

تأثير تجزئة السماد البوتاسي في الصفات الحقلية والفسلجية للذرة الصفراء  
مكية كاظم علك كريمة محمد وهيب هناء خضير الحيدري  
قسم علوم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد

الخلاصة

يهدف معرفة تأثير تجزئة إضافة البوتاسيوم في الصفات الفسلجية للذرة الصفراء، تمت زراعة أربعة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء هي ( بحوث ١٠٦ وإباء ٥٠١٢ ) وهما صنفان تربيان والهجينان الثلاثيان ( إباء ٣٠٠١ وإباء ٣٠٠٣ ) للموسمين الربيعي والخريفي لعام ٢٠٠٢. نفذت التجربة في حقل قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد. مثلت هذه التراكيب معاملات رئيسة وزعت على الألواح الرئيسية عشوائيا في تجربة عاملية وفق ترتيب الألواح المنشقة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات ، فيما كانت المعاملات الثانوية مواعيد إضافة السماد البوتاسي وهي إضافة الكمية الموصى بها ١٢٠ كغم/هـ دفعة واحدة عند البزوغ (المقارنة) وتجزئتها إلى خمس وأربع وثلاث أجزاء أضيفت كل أسبوعين وثلاثة وأربعة أسابيع بالتتابع. سجلت البيانات على صفات النمو الفسلجية وهي عدد الأيام حتى تزهير ٧٥% ذكري وأنتوي وارتفاع النبات وارتفاع العرنوص وعدد أوراق النبات ومساحتها ومعدل نمو المحصول والوزن الجاف للنبات عند التزهير وعند النضج. حللت البيانات وفق التصميم المستخدم وقورنت المتوسطات بأقل فرق معنوي ٥%. أوضحت البيانات إن تجزئة البوتاسيوم وإضافته بخمس دفعات (كل أسبوعين) أدت إلى تكبير التزهير الذكري للموسم الربيعي بمدة يومين عن إضافته مرة واحدة (المقارنة) وتكبير في التزهير الأنثوي بمدة يوم واحد وزيادة وزن النبات الجاف عند النضج بنسبة ٢% وزيادة مساحة الأوراق بمعدل ٣% قياساً بمعاملة المقارنة ومعدل نمو المحصول. وتقليل ارتفاع النبات والعرنوص وزيادة عدد أوراق النبات إلى ١٦ ورقة للموسم الخريفي. تفوق الهجين الثلاثي ٣٠٠٣ وأعطى أعلى معدل لنمو المحصول (٢.٦١ و ٢.٣٣ غم/سم<sup>٢</sup>/يوم) وأعلى وزن جاف عند التزهير (١٨٩.٧٩ و ١٥٧.٢٠ غم) للموسمين الربيعي والخريفي وأعطى أعلى مساحة أوراق ٥٠.٥٠٦ م<sup>٢</sup> وأعلى وزن جاف عند النضج (٢٧٤.٥٧ غم) للموسم الربيعي.

**EFFECT OF PARTITION OF POTASSIUM  
APPLICATION IN FIELD AND PHYSIOLOGICAL  
CHARACTERS OF CORN (*Zea Mays* L.)**

**Makya K.A Kareema M.W Hanna K.AL-H**  
**Dep. Of Field Crops Sci. /College of Agric.**  
**University of Baghdad**

**Abstract**

On the purpose of finding the effect of partition application of potassium on some field physiological characters of corn. A field experiment was carried out at the research farm , college of Agric University of Baghdad , during the spring and autumn seasons of 2002. A split plot arrangement in R. C. B. D. with three replications of genotypes (Bohoth 106, IPA 012 , IPA 3001 and IPA 3003) were assigned in the main plots , while four application time of potassium 120 kg K/ha (all potassium applied after emergence as a control) and three other treatments include the partition of potassium (five , four , three parts) were assigned in sub plots. The field physiological traits , number of days to 75% tasselling and silking , height of plant and ear , number of plant leaves and its area , crop growth rate and dry weight at anthesis and mature.

Partition application potassium fertilizer every two weeks (five parts) led to shortening the period flowering tassel (2 day) and silk (1 day) in spring. The percent of increasing in weight of dry matter at physiological mature was 2% and leaves area was 3% , and crop growth rate when comparison with control treatment. Lowest plant height and ear height while the number of leaves increase to 16 leaf for autumn.

The hybrid IPA 3003 gave highest crop growth rate (2.33 and 2.61 gm/cm<sup>2</sup>/ day) and highest weight of dry matter at flowering (189.79 , 57.20 gm) in both season , respectively ,and higher weight of dry matter at physiological mature (274.57 gm) for spring season.

بالتربة كالبوتاسيوم ، ويعزز انتشار الجذر زيادة رطوبة التربة أو الترب ذات الصرف الضعيف (dolan 1992). وجد علي ومحمد ٢٠٠٣ أن زيادة مستوى البوتاسيوم من صفر إلى ١٠٠ كغم/هـ قد أدت إلى زيادة مساحة الأوراق بنسبة ٢٩.٤%. لاحظ Pongsakul و Ratanert (٢٠) أن التسميد البوتاسي رشاً أو إضافته إلى التربة يعمل على تكبير النضج. وجد البدر اوي (٢٠٠٥) تفوق مستوى السماد البوتاسي ٢٠٠ كغم /K هـ على المقارنة بصفة ارتفاع النبات والوزن الجاف لمحصول الحنطة. تشابه تأثير إضافة البوتاسيوم على دفعتين وثلاث دفعات في زيادة ارتفاع النبات مقارنة بإضافته دفعة واحدة العامري (٢٠٠٥) . أستهدف البحث دراسة تأثير تجزئة كمية البوتاسيوم الموصى بها لتسهيل إضافته مع مياه الري.

### المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في حقل قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - أبو غريب للموسمين الربيعي والخريفي لعام ٢٠٠٢. أضيفت كمية البوتاسيوم الموصى بها ١٢٠ كغم /K هـ دفعة واحدة بعد البزوغ للمعاملة الأولى (المقارنة) ثم أضيف بوتاسيوم المعاملة الثانية خمس إضافات (كل أسبوعين إضافة) ، أما المعاملة الثالثة فقد جرت كمية البوتاسيوم إلى أربع إضافات (كل ثلاثة أسابيع إضافة) ، أما المعاملة الرابعة فتضمنت إضافة البوتاسيوم ثلاث دفعات (كل أربعة أسابيع). مثلت هذه الإضافات المعاملات الثانوية وزعت عشوائياً على الألواح الثانوية ، فيما استخدمت أربعة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء وهي صنفان تركيبيان بحوث ١٠٦ وإباء ٥٠١٢ وهجينان ثلاثيان إباء ٣٠٠١ وإباء ٣٠٠٣ لتمثل الألواح الرئيسية التي وزعت وفق ترتيب الألواح المنشقة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة لتجربة عامله.

تم تحضير ارض التجربة وتقسيمها تبعاً للتصميم المستخدم إلى الواح بأبعاد (٢.٥ م x ٤.٥ م) ، كانت الزراعة على خطوط المسافة بينها ٠.٧٥ م وفي جور بمسافة ٠.٢٥ م بين جور وأخرى وبكثافة نباتية (٥٣٣٣٣ نبات/هـ) ، وكان موعد الزراعة في الموسم الربيعي (٢٠٠٢/٣/٢٤) وفي الخريفي (٢٠٠٢/٨/٦). تمت عمليات خدمة التربة والمحصول (سقي وتعشيب وعزق وري) وفق ما موصى به. أضيف سماد النتروجين بالكمية الموصى بها (٣٢٠ كغم/N هـ) بثلاث دفعات أولها بعد

