تأثير مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني والبوتاسي في نمو وحاصل البصل *Allium cepa* L. المزروع في جنوب العراق/البصرة[+]

EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF N AND K FERTILIZERS ON GROWTH AND YIELD OF ONION (*Allium cepa* L.) GROWN IN THE SOUTH OF IRAQ / BASRAH

د. مـــكـــي حسين علـــي[*]

المستخلص

اجريت التجربة في الموسمين الشتويين 2002/2001 , 2003/2002 في منطقة ســفوان الشــمالية التابعة لقضاء الزبير، استهدفت التجربة دراسة تأثير ثلاثة مســتويات من الســماد النتروجيني (يوريا) والبوتاســي (كبريتات البوتاســيوم) وهــي (0 , 20 , ٤٠) كغم / دونم (٠،٨٠،١٦٠ كغم/هكتار) لكل منهما في النمو الخضري وحاصل ونوعية البصل صنف أحمر محلي. وأوضحت النتائج أن كمية الســماد النتروجيني بمعدل (40) كغم/دونم أدت الى زيادة في طول النصل وقطرالبصلة والحاصل حيث بلغ , 5.3) (5.11 طن/دونم للموســمين على التوالي فضلا عن النسبة المئوية للمادة الجافة 12.3 % , 12.1 %) .)

أما بالنسبة لكمية السماد البوتاسي فقد أعطت المعاملة (20) كغم كبريتات البوتاسيوم / دونم زيادة معنوية في الحاصل (5.24 , 5.31) طن / دونم وفي النسبة المئوية للنتروجين الكلي في الابصال %) (3.15 % , 3.4 . وكان للتداخل تأثيراً معنوياً في طول النصل وقطر البصلة والحاصل الكلي والنسبة المئوية للنتروجين الكلي حيث أعطت المعاملة (40) كغم / دونم نتروجين مع (20) كغم / دونم بوتاسيوم افضل النتائــج وكانت٥١,٠ سم ، ٥١,٠ ملم،٥,٧٢ طن /دونم و٣,٨٥% بينما اعطى التداخل بين ٤٠ كغم/دونم نتروجين مع ٤٠ كغم/دونم بوتاسيوم افضل النتائج في قطر البصله وكان ٥٢,٣ ملم في الموسم الاول ٢٠٠١-٢٠٠٢.اما في الموسم الثاني ٢٠٠٢/٢٠٠٣ فقد اعطت المعامله ٤٠ كغم/دونم نتروجين مع ٤٠ كغم/دونم بوتاسيوم في الصفات طول النصل وقطر البصله وكانت ٤٩,١ سم و٥١,٧ ملم على التوالي بينما اعطت المعامله ٤٠ كغم/دونم نتروجين مع ٢٠ كغم /دونم بوتاسيوم افضل النتائج لصفات الحاصل الكلي ونسبة النتروجين الكلي وكانت ٥,٤٢ طن/دونم و٣,٦٩%.

Abstract

The experiment was conducted during winter seasos of 2001/ 2002 and 2002/2003 at Safwan / Zubair – Basrah. The aim of the experiment was focused on the effect of nitrogen and potassium fertilizer levels (0, 20, 40) kg/donum for

[+]تاريخ استلام البحث ٢٠٠٥/٤/٢٠ تاريخ قبول النشر٢٨/ ٢٠٠٥/٨

[*] أســتاذ مســاعد/ المعهد التقني/البصرة

each of them on the vegetative growth, yield and quality of the local red onion variety. Results show that , nitrogen fertilizer level of (40) kg gave significant increase in the length leaf blade, d bulb diameter and yield (5.11 and 5.3 ton / donum) and dry matter percentage (12.3% and 12.1%). Potassium fertilizer level of (20) kg gave significant increase in the yield (5.24 and 5.31 ton / donum) and percentage of total nitrogen in the bulbs(3.15% and 3.4%) for the two seasons respectively. The interaction between the application of nitrogen at (40) kg and potassium at (20) kg gave significant increase in length of leaf blade, bulb diameter, total yield and total nitrogen in the bulbs, whereas (51.0 cm,51.0 mm,5.72tons/domun,and 3.85%),the interaction between 20 kg/donum potassium gave the best results in bulb diameter that was 52.3 mm in the first season 2001-2002 , while in the second season 2002-2003 the application of 40 kg/donum nitrogen and 40 kg/donum potassium gave 49.1 cm and 51.7 mm results in length of blade and bulb diameter. On the other hand, the application of 40 kg/donum nitrogen and 20 kg/donum potassium gave the best results in features of the total production and the percentage of total nitrogen that was 5.42 tons/donum and 3.69%.

