

تأثير نوعين من السماد المركب NPK +TE في المحتوى الكيميائي لأوراق نبات

الموز *Musa Sp.* الصنف الهندي المكثّر نسيجياً

منى خزعل جابر

منال زباري سبتي

عباس مهدي جاسم

كلية الزراعة - جامعة البصرة - البصرة - العراق

### الخلاصة

أجريت الدراسة في المختبر التقني لزراعة الأنسجة التابع للقطاع الخاص في منطقة الفيحاء / قضاء شط العرب/ محافظة البصرة وكذلك في مختبر زراعة الأنسجة / كلية الزراعة / جامعة البصرة , استعملت نباتات الموز *Musa acuminata* قصير الساق الصنف الهندي الناتجة من الزراعة النسيجية وتمت معاملتها بالسماد المركب NPK (20-20-20) و NPK (10-20-30) المجهز بالعناصر الصغرى بمعدل ( 0 , 0.5 , 1.0 , 1.5 , 2.0 ) غم.نبات<sup>1-</sup> لكل منهما, حيث أضيفت الأسمدة بعد شهرين وبعد أربعة أشهر من الأقامة . أظهرت النتائج تفوق السماد الأول NPK (20-20-20) بالمستوى ( 2.0 ) غم. نبات<sup>1-</sup> معنوياً في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات والنيتروجين والفسفور عدا البوتاسيوم حيث سجل السماد الثاني NPK (10-20-30) بالمستوى ( 2.0 ) غم. نبات<sup>1-</sup> أعلى معدل لهذه الصفة .المحتوى الكيميائي تحت تأثير المعاملات بعد أربعة أشهر كان متفوقاً في محتوى الكربوهيدرات ( 45.32 ( ملغم .غم<sup>1-</sup> , و النيتروجين ( 32.25 ) ملغم .غم<sup>1-</sup> , و الفسفور ( 1.65 ) ملغم.غم<sup>1-</sup> و البوتاسيوم ( 29.10 ) ملغم .غم<sup>1-</sup> .

وكان للتداخل في الإضافة السمادية بعد أربعة أشهر بين نوع السماد NPK (20-20-20) و مستوى الإضافة 2.0 غم. نبات<sup>1-</sup> تأثيراً معنوياً في معظم الصفات الكيميائية قيد الدراسة.

الكلمات المفتاحية : نبات الموز ، السماد المركب ، NPK ، زراعة أنسجة .

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني .

## المقدمة

يعد الموز *Musa Sp.* من محاصيل الفاكهة الأستوائية المهمة، يعتقد أن الموطن الأصلي له جنوب شرق ماليزيا والفلبين، ويزرع في مناطق عديدة من العالم ويحتل الموز مركزا كبيرا في التجارة العالمية، والموز نبات عشبي كبير و معمر من ذوات الفلقة الواحدة ينتمي ، إلى العائلة الموزية Musaceae، ويقع تحت هذه العائلة جنسان هما *Musa L.* و *Enesete Horan.* ويعتبر الجنس الأخير من أشهر الأجناس ويضم 33 نوع ( Cronauer and Krikorian, 1984 وأغا وداود ، 1991). بدأت زراعة الموز في خمسينيات القرن الماضي في بساين النخيل في محافظة البصرة كزراعة مختلطة بمنطقة شط العرب وفي نطاق محدود، ولم تظهر لزرعته نتائج إيجابية ومن الأصناف التي أُدخلت إلى العراق لغرض تجربتها هي كسلا Giant، محمد علي ، برودايكا ، مغربي، هندي ، سنديهي وغيرها من الأصناف الأجنبية . زرعت كورمات الموز صنف كسلا والعلاق المستوردة من السودان وسلطنة عمان بصورة واسعة في محافظتي البصرة والناصرية إلا أنّ زراعته انحسرت تدريجياً بسبب ارتفاع ملوحة التربة والمياه وارتفاع معدل درجات الحرارة (الخفاجي واخرون، 1990). وينتج الموز الهندي قصير الساق (*Musa acuminata L.*) بواسطة زراعة الأنسجة وبشكل تجاري على مستوى العالم، للحصول على نباتات خالية من الأمراض الفيروسية ، إضافة إلى الإنتاج الواسع لكي يلبي الطلب العالمي لزيادة المساحات المزروعة بهذا المحصول وخاصة تحت ظروف الزراعة المحمية. ويعد الموز من النباتات سريعة النمو لذلك فهو يحتاج إلى تجهيز مستمر بالعناصر الغذائية والماء للحصول على إنتاجية عالية وخاصة عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم (Lahav, 1995). وللتسميد الكيماوي دورا كبيرا في تحسين نمو وإنتاج المحاصيل خاصة نبات الموز من خلال ضمان وصول العناصر الغذائية الكبرى المهمة وبصورة قابلة للامتصاص من قبل الأوراق، ولا يمكن أن نفصل أهمية أي من المغذيات الثلاثة N , P , K لكن فقد وقلة جاهزية الـ K و P في مختلف الترب وبآليات مختلفة أدى إلى قلة توفرهما في محلول التربة لذا توجب استمرار تجهيزهما إلى النبات بصورة مستمرة وذلك لأن الفسفور يدخل مع النتروجين في تركيب الحامض النووي (DNA و RNA) الضرورية في صنع البروتين ، فضلاً عن دخوله في تركيب الدهون الفوسفاتية والمرافقات الانزيمية مثل (NAD و NADP و FAD) ومركبات الطاقة (ATP و GTP و CTP) التي تعد الأساس في تجهيز الطاقة في الخلايا الحية كافة

كما أنّ عنصر البوتاسيوم يساعد في تنظيم الجهد الأزموزي وتحمل النباتات للملوحة من خلال السيطرة على عمليات غلق وفتح الثغور وبذلك يزيد من كفاءة الورقة في عملية التمثيل الضوئي (Mitchel1, 1970 و Mengel and Helal,1979) . ونظرا لعدم وجود دراسات حول تسميد نباتات الموز الناتجة من الزراعة النسيجية فان الدراسة الحالية تهدف إلى معرفة نوع ومستوى السماد المركب NPK ( 20-20-20 ) و ( 10-20-30 ) المجهز بالعناصر الصغرى ومعرفة تأثيره في المحتوى الكيميائي لنباتات الموز قصير الساق الصنف الهندي الناتجة من زراعة الأنسجة .

