مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية ... المجلد (9) العدد (4) 2018
Journal of kirkuk University for Agricultural Sciences ...Vol (9) No. (4) 2018

إستجابة حاصل الذرة الصفراء (*zea mays* L.) ومكوناته لتجزئة اضافة السماد النتروجيني وازالة ورقة العلم والورقة تحت العرنوص

صالح محمد ابراهيم الجبوري[1] عمر عبد الموجود عبدالقادر الجبوري[1]

- [1]جامعة الموصل – كلية الزراعة والغابات
- تاريخ تسلم البحث 2016/4/26 وقبوله 2017/5/14
- البحث مستل من اطروحة الدكتوراه للباحث الثاني

الخلاصة

أُجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير كل من تجزئة اضافة السماد النتروجيني وإزالة ورقة العلم وورقة تحت العرنوص في بعض صفات الحاصل ومكوناته للذرة الصفراء (*Zea mays* L.). وتضمنت تجربة حقلية في الموسم الزراعي الخريفي لعام 2014، نُفِذت في موقعين، الأول في مدينة الموصل والثاني في منطقة النمرود التي تقع على بعد حوالي 30 كم جنوب مدينة الموصل. أُستخدم في التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D بنظام الألواح المنشقة Split Plots Design وبثلاث مكررات، حيث احتلت مستويات معاملة التجزئة للتسميد النتروجيني الألواح الرئيسة Main Plots بينما احتلت مستويات معاملة الازالة الألواح الثانوية Sub Plots. تضمنت التجربة خمسة مواعيد لإضافة السماد النتروجيني وهي إضافة نصف الكمية المقررة عند الزراعة والنصف الآخر بعد 30 يوماً من الزراعة، إضافة ثلث الكمية المقررة عند الزراعة وثلث الكمية بعد 30 يوماً من الزراعة وثلث الكمية بعد 60 يوماً من الزراعة، إضافة ربع الكمية المقررة عند الزراعة ونصف الكمية بعد 30 يوماً من الزراعة وربع الكمية بعد 60 يوماً من الزراعة، إضافة نصف الكمية المقررة عند الزراعة وربع الكمية بعد 30 يوماً من الزراعة وربع الكمية بعد 60 يوماً من الزراعة، إضافة ربع الكمية المقررة عند الزراعة وربع الكمية بعد 30 يوماً من الزراعة ونصف الكمية بعد 60 يوم من الزراعة، وأربع معاملات لإزالة ورقة العلم وورقة تحت العرنوص، وهي عدم إزالة ورقة العلم وورقة تحت العرنوص، إزالة ورقة العلم، إزالة ورقة تحت العرنوص، وإزالة ورقة العلم وورقة تحت العرنوص. حققت معاملة الموعد الثالث لتجزئة إضافة السماد النتروجيني أعلى معدل معنوي في عدد العرانيص.نبات$^{-1}$، عدد حبوب العرنوص، وزن (500) حبة (غم)، حاصل الكالح (طن.هـ$^{-1}$)، حاصل العرانيص (طن.هـ$^{-1}$)، حاصل الحبوب.نبات$^{-1}$ (غم) وحاصل الحبوب في وحدة المساحة (طن.هـ$^{-1}$) في موقعي التجربة. سببت معاملة إزالة ورقة العلم ومعاملة إزالة ورقة العلم وتحت العرنوص انخفاض معنوي في وزن (500) حبة (غم)، حاصل العرانيص (طن.هـ$^{-1}$)، حاصل الحبوب.نبات$^{-1}$ (غم)، حاصل الحبوب في وحدة المساحة (طن.هـ$^{-1}$) في كلا موقعي التجربة. لم يكن هنالك أثرا معنويا لمعاملة إزالة ورقة العلم وورقة تحت العرنوص في صفات الحبوب النوعية في موقعي التجربة.

الكلمات المفتاحية: الذرة الصفراء، ورقة العلم، ورقة تحت العرنوص، تجزئة التسميد النتروجيني.

Yield and Yield Components response to nitrogen split application and Leaves removal in Corn (*Zea mays* L.)

Saleh M. Al-jubouri[1] Omar A. Al-jubouri[1]

- **[1] University of Mosul - College of Agriculture**
- Date of research received 19/9/2016 and accepted 22/11/2016

Abstract

A Study was carried out to investigate the impact of split application of nitrogen fertilizer, flag leaf and leaf under ear removal on grain yield and its components in corn (*Zea mays* L.). The study included a field experiment in two locations for autumn season 2014. First location was in Mosul city, while the second was in Al-Namrood (30 Km southern from Mosul). The split plot arrangement in Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) with three replications was uased. The split application of nitrogen fertilizer treatment, flag leaf and leaf under ear removal treatment represented as Main plots and sub plots respectively. The experiment included five level of splitting nitrogen fertilizer treatment which is: half of recommended level was added at sowing، half after 30 days ASD, one third of recommended level was added at sowing, one third after 30 days ASD and one third was applied 60 days ASD، one fourth of recommended level was added at sowing, half after 30 days from sowing and one fourth after 60 days from sowing، half of recommended level was added at sowing، one fourth applied 30 days ASD and one fourth after 60 days from sowing، one fourth of recommended level was added at sowing, one fourth after 30 days ASD and one half 60 days ASD. Four levels of flag leaf and leaf under ear removal treatment which is: no flag leaf and leaf under ear removal, flag leaf removal, leaf under ear removal، removing flag leaf and leaf under ear. Gave the split application of nitrogen fertilizer third treatment higher rate significantly to number of ears per plant, number of grain per cob,500-grain weight (g), cobs yield (ton.ha^{-1}), cob yield (ton.ha^{-1}), grain yield per plant (g) and grain yield per area (ton.ha^{-1}), in both locations. Achieved flag leaf removal treatment, removing flag leaf and leaf under ear treatment lower rate significantly to 500-grain weight (g), cob yield (ton.ha^{-1}), grain yield per plant (g) and grain yield per area (ton.ha^{-1})، in two locations.

Key words: Yield، Corn, nitrogen split application.

المقدمة

الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) تنتمي للعائلة النجيلية Poaceae، والذرة الصفراء من محاصيل الحبوب ذات الانتاجية العالية إذا ما قورنت ببقية المحاصيل، إذ انها من النباتات الرباعية الكاربون (C4)، فهي تستغل مصادر الإنتاج من ماء وضوء وعناصر معدنية إكفاء من غيرها من محاصيل الحبوب الأخرى (Awika، 2011)، حيث إنها تتميز بدليل حصاد% عالي (Westgate، 2000). من العوامل المؤثرة والمُحددة بشكل كبير لإنتاجية الذرة الصفراء النتروجين (Nagy، 2008)، ويصاحب إضافة النتروجين مشكلتين، الأولى: بيئية وهي أن النتروجين يغسل إلى المياه الجوفية وبالتالي تتلوث تلك المياه، فضلاً عن تأثير متبقيات الأسمدة على التربة من حيث درجة تفاعلها pH ودرجة الملوحة والمحتوى الإحيائي لها (Mishra، 2009)، والمشكلة الثانية: هي خسارة اقتصادية ناتجة عن فقدان السماد النتروجيني من خلال الغسل إلى الماء الأرضي Leaching بعيدا عن منطقة امتصاص الجذور، أو التطاير Volatilization أو التثبيت في معادن التربة (Anderson، 2008) (Jones، 2012). إن إضافة السماد النتروجيني دفعة واحدة له أثار بيئية واقتصادية سالبه، ذَكرها Havlin وآخرون (2013)، حيث إن الإفراط في التسميد وإضافة السماد النتروجيني على دفعة واحدة عند الزراعة يؤدي إلى غسل السماد النتروجيني وبكميات كبيرة إلى المياه الجوفية، مما يؤدي إلى تلوث المياه الجوفية بالنترات، فزيادة نسبة النترات إلى 10 اجزاء بالمليون يؤدي إلى حدوث تسمم، وتتراوح نسبة النتروجين الذي يصل النبات عند إضافة السماد النتروجيني دفعة واحدة 28-60% من كمية السماد المضافة حسب نوع وخصائص التربة والظروف الجوية، ولهذا يتم تجزئة إضافة الأسمدة النيتروجينية (Gupta، 2010). كما إن موعد إضافة السماد أكبر أهمية من الكمية (Gupta، 2010). وأشار Jones (2012) وAmanullah وآخرون (2009) إلى أن التجزئة أفضل من الإضافة على دفعة واحدة وتقلل من التلوث وخسارة النتروجين المضاف. وفضلاً عن أن معظم الأجزاء النباتية تقوم بعملة التركيب الضوئي، لكن أعضاء النباتات تختلف في مدى مساهمتها في هذه العملية (Pessarakli، 1996)، وتعد الورقة الجزء النباتي الأكثر تخصصية أو تميزا في عملية التركيب الضوئي بما تحتويه من يخضور البلاستيدات الخضراء (Williams، 2013).