المقد مـــة

يعد البصل *Allium cepa L.* من الخضروات المهمة التي تزرع في العراق ، حيث تنتشر زراعته في محافظات القطر كافة، وتقدر المساحة المزروعة بما يزيد على (60) الف دونم من البصل الاخضر واليابس سنوياً[1]. وتتعدد العوامل المؤثرة في نمو النبات وتكوين الابصال ولعل من ابرزها درجة الحرارة والمده الضوئية فضلاً الى عمليات الخدمة الزراعية ومنها التسميد وتستجيب نباتات البصل للاضافات الكبيرة من مختلف العناصر السمادية لكون المجموع الجذري للبصل سطحي وقليل الكثافة ولايحتوي على شعيرات جذرية، لذا فأن قدرة جذور البصل على امتصاص العناصر الغذائية من التربة تزداد بزيادة كميات العناصر التي تصل اليها عن طريق الانتشار (diffusion) من محلول التربه الامر الذي لايتحقق الا بزيادة معدلات التسميد[2].

يستدل من مختلف الدراسات أن البصل يستجيب للتسميد بعنصري النتروجين والبوتاسيوم لذلك يهدف التسميد الى الحصول على أكبر قدر من النمو الخضري للنباتات قبل تكوين الابصال ولهذا يفضل دائماً توفير هذا العنصر بكميات مناسبة خلال مراحل النمو المختلفة وحتى بداية تكوين الابصال ثم يترك النبات ليستنفذ مخزون التربة من النتروجين مع مراعاة عدم تعريض النبات لنقص هذا العنصر [3]، لذلك فأن الاستخدام الامثل لكميات الاسمدة يعد من المتطلبات الرئيسة لزيادة الانتاج [4] حيث تمتص النباتات خلال الاشهر الاربعة الاولى من عمرها بعد الشتل حوالي(٥٥-٧٠) كغم نتروجين / فدان(١٣٧,٥-١٧٥ كغم/هكتار) يصل ثلثها الى الاوراق والباقي الى محصول البصل [5].

وأوضح [6] أن المستويات العالية من النتروجين أدت الى انخفاض قطر البصلة والحاصل وأعطى المستوى (50) كغم نتروجين/هكتار أعلى حاصل وأضاف[7] أن النتروجين العالي (180) كغم نتروجين/هكتار أعطى زيادة معنوية في العدد الكلي ومعدل حجم البصلة والحاصل ، فقد بين [8] ان اضافة

(60) كغم نتروجين/ ايكر(١٤٨ كغم /هكتار) أدت الى زيادة نسبة المادة الجافة في البصلة وزيادة الحاصل، بينما ذكر [9] أن اضافة النتروجين أدت الى زيادة قطر البصلة والحاصل وذكر[10] أن نبات البصل استجاب لاعلى معدل بالتسميد النتروجيني وهو(125) كغم/هكتار، كما بين كل من[11]و [12]أن التسميد النتروجيني بمعدلات متوسطة أو مرتفعة(١٦٨و٢٤٤) كغم نتروجين/هكتار على التوالي أدى الى زيادة الحاصل وذكر[13] في دراسات مختلفة استجابة نبات البصل لزيادة معدلات التسميد النتروجيني حتى (١٠٠-١٢٥) كغم/ هكتار ووجد[14] ان زيادة محلول النتروجين في المحلول المغذي ادى الى زيادة الوزن الطري للابصال وكذلك زيادة النتروجين والبوتاسيوم الكلي في الابصال. اما[15] فقد بين ان زيادة معدلات التسميد من ٠,٧٥ الى ١٥٠ كغم /هكتار ادى الى زيادة عدد الاوراق ،ارتفاع النبات ،متوسط وزن البصلة، المادة الجافه للبصله، قلل عدد الابصال الصالحة للتسويق والحاصل غير معنوي ولم يحصل [16] على اي زيادة في امتصاص النتروجين عند ازدياد معدلات التسميد من (١٠-٣١٨) كغم/هكتار وبزيادة معدل التسميد ٥٦.

