# تأثير التسميد بالشمبلان (*Ceratophyllum demersum* L.) والسوبر فوسفات الثلاثي واليوريا والسماد الحيواني في بعض مؤشرات النمو لنبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.)

**امير خليل ياسر منصور عبد ابو حنه نهاد شاكر مطلك**
**جامعة الكوفة /كلية الزراعة جامعة الكوفة/كلية العلوم**

**الخلاصة :**

أجريت هذه التجربة على نبات الحنطة Wheat (*Triticum aestivum* L.) صنف ياسمين ،للفترة من 14\11\2007 لغاية 3\2\2008 في سنادين 1كغم اعدت لغرض التجربة لدراسة امكانية استعمال نبات الشمبلان ( الطحلب المائي) في التسميد والمنتشر في نهر الفرات للمنطقة الغربية من النهر لمدينة الكوفة ، بالإضافة الى استعمال اسمدة اليوريا والسوبر فوسفات الثلاثي والسماد الحيواني (مخلفات الاغنام) في تسميد الترب الرملية والمأخوذه من المنطقة الصحراوية بين محافظتي النجف الاشرف وكربلاء المقدسة وذات محتوى من المادة العضوية ( 7.0 ) غم.كغم$^{-1}$، وتم زراعة حبوب الحنطة في سنادين وبواقع ثلاث نباتات في السندانة الواحده وخمسة سنداين للمكرر الواحد،.ومن ثم اخذت القياسات بعد 40 يوم من الزراعة.

أظهرت النتائج تفوق معنوي في نمو نبات الحنطة عند التسميد بنبات (الشمبلان ) اكثر من المعاملات الاخرى ( الاسمدة المستعمله ) حيث كان النمو الخضري في اعلى معدل للوزن الطري لمعاملة الشمبلان اذ بلغ (0.164) غم مقارنة بأقل معدل (0.050) غم لعينة المقارنة بينما بلغ الوزن الجاف للمجموع الخضري ( 0.024 )غم للمعاملة الشمبلان قياسا بعينة المقارنة الذي سجل اقل معدل(0.010) غم وبلغ طول المجموع الخضري لنبات الحنطة المسمد بالشمبلان (14.3 ) سم مقارنة بأرتفاع (14.9) سم لمعاملة مخلفات الأغنام اما عينة المقارنة فسجلت اقل معدل وهو ( 5.5 ) سم ، وبلغ معدل طول الجذر (6.6 سم) لمعاملة الشمبلان مقارنة بأعلى معدل بلغ(6.2 ) سم لمعاملة بمخلفات الاغنام وبلغت اقل معدل لعينة المقارنة ( 3.1 )سم .وبينت نتائج تقدير الكلوروفيل تفوق معنوي في معاملة التسميد بالشمبلان والتي بلغت ( 2.3) ملغم.غم$^{-1}$ مقارنة ببقية معاملات التجربة .

# Fertilizer Effect Of ( *Ceratophyllum demersum* L ) , Super Tri-phosphate ,Uerea , and animal fertilizer in some growth indictor of wheat plant ) *Triticum aestivum* L.(

**Mansor abd abohana Nohad S. Motlak Amir kh. Yeaser**

**Abstract :**

This experiment was conducted on the wheat plant (*Triticum aestivum*), for the period from 14 \ 11 \ 2007 to 3 \ 2 \ 2008 in container 1 kg prepared for the purpose of the experiment to study the possibility of using (*Ceratophyllum demersum* L.) plant water moss in fertilization that widespread in the Euphrates River in the western area of the river in AL-Kufa city .In addition to the use of , urea fertilizer, triple superphosphate and animal manure as fertilizer in sandy soils taken from the desert region between the



ISSN 2072-3875

provinces of Najaf and Karbala, with content of organic matter (7.0)gm.kg$^{-1}$, were the wheat crop was planted in continer dedicated to it.that purpose then measurements were taken after 40 days from sowing.

