

تأثير اختلاف ارتفاع النبات وطبيعة النمو في معدل الاستهلاك المائي لنبات زهرة النيل

Eichhornia crassipes (Mart) Solms النامي في شمال العراق

أحمد محمد سلطان

أستاذ

كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل

عدنان حسين علي الوكاع*

مدرس

كلية الزراعة - جامعة ديالى

المستخلص

نفذت هذه الدراسة في كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل خلال موسم النمو 2011 لنبات زهرة النيل في سنادين. بهدف قياس معدل الاستهلاك المائي لهذا النبات تحت الظروف البيئية في محافظة نينوى. اشتملت التجربة العاملية على ثلاثة عوامل، العامل الأول اختلاف أطوال النباتات عند بداية التجربة 10 و15 و20 سم والعامل الثاني طبيعة النمو في شهر أيار وحزيران بينما كان العامل الثالث تكرار مواعيد اخذ القراءات خلال شهر النمو 9 قراءات. استخدم نظام التجارب العاملية على وفق التصميم العشوائي الكامل (CRD). أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية في معدل الاستهلاك المائي خلال شهر أيار وحزيران، بينما لوحظ اختلافات معنوية بزيادة ارتفاع النبات إذ بلغ معدل الفرق بين الارتفاع 10 و20 سم 51.4%، كذلك لوحظ زيادة معدل الاستهلاك المائي كلما تقدم النبات بالعمر أو بالحجم ووصلت نسبة الفرق بين القراءة الأولى (في بداية التجربة) مع القراءة الأخيرة (التاسعة في نهاية التجربة) 63.9%، وبصورة عامة كانت نسبة الفرق بين القراءة الأولى عند طول النبات 10 سم في شهر أيار مقارنة بالقراءة الأخيرة عند ارتفاع 20 سم 95.4% بينما وصل الفرق 83.5% لمثيلات المعاملات في شهر حزيران. كان معدل الاستهلاك المائي لنبات زهرة النيل النامي في شهر أيار عند طول 20 سم بما يعادل 137.3 طن.يوم⁻¹.دونم⁻¹ مقارنة بنفس المعاملة في شهر حزيران والبالغة 128.3 طن.يوم⁻¹.دونم⁻¹.

الكلمات المفتاحية: الاستهلاك المائي، زهرة النيل، النمو الخضري.

*البحث مستل من أطروحة دكتوراه.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 46(2): 177-185, 2015 Al-Wagga & Sultan**INFLUENCE OF DIFFERENT PLANT TALL AND GROWTH OF WATER HYACINTH ON WATER CONSUMPTIVE IN NORTHERN IRAQ**

A. H. A . Al-Wagga*

Instructor

Coll. of Agric. Univ. of Diyala

A. M. Sultan

Prof.

Coll. of Agric., and Forest. – Univ. of Mosul

ABSTRACT

A pot experiment was conducted during growing season 2011 at collage of Agriculture and Forestry/Mousl University on water hyacinth *Eichhornia crassipes* (Mart)Solms .The focus of this project was to determine the water consumed for the plants, in Nenawa province .The experiment consist three factors. The first was different plant tall at the start the project 10,15 and 20cm, second factor was plant growth habit on May and June while last factor was frequency of taken results (9 time during one month). It was factorial experiment in complete randomized design (CRD).The result showed that over one month ,there was on significant in water use or water less in May or June ,while increasing plant tall 20 cm provided significantly higher which gave up to 51.4% comparing with 10 cm plant tall. Also increasing rate of water consumed according to the greater plant growth or size ,which gave up to 63.9% between the beginning and end experiment .In general ,the different between the first data for 10 cm plant tall in May was 95.4% if it compared with last data for treatment 20 cm plant tall .while the same treatment reached up to 83.5% in June .On other hand ,the largest water loss with treatment of 20 cm tall in May was 137.3 tons .day⁻¹.donum⁻¹ if it compared with the same treatment in June which loosed 513.2 tons.day⁻¹.ha⁻¹ of water.

Key words: Water consumed, *Eichhornia crassipes*, vegetative growth.

*Part of PhD. Dissertation of the first author.