### المقدمة

يؤدي البوتاسيوم دوراً مهماً وتميزاً في خلايا النباتات الراقية (1987) mengel وهو عنصر مهم في تغذية النبات ، لوظائفه الفسلجية والكيميائية الحياتية العديدة (2001) pongsakul. فهو يساعد في تنشيط عدد من لأنزيمات الضرورية بصورة مباشرة أو غير مباشرة ping و tao (1995) ، مثل أنزيمات التمثيل الكربوني والتنفس وذلك من خلال تأثيره في بناء مركب الطاقة ATP. وله دور في نقل المواد الكربوهيدراتية من مواقع تكوينها إلى أجزاء النبات الأخرى ٤ و ١٥) وهو مهم في عملية اختزال النترات وبناء السكريات وتكوين النشا والبروتينات والأممصاص النويوية (1977) hira كما أن البوتاسيوم يمنع تجمع الأمينات السامة ابو ضاحي ومؤيد (١٩٨٨) ويسهم كذلك في توازن الضغط الأزموزي للخلية فيحافظ على ضغطها الانتفاخي (1999) havlin ويزيد من نمو الجذر ويقلل فقد الماء مما يحسن المقاومة للجفاف ، ولكونه يساعد في بناء السليلوز فإنه يقلل من اضطجاع النبات ويزيد مقاومته للإمراض والحشرات (٢١). تزداد الحاجة إلى البوتاسيوم في محصول الذرة الصفراء في مرحلة ٢-٣ أسبوع قبل التزهير الذكري ويمكن للنبات أن يمتصه سواء أضيف نثراً أو على شكل شريط لأنه يتحرك في التربة ولا يفقد ولا يثبت ، لذا تفضل إضافته على مراحل وليست بكمية كبيرة مرة واحدة لأنه يمسك بين جزيئات التربة بحيث لا يستفيد منه النبات إلا بعد فترة طويلة (1992) frank يصل أعلى امتصاص للبوتاسيوم في مرحلة التزهير الذكري وقد بلغ ١.٧١ من الامتصاص الكلي (٢٠) وقد لاحظ نفسه تأثر صفة ارتفاع النبات وعدد الأوراق ومساحتها ودليها وقطر الساق ومحتوى الكلوروفيل ، وقد أعطى استخدام ١٥٠ كغم /k هـ أعلى دليل مساحة أوراق. يختلف معدل انتشار البوتاسيوم في التربة وفقاً لمقطعها العرضي وكثافتها الحجمية ونسجتها ومحتواها من الرطوبة (2000) international وجدت دراسات حقلية وفي البيت الزجاجي أن التربة المرصوفة تقلل امتصاص البوتاسيوم وتركيزه في أنسجة النبات (٦ و ٧ و ١٦). يقل نمو الجذور في الترب الثقيلة فيقل امتصاص المغذيات قليلة الحركة

بعدد الأيام من الزراعة حتى ٧٥% تزهير ذكري. تأخر صنف بحوث ١٠٦ بمدة ثلاثة أيام عن ٣٠٠١ و ٣٠٠٣ وبمدة يومين عن ٥٠١٢ ، يعود هذا إلى طبيعته الوراثية بأنه صنف متأخر. أدت زيادة عدد إضافات السماد البوتاسي (خمس إضافات) إلى تبكير في التزهير الذكري بمدة ثلاثة أيام عن إضافته بثلاث وأربع إضافات وبمدة يومين عن إضافته مرة واحدة (معاملة المقارنة). يوافق هذا مع ما ذكره Pongskul و Ratanert (٢٠) اللذين ذكرا أن التسميد البوتاسي يعمل على تبكير النضج. اختلفت استجابة التراكيب الوراثية المختلفة بتأثير

البزوغ والثانية بعد شهر من الأولى والثالثة بعد شهر من الثانية. كذلك أضيف سماد سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي  $P_2O_5$  ٤٦% بمعدل (٢٠٠ كغم/هـ) دفعة واحدة عند تحضير التربة قبل الزراعة.

أضيف ميبد الاترازين (٨٠%) مادة فعالة بمقدار (٤ كغم/هـ) بعد الزراعة وقبل البزوغ لمكافحة الادغال الحولية مع إجراء التعشيب عند الحاجة. كوفحت حشرة حفار ساق الذرة بأستخدام ميبد الديازينون المحبب (١٠%) مادة فعالة بمعدل (٦ كغم/هـ) تلقياً للنباتات بعد ٢٠ يوماً من الزراعة. سجلت البيانات على صفات النمو الحقلية

والفسلجية وهي

المدة اللازمة

لتزهير ٧٥%

من النباتات

ذكرياً وأثنوياً

وارتفاع النبات

والعروض (سم)

وعدد أوراق

النبات ومساحتها

(م<sup>2</sup>) التي تم

قياسها وفقاً

للمعادلة (مربع

طول الورقة التي

تحت ورقة

العروض

$0.75 \times (9)$

ومعدل نمو

المحصول

(CGR

(غم/م<sup>2</sup>/يوم) تم حسابه أيضاً من خلال المعادلة  $(CGR=1/A * W_2 - W_1 / T_2 - T_1)$  (١٤) إذ أن A تمثل مساحة الأرض التي تشغلها عينة النباتات (م) و  $W_1$  تمثل الوزن الجاف للعينة في بداية المدة  $T_1$ . أما  $W_2$  تمثل الوزن الجاف للعينة في نهاية المدة  $T_2$  والوزن الجاف للنبات (غم) عند التزهير وعند النضج. حللت البيانات على وفق التصميم المستخدم وقورنت المتوسطات بأقل فرق معنوي ٥%.

## النتائج والمناقشة

### عدد الأيام للتزهير الذكري:

تبين نتائج جدول (١) الموسم الربيعي اختلاف التراكيب الوراثية المستخدمة في الذرة الصفراء فيما بينها

معدل الأصناف	مواعيد إضافة السماد البوتاسي				الأصناف	المواسم	
	٣ إضافات (أربع أسابيع)	٤ إضافات (ثلاثة أسابيع)	٥ إضافات (أسبوعين)	إضافة واحدة (المقارنة)			
٧٨	٨١	٧٨	٧٦	٧٩	بحوث ١٠٦	الموسم الربيعي	
٧٥	٧٥	٧٦	٧٥	٧٣	٣٠٠١		
٧٥	٧٥	٧٥	٧٤	٧٥	٣٠٠٣		
٧٦	٧٦	٧٨	٧٤	٧٧	٥٠١٢		
1.٧				٢.١	أف.م ٥%		
	٧٧	٧٧	٧٤	٧٦	معدل المواعيد		
				٠.٩	أف.م ٥%		
٥٩	٦٠	٥٨	٥٩	٥٨	بحوث ١٠٦		الموسم الخريفي
٥٨	٥٨	٥٨	٥٨	٦١	٣٠٠١		
٥٦	٥٤	٥٦	٥٦	٥٦	٣٠٠٣		
٥٨	٦٠	٥٩	٥٨	٥٦	٥٠١٢		
N.S				٣.٥	أف.م ٥%		
	٥٨	٥٨	٥٨	٥٨	معدل المواعيد		
				N.S	أف.م ٥%		

اختلاف عدد إضافات السماد البوتاسي . كان أبطرها تزهيراً (٧٣ يوماً) الهجين ٣٠٠١ عند الإضافة مرة واحدة بالمقارنة مع صنف بحوث ١٠٦ عند الإضافة بثلاث دفعات (كل أربع أسابيع) الأكثر تأخيراً والذي أستغرق تزهيره ٨١ يوماً. أما في الموسم الخريفي ، فلم يكن هناك اختلاف بين التراكيب الوراثية المستخدمة ، ولم تؤثر تجزئة إضافة البوتاسيوم في عدد الأيام من الزراعة حتى التزهير الذكري ، إلا أنه كانت هناك استجابة مختلفة لهذه التراكيب باختلاف مواعيد إضافة السماد ، إذ تم تزهير الهجين ٣٠٠٣ عند الإضافة ثلاث مرات للسماد بأقل عدد أيام (٥٤ يوماً) ، في حين أستغرق ٣٠٠١ عند الإضافة مرة واحدة أطول مدة للتزهير الذكري ٦١ يوماً ، وكذلك بحوث ١٠٦ و ٥٠١٢ عند إضافة السماد ثلاث إضافات ٦٠ يوماً. من الملاحظ أن هذا كان خلاف ما حصل للموسم الربيعي وذلك لاختلاف الظروف البيئية واختلاف استجابة التراكيب الوراثية لها وكذلك اختلاف تأثير السماد وفعاليتها ضمن هذه الظروف المختلفة.

