مجلة العلوم الزراعية والبيئية والبيطرية
العدد الثاني– المجلد الثاني
يونيو 2018 م
ISSN: 2522- 3364

المجلة العربية للعلوم و نشر الأبحاث
Arab Journal of Sciences & Research Publishing
AJSRP

تأثير إضافة المخصبات الأحيائية والرش بالمحلول المغذي كاليبور

في نمو شتلات الرمان صنف Wonderful

علي محمد الحياني فارس محمد سهيل سلام خالد كامل
كلية الزراعة || جامعة ديالى || العراق

الملخص: نفذت التجربة في أحد الحقول التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق /كلية الزراعة - جامعة ديالي للمدة 24 -2 -2016 لغاية 1 -6 -2017على شتلات رمان صنف Wonderful بهدف معرفة تأثير المعاملة بخليط من المخصبات الأحيائية والرش بالمحلول المغذي كاليبور في صفات النمو الخضري لشتلات الرمان صنف Wonderful.

استخدمت شتلات رمان بعمر سنتين متساوية الحجم قدر الامكان وأضيف المخصب الأحيائي الحاوي على بكتريا من النوعين Azospirillum brasilense وPseudomonas flourescense إلى وسط النمو المخصص لكل شتلة بتراكيز0، 10، 20غم. نبات- 1 بتاريخ 2016/2/24 ورشت الشتلات بأربعة تراكيز من المحلول المغذي (كاليبور) (7، 5، 3. 5، 0 مل. لتر- 1)ونفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات كاملة التعشية(RCBD ويمكن تلخيص نتائج التجربة بالآتي:

1- أدت إضافة المخصب الاحيائي إلى زيادة معنوية في جميع معايير النمو الخضرية للشتلات قياساً بمعاملة المقارنة وأعطى المستوى الثالث من المخصب أعلى القيم لمتوسط الزيادة في قطر الساق الرئيس وطوله والمحتوى النسبي للكلوروفيل في الأوراق عند كلا موسمي النمو. أدى الرش بالمحلول المغذي كاليبور إلى إحداث زيادة معنوية في جميع معايير النمو الخضرية ولكلا موسمي النمو، ولم يختلف التركيز الثاني والثالث من المحلول عن بعضهما معنويا في جميع الصفات الخضرية ولكلا موسمي النمو (باستثناء صفة قطر الساق في الموسم الثاني)، وأزداد التأثير الايجابي في الصفات السابقة عند تداخل العاملين (المخصب الأحيائي والمحلول المغذي) وحقق التداخل بين التركيزين الثاني والثالث من المحلول المغذي مع المستوى الثالث من المخصب الاحيائي أعلى مقدار للزيادة في جميع الصفات الخضرية قياساً بمعاملة المقارنة.

2- أدت إضافة المخصب الأحيائي بجميع مستوياته إلى إحداث زيادة معنوية في تركيز النتروجين والفسفور في الأوراق في كلا موسمي النمو قياساً بمعاملة المقارنة. أدى الرش بالمحلول المغذي بالتركيزين الثاني والثالث إلى حصول زيادة معنوية في العناصر الغذائية NP في الأوراق عند كلا موسمي النمو قياساً بمعاملة المقارنة. كما حقق التداخل بين المستوى الثالث من المخصب الاحيائي والتركيز الثاني من المحلول المغذي والمستوى الثاني من المخصب الاحيائي مع التركيز الثالث من المحلول المغذي اختلافا معنوياً في تركيز النتروجين في الأوراق موسمي النمو الأول والثاني على التوالي قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل نسبة في حين سجلت معاملة التداخل بين المستوى الثالث للمخصب والتركيز الثالث من المحلول المغذي أعلى نسبة مئوية في تركيز الفسفور في الأوراق عند كلا موسمي النمو قياساً بمعاملة المقارنة التي حققت أقل نسبة مئوية.

الكلمات المفتاحية: الرمان، المخصب الاحيائي، المحلول المغذي كاليبور، التغذية الورقية

1- المقدمة

يعود الرمان (Punica granatum L.)الى العائلة الرمانية (Punicaceae) وشجرة الرمان شجرة مباركة مثل التين والزيتون والنخيل إذ ورد ذكرها في القران الكريم في ثلاث آيات من سورتي الرحمن والأنعام [الرحمن: 68، الأنعام: 99، 141]، كما ورد ذكرهُ في الكثير من الكتابات الفرعونية إذ لا تزال الرسوم والنقوش في المعابد القديمة وعلى القطع الفنية الكثيرة شاهدا على انتشار الرمان، (Mars، 2000).

تشير أغلب المصادر إلى أن وسط آسيا بشكل عام وبلاد فارس وما حولها بشكل خاص هي الموطن الأصلي للرمان، وهناك من يعتقد أن شمال غرب الهند والصين والعراق هي الموطن الأصلي للرمان (StoverوMercure، 2007). وتنتشر زراعته على نطاق تجاري في كل من اسبانيا والهند وقبرص والمملكة العربية السعودية والعراق وسوريا ومصر وتونس وافغانستان (Sheikhو Manjula، 2012). للرمان قيمة غذائية عالية إذ أنه يحتوي على البروتينات والدهون والاملاح المعدنية ومن اهمها البوتاسيوم والحديد والنحاس وبعض الأحماض العضوية (Asadi-Gharneh وآخرون، 2017)والاليـاف والكربوهيـدرات (Nikdelوآخرون، 2016) والسكريات (Akbarpour وآخرون، 2009) والفيتامينات لاسيما فيتامينات Cو B1 وB2 (Hassan وآخرون، 2012). كما أن الفوائد الصحية التي يجنيها الإنسان من تناوله لفاكهة الرمان عديدة ومتنوعة خاصة فيما يتعلق بالجهاز الهضمي إذ تستخدم قشور ثمار الرمان لعلاج قرحة الجهاز الهضمي ودبغ ظهارة المعدة (Khoddami وآخرون، 2014) كما جاء في القول المأثور عن الإمام علي كرم الله وجهه (كلوا الرمان بشحمه فإنه دباغ للمعدة). كما أنه يحتوي على عناصر مضادة للسرطان وخاصة سرطان البروستات، (DhineshوRamasamy، 2016).