### المواد و طرائق العمل

أجريت الدراسة في المختبر التقني لزراعة الأنسجة التابع للقطاع الخاص في منطقة الفيحاء / قضاء شط العرب/ محافظة البصرة وكذلك في مختبر زراعة الأنسجة / كلية الزراعة / جامعة البصرة , استعملت نباتات الموز *Musa acuminata* قصير الساق الصنف الهندي الناتجة من الزراعة النسيجية وتمت معاملتها بالسماد المركب بعد أقلمتها.

### تحضير وسط الزراعة :

1 - حضر وسط الزراعة المكون من خليط من الرمل الناعم والبتموس من إنتاج الشركة الهولندية *Veenbaas Potgrond* بنسبة 3 : 1 ( حجم :حجم ) وتم تحليل مكونات الرمل الفيزيائية وكذلك مكوناته الكيميائية من العناصر الغذائية N,P,K في مختبرات قسم التربة / كلية الزراعة / جامعة البصرة (جدول 1) وبين الجدول (2) مكونات البتموس المستخدم في الوسط الزراعي .

2- عقم وسط الزراعة بواسطة جهاز التعقيم البخاري على درجة حرارة 121°م وضغط بخاري 0.1 ميكاباسكال لمدة 20 دقيقة وتركت لتبرد. وضعت في أصص بلاستيكية صغيرة قياس 8 x 8 سم .

3- زرعت النباتات في الأصص وسقيت بالمبيد الفطري Elsa بتركيز 1غم .لتر<sup>-1</sup> من إنتاج الشركة الهندية .United phosphorus L T D .com

### إجراء المعاملات السمادية :

بعد انتهاء مرحلة الأقلمة ووصول النباتات لعمر شهرين أجريت المُعاملات السمادية على النباتات والمُتضمنة التسميد بنوعين من السماد المركب NPK وهما:-

**a - NPK+TE (20-20-20)** والمنتج من شركة Amacolen الأردنية و أعطى الرمز F1.

**b - NPK+TE (10-20-30)** والمنتج من شركة Pro.Sol الأمريكية وأعطى الرمز F2 .

يحتوي هذين السمادين على نسب معلومة من العناصر الكبرى (النتروجين N والفسفور P والبوتاسيوم K ) بالإضافة إلى العناصر الصغرى ( B , Mo , Mn , Zn , Cu , Fe ) والتي تكون نسبة مجموعها في كل سماد حوالي ( 0.5-1 ) % .

وكانت كميات الأسمدة المضافة بالمستويات التالية:

0.5 غم .نبات<sup>-1</sup> , 1.0 غم .نبات<sup>-1</sup> , 1.5 غم .نبات<sup>-1</sup> , 2.0 غم .نبات<sup>-1</sup> ,

إضافة إلى معاملة المقارنة (بدون تسميد) . ثم أعيد التسميد بنفس المعاملات بعد شهرين من الإضافة الأولى .فأصبح عدد المعاملات 9 معاملات بواقع خمسة مكررات لكل معاملة وبذلك أصبح عدد الوحدات التجريبية 45 وحدة تجريبية.

### طريقة إضافة السماد :

عُطشت النباتات لمدة أسبوع حيث وضعت في مكان مرتفع (على مناضد) ومعرض للتهوية. وُزن التركيز المحدد من السماد لكل نبات (غم.نبات<sup>-1</sup> ) ولخمس مكررات في كل معاملة بالميزان الألكتروني الحساس وأذيب في 2.5 لتر من الماء المقطر . وضعت الأصص في أوعية مصنوعة من الفلين وذلك لمنع تسرب محلول السماد إلى الخارج والسماح للنبات بامتصاص محلول السماد بالكامل . سقي كل نبات بحجم 500 سم<sup>3</sup> من محلول السماد وحسب التراكيز المبينة أعلاه . كررت نفس الخطوات في الإضافة السمادية الثانية .

### تقدير المحتوى الكيميائي للأوراق :

بعد جمع العينات من الأوراق وغسلها جيدا بالماء, جففت في الفرن الكهربائي على درجة 70° لحين ثبات الوزن وتم تقدير الصفات التالية:

تقدير محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية (ملغم .غم<sup>-1</sup>) :

قدر محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية بطريقة الفينول - حامض الكبريتيك المعدلة  
Modification of Phenol Colorimetric Method Sulphuric acid  
المعدة من قبل (Dobois *et al.*, 1956) باستخدام منحني قياسي استخدم فيه الكلوكوز .

تقدير عنصر النتروجين N (ملغم .غم<sup>-1</sup> وزن جاف):

قُدر النتروجين الكلي في العينات الورقية المهضومة في مختبر النباتات الطبية والعطرية /كلية الزراعة/جامعة البصرة ,وفقا لطريقة Bremner, باستعمال جهاز Microkjeldhal كما  
موصوف في (Page *et al.*, 1982).