المقدمة

تعد دراسة الاستهلاك المائي مهمة للمحافظة على الثروة المائية، ومصطلح الاستهلاك المائي يشير إلى كمية الفقد الحاصل بالماء بالنتح. يعد نبات زهرة النيل *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms-Laubach من أخطر النباتات المائية الغازية إذ يستهلك كميات كبيرة من الماء الذي يشكل نسبة 93-96% من وزن النبات وله القدرة على زيادة معدل النتج بمقدار 1.4-3.7 مرة مقارنة مع التبخر من الماء بدون نباتات (3، 11). ينمو النبات على شكل بساط خضري كثيف فوق سطح الماء مكون كتلة حية كبيرة الحجم في مدة زمنية قصيرة نتيجة نموه وتضاعفه بسرعة (2، 16) ويتضاعف حجم البساط الخضري خلال فترة 6-18 يوم (5)، وتسبب زيادة في فقد الماء بمقدار 3-5 مرة مقارنة مع المياه الخالية من هذا النبات (7، 13). من دراسة مقدار الفقد الحاصل في مياه إحدى السدود في الأرجنتين وجد إن نبات زهرة النيل سبب زيادة في كمية الفقد المائي من السد بمقدار 70.000 لتر/ه لكل يوم (4)، وسبب فقد بالماء بمقدار 200 مليون متر مكعب/سنة عندما كان يغطي مساحة 20 كم من نهر Thachin في بانكوك (15). وجد Sirivorakul وآخرون (12) أن نبات زهرة النيل سبب فقد بالماء بمقدار 2-3 مرة مقارنة مع السطح الخالي من النباتات في تجربة داخل البيت المحمي عندما كانت درجة حرارة الهواء 23-32 م° وحرارة الماء 24-30 م° والرطوبة 73-89.5%، أما في التجربة الحقلية كان التبخر في السطح المغطى بالنباتات أكثر من 3.67 مرة مقارنة بالسطح الخالي وكانت درجة حرارة الهواء 23-35 م° ودرجة حرارة الماء 25-32 م° والرطوبة الجوية 70-79%، وأوضح تقرير Report of a Pest Risk Analysis (10) أن هذا الدغل خفض إنتاج الرز بمقدار 3 مرات أقل من معدل الإنتاج الطبيعي في البرتغال نتيجة منافسة المحصول على الماء، ومنذ أول دخول لهذا النبات إلى العراق في منتصف الثمانينات وخلال مدة قصيرة أصبح مشكلة تهدد البيئة المائية ولعدم معرفتنا بحجم الخطر الذي يحدثه في مقدار فقد الماء لاسيما في ظروف الجفاف التي تسود المنطقة فقد نفذ هذا البحث لدراسة مقدار الاستهلاك المائي الناتج عن نبات زهرة النيل ومقدار الضرر الذي يحدثه في الموارد المائية تحت ظروف محافظة نينوى.

المواد والطرائق

نفذت هذه الدراسة في كلية الزراعة والغابات-جامعة الموصل خلال موسم النمو لنبات زهرة النيل لعام 2011 واشتملت التجربة على ثلاثة عوامل، العامل الأول ارتفاع النبات عند الزراعة (10 و 15 و 20) سم والعامل الثاني طبيعة النمو لنبات زهرة النيل حسب اختلاف درجات الحرارة لشهر ايار وشهر حزيران والعامل الثالث مقدار الاستهلاك المائي لتسعة فترات زمنية لكل شهر. استخدمت سنادين بلاستيكية بقطر 25 سم وعمق 30 سم وضعت فيها تربة بمقدار 800 غم ثم ملئت بمياه صرف المدن. اشتملت التجربة على زراعة نبات واحد (خلفة واحدة) في كل سنادانة بتاريخ 2011/5/1 وبتاريخ 2011/6/1 بعد تسجيل القياسات التالية لكل نبات قبل الزراعة والتي تضمنت وزن النبات الطري (غم) وعدد الأوراق لكل نبات وارتفاع النبات (سم) وطول الجذر (سم) (شكل 1). حسب الفقد الحاصل بالماء المضاف والذي كميته 3 لتر لكل سنادانة كل ثلاثة أيام إذ يتم تسجيل المتبقي وبطرحه من المضاف نحصل على مقدار المستهلك من قبل النبات والمتبخر وبطرحه هذا الأخير من المفقود بالتبخر من خلال ترك ثلاث ساندن بدون زراعة أي نبات فيها لكي يتم من خلالها حساب المفقود بالتبخر نحصل على صافي الماء المستهلك من قبل النبات لكل ارتفاع وبهذه الطريقة تم حساب الاستهلاك المائي لتر/3ايام لكل نبات خلال الشهر ايار وحزيران وفي نهاية التجربة في كل شهر تم دراسة الصفات التالية المتعلقة بالنبات والتي على أساسها يمكن معرفة مقدار الاستهلاك المائي وكفاءته لكل مرحلة من مراحل نمو هذا النبات أي عند نهاية الشهر ايار وحزيران: طول النبات (سم) وطول الجذر (سم) وعدد الأوراق. نبات¹⁻ وعدد الخلفات. نبات¹⁻ وعدد المدادات. نبات¹⁻ وطول المدادة (سم) والمساحة الورقية. نبات¹⁻ والوزن الرطب (كغم. نبات¹⁻) والوزن الجاف (كغم. نبات¹⁻) ومعدل النمو (غم. شهر¹⁻) ومقدار الاستهلاك الماء (مل. 3يوم¹⁻). نبات¹⁻. شهر¹⁻) وعدد النورات. نبات¹⁻ وطول النورة (سم) وعدد الزهيرات. نبات¹⁻. كما وضع مقياس لتسجيل درجة الحرارة اليومية في موقع التجربة (جدول 1). تم تحليل

والخلفات وطول الجذر وارتفاع النبات (جدول 3 و4)، وأكدت كثير من المصادر حول اختلاف في معدلات النمو لهذا النبات في بيئات مختلفة (6، 16، 17) وبشكل عامة قد تظهر فروق واسعة في مقدار الاستهلاك المائي فيما إذا تم قياسها في أشهر أخرى مثل تموز وأب مقارنة مع بيئات استوائية أخرى وهذا يعتمد على معدل درجات الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح، تلك العوامل لها أثرها في اختلاف معدلات الاستهلاك المائي بقدر أكبر من تأثيرها في معدلات النمو للنبات (15، 18).

