# Effect Different Seasonal Growth Of *Eichhornia crassipes* (Mart)Solms On Horizontal Shoot Cover And Dispersal In Northern Iraq.

# تأثير اختلاف فترات النمو في الانتشار والنمو الأفقي لنبات زهرة النيل النامي في شمال العراق . *Eichhornia crassipes* (Mart)Solms [1]

عدنان حسين علي الوكاع
كلية الزراعة /جامعة ديالى

احمد محمد سلطان
كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل

[1] البحث مستل من أطروحة الباحث الأول

**المستخلص**

نفذت هذه الدراسة في كلية الزراعة والغابات /جامعة الموصل خلال موسم النمو 2011 لنبات زهرة النيل للتعرف على طبيعة النمو وقدرة التكاثر ومقدار النمو الأفقي لهذا النبات في محافظة نينوى.تمت زراعة الخلفات في 2011/2/15 في حواض مساحته 4.5×12م وتم قياس مسافة الامتداد في 4/1 ،5/1 ،6/1 ،7/1 ،8/1 ، بعد قياس صفات النبات (ارتفاع النبات ،المسافة الأفقية الممتدة ،عدد الخلفات ،طول المدادات ،عدد الأوراق والمساحة الورقية).استخدم نظام التجارب البسيطة بثلاث مكررات بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) .أظهرت النتائج زيادة تدريجية في النمو العمودي من خلال ارتفاع النبات والمساحة الورقية اللذان يعدان عاملين مهمين في النمو العمودي خاصة عند ارتفاع درجات الحرارة ،أما النمو الأفقي فقد تمثل في زيادة طول المدادة وعدد الخلفات . زاد طول المدادة في شهر أب أكثر من الضعف مقارنة بشهر نيسان كما زاد عدد الخلفات ووصل الفرق بين شهر آب ونيسان 127 خلفة ووصلت نسبة الزيادة الأفقية في شهر تموز 92.7%.بصورة عامة بالمقارنة مع امتد البساط الخضري مسافة أفقية طولها 4.20م عن طريق زيادة معدل طول المدادة (93سم) وبعدد من الخلفات 728 خلفة وبمساحة ورقية 10.8 م2 وعدد أوراق 3743 ورقة خلال 120 يوم.

**Abstract**

The field experiment was conducted during growing season 2011 at college of Agriculture and Forestry /Mosul University on water hyacinth *Eichhornia crassipes* (Mart)Solms to investigate seasonal growth habitat productivity horizontal shoot cover water and dispersal in Neniva province. Propagates had planted on 15-February -2011 in bonds which measuring horizontal weed mat growth on ( 1st April ,1st May ,1st June ,1st August) using plant high ,leaf area ,number and length of stolons . Randomize Complete Block Design with three replicates was used in a simple experiment .The results showed that water hyacinth had vertical growth relevant with plant high and leaf area which are more important in that growth especially at high temperature monthly (June, July ,august),while horizontal growth of mat was confirmed by increasing stolons length and daughter plant .Stolons length had increased more than doubled in August comparing growth in April . Also number of propagates had increased up to 127 in August comparing in April .On other hand ,the horizontal growth of weed mat had increased up to 92.7% in July . In general these characteristics gave a rapid growth rate that cover the water surface up to 4.20m length producing 728 daughter plant ,10.8m leaf area , 93 cm stolon length and 3743 leaf number during the period of study.