تقدير عنصر الفسفور P (ملغم .غم<sup>-1</sup> وزن جاف):

قدر الفسفور لونيا بطريقة Ascorbic acid في مختبرات قسم البستنة /كلية الزراعة /جامعة البصرة,  
حسب طريقة (Murphy and Riley (1962) وقيست شدة اللون الأزرق بواسطة جهاز  
المطياف الضوئي Spectrophotometer بالطول الموجي 700 nm وتمت معايرة القراءات  
مع المنحني القياسي للفسفور .

تقدير البوتاسيوم k (ملغم .غم<sup>-1</sup> وزن جاف):

تم تقدير البوتاسيوم في المختبر المركزي لقسم التربة /كلية الزراعة /جامعة البصرة, باستخدام  
جهاز انبعاث اللهب Flamphotometer وفقاً لطريقة (Page *et al.*, 1982) .

التحليل الإحصائي:

تم تصميم التجربة حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized complete block design (RCBD) في توزيع المعاملات بخمسة قطاعات حيث يحتوي القطاع على  
عشرة معاملات وزعت عشوائيا وتمت مقارنة النتائج باستعمال اقل فرق معنوي معدل  
R.L.S.D. بمستوى احتمال 5% , (الراوي وخلف الله ، 1980).

جدول (1) بعض الخصائص والفيزيائية والكيميائية للرمال المستخدم في الزراعة

القيمة	وحدة القياس	الصفات
42	غم.كغم <sup>-1</sup>	Clay
158	غم.كغم <sup>-1</sup>	Silt
800	غم.كغم <sup>-1</sup>	Sand
رملية غرينية		نسجة التربة
0.45	%	المادة العضوية
5.68	Ds.m <sup>-1</sup>	E.C.
7.1		pH
25	ملغم .كغم <sup>-1</sup>	النروجين N
0.012	ملغم . كغم <sup>-1</sup>	الفسفور P
17.34	ملغم . كغم <sup>-1</sup>	البوتاسيوم K

جدول (2) الصفات الفيزيائية والكيميائية للبتاموس المستخدم في التجربة

القيمة	وحدة القياس	الصفات
6.0 – 5.0		pH
80	%	المادة العضوية
170	ملغم . لتر <sup>-1</sup>	النروجين الكلي
190	ملغم . لتر <sup>-1</sup>	الفسفور الجاهز
215	ملغم . لتر <sup>-1</sup>	البوتاسيوم الجاهز

## النتائج والمناقشة

### محتوى الأوراق من الكربوهيدرات :

بينت النتائج الموضحة في الجدول ( 3 ) عدم وجود فرق معنوي بين نوعي السماد F1 و F2 في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات في الإضافة السمادية بعد شهرين ، إذ سجلا معدلاً بلغ ( 38.01 , 38.16 ) ملغم .غم<sup>-1</sup> بالتتابع . أما بالنسبة لمستوى السماد المضاف فقد أظهر الجدول زيادة معنوية في محتوى أوراق نباتات الموز من الكربوهيدرات بزيادة مستويات الإضافة ، إذ تفوق المستوى 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> وبفارق معنوي عن باقي المستويات وسجل أعلى معدل بلغ 54.09 ملغم .غم<sup>-1</sup> في حين سجلت معاملة المقارنة أقل معدل بلغ 22.29 ملغم .غم<sup>-1</sup> . أما بالنسبة لتأثير التداخل بين نوع ومستوى الأسمدة المضافة فقد أثر تداخل السماد F1 ومستوى السماد 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> معنوياً بإعطاء أعلى قيمة لمحتوى الأوراق من الكربوهيدرات بلغت 55.35 ملغم .غم<sup>-1</sup> ولم يختلف معنوياً مع تداخل السماد F2 والمستوى 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> ، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل قيمة بلغت 22.29 ملغم .غم<sup>-1</sup> . وبالنسبة للإضافة السمادية الثانية فقد تشابه تأثيرها مع الإضافة الأولى حيث لم يكن هناك فارق معنوي بين نوعي السماد F1 و F2 في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات، إذ سجل نوعا السماد معدلاً بلغ ( 45.29 , 45.32 ) ملغم .غم<sup>-1</sup> بالتتابع ، وتفوق المستوى السمادي 2.0 غم .نبات<sup>-1</sup> وبفارق معنوي عن باقي المستويات وسجل أعلى معدل بلغ ( 62.51 ) ملغم .غم<sup>-1</sup> وتلاه في التأثير المستوى 1.5 غم.نبات<sup>-1</sup> ، في حين سجل مستوى المقارنة أقل معدل للمحتوى الكربوهيدراتي بلغ 26.04 ملغم .غم<sup>-1</sup> . أما بالنسبة لتأثير تداخل نوع السماد مع المستوى السمادي في المحتوى الكربوهيدراتي فقد تفوق السماد F1 والمستوى 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> وسجل أعلى معدل بلغ 63.13 ملغم.غم<sup>-1</sup> يليها وبدون فارق معنوي تداخل السماد F2 والمستوى 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> الذي سجل معدلاً بلغ 61.90 ، بينما سجلت معاملة المقارنة مع نوعي السماد أقل معدل بلغ 26.04 ملغم .غم<sup>-1</sup> . لقد أدت إضافة العناصر الغذائية إلى زيادة في كربوهيدرات الأوراق نتيجة لدور النتروجين المضاف في زيادة المساحة الورقية والكلوروفيل وما يتبع ذلك من زيادة في كفاءة البناء الضوئي وتراكم الكربوهيدرات بدليل أن نقصه يؤدي إلى انخفاض نسبة الكربوهيدرات المصنعة وخاصة النشا (الصحاف، 1989 و الرئيس ، 1982 وعباس وآخرون ، 2007).