النتائج بواسطة الحاسوب باستخدام برنامج SAS وفق التصميم العشوائي الكامل (CRD) كتجربة عاملية وبثلاثة مكررات واستخدم اختبار دنكن المتعدد المدى للمقارنة بين المتوسطات إذ ميزت المتوسطات التي تختلف عن بعضها معنوياً على مستوى 5% بحروف هجائية مختلفة.

النتائج والمناقشة

يشير جدول 2 إلى عدم وجود اختلافات معنوية في مقدار الاستهلاك المائي خلال الشهرين وقد يكون سبب قلة الفروق في معدل النمو والوزن الجاف وطول وعدد المدادات



شكل 1. أ- ارتفاع النباتات التي تم زراعتها في بداية الشهر (10 و15 و20) سم.
ب- الزراعة وحجم النبات في بداية الشهر (بداية التجربة).
ج- الزراعة وحجم النبات في نهاية الشهر (نهاية التجربة).
د- اخراج النباتات من السنادين بعد شهر تاريخ الزراعة واخذ القياسات.

جدول 1. درجات الحرارة اليومية في الموصل لموقع التجربة

اليوم	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
درجة الحرارة	30	29	28	31	27	29	30	34	36	34	34
اليوم	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
درجة الحرارة	34	32	30	31	29	36	36	37	34	34	36
اليوم	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
درجة الحرارة	35	38	39	38	38	39	37	38	42		
اليوم	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
درجة الحرارة	30	43	39	39	42	42	42	43	44	44	43
اليوم	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
درجة الحرارة	43	42	43	40	41	43	41	41	43	44	48
اليوم	23	24	25	26	27	28	29	30			
درجة الحرارة	43	45	45	46	45	44	45	43			

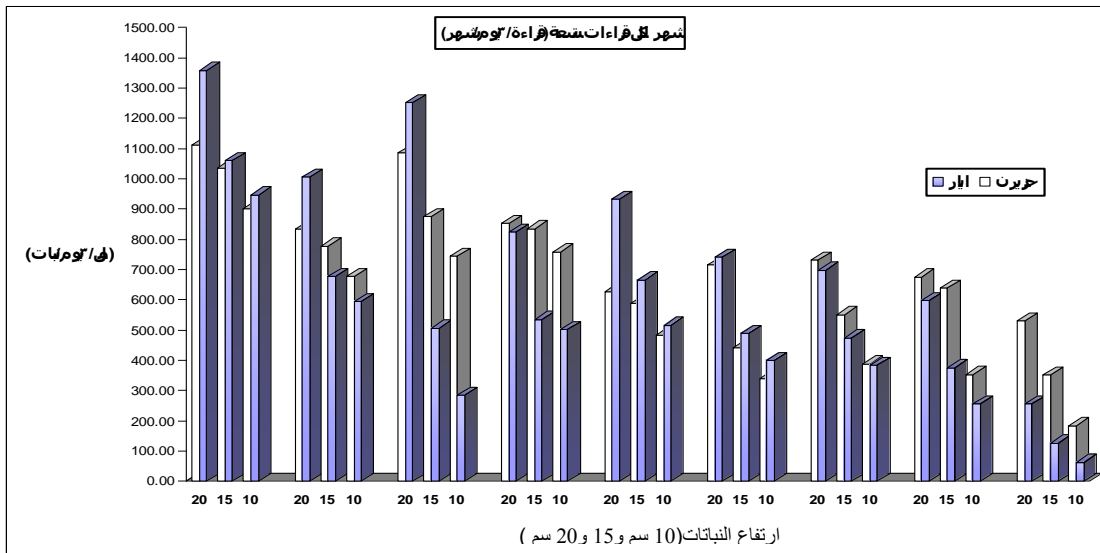
ولو تم تقسيم الشهر إلى ثلاثة مجاميع (كل 10 يوم) يلاحظ زيادة تدريجية في استهلاك الماء من بداية أول يوم ولغاية اليوم العاشر وهذا ما اوضحه تأثير كل ثلاثة قراءات ووجود اختلافات معنوية بينها. نستدل من ذلك تذبذب الاستهلاك المائي خلال القراءات التسعة ففي القراءة الرابعة والخامسة كانت اقل من القراءة الثالثة. أن تلك التذبذبات ترجع إلى الاختلاف في عوامل المناخ التي أثرت على النتج لاسيما ارتفاع درجات الحرارة وسرعة الرياح وهذا ما أكده Sirivorakul (12)، كما نستنتج أن عمليات النتج ذات حالة متوازنة مع عوامل المناخ لكي يحافظ النبات على درجة حرارة منخفضة لأجل إعطاء اكبر قدر ممكن من النمو والتكاثر خلال أيام محدودة أما التداخل بين ارتفاع النباتات خلال الشهرين فقد لوحظ وجود فروق معنوية وتفوق الطول 20 سم في كل شهر في معدل الاستهلاك المائي، وكلما قل ارتفاع النبات يلاحظ انخفاض استهلاكه المائي، ولكن لوحظ وجود اختلافات معنوية في شهر أيار وحزيران عند طول 10 سم وهذا يعني أنه ليس فقط للارتفاع النبات تأثير بل لدرجات الحرارة أيضا لها تأثير وهذا ما تم ملاحظته في شهر أيار وحزيران، وعند إجراء مقارنة بين أعلى استهلاك مائي نلاحظ أن معدل الفرق وصل إلى 59.9% وتعد هذه النسبة كبيرة جدا في معدلات فقد الماء من المسطحات المائية وقد يعلل جدول صفات النمو ذلك (الجدول 3 و 4 و 5 و 6 و 7 و 8)، وهذا يتفق مع ما وجده (Al-Wagga (1) في دراسة حول طبيعة نمو وتكاثر هذا النبات. يلاحظ من جدول 2 عند قياس الاستهلاك المائي اليومي في أول قراءة كانت متوازنة مع التداخل بين الأشهر والارتفاع ومن خلال إجراء حسابات لقياس كمية الماء التي استهلكها النبات نجد أن معدل الاستهلاك اليومي للارتفاع 10 سم في شهر حزيران والبالغ 9760 مل/يوم/م² حزيران بما يعادل 24.4 طن.يوم⁻¹.دونم⁻¹ اي ثلاث أضعاف الاستهلاك المائي اليومي لنفس الارتفاع في شهر ايار والبالغ 3360 مل/يوم/م² ايار بما يعادل 8.4 طن.يوم⁻¹.دونم⁻¹ وهذا ينطبق على بقية الارتفاعات لليوم الأول من إجراء التجربة ولكن عند قياس الاستهلاك المائي بعد مرور تسعة قراءات نلاحظ وجود اختلاف بين