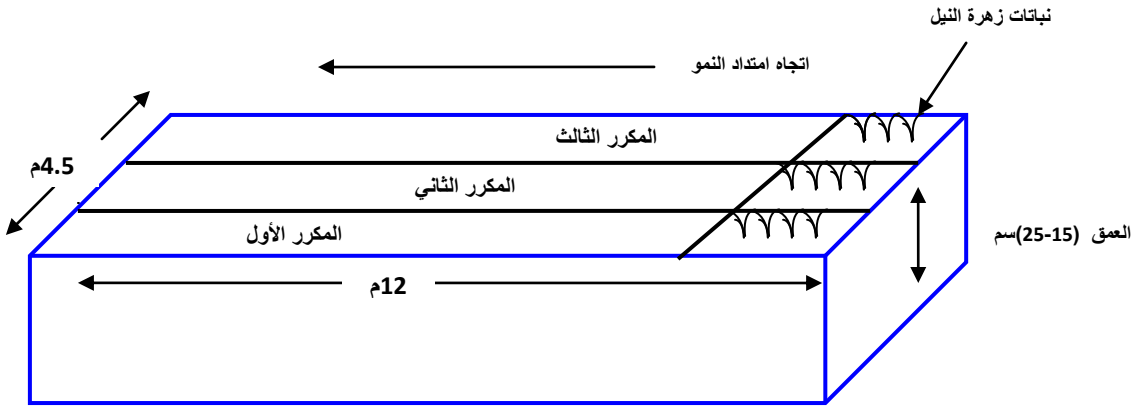
**المقدمة**

زهرة النيل (**Water hyacinth** ) *Eichhornia crassipes* (Mart)Solms-Laubach نبات مائي معمر أحادي الفلقة Monocotyledonous يطفو فوق سطح الماء ينمو بشكل مستعمرات Colonizes ثابتة في المياه الضحلة أو متحركة في المياه العميقة [1] و [2] ،ينتشر في أماكن عديدة من العالم ، ويتواجد عند مصبات الأنهار وفي البحيرات الكبيرة والأنهار العذبة وحتى الأنهار سريعة الجريان والأراضي الزراعية ويتحمل التذبذب الكبير الناتج عن انخفاض وارتفاع مستويات المياه خلال موسم النمو[3]. يتمكن النبات من

النمو في المياه الملوثة بمخلفات المصانع أو الحاوية على مواد سامة وعناصر ثقيلة. و تعتبر ميكانيكية تكاثره ونموه مدهشة جدا مقارنة مع بقية الأنواع النباتية النامية في نفس البيئة إذ يكون كتلة حيوية كبيرة بشكل بساط خضري كثيف خلال فترة زمنية قصيرة تغطي مساحة واسعة من سطح الماء[4] . يصل ارتفاع النبات (50- 100 سم) وكلما ازدادت الكثافة النباتية يزداد ارتفاع النبات وقد يصل إلى ارتفاع أكثر من ذلك في حال توفر العناصر الغذائية [5] ، ترتبط الأوراق مع بعضها عند قاعدة النبات وتترتب على شكل وردة تتكون من 6-10 أوراق ،يتراوح عمر الورقة( 6-8) أسبوع قبل الشيخوخة Senescence [6] ،وقد تصل المساحة الورقية إلى 7.33م2 /م [7].ويتكون هذا البساط من مدادات تظهر من قاعدة النبات يتراوح طولها(6-30 سم)تحت سطح الماء Submerge في نهاية كل مدادة تتكون عقد تنتج جذور مكونة خلفات( Daughter plants ) وهي أهم وسيلة تكاثر له وتمثل مصدر للإصابة لمناطق جديدة[8] يتحرك البساط الخضري للنبات فوق سطح الماء بواسطة الرياح او حركة الامواج او جريان الماء مؤدية نشر الدغل إلى أماكن أخرى [9]. وقد يتضاعف حجم البساط الخضري خلال فترة (6-18) يوم [10].ووجد أن نباتات زهرة النيل التي تغطي مساحة واحد هكتار يزداد وزنها بمعدل 385 كلغم /هكتار/يوم [11] ، و له القدرة على أنتاج 200طن /أيكر خلال موسم النمو[1]،وتتضاعف كتلته الحيوية كل عشرة أيام عند توفر الظروف الملائمة [12].ووجد أن النبات الواحد يتضاعف سبعة مرات خلال 50 يوم وتزداد مساحة البساط الخضري الطرفية للمجموع الخضري للنبات فوق سطح الماء بمقدار 60سم خلال شهر واحد وقد يتضاعف البساط الخضري مرة خلال 6.2 يوم[13] و[14] ،وفي نهر Guadianana في اسبانيا وجد أن النبات الواحد من زهرة النيل يتكاثر إلى 100 نبات ويشغل مساحة بمقدار 20 مرة من مساحته التي كان يحتلها في البداية خلال أربعة أسابيع فقط وتتضاعف كتلته الإحيائية مرة واحدة خلال أسبوع [15] . لهذا كان هدف البحث التعرف على قدرة النمو الأفقي والعمودي لهذا النبات والمساحة التي يغطيها خلال الموسم الواحد تحت ظروف البيئة العراقية في محافظة نينوى لتحديد مدى خطورة هذا النبات ورسم إستراتيجية ناجحة لمكافحته.