المواد وطرائق البحث

أجريت هذه الدراسة خلال الموسم الزراعي الخريفي لعام 2014، وتضمنت تجربة حقلية نفذت في موقعين، الأول في أحد الحقول الزراعية في مركز مدينة الموصل والثاني في منطقة النمرود التي تبعد عن مركز مدينة الموصل 30 كم جنوبا، واستخدم في هذه الدراسة الصنف بحوث 106. تضمنت التجربة 20 معاملة عاملية، مثلت التوافيق بين خمس طرائق لتجزئة إضافة السماد النتروجيني، وأربع طرائق لمعاملة إزالة ورقة العلم والورقة تحت العرنوص، وكانت عوامل الدراسة على النحو الآتي: تجربة التسميد النتروجيني 120كغم.هـ$^{-1}$ الى خمسة مواعيد لإضافة السماد النتروجيني وهي إضافة نصف الكمية المقررة عند الزراعة والنصف الآخر بعد 30 يوماً من الزراعة، إضافة ثلث الكمية المقررة عند الزراعة وثلث الكمية بعد 30 يوماً من الزراعة وثلث الكمية بعد 60 يوماً من الزراعة، إضافة ربع الكمية المقررة عند الزراعة ونصف الكمية بعد 30 يوماً من الزراعة وربع الكمية بعد 60 يوماً من الزراعة، إضافة نصف الكمية المقررة عند الزراعة وربع الكمية بعد 30 يوماً من الزراعة وربع الكمية بعد 60 يوماً من الزراعة، إضافة ربع الكمية المقررة عند الزراعة وربع الكمية بعد 30 يوماً من الزراعة ونصف الكمية بعد 60 يوم من الزراعة، وأربع معاملات لإزالة ورقة العلم وورقة تحت العرنوص، وطبقت خلال مرحلة الإزهار الذكري 100%، وهي عدم إزالة ورقة العلم وورقة تحت العرنوص، إزالة ورقة العلم، إزالة ورقة تحت العرنوص، وإزالة ورقة العلم وورقة تحت العرنوص. طبقت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D بنظام الألواح المنشقة Split Plots كما أورده الراوي و خلف الله (2000)، فاحتلت مواعيد تجزئة السماد النتروجيني القطع الرئيسة Main Plots واحتلت إزالة الورقة القطع الثانوية Sub Plots. واحتوت كل وحدة تجريبية على 4 مروز بطول 4م، و بمسافة 75سم بين مرز وآخر، وتم توزيع المعاملات على الوحدات التجريبية بصورة عشوائية، وتم فصل الوحدات التجريبية عن بعضها بمسافة 1،5م وبين المكررات 2م. تم حراثة الأرض بالمحراث المطرحي القلاب بشكل متعامد، ومن ثم تم تنعيمها وتسويتها، نُفذت التجربة في موقع النمرود بتاريخ 2014/7/7 وفي موقع الموصل 2014/7/8، وتمت الزراعة بوضع 3-4 بذور في كل جورة وكانت المسافة بين الجورة والأخرى 20سم وتم إجراء خف النباتات بترك نبات واحد في كل جورة.

أضيف سماد سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي (P_2O_5 ٪46) بمعدل100 كغم P_2O_5.هـ$^{-1}$ دفعة واحدة عند الزراعة (الساهوكي، 1990)، وتم ري الحقل حسب حاجة النبات، وأُجريت مكافحة الأدغال عن طريق إجراء العزق اليدوي مع مراعاة أن تكون أرض التجربة خالية تقريبا من الأدغال، وكانت أرض التجربة في موقع الموصل مزروعة بالكرافس في الموسم السابق أما في النمرود فكانت أرض التجربة بور.

الصفات المدروسة: تم دراسة صفات حاصل الحبوب ومكوناته بأخذ عينة مكونة من 10 نباتات حددت بشكل عشوائي من المرزين الوسطين لكل وحدة تجريبية وتم دراسة الصفات الآتية: 1- عدد العرانيص.نبات$^{-1}$. 2- طول العرنوص (سم). 3- عدد صفوف العرنوص. 4- عدد حبوب الصف. 5- عدد حبوب العرنوص. 6- وزن (500) حبة (غم): حُسب من خلال أخذ 500 حبة عشوائيا من حبوب عرانيص 10 نباتات من كل وحدة تجريبه وقيس الوزن بميزان حساس. 7- النسبة المئوية للتفريط: قُدّر باستخدام المعادلة التي أوردها Slafer وOtegui (2001):

$$\text{النسبة المئوية للتفريط} = \frac{\text{وزن حبوب العرنوص (غم)}}{\text{الوزن الكلي للعرنوص (غم)}} \times 100$$

8- حاصل الكالح (طن.هـ$^{-1}$). 9-حاصل العرانيص (طن.هـ$^{-1}$). 10-حاصل الحبوب.نبات$^{-1}$ (غم):
تم تقديره من تفريط حبوب جميع العرانيص لعشر نباتات وتقسيمها على عدد النباتات، وذلك بعد تعديل الوزن على أساس رطوبة 15.5٪ (الساهوكي ، 1990). 11- حاصل الحبوب في وحدة المساحة (طن.هـ$^{-1}$): تم تقديره من حصاد نباتات المرزين الوسطيين من كل وحدة تجريبية وتفريط عرانيصها، كما أضيف اليها حبوب النباتات العشر التي أخذت عشوائياً من كل وحدة تجريبية، ثم تم حساب الحاصل بـ طن.هـ$^{-1}$ بطريقة النسبة والتناسب وذلك بعد تعديل الوزن على أساس رطوبة 15.5٪ .
12- دليل الحصاد: حسب دليل الحصاد باستخدام المعادلة التي ذكرها Birch وآخرون (1999). وهي:

$$\text{دليل الحصاد} = \frac{\text{حاصل الحبوب}}{\text{الحاصل الحيوي (حبوب+قش)}} \times 100$$

النتائج والمناقشة

1- عدد العرانيص.نبات$^{-1}$: أثرت معاملة تجزئة إضافة السماد النتروجيني معنويا في صفة عدد العرانيص.نبات$^{-1}$ لموقعي التجربة في الموصل والنمرود كما في الجدول 1.

الجدول (1) تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في عدد لعرانيص.نبات$^{-1}$.