أما عن تأثير الفسفور فربما يعود لدوره في تنشيط المجموع الجذري وزيادة قابلية النبات على امتصاص الماء والمغذيات التي تتناسب وحاجة النبات للقيام بفعالياته الحيوية ومنها التركيب الضوئي مما يؤثر في كمية الكربوهيدرات المصنعة ( Mengel and Kirkby, 1982 ) ، أما دور البوتاسيوم في زيادة هذه الصفة فربما يعود إلى دخوله في عملية تكوين النشا وزيادة نشاط إنزيم Starch synthetase ، فقد لوحظ انعدام فعالية هذا الإنزيم واختزال مقدار الطاقة الجاهزة للنبات عند نقص البوتاسيوم . تتفق هذه النتائج مع ما وجدته الحمداني (2015) و AL-Ani *et al*,(2011) على نباتات النخيل.

جدول (3) تأثير نوع ومستوى السماد المضاف وتداخلاتها في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات (ملغم . غم<sup>-1</sup>) لنبات الموز قصير الساق الصنف الهندي الأكثر نسيجياً

معدل المستوى السمادي	الإضافة الثانية		معدل المستوى السمادي	الإضافة الأولى		مستوى السماد غم. نبات <sup>-1</sup>
	نوع السماد			نوع السماد		
	F2	F1		F2	F1	
26.04	26.04	26.04	22.29	22.29	22.29	0
36.18	35.40	36.96	27.38	25.39	29.36	0.5
46.25	49.19	43.32	40.73	44.78	36.67	1.0
55.53	53.91	57.15	45.95	45.51	46.39	1.5
62.51	61.90	63.13	54.09	52.82	55.35	2.0
	45.29	45.32		38.16	38.01	معدل نوع السماد
التداخل 5.61	المستوى 3.97	نوع السماد N.S	التداخل 4.70	المستوى 3.33	نوع السماد N.S	R.L.S.D. 0.05

الإضافة الأولى\* : إضافة نوعي السماد NPK+TE بعد شهرين من الأقلمة .

الإضافة الثانية\* : إضافة نوعي السماد NPK+TE بعد أربعة أشهر من الأقلمة .

F1\* : السماد المركب (20-20-20) NPK+TE

F2\* : السماد المركب (10-20-30) NPK+TE



## محتوى الأوراق من النتروجين :

بينت النتائج الموضحة في الجدول ( 4 ) تأثير نوعي السماد (F1 و F2) في محتوى الأوراق من النتروجين بعد شهرين من الإضافة الأولى, إذ تفوق السماد F1 وبفارق معنوي عن السماد F2 و سجل معدلاً بلغ 27.71 ملغم .غم<sup>-1</sup> بينما سجل السماد F2 معدلاً بلغ 25.26 ملغم .غم<sup>-1</sup>, أما بالنسبة لتأثير مستويات الإضافة فقد تفوق المستوى 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> وبفارق معنوي عن باقي المستويات وسجل معدلاً قدره 33.57, ملغم .غم<sup>-1</sup> وتلاه في التأثير المستوى 1.5 غم.نبات<sup>-1</sup> , بينما سجل مستوى المقارنة أقل معدل للمحتوى النتروجيني بلغ 14.63 ملغم .غم<sup>-1</sup> . وقد يعزى هذا إلى الاستفادة من النتروجين المضاف وتمثيله ومن ثم ارتفاع نسبته في الأوراق . وهذا ما تم ملاحظته في هذه الدراسة بخصوص المحتوى النتروجيني للأوراق فقد ارتبط محتوى الأوراق من النتروجين بعلاقة طردية مع مستويات النتروجين المضاف وأثر تداخل السماد مع مستوى الإضافة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة , إذ تفوق تداخل السماد F1 والمستوى 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> معنوياً على باقي التداخلات وسجل معدلاً بلغ 35.43 ملغم.غم<sup>-1</sup> وتلاه في التأثير تداخل السماد F1 والمستوى 1.5 غم.نبات<sup>-1</sup> , بينما سجلت معاملة المقارنة مع نوعي السماد أقل معدل لمحتوى الأوراق من النتروجين بلغ 14.63 ملغم.غم<sup>-1</sup> . أما بالنسبة للإضافة الثانية فقد كان التأثير مشابهاً للإضافة الأولى , إذ تفوق السماد نوع F1 في محتوى الأوراق من النتروجين وسجل أعلى معدل بلغ 32.25 ملغم.غم<sup>-1</sup> وبفارق معنوي عن السماد F2 الذي أعطى معدلاً بلغ 29.33 ملغم.غم<sup>-1</sup> , وكان للمستوى السمادي تأثير معنوي في المحتوى النتروجيني , إذ تفوق المستوى 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> وبفارق معنوي عن باقي المستويات وسجل أعلى معدل بلغ 39.95 ملغم.غم<sup>-1</sup> وتلاه في التأثير المستوى 1.5 غم.نبات<sup>-1</sup> , في حين سجل مستوى المقارنة أقل معدل بلغ 17.50 ملغم.غم<sup>-1</sup> . وبالنسبة للتداخل بين نوع ومستوى الأسمدة المضافة فقد كان التأثير معنوياً , حيث تفوق تداخل السماد F1 والمستوى 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> معنوياً في محتوى الأوراق من النتروجين و سجل معدلاً بلغ 42.53 ملغم .غم<sup>-1</sup> والذي لم يختلف معنوياً عن تداخل السماد F1 والمستوى 1.5 غم.نبات<sup>-1</sup> الذي أعطى معدلاً قدره 38.57 ملغم .غم<sup>-1</sup> وتلاه في التأثير تداخل السماد F2 والمستوى 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> , بينما أعطى تداخل معاملة المقارنة مع كلا النوعين من السماد أقل معدل بلغ ( 17.50 ) ملغم .غم<sup>-1</sup> . إن سبب زيادة محتوى الأوراق من النتروجين