**المواد وطرائق البحث**

تم زراعة خلفات نباتات زهرة النيل بتاريخ 2011/2/15 في جهة واحدة من حوض مساحته 4.5×12م بعمق ماء 15-25سم في التربة بحيث غطت النباتات المزروعة مساحة 4.5م2من الحوض الذي قسم إلى ثلاث مكررات عرض المكرر 1.5م وطوله 12م ،كما موضح في شكل رقم(1) ،وكان يقاس مقدار الزحف الناتج عن النبات باتجاه واحد بين فترة زمنية وأخرى من خلال تثبيت علامة في نهاية البساط . وعند بداية كل شهر يلاحظ مقدار المسافة التي تمكن النبات من الامتداد أليها ليشغل منطقة جديدة من الحوض ، اشتملت الدراسة على عامل واحد هو قياس مقدار المسافة الأفقية التي ينتشر فيها النبات خلال خمسة فترات زمنية هي : (2011/4/1، 2011/5/1، 2011/6/1، 2011/7/1 ، 2011/8/1 ) . وفي نهاية كل شهر تدرس الصفات الآتية :(ارتفاع النبات(سم) المسافة الأفقية الممتدة خلال شهر(سم) ،عدد الخلفات/م2 ،طول المدادات(سم) ،عدد الأوراق /م2، المساحة الورقية(م2) ). كما تم حساب النسبة المئوية للزيادة لكل من المسافة الأفقية وطول المدادة وعدد الخلفات والمساحة الورقية . استخدم نظام التجارب البسيطة بثلاث مكررات وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وتم تحليل النتائج بواسطة الحاسوب باستخدام برنامج SAS واعتمد اختبار دنكن المتعدد المدى للمقارنة بين المتوسطات حيث ميزت المتوسطات التي تختلف عن بعضها معنويا على مستوى 5% بحروف هجائية مختلفة .كذلك حسبت قيم الارتباط البسيط Simple Correlation بين الصفات




**شكل (1):يوضح الحوض الذي استخدم في قياس قدرة النبات على الانتشار الأفقي خلال موسم النمو.**

**النتائج والمناقشة:**

تعتبر قدرة نبات زهرة النيل على النمو والتكاثر سريعة جدا ، وان اختلاف درجات الحرارة خلال الأشهر نيسان ،تموز و أب من احد العوامل المهمة والمؤثرة في انتشاره وزيادة المساحة السطحية التي يغطيها هذا النبات في المسطحات المائية[16] ، وقد أظهرت جميع الصفات المدروسة في جدول (1) اختلافات معنوية في النمو بين الأشهر المختلفة وبناء على ذلك فقد قسمت الصفات إلى قسمين الأول صفات تتعلق بالنمو العمودي وتشمل ارتفاع النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية والقسم الثاني صفات تتعلق بالنمو الأفقي أو الانتشار السطحي وشملت المسافة الأفقية وطول المدادة وعدد الخلفات .

**أولا: النمو العمودي للنبات :**

يتضح من النتائج في الجدول (1) حصول زيادة تدريجية في ارتفاع النبات خلال فترات النمو المتمثلة بالأشهر حيث وصل أعلى ارتفاع للنبات في الشهر الثامن وقد بلغ 55سم مما يؤكد إن قمة نشاط هذا النبات كان في هذا الشهر، وقد يعود السبب إلى الظروف المناخية المتمثلة بدرجة حرارة كل من الجو والماء والرطوبة النسبة في هذا الشهر كانت ملائمة لنموه ،كذلك امتلاك النبات حجم مجموع خضري جيد ومجموع جذري كبير في الأشهر السابقة كان له دور في زيادة معدل ارتفاع النبات [5]وهذا ما يؤكده عدم وجود فروق معنوي في عدد الأوراق المتكونة /م2 خلال أشهر الصيف حزيران ،تموز وأب مقارنة مع أيار ونيسان كذلك اختلاف درجات الحرارة خلال شهر نيسان وأيار عن الأشهر التي تليها ، ولكن بالرغم من عدم وجود زيادة معنوية في عدد الأوراق خلال حزيران وتموز وأب إلا إن المساحة الورقية أخذت بالزيادة مما يدل على إنه ليس فقط زيادة عدد الأوراق هي المؤثرة في زيادة المساحة الورقية ولكن زيادة مساحة الورقة الواحدة أيضا لها تأثيرها وبالتالي انعكس في زيادة المساحة الورقية تدريجا حسب الأشهر [1] و[9]، وقدرت كنسبة مئوية حيث وصل الفرق بين الشهر الرابع والثامن 76.9% جدول (1) .وبصورة عامة تعد زيادة ارتفاع النبات وزيادة المساحة الورقية عاملان مهمان في النمو العمودي إذ بلغت مجموع المساحة الورقية خلال فترة التجربة 10.815 م2 والتي هي ناتجة من مجموع الأوراق خلال تلك الفترة والتي بلغت 3743.65/م2.