موقع الموصل					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	إزالة الورقة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم والورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	1،20	1،20	1،20	1،20	1،20 أ
التجزئة الثانية	1،10	1،10	1،10	1،10	1،10 ج
التجزئة الثالثة	1،20	1،20	1،20	1،20	1،20 أ
التجزئة الرابعة	1،17	1،17	1،17	1،17	1،17 أ ب
التجزئة الخامسة	1،13	1،13	1،13	1،13	1،13 ب ج
تأثير إزالة الورقة	1،16	1،16	1،16	1،16	
موقع النمرود					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	إزالة الورقة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	1،17	1،17	1،17	1،17	1،17 أ
التجزئة الثانية	1،07	1،07	1،07	1،07	1،07 ب
التجزئة الثالثة	1،17	1،17	1،17	1،17	1،17 أ
التجزئة الرابعة	1،17	1،17	1،17	1،17	1،17 أ
التجزئة الخامسة	1،10	1،10	1،10	1،10	1،10 أب
تأثير إزالة الورقة	1،13	1،13	1،13	1،13	

الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنويا عند مستوى احتمال 5%.

وأعطت معاملة التجزئة الأولى والثالثة أعلى معدل بلغ 1،2 عرنوص.نبات$^{-1}$ في موقع الموصل، ولم يختلفا معنويا عن معاملة التجزئة الرابعة، أما في موقع النمرود فقط أعطت معاملة التجزئة الأولى والثالثة والرابعة أعلى معدل بلغ 1،17 عرنوص.نبات$^{-1}$ ولم يصل الاختلاف حد المعنوية مع معاملة التجزئة الخامسة، وأعطت معاملة التجزئة الثانية أقل معدل معنوي بلغ 1،1 ، 1،07 عرنوص.نبات$^{-1}$ في موقعي الموصل والنمرود على التوالي، ولم يختلف معنويا مع معاملة التجزئة الخامسة. ويتأثر عدد العرانيص في النبات الواحد بالعوامل الوراثية والبيئية (Kamara وآخرون، 1990)، ومن تلك العوامل التجزئة للتسميد النتروجيني، إذ يؤثر على عدد العرانيص التي يحملها النبات (Khan وآخرون، 2012)، فضلاً عن كون النتروجين يسهم في زيادة تركيز الكلوروفيل (Taiz وZeiger ، 2002)، وبالتالي زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي، كما إن النتروجين يزيد من المادة الجافة عن طريق زيادة انقسام وتوسع الخلايا وبالتالي يتوجه النبات إلى تكوين أكثر من عرنوص على النبات، والعرانيص والبذور تعتبر مصب للمادة الجافة التي يكونها النبات (Nassauer وآخرون، 2007)، وللنتروجين دور مشجع على تكوين أكثر من عرنوص على النبات حيث يعمل على استطالة السلاميات وتكشف العرانيص، إذ لاحظ Ghaffari وآخرون (2012) أن هنالك علاقة موجبة بين طول السلاميات وعدد العرانيص. وقد توافقت النتائج مع ما جاء به كل من Abbasi وآخرون (2013) وChoudhary وآخرون (2013) وHammad وآخرون (2013). ولم يكن هنالك اختلافاً معنوياً في صفة عدد العرانيص.نبات$^{-1}$، باختلاف مستويات معاملة إزالة الورقة في موقعي التجربة الموصل والنمرود، إذ إن معاملة إزالة الورقة طبقت في الفترة 100% إزهار ذكري حين كانت العرانيص قد تكونت على النباتات قبل ذلك، ولهذا لم يكن هنالك اختلافاً في عدد العرانيص.نبات$^{-1}$.

2- طول العرنوص (سم): بينت النتائج الواردة في الجدول 2 أن معاملات تجزئة السماد النتروجيني لم تختلف عن بعضها معنويا في صفة طول العرنوص في موقعي التجربة.

الجدول (2) تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في طول العرنوص (سم)

موقع الموصل					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	إزالة الورقة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم والورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	18،6	18،6	18،7	18،6	18،6
التجزئة الثانية	18،3	18،2	18،2	18،3	18،3
التجزئة الثالثة	18،8	18،8	18،7	18،7	18،7
التجزئة الرابعة	18،1	18،1	18،0	18،0	18،1
التجزئة الخامسة	18،1	18،1	18،2	18،2	18،2
تأثير إزالة الورقة	18،4	18،3	18،4	18،4	
موقع النمرود					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	إزالة الورقة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	18،4	18،4	18،3	18،4	18،4
التجزئة الثانية	18،1	18،2	18،2	18،2	18،2
التجزئة الثالثة	18،4	18،5	18،4	18،4	18،4
التجزئة الرابعة	18،0	18،1	18،0	18،1	18،0
التجزئة الخامسة	18،0	18،1	18،0	18،0	18،0
تأثير إزالة الورقة	18،2	18،2	18،2	18،2	

الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنويا عند مستوى احتمال 5%.

لعل سبب عدم اختلاف معاملات التجزئة لإضافة السماد النتروجيني معنويا يعود إلى حمل بعض نباتات معاملات التجزئة لعرنوص ثاني أكثر من الأخرى، وأن العرنوص الثاني أقصر طولاً من العرنوص الأول (Lizaso وآخرون، 2003) وبالنتيجة يحصل انخفاضاً في معدل طول العرنوص. وقد وجد عدد من الباحثيّن اختلافا معنويا في هذه الصفة الجبوري وأنور (2008) وWasaya (2011) وTadesse وآخرون (2013) تحت مستويات مختلفة من تجزئة التسميد النتروجيني، بينما Oslan وآخرون (2008) لم يجدوا اختلافات معنوية في صفة طول العرنوص. لم تظهر معاملة إزالة الورقة اختلافات معنوية في صفة طول العرنوص في موقعي الموصل والنمرود، ويعود ذلك أن معاملة إزالة الورقة طبقت خلال مرحلة الإزهار الذكري 100% وفي حينها قد تكونت العرانيص على النبات، والعرنوص قد قطع شوطاً كبيرا في نموه الطولي.

3- عدد صفوف العرنوص: لم يكن لمعاملة تجزئة إضافة السماد النتروجيني تأثيراً معنوياً في معدل عدد صفوف العرنوص في موقعي التجربة الجدول 3.

الجدول (3) تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في عدد صفوف العرنوص

موقع الموصل					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	الإزالة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	14،87	14،86	14،88	14،86	14،87
التجزئة الثانية	14،60	14،62	14،58	14،58	14،60
التجزئة الثالثة	14،93	14،93	14،94	14،92	14،93
التجزئة الرابعة	14،45	14،45	14،48	14،43	14،45
التجزئة الخامسة	14،36	14،37	14،36	14،35	14،36
تأثير إزالة الورقة	14،64	14،65	14،65	14،63	
موقع النمرود					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	الإزالة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	14،81	14،82	14،80	14،82	14،81
التجزئة الثانية	14،53	14،55	14،53	14،54	14،54
التجزئة الثالثة	14،86	14،88	14،87	14،83	14،86
التجزئة الرابعة	14،49	14،47	14،50	14،49	14،49
التجزئة الخامسة	14،39	14،37	14،37	14،39	14،38
تأثير إزالة الورقة	14،62	14،62	14،61	14،62	

الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنويا عند مستوى احتمال 5%.

الجدول (4) تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في عدد حبوب الصف.

موقع الموصل					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	الإزالة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	29،38	29،33	29،40	29،35	29،36
التجزئة الثانية	30،70	30،70	30،75	30،74	30،71
التجزئة الثالثة	30،08	30،08	30،06	30،10	30،08
التجزئة الرابعة	28،34	28،34	28،28	28،38	28،34
التجزئة الخامسة	30،63	30،59	30،64	30،66	30،63
تأثير إزالة الورقة	29،87	29،84	29،86	29،88	
موقع النمرود					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	الإزالة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	30،26	30،24	30،28	30،31	30،28
التجزئة الثانية	31،11	31،06	31،11	31،14	31،10
التجزئة الثالثة	30،42	30،39	30،40	30،54	30،44
التجزئة الرابعة	29،27	29،32	29،25	29،31	29،28
التجزئة الخامسة	30،76	30،80	30،81	30،80	30،79
تأثير إزالة الورقة	30،55	30،55	30،57	30،61	

الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنويا عند مستوى احتمال 5%.

