تأثير مواعيد الزراعة وعمق الماء في الصفات التكاثرية لنبات زهرة النيل *Eichhornia crassipes* (Mart)Solms-Laubach النامي في شمال العراق

عدنان حسين علي الوكاع[1] ، احمد محمد سلطان[2]

[1]كلية الزراعة ، جامعة ديالى ، ديالى ، العراق

[2]كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق

الملخص

نفذت هذه الدراسة في كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل خلال موسم النمو 2011 لنبات زهرة النيل بهدف التعرف على العوامل البيئة المؤثرة في ديناميكية تكاثر هذا النبات المتمثلة في عمق الماء ومواعيد زراعة أو نمو الخلفات تحت ظروف البيئة العراقية في محافظة نينوى ، باستخدام التجارب العاملية وبثلاث مكررات وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) أذ شملت التجربة على عاملين . الأول مواعيد زراعة الخلفات (1 /5 ،6/1، 7/1 و8/1) والعامل الثاني اختلاف عمق الماء (عمق اقل من 30سم وعمق أكثر من 120سم)، أظهرت نتائج التجربة أن نباتات زهرة النيل النامية في المياه ذات عمق اقل من 30سم تفوقت معنويا في عدد الخلفات /شهر وعدد المدادات /شهر ومعدل عدد الزهيرات /نورة بنسبة بلغت(71.39%،73.1% و16.87%)على التوالي مقارنة مع النباتات النامية في مياه عمق أكثر من 120سم ،بينما تفوقت الأخيرة في طول المدادة والنورة الزهرية والمساحة التي تشغلها الخلفة/م2 والوزن الجاف ومعدل النمو (غم/نبات /شهر) وهذا يدل على أن هذا النبات ينمو ويتكاثر بشكل أسرع في المياه الضحلة ،ومن التداخل بين مواعيد الزراعة وعمق الماء يلاحظ أن عمق الماء له تأثير اكبر في طبيعة تكاثر هذا النبات من مواعيد زراعة أو نمو الخلفات خلال فترات مختلفة من موسم النمو هذا من جهة ومن جهة أخرى النباتات التي زرعت في تموز وأب كانت أفضل في تكاثرها من النباتات المزروعة في شهر أيار وحزيران .

المقدمة:

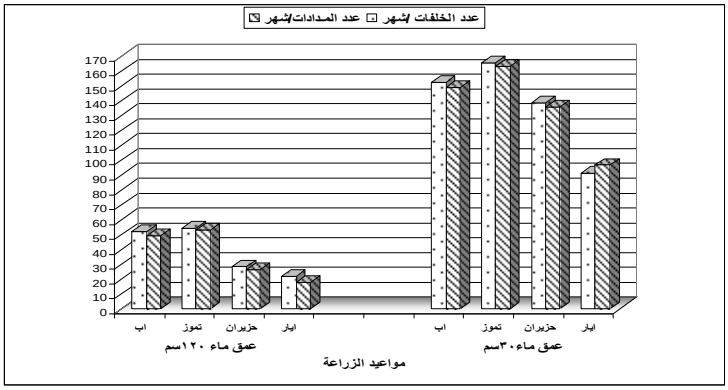
يعد نبات زهرة النيل (Water hyacinth) *Eichhornia crassipes* (Mart)Solms-Laubach واحد من اخطر الأدغال المائية المعمرة ومنافسا قوي للنباتات التي تنمو في نفس الحيز [1] يتبع إلى العائلة Pontederiaceae يطفو فوق سطح الماء و يشكل الماء نسبة تقدر(93–96%) من جسم النبات[2]. يتكاثر بطريقتين الأولى جنسية إذ يكون إزهار كثيرة لها القدر ة على أنتاج بذور بكميات هائلة يمكنها الاحتفاظ بحيويتها لفترة أكثر من 20 سنة في الظروف الرطبة ولغاية ستة أشهر في ظروف الجفاف[3]. الأزهار تظهر طرفية بشكل نورة زهرية قد يصل طولها إلى (30سم)ترتبة على الحامل الزهر يو عدد الزهيرات يتراوح من (4–25) زهرة وقد تصل إلى(35) في أقصى حد لكن الشائع(8–15) ، [4] و كل نورة زهرية يمكن أن تنتج أكثر من 14 كبسولة وكل كبسولة قد تنتج بذور تتراوح من(3 –250 بذرة)،دورة حياة الإزهار تستمرت من(1–2) يوما [5]،وتكوين البذور يحتاج من (1–2 شهر) إلى النضج وانشقاق الثمرة[6].أما الطريقة الثانية فهي اللاجنسية الخضرية حيث يعمل النبات على مد سيقان قصيرة تعرف بالمدادات (stolon) يتراوح طولها(6–30سم)تحت سطح الماء تظهر من البراعم المساعدة في قاعدة النبات تنتهي بتكوين خلفات (daughter plants)تدعى Ramets تنفصل عن النبات ألام مكونة نبات جديد وهكذا تعاد العملية مرة أخرى من كل نبات جديد [1] .وتعتبر الخلفات مصدر لإصابة منطقة جديدة إذ تنتشر مع المجرى المائي[7]و خطر هذا النبات يأتي من سرعة النمو والتكاثر التي يتميز بها خلال فترة زمنية قصيرة وتكوينه عدد كبير من النباتات نتيجة التضاعف[8]. ففي تجربة أجريت في جامعة Pensylvania من قبل [9]للتعرف على قدر ته في التضاعف وجد أن 10 نباتات من زهرة النيل تضاعفت إلى 600.000الف نبات خلال 8 أشهر، بينما ذكر [8]في دراسة أخرى أن 10 نباتات أصبحت خلال ثمانية أشهر 655.330.واورد في [10]بحصول تضاعف لنبات زهرة النيل خلال 12 يوم .ووجد [11]إن نبات واحد من زهرة النيل ينتج 65.536 خلفة خلال الموسم . وأوضح [12]أن نبات زهرة النيل الطافي بشكل حر يصبح 12 نبات /م2 في أسبوعين ويزداد عدد النباتات إلى 155 نبات /م2 في 6 أسابيع وفي دراسة أخرى أشارت أن النبات الواحد يتضاعف سبعة مرات خلال 50 يوم وان نباتين فقط تضاعفا إلى 1200 نبات خلال 120يوم وقد يتضاعف البساط الخضري مرة خلال 6.2 يوم [13] .وذكر [14]عند زراعة 64.29 نبات من زهرة النيل في متر مربع تضاعف إلى(210.29) نبات خلال 150 يوم ، وكان مقدار معدل الزيادة 6.65 نبات /م2/أسبوع ، 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 الحيوية مرة واحدة خلال أسبوع [6] ومنذ أول دخول لهذا النبات إلى العراق في منتصف الثمانينات من القرن الماضي وخلال فترة قصيرة أصبح مشكلة تهدد البيئة المائية مما دفع المختصين في مجال الزراعة لوقف انتشار هذا الدغل .ولتحديد الطريقة المثلى في السيطرة عليه لابد من التعرف على طبيعة نموه .لهذا كان هدف الدراسة التعرف على العوامل البيئة المؤثرة في ديناميكيةنمو ه وتكاثره من عمق الماء ومواعيد نمو الخلفات تحت ظروف البيئة العراقية في محافظة نينوى ومدى استجابته لهذه الظروف لتحديد نقاط ضعفه التي من خلالها يمكن مقاومته.

المواد وطرائق البحث:

نفذت هذه الدراسة في حقول كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل خلال موسم النمو لنبات زهرة النيل لعام 2011واشتملت التجربة على عاملين الأول مواعيد زراعة الخلفات وهي اربعة مواعيد (1 /5 ،6/1 ،7/1 و8/1)والعامل الثاني اختلاف عمق الماء الذي تنمو فيه الخلفات (اقل من 30 سم و أكثر من 120سم)، تم زارعة نبات واحد (خلفة واحدة) في كل وحدة تجريبية والتي هي عبارة عن حوض مساحته(1.5×1م) بعمق 30سم عملت في التربة بالنسبة للعمق الأول 30 سم وعمل حوض كبير بعمق 120سم وبأبعاد (4 × 4 م) بعد ذلك وضعت ثلاث إطارات خشبية تطفو في الحوض مساحة الإطار(0.5×0.5 م) ، إذ يمثل كل أطار مكرر و وضع نبات واحد(خلفة واحدة) في كل أطار .تمت المحافظة على ملئ هذه الأحواض بالماء بشكل مستمر من تاريخ الزراعة إلى نهاية التجربة ، وبعد مرور شهر من كل موعد زراعة حسبت الصفات الاتية: عدد الخلفات /شهر ،عدد المدادات /شهر ،طول المدادة (سم)،عدد النورات الزهرية/شهر ،طول النورة الزهرية ،معدل عدد الزهرات/نورة،المساحة التي يشغلها النبات/م2 ،معدل النمو (غم/شهر) و الوزن الجاف (غم/شهر). تم تحليل النتائج بواسطة الحاسوب باستخدام برنامج SAS وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة(RCBD) كتجربة عاملية وبثلاث مكررات واستخدم اختبار دنكن المتعدد المدى للمقارنة بين المتوسطات حيث ميزت المتوسطات التي تختلف عن بعضها معنويا على مستوى 5%بحروف هجائية مختلفة.

النتائج والمناقشة

أشار الجدول (1) إلى زيادة معنوية وعكسية في عدد الخلفات والمدادات (شكل 1،)وفي معدل عدد الزهيرات بالنورة عند تواجد نباتات زهرة النيل في المياه الضحلة (30سم) ،وقد وصلت نسبة الزيادة بين العمقين إلى (71.4 ،16.9،73.1%) للصفات على التوالي ،تلك النتائج توضح الفرق في طبيعة تكاثر نباتات زهرة النيل عند وجودها في الخلجان والمياه الضحلة و في الأنهار ذات عمق ماء أكثر من 1 م ونتيجة لاختلاف عمق الماء يحصل اختلاف في طبيعة تكاثر هذا النبات سواء عن طريق زيادة عدد الخلفات والمدادات (التكاثر الخضري)، أو عن طريق زيادة عدد الزهيرات في النورة والتي مستقبلا سوف تكون عدد كبير من البذور (التكاثر الجنسي)،وقد أكدت الكثير من المصادر في بلدان مختلفة من العالم وخاصة في المناطق الاستوائية تكاثره عن طريق الخلفات أكثر بكثير من تكاثره بالبذور وخاصة في المسطحات المائية الضحلة ،رغم أن البذور تعتبر مصدر لإعادة الإصابة أو الانتشار إلى مناطق أخرى لم يكن موجود فيها النبات سابقا[15و16]. ولوحظ بان عدد الخلفات تقريبا مساوي لعدد المدادات مما يؤكد بان كل مدادة تنتهي بخلفة جديدة أما طول المدادة وطول النورة الزهرية فأنها تتناسب طرديا مع عمق الماء. نستنتج من تلك النتيجة بوجود كثافة عالية من الخلفات أو النباتات في المياه الضحلة مقارنة بالكثافة الواطئة أو الخلفات المتباعدة عن بعضها في المياه العميقة . كما لم يلاحظ أي اختلاف معنوي في عدد النورات الزهرية لكل خلفة بين العمقين وقد يرجع السبب إلى ارتباطها بالعوامل الوراثية أكثر من ارتباطها بالعوامل البيئية المحيطة بنمو النبات[17]. أما تأثير اختلاف مواعيد زراعة الخلفات فقد أشار الجدول (1) إلى زيادة كافة الصفات المدروسة معنويا عند زارعة الخلفات أو نموها في 7/1و8/1 مقارنة مع موعدي الزراعة في 5/1 و6/1 ،أذ يلاحظ بان الخلفات التي نمت في شهر تموز وأب كانت متفوقة معنويا في عدد المدادات وعدد الخلفات ،ومن أهم هذه العوامل هي ارتفاع درجات الحرارة وطول الفترة الضوئية التي لها الأثر الواضح في زيادة وتفوق تلك الصفات مقارنة مع التي زرعت في 5/1 و6/1 أو التي نمت خلال شهر ي أيار وحزيران .كما يلاحظ بان الخلفات التي نمت في شهر تموز كانت أفضل مما نمت في شهر أب بالرغم من عدم وجود اختلافات معنوية بين الشهرين .هذا من جهة ومن جهة أخرى نجد بان نسبة الزيادة وصلت(48.4، 47.2 و 20.4%)في عدد الخلفات وعدد المدادات وطول المدادة على التوالي ،أما عدد النورات فقد لوحظ وجود نورات في النباتات التي نمت في شهر تموز وأب بينما لم تظهر أي نورات زهرية عندما نمت النباتات في شهر ي أيار وحزيران وهذا يعني عدم حصول تكاثر جنسي خلال هذين الشهرين ،وربما يعود السبب أما إلى الفترة الضوئية اليومية أو إلى شدة الإشعاع وكثافته في شهري تموز وأب أو التأثير المشترك لدرجة الحرارة وشدة الإضاءة [7و18] .