**ثانيا: النمو الأفقي :**

يلاحظ من النتائج في الجدول (1) زيادة طول المدادة التي يعتمد عليها النبات في التكاثر الأفقي بزيادة ارتفاع درجات الحرارة حيث لوحظ اقل طول مدادة في شهر نيسان والتي اختلفت معنويا عن بقية الأشهر بينما وصلت طول المدادة في شهر أب إلى أكثر من ضعفي المدادة المتكونة في شهر نيسان جدول(2) وهذا يعني انه كلما ارتفعت درجة الحرارة أو تقدم النبات بالعمر على حسب صفات النمو العمودي يحصل زيادة في طول المدادة ،كما لوحظ أن عدد الخلفات المتكون خلال شهر واحد قد تزايد ووصل إلى 197 خلفه /م2 خلال شهر أب ،مما يعطي صورة واضحة على أن نشاط هذا النبات ومعدل نموه خلال أشهر الصيف ،حيث كانت النسبة المئوية لزيادة المدادة في شهر نيسان 41.33% مقارنة بشهر أب والبالغة 100% أي تكيف طبيعة نموهذا النبات للجو الحار [10] ومن ذلك نستدل أن معظم المواد الغذائية المتكونة من خلال زيادة المساحة الورقية صرفت في تكوين خلفات جديدة وبنسبة تدريجية وحسب الأشهر جدول (2) والتي تعني زيادة في التكاثر والانتشار مما يعني زحف النبات إلى مناطق جديدة محيطة به وبذلك

الجدول (1): تأثير اختلاف الفترة الزمنية في صفة ارتفاع النبات والمسافة الأفقية وطول المدادة وعدد الأوراق و الخلفات والمساحة الورقية لنبات زهرة.

| الفترة الزمنية للنمو | ارتفاع النبات (سم) | عدد الأوراق/م2 | المساحة الورقية/م2 | طول المدادة(سم) | عدد الخلفات/م2 | المسافة الأفقية التي يغطيها النبات( سم) | فرق الزيادة في المسافة الأفقية /سم/شهر | فرق زيادة في طول المدادة / سم/شهر | زيادة في عدد الخلفات م2/شهر | الزيادة في المساحة الورقية م2/شهر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الشهر الرابع | 13.33 هـ | 524 جـ | 0.7526 هـ | 10.33 د | 70 جـ | 22.33 جـ | 22 | 10.33 | 70 | 0.7526 |
| الشهر الخامس | 25.00 د | 698.67 ب | 1.6637 د | 14.667 جـ | 130.67 ب | 42.33 جـ | 20 | 4.33 | 60.67 | 0.911 |
| الشهر السادس | 38.67 جـ | 808 أ | 2.2747 جـ | 19.667 ب | 160.67 أب | 98.33 ب | 56 | 5 | 29 | 0.611 |
| الشهر السابع | 44.33 ب | 838.67 أ | 2.8697 ب | 23.33 أب | 170.67 أب | 124 ب | 25.67 | 3.67 | 10.67 | 0.595 |
| الشهر الثامن | 55.00 أ | 874.33 أ | 3.2543 أ | 25 أ | 197 أ | 133.67 أ | 9.67 | 1.67 | 26.33 | 0.3846 |
| المجموع | | 3743.65 | 10.815 | 93 | 728.3 | 420.66 | | | | |

الصفات التي تحمل نفس الحروف لا تختلف معنويا عن بعضها عند كل صفة من الصفات المدروسة عند احتمال 5%