فمن المحتمل أن يكون لعدد العرانيص.نبات-[1]، أثراً على عدد صفوف العرنوص، فالملاحظ أن عدد الصفوف في العرنوص الثاني أقل من العرنوص الأول، وفي المحصلة النهائية سوف يؤثر على معدل عدد صفوف العرنوص في المعاملة الواحدة، واتفق Arif وآخرون (2010) وYan وآخرون (2014) على عدم وجود اختلافات معنوية بين معاملات التجزئة، ولم يتفق كل من الجبوري وأنور (2008) وWasaya (2011) في ذلك.

4- عدد حبوب الصف: سلكت صفة عدد حبوب الصف سلوكا مشابها لصفة عدد صفوف العرنوص، إذ لم تتأثر معنويا بمعاملة التجزئة لإضافة السماد النتروجيني لكلا موقعي التجربة كما يبين الجدول 4. ولم يتفق مع النتائج أعلاه الجبوري وأنور (2008) وArif وآخرون (2010) وWasaya (2011) وYan وآخرون (2014). وكذلك معاملة إزالة الورقة لم تؤثر معنويا في صفة عدد حبوب الصف في موقعي التجربة، كما هو الحال في صفة عدد صفوف العرنوص.

5- عدد حبوب العرنوص: تشير النتائج الواردة في الجدول 5 إلى أن معاملة تجزئة إضافة السماد النتروجيني أثرت بشكل معنوي في معدل حبوب العرنوص في موقعي التجربة في الموصل والنمرود، إذ أعطى مستوى التجزئة الثالث أعلى معدل معنوي لعدد حبوب العرنوص بلغ 449 ، 452 حبة في موقعي الموصل والنمرود على التوالي، ولم يختلف معنويا مع معاملة التجزئة الأولى والثانية والخامسة.

وأعطت معاملة التجزئة الرابعة أقل معدل معنوي بلغ 410، 424 حبة في موقعي الموصل والنمرود على التوالي، ولم تختلف معنويا عن معاملة التجزئة الأولى والخامسة في موقع النمرود. ولتفسير هذه النتائج نعود إلى مواعيد وكمية الاضافة لمعاملة تجزئة التسميد النتروجيني، فنرى أن معاملة التجزئة الرابعة أعطت نصف كمية السماد النتروجيني للفترة بعد 30 يوم من الزراعة، في المقابل فإن معاملات التجزئة الأخرى – باستثناء معاملة التجزئة الأولى – فقد أعطت أكثر من هذه الكمية للفترة 30 يوم بعد الزراعة و 60 يوم بعد الزراعة، وعندما نقارن معاملة التجزئة الثانية والثالثة والخامسة مع الرابعة نلاحظ أن المستوى الاخير اعطى كمية قليلة للتسميد في مرحلة 30 يوم بعد الزراعة، وقد أشار Suphasit وآخرون (2010) إلى أن هذه الفترة يكون معدل نمو المحصول C.G.R عالي ويستجيب النبات للتسميد النتروجيني بشكل عالي، وقد يكون ذلك السبب في تفوق بعض معاملات التجزئة على معاملة التجزئة الرابعة في موقعي الموصل والنمرود. ولعل هنالك عامل آخر يشارك ما سبق إيضاحه، وهو أثر عدد العرانيص.نبات-[1] في عدد حبوب العرنوص الواحد، فالعرنوص الثاني يحتوى على عدد أقل من الحبوب إذا ما قورن بالعرنوص الأول، وبالنتيجة يتأثر معدل حبوب العرنوص في الوحدة التجريبية. وقد إتفق مع النتائج أعلاه كل من Choudhary وآخرون (2013) وTadesse وآخرون (2013) و Yan وآخرون (2014)، ولم يتفق Rizwan وآخرون (2003). إن معاملة إزالة الورقة لم يظهر لها تأثير معنوي في معدل عدد حبوب العرنوص في كلا موقعي التجربة في الموصل والنمرود، ويمكن تفسير ذلك أن معاملة إزالة الورقة كان لها أثراً في إمتلاء الحبة (وهذا ما يلاحظ من وزن 500 حبة) الجدول 6 وليس في عدد حبوب العرنوص، وقد يعود ذلك إلى أن معاملة الإزالة لم تؤثر على الإخصاب في زهيرات العرنوص وحبوب اللقاح في النورة المذكرة ولا على نمو وتطور النبات لإجرائها في مرحلة متقدمة من نمو العرنوص.

6- وزن (500) حبة (غم): لقد أعطت معاملة التجزئة لإضافة السماد النتروجيني فرق معنوي في صفة 500 حبة كما يظهر الجدول 6 في موقعي التجربة، إذ بلغ أعلى معدل 152،46 ، 153،68 غم عند معاملة التجزئة الثالثة لموقعي الموصل والنمرود على التوالي، ولم يختلف معنويا عن معاملة التجزئة الأولى في موقع الموصل.

بينما أعطت معاملة التجزئة الخامسة أقل معدل لوزن 500 حبة، بلغ 135،12 ، 137،29 غم لموقعي الموصل والنمرود على التوالي. إن تفوق بعض المستويات معنويا على الأخرى ربما يعود إلى أن كفاءة توزيع التسميد النتروجيني اختلفت من مستوى إلى آخر، فنرى أن المستوى الأول ثم الثالث اشتركا في أن لهما أعلى كمية من التسميد النتروجيني للفترة بعد 30 يوم من الزراعة – مقارنة مع المستويات الأخرى - وحققا أعلى معدل معنوي لوزن 500 حبة، وأن النتروجين يسهم في زيادة تركيز الكلوروفيل (Taiz وZeiger ، 2002)، وبالتالي زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي، كما إن النتروجين يزيد من المادة الجافة عن طريق زيادة انقسام و توسع الخلايا، والبذور تعتبر مصب للمادة الجافة التي يكونها النبات (Nassauer وآخرون ،2007)، وللنتروجين دور هام في إطالة المدة الفعالة لامتلأ الحبوب وتأخير شيخوخة الأوراق (Taiz وZeiger ، 2002)، كما أشار Ghaffari وآخرون (2012) إلى أن نبات الذرة الصفراء أكثر استجابة للتسميد النتروجيني للفترة بعد 30 يوم من الانبات. ووافقت النتائج أعلاه كل من Tadesse وآخرون (2013) وYan وآخرون (2014) ولم يتفق Trivelin وآخرون (2010). وكان لمعاملة إزالة الورقة تأثير معنوي في صفة وزن 500 حبة لموقعي الموصل والنمرود، إذ حققت معاملة عدم إزالة الورقة أعلى معدل بلغ 146،07 ، 146.94 غم لموقعي الموصل والنمرود على التوالي، ولم يختلف معنويا مع معاملة إزالة ورقة تحت العرنوص، في حين أعطت معاملة إزالة ورقتي العلم وتحت العرنوص أقل معدل معنوي بلغ 143،72 ، 144،29 غم لموقعي الموصل والنمرود، واللذان لم يختلفا معنويا مقارنة مع إزالة ورقة العلم للموقعين. وهذا التأثير لورقة العلم يعود إلى تأثيرها على امتلاء الحبة (Ritchie، 1993)، لأن الأوراق تجري فيها عملية التركيب الضوئي التي هي مصدر المادة الجافة (Kendrick، 1986)، ونجد أن ورقة تحت العرنوص ليس لها تأثير معنوي وقد يعود ذلك أن ما تنتجه من عملية التركيب الضوئي عوضت عنه الأوراق الأخرى.