شكل (1) تأثير مواعيد زراعة الخلفات وعمق الماء في صفات التكاثر لنبات زهرة النيل النامي في محافظة نينوى.

أما التداخل بين مواعيد زراعة الخلفات وعمق الماء يشير الجدول (1) إلى وجود اختلافات معنوية بين الصفات المدروسة وبصورة عامة فقد تفوق العمق 30سم تحت جميع المواعيد في عدد الخلفات وعدد المدادات وخاصة عند الموعد 7/1 أو التي نمت خلال شهر تموز(شكل1)،مما يؤكد بان تأثير عمق الماء اكبر من تأثير موعد زراعة الخلفات أو نموها بينما لوحظ اقل عدد للخلفات أو المدادات عند نموها في المياه العميقة في شهريأر أذ وصلت النسبة بينهم إلى (86.7 و 89.2%)وتعد تلك النسبة كبيرة في التكاثر الخضري خلال شهر واحد من النمو مما يدل على السرعة الفائقة في تكاثره وا ذا ما تم مقارنة النمو في شهر تموز من خلال العمقين نجد بان العمق 30سم متفوق على العمق 120سم بنسبة (67.1 و ذذذذ67.2%)للعمقين على التوالي ،مما يؤكد بان المياه الضحلة تشجع النباتات على التكاثر السريع بواسطة الخلفات.هذه النتائج أكدها كثير من الباحثين في مختلف دول العالم التي تشير إلى أن نبات زهرة النيل يزداد انتشاره ونموه بزيادة عدد الخلفات وعدد المدادات دون النظر إلى أهمية طول المدادة لأنها ليس لها تأثير في التكاثر الخضري[19] .أما التكاثر الزهري (البذري) فيلاحظ أن أهميته اقل من التكاثر الخضري خلال أشهر التجربة الأولى إذ أنتجت الخلفة الواحدة خمسة نوارت زهرية فقط خلال شهر ي تموز عند العمق 120سم بينما لم نلاحظ أي نورات زهرية خلال شهر أيار وحزيران سواء في عمق ماء 30 أو 120سم،ويتضح أيضا من جدول التداخل بين العاملين بان عمق الماء له أهمية محدودة جدا في هذه الصفة مقارنة بمواعيد زراعة الخلفات أو نموها خلال الأشهر المختلفة [20 و6] .