زيادة مستويات التسميد المعدني NPK قد يعود إلى ارتفاع نسبته في السماد F1 وأنّ الإضافة المباشرة للنتروجين إلى التربة أدت إلى زيادة تركيزه في المنطقة المحيطة بالجذور Rhizospher , مما ساعد النبات على امتصاص كميات أكبر من هذا المغذي أدت إلى زيادة تركيزه في أنسجة النبات ومنها الأوراق ( Mengel and Kirkby, 1982 ) , بالإضافة إلى دور النتروجين في زيادة النمو الخضري مما يترتب عليه زيادة نواتج التركيب الضوئي والعمليات الحيوية التي تؤدي إلى زيادة نشاط الجذور فتصبح أكثر كفاءة في امتصاصه من التربة ومن ثم زيادة مستوياته في أنسجة النبات, وعززت الإضافة الثانية تركيز هذا العنصر في أنسجة النبات وبالنتيجة زيادة المحتوى النتروجيني في الأوراق , وتتفق هذه النتائج مع مذكرته التيمي (2012) وما ذكره سلمان وآخرون (2014) والحمداني (2015) على نباتات النخيل.

جدول (4) تأثير نوع ومستوى السماد المضاف وتداخلاتها في محتوى الأوراق من عنصر النتروجين (ملغم . غم<sup>-1</sup>) لنبات الموز قصير الساق الصنف الهندي الأكثر نسيجياً

معدل المستوى السمادي	الإضافة الثانية		معدل المستوى السمادي	الإضافة الأولى		مستوى السماد غم. نبات-1
	نوع السماد			نوع السماد		
	F2	F1		F2	F1	
17.50	17.50	17.50	14.63	14.63	14.63	0
27.92	26.23	29.60	24.05	24.20	25.90	0.5
32.23	31.40	33.07	26.60	25.50	29.70	1.0
36.35	34.13	38.57	30.58	30.27	32.90	1.5
39.95	37.37	42.53	33.57	31.70	35.43	2.0
	29.33	32.25		25.26	27.71	معدل نوع السماد
التداخل	المستوى	نوع السماد	التداخل	المستوى	نوع السماد	R.L.S.D. 0.05
4.25	3.00	2.10	3.31	2.34	1.50	

## محتوى الأوراق من الفسفور

أشارت النتائج الموضحة في الجدول (5) إلى تأثير نوعي السماد NPK+TE في محتوى الأوراق من الفسفور بعد شهرين من الإضافة الأولى ، إذ توضح النتائج عدم وجود فارق معنوي بين نوعي السماد F1 و F2 في هذه الصفة ، إذ سجلا معدلاً بلغ ( 1.44 , 1.49 ) ملغم.غم<sup>-1</sup> . وكان لمستوى الإضافة تأثير معنوي في المحتوى الفسفوري، إذ سجل مستوى السماد 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> أعلى قيمة بلغت 2.13 ملغم .غم<sup>-1</sup> ، بينما سجل مستوى المقارنة أقل قيمة بلغت 0.82 ملغم .غم<sup>-1</sup> .

وكان للتداخل بين نوع ومستوى السماد المضاف تأثير معنوي في محتوى الأوراق من الفسفور، إذ سجل تداخل السماد F2 والمستوى 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> أعلى معدل بلغ 2.20 ملغم .غم<sup>-1</sup> ولم يختلف معنوياً مع تداخل السماد F1 والمستوى 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> الذي سجل معدلاً بلغ 2.06 ملغم .غم<sup>-1</sup> ، بينما سجل تداخل المقارنة مع كلا النوعين من السماد أقل معدل بلغ 0.82 ملغم.غم<sup>-1</sup> .

وكان تأثير الإضافة الثانية مشابهاً لتأثير الإضافة الأولى ، إذ تفوق السماد F2 وبفارق غير معنوي عن السماد F1 وسجلا معدلاً بلغ ( 1.65 , 1.59 ) ملغم .غم<sup>-1</sup> بالتتابع .أما بالنسبة لمستوى الإضافة فقد تفوق المستوى 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> وبفارق معنوي عن باقي المستويات وسجل معدلاً بلغ 2.37 ملغم .غم<sup>-1</sup> وتلاه في التأثير المستوى 1.5 غم.نبات<sup>-1</sup> ، في حين سجل مستوى المقارنة أقل معدل بلغ 0.80 ملغم .غم<sup>-1</sup> .