الجدول (5) تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في عدد حبوب العرنوص

موقع الموصل					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	الإزالة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	437	436	437	436	437 أ
التجزئة الثانية	448	449	448	448	448 أ
التجزئة الثالثة	449	449	449	449	449 أ
التجزئة الرابعة	409	410	410	409	410 ب
التجزئة الخامسة	440	440	440	440	440 أ
تأثير إزالة الورقة	437	437	437	437	
موقع النمرود					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	الإزالة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	448	448	448	448	448 أ ب
التجزئة الثانية	452	452	452	452	452 أ
التجزئة الثالثة	452	452	452	452	452 أ
التجزئة الرابعة	424	424	424	424	424 ب
التجزئة الخامسة	443	443	443	443	443 أ ب
تأثير إزالة الورقة	447	447	447	447	
الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنويا عند مستوى احتمال 5%.					

6- النسبة المئوية للتفريط:

تبين النتائج الموضحة في الجدول 7 أن معاملة التجزئة لإضافة السماد النتروجيني لم يكن لها تأثير معنويا في صفة النسبة المئوية للتفريط في موقعي التجربة. وأن صفة النسبة المئوية للتفريط تُستخرج وفق معادلة من حاصل الحبوب والكالح، وعليه فإن ما يؤثر على أحدهما أو كلاهما فإن هذا التأثير ينتقل إلى النسبة المئوية للتفريط، ونلاحظ أن كل من حاصل الحبوب وحاصل الكالح في وحدة المساحة قد تأثر معنويا بمعاملة التجزئة للتسميد النتروجيني، كما في الجدولين 8 و10، ولكن هذا التأثير كان بقدر متساوي تقريبا في حاصل الحبوب وحاصل الكالح مما جعل صفة النسبة المئوية للتفريط لم تصل فيها الاختلافات بين معاملات التجزئة حد المعنوية.

الجدول (6) تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في وزن (500) حبة (غم)

موقع الموصل					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	الإزالة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	152،60	150،50	152،33	150،30	151،43 أ
التجزئة الثانية	145،30	143،10	145،23	142،90	144،13 ب
التجزئة الثالثة	153،67	151،39	153،63	151،16	152،46 أ
التجزئة الرابعة	142،60	140،44	142،56	140،25	141،46 ب
التجزئة الخامسة	136،20	134،13	136،17	133،98	135،12 ج
تأثير إزالة الورقة	146،07 أ	143،91 ب	145،99 أ	143،72 ب	
موقع النمرود					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	الإزالة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	153،79	151،42	153،74	151،02	152،49 ب
التجزئة الثانية	146،61	144،35	146،57	143،97	145،38 ج
التجزئة الثالثة	154،99	152،60	154،94	152،20	153،68 أ
التجزئة الرابعة	140،83	138،66	140،79	138،30	139،64 د
التجزئة الخامسة	138،46	136،33	138،42	135،97	137،29 هـ
تأثير إزالة الورقة	146،94 أ	144،67 ب	146،89 أ	144،29 ب	

الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنويا عند مستوى احتمال 5%.

الجدول (7) تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في النسبة المئوية للتفريط.

موقع الموصل					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	الإزالة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	80،65	80،64	80،65	80،64	80،65
التجزئة الثانية	80،32	80،31	80،33	80،33	80،32
التجزئة الثالثة	80،91	80،94	80،92	80،94	80،92
التجزئة الرابعة	80،14	80،16	80،14	80،16	80،15
التجزئة الخامسة	80،06	80،06	80،06	80،07	80،06
تأثير إزالة الورقة	80،42	80،42	80،42	80،43	
موقع النمرود					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	الإزالة				تأثير التجزئة
	عدم الإزالة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	80،58	80،58	80،58	80،59	80،58
التجزئة الثانية	80،51	80،51	80،52	80،52	80،52
التجزئة الثالثة	80،85	80،84	80،86	80،85	80،85
التجزئة الرابعة	80،45	80،45	80،46	80،48	80،46
التجزئة الخامسة	80،42	80،43	80،42	80،43	80،43
تأثير إزالة الورقة	80،56	80،56	80،57	80،57	

الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنويا عند مستوى احتمال 5%.

وقد اتفق مع النتائج أعلاه كل من Amanullah وPaigham (2010) وWasaya (2011) ولم يتفق Rizwan وآخرون (2003) وChoudhary وآخرون (2013). وكذلك لم يكن هنالك فرق معنوي بين معاملة تجزئة إضافة السماد النتروجيني ومعاملة إزالة الورقة لصفة النسبة المئوية للتفريط في موقعي التجربة في الموصل والنمرود، وقد يعود ذلك إلى الأسباب نفسها التي ذكرت في مع معاملة التجزئة للسماد النتروجيني.

8- حاصل الكالح (طن.هـ$^{-1}$): أظهرت معاملة التجزئة لإضافة السماد النتروجيني اختلافات معنوية في صفة حاصل الكالح في موقعي التجربة الموصل والنمرود الجدول 8، إذ أعطت معاملة التجزئة الثالثة أعلى معدل بلغ 2،584 طن.هـ$^{-1}$ في موقع الموصل ولم تختلف معنويا عن المعاملة الأولى، وحققت معاملة التجزئة الأولى أعلى معدل بلغ 2،571 طن.هـ$^{-1}$ في موقع النمرود ولم يصل الاختلاف حد المعنوية مع معاملة التجزئة الثالثة.

وهذا يدل على أن التجزئة أثرت على كامل العرنوص من الحبوب والكالح الجدولين 8 و10، وقد يرجع هذا الاختلاف إلى حمل بعض النباتات أكثر من عرنوص واحد وتختلف العرانيص المتكونة على النبات الواحد في وزن القولحة (Blumenthal وآخرون، 2003) ، واتفق مع النتائج أعلاه الجبوري وأنور (2008). ولم يكن لمعاملة إزالة الورقة تأثيراً معنوياً في حاصل الكالح في موقعي التجربة، ولعل تطبيق المعاملة في مرحلة متأخرة من تطور ونمو العرنوص ولم تكن كافية للتأثير على حاصل الكالح.

الجدول (8) تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في حاصل الكالح (طن.هـ$^{-1}$).

موقع الموصل					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	الإزالة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	2،560	2،521	2،559	2،518	2،539 أ
التجزئة الثانية	2،341	2،309	2،339	2،301	2،323 ب
التجزئة الثالثة	2،606	2،566	2،604	2،560	2،584 أ
التجزئة الرابعة	2،257	2،222	2،257	2،218	2،239 ب
التجزئة الخامسة	2،248	2،213	2،248	2،211	2،230 ب
تأثير إزالة الورقة	2،402	2،366	2،402	2،362	
موقع النمرود					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	الإزالة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	2،591	2،552	2،591	2،549	2،571 أ
التجزئة الثانية	2،288	2،253	2،287	2،250	2،269 ب
التجزئة الثالثة	2،589	2،551	2،588	2،547	2،569 أ
التجزئة الرابعة	2،264	2،230	2،262	2،223	2،245 ب
التجزئة الخامسة	2،189	2،154	2،188	2،151	2،171 ج
تأثير إزالة الورقة	2،384	2،348	2،383	2،344	

الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنويا عند مستوى احتمال 5%.