إن الاستعمال المفرط للأسمدة الكيميائية بهدف زيادة خصوبة التربة ورفع إنتاجيتها من المحاصيل الزراعية له تأثيرات سلبية عديدة، منها تلوث التربة الزراعية واختلال توازنها المعدني والفيزيائي والبيولوجي وتلوث المياه الجوفية وبالتالي الإضرار بصحة الأنسان (Kalil، 2012)، فضلاً عن ارتفاع أسعارها، مما حدا بالمزارعين إلى التوجه نحو استعمال مصادر أخرى أكثر أمانا وأقل كلفة ومن بينها المخصبات الأحيائية من أجل توفير غذاء صحي مع إنتاجية أكثر وجودة عالية والمحافظة على بيئة نقية ونظيفة.

يعد توفر العناصر الغذائية الكبرى والصغرى من الأمور المهمة في الحصول على نمو وإنتاج جيدين وذلك من خلال مشاركة هذه العناصر في بعض الفعاليات الأحيائية داخل النبات، وبسبب تعرض هذه العناصر الغذائية في بعض الترب للعديد من العوامل التي تحد من حركتها وجاهزيتها للنبات يفضل إضافتها رشا على الأوراق بشكل دفعات ليتمكن النبات من امتصاصها بصورة مباشرة لتجنيب النبات ما تواجهه هذه العناصر من عمليات ترسيب وغسل وتثبيت عند اضافتها للتربة (أبوالسعود وآخرون، 2013)، كما أن إضافة المغذيات رشا على الأوراق وبكميات قليلة هي الاكثر كفاءة واستجابة من قبل النباتات، (Fageria وأخرون، 2009).

تأتي أهمية النتروجين من كونه أحد العناصر الضروريةً لنمو النبات، وله وظائف أحيائية كثيرة، إذ يدخل في تركيب البروتينات والانزيمات الموجودة في النبات، ويدخل ايضاً في تركيب الأحماض الأمينية الحرة (Leghariوآخرون، 2016)، اما الكالسيوم فتكمن أهميته في كونه مغذ يشارك في عمليه انقسام واستطالة الخلايا، ويدخل في تركيب غشاء البلازما وله دوره الكبير في نمو وتمدد الجذور وخاصة الشعيرات الجذرية، وتحسين نقل المياه للنبات وان كان توفره الاكثر في الأوراق، فضلا عن ذلك فإنه يشارك في تكوين الأزهار وإنبات حبوب اللقاح وتكوين الأزهار، (Merwad وأخرون، 2016)، ويعد البورون أحد أهم العناصر المغذية للنباتات لما له من دور للتحكم في حركة السكريات داخل النبات إلى أماكن تخزينها، فضلا عن تأثيره في إمتصاص النيتروجين والبوتاسيوم والكالسيوم وأهميته في تكوين الهرمونات النباتية، ويساعد البورون في إنبات حبوب اللقاح ونمو أنابيب اللقاح وتكون حاجة النبات منه أكبر في مرحلة التزهير والإثمار، (Ahmad وأخرون، 2009).

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير إضافة خليط من بكتريا Azospirillum brasilense و Pseudomonas flourescense والرش بالمحلول المغذي كاليبور في صفات النمو الخضري لشتلات الرمان صنف Wonderful.

المواد وطرائق العمل:

نفذت التجربة في أحد الحقول التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق /كلية الزراعة – جامعة ديالى للمدة من 24 -2- 2016 لغاية 1 -6- 2017على شتلات رمان صنف Wonderful بعمر سنتين وعوملت الشتلات بالمخصب الاحيائي المكون من خليط من بكتريا Azospirillum brasilense وPseudomonas flourescense اضيف إلى وسط النمو المكون من تربة رملية غرينية (صفاتها في جدول 1)مع بيتموس بنسبة 2 تربة: 1 بتموس حيث زرعت الشتلات في اكياس سعة 10 كغم وجرت عملية إضافة المخصب الاحيائي إلى وسط النمو بثلاثة تراكيز هي صفر، و10، و20 غم لكل شتلة. أُضيف المحلول المغذي رشاً على الأوراق حتى الابتلال الكامل للنبات عند الصباح الباكر ابتداء من2016/6/10 وعلى شكل دفعات والفترة بين كل رشة وأخرى 15يوم بحسب المدة الموصى بها من قبل الشركة المنتجة بواقع خمسة رشات خلال الموسم الأول وثلاثة رشات خلال الموسم الثاني، واستخدمت مادة الزاهي بتركيز 1 .0% كمادة ناشرة للمحلول المغذي

جدول (1) الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة قبل الدراسة.

الصفة	القيمة	وحدة القياس
PH	7.95	-
EC(1: 1)	3.19	$Ds.m^{-1}$
المادة العضوية	0.172	%
N	14.77	ملغم. كغم $^{-1}$
P	3.87	
K	223.82	
$CaCo_3$	98.61	غم. كغم $^{-1}$
ايون الكالسيوم الذائب	2.4	مليمول. لتر $^{-1}$
صنف النسجة	Loamy Sand	
للطين	6.2	%
للغرين	17.2	
للرمل	76.6	

نفذت تجربة عامليه باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (RCBD) إذ تضمنت التجربة 12 معاملة نتجت عن التداخل بين عاملي التلقيح بالمخصب الأحيائي (P.flourescense+A.brasilense) بثلاثة تراكيز (20، 10، 0 غم.نبات- 1) رمز لها B2، B1، B0 على التوالي والرش بالمحلول المغذي (كاليبور) بأربعة تراكيز (7، 5، 3، 5 ، 0مل.لتر- 1) ورمز لها A3، A2، A1، A0 على التوالي وبثلاثة مكررات لكل معاملة ليكون عدد الوحدات التجريبية 36 وحدة تجريبية واشتملت كل وحدة تجريبية على شتلتين ليبلغ مجموع الشتلات 72شتلة، وقورنت متوسطات العوامل مع تداخلاتها باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود Design Duncans Multiple Range Test (LSR) BDomized Complete Block عند مستوى احتمال 0.05 ((الراوي وخلف الله، 1980).

جدول (2) يوضح التركيب الكيميائي للمحلول المغذي كاليبور.