The results showed significant superiority in the growth of wheat plant at the fertilization of (*Ceratophyllum demersum* L) treatment more than other treatments (fertilizer used) where the vegetative growth at its highest rate in relation to the fresh weight of fertilizing *Ceratophyllum demersum* L treatment which (0.164) gm compared with less rate (0.050) gm for the comparative sample while the dry weight of the vegetation (0.024) gm for the treatment of fertilized *Ceratophyllum demersum* L. compared to the comparison sample which recorded the lowest rate (0.010) gm and the total length of the contant of the wheat plant that fertilized *Ceratophyllum demersum* L. was (14.3 cm) compared to the increase (14.9 cm) for the sheep manure treatment while the comparison sample was recorded the lowest rate (5.5 cm), while the highest root rat was rate (6.6 cm) for the treatment *Ceratophyllum demersum* L. compared with the highest rate which was (6.2 cm) for the sheep manare treatment and reached the lowest rate for the comparison sample (3.1 cm).The result showed that chlorophyll determination was increased significantly in *Ceratophyllum demersum* L treatment which was (2.3) mgm.gm$^{-1}$ compared to another treatments .

**المقدمة :**

تعد الحنطة من اقدم واهم المحاصيل التي عرف زراعتها الانسان . وتشير الدلائل الى ان هذا المحصول قد زرع قبل عشرة الالاف سنة في منطقة الهلال الخصيب .(Harlor and Zohary , 1966) وانتشر الى تركيا وايران ثم اوربا. ترجع القيمة الغذائية للحنطة الى احتوائها على الكاربوهيدرات فضلا عن البروتينات والكلوبينات وبعض العناصر المغذية مثل الكالسيوم والفسفور والمغنيسيوم ( خليل ،2002) .

تعاني الترب الرملية دائما من نقص في العناصر الغذائية مما يعول اغلب الفلاحين الى استعمال طرق التسميد المختلفة (الصناعية والطبيعية ) لرفع انتاج هذه الترب والتي ترفع بدورها من تكلفة الانتاج ،هذا فضلا الى كون الاسمدة الكيميائيه ذات تاثير اني ولاتساهم بشكل كبير في بقاء العناصر الغذائية وعدم فعاليتها في تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة فضلا عن ارتفاع تركيز الاملاح للترب المضاف اليها هذه الاسمدة ، وهذا يسبب تراجع درجة خصوبة التربة عند ترك التربة الزراعية .

يعد الشمبلان من النباتات المائية المهمة والتي تصنف ضمن النباتات المائية الغاطسة ( عزيز ،2005) وينتشر هذا النبات ضمن مناطق عديدة من العالم حيث يوجد في الولايات المتحدة الامريكية ونيوزلندا واليابان والمانيا وغيرها من الدول(Langeland،1998 ) .

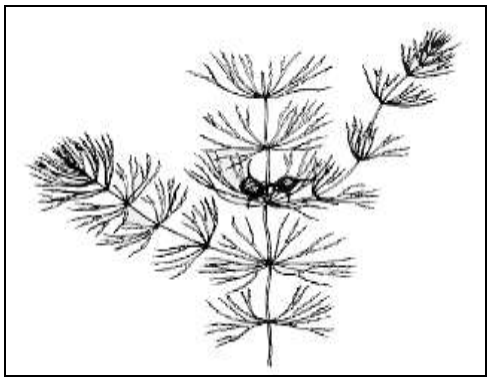
انتشر النبات في نهري دجلة والفرات بكثافة عالية (عزيز،2005) وهو نبات مائي يمتد لمسافة 1 م وهو سريع النمو والزهره تحوي الاعضاء التكاثرية الذكرية والانثوية على نفس النبات ( Olson *et al.* ،1971) و( عزيز ،2005 )، النباتات دائم ألخضره تمتد جذورها تحت الماء الفروع متصلبة خضراء زيتونية مشعبة إلى الأوراق السوداء، ولها ملمس خشن. يتصف النمو بالكثافِة للأوراق (Chittendon،1956) ، ويميل إلى تَشكيل مستعمرات كثيفة أمّا في الطين أَو عائم بحرية قُرب السطح. الورقة تمتد 1.5- 4 سم أوراق مشعّبة إلى 2 - 4 ولها تفرعات دقيقة مسننه ممتده على طول حافة الورقة الواحده شكل (2) . وان عدد الاوراق يتراوح من 5 إلى 12 ورقة مع يصبح نموها كثيف نحو رأس النبات شكل (1).



