

## تأثير موعد ومستوى إضافة الأسمدة الكيميائية والعضوية في جاهزية المغذيات ونمو وحاصل الجزر\* (*Daucus carota*)

سجى مظهر علي يوسف احمد محمود الالوسي

قسم علوم التربة والموارد المائية - كلية علوم الهندسة الزراعية - جامعة بغداد  
sfd47g@gmail.com

### المستخلص

نفذت تجربة حقلية في احدى الحقول الزراعية التابعة لدائرة وقاية المزروعات - قسم الزراعة العضوية الواقعة في محافظة بغداد - منطقة الكريعات للموسم الشتوي 2019-2020 في تربة ذات نسجة مزيجة غرينية بهدف دراسة تأثير مستويات التسميد العضوي والمعدني وموعد اضافتها في جاهزية بعض المغذيات في التربة وصفات نمو وحاصل الجزر (*Daucus carota*) وذلك لاجل تحديد افضل كمية من السماد وافضل موعد إضافة، نفذت التجربة العامليه وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة Randomized Complete Block Design وبثلاث مكررات. شملت عوامل الدراسة موعدين للاضافة اذ كان الموعد الأول للإضافة مع الزراعة والذي رمز له (w) والموعد الثاني بعد الزراعة بأربعة أسابيع والذي رمز له (a) وبثلاث دفعات تتناسب مع مراحل نمو النبات تمت اضافة الأسمدة المعدنية بثلاث مستويات وهي (0 و 50 و 100%) من التوصية السمادية، (0) بدون إضافة و(50%) (100-40-100) و(100%) (200-60-200) كغم ه<sup>-1</sup> لكل من (N-P-K) والتي رمز لها (C0 و C1 و C2) بالتتابع. أضيف السماد العضوي (مخلفات اغنام متحللة) بمستويين وهما بدون إضافة (0) و(15 ميكاغرام ه<sup>-1</sup>) والذي رمز لها (OM0 و OM1) بالتتابع وتمت زراعة بذور الجزر (*Daucus carota*) صنف (نانتس - كاسل) بشكل خطوط داخل الالواح بتاريخ 2019/10/31 للموسم الخريفي في الواح مساحتها 1 م<sup>2</sup> ووزعت المعاملات عشوائياً بحيث يحتوي كل مكرر على 10 معاملات وبذلك يكون عدد الوحدات التجريبية للتجربة 30 وحدة تجريبية اظهرت النتائج: ان إضافة (100 %) من التوصية السمادية للسماد المعدني بالموعد الثاني قد اثر معنوياً في زيادة تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في التربة اذ أعطت معاملة التداخل 100% السماد المعدني مع السماد العضوي وموعد اضافة بعد الزراعة ب 4 أسابيع اعلى تركيز للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم في التربة بعد مرحلة قلع النباتات (130 يوم بعد الزراعة) بتركيز (36.96 و 21.88 و 222.4) ملغم كغم<sup>-1</sup> لكل من (K و P و N) على التتابع كما تفوقت نفس المعاملة بأعطاء اعلى حاصل كلي بلغ (81.67 طن ه<sup>-1</sup>) وإعطاء اعلى قيم لصفات النمو الخضري.

كلمات مفتاحية: أسمدة كيميائية، أسمدة عضوية، جاهزية المغذيات، الجزر (*Daucus carota*)

## Effect of Timing and Level of Addition of Chemical and Organic Fertilizers on Nutrient Availability and Growth and Yield of Carrot (*Daucus Carota*)

S. M. ALI

Y. A. M. AL-ALOOSY

Soil and Water Resources Dept.

College of Agricultural Engineering Sciences University of Baghdad

sfd47g@gmail.com

### ABSTRACT

A field experiment was carried out in one of the agricultural fields of the Department of Plant Protection - Department of Organic Agriculture located in the governorate of Baghdad

\* بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول.

تاريخ استلام البحث 2020/9/13. تاريخ القبول للنشر 2020/9/29.

- Al-Qurayat region for the winter season 2019-2020 in soil with a mixed alluvial texture in order to study the effect of levels of organic and mineral fertilization and the date of their addition on the readiness of some nutrients in the soil and growth characteristics and the carrot yield (*Daucus carota*), in order to determine the best amount of fertilizer and the best addition time, a working experiment was carried out according to a randomized complete block design (RCBD). The study factors included two dates for addition, as the first date for addition was with planting, which is symbolized for (w) and the second date after planting four weeks after planting, which is symbolized for (a) and in three batches commensurate with the stages of plant growth. Fertilizer recommendation, (0) without addition and (50%) (100-40-100) and (100%) (200-60-200) kg h<sup>-1</sup> for each of the (NPK) which are denoted by (C0, C1 and C2) respectively Organic fertilizer (decomposed sheep waste) was added in two levels, which are without addition (0) and (15 ton h<sup>-1</sup>), which is symbolized for (OM0 and OM1) respectively, and carrot seeds (*Daucus carota*) variety (Nantes-Castle) were planted in the form of lines inside the panels. On 10/31/2019 for the autumn season, with three replicates in the panels of 1 m<sup>2</sup> area, and the transactions were distributed randomly so that each duplicate contains 10 transactions, thus the number of experimental units for the experiment is 30 experimental units. The following results showed:

Adding (100%) of the fertilizer recommendation to the mineral fertilizer at the second date (a) had a significant effect on increasing the concentration of nitrogen, phosphorus and potassium in the soil, as the treatment (C2aOM1) gave the highest concentration of nitrogen, phosphorus and potassium in the soil after the stage of uprooting plants (130 days after planting) concentration (36.96, 21.88 and 222.4) mg kg for each of N (P and K). The overlap treatment also outperformed 100% mineral fertilizer + organic fertilizer + second addition date (C2aOM1) by giving the highest total yield (81.67 ton h<sup>-1</sup>) and giving the highest values of vegetative growth characteristics.

**Key words:** Chemical fertilizers, Organic fertilizers, Nutrient availability, Carrot (*Daucus carota*)

## المقدمة

الغذائية باستمرار في التربة ولكن نتيجة للاستغلال الزراعي المستمر فان هذا يقلل من خصوبة التربة بمرور الزمن وتعويض العناصر المغذية المزالة عن طرق الإنتاج الزراعي وتلبية متطلبات المحصول تم تصميم الأسمدة لتكملة العناصر الغذائية الموجودة بالفعل في التربة (Chen,2006)، ان إضافة الأسمدة المعدنية والعضوية واتباع الأساليب المناسبة في إدارة المغذيات يعمل على المحافظة على خصوبة التربة، ومن هذه الأساليب هي المواعيد المناسبة لإضافة الأسمدة، ولأن عملية التغذية المعدنية من عمليات الخدمة المهمة للمحاصيل فيجب معرفة إضافة المغذيات في الأوقات المناسبة لأنها ستكون غير مفيدة للنبات لو أضيفت في التوقيت غير المناسب. (الوحيلى ومحمدعلي، 2017)، يجب معرفة الموعد المناسب للإضافة وذلك لتحقيق أفضل امتصاص للنبات اذ ان إضافة السماد قبل تكون جذور فعالة لامتصاص يعرض السماد للفقد بطرائق مختلفة ولاسيما ان بعض النباتات تحتوي بذورها على مخزون غذائي وبذلك تأخذ مدة طويلة لتكوين الجذور الفعالة