أوكسيد الكالسيوم الذائب بالماء (CaO)%	البورون الذائب بالماء(B)%	النتروجين (N)%		
		نترات (NO_3^-)	أمونيوم (NO_4^+)	يوريا منخفض البيوريت $CO(NH2)_2$
8.00	0.28	2.40	1.45	0.75

الصفات المدروسة:

1- متوسط الزيادة في طول الساق الرئيس(سم).

2- متوسط الزيادة في قطر الساق الرئيس (ملم).

3- المحتوى النسبي للأوراق من الكلوروفيل (cci unit).

قدر المحتوى النسبي للأوراق من الكلوروفيل بوساطة جهاز تقدير شدة صبغة الكلوروفيل (CCM- 200 Plus) المنتج من شركة OPTI- SCIENCES البريطانية وذلك بقياس قراءة6 أوراق كاملة الأتساع (من العقدة السادسة حتى العاشرة عن القمة النامية) لكل شتلة من شتلات الوحدة التجريبية ثم استخرج المتوسط لموسمي النمو في شهر ايلول خلال الموسم الأول وفي شهر مايس خلال الموسم الثاني (Ghasemiوآخرون، 2011).

4- النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق(%).

وزن0.2 غم من العينة الجافة للأوراق وأضيف لها 5 مل من حامض الكبريتيك المركزH2SO4 وتركت ليلة كاملة بعدها اضيف 3 مل من حامض البيروكلوريك HClO4 ثم سخن المحلول لحين الحصول على محلول رائق عديم اللون وبعدها نقل إلى دورق حجمي واكمل الحجم بالماء المقطر وتم تقدير نسبة النيتروجين لموسمين من النمو باستخدام جهاز الميكروكلدال micro- kjeldal (Pageوآخرون، 1982).

5- النسبة المئوية للفسفور في الأوراق(%):

قدرت حسب طريقة Olsen كما ورد فيPage وآخرون، 19

النتائج والمناقشة

متوسط الزيادة في طول الساق الرئيس(سم):

تبين النتائج في الجدولين3 ، 4إن إضافة المخصب الأحيائي قد اثرت معنويا في مقدار الزيادة في طول الساق إذ أعطى المستوى الثالث (B2) أعلى متوسط للزيادة ولكلا موسمي النمو بلغ 89.91و40.91 سم وبنسبة زيادة قدرها90.28%، 114.41% عن معاملة المقارنة التي بلغت الزيادة فيها 47.25، 19.08سم للموسمين على التوالي.

أدى رش المحلول المغذي إلى حصول زيادة معنوية طول الساق الرئيس في كلا الموسمين وأعطى المستوى الثاني (A1) أعلى متوسط للزيادة خلال الموسم الأول بلغ 75.33سم، وبنسبة زيادة قدرها 31.64% عن معاملة المقارنة التي اعطت أقل متوسط للزيادة بلغ 57.22 سم، في حين أعطى المستوى الثاني (A2) أعلى متوسط للزيادة في الموسم الثاني بلغ41.66 سم بنسبة زيادة قدرها 103.81% عن معاملة المقارنة التي سجلت20.44 سم، ولم تختلف المعاملتان A1 وA2 عن بعضهما معنوياً في كلا الموسمين.

أثر التداخل بين معاملات المخصب الأحيائي والمحلول المغذي معنوياً في متوسط الزيادة في طول الساق في الموسمين. فقد أعطت المعاملة A1B2 أعلى متوسط للزيادة في الموسم الأول بلغ 98.00 سم وبنسبة زيادة قدرها 302.79% عن معاملة المقارنة (A0B0)التي أعطت زيادة قدرها24.33سم، في حين أعطت المعاملة A2B2 أعلى

متوسط للزيادة في الموسم الثاني وبلغ52.66سم بنسبة زيادة بلغت 295.04%عن معاملة المقارنة (A0B0) التي اعطت أقل زيادة في طول الساق بلغت 13.33سم، فيما لم تختلف معاملة التداخل A1B2عن المعاملة A2B2معنوياً في هذه الصفة.

جدول3: تأثير المعاملة بالمخصب الأحيائي والرش بالمحلول المغذي كاليبور والتداخل بينهما في متوسط الزيادة في طول الساق الرئيس(سم) لشتلات الرمان في الموسم الأول.

Mean B	A3	A2	A1	A0	A / B
47.25 C	44.67ed	62.33 bcd	57.67 dc	24.3 e	**B0**
64.25 B	64.33 bcd	62.33 bcd	70.33 bc	60.00 dc	**B1**
89.91 A	78.67abc	95.67 a	98.00 a	87.33 ab	**B2**
	62.55AB	73.44 A	75.33 A	57.22 B	**Mean A**

*المعاملات ذات الاحرف المتشابهة لا يوجد بينها اختلافات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال0.05

جدول (4) تأثير المعاملة بالمخصب الأحيائي والرش بالمحلول المغذي كاليبور والتداخل بينهما في متوسط الزيادة في طول الساق(سم) خلال الموسم الثاني.

Mean B	A3	A2	A1	A0	A / B
19.08 C	14.33ed	26.66 bc	22.00 cd	13.33 e	**B0**
36.00 B	29.66 bc	45.66a	46.00 a	22.66 c	**B1**
40.91 A	34.66 b	52.66a	51.00 a	25.33 c	**B2**
	26.22 B	41.66 A	39.6 A	20.44 C	**Mean A**

*المعاملات ذات الاحرف المتشابهة لا يوجد بينها اختلافات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال0.05

متوسط الزيادة في قطر الساق (ملم): -

تشير النتائج في الجدولين 5و6 إلى أن إضافة المخصب الأحيائي أدت إلى زيادة معنوية في قطر الساق الرئيس خلال الموسمين الأول والثاني قياساً بمعاملة المقارنة وتميز المستوى B2 بأعلى متوسط للزيادة في قطر الساق في كلا الموسمين (6.74، 5.50ملم) بنسبة زيادة بلغت 82% و114% عن معاملة المقارنة التي اعطت أقل مقدار للزيادة بلغ3.70، 2.56ملم للموسمين الأول والثاني على التوالي.

أثرت معاملات الرش بالمحلول المغذي معنوياً في مقدار الزيادة في قطر الساق الرئيس خلال الموسمين الأول والثاني قياساً بمعاملة المقارنة إذ تميز المستوى الثالث (A2) بأعلى متوسط للزيادة للموسمين على التوالي (6.65، 5.28ملم) وبنسبة زيادة بلغت 59.47%، 73.11% عن معاملة المقارنة التي بلغت قيمة الزيادة فيها 4.17 و3.05ملم لكلا الموسمين على التوالي، ولم يختلف المستوى الثاني (A1) معنوياً عن المستوى الثالث (A2) في هذه الصفة.