جدول ١. متوسط عدد الأيام من الزراعة إلى ٧٥% تزهير ذكري لأربعة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء للموسمين

الربيعي والخريفي بتأثير تجزئة إضافة السماد البوتاسي

## عدد الأيام للتزهير الأنثوي

تشابهت التراكيب الوراثية من الذرة الصفراء المستخدمة بعدد الأيام اللازمة لظهور ٧٥% من الحريرة ولم تختلف فيما بينها معنوياً وذلك للموسم الربيعي (جدول ٢). كانت أطول مدة بين التزهير الذكري والأنثوي للتركيب الوراثي ٣٠٠٣ وبلغت سبعة أيام ، بينما كانت أقل مدة لصنف بحوث ١٠٦ وبلغت ثلاثة أيام. تعد المدة بين نثر حبوب اللقاح وظهور السلك أي تزامن (Synchrony) التزهير الذكري والأنثوي مهم جداً لحصول نسبة عالية من التلقيح ومن ثم زيادة نسبة الإخصاب فزيادة عدد البويضات المخصبة فعدد حبوب العرنوص.

أثر اختلاف مواعيد إضافة السماد البوتاسي في اختلاف موعد ظهور الحريرة ، فقد أدت إضافته بخمس دفعات إلى تكبير ظهور الحريرة بمعدل يومي عن إضافته بثلاث وأربع دفعات ، ويوم واحد عن إضافته مرة واحدة بعد البزوغ (معاملة المقارنة).

أدى تداخل تأثير تجزئة إضافة السماد البوتاسي مع تأثير التراكيب الوراثية المستخدمة إلى اختلاف معنوي بالمدة اللازمة للتزهير الأنثوي. استغرقت معاملة إضافته مرة

واحدة للهجين ٣٠٠١ وإضافته خمس مرات لبحوث ١٠٦ أقل مدة للتزهير ٧٩ يوماً والتي لم تختلف معنوياً عن إضافته خمس دفعات للتركيب الوراثي ٥٠١٢ وثلاث دفعات للهجين ٣٠٠٣ اللتان استغرقتا ٨٠ يوماً.

أما المعاملات التي كانت أكثر تأخراً في التزهير فهي إضافة السماد مرة واحدة لصنف بحوث ١٠٦ وإضافته أربع مرات للهجين ٣٠٠٣.

أما الموسم الخريفي فقد اختلفت التراكيب الوراثية فيما بينها بالمدة اللازمة لتزهيرها الأنثوي. كانت أقل مدة للتركيب ٣٠٠٣ الذي أتم تزهيره بمدة ٦٠ يوماً مبكراً عن التراكيب الوراثية الباقية بمدة ثلاثة وأربعة أيام. اختلفت مواعيد إضافة السماد البوتاسي في تأثيرها في المدة اللازمة للتزهير الأنثوي للذرة الصفراء. كانت لإضافته أربع دفعات (كل ثلاثة أسابيع) تأثيراً في تقليل عدد الأيام اللازمة للتزهير الأنثوي والتي بلغت ٦٢ يوماً قياساً مع المقارنة ٦٣ يوماً ومعاملة إضافته ثلاث مرات ٦٤ يوماً.

جدول ٢. متوسط عدد الأيام من الزراعة إلى ٧٥% تزهير أنثوي لأربعة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء للموسمين

## الربيعي والخريفي بتأثير تجزئة إضافة السماد البوتاسي

معدل الأصناف	مواعيد إضافة السماد البوتاسي				الأصناف	المواسم
	٣ إضافات (أربع أسابيع)	٤ إضافات (ثلاثة أسابيع)	٥ إضافات (أسبوعين)	إضافة واحدة (المقارنة)		
٨١	٨٢	٨٠	٧٩	٨٣	بحوث ١٠٦	الموسم الربيعي
٨١	٨٢	٨٢	٨١	٧٩	٣٠٠١	
٨٢	٨٠	٨٣	٨١	٨٢	٣٠٠٣	
٨١	٨٢	٨٢	٨٠	٨١	٥٠١٢	
N.S				١.٨	أ.ف.م ٥%	
	٨٢	٨٢	٨٠	٨١	معدل المواعيد	
				٠.٧	أ.ف.م ٥%	
٦٣	٦٥	٦١	٦٢	٦٤	بحوث ١٠٦	الموسم الخريفي
٦٤	٦٤	٦١	٦٦	٦٦	٣٠٠١	
٦٠	٦٠	٦١	٥٩	٦٠	٣٠٠٣	
٦٣	٦٦	٦٣	٦٣	٦١	٥٠١٢	
١.٩				٣.٠	أ.ف.م ٥%	
	٦٤	٦٢	٦٣	٦٣	معدل المواعيد	
				١.٥	أ.ف.م ٥%	

عدا الهجين ٣٠٠٣ الذي كان أكثر ارتفاعاً من معاملة المقارنة. عدد أيام للتزهير الأثني ٥٩ يوماً، بينما استغرق ٦٦ يوماً للإضافة نفسها ولكن للهجين ٣٠٠١.

فعالية السماد وجاهزته للنبات. أشار Marschner (١٧) إلى أن انتشار البوتاسيوم يعزز بزيادة رطوبة التربة أو الترب ذات الصرف الضعيف. لذا نجد أن ارتفاع النبات قد انخفض بزيادة دفعات إضافة السماد البوتاسي مقارنة بإضافته دفعة واحدة التي تفوقت على باقي المعاملات وأعطت أعلى ارتفاع للنبات ٤٩ سم، في حين أعطت ثلاث وأربع دفعات أقل ارتفاع للنبات ١٣٦ سم و١٣٨ سم بالنتيجة.

اختلفت استجابة التراكيب الوراثية المستخدمة وفقاً لاختلاف مواعيد إضافة السماد البوتاسي حيث أدت هذه الإضافات إلى تقليل ارتفاع النبات للصفحتين ١٠٦ و٣٠٠١ والهجين ٣٠٠٣ وللإضافات الخمس والأربع فقط إما التركيب الوراثي ٥٠١٢ فقد أدت زيادة عدد الإضافات إلى زيادة ارتفاع النبات.

#### ارتفاع العنوص (سم):

تبين نتائج (جدول ٤) الموسم الربيعي ، اختلاف ارتفاع العنوص لتراكيب وراثية مختلفة من الذرة الصفراء. تفوق صنف بحوث ١٠٦ و٥٠١٢ بإعطائهما أعلى ارتفاع للعنوص (١٠١) سم وبنسبة زيادة مقدارها ٩٨% و١٢% عن التركيب الوراثي ٣٠٠١ و٣٠٠٣. أن زيادة ارتفاع النبات المصاحبة بارتفاع العنوص صفة غير مرغوب فيها ، ذلك أن زيادة ارتفاع النبات والعنوص وزيادة وزن العنوص تؤدي إلى اضطجاع النبات الذي يؤثر في فقد جزء من الحاصل ، فضلاً عن رداء نوعيته ، لأن النباتات المضطجعة تكون قريبة من رطوبة التربة فتسبب تعفن حبوب العنوص وخسارة الحاصل.

استجابات التراكيب الوراثية المختلفة بصورة مختلفة على وفق اختلاف مواعيد إضافة السماد البوتاسي. كان لإضافته خمس دفعات (كل أسبوعين) للهجين ٣٠٠٣ أقل ارتفاع النبات (سم):

يوضح (جدول ٣) الموسم الربيعي ، اختلاف ارتفاع النبات للتراكيب الوراثية المستخدمة من الذرة الصفراء. بلغ الارتفاع ١٧٧ سم للتركيب ٥٠١٢ متفوقاً بذلك على بقية التراكيب بنسبة ٤% و ٨% و ٧% بالتتابع وفقاً لاختلاف الطبيعة الوراثية لكل تركيب. أدت زيادة تجزئة إضافة البوتاسيوم إلى زيادة ارتفاع النبات عما في معاملة المقارنة التي أعطت أقل ارتفاع للنبات ١٦٥ سم.