ويعد توفر البوتاسيوم لنباتات البصل امراً ضرورياً يتعين لانتاج محصول جيد أن لا يقل تركيز البوتاسيوم الجاهز في التربة عن (218) ملغم/كغم من التربة[17]، حيث يمتص هذا النبات من عنصر البوتاسيوم خلال الاشهر الاربعة الاولى من عمره بعد الشتل حوالي (55) كغم منK_2O / فدان يصل (40%) منها للاوراق والباقي الى محصول الابصال ، في حين أن اضافة البوتاسيوم لم يكن له تأثير يذكر [9] .

كما بين [6] بأن المستويات العالية من البوتاسيوم أدت الى زيادة قطر البصلة والحاصل وأعطى المستوى (67) كغم K_2O / هكتار أفضل النتائج.

ولما كانت الاحتياجات السمادية للبصل المزروع في المنطقة الجنوبية من العراق لم يسبق دراستها لذلك اجريت هذه الدراسة لمعرفة مقادير الاسمدة النتروجينية والبوتاسيوم الواجب اضافتها للحصول على أعلى حاصل ذو نوعية جيدة من صنف البصل الاحمر المحلي.

المواد وطرائق العمل

اجريت تجربتين خلال الموسمين الشتويين 2002/2001 , 2003/2002 في أحدى مزارع سفوان الشمالية/قضاءالزبير في تربة مزيجية ذات درجة تفاعل التربه (pH 8) ودرجة التوصيل الكهربائي (EC) 4.4 ديسي سيمنز/م ونسبة المادة العضوية (0.21) والنتروجين الكلي (% 0.1) والفسفور الذائب) (0.13% ملغم / لتر والبوتاسوم ١٩ جزء بالمليون.

تم تهيئة الارض للزراعة في شهر آب بحراثتها حراثة عميقة وتسويتها ثم خططت على شكل خطوط بطول (25) م للخط الواحد وبمسافة (1) م بين خط وآخر وبعمق (30) سم ، ثم وضع السماد العضوي المتحلل بمعدل (120) كغم للخط الواحد (بمعدل ٤٠ طن/هكتار)، واستعملت طريقة الري بالتنقيط اعتماداً

على مياه البئر الارتوازي التي بلغت درجة حموضتها (7.1) ودرجة التوصيل الكهربائي لها (10) ديسي سيمنز/ م، وتمت زراعة البصيلات (الفسقة) لصنف البصل الاحمر المحلي والتي يتراوح قطرها (0.5 – 1) سم في الحقل بتاريخ 15 و20 تشرين الثاني في عام 2002و2001 في جور على جانبي المنقط على مسافة (10) سم بين فسقة واخرى، كما بلغت الكثافة النباتية (44000) نبات / دونم.

تضمنت كل تجربة (9) معاملات تمثل ثلاث مستويات من السماد النتروجيني (يوريا 46% Nوثلاث مستويات من السماد البوتاسي (كبريتات البوتاسيوم 52 % K) وهي (0 , 20 ,40) كغم / دونم (160,80,0) كغم /هكتار لكليهما. اضيفت على دفعتين متساويتين الاولى بعد شهر من الزراعة والثانية بعد شهر من الدفعة الاولى وبطريقة التلقيم. صممت كل تجربة كتجربة منشقة لمرة واحدة وحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبواقع ثلاث قطاعات حيث اعتبرت معاملات التسميد النتروجيني كقطع رئيسية ومعاملات التسميد البوتاسي كقطع ثانوية وكانت مساحة الوحده التجريبيه ١,٢ م٢.

اجريت العمليات الزراعية كافة والمتبعة في زراعة هذا المحصول وتم قلع الابصال بتاريخ 13 , 20 نيسان 2003و2002 وقد اختيرت (5) نباتات عشوائياً من كل وحدة تجريبية وتم حساب ارتفاع النبات (سم) وطول النصل (سم) وعدد الانصال الانبوبية وقطر البصلة (ملم) وحسب الحاصل الكلي لكل وحده تجريبيه ثم حول الى (طن/دونم)، كما تم تقدير النتروجين الكلي حسب ما ذكره [18] وقدر البوتاسيوم بأستخدام جهاز (Flame Photometer) بعد أن عدلت حموضة تراكيز المحلول القياسي وكما موصوف[19].

حللت النتائج احصائياً وفق التصميم المستخدم وتم مقارنة المتوسطات بأستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال (5 %) [20] .

