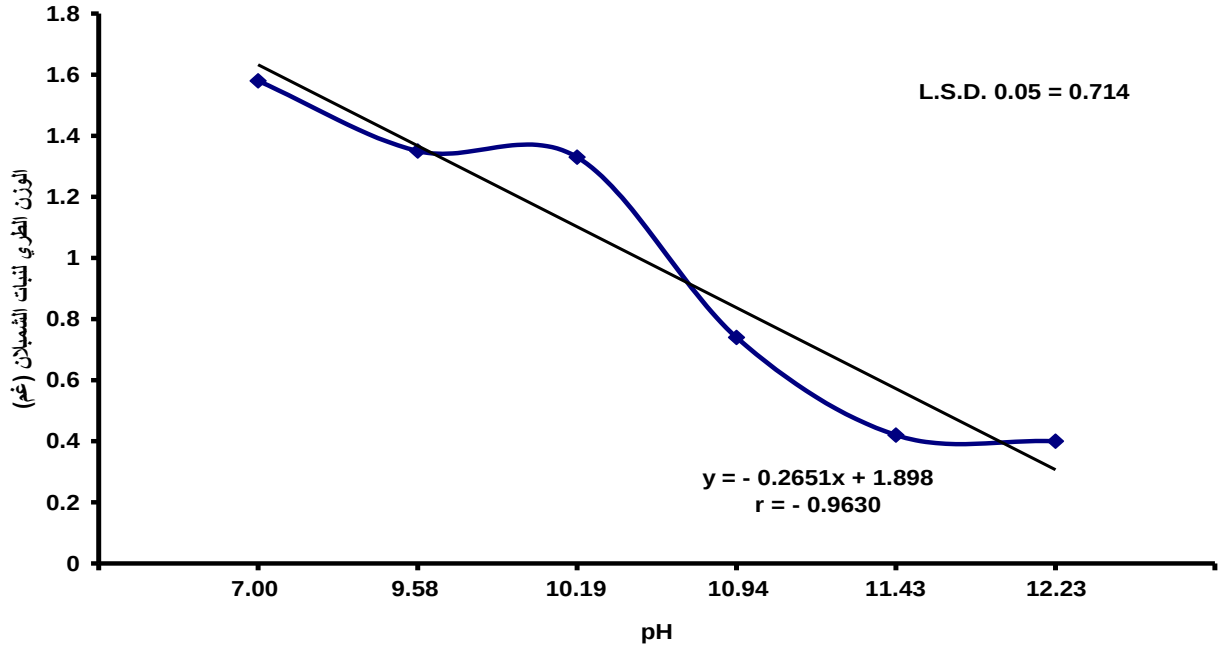
عند دراسة العلاقة بين معدل عدد التفرعات والاس الهيدروجيني والمبينة في الشكل (3) يلاحظ ان اعلى عدد من التفرعات حصل في معاملة المقارنة والتي اعطت 2.45 تفرعاً حيث اظهرت فرقاً معنوياً عند مقارنتها مع المعاملة (pH = 12.23) التي اعطت 1.41 تفرع الحال نفسه حصل مع معامل الارتباط (r = - 0.9785) الذي اعطى قيمة معنوية وكانت العلاقة عكسية بين كل معدل عدد تفرعات نبات الشمبلان والاس الهيدروجيني المدروس ضمن هذا البحث.

في الشكل (4) يلاحظ وجود فروقات معنوية بين المعاملات عند مقارنة معاملة المقارنة التي اعطت اعلى معدل لطول عينات نبات الشمبلان والذي بلغ 22.33 سم والمعاملة (pH = 12.23) والتي اعطت اقل معدل لطول عينات النبات والذي بلغ 6.83 سم ، وعند دراسة العلاقة بين الاس الهيدروجيني وصفة طول العينات عن طريق معامل الارتباط (r = - 0.9526) نرى ان هذه العلاقة ضمن مديات الاس الهيدروجيني المدروسة قد كانت عكسية اي كلما زاد الاس الهيدروجيني باتجاه القلوية كلما قل معدل عدد التفرعات لنبات الشمبلان.