اثر التداخل بين معاملات المخصب الأحيائي والمحلول المغذي معنوياً في متوسط الزيادة لقطر الساق ولكلا موسمي النمو، إذ أعطت المعاملة A2B2 أعلى متوسط للزيادة في كلا الموسمين بلغت 8.07و6.61ملم على التوالي، وبنسبة مئوية للزيادة بلغت 198.8%، 372.1% قياساً بمعاملة المقارنة (A0B0)التي أعطت أقل متوسط للزيادة بلغ 2.70و1.40ملم للموسمين على التوالي، ولم تختلف معاملتا التداخل A2B1 وA1B2 معنوياً عن التداخل A2B2 خلال الموسم الأول.

جدول (5) تأثير المعاملة بالمخصب الأحيائي والرش بالمحلول المغذي كاليبور والتداخل بينهما في متوسط الزيادة في قطر الساق(ملم) لشتلات الرمان في الموسم الأول.

Mean B	A3	A2	A1	A0	A / B
3.70 C	4.04 e	4.02 e	4.05 e	2.70 f	**B0**
6.51 B	6.57 c	7.87 a	7.40 b	4.23 e	**B1**
6.74 A	5.45 c	8.07 a	7.85 a	5.60 d	**B2**
	5.35 B	6.65 A	6.43 A	4.17 C	**Mean A**

*المعاملات ذات الاحرف المتشابهة لا يوجد بينها اختلافات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال0.05

جدول (6) تأثير المعاملة بالمخصب الأحيائي والرش بالمحلول المغذي كاليبور والتداخل بينهما في متوسط الزيادة في قطر الساق(ملم) لشتلات الرمان خلال الموسم الثاني.

Mean B	A3	A2	A1	A0	A / B
2.56 C	2.92 e	3.02 e	2.90 e	1.40 f	**B0**
5.12 B	5.42 c	6.20 b	5.72 c	3.14 e	**B1**
5.50 A	4.41 d	6.61 a	6.38 ab	4.61 d	**B2**
	4.25 C	5.28 A	5.00 B	3.05 D	**Mean A**

*المعاملات ذات الاحرف المتشابهة لا يوجد بينها اختلافات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال0.05

المحتوى النسبي من الكلورفيل في الأوراق (CCI unit):

تظهر النتائج في الجدولين 9و10 أن للمخصب الاحيائي أثراً معنوياً في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل في كلا موسمي النمو، إذ حقق المستوى الثالث (B2) أعلى القيم وبلغت 67.63 و77.74 وحدة cciولكلا الموسمين، بنسبة زيادة بلغت 63.04 %و 68.05% عن معاملة المقارنة التي سجلت 41.48 و46.26 وحدة CCI، للموسمين على التوالي، ولم يختلف المستوى B1عن المستوى B2معنوياً في كلا الموسمين.

أدى رش المحلول المغذي إلى إحداث فروق معنوية للمعاملات قياسا بمعاملة المقارنة في كلا الموسمين، إذ تشير النتائج إلى أن المستوى الثالث (A2) قد تفوق معنويا في متوسط المحتوى النسبي من الكلوروفيل ولكلا موسمي النمو بقيمة بلغت 63.05 و71.69 وحدة CCI على التوالي، بنسبة زيادة بلغت 26.60% و17.96% عن معاملة المقارنة

التي سجلت أقل القيم (49.80، 60.77وحدة CCI) ولكلا الموسمين على التوالي. ولم يختلف المستوى A1عن المستوى A2معنوياً في هذه الصفة في كلا الموسمين.

جدول (7) تأثير المعاملة بالمخصب الأحيائي والرش بالمحلول المغذي كاليبور والتداخل بينهما في المحتوى النسبي من الكلورفيل في الأوراق (CCI unit) في الموسم الأول.

Mean B	A3	A2	A1	A0	A / B
41.48 B	39.51 ed	44.74 ed	44.16 ed	37.51 e	**B0**
62.76 A	64.16 abc	70.37 ab	63.76 abc	52.77 cd	**B1**
67.63 A	67.47 ab	74.04 a	69.91 ab	59.12 bc	**B2**
	57.05 AB	63.05 A	59.27 A	49.80 B	**Mean A**

*المعاملات ذات الاحرف المتشابهة لا يوجد بينها اختلافات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال0.05.

جدول رقم (8) تأثير المعاملة بالمخصب الأحيائي والرش بالمحلول المغذي كاليبور والتداخل بينهما في المحتوى النسبي من الكلورفيل في الأوراق (CCI unit) خلال الموسم الثاني.

Mean B	A3	A2	A1	A0	A / B
46.26 B	43.84 ed	50.48 d	50.66 d	40.07 e	**B0**
74.85 A	71.41 c	81.10 ab	77.29 abc	69.58 c	**B1**
77.74 A	73.07 bc	83.50 a	81.72 ab	72.67 bc	**B2**
	62.77 B	71.69 A	69.89 A	60.77 B	**Mean A**

*المعاملات ذات الاحرف المتشابهة لا يوجد بينها اختلافات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال0.05.

اظهر التداخل بين معاملات إضافة المخصب الاحيائي والرش بالمحلول المغذي إلى إحداث اختلافات معنوية في المحتوى النسبي للأوراق من الكلوروفيل، إذ تميزت معاملة التداخل A2B2 بأعلى قيمة لهذه الصفة وفي كلا الموسمين (74.04 و83.50 وحدة CCI على التوالي)، في حين اعطت معاملة المقارنة أقل القيم وفي كلا الموسمين.

نسبة النتروجين في الأوراق (%):

تشير النتائج في الجدولين 11 و12الى أن إضافة المخصب الاحيائي أثرت معنويا في النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق، إذ بلغت أعلى نسبة للنتروجين عند المستوى B2 والذي بلغ 2.06% و2.59% لكلا الموسمين على التوالي، قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت في الموسمين على التوالي 1.58% و1.62%.