النتائج والمناقشة

١ - تأثير السماد النتروجيني

يتضح من الجدول (1) أن اضافة السماد النتروجيني بمستوى (40) كغم / دونم قد أدت الى زيادة معنوية في الصفات طول النصل وقطر البصلة والحاصل الكلي ونسبة المادة الجافة في البصلة وفي كلا الموسمين عن معاملة المقارنة، في حين لم يختلف معنوياً عن المستوى (20) كغم / دونم في طول النصل والحاصل الكلي ونسبة المادة الجافة وقد ترجع الزيادة في طول النصل وقطر البصلة الى أن اضافة النتروجين يؤخر تحول الخلايا الى طور التخصص وبالتالي استمرار عمليات انقسام الخلايا وهذه النتيجة تتفق مع ماتوصل اليه[9] و[21],قد ترجع زيادة الحاصل الى اضافة النتروجين الى زيادة طول النصل وقطر البصلة وزيادة المادة الجافة المتكونة في الابصال الذي انعكس بصورة ايجابية على الزيادة في الحاصل وقد يعود السبب الى ان النتروجين ادى الى زيادة النمو الخضري وبالتالي زيادة المواد المصنعه بعملية التمثيل الضوئي قبل تكوين الابصال مما انعكس ايجابيا على تخزين المواد الغذائيه في البصلة والتي هي ساق قرصيه تحمل عددمن الاوراق الحرشفية المتلئة بالمواد الغذائية و تحمل برعم طرفي واحد مما يؤدي الى

زيادة قطر البصله ونسبةالماده الجافه سواءا بالاوراق والبصله، وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده كل من[10] و[12] .

٢- <u>تأثير السماد البوتاســـــي</u>

يبين الجدول (2) تأثير التسميد البوتاسي في نمو وحاصل البصل فقد أعطت المعاملتين (20 , 40) كغم / دونم زيادة معنوية في طول النصل وقطر البصلة مقارنة بمعاملة المقارنة، وربما يعود ذلك الى دور البوتاسيوم في انقسام الخلايا وزيادة الكاربوهيدرات وبالتالي زيادة طول النصل وقطر البصلة وهذه تتفق مع ماحصل عليه [6] ، كما يوضح الجدول نفسه أن هناك زيادة معنوية في الحاصل لمستوى البوتاسيوم (20) كغم / دونم مقارنة بمعاملة المقارنة وقد يعزى ذلك الى دور عنصر البوتاسيوم على زيادة المحتوى الكاربوهيدراتي للنباتات النامية وينشط نمو المجموع الجذري [22] مما يؤدي الى زيادة النمو والحاصل وتتفق هذه النتيجة مع ماتوصل اليه [23] كما أعطت المعاملة (20) كغم / دونم أعلى نسبة من النتروجين في الابصال وتفوقت معنوياً عن المستوى (40) كغم/ دونم والمقارنة وفي كلا الموسمين ويتفق هذا مع ماذكره [8] بأن المستويات المنخفضة من البوتاسيوم تؤدي الى زيادة النتروجين الكلي في النباتات وهذا يفسر عمليا دور البوتاسيوم في تكوين البروتين من الاحماض الامينية بشكل أو بآخر.

٣- <u>تأثيــر التـــــداخـــــل</u>

يوضح الجدول (3) التداخل بين عاملي الدراسة حيث كان للتداخل تأثيراً معنوياً في طول النصل وقطر البصلة والحاصل الكلي والنسبة المئوية للنتروجين الكلي حيث أعطت المعاملة(40) كغم/دونم نتروجين مع(20)كغم/دونم بوتاسيوم افضل النتائـــج وكانت ٥١,٠ سم، ٥١,٠ ملم، ٥,٧٢ طن /دونم و٣,٨٥% بينما اعطى التداخل بين ٤٠ كغم /دونم نتروجين مع ٤٠ كغم/دونم بوتاسيوم افضل النتائج في قطر البصله وكان ٥٢,٣ ملم في الموسم الاول ٢٠٠١-٢٠٠٢.

اما في الموسم الثاني ٢٠٠٢/٢٠٠٣ فقد اعطت المعامله ٤٠ كغم/دونم نتروجين مع ٤٠ كغم/دونم بوتاسيوم أفضل طول للنصل وقطر البصل وكانت ٤٩,١ سم و٥١,٧ ملم على التوالي بينما اعطت المعامله ٤٠ كغم/دونم نتروجين مع٢٠ كغم /دونم بوتاسيوم افضل النتائج لصفات الحاصل الكلي ونسبة النتروجين الكلي وكانت ٥,٤٢ طن/دونم و٣,٦٩%.

