

## استجابة بعض صفات النمو الخضري للذرة الصفراء (*Zea mays L.*) لتجزئة النتروجين المضاف وإزالة ورقة العلم والورقة تحت العرنوص

صالح محمد ابراهيم الجبوري<sup>1</sup> عمر عبد الموجود عبدالقادر الجبوري<sup>1</sup>

<sup>1</sup> جامعة الموصل- كلية الزراعة والغابات

تاريخ تسلم البحث 2016/4/26 وقبوله 2016/6/29

### الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير كل من تجزئة اضافة السماد النتروجيني وإزالة ورقة العلم وورقة تحت العرنوص في بعض صفات النمو الخضري للذرة الصفراء (*Zea mays L.*). وتضمنت تجربة حقلية في الموسم الزراعي الخريفي لعام 2014، نفذت في موقعين، الأول في مدينة الموصل، والثاني في منطقة النمرود التي تقع على بعد حوالي 30 كم جنوب مدينة الموصل. استخدم في التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D بنظام الألواح المنشقة Split Plots Design وبثلاثة مكررات، مثلت مستويات التجزئة للتسميد النتروجيني الألواح الرئيسية Main Plots بينما مثلت مستويات معاملة الازالة الألواح الثانوية Sub Plots. تضمن العامل الأول 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 ربع الكمية المقررة عند الزراعة وربع الكمية بعد 30 يوماً من الزراعة ونصف الكمية بعد 60 يوماً من الزراعة، إضافة ربع 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 وربع الكمية بعد 60 يوماً من الزراعة وربع الكمية بعد 60 يوماً من الزراعة. أظهرت النتائج ان معاملة الموعد الأول لتجزئة اضافة السماد النتروجيني أدى الى انخفاض معنوي في عدد الأيام من الزراعة إلى 75% أزهار ذكري وأنثوي، وأعطت أعلى معدل معنوي في جميع صفات النمو الخضري الأخرى في موقعي التجربة، لكن الموعد الثالث تفوق في صفة الحاصل الحيوي في موقع النمرود. أعطت معاملة إزالة ورقة العلم وورقة تحت العرنوص زيادة معنوية في معدل صافي التمثيل الضوئي (غم/2م/يوم) في موقعي التجربة. سببت معاملة إزالة ورقة العلم ومعاملة إزالة ورقة العلم وتحت العرنوص انخفاض معنوي في مدة بقاء المساحة الورقية ومعدل نمو المحصول (غم/2م/يوم) والحاصل الحيوي (طن/هـ). لم يكن هنالك تداخل معنوي بين تجزئة النتروجين المضاف وإزالة ورقة العلم والورقة تحت العرنوص كلا موقعي التجربة.

الكلمات المفتاحية: الذرة الصفراء، العرنوص، السماد النتروجيني.

## Growth Response Of Corn (*Zea Mays L.*) For Split Application Of Nitrogen Fertilizer, Flag Leaf And Leaf Under Ear Removal

Saleh M. Al-jubouri<sup>1</sup>

Omar A. Al-jubouri<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> University of Mosul – College of Agriculture & Forestry
- Date of research received 26/4/2016 and accepted 29/6/2016

### Abstract

The current Study was carried out in order to investigate the impact of split application of nitrogen fertilizer, flag leaf and leaf under ear removal on growth traits in corn (*Zea mays L.*). The study included a field experiment in two locations for the autumn season 2014. The first location was in Mosul city, while the second location was in Al-Namrood which is located at 30 Km southern from Mosul. The split plot arrangement in Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) with three replications. The split application of nitrogen fertilizer treatment, flag leaf and leaf under ear removal treatment represented as main plots and sub plots respectively. The first factor included five of the split application of nitrogen fertilizer treatments which is: half of recommended level was added at sowing and the other half after 30 days from sowing, one third of recommended level was added at sowing, one third after 30 days from sowing and one third after 60 days from sowing, 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 after 30 days from sowing and one fourth after 60 days from sowing, one fourth of recommended level was added at sowing, one fourth after 30 days from sowing and one half after 60 days from sowing. 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. Result showed that achieved the split application of nitrogen fertilizer first treatment lower rate significantly to number of days from planting to 75% flowering male and female, and achieved first treatment higher rate significantly to other all vegetative growth traits, in two locations. But the split application of nitrogen fertilizer, third treatment higher rate significantly to biological yield in Al-Namrood location. Removing flag leaf and leaf under ear treatment was giving a significant increase in NAR g/m<sup>2</sup>/day, in two locations. Achieved flag leaf removal treatment, removing flag leaf and leaf under ear treatment lower rate significantly to Leaf area duration (LAD), crop growth rate (CGR) g/m<sup>2</sup>/d and biological yield (ton/ha) in two locations. Interaction between split application of nitrogen fertilizer treatment and flag leaf and leaf under ear removal treatment was not significant in the two locations.