ادى الرش بالمحلول المغذي إلى حدوث فروق معنوية بين المعاملات ولكلا موسمي النمو، إذ تفوق المستوى الأول (A1) في الموسم الأول معنوياً على جميع المستويات الاخرى والذي حقق (2.08%) وهي لا تختلف معنويا عن المستوى الثاني (A2)، في حين اعطى المستوى الثاني (A2) أعلى نسبة للنتروجين في الموسم الثاني إذ بلغت 2.54% قياسا بمعاملة المقارنة التي أعطت (1.59%، 1.62 %) للموسمين كلاهما على التوالي.

أظهر التداخل بين معاملات المخصب الاحيائي والمحلول المغذي تبايناً بين المعاملات في كلا موسمي الدراسة، إذ تفوقت المعاملة A1B2 للموسم الأول معنوياً على المعاملات الأخرى إذ سجلت (2.44%) قياسا بمعاملة المقارنة A0B0 التي سجلت (1.47%) في حين حققت المعاملة A2B1 أعلى نسبة للنتروجين في الموسم الثاني بلغت (3.25%) قياسا بمعاملة المقارنة A0B0 التي اعطت (1.52%).

جدول رقم (9) تأثير المعاملة بالمخصب الأحيائي والرش بالمحلول المغذي كاليبور والتداخل بينهما في تركيز أوراق الرمان من النتروجين (%) في نهاية الموسم الأول.

Mean B	A3	A2	A1	A0	A / B
1.58 B	1.46 c	1.51 c	1.89 bc	1.47 c	**B0**
1.75 B	1.74 bc	1.73 bc	1.92 abc	1.60 c	**B1**
2.06 A	1.95 abc	2.17 ab	2.44 a	1.70 bc	**B2**
	1.72 B	1.80 AB	2.08 A	1.59 B	**Mean A**

*المعاملات ذات الاحرف المتشابهة لا يوجد بينها اختلافات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال0.05.

جدول رقم (10) تأثير المعاملة بالمخصب الأحيائي والرش بالمحلول المغذي كاليبور والتداخل بينهما في تركيز أوراق الرمان من النتروجين (%) خلال الموسم الثاني.

Mean B	A3	A2	A1	A0	A / B
1.62 C	1.73 e	1.59 e	1.65 e	1.52 e	**B0**
2.37 B	2.68 c	3.25 a	2.81 bc	1.63 e	**B1**
2.59 A	2.03 d	2.80 bc	2.96 b	1.70 e	**B2**
	2.14 B	2.54 A	2.47 A	1.62 C	**Mean A**

*المعاملات ذات الاحرف المتشابهة لا يوجد بينها اختلافات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال0.05.

نسبة الفسفور في الأوراق (%):

من الجدولين 13 و14 يلاحظ أن إضافة المخصب الاحيائي أثرت معنويا في نسبة الفسفور في الأوراق في كلا الموسمين قياسا بمعاملة المقارنة، إذ تبين النتائج تفوق المستوى B2 معنوياً على باقي المعاملات وسجل أعلى نسبة من الفسفور بلغت 0.31% و0.33%للموسمين على التوالي، قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت 0.21% و0.24% للموسمين كلاهما على التوالي ايضاً.

أثر رش المحلول المغذي كاليبور معنويا ايضاً في نسبة الفسفور في الأوراق عند كلا موسمي النمو، إذ تشير النتائج في الموسم الأول إلى تفوق المستوى الثاني (A1) بنسبة بلغت0.29% وهي لا تختلف معنويا عن المستوى الثالث (A2)، في حين حقق المستوى الثالث (A2) أعلى نسبة للفسفور بلغت 0.34% في الموسم الثاني في حين اعطت معاملة المقارنة أقل نسبة للفسفور في كلا الموسمين والتي بلغت0.22 % و0.24% على التوالي.

تشير نتائج التداخل بين المخصب الاحيائي والمحلول المغذي إلى حدوث فروق معنوية بين المعاملات في الموسمين، إذ تفوقت المعاملة A2B2 في كلا الموسمين على بقية معاملات التداخل، إذ بلغت نسبة الفسفور 0.38% و0.40% للموسمين على التوالي، في حين أعطت معاملة المقارنة (A0B0) أقل نسبة للفسفور في الأوراق عند كلا موسمي النمو وبلغت 0.19%، و0.20% على التوالي.

جدول رقم (11) تأثير المعاملة بالمخصب الأحيائي والرش بالمحلول المغذي كاليبور والتداخل بينهما في تركيز أوراق الرمان من الفسفور (%) نهاية الموسم الأول.

Mean B	A3	A2	A1	A0	A / B
0.21 C	0.23 efg	0.20 gf	0.24 efd	0.19 g	**B0**
0.26 B	0.25 efg	0.28 dc	0.30 bc	0.2 efg	**B1**
0.31 A	0.27 dce	0.38 a	0.34 ab	0.25 efd	**B2**
	0.25 B	0.29 A	0.29 A	0.22 C	**Mean A**

*المعاملات ذات الاحرف المتشابهة لا يوجد بينها اختلافات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال0.05.

جدول رقم(12) تأثير المعاملة بالمخصب الأحيائي والرش بالمحلول المغذي كاليبور والتداخل بينهما في تركيز أوراق الرمان من الفسفور(%) خلال الموسم الثاني.

Mean B	A3	A2	A1	A0	A / B
0.24 C	0.22 gf	0.25 ef	0.31 cd	0.20 g	**B0**
0.31 B	0.28 ed	0.37 ab	0.34 bc	0.25 ef	**B1**
0.33 A	0.31 cd	0.40 a	0.36 ab	0.26 e	**B2**
	0.27 B	0.34 A	0.33 B	0.24 C	**Mean A**

*المعاملات ذات الاحرف المتشابهة لا يوجد بينها اختلافات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال0.05.