كان هناك تداخلاً معنوياً بين التراكيب الوراثية و مواعيد إضافة السماد البوتاسي. بصورة عامة أدت تجزئة إضافة البوتاسيوم إلى زيادة ارتفاع النبات لكل التراكيب الوراثية المستخدمة باستثناء التركيب ٣٠٠١ عند ثلاث إضافات من البوتاسيوم انخفض فيها ارتفاع النبات رغم زيادته للإضافة أربع مرات ( وربما كان هناك سبب ما أدى إلى ذلك) إلا أنها لم تختلف عن معاملة المقارنة ما

كما نلاحظ أن التركيب ٥٠١٢ كان أكثر التراكيب ارتفاعاً ولكل مواعيد الإضافة بالمقارنة مع التراكيب الأخرى ولكل المواعيد. وربما يعود السبب في ذلك إلى إن عنصر البوتاسيوم يزيد من نمو الجذر ويساعد في تنشيط بعض الأنزيمات التي تؤثر في بناء الطاقة وبناء السكريات وتكوين النشا والبروتين والأحماض النووية (١٢) فيساعد في زيادة ارتفاع النبات.

اختلفت التراكيب الوراثية للذرة الصفراء في الموسم الخريفي أيضاً وفقاً لطبيعتها الوراثية واستجابتها لموسم النمو ، إذ إن بعضها أصناف ربيعية وأخرى خريفية.

كذلك أثرت تجزئة البوتاسيوم وإضافته بعدة دفعات في ارتفاع النبات ، ولكن في هذا الموسم كانت الاستجابة مخالفة للموسم الربيعي. وقد يعود ذلك إلى اختلاف درجات الحرارة والرطوبة بين موسمي الزراعة وتأثيرهما في

جدول ٣. متوسط ارتفاع النبات (سم) لأربعة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء للموسمين الربيعي والخريفي بتأثير تجزئة إضافة السماد البوتاسي

معدل الأصناف	مواعيد إضافة السماد البوتاسي				الأصناف	المواسم
	٣ إضافات (أربع أسابيع)	٤ إضافات (ثلاثة أسابيع)	٥ إضافات (أسبوعين)	إضافة واحدة (المقارنة)		
١٧٠	١٧٣	١٧١	١٦٨	١٦٦	بحوث ١٠٦	الموسم الربيعي
١٦٤	١٥٥	١٧١	١٦٥	١٦٥	٣٠٠١	
١٦٦	١٧٢	١٧٠	١٦٧	١٥٤	٣٠٠٣	
١٧٧	١٧٨	١٧٩	١٧٧	١٧٣	٥٠١٢	
8.8				١٠.٦	أ.ف.م ٥%	
	١٦٩	١٧٣	١٦٩	١٦٥	معدل المواعيد	
				4.4	أ.ف.م ٥%	الموسم الخريفي
١٤٨	١٣٩	١٤٢	١٤٩	١٦١	بحوث ١٠٦	
١٣٥	١٣٩	١٣٤	١٢٨	١٤٠	٣٠٠١	
١٤٥	١٥٩	١٢٣	١٣٩	١٦١	٣٠٠٣	
١٣٨	١٠٨	١٥٤	١٥٩	١٣٣	٥٠١٢	
٢.١				٥.١	أ.ف.م ٥%	
	١٣٦	١٣٨	١٤٤	١٤٩	معدل المواعيد	
				٢.٨	أ.ف.م ٥%	

أما في الموسم الخريفي فقد كان لصفحتين بحوث ١٠٦ أعلى ارتفاع للعنوص حيث بلغ ٨٨ سم تفوق على بقية التراكيب. خفضت إضافة البوتاسيوم ارتفاع العنوص لاسيما عند ثلاث إضافات حيث بلغ أقل ارتفاع ٧٢ سم ، منخفضاً عن معاملة المقارنة بنسبة ١٦%.

كان اتجاه تأثير تجزئة البوتاسيوم واختلاف التركيب الوراثي في ارتفاع العنوص مشابهاً لاتجاه تأثيره في ارتفاع النبات. إذ عملت التجزئة على خفض ارتفاع العنوص للتراكيب الوراثية باستثناء ٥٠١٢ الذي زاد فيه ارتفاع العنوص بزيادة عدد مرات إضافة البوتاسيوم.

أدت زيادة عدد مرات إضافة البوتاسيوم إلى زيادة ارتفاع العنوص ، وقد بلغت نسبة زيادة ارتفاعه ١١% و ٩% عند إضافته خمس وأربع دفعات قياساً مع معاملة المقارنة.

كانت هناك استجابة معنوية لصفة ارتفاع العنوص باختلاف التراكيب الوراثية ومواعيد إضافة السماد البوتاسي. بصورة عامة كانت هناك زيادة في ارتفاع العنوص عند زيادة عدد مرات الإضافة للتراكيب كافة فقد زاد الارتفاع من ٩٢ سم لبحوث ١٠٦ عند الإضافة مرة واحدة إلى ١٠٨ سم للصفحتين عند الإضافة خمس وأربع مرات وحصل الحال نفسه لبقية التوليفات.

#### جدول ٤ . متوسط ارتفاع العنوص (سم) لأربعة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء للموسمين الربيعي والخريفي بتأثير تجزئة إضافة السماد البوتاسي

معدل الأصناف	مواعيد إضافة السماد البوتاسي				الأصناف	الموسم	
	٣ إضافات (أربع أسابيع)	٤ إضافات (ثلاثة أسابيع)	٥ إضافات (أسبوعين)	إضافة واحدة (المقارنة)			
١٠١	٩٨	١٠٨	108	٩٢	بحوث ١٠٦	الموسم الربيعي	
٩٣	٩٦	٩٥	٩٣	٩٢	٣٠٠١		
٩٠	٩٠	٩٥	٩٣	٨٠	٣٠٠٣		
١٠١	٩٢	١٠١	١٠٩	١٠٠	٥٠١٢		
٦.٤				8.8	أف.م ٥%		
	٩٤	٩٩	١٠١	٩١	معدل المواعيد		
				4.0	أف.م ٥%		
٨٨	٧٤	٨٤	٩٣	١٠٢	بحوث ١٠٦		الموسم الخريفي
٧١	٧٨	٦٨	٦٤	٧٥	٣٠٠١		
٨٢	٧٩	٧٠	٧٩	١٠٢	٣٠٠٣		
٧٦	٥٨	٩٤	٨٥	٦٧	٥٠١٢		
٦.٣				١٤.٨	أف.م ٥%		
	٧٢	٧٩	٨٠	٨٦	معدل المواعيد		
				8.0	أف.م ٥%		

#### عدد أوراق النبات:

إضافة السماد البوتاسي مقارنة مع معاملة المقارنة التي أعطت أقل عدد للأوراق ، في حين لم يتأثر التركيب ٥٠١٢ وبقي عدد أوراقه ثابتاً لكل المواعيد.

أما في الموسم الخريفي فلم يكن هناك اختلاف بين التراكيب الوراثية ولم يتداخل تأثيرها مع تأثير مواعيد الإضافة ، لذا لم تؤثر في عدد أوراق النبات.

أثرت مواعيد إضافة السماد البوتاسي لنباتات الذرة الصفراء لهذا الموسم وأدت إلى اختلاف عدد الأوراق. تفوقت إضافة السماد خمس إضافات على بقية مواعيد الإضافة وأعطت ١٦ ورقة ، في حين انخفض عدد أوراق النبات إلى ١٤ ورقة عند إضافة السماد ثلاث إضافات.

يتضح من (جدول ٥) الموسم الربيعي ، اختلاف عدد أوراق نبات الذرة الصفراء باختلاف التراكيب الوراثية المستخدمة. كان للصفحتين بحوث ١٠٦ أعلى عدد للأوراق متفوقاً بذلك على بقية التراكيب الوراثية ، ذلك أنه صنف متأخر بطبيعته الوراثية وأكثر ارتفاعاً للنبات. كانت نسبة الزيادة ٧% عن التركيبين ٣٠٠١ و ٥٠١٢ و ١٥% عن التركيب ٣٠٠٣.