نستنتج من هذه الدراسة أن اضافة النتروجين بمعدل (40) كغم/دونم مع البوتاسيوم بمعدل (20) كغم/دونم أعطت أفضل النتائج من حيث قوة نمو النبات وحاصله ونوصي باجراء دراسات اخرى وبمستويات سمادية مختلفة وفي مناطق وتربة مختلفة في جنوب العراق.

جـــدول (1) تأثير مستويات التسميد النتروجيني والبوتاسي في النمو والحاصل لصنف البصل الاحمر المحلي

موســـــــم ٢٠٠١/٢٠٠٢

مستويات التسميد النتروجيني / مستويات التسميد البوتاسي	ارتفاع النبات (سم)	طول البصل (سم)	عدد الانصال الانبوبية	قطر البصلة (ملم)	الحاصل الكلي طن/دونم	نسبة المادة الجافة%	النتروجين الكلي في الابصال%	البوتاسيوم في الابصال%
0	61.2 أ	41.8 ب	10.8 أ	38.7ج	4.29 ب	10.8ب	2.18 أ	1.50 أ
20	62.5 أ	43.6 أ ب	11.3 أ	45.1 ب	5.38 أ	11.5 أ ب	2.10 أ	1.48 أ
40	57.3 أ	46.11 أ	11.1 أ	48.6 أ	5.11 أ	12.3 أ	2.85 أ	1.67 أ

موســـــم ٢٠٠٢/٢٠٠٣

0	60.5 أ	40.9 ب	10.3 أ	38.1 ج	4.1 ب	10.6 ب	2.2 أ	1.41 أ
20	61.9 أ	42.7 ب	10.4 أ	44.8 ب	4.9 أ	11.2 أب	2.1 أ	1.50 أ
40	58.1 أ	45.8 أ	9.9 أ	49.6 أ	5.3 أ	12.1 أ	2.7 أ	1.63 أ

جـــدول (2) تأثير مستويات التسميد البوتاسي في النمو والحاصل لصنف البصل الاحمر المحلي

موســـــم ٢٠٠١/٢٠٠٢

مستويات التسميد البوتاسي / مستويات التسميد النتروجيني	ارتفاع النبات (سم)	طول البصل (سم)	عدد الانصال الانبوبية	قطر البصلة (ملم)	الحاصل الكلي طن/دونم	نسبة المادة الجافة%	النتروجين الكلي في الابصال%	البوتاسيوم في الابصال%
0	58.6 أ	41.4 ب	11.1 أ	40.5 ب	4.51 ب	11.4 أ	2.13 ب	1.33 أ
20	60.4 أ	44.5 أ	10.7 أ	46.5 أ	5.24 أ	12.0 أ	3.15 أ	1.68 أ
40	62.0 أ	45.6 أ	11.4 أ	45.4 أ	4.69أب	11.3 أ	1.83ب	1.65 أ

موســـــم ٢٠٠٢/٢٠٠٣

0	57.9 ب	40.8 ب	10.7 أ	39.9 ب	4.22 ب	11.5 أ	2.30 أ	1.29 أ
20	60.6 أ	43.6 أ	10.5 أ	45.7 أ	5.31 أ	11.8 أ	3.40 أ	1.59 أ
40	61.8 أ	44.3 أ	10.9 أ	44.8 أ	4.39 ب	11.4 أ	1.76 ب	1.60 أ

المتوسطات التي تشترك بالحروف نفسها ولكل موسم ولكل عمود على حده لاتختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود وبأحتمال 5%.

جـــدول (3) تأثير التداخل بين التسميد النتروجيني والبوتاسي في نمو وحاصل البصل صنف أحمر محلي
موسم ٢٠٠٢/٢٠٠١