ISSN 2072-3875

ويتفرع بطول 3 – 4 متر . وتتكاثر عن طريق البذور واجزاء النباتات . ( وكيبيديا،2014 ) .

**شكل (1) نبات الشمبلان**



**شكل (2) اوراق وتفرعات نبات الشمبلان**

بيين (العاني وبدوي ،1990) بان الطحالب تقوم بدور مهم في خصوبة التربة، فبعض الطحالب الخضراء المزرقة تقوم بتثبيت النيتروجين الجوي كما تفعل البكتريا المثبتة للنيتروجين واشار الى ان بعض البلدان التي توجد فيها كميات كبيرة من الطحالب الحمراء والبنية تستخدم كأسمدة .

لذا ارتأينا بهذه الدراسة لمعرفة دور (الشمبلان ) في زيادة من خصوبة التربة وتاثيرها في نمو النبات وبالتالي من الممكن استعمالها في تسميد الاراضي .

**شكل (3) يوضح كثافة نمو الشمبلان في جدول يغذي الاهوار - ناحية الفهود / ذي قار**

**مواد وطرائق العمل :**



ISSN 2072-3875

اجريت هذه التجربة في الموسم الزراعي 2007 -2008 و استعملت تربة رملية مأخوذة من موقع المنطقة الصحراوية في محافظة النجف الاشرف وتم تقدير بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية جدول (1 ) حسب طريقة ( page and *et al.*،1982 ) ، زرع بذور الحنطة في سنادين حجم 1 كغم تحتوي على هذه التربة .

تم استعمال التسميد بالشمبلان والمتواجد بصورة كثيفة في نهر الفرات ، اذ تم تجفيفه هوائيا وفي المختبر ومن ثم تم طحنه ووضعة في اكياس بلاستيكية محكمه ،فضلا عن بعض الأسمدة المتوفرة والمستعملة بصورة شائعة وهي ( اليوريا ، سوبر فوسفات الثلاثي ، ومخلفات الاغنام) . اذ تم تسميد كل سندانه بنوع معين من الأسمدة المستعملة في التجربة وبواقع خمسة سنادين لكل مكرر ، وبكميات من الاسمدة المستعملة بلغت 10 طن.هكتار$^{-1}$ لمعاملة الشمبلان و12 طن.هكتار$^{-1}$ لمعاملة مخلفات الاغنام ، التسميد الفوسفاتي (120 ) كغم P .هكتار$^{-1}$ على هيئة سماد السوبر فوسفات الثلاثي (P% 21.20) وحسب التوصية السمادية. أضيف كل من النيتروجين دفعة واحدة عند الزراعة وبمستوى 240 كغم N هكتار$^{-1}$ على هيئة سماد اليوريا (46% نيتروجين ) وتم اجراء التحويلات الحسابية لغرض اضافة معاملات الاسمدة الى السنادين

) بالاضافة الى عينة المقارنة ( بدون تسميد ) ،ومن ثم زرعت الحبوب لنبات الحنطة وسقيت بماء الحنفيه (1.4 ديسي سمنز.م$^{-1}$ )، ثم أخذ عينات النبات وهو بعمر 40يوم فقط وتم اخذ القياسات لها في المختبر .

**تصميم التجربة :**

استعمل تصميم CRD وبخمسة عوامل هو التسميد بأنواع مختلفة من الاسمدة الشمبلان والسوبر فوسفات واليوريا والتسميد الحيواني والمقارنة (بدون تسميد ) وبخمسة مكررات لكل نوع من انواع التسميد. ثم مقارنة المتوسطات بأستعمال اقل فرق معنوي RLSD وعلى مستوى احتمال 0.01 (الراوي وخلف الله ، 1980) .