لم تؤثر تجزئة السماد البوتاسي معنوياً في عدد أوراق النبات. كانت هناك استجابة مختلفة لعدد أوراق النبات باختلاف التراكيب الوراثية ومواعيد إضافة السماد البوتاسي ، وقد اختلف معنوياً عدد أوراق بحوث ١٠٦ لمواعيد

#### جدول ٥ . متوسط عدد الأوراق لأربعة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء للموسمين الربيعي والخريفي بتأثير تجزئة إضافة السماد البوتاسي

معدل الأصناف	مواعيد إضافة السماد البوتاسي				الأصناف	الموسم
	٣ إضافات (أربع أسابيع)	٤ إضافات (ثلاثة أسابيع)	٥ إضافات (أسبوعين)	إضافة واحدة (المقارنة)		
١٥	١٦	١٥	15	١٤	بحوث ١٠٦	الموسم الربيعي
١٤	١٤	١٣	١٤	١٥	٣٠٠١	
١٣	١٣	١٣	١٤	١٢	٣٠٠٣	
١٤	١٤	١٤	١٤	١٤	٥٠١٢	

٠.٥				١.١	اف.م ٥%
	١٤	١٤	١٤	١٣	معدل المواعيد
				N.S	اف.م ٥%
١٥	١٤	١٥	١٦	15	بحوث ١٠٦
١٥	١٤	١٤	١٦	١٥	٣٠٠١
١٥	١٥	١٤	١٥	١٥	٣٠٠٣
١٥	١٤	١٥	١٦	١٤	٥٠١٢
N.S				N.S	اف.م ٥%
	١٤	١٥	١٦	15	معدل المواعيد
				0.٦	اف.م ٥%

**مساحة أوراق النبات ( م ) :**

مما زاد من عملية صنع الغذاء فزيادة مساحة الأوراق ، بمعنى آخر أن هندسة النبات Architectural كان جيداً. استجابات مساحة الأوراق بصورة مختلفة وفقاً للتراكيب الوراثية واختلاف مواعيد إضافة البوتاسيوم حيث كانت أعلى استجابة للهجين ٣٠٠١ و ٣٠٠٣ عند التجزئة إلى أربع إضافات ، كانت نسبة الزيادة عن معاملة المقارنة ٣٥% و ١٩% بالتتابع ، ورغم أن هاتين المعاملتين كان لهما عدد أوراق قليل ١٣ ورقة. أما في الموسم الخريفي فلم تختلف التراكيب الوراثية المختلفة بمساحة أوراقها ولم تؤثر تجزئة إضافة البوتاسيوم في مساحة الأوراق ، ولم يتداخل تأثيرهما في حدوث اختلاف في مساحة الأوراق ، فكانت كلها متشابهة وقد يعود سبب ذلك إلى أن نمو الذرة في هذا الموسم قد صاحبه ارتفاع كبير في درجات الحرارة نتج منها سرعة جفاف التربة وهذا أدى إلى انخفاض انتشار البوتاسيوم فيها وقلة حركته ، فقل امتصاصه من قبل الجذر فقل تأثيره في النبات.

اختلفت مساحة أوراق النبات للذرة الصفراء باختلاف التراكيب الوراثية (جدول ٦) للموسم الربيعي. تفوق الهجين ٣٠٠٣ وأعطى أعلى مساحة أوراق ٠.٥٠٦ م<sup>٢</sup> ، رغم إعطائه أقل عدد للأوراق ١٣ ورقة ويبدو أن زيادة مساحة أوراقه جاءت نتيجة زيادة طول وعرض الورقة وليس نتيجة زيادة عدد الأوراق. كانت نسبة زيادته ٩% و ١٤% عن ٣٠٠١ و ٥٠١٢ بالتتابع ولم يختلف عن بحوث ١٠٦ معنوياً. أثرت تجزئة إضافة السماد البوتاسي في مساحة أوراق النبات. كان للإضافة أربع دفعات (كل ثلاثة أسابيع) أثراً في تكوين أكبر مساحة أوراق ، متفوقة على بقية الإضافات بنسبة ٦% عن خمس إضافات و ٧% عن ثلاث إضافات. إما عن معاملة المقارنة فقد كانت نسبة الزيادة ٩%. ربما يعود السبب في ذلك إلى زيادة ارتفاع النبات لهذه المعاملة عن بقية المعاملات ، وتشابه عدد أوراقها مع البقية قد سمح بنفاذ الضوء بنسبة أكبر من بقية المعاملات

**جدول ٦ . متوسط مساحة الأوراق (م<sup>٢</sup>) لأربعة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء للموسمين الربيعي والخريفي بتأثير تجزئة إضافة السماد البوتاسي**

معدل الأصناف	مواعيد إضافة السماد البوتاسي				الأصناف	الموسم	
	٣ إضافات (أربع أسابيع)	٤ إضافات (ثلاثة أسابيع)	٥ إضافات (أسبوعين)	إضافة واحدة (المقارنة)			
٠.٤٨٠	٠.٤١٢	٠.٤٧٧	٠.٤٩٦	٠.٥٣٥	بحوث ١٠٦	الموسم الربيعي	
٠.٤٦٣	٠.٥١٠	٠.٥٢٩	٠.٤٢٢	٠.٣٩٣	٣٠٠١		
٠.٥٠٦	٠.٥٣٤	٠.٥٤٠	٠.٤٩٨	٠.٤٥٤	٣٠٠٣		
٠.٤٤٥	٠.٤١٠	٠.٤٥٤	٠.٤٦٨	٠.٤٥١	٥٠١٢		
٠.٠٢٨				0.0٥٢	اف.م ٥%		
	٠.٤٦٦	٠.٥٠٠	٠.٤٧١	٠.٤٥٨	معدل المواعيد		
				٠.٠٢٧	اف.م ٥%		
٠.٣٩٤	٠.٤١٣	٠.٣٧١	٠.٣٨٠	٠.٤١٣	بحوث ١٠٦		الموسم الخريفي
٠.٤٢٦	٠.٤٠٣	٠.٣٨٩	٠.٤٠٠	٠.٥١٣	٣٠٠١		
٠.٤٠٣	٠.٤١٧	٠.٣٦٠	٠.٤٤٥	٠.٣٩٢	٣٠٠٣		
٠.٣٩٣	٠.٤٢٤	٠.٤٤٠	٠.٤١٣	٠.٣٩٦	٥٠١٢		
N.S				N.S	اف.م ٥%		
	٠.٣٨٩	٠.٣٩٠	٠.٤١٠	٠.٤٢٨	معدل المواعيد		
				N.S	اف.م ٥%		

**وزن النبات الجاف عند التزهير (غم):**

كانت إضافته مرة واحدة قد أعطت أعلى وزن جاف للنبات لكل التراكيب الوراثية.

#### الوزن الجاف للنبات عند النضج التام (غم):

تبين نتائج (الجدول ٨) الموسم الربيعي ، تفوق الهجين ٣٠٠٣ في وزن الجاف على التراكيب الباقية (باستثناء بحوث ١٠٦) وإعطائه أعلى وزن جاف ٢٧٤.٥٧ غم وبنسبة زيادة مقدارها ٣% و ٨% و ١٥% عن التراكيب الأخرى وذلك لإعطائه أعلى مساحة أوراق ٢٠.٥٠٦ م<sup>٢</sup> (جدول ٦) وأعلى وزن جاف عند التزهير ١٨٩.٧٩ غم (جدول ٧) وأعلى نمو للنبات ٢.٣٣ غم/سم<sup>٢</sup>/يوم (جدول ٩).

أدت تجزئة البوتاسيوم وأضافته خمس دفعات (كل أسبوعين) إلى زيادة الوزن الجاف للنبات وتفوقها على الإضافات الباقية وبنسب زيادة مقدارها ٢% و ٤% و ١٣% بالتتابع ، وذلك لإعطائها عدد عال من الأوراق ومساحتها (جدول ٥ و ٦) وأعلى معدل نمو (جدول ٩).

كانت هناك استجابة مختلفة للوزن الجاف عند النضج وفقاً للاختلاف في طبيعة التراكيب الوراثية ومواعيد إضافة السماد البوتاسي . فقد حقق الصنف بحوث ١٠٦ أعلى وزن جاف للنبات عند إضافة البوتاسيوم بأربع وخمس دفعات مقارنة بإضافته دفعة واحدة وبثلاث دفعات أما الهجين ٣٠٠١ فقد أعطى أعلى وزن جاف للنبات عند إضافة البوتاسيوم بأربع دفعات ، وبفارق معنوي عن إضافته مرة واحدة. أما الهجين ٣٠٠٣ والصنف التركيبي ٥٠١٢ فقد تساوى فيهما الوزن الجاف لمعاملة إضافة البوتاسيوم مرة واحدة وخمس مرات وتفوقا على إضافة السماد بثلاث وأربع دفعات.