**Key words:** Corn, Nitrogen Fertilizer, Ear.

## المقدمة

الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) تنتمي للعائلة النجيلية Poaceae، والذرة الصفراء من محاصيل الحبوب ذات الإنتاجية العالية إذا ما قورنت ببقية المحاصيل، إذ انها من النباتات الرباعية الكربون (C4) (Taiz وآخرون، 2014)، فهي تستغل مصادر الإنتاج من ماء وضوء وعناصر معدنية بكفاءة من غيرها من محاصيل الحبوب الأخرى (Awika، 2011)، حيث إنها تتميز بدليل حصاد عالي (Westgate، 2000).

من العوامل المؤثرة والمحددة بشكل كبير لإنتاجية الذرة الصفراء هو عنصر النتروجين (Nagy، 2008)، يصاحب إضافة النتروجين مشكلتين، الأولى: بيئية وهي أن النتروجين يغسل إلى المياه الجوفية وبالتالي تتلوث تلك المياه، فضلاً عن تأثير متبقيات الأسمدة في التربة من حيث درجة تفاعلها pH ودرجة الملوحة والمحتوى الإحيائي لها (Mishra، 2009)، والمشكلة الثانية: هي خسارة اقتصادية ناتجة عن فقدان النتروجين من خلال الغسل إلى الماء الأرضي Leaching بعيداً عن منطقة امتصاص الجذور، أو التطاير Volatilization أو التثبيت في معادن التربة (Anderson وآخرون، 2008) و (Jones، 2012). إن إضافة السماد النتروجيني دفعة واحدة له آثار بيئية واقتصادية سيئة، حيث إن الإفراط في التسميد وإضافته 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 50 جزء 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 النتروجينية (Havlin وآخرون، 2013). كما إن موعد إضافة السماد أكثر أهمية من الكمية (Gupta، 2010). وأشار Jones (2012) و Amanullah وآخرون (2009) إلى أن التجزئة أفضل من الإضافة على دفعة واحدة وتقلل من التلوث وخسارة النتروجين المضاف. فضلاً عن أن معظم الأجزاء النباتية تقوم بعملية التمثيل الضوئي، لكن أعضاء النباتات تختلف في مدى مساهمتها في هذه العملية (Pessaraki، 1996)، وتعد الورقة الجزء النباتي الأكثر تخصصاً أو تميزاً في عملية التمثيل الضوئي بما تحتويه من يخضور البلاستيدات الخضراء (Williams، 2013)، نظراً لقلّة الدراسات في العراق في هذا المجال تم اختيار هذا الموضوع بهدف دراسة افضل طريقة لتجزئة السماد النتروجيني ومدى إسهام كل من ورقتي العلم والورقة تحت العنوص في نمو وحاصل الذرة الصفراء.