يشير الجدول (2)إلى تفوق معنوي في المساحة التي يشغلها النبات والوزن الجاف ومعدل النمو أثناء نموه خلال شهر عندما نمت النباتات في المياه الضحلة (30سم) وهذا التفوق في المساحة انعكس على معدل النمو مقارنة بتواجد أو نمو نبات زهرة النيل في المياه العميقة وقد وصلت النسبة بين العمقين للصفات المذكورة إلى (56.7،56.1،74.1%)على التوالي .تعد تلك النسب وخاصة في المساحة التي يشغلها النبات خلال شهر واحد وناتج أصلا من خلفة واحدة عالية جدا مما يدل على قدرة النبات في زيادة كتلته الحيوية (الوزن الجاف) وزيادة في معدل النمو (شكل،2)عندما يتواجد في المياه الضحلة والخلجان بينما تقل تلك النسب أذا نمى هذا النبات في الأنهر العميقة ولكن بالرغم من نموه في المياه العميقة بنسبة قليلة ألا أن تلك المياه تساعد على انتشاره أكثر مما في الخلجان والمسطحات المائية الضحلة ،تلك النتائج تؤكد لنا طاقته الإنتاجية في زيادة كتلته أو زيادة معدل نموه الذي يفوق نمو أي محصول أو حتى يتفوق على الأدغال البرية أو بعض الأدغال المائية . هذه النتائج أكدها كثير من الباحثين أذ أشار[21]إلى أن نبات زهرة النيل الطافي بشكل حر يصبح 12 نبات /م2 خلال أسبوعين ويزداد العدد إلى 155 نبات /م2 في 6 أسابيع ،وان كتلة النبات الحيوية تتضاعف كل عشرة أيام عند توفر الظروف الملائمة له [22] . فقد تفوقت المساحة التي يشغلها النبات الرطب عند نمو ه خلال شهر حزيران وتموز وأب والتي هي متفوقة معنويا عن النمو في شهر أيار مما يؤكد بان درجات الحرارة وطول الفترة الضوئية لها الفضل الكبير في زيادة المساحة التي يشغلها النبات.كذلك وجد تفوق معنوي في الوزن الجاف ومعدل النمو في شهر ي تموز وأب مما يدل على أن الظروف البيئة المحيطة بنمو النبات خلال الشهرين أعطت معدل نمو جيد مقارنة بنمو الخلفات في شهر ي أيار وحزيران (شكل،2)بالرغم من وجود اختلافات معنوية بين شهري أيار وحزيران لتلك الصفتين ،كما أن تلك الصفتين زادت تدريجيا بتقدم الأشهر في زيادة درجات الحرارة أذ بلغت النسبة بين أعلى واقل قيمة في الوزن الجاف ومعدل النمو (50.5 و51.2%) على التوالي.أشارت البحوث إلى تطابق النتائج في دول مختلفة مع نتائجنا بالر غم مناختلاف درجات الحرارة والرطوبة النسبية ونوعية المياه المستعملة وشدة لإضاءة وطول الفترة الضوئية [13 و6] .أن النتائج المتحصل عليها من تداخل العاملين في التجربة (جدول ،2) تؤكد على نمو النبات (الخلفة) في المياه الضحلة

وهو ناتج من زيادة معدل النمو خلال تلك الأشهر فيما إذا تم مقارنتها بأقرانها عند عمق 120 سم .تلك الناتج تؤكد بان وجود النباتات في المياه الضحلة (30سم) تساعد على النمو والتكاثر وزيادة المساحة التي يشغلها مقارنة بنمو النباتات التي تنمو في الأنهار ذات العمق الذي يزيد عن المتر الواحد.وبصورة عامة و جد تدرج في قيم معدل النمو خلال الأشهر (حزيران وتموز وأب)وكذلك الوزن الجاف بالرغم من عدم وجود اختلافات معنوية .أن محصلة تلك النتائج في جميع الصفات المدروسة تعطى لنا الاستنتاجات التالية :

1- في المياه الضحلة يزداد تكاثره أكثر من العميقة ولكن المياه العميقة والمتحركة تساعد على انتشاره أكثر .

2- يمتلك نبات زهرة النيل القدرة الفائقة في النمو والتكاثر خلال فترة زمنية قصيرة جدا .

3- نبات زهرة النيل لديه القدرة على التكيف حسب البيئية التي يعيش فيها إذ يختلف أسلوب نموه وتكاثره بالاعتماد على أعماق المياه التي ينمو فيها إذ يكون خلفات كثيرة ومجموع خضري متشابك بشكل بساط خضري يمتد فوق سطح الماء بسرعة عند النمو في المياه الضحلة وهو احد أهم وسائل البقاء والانتشار،و هذا يتفق مع ما ذكره[22] ،أما عند النمو في المياه العميقة يكون النبات خلفات اقل ويزداد طول المدادة مما يجعل تأثره بقوة الرياح اكبر وحركة انتقاله مع التيار أسهل والانتشار إلى مناطق جديدة [6] .