9- حاصل العرانيص (طن.هـ$^{-1}$):

بينت النتائج الواردة في الجدول 9 وجود اختلافات معنوية بين معاملات التجزئة لاضافة السماد النتروجيني لصفة حاصل العرانيص في موقعي الموصل والنمرود، إذ أعطت معاملة التجزئة الثالثة أعلى معدل لحاصل العرانيص بلغ 13،539 ، 13،412 طن.هـ$^{-1}$ في موقعي الموصل والنمرود على التوالي، في حين أعطت معاملة التجزئة الخامسة أقل معدل لحاصل العرانيص بلغ 11،184 ، 11،087 طن.هـ$^{-1}$ في موقعي الموصل والنمرود على التوالي، غير أنها لم تختلف معنويا عن معاملة التجزئة الرابعة في موقع الموصل. وقد يعزى ذلك إلى تأثير معاملة التجزئة في كل من صفة حاصل الحبوب وحاصل الكالح، كما في الجدولين 8 و10 اللذين يتكون منهما حاصل العرانيص، وتتفق النتائج أعلاه مع ما ذكره Thakur وSharma (1999) وWasaya (2011). وتأثر حاصل العرانيص معنويا بمعاملة إزالة الورقة في موقعي التجربة، فقد حققت معاملة عدم إزالة الورقة أعلى معدل لصفة حاصل العرانيص بلغ 12،282 ، 12،272 طن.هـ$^{-1}$ لموقعي الموصل والنمرود على التوالي، ولم تختلف معنويا مع معاملة إزالة ورقة تحت العرنوص، في حين أعطت معاملة إزالة ورقة العلم وتحت العرنوص أقل معدل بلغ 12،078، 12،072 طن.هـ$^{-1}$ لموقعي الموصل والنمرود على التوالي، ولم يختلفا معنويا مع معاملة إزالة ورقة العلم لكلا موقعي التجربة. وربما يعود الانخفاض المعنوي لحاصل العرانيص إلى الانخفاض في حاصل الحبوب كما في الجدول 11.

10- حاصل الحبوب.نبات$^{-1}$ (غم):

بين الجدول 10 أن حاصل الحبوب.نبات$^{-1}$ اختلف معنويا باختلاف معاملات التجزئة لإضافة السماد النتروجيني، وتحقق أعلى معدل لحاصل الحبوب.نبات$^{-1}$ عند معاملة التجزئة الثالثة، بلغ 164،33 ، 162،65 غم.نبات$^{-1}$ في موقعي الموصل والنمرود على التوالي، وبلغ أقل معدل 134،32 ، 133،75 غم.نبات$^{-1}$ عند معاملة التجزئة الخامسة لموقعي الموصل والنمرود على التوالي. ولربما يكون اختلاف معلات التجزئة لإضافة السماد النتروجيني معنويا في صفة حاصل الحبوب.نبات$^{-1}$ يرجع إلى أن بعض معاملات التجزئة أكثر كفاءة من الأخرى في تجهيز النباتات بالنتروجين في الأوقات الحرجة التي يحتاجها النبات اوفي الاوقات التي يكون بها النبات أكثر استجابة للنتروجين من غيرها، وبالتالي انخفاض في كمية النتروجين الضائع وزيادة في كمية النتروجين التي يمتصها النبات، فانعكس ذلك على تفوق بعض المعاملات من دون الأخرى. وترجع الاختلافات في صفة حاصل الحبوب.نبات$^{-1}$ إلى الاختلاف في صفتي عدد حبوب العرنوص ووزن 500 حبة الجدولين 5 و6. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل منHammad وآخرون (2013) وTadesse وآخرون (2013) وYan وآخرون (2014). وأظهرت معاملة إزالة الورقة اختلافات معنوية في حاصل الحبوب.نبات$^{-1}$ لكلا موقعي التجربة، إذ أعطت معاملة

عدم إزالة الورقة أعلى معدل بلغ 148،19، 148،32 غم.نبات$^{-1}$ في موقعي الموصل والنمرود على التوالي، واللذان لم يختلفا معنويا مع معاملة إزالة ورقة تحت العرنوص. وأقل معدل كان عند معاملة إزالة ورقة العلم وورقة تحت العرنوص وبلغ 145،75 ، 145،92 غم.نبات$^{-1}$ لموقعي الموصل والنمرود على التوالي، ولم يختلفا معنويا عن معاملة إزالة ورقة العلم. وقد يعود ذلك إلى فقدان الحبوب للمواد التي كانت سوف تصب فيها، التي تنتجها ورقة العلم، إضافة إلى أن ورقة العلم تحتوي على عناصر معدنية أكثر مقارنة ببقية الأوراق الأخرى على النبات (Krishna، 2012)، وتحتوي ورقة العلم على كمية كبيرة من حبيبات النشاء في الغمد مقارنة مع ورقة تحت العرنوص وأن نسبة Chlorophyll a/b أكبر في ورقة العلم من ورقة تحت العرنوص (Li وآخرون، 1987)، الـذي ينعكس في انـخفاض حاصـل الحبوب.نبات$^{-1}$. أما بالنسبة لتأثير إزالة ورقة تحت العرنوص يمكن أن يرجع إلى ضألة إسهامها بعملية التركيب الضوئي للفترة من 100% إزهار ذكري إلى الحصاد، إذ تقل اشعة الشمس الواصلة إلى الورقة تحت العرنوص في تلك الفترة فتظللها الأوراق التي تكونت فوق العرنوص (Tollenaar وDwyer، 1999).

الجدول (9) تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في حاصل العرانيص (طن.هـ$^{-1}$).

تجزئة إضافة السماد النتروجيني	الإزالة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
موقع الموصل					
التجزئة الأولى	13،225	13،016	13،222	13،006	13،117 ب
التجزئة الثانية	11،894	11،728	11،888	11،696	11،802 ج
التجزئة الثالثة	13،649	13،443	13،644	13،421	13،539 أ
التجزئة الرابعة	11،366	11،194	11،365	11،177	11،275 د
التجزئة الخامسة	11،274	11،098	11،274	11،091	11،184 د
تأثير إزالة الورقة	12،282 أ	12،096 ب	12،279 أ	12،078 ب	
موقع النمرود					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	الإزالة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	13،341	13،137	13،340	13،131	13،237 ب
التجزئة الثانية	11،742	11،559	11،739	11،551	11،648 ج
التجزئة الثالثة	13،517	13،317	13،514	13،300	13،412 أ
التجزئة الرابعة	11،581	11،407	11،576	11،386	11،488 د
التجزئة الخامسة	11،179	11،005	11،175	10،990	11،087 هـ
تأثير إزالة الورقة	12،272 أ	12،085 ب	12،269 أ	12،072 ب	

الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنويا عند مستوى احتمال 5%.

الجدول (10) تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في حاصل الحبوب.نبات$^{-1}$ (غم).

تجزئة إضافة السماد النتروجيني	الإزالة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
موقع الموصل					
التجزئة الأولى	159،99	157،43	159،94	157،32	158،67 ب
التجزئة الثانية	143،29	141،28	143،25	140،92	142،18 ج
التجزئة الثالثة	165،64	163،15	165،60	162،91	164،33 أ
التجزئة الرابعة	136،64	134،59	136،61	134،38	135،55 د
التجزئة الخامسة	135،40	133،27	135،39	133،21	134،32 هـ
تأثير إزالة الورقة	148،19 أ	145،94 ب	148،16 أ	145،75 ب	
موقع النمرود					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	الإزالة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	161،26	158،79	161،23	158،74	160،00 ب
التجزئة الثانية	141،81	139،60	141،78	139،51	140،68 ج
التجزئة الثالثة	163،92	161،48	163،89	161،30	162،65 أ
التجزئة الرابعة	139،75	137،66	139،71	137،45	138،64 د
التجزئة الخامسة	134،84	132،75	134،81	132،58	133،75 هـ
تأثير إزالة الورقة	148،32 أ	146،06 ب	148،28 أ	145،92 ب	

الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف م00عنويا عند مستوى احتمال 1% و 5%.