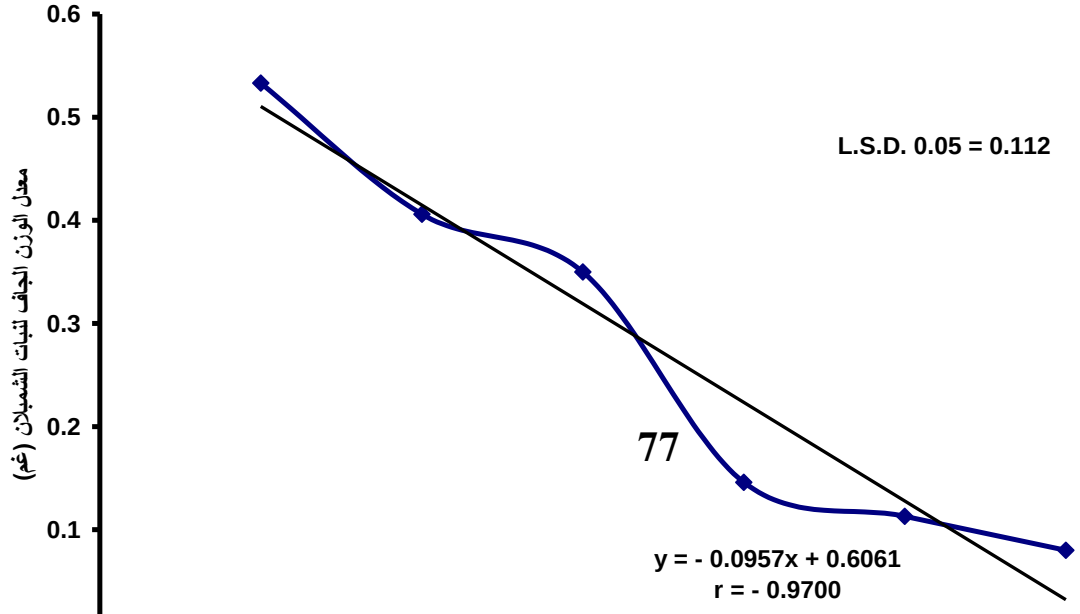
يستنتج مما تقدم ان نبات الشمبلان ينمو بصورة مثالية في الاس الهيدروجيني (pH = 7) وان هذا النمو يستمر بصورة جيدة الى ان نصل الى الاس الهيدروجيني (pH = 9.5) بعد ذلك تبدأ معايير نمو نبات الشمبلان بالتدهور وعلى هذا الاساس فان اقصى مدى يمكن ان يتحمله نبات الشمبلان من الاس الهيدروجيني هو (pH = 9.5).

قد يعود تأثير الاس الهيدروجيني على مؤشرات نمو نبات الشمبلان إلى التأثير على فعالية الإنزيمات في داخل الخلية النباتية او قد تعمل درجة الحموضة العالية على منع امتصاص العديد من العناصر الغذائية والضرورية في عملية تكوين الكلوروفيل مثل المغنيسيوم او التأثير على عملية البناء الضوئي (Van واخرون ، 1976 ، Gambrell و Patrick ، 1988 ؛ Jackson واخرون ، 1993 ؛ Handreck و Black ، 1994 ؛ Crossely ، 2002). عند وصول مستويات الاس الهيدروجيني الى اعلى من 8.5 ، فان معظم ثاني اوكسيد الكاربون الذائب (CO_2) يتحول الى بيكاربونات (HCO_3^-) او الى