هناك العديد من العوامل المسؤولة عن انخفاض الإنتاجية وأهمها قلة جاهزية العناصر المغذية في التربة اذ يعتمد نمو وإنتاجية النبات على محتوى التربة من العناصر الغذائية، وكنتيجة للزراعة الكثيفة لمدة طويلة فأن كثير من هذه العناصر تستنزف وتصبح التربة غير قادرة على إمداد النبات بحاجته (عطوي واحد، 2006). تمتاز التربة العراقية بمحتوى عال من معادن الكربونات التي تعمل على رفع درجة تفاعل التربة الذي يؤثر على جاهزية المغذيات في التربة حيث تتعرض لسلسلة من التفاعلات مثل الامتزاز والترسيب والتثبيت مما يقلل من جاهزية هذه العناصر للنبات عند اضافتها ولذلك عمد الباحثون على دراسة حاجة النبات وتعويض المغذيات المزاله والعمل على توافر بكميات كافية ومتوازنة في الوقت حاجة النبات لها وبالتالي يزيد كفاءة امتصاص (الوحيلى ومحمد علي، 2017). يعد كل من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم من المغذيات الرئيسية التي لها دور أساسي في زيادة الإنتاج، وتحقيق النمو الأمثل للنبات يجب توافرهذه العناصر

فنعمل حصول على عائد اعلى عن طريق الحد من استخدام الأسمدة الكيميائية وتكميلها بالأسمدة العضوية و لاتعد الأسمدة العضوية مصدراً للمغذيات فقط بل لتحسين الخصائص الكيميائية والفيزيائية والبايولوجية للتربة (Saez et al.,2012). الجزر هو احد المحاصيل الشتوية الجذرية وينتمي الى العائلة المظليه او الخيمية (Umbelliferae) وهو مصدر غني للبيتا كاروتين (Chadha,2003)، لفيتامين (A) الذي يمنع الإصابة ببعض اشكال السرطان ويحسن الرؤية كما انه يحتوي على فيتامين C والثيامين B1 والريبوفلافين B2 (Fritz,2013). هدفت هذه الدراسة الى دراسة تأثير موعد ومستوى إضافة الأسمدة الكيميائية والعضوية في جاهزية المغذيات ونمو وحاصل الجزر ومعرفة المدة التي يكون فيها النبات قادر على الامتصاص بكفاءة عالية اذ تكون عملية التسميد متوافقه مع حاجة النبات وهذا يقلل من فقد المغذيات.

### المواد وطرائق العمل

- 1م)، المسافة بين الوحدات التجريبية 30 سم ضمن القطاع الواحد و30 سم بين القطاعات ووزعت المعاملات عشوائياً بحيث يحتوي كل مكرر على 10 معاملات وبذلك يكون عدد المعاملات للتجربة 30 معاملة اذ تمثلت المعاملات بما يلي :
1. OM0 = C0 = المقارنة (بدون إضافة) .
2. C1w = المستوى الأول من السماد المعدني (K100-P40-N100) كغم ه<sup>-1</sup> مع الزراعة.
3. C2w = المستوى الثاني من السماد المعدني (K200-P60-N200) كغم ه<sup>-1</sup> مع الزراعة.
4. C1a = المستوى الأول من السماد المعدني (K100-P40-N100) كغم ه<sup>-1</sup> بعد 4 أسابيع من الزراعة.
5. C2a = المستوى الثاني من السماد المعدني (K200-P60-N200) كغم ه<sup>-1</sup> بعد 4 أسابيع من الزراعة.
6. OM1 = سماد عضوية (مخلفات اغنام) (15 ميكاغرام ه<sup>-1</sup>) مع الزراعة.

وخلال هذا المدة سوف تتعرض الأسمدة المضافة الى التثبيت او الغسل او التطاير ولذلك يجب البحث عن افضل موعد لأضافة الاسمدة ويكون متوافق مع تهيئة الجذور للامتصاص ولأجل الحصول على افضل نمو وانتاجه يجب تلبية متطلبات المحاصيل من العناصر الغذائية. تتم إضافة العناصر الغذائية الى التربة باستخدام الأسمدة الكيماوية و الأسمدة العضوية ويعتبر استخدام الأسمدة المعدنية هو اسرع طريقه لزيادة الإنتاج وقد تحقق ما يقارب من 30 الى 70% زيادة في غلة المحصول نتيجة استخدام الأسمدة المعدنية المثالية والمتوازنة ( Ahmad and Hamid, 1998). يؤدي الإنتاج العالي من الموارد المحدودة والزراعة المكثفة الى تسريع استخدام الأسمدة الكيميائية والتي تشكل تهديد على الانسان والبيئة (Zhu and Chen,2002). في الماضي كان الاستخدام المكثف للأسمدة المعدنية احد الأدوات الأكثر ملائمة للحصول على عائد اعلى اما الان

نُفذت تجربة حقلية في احدى الحقول الزراعية التابعة لدائرة وقاية المزروعات/ قسم الزراعة العضوية الواقعة في محافظة بغداد/ منطقة الكريعات للموسم الشتوي 2019-2020 في تربة ذات نسجة مزيجة غرينية.

بعد تحديد المساحة المطلوبة للتجربة تم اجراء عمليات تهيئة الأرض للزراعة من حراثة وتنعيم وتسوية وأخذت نماذج تربة من مواقع مختلفة من الحقل قبل الزراعة، أزيلت البقايا النباتية والاحجار والحصى من التربة ومزجت جيداً لمجانستها وجففت هوائياً ونعمت ومُرتت من منخل قطر فتحاته 2 ملم وحفظت بعلب بلاستيكية للغرض اجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية للتربة قبل الزراعة كما مبين في (جدول 1).

نُفذت التجربة الحقلية العامليه وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) Randomized Complete Block Design تم تقسم الحقل للثلاث مكررات بعد تهيئة التربة للزراعة وتضمن المكرر الواحد 10 معاملات اذ تم تقسيم الحقل الى الواح (الوحدة التجريبية) بأبعاد 1 م X

B. الموعد الثاني تمت الإضافة بعد الزراعة بأربعة أسابيع (30 يوم). اذ تمت إضافة الدفعة الأولى (30%) من الأسمدة بعد أربعة أسابيع من الزراعة.

- الدفعة الثانية (40%) من الأسمدة بعد (45 يوم) من الزراعة.
- الدفعة الثالثة كانت (30%) من الأسمدة بعد (60 يوم) من الزراعة.

اضيف السماد النتروجيني بصورة يوريا (46%N) والسماد الفوسفاتي بصورة سوپر فوسفات ثلاثي (21%P) والسماد البوتاسي اضيف بصورة كبريتات البوتاسيوم (42%K) كمصادر للسماد المعدني (NPK) الى التربة اذ استخدمت اسمدة معدنية بسيطة اذ تم خلطها وازافتها بطريقة الاخايد وعلى بعد 3 سم من خط الزراعة وبعمق 2 سم وكانت الإضافة بدفعتين للسماد الفوسفاتي وثلاث دفعات لكل من السماد النتروجيني والبوتاسي وحسب مواعيد المحددة للإضافة وتمت إضافة الكمية المحددة من السماد العضوي (مخلفات اغنام متحللة) الى التربة داخل اخدود على بعد 3 سم من خط الزراعة وبعمق 2 سم وكانت الإضافة بدفعه واحده مع الزراعة، اخذت عينه من السماد لغرض اجراء بعض التحاليل كما في الجدول (2).

7. C1wOM1 = سماد عضوية (15 ميكارام ه<sup>-1</sup>) مع المستوى الأول من سماد معدني (-K100 P40-N100) كغم ه<sup>-1</sup> مع الزراعة.

8. C2wOM1 = سماد عضوية (15 ميكارام ه<sup>-1</sup>) مع المستوى الثاني من السماد المعدني (-K200 P60-N200) كغم ه<sup>-1</sup> مع الزراعة.