إن زيادة معايير النمو الخضرية (طول الشتلات، قطر الساق، ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل) قد تعود إلى التأثير الإيجابي للمخصب الأحيائي وذلك من خلال زيادة جاهزية وتوفير العناصر الغذائية الضرورية واللازمة لنمو النبات بشكل جيد كالنتروجين والفسفور وأيضا كفاءتها في خفض درجة تفاعل التربة (pH)، (Radiوآخرون، 2003)، وبالتالي زيادة جاهزية العناصر الصغرى التي يحتاجها النبات فضلاً عن أنتاج منظمات النمو كالأوكسينات والسايتوكاينينات والجبرلينات التي تعمل على تحسين النمو النباتي وزيادة التفرعات وتنشيط القمم النامية وزيادة الاستطالة وتساعد في تكوين جذور ثانوية، (Pandit وآخرون، 2012). إذ أن بكتريا Pseudomonas وAzospirillum تعتبر من أشهر الأجناس المشجعة لنمو النبات إذ تمتاز بكتريا Azospirillumبقدرتها العالية على إنتاج هرمونات النمو مثل اندول حامض الخليك والجبرلينات والسايتوكانينات، وتثبيت النتروجين الجوي، (Bashan وآخرون، 2004).

أما بكتريا Pseudomonas فهي تحسن من جاهزية المغذيات الصغرى والكبرى ومنها زيادة ذوبانية عنصر الفسفور كبكتريا مذيبة للفسفور من خلال مقدرتها على إنتاج أنزيم الفوسفاتيز وإنتاجِها للأحماض العضوية كحامض الفورميك والخليك والستريك واللاكتيك وكذلك مقدرتها على إنتاج أنواع عديدة من منظمات النمو ومنها

الأوكسينات والجبرلينات وحامض الابسيسك(ABA) والسايتوكاينينات وإنتاج مركبات السايدروفور (حوامل الحديد)، (Ansaryوآخرون 2012; Johnوآخرون، 2001)، وزيادة تثبيت النتروجين في التربة، فضلاً عن تجوية المعادن وتحليل المواد العضوية ومعدنتها إذ تكون العملية أسرع على سطح الجذور بسبب زيادة نشاط وكثافة البكتريا، كما أن لها القدرة على تكوين المعقدات العضوية المعدنية، وبالتالي يمكن أن تحقق وظيفتين أهمها تكوين المعقدات وخلب المعادن وبذلك تضمن بقاءها ملاصقة لسطح الجذور فضلا عن دورها المهم في تسهيل دخول المغذيات الصغرى، (Smithوآخرون Gray، 2005)، وبالتالي فان إضافة خليط من بكتريا Pseudomonas وAzospirillum إلى وسط النمو يشجع نمو النبات من خلال تجهيز العناصر الغذائية وتيسيرها للجذور وافراز فيتامينات ومنظمات نمو وانتاج حوامل حديد وتثبيت النتروجين الجوي مما يمد النبات بكامل احتياجاته الغذائية ويزيد من قدرة النبات على تحمل الاجهادات غير الأحيائية، (Glickوآخرون، 2007) تتفق نتائجنا مع ما توصل اليه Srivastava وآخرون، (2015) عند دراستهم استجابة أشجار الفاكهة للتسميد الأحيائي، إذ اشاروا إلى أنه بالإمكان استغلال الميكروبات في تحسين نمو وإنتاج أشجار الفاكهة المعمرة، وأن هذه الميكروبات لها القدرة على تجهيز النبات بالعناصر التي يحتاجها في نموه وانتاجه فضلا عن زيادة خصوبة التربة وتحسين خواصها قد تعود الزيادة في صفات النمو الخضري إلى تأثير رش المحلول المغذي نتيجة محتواه من النتروجين الذي يزيد من تركيز الكلوروفيل في الأوراق، مما يؤدي إلى زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي، ومن ثم زيادة النمو الخضري للشتلات وزيادة طولها وقطر ساقها، (Majia وآخرون، 2015) أو قد يكون السبب في هذه الزيادة أن السماد النتروجيني يؤدي إلى دخول النتروجين كعنصر اساسي في تركيب البروتينات والأحماض النووية (DNA وRNA) والكلوروفيل والتي تؤدي بدورها إلى زيادة نمو الشتلات وزيادة طولها وقطر ساقها، فضلاً عن دور الكالسيوم الذي يدخل في تركيب هيكل النسيج النباتي لذلك فهو يؤدي دوراً هاماً في صلابة الأنسجة النباتية وزيادة تحملها لبعض الأمراض البكتيرية والفطرية، كما انه هام جداً في عمليات الانقسام والاستطالة الخلوية وضروري لاستمرار نمو القمم المرستيمية المسؤولة عن النموات الحديثة، فضلاً عن كونه يشكل نسبة كبيرة قد تصل إلى 60 % من تركيب البلاستيدات الخضراء والتي تقوم بعملية التمثيل الضوئي، (Uchida، 2000). وتتفق النتائج مع توصل اليه Mosa وآخرون، (2015) عند دراستهم تأثير الرش الورقي بالكالسيوم لأشجار التفاح.

قد يعزى السبب في زيادة تركيز الأوراق من النتروجين إلى دور بكتريا Azospirillimفي تثبيت النتروجين الجوي إذ أن المستوى الثالث أعطى أعلى تركيز للنتروجين في الأوراق (جدول12، 11)وذلك لزيادة أعداد البكتريا في هذا المستوى حيث تعمل على تحويل العناصر من الصورة الغير الميسرة للامتصاص إلى الصورة الميسرة (Mosa وآخرون (2014)، وكذلك دورها في تحسين خصائص التربة الفيزيائية والبيولوجية كالمسامية والقدرة على الاحتفاظ بالمياه وبالتالي تأثيرها في مدى توافر المواد الغذائية للنبات (Mir وآخرون (2013) وأن زيادة أعداد هذه المخصبات في معاملات أضافتها أدت إلى زيادة كمية الغذاء المتوافر للنبات للامتصاص (جدول 21، 22). قد يعود السبب في زيادة تركيز الأوراق من النتروجين في معاملات المحلول المغذي إلى الامتصاص المباشر له والحاوي في تركيبه على نسبة منه، فضلاً عن ذلك فأن تأثير المحلول المغذي في زيادة نمو المجموع الخضري كزيادة طول الساق وقطره وغيرها قد اثر في زيادة نشاط العمليات الحيوية ومنها زيادة تركيز النتروجين في الأوراق.