تم اخذ القياسات التالية

1- ارتفاع النبات (سم) وتم قياسة بالمسطره من محل اتصالة بالتربة وحتى اعلى قمة من المجموع الخضري .
2- الوزن الطري (غم) للمجموع الخضري وتم حسابة بعد اخذ العينات النباتية مباشرة من السنادين ووزنها بالميزان الحساس .
3- الوزن الطري غم للمجموع الجذري (غم ) تم حسابة بعد اخذ النباتات وقطع المجموع الجذري بواسطة سكين حاد ومن ثم وزنها بالميزان الحساس .
4- الوزن الجاف للمجموع الخضري ( غم ) وتم حسابة بعد وضع العينات النباتية في ادوات معدنية ومن ثم وضعت في فرن كهربائي على درجة حرارة 60م° وبعد 48 ساعة ثم وزنت بالميزان الحساس .
5- طول المجموع الجذري (سم) وتم قياسة بالمسطره من محل اتصالة بالساق وحتى اخر نهاية لأطوال جذر من المجموع الجذري .
6- قياس محتوى الاوراق من الكلورفيل الكلي تم تقدير محتوى الكلورفيل الكلي بأستعمال طريقة Mackinney ,1941.



ISSN 2072-3875

**جدول (1) يوضح بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة**

| نوع التحليل | وحدة القياس | القيم |
|---|---|---|
| pH | _ | 7.5 |
| EC | دسي سيمنز.م$^{-1}$ | 1.02 |
| الصوديوم | ملي مول .شحنة.لتر$^{-1}$ | 2.0 |
| البوتاسيوم | ملي مول .شحنة.لتر$^{-1}$ | 0.7 |
| الكالسيوم | ملي مول .شحنة.لتر$^{-1}$ | 3.0 |
| المغنيسيوم | ملي مول .شحنة.لتر$^{-1}$ | 2.0 |
| الكبريتات | ملي مول .شحنة.لتر$^{-1}$ | 8.0 |
| الكلورايد | ملي مول .شحنة.لتر$^{-1}$ | 10.0 |
| الكاربونات | ملي مول .شحنة..لتر$^{-1}$ | NiL |
| البيكاربونات | ملي مول .شحنة.لتر$^{-1}$ | 1.4 |
| CEC | سنتيمول.كغم$^{-1}$ | 8.4 |
| O.M | غم.كغم$^{-1}$ | 7.0 |
| الطين | غم.كغم$^{-1}$ | 60.0 |
| الغرين | | 50.0 |
| الرمل | | 890.0 |
| نوع النسجة | | رملية |

*تم اجراء التحليلات المختبرية في مختبر البحوث في قسم البستنة كلية الزراعة جامعة الكوفة (2008)

**جدول (2 ) صفات الاسمدة المستخدمة للتجربة**

| ت | نوع السماد | pH | EC | N | P | K |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ديسي سمنز.م$^{-1}$ | غم.كغم$^{-1}$ | | |
| 1 | شمبلان | 7.4 | 5.1 | 11.3 | 0.38 | 10.9 |
| 2 | مخلفات اغنام | 6.5 | 12.3 | 3.1 | 1.1 | 5.4 |
| 3 | سوبر فوسفات المركز | 5.2 | 34.8 | - | 204.3 | - |
| 4 | يوريا | 7.2 | 3.3 | 352.0 | 0.0 | 0.0 |

**النتائج والمناقشة :**

يشير الشكل (6) ان وزن النبات الخضري سجل اعلى متوسط عند معاملة التسميد بالشمبلان اذ تفوق معنويا مقارنة ببقية معاملات التجربة اذ بلغ ( 0.1640) غم ، اما المتوسط عند المقارنة بلغت (0.0508) غم وسجلت معاملات التسميد ( مخلفات الاغنام ، يوريا ، سوبر فوسفات ) قيما (0.1290 ، 0.1270 ، 0.0761 ) غم و على التوالي، اما بالنسبة الى متوسط الوزن الطري للمجموع الجذري فبلغت ( 0.2760)غم لمعاملة الشمبلان اذ تفوق معنويا على معاملات التجربة الاخرى والتي بلغت ( 0.1150 ،0.0813 ،0.0809، 0.0397) غم لمعاملات ( اليوريا ، مخلفات اغنام ، سوبر فوسفات، المقارنة ) على التوالي شكل (6).