9. C1aOM1 = سماد عضوية (15 ميكارام ه<sup>-1</sup>) مع المستوى الأول من سماد معدني (-K100 P40-N100) كغم ه<sup>-1</sup> بعد 4 أسابيع من الزراعة.

10. C2aOM1 = سماد عضوية (15 ميكارام ه<sup>-1</sup>) مع المستوى الثاني من السماد المعدني (-K100 P60-N100) كغم ه<sup>-1</sup> بعد 4 أسابيع من الزراعة وتمت إضافة مستويات الأسمدة على موعدين

وبثلاث دفعات تتناسب مع مراحل نمو النبات

A. الموعد الأول كانت الإضافة مع الزراعة

- تمت إضافة الدفعة الأولى (30%) من الأسمدة عند الزراعة مباشرة.
- أضيفت الدفعة الثانية (40%) من الأسمدة بعد (45 يوم من الزراعة).
- أضيفت الدفعة الثالثة (30%) من الأسمدة بعد (60 يوم)

### الزراعة وتحليل التربة

زرعت بذور الجزر صنف (نانتس-كاسل) وهو صنف اجنبي ذو نسبة نقاوة 99% وانبات 85% بتاريخ 2019/10/31 للموسم الخريفي اذ تمت الزراعة بشكل خطوط داخل الالواح بععمق (2 سم) والمسافة بين بذرة وأخرى (6 سم) والمسافة بين كل خط واخر 20 سم وبمعدل أربعة عشر بذرة في كل خط وثلاث خطوط في كل وحدة وكانت مساحة الوحدة التجريبية الواحدة 1 م X 1 م مع ترك مسافة 30 سم بين وحدة وأخرى لغرض منع انتقال الأسمدة بين المعاملات وبواقع ثلاث مكررات وبذلك يكون عدد الوحدات التجريبية المزروعة 30 وحدة تجريبية. اخذت عينات التربة عشوائياً من الحقل لكل وحدة تجريبية وجففت هوائياً وطحننت ومررت من منخل قطر فتحاته 2 ملم ووضعت في أكياس لحين اجراء التقدير وقدر

فيها النتروجين والفسفور والبوتاسيوم الجاهز في التربة عند مرحلة القلع حسب ماورد في Page (etal, 1982) و (Black, 1965)، تم اجراء التحاليل الكيميائية الاتية :

1- النتروجين: قدر باستخدام جهاز المايكروكلدال وذلك بالتقطير بعد إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH 10M) على وفق (Haynes, 1980).

2- الفسفور: قيس باستخدام جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer) على طول موجي 882 نانوميتر على وفق طريقة (Olsen and Watanaba, 1965).

المتوسطات حلت إحصائياً بأختبارها تجربة عاملية وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) Randomized Complete Block Design وقورنت المتوسطات وفق اختبار (LSD) عند مستوى احتمالية 0.05 بأستخدام برنامج Genstat v.12.1.

3- البوتاسيوم: قدر بأستخدام جهاز ( Flame Photometer) على وفق الطريقة الموضحة في (Haynes, 1980). كما تم قياس بعض معايير النمو والحاصل للجزر وهي ارتفاع النبات (سم) وقطر الجذر (سم) الجذر<sup>1-</sup> والحاصل (ميكأغرام هـ<sup>1-</sup>) بعد اكمل

جدول 1. بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة قبل الزراعة.

| وحدة القياس                    | القيمة | الصفة   |                          |
|--------------------------------|--------|---|--------------------------|
| ديسي سيمنز م <sup>1-</sup>     | 2.85   | EC (1:1) الايصالية الكهربائية   |                          |
| -                              | 7.78   | pH(1:1) درجة التفاعل  |                          |
| سنتيمول شحنة كغم <sup>1-</sup> | 23.13  | CEC السعة التبادلية الكاتيونية  |                          |
| غم كغم <sup>1-</sup> تربة      | 11.1   | المادة العضوية  |                          |
|                                | 335.0  | معادن الكربونات   |                          |
|                                | 0.065  | الجبس   |                          |
| ملي مول لتر <sup>1-</sup>      | 7.2    | Ca <sup>+2</sup>  | الايونات الموجبة الذائبة |
|                                | 4.5    | Mg <sup>+2</sup>  |                          |
|                                | 4.82   | Na <sup>+</sup>   |                          |
|                                | 0.55   | K <sup>+</sup>  |                          |
| ملي مول لتر <sup>1-</sup>      | 2.31   | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>   | الايونات السالبة الذائبة |
|                                | 7.0    | SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>   |                          |
|                                | 12.67  | Cl <sup>-</sup>   |                          |
|                                | Nil    | CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>   |                          |
| ملغم كغم <sup>1-</sup> تربة    | 24.2   | (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> +NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) النيتروجين الجاهز |                          |
|                                | 7.4    | الفسفور الجاهز  |                          |
|                                | 183.2  | البوتاسيوم الجاهز   |                          |
| غم كغم <sup>1-</sup> تربة      | 243.5  | الرمل   | مفصولات التربة           |
|                                | 521.5  | الغرين  |                          |
|                                | 235.0  | الطين   |                          |
| -                              |        | Silty loam مزيجه غرينيه   |                          |
|                                |        | صنف النسجة  |                          |

جدول 2. صفات السماد العضوي.

| C/N  | البوتاسيوم الكلي | الفسفور الكلي | النيتروجين الكلي | لكربون العضوي | المادة العضوية | (5:1) EC | (5:1)pH |
|------|------------------|---------------|------------------|---------------|----------------|----------|---------|
|      |                  |               |                  |               |                | dS.m -1  |         |
| 20:1 | 1.0              | 0.8           | 1.3              | 26.1          | 45             | 8        | 6.5     |

## النتائج والمناقشة

### جاهزية العناصر المغذية في التربة

النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم في التربة وتأثيرها في نمو النبات فان نتائج جدول (3) توضح ان

يتبين من جداول 3 و4 و5 تأثير موعد إضافة السماد ومستوياته والتداخل بينهما في جاهزية

إذا أعطت معاملة التسميد العضوي (OM1) أعلى كمية نتروجين جاهز في التربة بعد القلع بلغت (29.4 ملغم N كغم<sup>-1</sup> تربة) بزيادة بلغت (18.70%) قياساً بأقل كمية نتروجين جاهز في معاملة المقارنة (OM0) بلغت (23.9 ملغم N كغم<sup>-1</sup> تربة) (OM0) أما التداخلات فقد أعطت جميعها زيادة معنوية لكن تفوقت معاملة (C2aOM<sub>1</sub>) حيث أعطت أعلى المتوسطات حيث بلغ كمية نتروجين جاهز في التربة بعد القلع (36.9 ملغم N كغم<sup>-1</sup> تربة) وزيادة بلغت (61.51%) قياساً بأقل كمية نتروجين جاهز في معاملة المقارنة (C0) بلغت (14.2 ملغم N كغم<sup>-1</sup> تربة).