تفوق في الموسم الخريفي الهجين ٣٠٠١ وأعطى أعلى وزن جاف للنبات وبنسبة زيادة مقدارها ٢٩% و ٨% و ١٠% عن بقية التراكيب لزيادة مساحة أوراقه (رغم عدم معنويتها). لم تتفوق أي معاملة تجزئة على معاملة إضافة البوتاسيوم مرة واحدة التي أعطت أعلى وزن جاف ٢٠٦.٦٤ غم متفوقة على المعاملات الأخرى بنسبة ٧% و ٨% و ٨% بالتتابع ، لإعطائها أعلى مساحة أوراقه ٢٨.٤٢٨ م<sup>٢</sup> ، رغم عدم التفوق (جدول ٦) وأعلى ارتفاع للنبات ١٤٩ سم (جدول ٣) ، كما أنها أعطت أعلى معدل نمو للنبات ٢.٥١ غم/سم<sup>٢</sup>/يوم (جدول ٩).

كان هناك تداخلاً معنوياً بين تأثير اختلاف التراكيب الوراثية وتأثير تجزئة إضافة البوتاسيوم. فكان أكثر تراكماً للمادة الجافة لصنف بحوث ١٠٦ عند إضافته دفعة واحدة وخمس دفعات. أما الهجين ٣٠٠١ فكانت استجابته متشابهة للإضافة الواحدة والخمس والأربع إضافات. كانت أعلى استجابة للهجين ٣٠٠٣ عند إضافة البوتاسيوم بدفعة واحدة وبثلاث دفعات ، كانت أعلى استجابة للتركيب ٥٠١٢ عند الإضافة مرة وثلاث وأربع مرات. بصورة عامة كانت أعلى استجابة للهجين ٣٠٠١.

يوضح النتائج في جدول (٧) الموسم الربيعي اختلاف الوزن الجاف للنبات للتراكيب الوراثية المستخدمة، وقد تفوق الهجين الثلاثي ٣٠٠٣ بإعطائه أعلى وزن جاف متفوقاً على التراكيب ١٠٦، ٣٠٠١ ، بنسبة زيادة ٧% و ٨% و ١٤% بالتتابع. يعزى هذا التفوق إلى إعطائه أعلى مساحة أوراق ٥٠.٥٠٦ م<sup>٢</sup> مقابل أقل مساحة أوراق ٤٤.٥٠ م<sup>٢</sup> للتركيب الوراثي ٥٠١٢ (جدول ٦).

أختلف الوزن الجاف للنبات عند التزهير بتأثير تجزئة إضافة البوتاسيوم ، فقد شابهت إضافته خمس دفعات مع معاملة المقارنة (دفعة واحدة) وسجلنا أعلى وزن جاف للنبات متفوقتان بذلك على المعاملتين الأخيرتين.

اختلفت استجابة وزن النبات الجاف بحسب اختلاف التراكيب الوراثية المستخدمة بتغيير مواعيد إضافة السماد البوتاسي. فوجد أن أعلى وزن جاف كان لبحوث ١٠٦ عند إضافة البوتاسيوم مرة واحدة ، وعند تجزئة الإضافة انخفض الوزن الجاف دلالة على عدم استفادة نباتات هذا الصنف من تجزئة البوتاسيوم. أما الهجين ٣٠٠١ فلم تحدث فيه استجابة بتغيير مواعيد الإضافة ، ولو أن معاملة المقارنة كانت أقل وزناً ، إلا أن هذا الفرق لم يكن معنوياً، أما الهجين ٣٠٠٣ فكانت له استجابة واضحة لتجزئة البوتاسيوم ، إذ أن إضافته بثلاث دفعات زادت وزنه الجاف بمقدار ١٠.٤٧ غم عن إضافته مرة واحدة. وأن إضافة السماد أربع دفعات قد زادت من وزنه الجاف بمقدار ٢١.١١ غم عن المقارنة. أما إضافته بخمس دفعات فقد أدت إلى زيادة الوزن الجاف بمقدار ٣٦.١٤ غم ، أي بنسبة زيادة ٢١% و ٨% و ١٤% عن باقي التوليفات بالتتابع. كما أن هذه التوليفة قد تفوقت على التوليفات الأخرى وذلك لسرعة نموها ٢.٥٩ غم/سم<sup>٢</sup>/يوم (جدول ٩) أما الصنف ٥٠١٢ فكانت استجابته غير ثابتة.

تفوق في الموسم الخريفي الهجين نفسه ٣٠٠٣ على التراكيب الأخرى ، وأعطى أعلى وزن جاف للنبات ١٥٧.٢٠ غم وبنسبة زيادة مقدارها ٢١% و ١١% و ٩% عن التراكيب الأخرى.

كما كان لتجزئة السماد البوتاسي تأثيراً سلباً في وزن النبات الجاف ، عما هو الحال في الموسم الربيعي. إذ أدت زيادة تجزئة البوتاسيوم إلى انخفاض في وزن النبات الجاف ، أعطت معاملة المقارنة أعلى وزن جاف للنبات ١٥٦.٣٢ غم متفوقة بذلك على بقية المعاملات التي انخفضت عنها بنسبة مقدارها ١٣% و ١٣% و ٨% بالتتابع. أن سبب عدم تأثير تجزئة السماد البوتاسي في وزن النبات الجاف كان نتيجة لعدم تأثيره في موعد التزهير وعدم تأثيره في مساحة الأوراق فضلاً عن تأثيره في تقصير النباتات ، ذلك أن السماد البوتاسي يزيد من نمو الجذر ويساعد في بناء السليلوز ، وربما حصل هذا للنبات وبما أننا لم ندرس صفات الجذر فلا نستطيع تحليل قلة الوزن بزيادة نمو الجذر ، ولكن ممكن أن نقول أنه ساهم في بناء السليلوز ولم يظهر تأثيره في هذه المرحلة وذلك حسب ما ذكره Ping (١٩) أن أعلى امتصاص للبوتاسيوم يحصل في مرحلة التزهير الذكري.

حصل تداخل ما بين التراكيب الوراثية ومواعيد إضافة السماد البوتاسي . وبصورة عامة لم يظهر تأثير تجزئة البوتاسيوم في الوزن الجاف للتراكيب الوراثية وإنما



**جدول ٧. متوسط الوزن الجاف للنبات عند التزهير (غم) لأربعة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء للموسمين الربيعي والخريفي بتأثير تجزئة إضافة السماد البوتاسي**

معدل الأصناف	مواعيد إضافة السماد البوتاسي				الأصناف	المواسم
	٣ إضافات (أربع أسابيع)	٤ إضافات كل (ثلاثة أسابيع)	٥ إضافات (أسبوعين)	إضافة واحدة (المقارنة)		
١٧٨.٠٠	170.16	١٧٠.١٠	١٧٦.٤٨	١٩٥.٢٧	بحوث ١٠٦	الموسم الربيعي
١٧٥.٢٥	١٧٧.٦٠	١٧٩.٨٢	١٧٦.٤٩	١٦٧.١٠	٣٠٠١	
١٨٩.٧٩	١٨٣.٣٣	١٩٣.٩٧	٢٠٩.٠٠	١٧٢.٨٦	٣٠٠٣	
١٦٥.٨٤	١٧١.٨٢	١٣٧.٣٦	١٦٠.٨٧	١٩٢.٣٣	٥٠١٢	
٩.١٠				١٤.٩٣	ا.ف.م ٥%	
	١٧٥.٧٣	١٧٠.٣١	١٨٠.٧١	١٨٢.١٤	معدل المواعيد	
				٧.٤٠	ا.ف.م ٥%	الموسم الخريفي
١٢٩.٦٠	١٢٤.٠٤	١٠٧.٩٧	١٤٣.٧٦	١٤٢.٦٤	بحوث ١٠٦	
١٤١.٣١	١٥٣.٠٥	١٢٨.٧٧	١٣٤.٢٧	١٤٩.١٦	٣٠٠١	
١٥٧.٢٠	١٤٩.٣٤	١٦٦.١٧	١٤١.٧٥	١٧١.٥٤	٣٠٠٣	
١٤٤.٠٢	١٥٠.٩٠	١٣٨.٢٢	١٢٥.٠١	١٦١.٩٣	٥٠١٢	
٨.٧٩				١٢.١٠	ا.ف.م ٥%	
	١٤٤.٣٣	١٣٥.٢٨	١٣٦.٢٠	١٥٦.٣٢	معدل المواعيد	
				٥.٥٢	ا.ف.م ٥%	