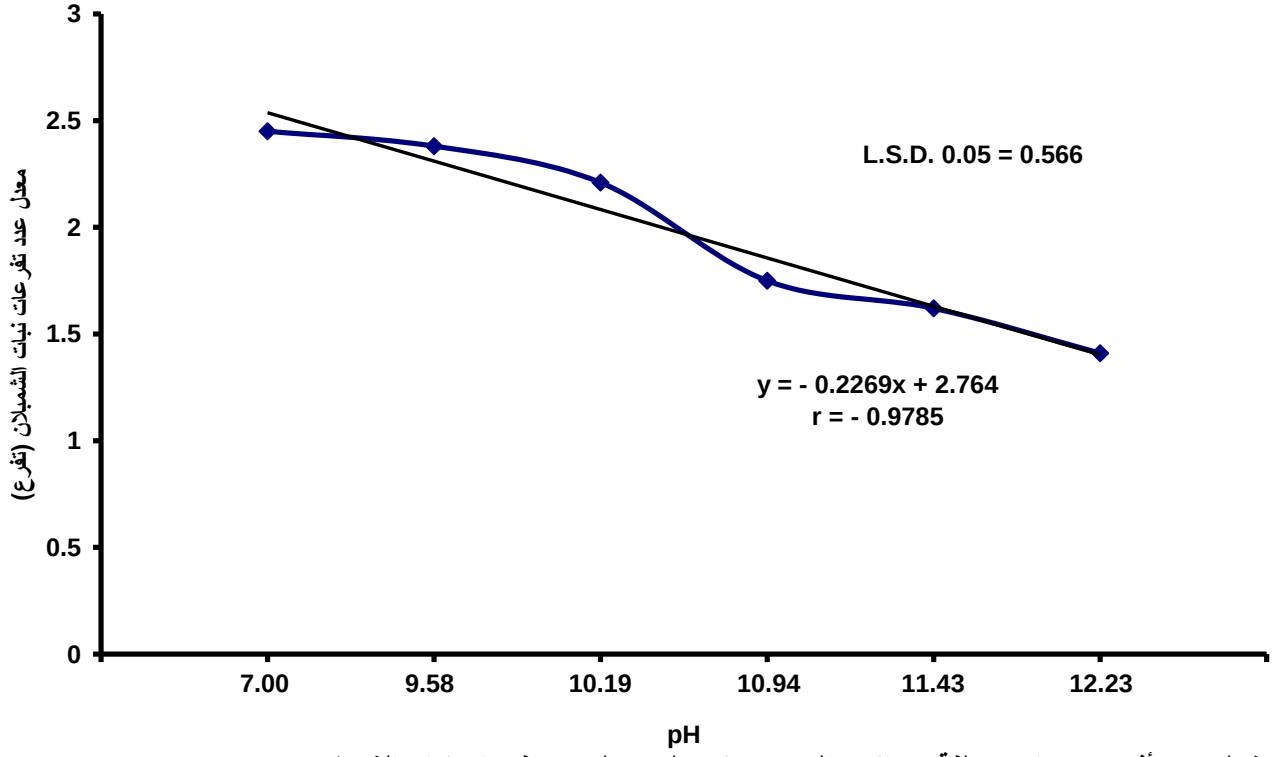
الكاربونات (CO_3^-) والتي سوف يستخدمها النبات كمصدر للكاربون بدلاً من ثاني اوكسيد الكاربون الذائب مما يؤدي الى احتياج النبات لطاقة اكبر لكي يقوم بهذه العملية (Sand-Jensen و Gordon ، 1984 ؛ Lurkum واخرون ، 1989 ، Owittrim و Colman ، 1989 ، Eighmy واخرون ، 1991). ذكر Titus واخرون (1990) و Ralph واخرون (1998) ان المستويات العالية من الاس الهيدروجيني تؤدي الى تدهور النمو لانها تؤدي الى قلة ثنائي اوكسيد الكاربون الذائب في الوسط وكذلك تؤثر على عملية البناء الضوئي وتحديداً على كفاءة التفاعلات الكيموحيوية للنظام الضوئي Photosystem II. وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره Rook (2002) و Crossely (2002) اللذان وجدا ان pH العالي للمياه يؤدي الى تدهور مؤشرات نمو نبات الشمبلان *Ceratophyllum demersum* والنبات المائي *Aponogeton elongates*.