أما اختلاف ارتفاع النباتات فقد أظهرت النتائج فروق معنوية واضحة فالنباتات ذات ارتفاع 20 سم أعطت نموات في طول النبات وعدد أوراق وطول النورة والوزن الرطب والجاف والمساحة الورقية، (جدول 3 و 4) أكثر من النباتات ذات الارتفاعات 10 و 15 سم ومن ثم زاد معدل الاستهلاك المائي في ارتفاع 20 سم مقارنة مع بقية الارتفاعات في كل من شهر أيار وحزيران إذ بلغ معدل الفرق بين طول 20 و 10 سم في مقدار الاستهلاك المائي 51.4% وتعد تلك النتيجة عالية جدا إذ أن طول 20 سم هو ضعف الطول 10 سم وانعكس ذلك على معدل الاستهلاك المائي، وأشارت العديد من المصادر إلى أن ارتفاع النبات يعد العمود الفقري في مقدار الاستهلاك المائي الناتج عن النبات وتعبه المساحة الورقية (1)، وهذا يعني كلما زاد حجم نبات زهرة النيل كلما تعرض إلى الهواء الساخن أكثر كلما زاد من مقدار النتج ولاسيما عند هبوب رياح ساخنة على المسطحات المائية. إن ميكانيكية النتج تعمل على تبريد النبات بطريقة تجعل الكثافة الجذرية كبيرة وذات كفاءة عالية جدا من اجل إحداث توازن مائي في النبات نتيجة امتصاص كميات كبيرة من الماء اكبر من كمية الماء المنتوج، وبهذه الطريقة تجعل التنفس وطاقة التمثيل الكربوني في حالة توازن والدليل على ذلك نلاحظ حتى عند ارتفاع درجات الحرارة اليومية لا يحدث هدم في الكلوروفيل (9، 14). أن من أهم العوامل التي اعتمدت للحصول على قياس الاستهلاك المائي بشكل دقيق هو القياس كل ثلاثة أيام وبذلك حصلنا في كل شهر على تسع قراءات كما موضح في شكل 2، كما حصلنا على مقدار الاستهلاك المائي لكل ارتفاع خلال شهر (شكل 3). ونلاحظ من جدول 2 وجود تأثير في اختلافات القراءات ففي القراءة التاسعة نجد أن معدل الاستهلاك المائي عالي جدا في كلا الشهرين إذ كان معدل الفرق بين القراءة الأولى والأخيرة 63.88% وهذه تعني أن مقدار الاستهلاك ازداد بمقدار أكثر من ضعف عن القراءة في بداية الشهر، وقد يرجع السبب إلى زيادة ارتفاع النبات وكبر حجمه وارتفاع درجات الحرارة في نهاية الشهرين فضلا عن زيادة معدل النمو للنبات في كل شهر وبذا كان احتياجه إلى كميات كبيرة من الماء اكبر مقارنة بحجم النبات في بداية التجربة، وهذا يتفق مع ما وجده Supmaneean (15)