التسميد المعدني قد تفوق معنوياً بجميع معاملاته ولاسيما معاملة (C2a) بأعطاء أعلى متوسط كمية نتروجين جاهز في التربة بعد القلع بلغ (33.9 ملغم N كغم<sup>-1</sup> تربة) محققه زيادة (50.73%) قياساً بأقل كمية نتروجين جاهز في معاملة المقارنة (C0) بلغت (16.7 ملغم N كغم<sup>-1</sup> تربة) بينما معاملة (C1a) أعطت ثاني أعلى تركيز (29.2 ملغم N كغم<sup>-1</sup> تربة) زيادة بلغت (42.80%) قياساً بالمقارنة (C0) بينما أعطت معاملة (C2w) كمية نتروجين جاهز في التربة بعد القلع بلغ (29.4 ملغم N كغم<sup>-1</sup> تربة) وزيادة بلغت (43.19%) بالقياس مع معاملة بدون الإضافة (C0) أما تأثير التسميد العضوي في كمية النتروجين الجاهز في التربة بعد القلع فقد كان معنوياً

جدول 3. النتروجين الجاهز في التربة (ملغم N كغم<sup>-1</sup> تربة).

| معدل التسماد العضوي       | %100             |      | %50            |      | C <sub>0</sub> | التسميد الكيماوي<br>التسميد العضوي |
|---------------------------|------------------|------|----------------|------|----------------|------------------------------------|
|                           | C2w              | C2a  | C1w            | C1a  |                |                                    |
| 23.9                      | 28.3             | 30.9 | 21.5           | 24.7 | 14.2           | OM <sub>0</sub>                    |
| 29.4                      | 30.5             | 36.9 | 26.4           | 33.7 | 19.3           | OM <sub>1</sub>                    |
|                           | 29.4             | 33.9 | 23.9           | 29.2 | 16.7           | معدل التسميد الكيماوي              |
| التسميد العضوي * الكيماوي | التسميد الكيماوي |      | التسميد العضوي |      | LSD 0.05       |                                    |
| 3.6                       | 2.5              |      | 1.6            |      |                |                                    |

النتروجين الجاهز وهذا ما يتفق مع (Saleh وآخرون، 2003). كما ان إضافة الأسمدة العضوية والكيماوية تشجع زيادة نمو النبات ومن ثم زيادة نمو الجذور وزيادة التفرعات الجانبية لها وهذا يعمل على زيادة جاهزية المغذيات عن طريق خفض درجة تفاعل التربة في منطقة الرايزوسفير نتيجة زيادة افرازات الجذور للأحماض العضوية والتي تعمل على زيادة جاهزية النتروجين في التربة كما ان إضافة بموعد بعد أربعة أسابيع من الزراعة ساعد على تقليل الكمية المفقودة من العنصر وزيادة الكمية الجاهز اذ ان العناصر الغذائية المضافة تتعرض للفقد نتيجة تعرضها لسلسلة من التفاعلات مثل الامتزاز والترسيب والتثبيت بسبب ارتفاع درجة تفاعل التربة (عطوي واحمد، 2006). ونجد ان تركيز النتروجين لمرحلة بعد (130) يوم من إضافة الأسمدة وهي القلع قد انخفض تدريجياً مقارنةً بباقي المراحل بسبب ما طرأ عليه من

ويلاحظ تفوق موعد الإضافة بعد أربعة أسابيع من الزراعة في جميع المعاملات بسبب ان الإضافة السمدية كانت متوافقة مع تكوين الجذور الفعالة للنبات وبذلك لم تتواجد في التربة لفترة بدون استغلال حيوي وهذا ساعد على تقليل الضائعات وزيادة النتروجين الجاهز في المنطقه الجذرية. للتسميد الكيماوي له دور في التجهيز السريع للعناصر مما يزيد من تركيز العنصر في التربة اذ يبين الدور الإيجابي للتسميد في زيادة تركيز العنصر في التربة وهذا يتفق مع ما توصل اليه اليساري (2012). للتسماد العضوي دور في زيادة النتروجين الجاهز اذ ان نتائج تحلل المادة العضوية من احماض عضوية وامينية تعمل على زيادة جاهزية النتروجين في التربة وهذا يتفق مع (ميدع وآخرون، 2017). يزداد نشاط الاحياء المجهرية نتيجة تحلل السمادة العضوي يؤدي الى ازدياد النتروجين المتحرر ومن ثم ازدياد كمية

في التربة وهذا يتفق مع ما توصل اليه اليساري (2012) وفرحان(2005).

تفاعلات في التربة خلال مدة التجربة والتي تشمل تطاير وغسل وكذلك لان النبات اكتمال نضجه فان النتروجين يدخل في تكوينه مما يسبب خفض قيمه

جدول 4. الفسفور الجاهز في التربة (ملغم P كغم<sup>-1</sup> تربة).

| معدل التسميد العضوي        | %100 |                   | %50  |                | C <sub>0</sub> | التسميد الكيميائي<br>التسميد العضوي |
|----------------------------|------|-------------------|------|----------------|----------------|-------------------------------------|
|                            | C2w  | C2a               | C1w  | C1a            |                |                                     |
| 12.2                       | 13.6 | 16.3              | 11.4 | 14.0           | 5.7            | OM <sub>0</sub>                     |
| 16.2                       | 18.0 | 21.9              | 14.3 | 18.9           | 7.7            | OM <sub>1</sub>                     |
|                            | 15.8 | 19.1              | 12.8 | 16.4           | 6.7            | معدل التسميد الكيميائي              |
| التسميد العضوي * الكيميائي |      | التسميد الكيميائي |      | التسميد العضوي |                | LSD 0.05                            |
| 3.5                        |      | 2.5               |      | 1.6            |                |                                     |

من خلال النتائج نجد ان خفض كمية السماد المضاف واختيار التوقيت الانسب للإضافة حينما يكون النبات مستعد للامتصاص يساهم في زيادة الكميات الجاهزة في التربة اذ ان إضافة 100% من التوصية السمادية مع الزراعة قد اعطت نتائج مقاربة مع إضافة 50% من التوصية السمادية المضاف بعد أربعة أسابيع من الزراعة وهذا يساهم في تقليل التلوث البيئي والكلفة الاقتصادية وزيادة في الحاصل. وتعود الزيادة في كمية الفسفور الجاهز في التربة لعدد من الأسباب أهمها دور المادة العضوية في التربة اذ ان الدبال الناتج من تحللها التام يعمل على تقليل تثبيت الفسفور وذلك بتكوين مركب دبالي فوسفاتي يقلل تثبيت الفسفور في التربة نتيجة إطلاق الايونات السالبة والتي تعمل على التفاعل مع ايونات المغنسيوم والكالسيوم، كما ان وجود المادة العضوية تعمل على تحسين الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة وإطلاق العناصر المغذية لتربة وهذا يتفق مع (ناصر، 2016). للأحماض الدبالية الناتجة من المادة العضوية دور في زيادة جاهزية الفسفور عن طريق اذابة المركبات التي تحتوي على المغذيات بواسطة خفض درجة تفاعل الرايزوسفير وأيضاً تطور المجموع الجذري وزيادة نموه وتشعبه في التربة مما يؤدي الى زيادة افرازات الجذور للأحماض العضوية (علي وسالم، 2012) و(البركات، 2016) ومن ثم زيادة جاهزية الفسفور كما ان إضافة الأسمدة الكيميائية يؤدي لزيادة الفسفور الجاهز اذ ان لسماد اليوريا تأثير حامضي نتيجة تحرر ايونات الامونيوم وتأكسدها