تحصل زيادة في مساحة البساط الخضري الذي يكونه النبات مؤدي إلى تغطية مساحة اكبر من المسطحات المائية[17] حيث كانت الزيادة في الامتداد للمساحة الأفقية في شهر نيسان 16.7% ، بينما وصلت الزيادة إلى 92.7%في شهر تموز وأب جدول (2).ونلاحظ من الجدول نفسه أن أعلى معدل زيادة في الخلفات مقارنة بالشهر السابق كان فيشهر نيسان وأيار بعدها تناقص معدل الفرق بين الأشهر الحارة بسبب قلة وجود اختلافات في درجات الحرارة إضافة إلى ازدحام خلفات النبات في وحدة المساحة التي يشغلها النبات وبذلك يلاحظ أن النبات يعمل على زيادة طول المدادة من اجل احتلال منطقة جديدة جدول(1،2) إذ بلغت 25 سم في شهر أب وتفوقت معنويا على شهر نيسان وحزيران ولم تختلف معنويا مع شهر تموز،ولهذا النبات قدرة كبيرة في زيادة عدد الخلفات (التكاثر الخضري) علما بان كل خلفة تعطي 3-6 مدادات تنتهي كل مدادة بخلفة جديدة وهكذا تستمر العملية ،هذه الصفة هي التي أعطت قوة كبيرة في النمو انعكست على المسافة الأفقية التي يغطيها النبات وتعد محصلة لجميع الصفات المدروسة سابقا. فقد أعطى الشهر الثامن زيادة معنوية عن باقي الأشهر بالرغم من عدم وجود اختلافات معنوية بين الشهر الرابع والخامس والشهر السادس والسابع ومع ذلك فقد تضاعفت المسافة التي يغطيها أو ينتشر فيها هذا النبات ،كثير من المصادر تشير إلى ميكانيكية النمو والتكاثر التي يتميز بها نبات زهرة النيل هي التي تؤدي إلى سعة الانتشار في المسطحات المائية الراكدة سواء في الخلجان أو في المستنقعات والقدرة على الانتشار بوسائل مختلفة ،كذلك دور كل من الرياح وحركة الأمواج وسرعة الجريان[18] و [19]، ويعتقد بان معدل المسافة الأفقية في المسطحات المائية الجارية قد تكون أضعاف وتغطي مساحات أوسع بكثير من تلك النتائج التي تم الحصول عليها حيث يلاحظ من الجدول (1)أن معدل المسافة التي استطاع أن يغطيها النبات خلال أربعة أشهر في اتجاه واحد كانت 420.67سم ، وهذا يعني قدرة النبات على سدة قناة ري عرضها 4م خلال فترة 120يوم فقط أذا كان متواجد على احد جوانبها ،وقد تتضاعف هذه المساحة التي يغطيها النبات أذا ما تم حساب قدرة انتشاره في الاتجاهات الأربع بسبب زيادة عدد الخلفات بمقدار(728.33خلفة/م2) وزيادة عدد الأوراق ( 3743.67/م2 ) والمساحة الورقية إلى(10.81م2/م2 ) وزيادة طول المداداة (93سم/م2)جدول (1).

كما تشير النتائج في جدول (2)إلى معدل الفرق في الزيادة بين كل شهرين متتابعين ففي المساحة الورقية نلاحظ أعلى معدل زيادة كانت في الشهر الخامس بينما اقل فرق كان في الشهر الثامن ربما يرجع الفرق إلى أن حجم الورقة قد وصل إلى أقصاه بالإضافة إلى عددها في وحدة المساحة قد تقارب بين الأشهر الأخيرة إضافة إلى قلة الفرق في درجات الحرارة بين شهر تموز وأب ،وهذا الفرق انعكس بواقع الحال على باقي الصفات أما زيادة عدد الخلفات فقد بلغ غايته في شهر أب والذي لم يختلف معنويا عن كل من الشهر السادس والسابع أما فرق الزيادة الأفقية فقد وصلت ذروتها في شهر حزيران وهذا ما يوضح أن زيادة عدد الخلفات في هذا الشهر في وحدة المساحة مقارنة مع الشهر الخامس والرابع . وبصورة عامة نلاحظ وجود قيم ارتباط موجبة بين جميع الصفات المدروسة جدول (3) مما يؤكد زيادة صفة ما لا تنعكس سلبا على صفة ما بل تعطي زيادة في صفات أخرى ففي المساحة الورقية نجد أعلى قيمة للارتباط الموجب كانت مع ارتفاع النبات وبلغت 0.95901 بينما قلت درجة الارتباط مع عدد الخلفات 0.80473 كذلك نلاحظ بان أعلى قيمة موجبة وصلت أليها عدد الخلفات مع ارتفاع النبات وهذا يعني كلما زاد ارتفاع النبات زاد عدد الخلفات التي يكونها [20] و[5] ،بينما انخفضت مع عدد الأوراق مما يعطي مؤشر بان زيادة عدد الأوراق تقلل من عدد الخلفات وهذا يعني بان معظم المواد الغذائية المصنعة عندما تذهب في تكوين أوراق جديدة تسبب انخفاض في تزايد عدد الخلفات المتكونة في النبات هذا من جهة ومن جهة أخرى نلاحظ كلما زاد عدد الأوراق تزداد طول المدادة حيث بلغت