أما بالنسبة للتداخل في الإضافة الثانية فقد تفوق تداخل السماد F2 والمستوى 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> وبفارق معنوي عن جميع التداخلات وسجل معدلاً بلغ 2.48 ملغم .غم<sup>-1</sup> وتلاه في التأثير تداخل السماد F2 والمستويين ( 2.0 , 1.5 ) غم.نبات<sup>-1</sup> على التوالي، بينما أعطى تداخل المقارنة مع كلا النوعين من السماد أقل معدل لمحتوى الأوراق من الفسفور بلغ 0.80 ملغم .غم<sup>-1</sup> . وقد يعزى السبب في ذلك إلى أنّ التسميد الكيميائي قد شجع النمو الجذري للنباتات مما سبب زيادة امتصاص عنصر الفسفور وبالتالي زيادة تركيزه في الأوراق ، أو قد يعود السبب في ذلك إلى وجود النسبة العالية من عنصر النيتروجين في السماد والتي شجعت النمو الجذري للنباتات مما أدى إلى زيادة الامتصاصية للعناصر الغذائية من قبل النبات . نلاحظ أن لزيادة مستويات النيتروجين الجاهز في وسط النمو تأثير معنوي في زيادة محتوى الأوراق من الفسفور

وقد يعزى السبب لأنه عنصر غير متحرك في التربة ( عواد ، 1987 ). كما وأن الفسفور الذي امتصه النبات ازداد معنوياً مع زيادة مستوى النتروجين الجاهز في وسط النمو و ذلك يعود إلى دور النتروجين في تشجيع نمو الجذور ومن ثم زيادة امتصاص الفسفور والذي أنعكس إيجاباً على محتوى الأوراق من هذا العنصر ، وهذا يتفق مع ما ذكره ( Gill and Meelu 1982 ) من الارتباط بين النتروجين الجاهز والفسفور الممتص في النبات واتفقت هذه النتائج مع نتائج الدليمي (2006) والحمداني(2015).

جدول (5) تأثير نوع ومستوى السماد المضاف وتداخلاتها في محتوى الأوراق من عنصر الفسفور (ملغم . غم<sup>-1</sup>) لنبات الموز قصير الساق الصنف الهندي المكثّر نسيجيا

معدل المستوى السمادي	الإضافة الثانية		معدل المستوى السمادي	الإضافة الأولى		مستوى السماد غم. نبات <sup>-1</sup>
	نوع السماد			نوع السماد		
	F2	F1		F2	F1	
0.80	0.80	0.80	0.82	0.82	0.82	0
1.18	1.15	1.21	1.14	1.09	1.18	0.5
1.75	1.95	1.55	1.53	1.56	1.51	1.0
2.00	2.10	1.90	1.69	1.76	1.61	1.5
2.37	2.26	2.48	2.13	2.20	2.06	2.0
	1.65	1.59		1.49	1.44	معدل نوع السماد
التداخل 0.185	المستوى 0.131	نوع السماد N.S	التداخل 0.155	المستوى 0.110	نوع السماد N.S	R.L.S.D. 0.05

### محتوى الأوراق من البوتاسيوم :

بينت النتائج الموضحة في الجدول (6) التأثير المعنوي لنوع السماد NPK+TE في محتوى الأوراق من البوتاسيوم للإضافة الأولى , إذ تفوق السماد F2 معنوياً على السماد F1 وسجل معدلاً بلغ 23.92 ملغم.غم<sup>-1</sup> , في حين سجل السماد F1 معدلاً بلغ 22.80 ملغم.غم<sup>-1</sup> . وبالنسبة لتأثير مستويات الإضافة فكان للمستوى 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> تأثير معنوي في المحتوى البوتاسي مقارنةً بالمستويات الأخرى حيث أعطى أعلى معدل بلغ 25.57 ملغم.غم<sup>-1</sup> ثم تلاه في التأثير المستوى 1.5 ملغم.غم<sup>-1</sup> , في حين سجلت معاملة المقارنة أقل قيمة بلغت 20.33 ملغم.غم<sup>-1</sup> .

وكان لتداخل نوع السماد ومستوى الإضافة تأثير معنوي في محتوى الأوراق من البوتاسيوم , إذ تفوق تداخل السماد F2 والمستوى 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> بإعطاء أعلى قيمة بلغ 26.10 ملغم.غم<sup>-1</sup> ولم يختلف معنوياً عن تداخل السماد F1 والمستوى 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> (25.03 ملغم.غم<sup>-1</sup>) وكذلك تداخل السماد F2 والمستوى 1.5 غم.نبات<sup>-1</sup> في حين أعطى تداخل معاملة المقارنة مع كلا النوعين من السماد أقل معدل بلغ 22.33 ملغم.غم<sup>-1</sup> وقد يعود السبب إلى أن الإضافة المباشرة لهذا العنصر أدت إلى ارتفاع جاهزيته في محلول التربة وتوفره بالمستوى الذي زاد من معدل انتشاره في الجذور وبالتالي زيادة محتوى الأوراق منه بزيادة مستويات السماد المضاف.

أما بالنسبة لتأثير الإضافة الثانية فقد كان مشابهاً لتأثير الإضافة الأولى , إذ تفوق السماد F2 معنوياً بإعطائه أعلى معدل في محتوى الأوراق من البوتاسيوم بلغ 29.10 ملغم.غم<sup>-1</sup> , بينما سجل السماد F1 معدلاً بلغ 27.55 ملغم.غم<sup>-1</sup> . وبالنسبة لتأثير مستويات الإضافة , فقد تفوق المستوى 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> معنوياً على باقي المستويات بإعطاء أعلى قيمة بلغت 32.37 ملغم.غم<sup>-1</sup> وتلاه في التأثير المستوى 1.5 ملغم.غم<sup>-1</sup> , بينما سجل مستوى المقارنة أقل معدلاً بلغ 22.47 ملغم.غم<sup>-1</sup> .