**جدول ٨. متوسط الوزن الجاف للنبات عند النضج (غم) لأربعة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء للموسمين الربيعي والخريفي بتأثير تجزئة إضافة السماد البوتاسي**

معدل الأصناف	مواعيد إضافة السماد				الأصناف	المواسم
	٣ إضافات (أربع أسابيع)	٤ إضافات (ثلاثة أسابيع)	٥ إضافات (أسبوعين)	إضافة واحدة (المقارنة)		
٢٦٧.٥١	٢١٥.٧٣	٢٨٨.٩١	٢٨٨.١٧	٢٧٧.٢٣	بحوث ١٠٦	الموسم الربيعي
٢٥١.٥٨	٢٥١.٦٠	٢٦٤.١٤	٢٥٤.٨٠	٢٤١.٧٠	١٠٠١	
٢٧٤.٥٧	٢٥٩.١١	٢٦١.١١	٢٨٧.٠٨	٢٨٩.١١	١٠٠٢	
٢٣٨.٧٢	٢٣٠.٤٤	٢٢٧.٣٤	٢٥٠.٥١	٢٤٦.٥٨	٥٠١٢	
٩.٥٤				١٢.٠١	ا.ف.م ٥%	
	٢٢٩.٧٨	٢١٠.١٨	٢٧٠.١٤	٢٦١.٧٩	معدل المواعيد	
				٥.١٥	ا.ف.م ٥%	الموسم الخريفي
١١٨.٤١	١٦٥.٧٥	١٢٩.٢١	١٨٠.١٧	١٨٧.٩٤	بحوث ١٠١	
٢١٦.٨٣	١٩٧.٢٧	٢٢١.٢١	٢٢٢.٢٢	٢٢٦.٦٢	٣٠٠١	
٢٠٠.٧٧	٢١٢.٣٠	١٩٧.٣٠	١٨٠.٩٥	٢١٢.٥٣	٣٠٠٣	
١٩١.٧١	١٩١.٤٨	٢٠٥.٤٩	١٨٨.٤٧	١٩٩.٤٥	٥٠١٢	
١.١١				١٤.٨١	ا.ف.م ٥%	
	١٩٢.٢٠	١٩٠.٨٢	١٩٣.٠٨	٢٠٦.٦٤	معدل المواعيد	
				٨.٠١	ا.ف.م ٥%	

معدل نمو المحصول (غم/سم/يوم):

ظل الهجين ٣٠٠٣ متفوقاً على بقية التراكيب بمعدل النمو للموسم الخريفي أيضاً وأعطى أعلى معدل نمو (٢.٦١ غم/سم/يوم). كانت نسبة زيادته على بقية التراكيب ٢٧% و ١٩% و ١٤% بالتتابع ، يعزز تفوقه بمعدل النمو وصوله إلى مرحلة التزهير الذكري والأنثوي قبل التراكيب الأخرى.

كان لتجزئة إضافة البوتاسيوم لهذا الموسم أثراً في اختلاف معدل نمو النبات. إذ لم تختلف مواعيد الإضافة فيما بينها بمعدل النمو وقد انخفضت جميعها عن معاملة المقارنة (إضافة مرة واحدة) بنسبة ١٣% و ١٢% و ١٠% بالتتابع. وذلك لعدم تأثير السماد لهذا الموسم في مساحة الأوراق ولا في موعد التزهير الذكري. فضلاً عن أن معاملة المقارنة قد أعطت أعلى ارتفاع للنبات وأعلى مادة جافة عند التزهير وعند النضج لهذه المعاملة، مما أدى إلى حصول أعلى معدل للنمو.

اختلفت التراكيب الوراثية للذرة الصفراء بمعدل نموها للموسم الربيعي (جدول ٩). تفوق الهجين ٣٠٠٣ وأعطى أعلى معدل للنمو (٢.٣٣ غم/سم/يوم) بنسبة زيادة مقدارها ١٤% عن أقل معدل نمو (٢.٠٥ غم/سم/يوم) للصفة التركيبية ٥٠١٢. تفوقت إضافة البوتاسيوم خمس دفعات على الإضافات الباقية وبنسبة زيادة مقدارها ٩% عن أربع إضافات و ٥% عن ثلاث إضافات ، إلا أنها لم تختلف عن معاملة المقارنة التي تشابهت معها بمعدل النمو.

تداخل تأثير اختلاف التراكيب الوراثية للذرة الصفراء مع تأثير اختلاف مواعيد إضافة البوتاسيوم وأنتجا اختلافاً بمعدل نمو النبات ، كان أعلاها (٢.٥٩ غم/سم/يوم) للتركيب الوراثي ٣٠٠٣ عند خمس إضافات متفوقاً على بقية التداخلات وبنسبة زيادة مقدارها ٥٤% عن أقل معدل نمو (١.٦٨ غم/سم/يوم) للتوليفة ٥٠١٢ عند أربع إضافات.

باستثناء التركيب الوراثي ٢٠٠٣ عند أربع إضافات التي لم تختلف عنها معنوياً (٢.٧٤ غم/سم /يوم) وذلك لإعطاء هذه التوليفة أعلى وزن جاف عند التزهير ( ١٧١.٥٤ غم) (جدول ٧) ، وأعلى ارتفاع للنبات بلغ ١٦١ سم (جدول ٣).

حصلت استجابة مختلفة لمعدل النمو بحسب اختلاف التركيب الوراثي وموعد إضافة السماد البوتاسي. كانت أعلى استجابة لمعاملة المقارنة (٢.٨٦ غم/سم /يوم) متفوقة بذلك على التوليفات كلها

**جدول ٩. متوسط معدل نمو النبات (غم/سم<sup>٢</sup>/يوم) لأربعة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء للموسمين الربيعي والخريفي بتأثير تجزئة إضافة السماد البوتاسي**

معدل الأصناف	مواعيد إضافة السماد				الأصناف	المواسم
	٣ إضافات (أربع أسابيع)	٤ إضافات (ثلاثة أسابيع)	٥ إضافات (أسبوعين)	إضافة واحدة (المقارنة)		
٢.٢٠	٢.٠٧	٢.١٢	٢.٢٣	٢.٣٦	١٠٦	الموسم الربيعي
١.١١	١.١٨	١.١٨	١.١٨	١.١١	١٠٠١	
١.١١	١.١٨	١.١١	١.٥٩	١.١١	١٠٠١	
١.٠٥	١.١٠	١.١٨	١.٠١	١.١٩	٥٠١١	
٠.١٣				٠.٢٠	إف.م ٥ %	
	٢.١٦	٢.٠٨	٢.٢٦	٢.٢٤	معدل المواعيد	
				٠.١٠	إف.م ٥ %	
١.٠١	١.٩١	١.٧١	١.١١	١.٢٤	بحوث ١٠٦	
٢.٢٠	٢.٤٠	٢.١٠	٢.٠٣	٢.٢٧	٣٠٠١	
٢.٦١	٢.٤٧	٢.٧٤	٢.٣٩	٢.٨٦	٣٠٠٣	
١.١٩	١.١٩	١.١١	١.٩٩	١.١٥	٥٠١٢	الموسم الخريفي
٠.١٤				٠.٢٠	إف.م ٥ %	
	٢.٢٧	٢.٢٠	٢.١٨	٢.٥١	معدل المواعيد	
				٠.٠٩	إف.م ٥ %	

٢.٦٦ غم/سم /يوم وزيادة مساحة أوراق النبات ٠.٥٠٠ م<sup>٢</sup> عند إضافة البوتاسيوم أربع دفعات للموسم الربيعي. وتقليل ارتفاع النبات والعنوص وزيادة عدد أوراق النبات ١٦ ورقة للموسم الخريفي.