تبين نتائج جدول (4) ان التسميد المعدني قد تفوق معنوياً بجميع معاملاته ولاسيما (C2a) باعطاء اعلى المتوسطات اذ أعطت اعلى متوسط كمية فسفور جاهز في التربة بعد القلع بلغ (19.1 ملغم P كغم<sup>-1</sup> تربة) محققه زيادة (64.92%) قياساً بأقل كمية فسفور جاهز في معاملة المقارنة (C0) بلغت (6.7 ملغم P كغم<sup>-1</sup> تربة) بينما أعطت معاملة (C2w) كمية فسفور جاهز بلغ (15.8 ملغم P كغم<sup>-1</sup> تربة) وزيادة بلغت (57.59%)، اما تأثير التسميد العضوي في كمية الفسفور الجاهز في التربة بعد القلع فقد كان معنوياً اذا أعطت معاملة التسميد العضوي (OM1) اعلى كمية فسفور جاهز في التربة بعد القلع بلغت (16.2 ملغم P كغم<sup>-1</sup> تربة) بزيادة بلغت (24.69%) قياساً بأقل كمية فسفور جاهز في معاملة المقارنة (OM0) اما التداخلات فقد أعطت جميعها زيادة معنوية لكن تفوقت معاملة (C2aOM1) اذ أعطت اعلى المتوسطات حيث بلغ كمية الفسفور الجاهز في التربة بعد القلع (21.9 ملغم P كغم<sup>-1</sup> تربة) وزيادة بلغت (73.97%) بينما أعطت معاملة (C1aOM1) و(C1wOM1) نتائج متقاربة اذ أعطت معاملة (C1aOM1) كمية فسفور جاهز في التربة بعد القلع مقداره (18.9 ملغم P كغم<sup>-1</sup> تربة) وزيادة بمقدار (69.84%) بالقياس بالمقارنة (C0) بينما أعطت معاملة (C1wOM1) كمية فسفور جاهز في التربة بعد القلع بلغ (18.0 ملغم P كغم<sup>-1</sup> تربة) زيادة مقدارها (68.33%) بالقياس بالمقارنة (C0).

التربة بعد القلع بلغ (209.2 ملغم K كغم<sup>-1</sup> تربة) بزيادة بلغت (15.10%) بالقياس بالمقارنة (C0) بينما معاملة (C1w) قد سجلت زيادة بلغت (11.42%) فقط بالقياس بالمقارنة (C0)، اما تأثير التسميد العضوي في كمية البوتاسيوم الجاهز في التربة بعد القلع فقد كان معنوياً اذا أعطت معاملة التسميد العضوي (OM1) اعلى كمية بوتاسيوم جاهز في التربة بعد القلع بلغت (211.7 ملغم K كغم<sup>-1</sup> تربة) بزيادة بلغت (7.55%) قياساً بأقل كمية بوتاسيوم جاهز في معاملة المقارنة (OM0) كانت التداخلات جميعها معنوية ولاسيما معاملة (C2aOM1) اذ اعطت اعلى المتوسطات اذ بلغ كمية بوتاسيوم الجاهز في التربة بعد القلع (222.4 ملغم K كغم<sup>-1</sup> تربة) بزيادة بلغت (23.51%) للمرحلة (130) يوم بعد الزراعة. أعطت معاملتا (C1aOM1) و (C2wOM1) نتائج متقاربة اذ أعطت معاملة (C1aOM1) كمية بوتاسيوم جاهز في التربة بعد القلع بلغ (219.8 ملغم K كغم<sup>-1</sup> تربة) بزيادة مقدارها (22.61%) بالقياس بالمقارنة (C0)، اما معاملة (C2wOM1) أعطت كمية بوتاسيوم جاهز في التربة بعد القلع بلغ (220.6 ملغم K كغم<sup>-1</sup> تربة) بزيادة مقدارها (22.89%) بالقياس بالمقارنة (C0) بينما أعطت معاملة (C1wOM1) زيادة بمقدار (19.26%) بالقياس بالمقارنة (C0).

بعملية النتجة مما يؤدي الى خفض pH التربة لتحرر ايون النتروجين والذي يعمل لزيادة جاهزية الفسفور كما ان للسماد البوتاسي أيضا تأثير حامضي وهذا يتفق مع نتائج (جبر وتعبان، 2016) ويلاحظ انخفاض تركيز الفسفور في مرحلة بعد (130) يوم من إضافة الأسمدة وهي الحصاد وذلك يعود الى زيادة نمو النبات بصورة عامه مما يؤدي الى ازدياد قدرته على الامتصاص وبذلك تقل الكميات الجاهزة في التربة وكذلك وجود معادن الكربونات بكميات كبيرة في التربة التي تسبب عمليات امتزاز وترسيب وهذا يتفق مع ما حصل عليه (السلماي واخرون، 2004) و(فرحان، 2005).

يظهر جدول (5) ان لموعد الإضافة والمستوى السمادي تأثير كبير في تركيز البوتاسيوم الجاهز في التربة لمرحلة بعد 130 يوم من الزراعة (مرحلة القلع) اذ نجد ان التسميد المعدني قد تفوق معنوياً بجميع المعاملات لاسيما معاملة (C2a) باعطاء اعلى المتوسطات حيث أعطت كمية بوتاسيوم جاهز في التربة بعد القلع بلغ (216.9 ملغم K كغم<sup>-1</sup> تربة) بزيادة بلغت (18.11%) بالقياس بالمقارنة (C0) بينما معاملة (C2w) أعطت كمية بوتاسيوم جاهز في التربة بعد القلع بلغ (214.4 ملغم K كغم<sup>-1</sup> تربة) بزيادة بلغت (16.97%) بالقياس بالمقارنة (C0) بينما أعطت معاملة (C1a) كمية بوتاسيوم جاهز في

جدول 5. البوتاسيوم الجاهز في التربة (ملغم K كغم<sup>-1</sup> تربة).

| معدل التسميد العضوي       | %100  |                  | %50   |                | C <sub>0</sub> | التسميد الكيماوي<br>التسميد العضوي |
|---------------------------|-------|------------------|-------|----------------|----------------|------------------------------------|
|                           | C2w   | C2a              | C1w   | C1a            |                |                                    |
| 195.7                     | 208.3 | 211.3            | 190.2 | 198.5          | 170.1          | OM <sub>0</sub>                    |
| 211.7                     | 220.6 | 222.4            | 210.7 | 219.8          | 185.1          | OM <sub>1</sub>                    |
|                           | 214.4 | 216.9            | 200.5 | 209.2          | 177.6          | معدل التسميد الكيماوي              |
| التسميد العضوي * الكيماوي |       | التسميد الكيماوي |       | التسميد العضوي |                | LSD 0.05                           |
| 5.3                       |       | 3.7              |       | 2.4            |                |                                    |

البوتاسيوم وتأثيرها الحامضي والذي ادي لزيادة تركيز البوتاسيوم (الزيدي، 2017) و(الزيدي، 2014). وتؤدي التراكيز العالية من الامونيوم الناتج من تحلل اليوريا المضافة الى إزاحة ايون البوتاسيوم من معقد التبادل وطبقات المعادن الطينية بسبب تقارب نصف قطريها وأيضاً تزداد ذوبانية بعض المركبات والمعادن

نجد من النتائج ان لموعد إضافة الأسمدة إثر بالغ في جاهزية العناصر في التربة اذ ان اختيار الموعد المناسب يساهم في زيادة جاهزية العناصر في التربة وهذا بدوره يؤثر في الكلفة الاقتصادية والتلوث البيئي اذ يعمل على التقليل منهما وتعود هذه الزيادة في تركيز البوتاسيوم الجاهز نتيجة لأضافة كبريتات



للعنصر وكذلك عمليات التثبيت التي تؤدي لتحويل العنصر الى اشكال غير جاهز. هذا كله يؤدي الى انخفاض التراكيز في التربة وهذا ما يتفق مع ما توصل اليه (اليساري، 2012) كما وجد (Rasmann and Turlings, 2016) ان لجذور النباتات تاثير في زيادة الجاهزية من خلال تأثيره على النشاط الاحيائي اذ ان منطقة الرايزوسفير هي اهم المناطق التي تحدث بها اهم واخطر تفاعلات التربة الكيماوية- الطبيعية والبيولوجية على حد سواء اذ تعد منطقة انتشار الجذور بمثابة مسرح العمليات والتي يحدث بها اهم التفاعلات في التربة وتمثل هذه المنطقة المسافة المحصورة ما بين جذور النباتات وسطوح حبيبات الطين او ما يسمى بمعقد الادمصاص وقد تصل الى حوالي (2 مم) او اقل وهي منطقة تشهد افرزات الجذور و النشاط الميكروبي على اعلى مستوى بالإضافة لمختلف المجموعات من حيوانات التربة وهذا يتفق مع (Van dam and Yadav et al. 2016) و (Bouwmeester 2016) و (2015).