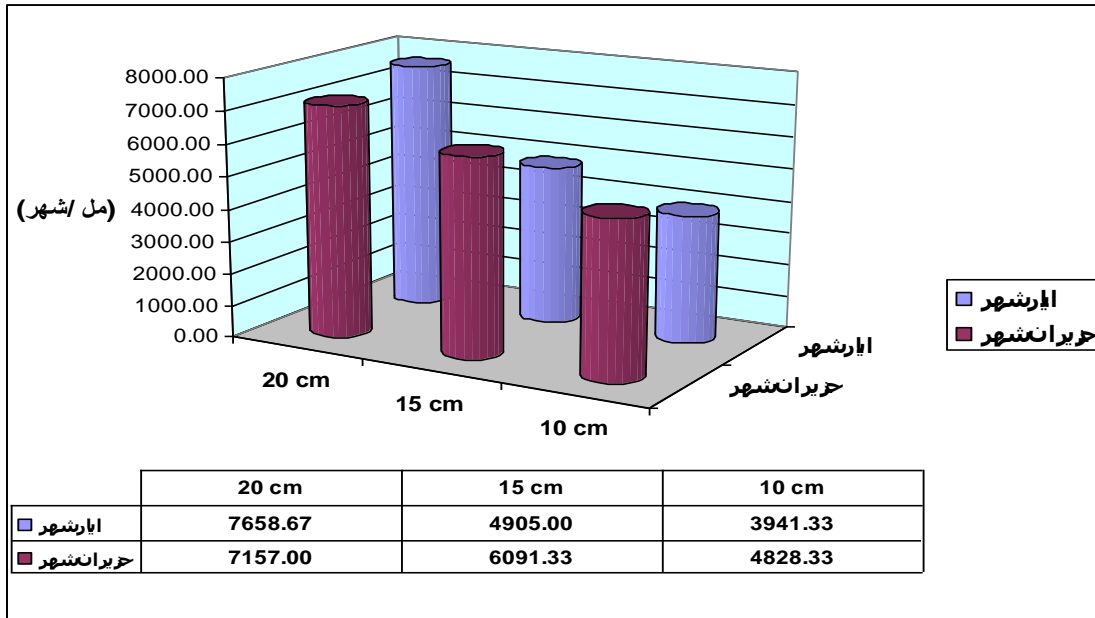
جدول 2. تأثير الأشهر وفترات النمو الطبيعية وارتفاع النبات في مقدار الاستهلاك المائي لنبات زهرة النيل مقاس مللتر. 3 يوم¹. نبات¹ في محافظة نينوى

تأثير الارتفاع	تأثير الأشهر	التداخل بين الأشهر والارتفاع	القراءات									ارتفاع النبات	الأشهر
			9	8	7	6	5	4	3	2	1		
		358.44 د	698 ك-ع	473.33 ش-ذ	383.33 ش-ض	596.67 س-ق	374.67 ش-خ	255.67 ض-غ	255.33 ظ-أ	126 غ-أ	63 أ	10	أيار
		622.15 ب	823.33 ك-ل	534.33 ص-ت	501.33 ص-خ	931.67 د-ز	666.33 ن-ع	515 ص-ت	740.33 ط-ل	488.33 ض-ذ	398.67 ض-ظ	15	
		853.3 أ	1357.33 أ	1060 ب-ج	946.33 ب-و	1005.67 ب-و	676 ل-س	594.33 ص-ر	1250.33 أ	506 ص-ث	383.67 ض-ظ	20	
		488.89 ج	730.67 ك-س	550 ع-ش	367.67 ت-ض	675 ل-س	638.67 ع-ص	352.67 ح-ض	530.33 ص-ت	351.67 خ-ض	183.33 غ-أ	10	حزيران
		626.7 ب	852.33 ح-ي	835 ح-ك	757.67 م-ق	626.67 م-ق	586.67 س-ر	484.33 ش-ذ	715.33 ك-س	441.67 ش-ذ	340 ذ-ض	15	
		892.93 أ	1110 ب	1036.33 ب-هـ	902.33 و-ح	832.33 ح-ط	777 ح-م	676.67 ل-ف	1084.33 ب-ج	874.33 و-ط	743 ح-م	20	
	611.3 أ		959.56 أ	689.22 وز	610.33 زح	844.67 بج	572.33 حط	455 ي ك	748.67 د-و	373.44 ل	248.44 م	أيار	التداخل بين الأشهر والقراءات
	669.51 أ		897.67 أب	807.11 حد	682.56 وز	711.33 هو	667.44 وز	504.56 طي	776.67 ده	555.89 حط	422.33 كل	حزيران	
423.67 ج			714.44 هو	511.67 ز	385.5 حط	635.83 و	506.67 ز	304.17 طي	392.83 حط	238.83 ي	123.17 ك	10	التداخل بين الارتفاع والقراءات
624.43 ب			837.83 دج	648.67 هو	629.5 و	779.17 ده	626.5 و	499.67 ز	727.83 دو	465 ز	369.67 حط	15	
873.11 أ			1233.67 أ	1048.17 ب	924.33 ج	919 ج	726.5 هو	635.5 و	1167.33 أ	690.17 هو	513.33 ز	20	
			928.61 أ	748.17 ب	646.44 ج	778 ب	619.89 ج	479.87 د	762.67 ب	464.67 د	335.39 هـ		تأثير القراءات

القيمة المتوقعة بالحرف نفسه لا تختلف عن بعضها معنويًا عند مستوى احتمال 5% عند كل عامل من عوامل الدراسة وتداخلاتها ولكل شهر.