نستنتج مما سبق أن تجزئة إضافة البوتاسيوم بهدف زيادة استفادة النبات منه وتقليل إمساكه بين جزئيات التربة بحيث لا يستفيد منه النبات إلا بعد فترة طويلة ، قد أدت إلى تبكير التزهير الذكري للموسم الربيعي عند إضافته خمس مرات (كل أسبوعين) بمدة يومين عن إضافته مرة واحدة (المقارنة) وتبكير التزهير الأنثوي بمدة يوم واحد وزيادة وزن النبات الجاف عند النضج ٢٧٠.١٤ غم ومعدل النمو

**جدول ١٠ : تحليل التباين لبعض صفات الذرة الصفراء للموسمين الربيعي والخريفي لعام ٢٠٠٢.**

الموسم الربيعي/٢٠٠٢				الموسم الربيعي/٢٠٠٢				درجات الحرية	مصادر التباين	
الوزن الجاف عند النضج (غم)	الوزن الجاف عند التزهير (غم)	معدل نمو المحصول (غم/م <sup>٢</sup> /يوم)	مساحة الورقة (م <sup>٢</sup> )	عدد الأوراق النبات	ارتفاع العنوص (سم)	ارتفاع النبات (سم)	التزهير الأنثوي			التزهير الذكري
٢١.٦١	٣٠.٠٣	0.00	٠.٠٠٠٣	٠.٧٢	٧٧.٧٩	٧٣.١٧	٢.٧٧	٠.٤٣	٢	المكررات
١٩.٤٠**	١١٦٧.٧٨**	0.16**	٠.٠٠٠٨٠**	٥.٤٩**	٤٠٨.٧٣**	٣٧٢.٢٨*	٠.٦١	38.83**	٣	اكتيب الوراثية
١.٢١	٨٢.٦١	0.01	٠.٠٠٠٠٨	٠.٢٥	٤١.٤٠	٧٧.٢٨	٢.٢١	2.77	٦	طأ التجريبي (A)
٧٤.٧٤**	٣٤٥.٣٠*	٠.٠٨**	0.0039*	٠.١٥	٢٦١.٥٢**	١٣٧.٠٤**	٧.٩٤**	١٠.٢٧**	٣	عيد التسميد
٢.٧٦**	٨٣٨.٥٣**	٠.١١**	0.0079**	١.٤٩**	٨٤.٥٠**	٧٨.١١*	5.29**	٦.٢٩**	٩	اكتيب المواعيد
٧.٣١	٧٧.١٧	٠.٠١	0.0010	٠.٤٣	٢٢.٩١	٢٧.٤٤	0.77	١.١٨	٢٤	طأ التجريبي (B)

L.S.D (0.0

الموسم الخريفي/٢٠٠٢				الموسم الخريفي/٢٠٠٢				درجات الحرية	مصادر التباين	
الوزن الجاف عند النضج (غم)	الوزن الجاف عند التزهير (غم)	معدل نمو المحصول (غم/م <sup>٢</sup> /يوم)	مساحة الورقة (م <sup>٢</sup> )	عدد الأوراق النبات	ارتفاع العنوص (سم)	ارتفاع النبات (سم)	التزهير الأنثوي			التزهير الذكري
٨٥.٤٥	١٢٨.٧٨	٠.٠٥	٠.٠٠٠٠٨	٢.١٤	٦٩.٦٠	٢.٨٠	2.02	٥.٦٤	٢	المكررات

٧٢.٨٨**	١٥٤.٠٢.٠**	٠.٦٦**	٠.٠٠٢٨	٠.٢٧	٦٦٥.٧٧**	٣٩٦.٠٤**	٣٧.٥٥**	٢٥.٢٤	٣	تراكيب الوراثية
٣٨.٦٨	٧٧.٣٩	٠.٠١	٠.٠٠٤٣	٠.١٢	٣٩.٤٨	٤.٤٣	٣.٥٧	٩.٦١	٦	طأ التجريبي (A)
٠.٠٤٧**	١١٣٩.٦٢**	٠.٢٦**	٠.٠٠٤٢	٣.٨٦**	٣٨٣.٢٠*	٤١١.٤٩**	٩.٣٨*	٠.٧٤	٣	وواعيد التسميد
١.٢٩**	٤٩٥.٢٦**	٠.١٣**	٠.٠٠٦٢	٠.٩٤	٥١٣.٢٥**	٨٥٤.٩٢**	٨.٩٨*	٧.٧٢*	٩	تراكيب×المواعيد
٩٠.٢٨	٤٢.٨٨	٠.٠١	٠.٠٠٣٩	٠.٤٣	٩٠.٣٦	١٠.٨٥	٣.١٠	٢.٧٠	٢٤	طأ التجريبي (B)

## المصادر

- ١- أبو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس . ١٩٨٨. دليل تغذية النبات. جامعة بغداد- مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.
- ٢- البدر اوي ، باسم رحيم بدر . ٢٠٠٥. تأثير السماد البوتاسي في تحمل الحنطة (*Triticum aestivum* L.) لملوحة مياه الري رسالة ماجستير. كلية الزراعة- جامعة بغداد.
- ٣- العامري ، عباس علي . ٢٠٠٥. تأثير بعض مصادر ومستويات البوتاسيوم وتجزئة إضافتها في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). رسالة ماجستير. كلية الزراعة- جامعة بغداد.
- ٤- الوهبي ، محمد حمد وصلاح محمد عمر. ١٩٩٥. فسيولوجيا النبات العامة- الجزء الأول - كلية العلوم- جامعة الملك سعود . ص ١٥٧.
- ٥- علي ، نور الدين شوقي وحسين عزيز محمد . ٢٠٠٣. تأثير التسميد بالفسفور والبوتاسيوم في حاصل الذرة الصفراء وكفاءة استخدام المياه. مجلة العلوم الزراعية العراقية م ٣٤. ع (١): ٣٥-٤٠.

- 6-Bennie, A.T.P. and R .du T. .Burger, .1981. The effect of soil Compaction on root growth and nutrient uptake by maize. Soil Sci .Soc. of South Africa.Tech.Comm.No.174.
- 7-Castillo,S. R., R.H. Dowdy, J. M . Bradford , and W.E.Larson.1982. Effects of applied mechanical stress on plant growth and nutrient uptake. Agron. J.74:526.530.
- 8-Dolan, M.S.,R.H. Dowdy, W. B.Voorhees, J. F. Johnson, and A .M.well.Schrader.1992. Corn phosphorus and potassium uptake in response to soil compaction .Agron J.84:639-642.
- 9-Elsahookie,M.M.1985. A shortcut method for estimating plant leaf area in maize.Z Agker-rnd Pflanzenbau.154:157-160.
- 10-Elsahookie,M.M.1990. Maize Production and Breeding. Ist. ed .Higher Ministry of Education . Press.Iraq.p.400.
- 11-Frank, B. S. and W.R.Cleon.1992. Plant Physiology.4<sup>th</sup>.ed.Wads Worth Publishing Company Inc.p.682.
- 12-Havlin J. L., J. D. Beaton S. L. Tisdale and W. L. Nelson. 1999. Soil Fertility and Fertilizers Introduction. to Nutrient Management. 6<sup>th</sup>.ed. New Jersey United State of America.
- 13-Hira, G.S., and N.T. Singh.1977. Observed and predicted rates of phosphorus diffusion in soil of varying bulk density and water content. Soil Sci.Soc.Am.J.41: 537-540.
- 14-Hunt, R.1982. Plant growth curives : the funtional approach to plant growth analysis. London, Edward Arnold. PP: 248.
- 15-International Potash. Instilute (IPD).2000. Potassium in Plant Production. Basal, Switzer land.
- 16- Loweby, B., and R.T Schuler.1991. Temporal effects of subsoil compaction on soil strength and plant growth .Soil Sci. Soc. Am.J.55:216-223.

- 17-**Marschner, H.1995.**Mineral Nutrition of Higher Plant.2<sup>hd</sup> ed. Academic Release Iron two Coastal Plain Soil .Soil Sci.Soc.Am., J.47:883-887.
- 18- **Mengel, K.and E.A Kirby . 1987.** Principles of plant Nutrition. ٧<sup>th</sup> .ed.Int. Potsh Inst. Bern, Switzer Land, P 685.
- 19-**Ping , Wu., Q. Dai and Q. Tao. 1995.** Dry matter accumulation and yield of sweet corn in response to nitrogen , phosphorus and potassium application J. of Crop Science. (Philippines). 16 (1) : 540.
- 20-**Pongsakul , P.S., and S. Ratanert. 2001.** An over view of foliar fertilization for rice and field crops in Thailand. Australian .J .of Experimental Agriculture.41(7):132-138.
- 21-**Roger,L.,M. 1984.** Crop Growth and Culture. PP 440.