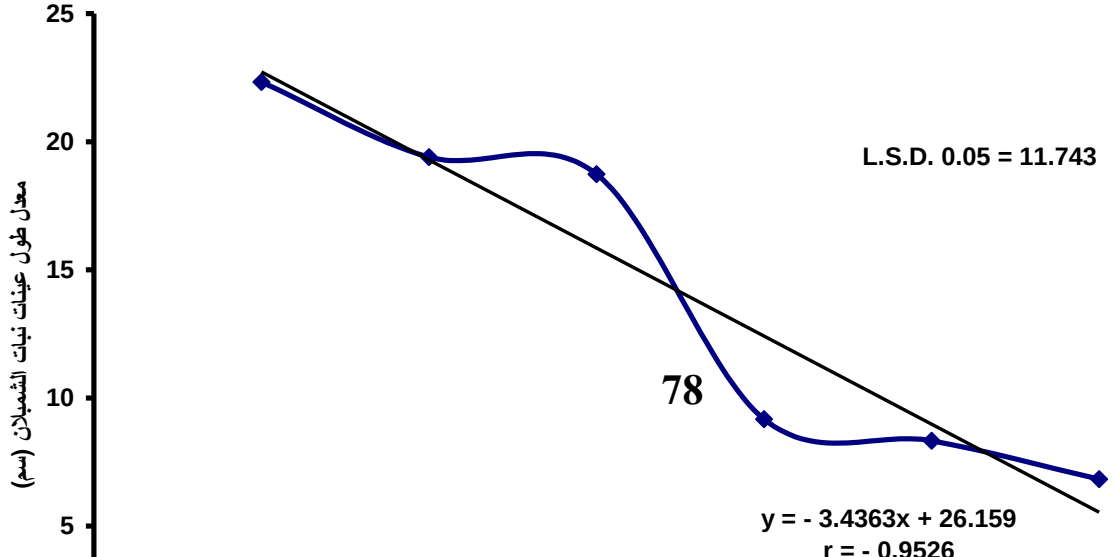
شكل (1) تأثير مستويات مختلفة من الاس الهيدروجيني على معدل الوزن الطري لنبات الشمبلان



شكل (2) تأثير مستويات مختلفة من الاس الهيدروجيني على معدل الوزن الجاف لنبات الشمبلان



شكل (3) تأثير مستويات مختلفة من الاس الهيدروجيني على معدل عدد تفرعات نبات الشمبلان



شكل (4) تأثير مستويات مختلفة من الاس الهيدروجيني على معدل طول عينات نبات الشمبلان

المصادر

1- الراوي ، خاشـــع محمود وخلف الله ، عبد العزيز محمد.(2000). تصـــميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

2- المحمد ، نعيم ثاني ؛ الراوي ، خاشع محمود ؛ يونس ، مؤيد احمد ؛ المراني ، وليد خضير. (1986). مبادئ الاحصاء. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. ص 279-293.

3- طه ، حسين علي.(2002). عشب النيل الزهرة الجميلة والاضرار الكبيرة. مجلة الزراعة العراقية. ص 40.

4- عبد القادر ، اياد عبد الوهاب . (1994). يرقات البعوض في البصـرة ودور بعض الاسـماك المفترسـة في مكافحتها. رسـالة ماجستير. قسم وقاية النبات ـ كلية الزراعة. جامعة البصرة.

5- Conte, F.S. (2003). Aquatic Weed Control Obtaining Assistance. Department of Animal Science. University of California, Davis.

6- Cook, C.D.K.; Gut, B.J.; Rix, E.M.; Schneller, J., and Seitz, M. (1974). Water Plant of The World: A manual for identification of Genera of Freshwater Macrophytes. The Hague, England. 503 pp.

7- Crossely, M.N. (2002). The effect of water flow, pH and Nutrition on the growth of the native aquatic plant, *Aponogetus elongates*. M.Sc. Thesis. University of Queenslands. 171 pp.

8- Eighmy, T. T., L. S. Jahnke and W. R. Fagerberg (1991). Studies of *Elodea nuttallii* grown under photorespiratory conditions. II. Evidence for bicarbonate active transport. Plant, Cell and Environment 14(2): 157-165.

9- Frith, M., N. Forteath and L. Wee (1993). Appendix II. Chemical determination of selected water quality parameters. Aquaculture Source Book: Recirculation Systems, Design and Management. P. Hart and D. O'Sullivan, Turtle Press, Launceston, Tasmania: 111-127.

10- Gambrell, R. P. and W. H. J. Patrick (1988). Chemical and microbiological properties of anaerobic soils and sediments. Plant life in anaerobic environments. D. D. Hook and R. M. M. Crawford, Ann Arbor Science Publishers Inc: 375-423.