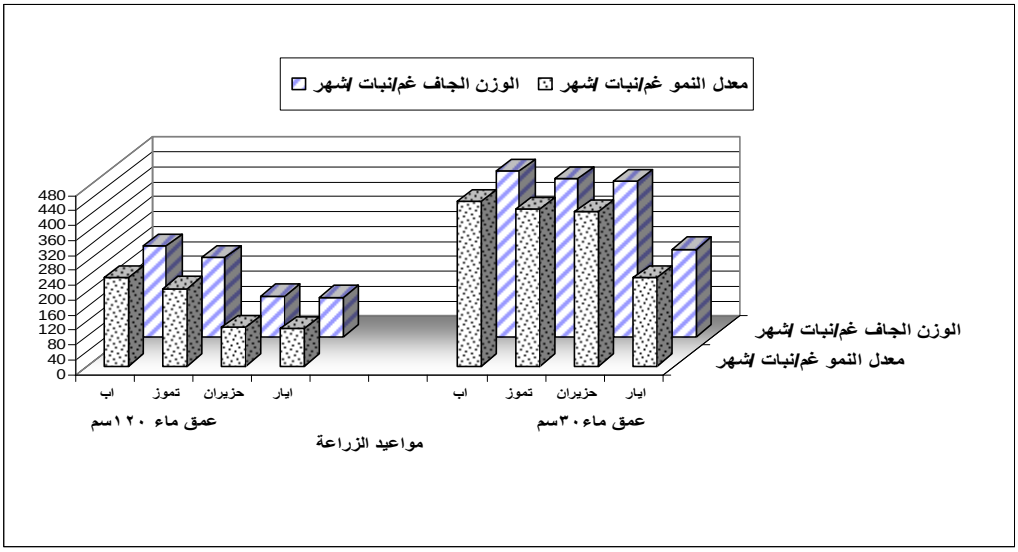
4- القدرة على الاستمرار بالتكاثر بالخلفات عند اختلاف درجات الحرارة خلال موسم النمو ابتداء من شهر آذار ولغاية ارتفاع درجات الحرارة إلى 55م° صيفا .

5- عدم توقف النمو حتى في درجات الحرارة العالية (55°) و هذا ما لا تتحمله كثير من الأدغال أو المحاصيل الحقلية والعشبية .

جدول(2): تأثير اختلاف عمق الماء ومواعيد زراعة الخلفات و التداخل فيما بينها في المساحة التي يشغلها والكتلة الحيوية ومعدل النمو في محافظة نينوى.

الصفات		المساحة التي يشغلها (النبات /سم2/شهر)	الوزن الجاف (غم/نبات /شهر)	معدل النمو (غم/نبات/شهر)
عمق ماء الحوض	عمق 30 سم	14350 أ	380.53 أ	375.98 أ
	عمق 120سم	3711.4 ب	167.29 ب	162.77 ب
مواعيد زراعة ألخلفأت	2011/5/1	7900.7 ب	170.08 ج	165.55 ج
	2011/6/1	9485.3 أ	262.83 ب	258.48 ب
	2011/7/1	9279.5 أ	318.87 أ	314.56 أ
	2011/8/1	9457.3 أ	343.5 أ	338.91 أ
عمق الماء X موعد الزراعة	2011/5/1	12733 ب	235 ب	235.86 ب
عمق 30سم	2011/6/1	14666.7 أ	416.67 أ	412.38 أ
	2011/7/1	15000 أ	425.07 أ	420.78 أ
	2011/8/1	15000 أ	444.67 أ	439.89 أ
عمق 120سم	2011/5/1	2068 د	105.17 ج	100.24 ج
	2011/6/1	4304 ج	109 ج	104.59 ج
	2011/7/1	3559 ج د	212.67 ب	208 ب
	2011/8/1	3914.7 ج د	242.33 ب	237.93 ب

الصفات التي تحمل نفس الحروف لا تختلف معنويا عن بعضها عند كل عامل من عوامل الدراسة وعند التداخل لكل صفة من الصفات المدروسة عند احتمال 5%.



شكل (2) تأثير مواعيد زراعة الخلفات وعمق الماء في معدل النمو والوزن الجاف لنبات زهرة النيل النامي في محافظة نينوى لعام 2011.