شكل 2. معدل القراءات التسعة لكل من شهر أيار وحزيران في صفة معدل الاستهلاك المائي (مل/3 يوم⁻¹.نبات⁻¹) في محافظة نينوى لعام 2011



شكل 3. معدل الاستهلاك المائي (مل.شهر⁻¹.نبات⁻¹) حسب ارتفاع كل نبات لكل من شهر أيار وحزيران في محافظة نينوى لعام 2011

وجود اختلافات معنوية بينهم وبشكل عام فإن معدل الاستهلاك المائي في شهر حزيران كان أعلى من قرينه في القراءة لشهر أيار، كما يلاحظ زيادة استهلاك الماء عند بداية كل شهر وحتى القراءة التاسعة في نهاية كل شهر بالرغم من وجود تذبذب في القراءات الرابعة والخامسة والسابعة والتاسعة، كما لوحظ اختلاف معدل الاستهلاك المائي في القراءة السادسة والتاسعة، وقد يرجع السبب إلى أن بعض الصفات المدروسة للنبات قد اختلفت

ارتفاع 20 سم في كلا الشهرين فقد انخفض معدل الاستهلاك اليومي في شهر حزيران والبالغ 128.3 طن.يوم⁻¹.دونم⁻¹ مقارنة مع نفس الارتفاع في شهر أيار والبالغ 137.3 طن.يوم⁻¹.دونم⁻¹. تلك النتيجة تعززها اختلاف صفات النبات بين شهري أيار وحزيران (جدول 3 و4)، ويلاحظ أيضا تفوق كل من ارتفاع 10 و 15 سم بمقدار الاستهلاك المائي خلال شهر حزيران عن مثيلاتها في شهر أيار. يشير التداخل بين الأشهر والقراءات إلى

امتصاص الماء والمحافظة على التوازن المائي داخل النبات، وأن نسبة الشمع على الأوراق محدودة جدا وعدد الثغور كثيرة على الأوراق، ولكي تستمر عمليات التمثيل الكربوني وتحويل الطاقة والتمثيل الغذائي يقوم النبات بخفض درجة حرارة الأنسجة بواسطة النتج بالرغم من قدرة النبات على النمو تحت بيئة استوائية ذات حرارة مرتفعة، وأن السرعة الفائقة في النمو والتكيف الميكانيكي للانتشار ولأجل اعتماد كل خلفه على ما تصنعه من غذاء وعدم احساس النبات بالجوع، ومعدل سرعة التنفس قد يكون اقل مما في النباتات البرية لاسيما تحت الظروف الحرجة. فضلا عن أن معدل موت أعضاء من جسم النبات محدودة مقارنة بين النباتات الأخرى سواء البرية أو البرمائية. أما التداخل الثلاثي فقد لوحظت اختلافات معنوية إذ أعطى طول النبات 20 سم شهر أيار للقراءة الثالثة والتاسعة أعلى معدل استهلاك مائي والذي اختلف عن مثيله في شهر حزيران إذ كانت درجات حرارة شهر حزيران أعلى من الحرارة في شهر أيار وعليه فإن فقد الماء يكون أكثر مما هو عليه في شهر أيار ولكن دراسة صفات النبات (الجدول 3 و 4 و 5 و 6 و 7 و 8) أغنت كثير من التعليل والتفسيرات حول هذا الموضوع، ولذلك تؤدي درجات الحرارة المثلى (شهر أيار) دورا بارزا في زيادة معدل نمو النبات ومن ثم زيادة الفقد المائي ولكن عند زيادة درجات الحرارة عن المعدل العام لكافة العمليات الحيوية بالنبات فان الحرارة تصبح العامل الأول ومعدل النمو العامل الثاني عكس ما هو موجود في شهر أيار.

منها المعنوية مما انعكس على هذه الصفة (الجدول 3 و 4 و 5 و 6 و 7 و 8)، وبشكل عام فإن القراءة التاسعة في نهاية كل شهر أعطت معدل استهلاك مائي أعلى بكثير مما في القراءات الأولى وأن النسبة بين أعلى و اقل معدل استهلاك مائي في شهر أيار وصل إلى 74.1% وفي شهر حزيران 53%. نستدل من ذلك أن النسبة عند ارتفاع درجات الحرارة قد لا يأخذ النبات نموه الطبيعي بل يحجم نموه ويصغر لاسيما في صفتي عدد الأوراق والمساحة الورقية إذ سجلت اختلافات معنوية في هاتين الصفتين بين الشهرين ومن ثم انعكس على مقدار قدرته على كفاءته في استهلاك الماء ويفسر الجدولين 3 و 4 ذلك. أما التداخل بين ارتفاع النباتات وعدد القراءات فقد لوحظ اختلافات معنوية مع زيادة تدريجية في مقدار الاستهلاك المائي عند كل قراءة على حسب ارتفاع النبات وأن معدل لاستهلاك المائي يزداد في القراءة التاسعة بسبب الزيادة في نمو النبات مقارنة بالقراءة الأولى وان أعلى معدل وصل إليه النبات في هذه الصفة عند القراءة الثالثة والتاسعة عندما كان طول النبات 20 سم إذ بلغ 1167.33 و 1233.67 مل. 3 يوم⁻¹ بالتتابع، وأن معدل الفرق بين الطول 10 و 20 سم للقراءة الثالثة والتاسعة وصل إلى 66.3% و 42.1% بالتتابع. يستنتج من ذلك أنه كلما زاد ارتفاع النبات زاد تعرضه للرياح الساخنة أكثر وزاد نشاط نموه وذلك ينعكس على معدل الاستهلاك المائي وهذا ما تؤكد الجدول 2 و 3 و 4 المتعلقة بصفات النمو، وبشكل عام وصل معدل الفرق بين أعلى استهلاك و اقل استهلاك إلى 90%. نستنتج من تلك المعلومات أن كفاءة المجموع الجذري عالية جدا في