مستويات التسميد النتروجيني كغم	مستويات التسميد البوتاسي كغم	ارتفاع النبات سم	طول النصل سم	عدد الاتصال الانبوبية	قطر البصلة ملم	الحاصل الكلي طن/دونم	نسبة المادة الجافة %	النتروجين الكلي في الابصال %	البوتاسيوم في الابصال %
0	0	61.3 أ	40.6 دهـــ	11.0 أ	31.0 أ	3.52 ج	11.6 أ	1.57هـ	1.66 أ
	20	60.3 أ	44.6 ج د	10.3 أ	46.3 ب ج	4.97 أ ب	10.5 أ	2.15 أ ب	1.47 أ
	40	62.0 أ	40.3 د هـ	11.3 أ	39.0 هـ	4.4 ب ج	10.5 أ	1.83 د هـ	1.39 أ
20	0	57.6 أ	46.0 ب ج	9.6 أ	48.0 أ ب	5.28 أ ب	11.0 أ	2.10 ج د هـ	1.05 أ
	20	64.0 أ	38.0 هـ	12.3 أ	42.3 د هـ	5.42 أ ب	11.9 أ	2.45 ب ج د	1.60 أ
	40	66.0 أ	47.0 أ ب ج	12.0 أ	45.0 ج د	4.80 ب	11.7 أ	1.75 د هـ	1.80 أ
40	0	57.0 أ	37.6 هـ	12.6 أ	42.6 دهـ	4.72 ب	11.8 أ	2.80 ب ج	1.28 أ
	20	57.0 أ	51.0 أ	9.6 أ	51.0 أ ب	5.72 أ	13.3 أ	3.85 أ	1.99 أ
	40	58.1 أ	49.6 أ ب	11.0 أ	52.3 أ	4.90 أ ب	11.7 أ	1.12 د هـ	1.75 أ

مـــــوســـــم ٢٠٠٣/٢٠٠٢

مستويات التسميد النتروجيني كغم	مستويات التسميد البوتاسي كغم	ارتفاع النبات سم	طول النصل سم	عدد الاتصال الانبوبية	قطر البصلة ملم	الحاصل الكلي طن/دونم	نسبة المادة الجافة %	النتروجين الكلي في الابصال %	البوتاسيوم في الابصال %
0	0	62.4 أ	39.8 ج د	10.8 أ	30.4 د	3.30 ج	11.1 أ	1.51 د	1.54 أ
	20	60.8 أ	43.9 ب	10.2 أ	45.8 ب	4.71 أ ب	10.2 أ	2.21 ب ج	1.33 أ
	40	62.9 أ	40.1 ب ج	10.9 أ	40.1ج د	4.20 ب ج	10.3 أ	1.90ج د	1.31 أ
20	0	57.2 أ	44.9 ب	9.9 أ	48.0 أ ب	4.99 أ ب	10.3 أ	2.20 ب ج	1.03 أ
	20	63.6 أ	37.2 د	11.3 أ	42.3 ج د	5.25 أ ب	11.3 أ	2.50 ب	1.40 أ
	40	65.8 أ	46.2 أ ب	12.1 أ	45.1 ب	4.68 ب	11.2 أ	1.80 ج د	1.50 أ
40	0	56.6 أ	37.6 د	11.5 أ	41.8 ج د	4.51 ب	11.3 أ	2.7 ب	1.19 أ
	20	57.1 أ	46.3 أ	10.1 أ	50.4 أ	5.42 أ	12.9 أ	3.69 أ	1.91 أ
	40	58.3 أ	49.1 أ	10.8 أ	51.7 أ	4.69 ب	11.4 أ	2.1 أ	1.65 أ

المتوسطات التي تشترك بالحروف نفسها ولكل موسم ولكل عمود على حدة لاتختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود وبأحتمال 5%.

المصـــــــادر

1- مطلوب ، عدنان ناصر وعز الدين سلطان وكريم صالح عبدول. *انتاج الخضروات* ، الجزء الاول ، مطبعة التعليم العالي في الموصل ، جامعة الموصل. ص،(680) ١٩٨٩.

2- Brewster J. I. , *Onions and other Vegetable Alliums.* CAB International Walling Ford, U. K. pp236, 1994.

3- Corgan J. N. and N. Kedar ,*Onion Cultivation in Subtropical Climates*, pp 31 – 57,uk, 1990.

4- Shock C.C., E. Feibert and M. Sunders "Nitrogen fertilization for Drip – Irrigated Onions" *Matheur Exp. Station, Annual Reports*, Oregon State University. pp8, 1995.

5- حسن، أحمد عبدالمنعم. *انتاج البصل والثوم*، الدار العربية والتوزيع، جامعة القاهرة ،ص(371) ٢٠٠٠.