References:

1. 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).
2. 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.
3. 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.
4. William T. Haller and Mlrghani Tag El Seed .(1979).Study of waterhyacinth showing possible resistance to 2.4-D chemical programs. University of Florida, Gainesville, United States. Waterways Experiment Station. Vicksburg, Miss. Miscellaneous paper 3:1-11.
5. 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.

6. 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 Confederación Guadiana, Ministerio de Medio Ambiente, Badajoz, España, Vol. 2 (247 pp).
7. Wilson, JR, Holst N and M, Rees .(2005). Determinants and patterns of population growth in water hyacinth. Aquatic Botany **81**, 51–67.
8. Babu,R.M.; A.Sajeena and K.Seetharaman.(2003). Bioassay of the potentiality of Alternaria alternate (Fr.) keissler as a bioherbicide to control water hyacinth and other aquatic weeds. Crop Protection,22, 1005-1013.
9. Wooten, J.W and J.D, Dodd.(1976).Growth of water hyacinth in treated sewage effluent .Economic Botany .30:29-37.
10. Aquatic Ecosystem Restoration Foundation .(AERF). (2005). Aquatic Plant Management: Best Management Practices in Support of Fish and Wildlife Habitat. The Aquatic Ecosystem Restoration Foundation.
11. Gopal, B. (1987). Aquatic Plant Studies 1. Water hyacinth. Elsevier, Amsterdam.
12. Sivalingam, P.M .(1985).Potentiality of Eichhornia Crassipes. The Tenth conference of the asian – pacific weed science society November 24-30 Thailand.
13. Rezene, Fessehaie.(2005).Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes):*Review of its Weed Status in Ethiopia Arem. 2005. Volume 6: 105-111 .
14. Supmaneenan,Nattapong.(2003). A Study On The Consumptive Use Of Water Hyacinth ,Water Lettuce And Duckweed. Thesis ,Master Of Science Technology Of Environmental Management ,Mahidol University, Thailand.
15. 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.
16. Henderson, L. (2001).Alien Weeds and Invasive Plants. Agricultural Research Council ,Plant Protection Research Institute. pp: 21.
17. Wright, A.d.and M.f, Purcell.(1995).(*Eichhornia crassipes*(Mart.)Solms-Laubach .In :RH.Groves,R.C.H.Shepherd and R.G.Richardson .(Eds)The Biology of Australian Weeds.pp.111-121.
18. 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.
19. Barrett,S.C.H. and I.W, Forno.(1982). Style morph distribution in new world population of Eichhornia crassipes (Mart)Solms-laubach (water hacinth) Aquatic Botany 13:299-306.
20. 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.
21. Sculthorpe, C.D. (1985). The biology of aquatic vascular plants. Koeltz Scientific Books, Konigstein, West Germany.

Influence Of Different Planting Dates And Water Depth On Propagation Of *Eichhornia crassipes* (Mart)Solms In Northern Iraq.

[1] A.H.A . Al-Wagga, [2] A.M. Sultan

[1] *College of Agriculture, Diyala University, Diyala, Iraq*

[2] *College of Agriculture and Forestry, Mosul University, Mosul, iraq*

Abstract

An experiment was conducted during spring and summer season of 2011 at field of college of Agriculture and Forestry / Mosul University to study the effect of ecological factors on growth and Propagation of water hyacinth under different planting dates or water depth .It used factorial experiment with three replicates in randomize complete block design (RCBD). First factor was the different planting dates of daughter plant (1st May,1st June, 1stJuly, 1st August) while the second factor was water depth (shallow water ,30 cm and deep water, 120 cm) . The results showed that water hyacinth planted in shallow water (30cm)was significantly surprising in number of daughter plant ,number of rhizome and number of inflorescences /month which reached up to(71.39 ,73.1 and 16.87%) respectively if compared with plants had grew in deep water (120cm) but plants which grew in deep water was recorded high length of rhizome or inflorescences ,large weed mat ,high dry weight and with high potential of growth rate (g/plant /month) which reflected in acceleration in growth and productivity when grew in shallow water .It is inferred from the interaction that the depth of water had a positive effect plant. Propagation than different planting dates which have les effect on water hyacinth productivity .On other hand ,the plants had planted on July or August have the more productivity of propagate than planted on May or June.