جدول 3. تأثير شهري أيار وحزيران على الصفات المدروسة لنبات زهرة النيل في محافظة نينوى خلال عام 2011*

الأشهر	طول النبات (سم)	طول الجذر (سم)	عدد الأوراق-نبات ¹	عدد الخلفات-نبات ¹	عدد المدادات-نبات ¹	طول المدادة (سم)
أيار	17.33 أ	32.78 أ	45.67 أ	9.67 أ	8.78 أ	14.33 أ
حزيران	15.89 أ	32.56 أ	40.67 ب	8.22 أ	7.56 أ	13.89 أ

جدول 4. تأثير شهري أيار وحزيران على الصفات المدروسة لنبات زهرة النيل في محافظة نينوى خلال عام 2011*

الأشهر	معدل النمو غم ¹ نبات ¹	عدد النورات-نبات ¹	طول النورة (سم)	معدل عدد الزهيرات. نورة ¹	الوزن الرطب غم نبات ¹	الوزن الجاف غم نبات ¹	المساحة الورقية م ² نبات ¹
أيار	17.73 أ	1.11 أ	8.22 أ	7.33 أ	241 أ	21.83 أ	0.2539 أ
حزيران	17.37 أ	0.44 ب	3.33 ب	3.0 ب	221 ب	21.48 أ	0.2201 ب

*القيمة المتبوعة بالحرف نفسه لا تختلف معنويا عن بعضها عند مستوى احتمال 5% عند كل عامل من عوامل الدراسة وتداخلاتها ولكل شهر.

وصل الفرق إلى 83.5% لمثيلاتها في شهر حزيران. تعد تلك النسب كبيرة جدا في معدل استهلاك الماء ولاسيما في المناطق أو الدول التي تعاني من قلة المياه في أراضيها كما أن هذا النبات يساعد بشكل غير مباشر على زيادة نسبة التصحر بسبب المعدل العالي من استهلاك الماء من قبل هذا النبات.

كما يوضح جدول 2 وجود زيادة تدريجية سواء في شهر أيار أو حزيران في معدل الاستهلاك المائي كلما زاد معدل ارتفاع النبات (شكل 2 و 3) وبصورة عامة فإن أعلى فرق بين الاستهلاك المائي حصل بين القراءة الأولى عند ارتفاع 10 سم شهر أيار مقارنة مع القراءة التاسعة ارتفاع 20 سم لنفس الشهر إذ بلغ 95.4% بينما

جدول 5. تأثير اختلاف ارتفاع نبات زهرة النيل في الصفات المدروسة خلال شهري أيار وحزيران في محافظة نينوى خلال عام

*2011

الارتفاع (سم)	طول النبات (سم)	طول الجذر (سم)	عدد الأوراق. نبات-1	عدد الخلفات. نبات-1	عدد المدادات. نبات-1	طول المدادة (سم)
10	13.33 ج	32.5 أ	36 ج	8.16 أ	7.16 ب	15.67 أ
15	16.83 ب	31.5 أ	44 ب	8.67 أ	7.83 أب	13.33 أ
20	19.67 أ	34 أ	49.5 أ	10.0 أ	9.5 أ	13.33 أ

جدول 6. تأثير اختلاف ارتفاع نبات زهرة النيل في الصفات المدروسة خلال شهري أيار وحزيران في محافظة نينوى خلال عام

*2011

الارتفاع (سم)	معدل النمو. غم. نبات-1	عدد النورات. نبات-1	طول النورة (سم)	معدل عدد الزهيرات. نورة-1	الوزن الرطب غم. نبات-1	الوزن الجاف غم. نبات-1	المساحة الورقية م. نبات-1
10	15.52 ب	0 ب	0 ج	0 ب	164.33 ج	16.6 ج	0.1513 ج
15	16.31 ب	1.00 أ	7.0 ب	6.33 أ	228.83 ب	20.58 ب	0.248 ب
20	20.81 أ	1.33 أ	10.33 أ	9.16 أ	300.33 أ	27.8 أ	0.3116 أ

جدول 7. تأثير التداخل بين ارتفاع نبات زهرة النيل ونموها في شهري أيار وحزيران في الصفات المدروسة خلال عام 2011

في محافظة نينوى *

الأشهر	طول النبات	ارتفاع النبات (سم)	طول الجذر (سم)	عدد الأوراق. نبات-1	عدد الخلفات. نبات-1	عدد المدادات. نبات-1	طول المدادة (سم)
أيار	10	13.33 ج	32 أ	32 ج	7 ب	6 ب	16.33 أ
	15	17 ب	31.3 أ	39 ج	8.67 أب	7.67 أب	13.33 أ
	20	21.67 أ	35 أ	51 أ	9 أب	9 أ	12 أ
حزيران	10	13.33 ج	33 أ	40 ب	9.33 أب	8.33 أب	15 أ
	15	16.66 ب	31.66 أ	49 أ	8.67 أب	8 أب	13.33 أ
	20	17.66 ب	33 أ	48 أ	11 أ	10 أ	14.67 أ

جدول 8. تأثير التداخل بين ارتفاع نبات زهرة النيل ونموها في شهري أيار وحزيران في الصفات المدروسة خلال عام 2011