إن السبب في زيادة تركيز الأوراق من الفسفور في معاملات المخصب الاحيائي قد يعود إلى دور البكتريا المذيبة للفوسفات (Pseudomonas fluorescens) والتي هي احد مكونات الخليط المستخدم والتي تتميز بقدرتها على انتاج الأحماض العضوية وغير العضوية وثاني اوكسيد الكربون في منطقة الجذور والتي تؤدي بدورها تحول الفسفور من صورته غير الذائبة إلى صورة الذائبة والجاهزة للامتصاص من قبل النبات وبالتالي تزداد جاهزية العنصر في

النبات، وأن زيادة أعداد بكتريا Pseudomonas fluorescens في وسط النبات كما يتبين من (جدول، 21) أدى إلى زيادة كمية الغذاء المتوافر للنبات مما ينعكس ايجابيا على صفات النمو للنبات وتبين أن المستوى الثاني B2 أعطى أعلى تركيز للفسفور في الأوراق نتيجة لزيادة أعداد البكتريا فيها، وتتفق النتائج مع Agarwal وآخرون، (2014). أن وجود النبات يشجع وجود وتكاثر البكتريا في الوسط، لأنه يوفر لها مصادر الكربون والطاقة من المواد العضوية المتحررة من الجذور والإفرازات الجذرية وهذا يسبب زيادة أعدادها في منطقة الجذور (Gamo، 1990)مما يزيد احتمال زيادة أعداد بكتريا P. fluorescens .وA. brasilense (Magalhaes وآخرون، 1979)ومن ثم إحداثها تأثيرات مفيدة في نمو النباتات مثل انتاج بعض الهرمونات المفيدة لنمو النبات وبالتالي تؤدي إلى زيادة في محتوى أوراق النبات من الكربوهيدرات والفسفور.

المصادر العربية

- أبو السعود، إسلام ابراهيم وإلهام عبد المنعم بدر ومنى محمد يسرى وشيماء عبد المولي السيد. 2013. المخصبات الحيوية آمال وطموحات. الناشر منشأة المعارف بالإسكندرية. مصر.
- الراوي، محمود خاشع وعبد العزيز محمد خلف الله، 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. العراق.

المصادر الأجنبية

- Agarwal ،M. ;B. M. Purohit; B. C. Patra; D. P. Pattanaik ; B. R. Prasad and T. Venu Gopala Rao. 2014. Familiar microbial organisms as bio- fertilizers. Global journal of biology ،Agriculture and health sciences. Vol. 3(4): 83- 88.
- Ahmad ،Waqar;A. Niaz; S. Kanwal; Rahmatullah and M. Khalid Rasheed. 2009. Role of boron in plant growth. Journal of agricultural research. 47(3).
- Akbarpour ،Vahid ،Khodayar Hemmati and Mehdi Sharifani. 2009. Physical and Chemical Properties of Pomegranate(Punica granatum L.) Fruit in Maturation Stage. American- Eurasian J. Agric. and Environ. Sci. ،6 (4): 411- 416.
- Ansary ،M. H. ;H. A. Rahmani;M. R. Ardakani;F. Paknejad;D. Habibi and. Mafakheri. 2012. Effect of Pseudomonas fluorescent on proline and phytohormonal status of maize (Zea mays L.)underwaterdeficit stress. Annals of Biological Research. 3 (2): 1054- 062.
- Asadi- Gharneh ،Hossein Ali ; Marjan Mohammadzamani and Soheil Karimi. 2017. Evaluation of Physico- Chemical Properties and Bioactive Compounds of Some Iranian Pomegranate Cultivars. International Journal of Fruit Science. Volume 17 ،Issue 2.
- Bashan ،Y. ،Holguin and de- Bashan. 2004. Azospirillum- lantrelationships: physiological ، molecular ،agricultural ،andenvironmental advances. Can J Microbiol. Aug;50(8): 521- 77.
- Dhinesh ،K. V. and D. Ramasamy. 2016. Pomegranate Processing and Value Addition. Journal of Food Processing and Technology. Volume 7 Issue 3.
- Fageria ،N. K. ; M. P. Barbosa Filho; A. Moreira ،and C. M. Guimar. 2009. Foliar Fertilization of Crop Plants. Journal of Plant Nutrition. 32: 1044- 1064.

- Gamo ،T. 1990. Azospirillum spp. From crop roots. A promoter of plant growth. J. A. R. Q. 24: 253-259.
- Glick ،B. R. ;B. Todorovic; J. Czarny; D. J. Chengz and B. Mcconkey. 2007. Promotion of plant growth by bacterial ACCdeaminase. Crit. Rev. Plant Sci. 26: 227- 242.
- Gray ،E. J. and D. L. Smith. 2005. Intracellular and extracellular PGPR: commonalities and distinctions in the plant- bacterium signaling processes. Soil Biology and Biochemistry. 37: 395- 412.
- Hassan ،Neveen A. ; Abeer A. El- Halwagi and H. A. Sayed. 2012. Phytochemicals ،Antioxidant and Chemical Properties of 32 Pomegranate Accessions Growing in Egypt. World Applied Sciences Journal 16 (8): 1065- 1073.
- John ،S. G. ; C. E. Ruggiero; L. E. Hersman ; C. S. Tung and M. P. Neu. 2001. Siderophore Mediated Plutonium Accumulation byMicrobacterium flavescens. Environ. Sci. Technol. 14: 2942- 2948.
- Khalil ،A. Hoda. 2012. The Potential of Biofertilizers to Improve Vegetative Growth ،Nutritional Status ،Yield and Fruit Quality of Flame Seedless Grapevines. American- Eurasian J. Agric. and Environ. Sci. ،12 (9): 1122- 1127.
- Khoddami ،Ali ; Yaakob Bin che Man; Thomas H. Roberts. 2014. Physico- chemical properties and fatty acid profile of seed oils from pomegranate (Punica granatum L.) extracted by cold pressing. European Journal of Lipid Science and Technology. Volume 116 ،Issue 5.
- Leghari ،Shah Jahan; Niaz Ahmed Wahocho; Ghulam Mustafa Laghari; Abdul HafeezLaghari; Ghulam MustafaBhabhan; Khalid Hussain Talpur;Tofique Ahmed Bhutto; Safdar Ali Wahocho and Ayaz Ahmed Lashari. 2016. Role of Nitrogen for Growth and Development. Advances inEnvironmental Biology. 10(9) ،Pages: 209- 218.
- Magalhaes ،F. M. M. ;D. Partiquin and J. Dobereiner. 1979. Infection of field grown maize with Azospirillum spp. Rev. Bran. Biol. 39: 587 - 596.
- Majia ،S. ; B. C. Dasb and S. K. Sarkarba. 2015. Efficiency of some chemicals on crop regulation of Sardar guavaS. Scientia Horticulturae. 188 ،66–70. www. elsevier. com/locate/scihorti.
- Mars ،M. . 2000. Pomegranate plant material: Genetic resources and breeding ،a review. Options Mediterraneennes Ser. A 42: 55- 62.
- Merwad ،M. A. ; Eisa R. A. and A. M. M. Merwad. 2016. Effect of GA3 and Some Nutrients on Pomegranate under South Sinai Governorate Conditions. International Journal of ChemTech Research. Vol. 9 ،No. 08 pp 104- 113.
- Mir ،Muzaffar; G. I. Hassan; Abid Mir; Amir Hassan and Muzamil Sulaimani. 2013. Effects of bio-organics and chemical fertilizers o nutrient availability and biological properties of pomegranate orchard soil. African Journal of Agricultural. Vol. 8(37) ،pp. 4623- 4627 ،26 September. India.
- Mosa ،Walid Fediala Abd El- Gleel; A. Nagwa Abd EL- Megeed and Lidia Sas Paszt. 2015. The Effect of the Foliar Application of Potassium Calcium ،Boron and Humic Acid on Vegetative Growth ،Fruit Set ،