6- Rahman S. l N. R. Talukder and A. M. Miah "Effect of Nitrogen, Phosphoric acid and Potash on Bulb Size and Yield of Onion" *Bangladesh Hort*,Vol. 4:pp7-1,1976.(C.A Hort.Abst.48(6). 5439, 1)

7- Hassan M. S. and A. T. Ayoub "Effect of N, P and K on yield of onion in the sudan Gezira" *EXP. Agric*.Vol. 14, pp29 – 32, 1978. (C.A. Hort. Abst. 48(5), 4481, 1978.

8- حجاج، محمد عزالدين؛ محمد علي رزق; احمد مصطفى هجرس وعبدالرحيم سيد عبدالرحيم وابوأحمد. (تأثير الفسفور والبوتاسيوم والنتروجين على محصول البصل وجودته)، مجلة *حوليات العلوم الزراعية* ،المجلد٣١ ،العدد٢،98 – 101 ص: . ١٩٨٦.

٩- Pand R. C. and R. S. Mundra "Note on Response of Onion"*Agric. Sci*. Vol.41, 107 – 108, 1971. (C. A Hort. Abst. 42(1), 1353, 1972)

10- Baloch, M.A.; A. F. Baloch; A.H. , Ansari and S.M. Qayyun "Growth and Yield Response of Onion to Different Nitrogen and Potassium fertilizer Combination Levels". *Sarbad J. Agric*. Vol. 7, No.2, pp 63 – 66, 1991. (C.A Hort . Abst. 63: 258, 1993).

11- Abbes C, A. Karam and D. Isfan "Effect of NH_4 NO_3 Rations on Growth and Nitrogen Uptake by Onions" *Plant and Soil*,Vol. 171,No.2,pp 289 – 296, 1995.

12- Batal K. M, K. Bondari; D. M. Cranberry and B.G. Mullinix "Effect of source, rate and frequency of N application on Yield, marketable grades and root incidence of sweet onion" *J. Hort. Sci*:,Vol. 69,No. 6, pp1043 – 105, 1994.

١٣- Visser C. L., V. Berge and H. Niers "Relation between soils mineral Nitrogen before sowing and optimum nitrogen fertilization in onion" *Netherlands. J. Agric. Sci*.Vol. 43, No.3, pp333 – 345, 1995.

14-Randle W.,M. "Increasing Nitrogen concertration in Hydroponic solution affects onion flavor and bulb quality" *J.Amer.soc,Hort.sci*,Vol.125,No.2,pp 190-194.2000.

15-Kebede W.,S. ;U.Gertsson and J.Ascrd "Response of shallots to mulching and Nitrogen fertilization",*Hortsci.* Vol. 38, No.2:pp 217-227, 2003.

16-Clinton C.S.,E.B., G.Feibert and L,D.Saunders "Plant population and Nitrogen fertilizer for subsurface drip irrigated onion"*Hortsci.Vol.*39,No.7,pp 1722-1727,2004.

17- Abdul Ghani and Habib – UL – Rehman , "Correlation and calibration of $NaHCO_3$ extractable P and NH_4OAC Extractable K with Yield of Onion"

Sarbad J. Agric, Vol. (9): pp 447 – 455, 1993 (C.A. Hort. Abst. 65, 582, 1995).

18- Jackson, M.L., *Soil Chemical Analysis Prentice*, Hall Inc. Englewood CL. FFS N.J pp 558.1958.

19- Page A. L. ,R. H. Miller and D.R. Keeny, *Methods of soil analysis part (2)*,2nd. Ed. Madison Wisconsin, USA. , pp 1159, 1982.

20- الراوي ، خاشـــع محمود وعبدالعزيـــز خلف الله. تصميم وتحليـــل *التجارب الزراعيـــة*، دار الكتـــب للطباعة والنشر، جامعة الموصل. (488) ص١٩٨٠.

21- El – Habbasha K. M. and A. G. Behairy "Response of Onion Plants to Nitrogenous and Phosphate Fertilizers" *Egypt. J. Agron.*Vol. 1, No.2, pp224 – 256, 1976.

22- الريس ، عبد الهادي جواد. تغذيـــة *النباتات* ، الجـــزء الاول والثاني، مؤســـســـة دار الكتب للطباعـــة والنشر، جامعة الموصل., (253) ص١٩٨٢ .

23- Cakmak I; G. Hengeler and H. Marschner "Partitioning of Shoot and Root Dry Matter and Carbohydrates in Bean Plants Suffering from Phosphorus, Potassium and Magnesium Deficiency" *J. EXP. Bot*. Vol. 45,pp 1245 – 1250, 1994.