11- حاصل الحبوب في وحدة المساحة (طن.هـ$^{-1}$):

سلكت صفة حاصل الحبوب في وحدة المساحة سلوكاً مماثلا لصفة حاصل حبوب.نبات$^{-1}$، كما بين الجدول 11 وجود فرق معنوي في معاملة تجزئة إضافة السماد النتروجيني لهذه الصفة في موقعي التجربة، إذ أعطت معاملة التجزئة الثالثة أعلى معدل لصفة حاصل الحبوب في وحدة المساحة بلغ 10،955 ، 10،843 طن.هـ$^{-1}$ لموقعي الموصل والنمرود على التوالي. أما أقل معدل فقد تحقق عند معاملة التجزئة الخامسة بلغ 8،954 ، 8،916 طن.هـ$^{-1}$ الموصل والنمرود على التوالي، ويعود ذلك إلى الزيادة الحاصلة في صفة حاصل العرانيص وحاصل حبوب النبات.نبات$^{-1}$ الجدولين 9 و10. واتفقت النتائج أعلاه مع ما أورده كل منHammad وآخرون (2013) وTadesse وآخرون (2013) وYan وآخرون (2014). وقد أظهرت معاملة إزالة الورقة اختلافات معنوية في صفة حاصل الحبوب في وحدة المساحة (طن.هـ$^{-1}$) في موقعي التجربة، إذ بلغ أعلى معدل 9،879 ، 9،888 طن.هـ$^{-1}$ عند معاملة عدم إزالة الورقة في موقع الموصل والنمرود على التوالي، ولم يختلف معنويا مع معاملة إزالة الورقة تحت العرنوص، في حين أعطت معاملة إزالة ورقتي العلم وتحت العرنوص أقل معدل بلغ 9،717 ، 9،728 طن.هـ$^{-1}$ لموقعي الموصل والنمرود على التوالي، ويعود ذلك أيضا إلى الزيادة في صفة حاصل العرانيص وحاصل الحبوب.نبات$^{-1}$ في تلك المعاملات كما هو مبين بالجدولين 9 و10.

12- دليل الحصاد %: يوضح الجدول 12 أن لمعاملة التجزئة لإضافة السماد النتروجيني تأثير معنوي في صفة دليل الحصاد %، إذ حققت معاملة تجزئة السماد النتروجيني الثانية أعلى معدل لصفة لدليل الحصاد % بلغ 36،30 ، 36،15 % في موقعي الموصل والنمرود على التوالي، بينما أعطت معاملة التجزئة الأولى أقل معدل بلغ 34،14 ، 34،62 % في موقع الموصل والنمرود على التوالي. ويعزى السبب في ذلك إلى أثر بعض معاملات التجزئة لإضافة السماد النتروجيني أكثر من الأخرى في زيادة حاصل الحبوب بنسبة أكبر مما هي عليه الزيادة في الحاصل الجاف للأوراق و السيقان و الكالح وكما في الجداول (21، 24). وهذه النتائج اتفقت مع ما ذكره كل من Choudhary وآخرون (2013) وTadesse وآخرون (2013) وYan وآخرون (2014). وكان لمعاملة إزالة الورقة تأثيراً معنوياً على صفة دليل الحصاد %، إذ أعطت معاملة إزالة الورقة تحت العرنوص أعلى معدل للصفة بلغ 35،69 ، 35،79 % لموقعي الموصل والنمرود على التوالي، ولم يختلف معنويا مع معاملة إزالة ورقة العلم وتحت العرنوص في موقع النمرود، وبلغ أقل معدل لهذه الصفة 34،90 ، 35،00 % عند معاملة إزالة ورقة العلم في موقعي الموصل والنمرود على التوالي.

الجدول (11) تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في حاصل الحبوب في وحدة المساحة (طن.هـ$^{-1}$).

موقع الموصل					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	الإزالة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	10،666	10،495	10،663	10،488	10،578 ب
التجزئة الثانية	9،553	9،419	9،550	9،395	9،479 ج
التجزئة الثالثة	11،043	10،877	11،040	10،861	10،955 أ
التجزئة الرابعة	9،109	8،973	9،107	8،959	9،037 د
التجزئة الخامسة	9،026	8،884	9،026	8،881	8،954 هـ
تأثير إزالة الورقة	9،879 أ	9،730 ب	9،877 أ	9،717 ب	
موقع النمرود					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	الإزالة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	10،750	10،586	10،749	10،582	10،667 ب
التجزئة الثانية	9،454	9،307	9،452	9،301	9،378 ج
التجزئة الثالثة	10،928	10،765	10،926	10،754	10،843 أ
التجزئة الرابعة	9،317	9،177	9،314	9،163	9،243 د
التجزئة الخامسة	8،990	8،850	8،987	8،839	8،916 هـ
تأثير إزالة الورقة	9،888 أ	9،737 ب	9،886 أ	9،728 ب	

الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنويا عند مستوى احتمال 5%.

الجدول (12) تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في دليل الحصاد%

موقع الموصل					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	الإزالة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	33،89	33،76	34،53	34،39	34،14 هـ
التجزئة الثانية	36،00	35،91	36،70	36،58	36،30 أ
التجزئة الثالثة	35،57	35،45	36،23	36،09	35،83 ب
التجزئة الرابعة	34،45	34،36	35،15	35،02	34،75 د
التجزئة الخامسة	35،14	35،02	35،84	35،71	35،43 ج
تأثير إزالة الورقة	35،01 ج	34،90 ج	35،69 أ	35،56 ب	
موقع النمرود					
تجزئة إضافة السماد النتروجيني	الإزالة				تأثير التجزئة
	عدم إزالة الورقة	إزالة ورقة العلم	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	
التجزئة الأولى	34،36	34،24	35،00	34،88	34،62 هـ
التجزئة الثانية	35،86	35،74	36،56	36،44	36،15 أ
التجزئة الثالثة	34،73	34،61	35،37	35،24	34،99 د
التجزئة الرابعة	35،20	35،10	35،90	35،77	35،49 ج
التجزئة الخامسة	35،40	35،28	36،10	35،96	35،69 ب
تأثير إزالة الورقة	35،11 ب	35،00 ب	35،79 أ	35،66 أ	
الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنويا عند مستوى احتمال 5%.					

المصادر

1- الجبوري، صالح محمد إبراهيم وأرول محسن أنور (2008). تأثير مستويات ومواعيد إضافة مختلفة من السماد النتروجيني في حاصل ونوعية حبوب صنفين من الذرة الصفراء (*Zea mays*L). مجلة زراعة الرافدين. 36(1): 7-18.

2- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. الطبعة الثانية، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.

3- الساهوكي، مدحت مجيد (1990). الذرة الصفراء إنتاجها وتحسينها . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد. 216ص.

4- Abbasi، M.، K. Tahir ، M. Mahmood and R. Nasir (2013). Effect of N fertilizer source and timing on yield and N use efficiency of rainfed maize (*Zea mays* L.) in Kashmir-Pakistan. Geoderma J. 195(87): 87-93.

5- Amanullah، M.، K. Bahadar، P. Shah، N. Maula and S. Arifullah (2009). nitrogen levels and its time of application influence leaf area، height and biomass of maize planted at low and high density. Pakistan Journal of Botany. 41(2):761-768.

6- Amanullah.، M. and S. Paigham (2010).Timing and rate of nitrogen application influence grain quality and yield in maize planted at high and low densities. J. of The Sci. of Food & Agri. 90(1):21-29.