بلغ أعلى معدل لوزن النبات الجاف ( 0.0240) غم لمعاملة الشمبلان اما ادنى قيمة فبلغت ( 0.0109) غم لمعاملة المقارنة، اذ تفوقت معاملة الشمبلان معنويا مقارنة مع المعاملات الأخرى والتي بلغت ( 0.022 ، 0.0153 ، 0.0140 ) غم للتسميد باليوريا ، سوبر فوسفات ومخلفات الاغنام



ISSN 2072-3875

على التوالي شكل (6). وقد تفوقت معنويا معاملة الشمبلان مقارنة بالمعاملات الاخرى اذ بلغت اعلى قيمة بالنسبة الى معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري ( 0.0305) غم لمعاملة التسميد بالشمبلان وبلغت اقل قيمة (0.0117) غم لمعاملة التسميد بمخلفات الاغنام شكل (6) اما بالنسبة الى المعاملات الاخرى فبلغت ( 0.0185 ، 0.0158 ، 0.0131) غم لمعاملة اليوريا والسوبر فوسفات والمقارنة على التوالي .

يبين الشكل (7) ان متوسط ارتفاع النبات سجل اعلى قيم في مخلفات الاغنام ( 14.9 ) سم ،وادنى قيمة (5.5 ) سم في عينة المقارنة وبلغ ارتفاع النبات (14.3 ، 10.5 ، 7.3) سم للمعاملات بالتسميد(الشمبلان واليوريا والسوبر فوسفات ) على التوالي .وهذا يعود الى ان مخلفات الاغنام تحتوي على تركيز مرتفع من النيتروجين اذ يتم اضافة هذا العنصر بصوره مستمره وتدريجيا الى التربة مما يعمل على زيادة ارتفاع النبات ( Olson *et al.* ،1971 ) و( النعيمي ،1987 ). بينما بلغ اعلى معدل لطول الجذر (6.6) سم لمعاملة التسميد بالشمبلان وادنى قيمة (3.1)سم لعينة المقارنة وتراوحت معاملات التسميد (6.2 ،5.1 ، 4.70) سم لمخلفات الاغنام واليوريا والسوبر فوسفات على التوالي اذ تفوقت معاملة الشمبلان معنويا مقارنة مع جميع معاملات التجربة شكل (7) .

واشارت نتائج معدل تركيز الكلوروفيل الكلي والمبينة في الشكل ( 8) الى تفوق معنوي لمعاملة التسميد بالشمبلان مقارنة ببقية معاملات التجربة وهذا يشير الى تأثير التسميد بالشمبلان في الصفات الكيميائية لأوراق نبات الحنطة مما يعطي مؤشرا جيدا لدوره في زيادة عمليات البناء الضوئي نتيجة زيادة نسبة الكلوروفيل في نبات الحنطة ( النعيمي،1999،) والناتج عن التسميد بالشمبلان وهذا يفسر الزيادة في طول ووزن نبات الحنطة والمسمده بالشمبلان .

ان معاملة التسميد بالسوبر فوسفات لم تعطى فرق ملحوظ وذلك يرجع الى تجهيز هذا السماد بعنصر الفسفور فقط وبالتالي تعاني التربة ومن ثم النبات بالنقص من العناصر الرئيسية الاخرى التي لا يستطيع هذا السماد بتزويدها .

ويعود هذا الفرق في الزيادة في بعض الصفات لنبات الحنطة والمسمد بالشمبلان الى احتواء النباتات المائية وخاصة الشمبلان على مواد وعناصر غذائية مرتفعه جدول (2) والتي يتم امتصاصها من كميات المياه العالية التي يستهلكها في اليوم الواحد والذي انعكس على التنافس الكبير في عملية النمو وكثافة هذا النبات شكل ( 4 ) مقارنة بالنباتات المائية الاخرى نتيجة ارتفاع كميات العناصر الغذائية الممتصة من المياه الى داخل النبات حيث تكون عناصر الكاربون والنيتروجين في اعلى مستوى من بقية العناصر الغذائية وتكون سهلة الامتصاص (اي ذات جاهزية عالية لأمتصاصها من قبل جذور النباتات) (Butler، ), 2002 .