وكان لتداخل السماد ومستوى الإضافة تأثير معنوي في تلك الصفة , إذ ازداد محتوى الأوراق من البوتاسيوم بزيادة مستويات الإضافة , ويبين الجدول تفوق تداخل السماد F2 والمستوى 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> , إذ أعطى أعلى قيمة لمحتوى الأوراق من البوتاسيوم بلغت 33.70 ملغم.غم<sup>-1</sup> ولم يختلف معنوياً مع تداخل السماد F2 والمستوى 1.5 غم.نبات<sup>-1</sup> الذي سجل معدلاً بلغ

31.70 وتلاه في التأثير تداخل السماد F1 والمستوى 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> , في حين أعطى تداخل معاملة المقارنة مع كلا النوعين من السماد أقل معدل بلغ ( 22.47 ) ملغم .غم<sup>-1</sup>. وهذا قد يعود الى تأثير الإضافة السمادية الأولى التي جهزت النباتات بالعناصر الغذائية المختلفة ، ثم جاءت الإضافة السمادية الثانية لتزيد من تأثير الإضافة الأولى. إن زيادة محتوى الأوراق من البوتاسيوم قد تعود إلى الإضافة المباشرة لهذا العنصر إلى التربة , حيث يؤدي ذلك إلى زيادة معدل انتشاره إلى جذور النباتات ( النعيمي ، 2000 ) وأو قد يعود السبب إلى وجود النتروجين كعنصر أساسي في الأسمدة المضافة إذ أن استجابة النباتات لامتصاص البوتاسيوم تعتمد بدرجة كبيرة على مستوى التغذية بالنتروجين (Heitholt ,1972) وتتفق هذه النتائج مع ما وجدته الدليمي (2006) وما وجدته الحمداني (2015) و (Hussein., et al (2011) على نباتات النخيل و (Roshdy (2010) على نباتات الموز.

جدول (6) تأثير نوع ومستوى السماد المضاف وتداخلاتها في محتوى الأوراق من عنصر البوتاسيوم (ملغم .غم<sup>-1</sup>) لنبات الموز قصير الساق الصنف الهندي المكثّر نسيجياً

معدل المستوى السمادي	بعد أربعة أشهر		معدل المستوى السمادي	بعد شهرين		مستوى السماد غم. نبات <sup>-1</sup>
	نوع السماد			نوع السماد		
	F2	F1		F2	F1	
22.47	22.47	22.47	20.33	20.33	20.33	0
26.32	27.77	24.87	23.13	24.13	22.13	0.5
29.70	29.80	29.60	23.43	24.30	22.57	1.0
30.73	31.70	29.77	24.33	24.73	23.93	1.5
32.37	33.70	31.03	25.57	26.10	25.03	2.0
	29.10	27.55		23.92	22.80	معدل نوع السماد
التداخل 2.39	المستوى 1.69	السماد 1.07	التداخل 1.60	المستوى 1.13	السماد 0.72	R.L.S.D. 0.05

نستنتج من الدراسة الحالية أنّ السماد المركب NPK بنوعيه قد اثر معنوياً في العديد من الصفات المدروسة وكان التأثير المعنوي يعود لمعاملة السماد (F1) الذي يحتوي على نسبة نيتروجين أعلى من معاملة السماد (F2) وبالتالي كان لعنصر النيتروجين الأثر الكبير في تلك الصفات . كما كان للمستوى السمادي 2.0 غم.نبات<sup>-1</sup> تأثيراً معنوياً واضحاً لجميع الصفات المدروسة , وجاءت المعاملة السمادية الثانية مكملة أو لتزيد من تأثير المعاملة السمادية الأولى . واتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة عباس وآخرون ( 2007 ) والجابري ( 2009 ) .

### المصادر

آغا , جواد ذنون وداود عبد الله داود.1991. أنتاج الفاكهة المستديمة الخضرة، الجزء الثاني، وزارة. التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل - العراق .

التميمي , ابتهاج حنظل (2012). تأثير إضافة نسب متوازنة من الأسمدة الكيميائية في نمو فسائل نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. صنف البرحي. مجلة أبحاث البصرة (العلميات) . 38 ( 4 ) : 71 – 79 .

الجابري ، خير الله موسى و احمد رشيد النجم و نائل سامي جميل ( 2009 ) . تأثير الرش بسماد NPK المتعادل في بعض صفات ثمار نخلة التمر *Phoenix dactylifera* L صنف السابر ، مجلة أبحاث البصرة ( العلميات ) 35 ( 6 ) : 45 – 53 .

الحمداني ,خالد عبد الله سهر (2015) استجابة فسائل ثلاثة أصناف من نخيل التمر المكثرة نسيجيا والمزروعة في الترب الجبسية للتسميد الكيميائي .مجلة البحوث العلمية الزراعية . 46 (5) : 819 – 831.

الخفاجي ، مكي علوان وسهيل عليوي عطرة وعلاء عبدالرزاق محمد. 1990. الفاكهة المستديمة الخضرة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد.  
الصحاف، فاضل حسين (1989). تغذية النبات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد - العراق .

الدليمي, رنا عادل رشيد (2006). تأثير عنصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في بعض المكونات الأساسية للمنتجات الثانوية لنخلة التمر *Phoenix dactylifera* L. صنف خستاوي. رسالة ماجستير -كلية الزراعة -جامعة بغداد- العراق .

النعمي ، سعد الله نجم عبد الله ( 2000 ) . مبادئ تغذية النبات ، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل - العراق . 772 ص .

الراوي، خاشع محمود وعبدالعزیز ، محمد خلف الله ( 1980 ) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل - العراق : 485 ص .

الريس ، عبد الهادي جواد ( 1982 ) . تغذية النبات ، الجزء الثاني ، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل - العراق : 367 ص .