في محافظة نينوى *

الأشهر	طول النبات	معدل النمو. غم. نبات-1	عدد النورات. نورة-1	طول النورة	معدل عدد الزهيرات. نورة-1	الوزن الرطب غم. نبات-1	الوزن الجاف غم. نبات-1	المساحة الورقية م. نبات-1
أيار	10	15.6 ب	0 ب	0 ج	0 ج	152 د	16.7 ج	0.141 ج
	15	15.13 ب	1.67 أ	11.3 أب	10.33 أ	191.6 ج	19.4 ب	0.221 ب
	20	21.38 أ	1.67 أ	13.33 أ	11.67 أ	320.33 أ	28.37 أ	0.400 أ
حزيران	10	15.43 ب	0 ب	0 ج	0 ج	176.67 ج	16.5 ج	0.1616 ج
	15	17.49 أب	0.33 ب	2.67 ج	2.33 ب	266 ب	21.77 ب	0.275 ب
	20	20.25 أ	1.00 أ	7.33 ب	6.67 أب	280 ب	27.23 أ	0.2233 ب

* القيمة المتبوعة بالحرف نفسه لا تختلف معنويا عن بعضها عند مستوى احتمال 5% عند كل عامل من عوامل الدراسة وتداخلاتها ولكل شهر.

المصادر

12. Sirivorakul, S. 2003. A Study on The Consumptive Use of Water Hyacinth, Water Lettuce and Duckweed. M.Sc. Thesis, Technol. Sci. of Environ. Manage., Univ. of Mahidol, Thailand.
13. Sivalingam, P. M. 1985. Potentiality of *Eichhornia Crassipes*. The 10th Conference of the Sian-Pacific Weed Sci. Soc., Thailand.
14. Somero, G. N. 2002. Thermal physiology and vertical zonation of intertidal animals: optima, limits, and costs of living. *Integration of Computational Biol.* 42: 780-789.
15. Supmaneean, N. 2003. A Study on the Consumptive Use of Water Hyacinth, Water Lettuce and Duckweed. M.Sc. Thesis, Technol. Sci. of Environ. Manage., Univ. of Mahidol, Thailand.
16. Têllez, T., L. de Rodrigo, E. M. Pez, G. L. Granado, E. A. Pérez, R. M. Pez and J. M. S. Guzmá. 2008. The Water Hyacinth, *Eichhornia crassipes*: an invasive plant in the Guadiana River Basin (Spain). *Aquatic Invasions.* 3: 42-53.
17. Wilson, J. R., N. Holst and M. Rees. 2005. Determinants and patterns of population growth in water hyacinth. *Aquatic Botany.* 81: 51-67.
18. Wright, A. D. and M. F. Purcell. 1995. *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms-Laubach. in: R. H. Groves, R. C. H. Shepherd and R. G. Richardson. (Eds). *The Biology of Australian Weeds* . p. 111-121.
1. Al-Wagga, A. H. A. 2012. Studying of Growth, Reproduction and Control of *Eichhornia crassipes* (Mart) in Nenawa Province. Ph.D. Dissertation, Coll. of Agric., and Forest., Univ. of Mosul. pp. 181.
2. Center, T. D., T. K. Van, Jr. F. A. Dray, S. J. Franks, M. T. Rebelo, P. D. Pratt and M. B. Rayamajhi. 2005. Herbivore alters competitive interactions between two invasive aquatic plants. *Biol. Control.* 16: 123-127.
3. De Groot, P. J. 1993. International and summary. in: A. Greathead and P. J. de Groot. (Eds) *Control of Africa is Floating Water Weed.* Commonwealth Science Council Workshop. p. 1-4.
4. Gopal, B. 1987. *Aquatic Plant Studies 1. Water hyacinth.* Elsevier, Amsterdam.
5. Harley, K. L. S., M. H. Julien and A. D. Wright. 1996. Water hyacinth: A tropical worldwide problem and methods for its control. *Proceedings of the 2nd International Weed Control Congress.* 2: 639-644.
6. Lu, J. B., J. G. Wu, Z. H. Fu and L. Zhu. 2007. Water hyacinth in China: A sustainability science based management framework. *Environ. Manage.* 40: 823-830.
7. Masifwa, W. F., T. Twongo and P. Denny. 2001. The impact of water hyacinth, *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms on the abundance and diversity of aquatic macro invertebrates along the shores of northern Lake Victoria, Uganda. *Hydrobiologia,* 452: 79-88.
8. Méthy, M. and J. Roy. 1993. Morphogenic changes induced by low red: far-red ratio and their growth consequences in water hyacinth (*Eichhornia crassipes*). *J. of Exptl. Bot.* 44(265): 1275-1280.
9. Owens, C. S. and J. D. Madsen. 1995. Low temperature limits of water hyacinth. *J. of Aquatic Plant Manage.* 33: 63-69.
10. Report of a Pest Risk Analysis. 2008. European And Mediterranean Plant Protection Organization, Organization. European Mediterranean, Pour La Protection Des Plantes. WPPR point 8.3 p: 1-20.
11. Singh, S and M. S. Gill. 1996. Evapotranspiration loss of water hyacinth (*Eichhornia Crassipes*) and chemical control of the weed. *Indian J. Agric. Sci.* 66: 487-489.