تشير النتائج في الجدول ( 2) الى ارتفاع قيم ايونات البوتاسيوم في سماد الشمبلان مقارنة بالمعاملات الاخرى وبالتالي يعمل على زيادة تجهيز التربة ومن ثم النبات بايونات البوتاسيوم والذي يعد عنصرا ضروريا لنمو النبات فضلا عن ان الترب العراقية بصورة عامة تعاني من نقص في تجهيز ايون البوتاسيوم وذلك لتثبيته في معادن الطين وخاصة المونتموريلونايت (النعيمي ،1987) اذ ان سماد الشمبلان يقوم بتجهيز ايون البوتاسيوم تدريجا مع الزمن خلال تحلل السماد في التربة مما يعمل على التقليل من نسب تثبيته في التربة .هذا فضلا الى ان تركيز بقية العناصر الكبرى النيتروجين والفسفور تعد ملائمة لاحتياجات النبات. وتعد قيم الايصالية الكهربائية منخفضة في نبات الشمبلان مقارنة ببقية الاسمدة المستخدمة في التجربة.اذ تعد الاسمدة الكيميائية والحيوانية من احد المصادر الثانوية لإضافة الاملاح الى التربة وهذا ما اشار اليه عواد ( 1987 ) والنعيمي ( 1987 ) والزبيدي ( 1989 ) والمياحي (2013).

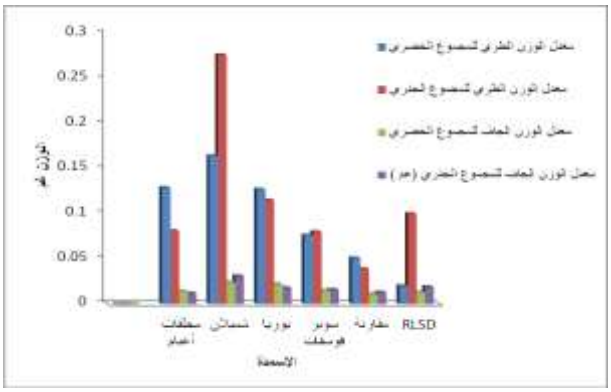
اشارت نتائج التجربة الى ان من الممكن اعتبار الشمبلان من الاسمدة المنافسة للأسمدة المستخدمة فضلا عن الكثافة العالية لنبات الشمبلان في معظم انهار العراق والاهوار وبكميات عاليه شكل ( 5).



ISSN 2072-3875

**شكل (4) نمو نبات الشمبلان الكثيف في المياه العذبة العراقية**

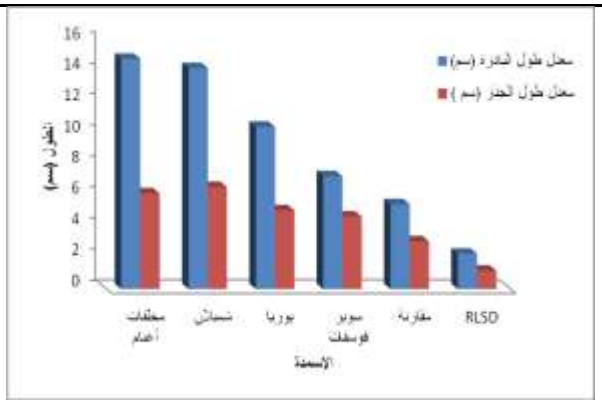
**شكل (5) التدهور البيئي الذي يسببه نبات الشمبلان**