الجدول (2) : تأثير اختلاف الفترة الزمنية للنمو في النسبة المئوية للزيادة في المسافة الأفقية وطول المدادة وعدد الخلفات والمساحة الورقية لنبات زهرة النيل في محافظة نينوى.

| الفترة الزمنية للنمو | النسبة المئوية للزيادة في المسافة الأفقية /شهر | النسبة المئوية لزيادة طول المدادة / شهر | النسبة المئوية لزيادة في عدد الخلفات /شهر | النسبة المئوية لزيادة في المساحة الورقية /شهر |
|---|---|---|---|---|
| الشهر الرابع | 16.708 | 41.33 | 35.53 | 23.127 |
| الشهر الخامس | 31.67 | 58.67 | 66.32 | 51.121 |
| الشهر السادس | 73.566 | 78.67 | 81.21 | 69.89 |
| الشهر السابع | 92.67 | 93.33 | 86.63 | 88.17 |
| الشهر الثامن | 100 | 100 | 100 | 100 |

الجدول (3) : قيم الارتباط بين الصفات المدروسة لنبات زهرة النيل في قابلية انتشاره الأفقي في المسطحات المائية.

| | المساحة الورقية | عدد الخلفات | عدد الأوراق | طول المدادة | المسافة الأفقية | ارتفاع النبات |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ارتفاع النبات | 0.95951 | 0.86011 | 0.88509 | 0.93029 | 0.92456 | 1 |
| المسافة الأفقية | 0.93964 | 0.81882 | 0.88338 | 0.92895 | 1 | |
| طول المدادة | 0.94684 | 0.80748 | 0.92153 | 1 | | |
| عدد الأوراق | 0.92356 | 0.77675 | 1 | | | |
| عدد الخلفات | 0.80473 | 1 | | | | |
| المساحة الورقية | 1 | | | | | |

درجة الارتباط إلى 0.92153 التي تسبب زيادة كثافة النبات الأمر الذي يحفز النبات على زيادة طول المدادات لتكوين خلفات بعيدة عن نبات الأم وبذلك تزداد المساحة التي يحتلها النبات من جهة ، وهذه مهمة في التكاثر ومن جانب أخر المحافظة على كثافة النمو الخضري في وحدة المساحة بصورة ثابتة وبذلك تقلل من تظليل الأوراق بعضها لبعض وهذا يعني زيادة في كمية الضوء المستلم والذي ينعكس إيجابا على تكوين الغذاء ، كما يلاحظ أن طول المدادة والمسافة الأفقية أيضا لها علاقة موجبة مع ارتفاع النبات ،نستنتج من هذا أن ارتفاع النبات والمساحة الورقية لهما تأثير كبير جدا على معدل نمو النبات العمودي والأفقي وقد أشارت كثير من البحوث حول تلك الصفتين وتأثيرهما في نمو النبات [6],[11].

**المصادر:**


1 - Gopal, B. (1987). Aquatic Plant Studies 1. Water hyacinth. Elsevier, Amsterdam.

2 - Harley, K.L.S. (1990). The role of biological control in the management of water hyacinth, *Eichhornia crassipes*. Bio Control News and Information 11:11-22.

3 - Center, T.D.; Hill, M.P.; Cordo, H.; and M.H, Julien.( 2002).Water hyacinth In Biological Control of Invasive Plants in the Eastern United States, USDA Forest Service Publication FHTET-04. pp: 41 - 64.