سلمان، عدنان حميد وجعفر عباس شمس الله وابتسام مجيد رشيد وندي أحمد باس (2014). تأثير الري والتسميد الكيماوي في نمو فسائل نخيل الزهدي. مجلة العلوم الزراعية العراقية . 45 (1) : 53-64 .

عواد، كاظم مشحوت ( 1987 ) . التسميد وخصوبة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة البصرة - العراق .

عباس، كاظم إبراهيم وضياء احمد طعين واحمد ماضي وحيد(2007). دراسة تأثير إضافة النتروجين والحديد في إنتاجية نخيل التمر صنف الحلوي *Phoenix dactylifera L. cv. Hellawi* , مجلة أبحاث البصرة ( العلميات ) 33 ( 3 ) : 15 - 19 .

AL-Ani, M. R. ; Kh. A. S. AL-Hamdmani and F. A. Hussein .(2011). Effect of chemical fertilizers and Irrigation methods in contents nutrient on Data palm offshoots Growth planted in Gypsifriuous Soil. J. of Tikrit Univ. for Agri. Sci. Vol (11) N.(3):239-251.

**Doubis, M.K.; Crills, K.A.; Hamiltor, J.K. ; Rebers, D.A. and Smith, F.(1956).** Colorimetric for method determination of sugar and substances. Anal. Chem., 28 :350-356.

**Gill, H. S. and Meelu , O. P. ( 1982 ) .** Studies on the substitution of inorganic fertilizer with organic manure and their effect on soil fertility in



rice – wheat Rotation. Fertilizer Research 3 : 303 – 314 . Mitchell, R.I. 1970. Crop Growth and Culture. Iowa. State .Univ. Press. Ames.

**Heitholt, R. C.: (G) (1972).** Fertilization with Potassium in the Savanna Zone of Nigeria. Intern Kali–Briefe.Fachgeb. 16.57.Floge.

**Hussein, F. A. ; Kh. A. S. Al–Hamdani ; N. A. Sahar and S. H. Ehraib (2011).** Effects of nitrogen and potassium fertilizers on the Same Quantitative and the Qualitative and nutrients contentfor date palm cv Khyara Planted in Gypsifrious Soil. J.OF Karbala. Univ. The 2<sup>ed</sup> scientific conference , the collge of Agriculture 2012. c20. Ibrahim, A. O.2008.Date palmtree life . ACSAD. pp390.

**Krikorian, A. D. and Cronauer, S. S. (1984).** Multiplication of Musa from excised stem tips. Ann Bot 53:321–328.

**Lahav, E. ( 1995).** Banana nutrition.In: Gowen (ed.), Bananas and Plantains. Chapman & Hall, London, UK : 258–316.

**Mitchell, R. I. ( 1970 ).** Crop Growth and Culture. Iowa. State .Univ. Press. Ames.

**Mengel, K. and Helal, M. ( 1979 ).** Nitrogen metabolism of young barley plant as affected by NaCl salinity and Potassium. Plant and Soil. 51 : 457–462.

**Mengel, K., and E.A. Kirkby ( 1982 ).** Principles op plant nutrition 3<sup>rd</sup> ed. International. Potash. Institute. Bern. Switzerland.

**Murphy , T. and Riley , J.R. ( 1962 ) .** Amodified single solution method for the determination of phosphate in natural waters Anal. Chem. Acta. 27 : 31 – 36 .

**Page , A.L.; Miller, R.H. and Kenney , D.R. ( 1982 ) .** Methods of Soil Analysis . part 2,2<sup>nd</sup> . Ed. Agronomy . 9 .

**Roshdy, K. A. (2010).** Effect of Organic and Bio Fertilization as Paetial Supstitude for Inorganic Fertilization on Fruting of Grande Naine Banana Plant . Minia J. of Agric. Res.& Develop. Vol.(30) N.1pp 51–66.

---

**Effect of tow kinds of NPK +TE Fertilizers on leave Chemical  
omposition of banana (*Mosa sp.* ) cv. Indian produced  
by in vitro culture**

**Abbas M. Jasim      Muna K. J. Al-Qatrani      Manal Z.Sabti**

Collage of Agriculture , Univ. of Basra , Basra , Iraq

**Abstract**

A study was conducted at the technical laboratory for tissue culture of the private sector in Al- Fayhaa /Basra ,and plant tissue culture laboratory at collage of Agriculture University of Basra . banana plants used cv. Indian that produced in vitro culture were fertilized by NPK fertilizer (20–20–20 +TE) and ((10–20–30 +TE) at a rates 0 , 0.5 , 1.0 , 1.5, and 2.0 gm ber plants . Fertilizers were added after two and four months of hardening . Results showed that NPK 20–20–20 at 2.0gm.plant<sup>-1</sup> superier in Carbohydretes , Hidrogen and Phophorus content , Except potassium where he scored the second fertilizer NPK 10–20–30 level (2.0) g. Plant<sup>-1</sup> highest rate of this status .Chemical content under treatments after four months was superior in carbohydrate content (47.44) mg .gm<sup>-1</sup> , , nitrogen (31.38) mg .gm<sup>-1</sup>, phosphorus (1.712) mg .gm<sup>-1</sup> and potassium (28.08) mg .gm<sup>-1</sup>. The Interaction between fertilizer type and the rate 2.0 gm.plant<sup>-1</sup> of NPK 20–20–20 +TE of addition after two month has a significant effect on most of chemical constituents under study .

---

**Keywords: banana plant, compound fertilizer, NPK, Tissue culture**