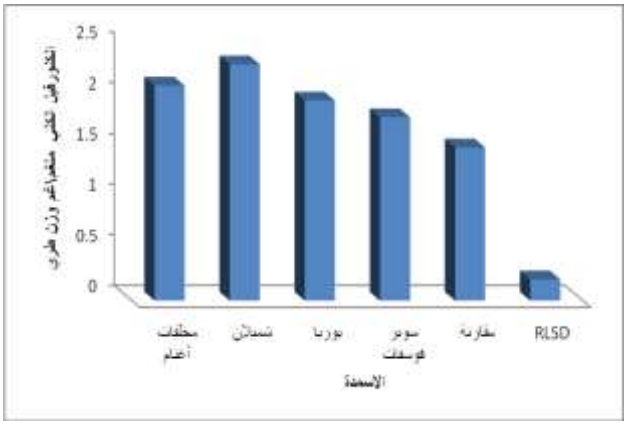

**شكل (6) متوسط وزن المجموع الخضري والجذري الطري والجاف .**



ISSN 2072-3875




**شكل (7) معدل طول البادره و الجذر لنبات الحنطة في معاملات التجربة**




**شكل ( 8 ) معدل تركيز الكلوروفيل الكلي لنبات الحنطة في معاملات التجربة**

**المصادر :**


الزبيدي، أحمد حيدر 1989. ملوحة التربة والأسس النظرية والتطبيقية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد،دار الحكمة.

الراوي ،خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله .1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل . العراق .

العاني .فائز عزيز وامين سليمان البدوي.1990.مبادئ الاحياء المجهرية.دار الحكمة للطباعة والنشر –الموصل-العراق .

المياحي ،رياض شاكر بديح،2013. محتوى الاسمدة الفوسفاتية والمخلفات العضوية من العناصر الغذائية واثرها في تلوث التربة ونبات الحنطة (*Triticum aestiuen* L.).رسالة ماجستير.كلية الزراعة. جامعة البصره.

النعيمي ، سعدالله نجم عبدالله.1987. الاسمدة وخصوبة التربة.قسم التربة –كلية الزراعة – جامعة الموصل –العراق .

النعيمي ، سعدالله نجم عبدالله.1999. تغذية نبات.قسم التربة –كلية الزراعة –جامعة الموصل – العراق .

خليل ، محمد طاهر .2002. المواد العلفية المستخدمة في تغذية الدواجن.مصادر الكاربوهيدرات. دواجن الشرق الاوسط 164 : 53 – 56 .

طة ،حسين علي . 2002. عشب النيل الزهرة الجميلة والاضرار الكبيرة . مجلة الزراعة العراقية . العدد الرابع . ص 40.

عزيز،خضير عباس. 2005.تأثير بعض العوامل الكيميائية والفيزيائية والاحيائية في نمو نبات الشمبلان *Ceratophyllum demersum*




ISSN 2072-3875

L. مع الاشارة الى تأثير العوامل الكيميائية على بعض الاحياء المائية . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة الكوفة .

عواد ، كاظم مشحوت 1987. التسميد وخصوبة التربة. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.

وكيبيديا، الموسوعة العالمية .2014.نبات الشمبلان.نت.

http://ar.www.wikpedia.org

Butler,R.a. 2002. *Ceratophyllum demersum* L . Online http://www.mogabay.com .

F. Chittendon. RHS Dictionary of Plants plus Supplement. 1956 Oxford University Press 1951Comprehensive listing of species and how to grow them. Somewhat outdated, it has been replaces in 1992 by a new dictionary (see [200

Harlor,J.R. and D.Zohary .1966.Distribution of wild wheat and barley Sci. 153:1074-1080..

Langeland,K.A.(1998).Aquatic plant Identification.Aquatic Pest Control Applicator Training Manual. University of Florida.

Mackinney ,G.1941.Absorption of Light by chlorophyll solutions Biol .Chem.,140 :315 – 322.

Olson,R.H. ,T.J.Army , J.J. Hanway ,and V.J.Kilmer .1971 .Fertilizer technology and use .second edition .Soil Science Society of America ,Inc .Madison ,USA.

Page , A. I. (1982). Methods of soil analysis . part 2. Chemical and Microbiological properties . Amer. Soc. Agron. Midison . Wisconsin. USA



ISSN 2072-3875