الحاوية على البوتاسيوم نتيجة انخفاض درجة تفاعل التربة بسبب اكسدة الامونيوم بعملية النترجة وتكوين النترات وهذا بدوره ينعكس على ازدياد الجاهزية، وهذا يتفق مع ما توصل اليه اليساري، (2012) و BarTal (2011). المادة العضوية دور في زيادة جاهزية البوتاسيوم من خلال افرزها للأحماض العضوية نتيجة فعالية الاحياء المجهرية التي تعمل على تحرير البوتاسيوم من معادنه وكذلك تأثير المادة العضوية في الجزء المعدني للتربة والتي تعمل على اذابة المركبات الكيماوية للعناصر الغذائية وتحويلها الى شكل متيسر وجاهز للنبات (الزبيدي، 2017) والزيدي، (2014) وكذلك للنبات دور أيضا نتيجة لزيادة عملية تنفس الجذور بسبب تطور ونمو المجموع الجذري وزيادة انقسام واستطالة الخلايا وتكون حامض الكاربونيك الناتج من تفاعل الماء وثاني أكسيد الكاربون المطروح من الجذور والذي يقوم بإذابة البوتاسيوم من معادنه وهذا يتفق مع على وسالم (2012) والبركات (2016). نلاحظ انخفاض كميات البوتاسيوم الجاهز في مرحلة القلع وذلك بسبب عملية الزراعة ونمو النبات ترافق ذلك امتصاص

## صفات الحاصل

### ارتفاع النبات (سم)

معنوي فقد تفوقت معاملة (OM1) اذ سجلت متوسط بلغ (75.84 سم) بزيادة مقدارها (8.16%) بالقياس مع المقارنة (OM0) اما التداخلات فقد كانت جميعها معنوية لاسيما معاملة (C2aOM<sub>1</sub>) باعطاء اعلى متوسط بلغ (86.43 سم) وبزيادة مقدارها (30.51%) بالقياس مع المقارنة (C0).

نلاحظ من نتائج جدول (6) ان ارتفاع النبات قد تأثر بموعد إضافة السماد وكمية الإضافة اذ تفوقت معاملة (C2a) باعطاء اعلى متوسط (82.43 سم) وزيادة بمقدار (23.74%) بالقياس مع المقارنة (C0) بينما أعطت معاملة (C2w) متوسط بلغ (77.06 سم) بزيادة مقدارها (18.42%) بالقياس مع المقارنة (C0) اما التسميد العضوي فكان ذا تاثير

جدول 6. ارتفاع النبات (سم).

| معدل التسميد العضوي       | %100             |       | %50            |       | C <sub>0</sub> | التسميد الكيماوي      |
|---------------------------|------------------|-------|----------------|-------|----------------|-----------------------|
|                           | C2w              | C2a   | C1w            | C1a   |                | التسميد العضوي        |
| 69.65                     | 73.43            | 78.43 | 65.80          | 70.53 | 60.06          | OM <sub>0</sub>       |
| 75.84                     | 80.70            | 86.43 | 71.50          | 74.93 | 65.66          | OM <sub>1</sub>       |
|                           | 77.06            | 82.43 | 68.65          | 72.73 | 62.86          | معدل التسميد الكيماوي |
| التسميد العضوي * الكيماوي | التسميد الكيماوي |       | التسميد العضوي |       | LSD 0.05       |                       |
| 5.84                      | 4.12             |       | 2.60           |       |                |                       |

قطر الجذر (سم جذر<sup>-1</sup>)

وجد من نتائج جدول (7) تأثير موعد إضافة السماد وكمية الإضافة في قطر الجذر (قطر الجذر) إذ أظهر التسميد المعدني معنوية وقد تفوقت معاملة (C2a) باعطاء اعلى متوسط (3.57 سم جذر<sup>-1</sup>) بزيادة بلغت (43.97%) اما معاملي (C1a) و (C2w) فقد أظهرت تقارب في النتائج إذ أعطت معاملة (C1a) متوسط بلغ (3.00 سم جذر<sup>-1</sup>) بزيادة مقدارها (33.33%) بالقياس مع معاملة بدون إضافة (C0)، بينما أعطت معاملة (C2w) متوسط (2.95 سم جذر<sup>-1</sup>) بزيادة مقدارها (32.20%) بالقياس مع المقارنة (C0) اما التسميد العضوي فكان ذا تأثير معنوي فقد تفوقت معاملة (OM1) إذ أعطت متوسط بلغ (3.01 سم جذر<sup>-1</sup>) بزيادة مقدارها

(12.95%) بالقياس مع المقارنة (OM0) بينما كانت التداخلات جميعها معنوية ولاسيما معاملة (C2aOM1) إذ أعطت متوسط مقداره (3.94 سم جذر<sup>-1</sup>) ونسبة زيادة بلغت (51.77%) بالقياس مع معاملة عدم الإضافة (C0) اما معاملي (C1aOM1) و (C2wOM1) فقد أعطت نتائج متقاربة حيث سجلت معاملة (C1aOM1) متوسط مقداره (3.20 سم جذر<sup>-1</sup>) بزيادة بلغت (40.62%) بالقياس مع معاملة عدم الإضافة (C0) بينما أعطت معاملة (C2wOM1) متوسط مقداره (3.01 سم جذر<sup>-1</sup>) ونسبة زيادة بلغت (36.87%) بالقياس مع معاملة عدم الإضافة (C0).

جدول 7. قطر الجذر (سم جذر<sup>-1</sup>).

| معدل التسميد العضوية       | %100             |      | %50             |      | C <sub>0</sub> | التسميد الكيماوي<br>التسميد العضوية |
|----------------------------|------------------|------|-----------------|------|----------------|-------------------------------------|
|                            | C2w              | C2a  | C1w             | C1a  |                |                                     |
| 2.62                       | 2.90             | 3.20 | 2.30            | 2.80 | 1.90           | OM <sub>0</sub>                     |
| 3.01                       | 3.01             | 3.94 | 2.80            | 3.20 | 2.10           | OM <sub>1</sub>                     |
|                            | 2.95             | 3.57 | 2.55            | 3.00 | 2.00           | معدل التسميد الكيماوي               |
| التسميد العضوية * الكيماوي | التسميد الكيماوي |      | التسميد العضوية |      | LSD 0.05       |                                     |
| 0.15                       | 0.10             |      | 0.07            |      |                |                                     |

الحاصل (ميكأغرام هـ<sup>-1</sup>)