7- Anderson، L.R.، L. Cabezas.، W. Alejandro.، O. Trivelin and P. Cesar (2008). Recovery of nitrogen from ammonium sulfate and nitrate by corn crop in no-tillage system. Pesquisa Agropecuaria Brasileira J.43(1):123-130.

8- Arif، M، A. Ibne، Jan. M. Tariq، M. Iqbal، N. Khalid، K. N. Ullah and M. K. Bahadar (2010). effect of plant population and nitrogen levels and methods of application on ear characters and yield of maize. Pakistan J. of Botany. 42(3): 1959-1967.

9- Arteca.، R. N. (1995). Plant Growth Substances: Principles and Applications. Pub: Springer. PP: 356.

10- Awika.، J. M. (2011). Major Cereal Grains Production and Use around the World. Pub: ACS Symposium. PP:113.

11- Birch.، C. J.، G. L. Hammer and K. G. Rickert (1999). Dry matter accumulation and distribution in five cultivars of maize (*Zea mays* L.). Relationships and procedures for use in crop modeling. Australian J. of Agri. Res. 50 (4):513-527.

12- Blumenthal.، J.M.، Lyon D.J. and Stroup W.W. (2003). Optimal plant population and nitrogen fertility for dryland corn in Western Nebraska. Agronomy Journal 95(4): 878-883.
13- Choudhary.، R.S.، S. K. Singh، D. Chaudhari، R. Mahala and R. L. Dadarwal (2013). Effect of nutrient management on growth and yield of quality protein maize (*Zea mays* L.). Res. on Crops J. 14(3): 743- 747.
14- Gupta.، P.K.(2010). A Handbook Of Soil، Fertilizer And Manure.pub: Agrobios (india).pp:86.
15- Hammad.، H. M.، A. Ashfaq، F. Wajid، A. Farhat، Q. Khalifa and S. Shafqat (2013). Nitrogen Stimulates Phenological Traits، Growth and Growing degree days of Maize . Pakistan J. of Agri. Sci. 50 (3): 337-344.
16- Havlin.، J.L.، S.L. Tisdale.، W.L. Nelson and J.D. Beaton (2013). Soil Fertility and Fertilizers.8th edtion. Pub: Prentice Hall.pp:528.
17- Jones.، J. B. (2012). Plant Nutrition and Soil Fertility Manual، Second Edition. pub: CRC Press; 2nd edition PP:304.
18- Kamara.، A.Y.. A. Menkir، S. O. Ajala and I. kureh (2005). performance of diverse maize genotypes under nitrogen deficiency in the northern guinea savanna of nigeria. experimental agriculture (41): 199-212.
19- Kendrick.، R. E. (1986). Photomorphogenesis in Plants. Publisher: Springer; Softcover reprint of the original 1st ed. PP: 612.
20- Khan.، S. A.، A. Khan and and H. U. Rashid (2012). Maize Production: Impact Of Plant Population And Nitrogen Levels On Maize Yield. Pub: LAP LAMBERT Academic. PP:92.
21- Krishna.، K. R. (2012). Maize Agroecosystem: Nutrient Dynamics and Productivity. Pub: Apple Academic Press. PP: 342.
22- Kynast.، Ralf G. (2009). Handbook of maize: its biology. pub: Springer. pp. 590.
23- Li.، Z. B.، S. Kuang، T. and D. Xuchuan (1987). THE changes of ultrastructure and chlorophyll content of chloroplast of leaves in different ranks in maize. Acta Agronomica Sinica J. 3(1):46-65
24- Lizaso.، J.I.، M. Westgate me، W. D. Batchelor and A. Fonseca (2003). Predicting potential kernel set in maize from simple flowering characteristics. Crop Science 43(4): 892-903.
25- Mishra.، S. G. (2009). Soil Pollution. Pub: APH Publishing Corporation. PP: 228.
26- Nagy.، J. (2008). Maize production. Pub: Akadémiai Kiadó. PP:143.
27- Nakayama.، N.، H. Saneoka، R. E.A. Moghaieb، G.S. Premachandra and K. Fujita (2007). Response of growth، Photosynthetic Gas Exchange translocation of 13 C-labelled Photosynthate and N accumulation in tow Soybean (Glycine max (L.) Merrill) Cultivars to drought stress. International Journal of Agriculture and Biology، vol. 9، No. 5، pp. 669-674.
28- Nassauer.، J. I.، M. V Santelmann and Donald Scavia (2007). From the Corn Belt to the Gulf: Societal and Environmental Implications of Alternative Agricultural Futures (Rff Press). 1st edition. Pub: Routledge. PP: 272.
29- Oslan.، J.H.، Y.M. Ali.، P.M. Yagi and K.I. Kazuyuki (2008). Influences of chemical fertilizers and a nitrification inhibitor on greenhouse gas fluxes in a corn (*Zea mays* L.) field in Indonesia. Microbes and Environments J.23(1):29-34.
30- Pessarakli.، M. P (1996). Handbook of Photosynthesis (Books in Soils، Plants، and the Environment). Pub: CRC Press. PP:1013.
31- Ritchie.، S.W.، J.J. Hanway، and G.O. Benson. (1993). How a corn plant develops. Spec. Rep. 48 (revised). Iowa State Univ. of Sc. and Technol. Coop. Ext. Serv.، Ames،IA.
32- Rizwan.، M.، M. Maqsood، M. Rafiq، M. Saeed and Z. Ali (2003). Maize (*Zea mays* L.) Response to Split application of Nitrogen. Int. J. Agri. Biol. 5 (1): 19-21.
33- Suphasit.، S.، V. Limpinuntana، B. Toomsan and S. Panchaban (2010). Growth and Yield Responses in Maize to Split and Delayed Fertilizer Applications on Sandy Soils Under High Rainfall Regimes. Kasetsart J. 44(6)991-1003.
34- Tadesse.، T.، A. Assefa، M. Liben and Z. Tadesse (2013). The effect of nitrogen fertilizer split application on the nitrogen use efficiency، grain yield and economic benefit of maize production. Int. J. of Agri. Sci. 3 (5):493-499.

35- Taiz.، L.، E. Zeiger، I. M. Moller، and A. Murphy (2014). Plant Physiology and Development، Sixth Edition. 6th Edition. Pub: Sinauer Associates، Inc. PP: 761.
36- Thakur.، D.R. and Sharma، V (1999). Effect of varying rates of nitrogen and its schedule of split application in baby corn (*Zea mays*). Indian J. of Agri. Sci. 69(2):93-95.
37- Tollenaar.، M. and Dwyer. L. M. (1999). Physiology of Maize. Pub:Springer Berlin Heidelberg. PP:204.
38- Trivelin.، P.، Lange، A. Cabezas، W. Alejandro and R. Lara (2010). Timing and sources of sidedress nitrogen on no-tillage corn two years after soy crop. Revista Ceres J. 57(6):817-824.
39- Wasaya.، A. (2011). Growth and Yield Response of Maize (*Zea mays* L.) to Nitrogen Management and Tillage Practices. Thesis in PHD Agronomy. Department of Agronomy Faculty of Agriculture، University of Agriculture. Faisalabad. Pakistan. PP:184
40- Westgate.، M. (2000). Physiology and Modeling Kernel Set in Maize. Pub: Cssa Special. PP:42.
41- Williams.، A. (2013). Photosynthesis - Advanced Biology Study Notes: For teachers & students. Pub: Platform; 2nd edition. pp:71.
42- Yan.، P.، Y. Shanchao، Q. Menglong، C. Xinping، C. Zhenling and C. Fanjun (2014). Using maize hybrids and in-season nitrogen management to improve grain yield and grain nitrogen concentrations. Field Crops Re. j. 166(4):38-45.