11- Handreck, K. A. and N. D. Black (1994). Growing media for ornamental plants and turf. Sydney 2052 Australia, University of New South Wales Press.

12- Larkum, A. W. D., G. Roberts, J. Kuo and S. Strother (1989). Gaseous movement in seagrasses. Biology of seagrasses. A. W. D. Larkum, A. J. McComb and S. A. Shepherd. Amsterdam, New York, Elsevier: 686-722.

13- Jackson, L. J., J. Kalff and J. B. Ramussen. (1993). Sediment pH and redox potential affect the bioavailability of Al, Cu, Fe, Mn, and Zn to rooted aquatic macrophytes. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 50(1): 143-148.

14- Johnson, D., Kershaw, L., Mackinnon, A., and Pojar, J. (1995). Plants of the Western Boreal Forest and Aspen parkland. Lone Pine Publishing, Vancouver. B.C. 377 pp.

15- Joyce, J.C.; Thayer, D.D.; Langland, K.A. and Haller, W.T. (2001). Weed Control in Florida Ponds. Institute of Food and Agriculture Science. Cooperative Extension Service. University of Florida.

16- Kassim, T.I. and Al-Saadi, H.A. (1995). Seasonal variation of epiphytic algae in a marsh area (southern Iraq). Acta Hydrobiologica. 37 (3): 153-161

17- Keskinkan, O., Goksu, M.Z.L., Basibuyuk, M. and Forster, C.F. (2004). Heavy metal adsorption properties of a submerged aquatic plant (*Ceratophyllum demersum*). Bioresource Technology. 92: 197-200.

18- Owttrim, G. W. and B. Colman (1989). Measurement of the photorespiratory activity of the submerged aquatic plant *Myriophyllum spicatum* L. Plant, Cell and Environment 12(8): 805-811.

19- Ralph, P. J., R. Gademann and W. C. Dennison (1998). In situ seagrass photosynthesis measured using a submersible, pulse-amplitude modulated fluorometer. Marine Botany 132: 367-373.

20- Rook, E.J.S. (2002). *Ceratophyllum demersum* Common Hornwort. Online:http://www.rook.org/earl/bwca/nature/aquatics/ceratophyllum.html.

21- Sand-Jensen, K. and D. M. Gordon (1984). Differential ability of marine and freshwater macrophytes to utilize HCO_3^- and CO_2. Marine Biology 80: 247-253.

22- Saup, S.G.(2003). Plants of Wet Area. Biology Department. College of St. Benedict. St. John University. Collegeville. MN 56321.

23- Scheurmann, I. (1993). Aquarium Plants Manual, Barron's Educational Series, Inc. 250 Wireless Boulevard, Hauppauge, New York 11788.

24- Smith, J.P.(1970). Vascular Plant Families. Mad River Press Inc., Eureka, CA., 320 pp.

25- Titus, J. E., R. S. Feldman and D. Grise (1990). Submersed macrophyte growth at low pH. I. CO_2 enrichment effects with fertile sediment. Oecologia 84(3): 307-313.

26- Van, T. K., W. T. Haller and G. Bowes (1976). Comparison of the photosynthetic characteristics of three submersed aquatic plants. Plant-Physiology 58: 761-768.

Effect of different levels of pH on growth parameters of Hornwort *Ceratophyllum demersum* L.

K.A. Aziz

College of Agriculture

University of Kufa

Abstract

An experiment was conducted in plant laboratory, Plant Protection Dept., College of Agriculture, University of Kufa. Hornwort samples were collected from Kufa River during August, 2006. The aim of study was determined the effect of different levels of pH on growth parameters (plant fresh and dry weights, number of branch and length) of plant and knowledge optimum and maximum pH plant can growth in it. Plants were placed into aquarium containing solutions, with pH values (7.00, 9.58, 10.19, 10.94, 11.43, and 12.23) with three replicates. Results showed that the control treatment (pH = 7.00) due to producing the highest values of measured growth parameters. Meanwhile, treatment of (pH = 12.23) gave the lowest values for the above mentioned parameters.