يلاحظ من الجدول (8) ان التسميد المعدني قد أظهر تأثيراً معنوياً لاسيما معاملة (C2a) باعطاء اعلى حاصل حيث أعطت معدل (69.17 ميكأغرام هـ<sup>-1</sup>) بزيادة بلغت (62.65%) بالقياس بمعاملة المقارنة (C0) وقد تفوقت معاملة (C1a) على معاملة (C2w) إذ سجلت معاملة (C1a) متوسط قدره (58.33 ميكأغرام هـ<sup>-1</sup>) وزيادة بلغت (55.71%) بالقياس بمعاملة (C0) بينما سجلت معاملة (C2w) متوسط مقداره (54.58 ميكأغرام هـ<sup>-1</sup>) بزيادة بلغت (52.67%) بالقياس بمعاملة (C0). كان للتسميد العضوي تأثيراً معنوياً فقد تفوقت معاملة (OM1) إذ أعطت متوسط مقداره (58.50 ميكأغرام هـ<sup>-1</sup>) بزيادة

مقدارها (26.11%) بالمقارنة مع بدون إضافة (MO0). أعطت التداخلات جميعها فروقات معنوية لاسيما معاملة (C2aOM1) اعلى متوسط (81.67 ميكأغرام هـ<sup>-1</sup>) بزيادة مقدارها (73.46%) بالقياس بمعاملة المقارنة (C0) بينما أعطت معاملة (C1aOM1) ثاني اعلى معدل بمقدار (65.00 ميكأغرام هـ<sup>-1</sup>) وزيادة بلغت (66.66%) بالقياس بمعاملة المقارنة (C0)، بينما أعطت معاملة (C2wOM1) حاصل مقداره (60.83 ميكأغرام هـ<sup>-1</sup>) بزيادة بلغت (64.37%) بالقياس بمعاملة المقارنة (C0).

جدول (8) الحاصل (ميكا غرام ه<sup>-1</sup>).

| معدل التسميد العضوي       | %100  |                  | %50   |                | C <sub>0</sub> | التسميد الكيماوي<br>التسميد العضوي |
|---------------------------|-------|------------------|-------|----------------|----------------|------------------------------------|
|                           | C2w   | C2a              | C1w   | C1a            |                |                                    |
| 43.22                     | 48.33 | 56.67            | 37.75 | 51.67          | 21.67          | OM <sub>0</sub>                    |
| 58.50                     | 60.83 | 81.67            | 55.00 | 65.00          | 30.00          | OM <sub>1</sub>                    |
|                           | 54.58 | 69.17            | 46.37 | 58.33          | 25.83          | معدل التسميد الكيماوي              |
| التسميد العضوي * الكيماوي |       | التسميد الكيماوي |       | التسميد العضوي |                | LSD 0.05                           |
| 3.20                      |       | 2.20             |       | 1.40           |                |                                    |

الحاصل الكلي في المعاملات المذكورة الى ان التسميد العضوي والمعدني بموعد بعد الزراعة بأربعة أسابيع ساهم في توفر العناصر الغذائية بصورة جاهزة للامتصاص وبكميات أكثر في المحيط الجذري وهذا ساهم في زيادة امتصاص جذور النبات اذ عمل التسميد المعدني على تجهيز النبات بالعناصر الغذائية الضرورية مما حسن صفات النمو الخضري وهذا انعكس على الحاصل (Cohan واخرون، 2018) كما ان الإضافة السمادية قد توافقت مع تكوين مجموع جذري فعال مما عمل على زيادة قدرة النبات على الامتصاص وازدياد العمليات الحيوية داخل النبات ومن ثم زيادة تصنيع الغذاء وتخزينه في الجذور وهذا ساهم في زيادة الحاصل.

بينما عمل السماد العضوي على تحسين بيئة النبات وزيادة جاهزية المغذيات في التربة عن طريق تحريرها اثناء التحلل وزيادة النشاط الاحيائي في التربة وتقليل الكميات المفقودة بواسطة الامتزاز والترسيب وهذا كله انعكس على زيادة الكميات الممتصة وبالتالي أدى لزيادة العمليات الحيوية داخل النبات (Narayan واخرون، 2013) وهذا ينعكس بزيادة المواد الغذائية المصنعة في الورقة ومن ثم زيادة المخزون الغذائي في النبات وبالتالي يخزن الفائض منه في مناطق التخزين والمتمثلة بالجذور ويؤدي لزيادة الحاصل وهذا يتفق مع نتائج Ali واخرون (2003) و (Abdel-Mawly 2004) و (Moniruzzaman و Negrea 2012).

وتعزى الزيادات المتحققة في معايير النمو للجزر وهي ارتفاع النبات وقطر الجذر والحاصل للجزر للتسميد العضوي والمعدني بمواعيد بعد الزراعة اذ اسهم في توفر العناصر الغذائية بصورة جاهزة للامتصاص وبكميات أكثر في المحيط الجذري وهذا ساهم في زيادة امتصاص جذور النبات اذ ينتقل النتروجين للأجزاء الحديثة لأنه عنصر سريع الحركة فيزيد من استتالة الخلايا وانقسامها ومن ثم زيادة ارتفاع النبات والنمو الخضري والجذري (عبد الله واخرون، 2011) و (المرجاني، 2005) فضلاً عن دور الفسفور في تكوين المواد المغذية المهمة في نمو النبات ويدخل في بناء انزيمات الفسفرة ومركبات الطاقة التي تدخل في التمثيل الضوئي وهذا ينعكس بشكل إيجابي على ارتفاع النبات والنمو الخضري والجذري كما ان امتصاص البوتاسيوم يساهم في زيادة النمو الخضري والجذري وارتفاع النبات وهذا يتفق مع ما جاء به (حسن، 2003). ان للمادة العضوية المضافة (سماد الاغنام) دور في توفير المغذيات المهمة للنبات التي تساهم في نمو وتطور المجموع الخضري بشكل افضل. ساهمت مخلفات الأغنام في زيادة امتصاص النبات للعناصر الغذائية N و P و K وبالتالي ازدياد تركيزها في الأوراق وهي ضرورية لنبات لأنها تدخل وتقوم بكثير من العمليات الحيوية والفسلجية مثل تحفيز انقسام الخلايا واستتالتها وعمليات الايض الغذائي وتركيب الأغشية الخلوية (الخفاجي واخرون، 2011). ويعود سبب زيادة