4 - Hill ,MP, and CJ ,Cilliers. (1999). A review of the arthropod natural enemies, and factors that influence their efficacy, in the biological control of water hyacinth, *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms-Laubach (Pontederiaceae), in South Africa. In: Biological Control of Weeds in South Africa (1990–1998). African Entomology (Memoir No. 1) (Ed. OlckersT and HillMP), pp. 103–112. Agricultural Research Council, Pretoria (ZA).

5 - Jones ,R.W, .(2009).The impact on biodiversity, and integrated control, of water hyacinth, *Eichhornia crassipes* (Martius) Solms-Laubach (Pontederiaceae) on the Lake Nsezi – Nseleni River System. Thesis .Department of Zoology and Entomology .Rhodes University, Grahamstown,South Africa.

6- Williamns, AE; Duthie, HC. And R, Hecky .(2005). Water hyacinth in Lake Victoria: why did it vanish so quickly and will it return. Aquatic Botany **81**, 300–314.

7- الجبوري،عمر عبد الرزاق حمد (2011) تأثير بعض المبيدات الكيميائية وطريقة الحرق في مكافحة دغل زهرة النيل water hyacinth *Eichhornia crassipes*.رسالة ماجستير ،قسم المحاصيل الحقلية ،كلية الزراعة والغابات ،جامعة الموصل .

8- Center, T.D.; T.K. Van; Jr. F.A. Dray; S.J. Franks; M.T. Rebelo; P.D. Pratt and M.B. Rayamajhi .(2005). Herbivory alters competitive interactions between two invasive aquatic plants. Biological Control (Article in press).

9 - Julien, M. H.; Griffiths, M. W. and A. D, Wright. (1999). Biological control of water hyacinth. The weevils *N. bruchi* and *N. eichhorniae*: biologies, host ranges and rearing, releasing and monitoring techniques for biological control of *E. crassipes*. ACIAR Monograph No. 60*:* 87.

10 - Harley, KLS.; Julien MH. and AD ,Wright .(1996). Water hyacinth: a tropical worldwide problem and methods for its control. Proceedings of the Second International Weed Control Congress, . pp. 639-644 Copenhagen, Volume II.

11 - Julien ,M.H. and w, Orapa.(1999).Structure and management of a successful biological control project for water hyacinth .In:M.P.Hill, M.H.Julien and T.D.Center (Eds) proceeding of the first IOBC Global Working Group Meeting for the Biological and Integrated Contrlo of water hyacinth .16-19 November ,Harare,Zimbabwe .pp.123-134.

12 - Albright, TP.; Moorhouse TG. and TJ McNabb .(2004). The rise and fall of water hyacinth in Lake Victoria and the Kagera River Basin, 1989–2001. Journal of Aquatic Plant Management **42**, 73–84.

13 - Terry, P.J.( 1996). The water hyacinth problem in Malawi and foreseen methods of control". In: Strategies for water hyacinth. FAO Report of a Panel of Experts Meeting 11-14 September, Ft.Lauderdale, Florida, USA, pp. 59-81.

14 - Rezene, Fessehaie.(2005).Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes):*Review of its Weed Status in Ethiopia Arem. 2005. Volume 6: 105-111 .

15 - GIC, Grupo de Investigación en Biología de la Conservación de la Universidad de Extremadura .(2006). Informe sobre Distribución y Biología Reproductora del jacinto de Agua en el Guadiana, 12 vols., Diciembre de 2006, Confederación Hidrográfica del Guadiana, Ministerio de Medio Ambiente, Badajoz, España, Vol. 2 (247 pp).

16 - Somero, G.N. (2002). Thermal physiology and vertical zonation of intertidal animals: optima, limits, and costs of living. Integration of Computational Biology, 42: 780-789.

17- Owens, C.S. and J.D, Madsen. (1995). Low temperature limits of water hyacinth. Journal of Aquatic Plant Management, 33: 63-6.

18 - Holm, L.G.; Plucknett, D.L.; Pancho, J.V. and J.P, Herberger. (1977).The World's Worst Weeds: Distribution and Biology. Honolulu, University Press of Hawaii, pp609.

19 - Center ,T.D and N.R ,Spencer.(1981).The phonology and growth of water hyacinth *Eichhornia crassipes* (Mart.)Solms)in a eutrophic North Central Florida Lake .Aquatic Botany 10:1-32.

20 - Strange, A.; Rudall, PJ. And CJ, Prychid. (2004). Comparative floral anatomy of Pontederiaceae. Botanical Journal of the Linnaean Society **144**, 395–408.