Leaf Mineral ،Yield and Fruit Quality of 'Anna' Apple Trees. American Journal of Experimental Agriculture. 8(4): 224- 234. www. sciencedomain. org.

- Mosa ،Walid Fediala Abd El- Gleel; Lidia Sas Paszt and Nagwa A. Abd EL- Megeed. 2014. The Role of Bio- Fertilization in Improving Fruits Productivity- A Review. Advances in Microbiology 4 ،1057- 1064. http: //www. scirp. org/journal/aim.
- Nikdel ،Kosar; Esmaiel Seifi; Hamed Babaie; Mehdi Sharifani and Khodayar Hemmati. 2016. Physicochemical properties and antioxidant activities of five Iranian pomegranate cultivars (Punica granatum L.) in maturation stage. Acta agriculturae Slovenica ،107 - 2 ،str. 277 – 286.
- Pandit ،Nitin Prakash; Nabeel Ahmad and Sanjiv Kumar Maheshwari. 2012. Vermicomposting Biotechnology: An Eco- Loving Approach for Recycling of Solid Organic Wastes into Valuable Biofertilizers J Biofertil Biopestici. Volume 3 ،pp 3- 8.
- Radi ،M. Mahrouz; A. gaoad and M. G. Amiont. 2003. Influence of mineral fertilization(NPK) on cuality of apricot fruit (cv. Canino). the effect of the mode of Nitrogin supply. A gronomie. 23: 737/745.
- Sheikh ،M. K. and N. Manjula. 2012. Effect of chemicals on control of fruit cracking in pomegranate (Punica granatum L.) var. Ganes h. Options Mediterranéennes: Serie A. Seminaires Mediterranéens. n. 103 ،pages 133- 135.
- Srivastava ،A. K. ;S. K. Milhotra and N. K. Krishna Kumar. 2015. Exploiting nutrient- microbe synergy in unlocking productivity potential of perennial fruits. Indian Journal of Agricultural Sciences 85 (4): 459–81.
- Stover ،Ed and Eric W. Mercure. 2007. The Pomegranate: A New Look at the Fruit of Paradise. Hartscience. VOL. 42(5).
- Uchida ،R. . 2000. Essential Nutrients for Plant Growth Nutrient Functions and Deficiency Symptoms. Plant Nutrient Management in Hawaii's Soils ،Approaches for Tropical and Subtropical Agriculture.

Effect of bio-fertilizers Application and Nutrient Solution Calibor Spray on growth of Pomegranate cv. Wonderful Seedling

Abstract: The experiment was carried out in a fields belonged to the Department of Horticulture and Landscape Gardening / College of Agriculture - University of Diyala for the period 24- 2- 2016 to 1- 6- 2017 on wonderful pomegranate seedlings in order to know the effect of the treatment with a mixture of bio- fertilizers and spray with the nutritional solution(Calibour) on the vegetative traits of pomegranate seedlings var. Wonderful. Two- year- old pomegranate seedlings of equal size as much as possible were used and bacteriophages containing Azospirillum brasilense and Pseudomonas flourescence were added to the growth medium allocated to each seedlings at concentrations of 0 ،10 and 20 g. Plants - 1 on 24/2/2016. Seedlings were sprayed with four levels of nutritious solution (0 ،3. 5 ،5 ،and 7 ml- 1. The experiment was carried out using Completely randomized Block Design(RCBD). The results can be summarized as follows:

1. The addition of bio- fertilizer significantly increased all vegetable growth parameters compared with untreated control. The third level of fertilizer gave the highest values for the average increase in the diameter of the main stem and it's length and the relative content of chlorophyll in leaves at both growth seasons. Spraying with nutrient solution Calibour significantly increased all vegetative growth parameters on both growth seasons. The second and third concentration of the solution did not differ significantly in all vegetative traits on both growth seasons (excluding the stem diameter in the second season). The positive effect on the traits was increased with overlap between the biofertilizers and nutrient solution treatments. The overlap between the second and the third concentration of nutrient solution with with the third level of biofertilizer gave the highest increase in all vegetative characteristics compared with untreated control(B0A0).

2. The addition of bio- fertilizer at all levels has resulted in a significant increase in the concentration of nitrogen and phosphorus in the leaves in both growth seasons compared to untreated control treatment. Spraying with the second and third concentration of the nutritious solution resulted in a significant increase in the NP nutrients concentrations in the leaves at both growth seasons compared with untreated control treatment. The interaction between the third level of biofertilizers ،the second concentration of the nutritious solution and the second level of the biofertilizers with the third concentration of the nutrient solution significantly differed in the concentration of nitrogen in the leaves of the first and second growth seasons ،respectively ،compared with the lowest ratio in untreated control treatment. The third level of bio fertilizer and the third concentration of the nutritious solution showed the highest percentage of phosphorus concentration in leaves at both growth seasons compared to the lowest- percentage of untreated control treatment.

Keywords: Pomegranate ،bio- fertilizer ،Nutrient SolutionCalibor ،Paper Feeding.