## المصادر

- البركات، حنون ناهي كاظم. 2016. تأثير التسميد الحيوي وطرق إضافة حامضي الهيوميك و الفولفك في جاهزية NPK والحديد والزنك في التربة وإنتاجية الذرة الصفراء (*Zea mays L.*). أطروحة دكتوراه. جامعة بغداد.
- الزبيدي، بشار مزهر جادر. 2014. تأثير التسميد العضوي والبوتاسي في الامونيوم الجاهز ومحتوى النتترات في التربة وفي نسبة البروتين في حبوب الذرة الصفراء (*Zea mays L.*). مجلة جامعة بابل. المجلد: 22. الإصدار: 8. عدد الصفحات: 2242-2233.
- الخفاجي، أسيل محمد حسن هاتف و كاظم ديلي حسن الجبوري. 2011. تأثير التسميد العضوي من مصادر مختلفة في نمو وإنتاج البصل ومحتوى الأوراق من عناصر N,P,K. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية/ المجلد (3) / العدد (1)/(47-55).
- الزبيدي، جبريل عباس محمد. 2017. تأثير السماد البوتاسي و العضوي في صور البوتاسيوم لتربة الرايزوسفير وخارجها ونمو نبات الذرة الصفراء (*Zea mays L.*). رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة القادسية.
- السلماي، حميد خلف وفليح حسن الحديثي وحسن هادي العلوي. 2004. تأثير مصدر مياه الري والنتروجين في تراكيز بعض المغذيات الجاهزة في التربة. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 35 (5): 17-22.
- الصحاف، فاضل حسن. 1989. تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغداد. وزارة العالي والبحث العلمي، بيت الحكمة للنشر والترجمة والتوزيع. مطبعة التعليم العالي في الموصل. جمهورية العراق.
- المرجاني، علي حسن فرج. 2005. تأثير مستوى الإضافة الأرضية بالـ NPK ورشها في نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum L.*). رسالة ماجستير - جامعة بغداد.
- الوحيلى، خالد ماجد دلي وهناء خضير محمد علي. 2017. تأثير مستويين من البوتاسيوم ومواعيد اضافتها في صفات النمو لصنف حنطة الخبز أدنه
99. مجلة الفرات للعلوم الزراعية/ مجلد 9 عدد 4: 985 968-.
- اليساري، محمود ناصر حسين. 2012. تأثير دفعات ومستويات السماد النتروجيني والبوتاسي في جاهزية وتحرر الامونيوم والبوتاسيوم في التربة ونمو وحاصل الحنطة *Triticum aestivum (L.)*. رسالة ماجستير. كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- جبر، عبد سلمان وصادق كاظم تعبان. 2016. تأثير السماد العضوي ومصادر الفسفور وكميات مياه الري في جاهزية الفسفور في التربة. مجلة ديالى للعلوم الزراعية. 8(2): 171-162.
- حسن، احمد عبد المنعم. 2003. انتاج الخضر الخيمية والعليقية، الدار العربية للنشر والتوزيع. مصر.
- علي، نور الدين شوقي وشفيق جلاب سالم. 2012. كيمياء الترب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة. جامعة بغداد مترجم. ع ص. 479.
- عبدالله، بشير حميد وعماد محمود علي وياس امين محمد. 2011. تأثير عدة مستويات من السماد النتروجيني في نمو وحاصل أربعة تراكيب وراثية من الذرة البيضاء (*Moench Bicolor Sorghum L.*). مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 11(1): 85-73.
- عطوي، علي أحمد. 2006. تأثير إضافة الكبريت الرغوي على ذوبانية وجاهزية الفسفور في التربة وامتصاصه من قبل نبات الذرة الصفراء *mays Zea*. مجلة التقني. المجلد التاسع عشر.
- فرحان، لؤي داود. 2005. تأثير مستويات وطرائق إضافة الأسمدة النتروجينية والبوتاسية في نمو محصول الحنطة (*Triticum aestivum L.*). رسالة ماجستير. كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- ميدع، لينا زهير زاهر، نبيلة كريدي وهيثم عيد. 2017. دراسة تأثير مستويات مختلفة من السماد الازوتي وسماد البيوغاز في إنتاجية محصول الذرة الصفراء وبعض خصائص التربة. المجلة السورية للعلوم الزراعية. 4(2): 128-120.

- Systems Performance, Indian Institute of Soil Science, Bio-Resource Technology.95:77- 83.
- Moniruzzaman, M. M. H. Akand, M. I. Hossain, M. D. Sarkar\* and A. Ullah. 2013. Effect of Nitrogen on the Growth and Yield of Carrot (*Daucus carota* L.). The Agriculturists Scientific Journal.11(1): 76-81.
  - Negrea, M. I. Radulov, A. Lavinia and R.L. Cristina. 2012. Mineral Nutrients Compositions of (*Daucus Carrota* L.) Culture, in Different Stages of Morphogenesis. University of Agricultural Science and Veterinary Medicine. Romania. 63 (9): 887-892.
  - Narayan,S., R.H.Kanth, R. Narayan, F.A.Khan,P.Singh and S.U. Rehman. 2013. Effect of integrated nutrient management practices on yield of potato. Potato Journal.(40): 1.
  - Page, A.L., R.H Miller, and. D.R. Keeney (Eds).1982. Methods of soils analysis. Part 2.2<sup>nd</sup> edition. Chemical & Microbiological properties. Am. Soc. of Agr., S.S.S. Am. Inc., Madison, Wisconsin, USA.
  - Rasmann S. and T.C.J. Turlings. 2016. Root signals that mediate mutualistic interactions in the rhizosphere. Current Opinion in plant Biology. 32:62-68.
  - Saez, C.A., F.R. Canton and G.F. Brian. 2012. Nitrogen use efficiency in plants. J. Exp. Bot., 63: 4993.
  - Saleh,A.L.,A.A.Abd El-Kader and S.A.M.Hegab.2003. Respons of onion to organic fertilizers under irrigation with saline water. Egypt. J. Appl. Sci. 18(12B):707-716
  - Van Dam N.M. and H.J. Bouwmeester. 2016. Metabolomics in the rhizosphere:tapping into belowground chemical communication. Trends in Plant Science. 21(3): 256.
  - Yadav B.K., M.S. Akhtar and J. Panwar.2015. Rhizospheric Plant-Microbe Interactions: Key Factors to Soil Fertility and plant Nutrition. In: N. K. Arora (ed.), plant Microbes Symbiosis: Applied Facets, pp: 127-145. DOI: 10. 1007 /978-81-322-2068-8-6, Springer India.
  - Zhu, Z.L. and D.L. Chen, 2002. Nitrogen fertilizer use in China—contributions to food production, impact on the environment and best management strategies. Nutr Cycl Agroecosys, 63: 117-127.
  - ناصر، كاظم مكي.2016. حركيات تحرر الفسفور من الصخر الفوسفاتي المضاف مع بعض الأسمدة العضوية في تربة كلسية. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 47 (5):1305 – 1311.
  - Ahmad, N. and A. Hamid, 1998. Recommendations. In. Proceeding of Symposium on ‘Sulfur nutrition management for sustainable agricultural growth.’ Held on Dec. 8-10. NFDC Islamabad, pp: 371-373.
  - Abdel-Mawly, S.E. 2004. Growth yield, N. Uptake and Water Use Efficiency of Carrot (*Daucus Carota* L.) Plants as Influenced by Irrigation Level and Nitrogen Fertilization Rate. Ass. Univ. Bull. Environ, Res. 7 (1): 111- 122.
  - Ali, M. F. M. A. Hossain, Md. F. Mondal and A. M. Farooque. 2003. Effect of Nitrogen and Potassium on yield and Quality of carrot. Pakistan Journal of Biological Science 6(18): 1574- 1577.
  - Afzel, M. and W.A.Adams .1992. Heterogeneity of soil mineral nitrogen in pasture grazed by cattle. Soil Science Society American Journal, (56): 1160- 1166.
  - Bar Tal,A. 2011. The Effect of Nitrogen from on interaction with potassium. Inter. Pot. I. (29): 3-11.
  - Black,C.A.1965.Methods of soils analysis. Amer. Soc. of Agron. Inc. U.S.A.
  - Chadha, K.L., 2003. Handbook of Horticulture, ICAR, New Delhi, pp: 1031.
  - Cohan,J.P.,C.Hannon,B.Houilliez,J. M.Gravouelle,A.Geille,E.Lampaert and F.Laurent.2018. Effect of potato cultivar on the components of nitrogen use efficiency. Potato Research.61(3):231-246.
  - Fritz, V.A., 2013. Growing carrots and other root vegetables in the garden. Technical Bull. Extension Horticulturist, Department of Horticultural Science. Southern Research and Outreach Center. University of Minnesota, USA.
  - Ghosh, P.K., P. Ramesh, K.K. Bandyopadhyay,A.K. Tripathi, K. M. Hati,A.K. Misra and C.L. Acharya.2004.[Cooperative effectiveness of cattle manure, poultry manure phosphorus compost and fertilizers NPK on three cropping systems in vertisols of semi-arid tropics I. Crop Yields and