## المواد وطرائق العمل

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 جنوباً، واستخدم في هذه الدراسة الصنف بحث 106. تضمنت التجربة 20 معاملة، مثلت التوافق بين خمس طرائق لتجزئة إضافة السماد النتروجيني، وأربع طرائق لمعاملة إزالة ورقة العلم والورقة تحت العنوص، وكانت عوامل الدراسة على النحو الآتي: تجربة التسميد النتروجيني 120غم/ن هـ 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، وأربع معاملات لإزالة ورقة العلم وورقة تحت العنوص، وهي عدم إزالة ورقة العلم وورقة تحت العنوص، إزالة ورقة العلم، إزالة ورقة العلم وورقة تحت العنوص، وإزالة ورقة العلم وورقة تحت العنوص. طبقت تجربة عاملية باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D بنظام الألواح المنشقة Split Plots Design (الراوي وخلف الله، 2000)، فاحتلت مواعيد تجزئة السماد النتروجيني الألواح الرئيسية Main Plots ومثلت معاملات إزالة الأوراق الألواح الثانوية Sub Plots. احتوت كل وحدة تجريبية على 4 مروز بطول 4م، وبمسافة 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، زرعت 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 (46٪ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) بمعدل 100 كغم P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/هـ دفعة واحدة عند الزراعة (الساهاوكي، 1990)، وتم ري الحقل حسب حاجة النبات، وأجريت مكافحة الأدغال عن طريق إجراء العزق اليدوي مع مراعاة أن تكون أرض التجربة خالية تقريباً من الأدغال، وكانت أرض التجربة في موقع الموصل مزروعة بالكرفاس في الموسم السابق أما في النمرود فكانت أرض التجربة بور. الصفات المدروسة: تم دراسة صفات النمو بأخذ عينة مكونة من 10 نباتات حددت بشكل عشوائي من الخطين الوسطيين لكل وحدة تجريبية وشملت الآتي: (عدد الأيام من الزراعة إلى 75٪ إزهار ذكري، وعدد الأيام من الزراعة إلى 75٪ إزهار أنثوي، وارتفاع النبات (سم)، وعدد الأوراق/نبات، والمساحة الورقية/نبات (سم<sup>2</sup>) تم قياس المساحة الورقية الكلية حسب الطريقة التي اتبعها Singh و Chaudhary (1979) وهي: المساحة الورقية = طول الورقة × أقصى عرض لها × 0.75، و دليل المساحة الورقية: وهو حاصل قسمة المساحة الورقية للنبات على مساحة الأرض التي يحتلها ذلك النبات (Hart، 1988)، مدة بقاء المساحة الورقية (يوم):

$$L.A.D = ((LAI 1 + LAI 2) / 2) \times (T 2 - T 1) \dots (1982, Venus \text{ و } Causton)$$

معدل نمو المحصول (غم/م<sup>2</sup>/يوم):

$$C.G.R = \frac{1}{GA} \times \frac{W2-W1}{T2-T1} \dots (1978, Hunt)$$

معدل صافي التمثيل الضوئي (غم/م<sup>2</sup>/يوم):

$$N.A.R. = \frac{W2-W1}{T2-T1} \times \frac{Lin LA2 - Lin LA1}{LA2 - LA1} \dots (1990, عيسى)$$

إذ إن: Lin: اللوغارتم الطبيعي، W1: الوزن الجاف الأول للنبات غم (30 يوم بعد الزراعة)، W2: الوزن الجاف الثاني للنبات غم (108 يوم بعد الزراعة)، T1: الزمن الأول في قياس الوزن الجاف الأول للنبات (30 يوم بعد الزراعة)، T2: الزمن الثاني في قياس الوزن الجاف الثاني للنبات يوم (108 يوم بعد الزراعة)، LAI1: دليل المساحة الورقية [عند الزمن الأول] (30 يوم بعد الزراعة)، LAI2: دليل المساحة الورقية [عند الزمن الثاني] (108 يوم بعد الزراعة)، LA1: المساحة الورقية م<sup>2</sup>/نبات عند الزمن الأول (30 يوم بعد الزراعة)، LA2: المساحة الورقية م<sup>2</sup>/نبات عند الزمن الثاني (108 يوم بعد الزراعة)، GA: مساحة الأرض الذي يشغله النبات الواحد (م<sup>2</sup>).  
12- الحاصل الحيوي (طن/هـ): وهو وزن المادة الجافة الكلية (حبوب + قش) في وحدة المساحة (Birch وآخرون، 1998).

### النتائج والمناقشة

1- عدد الأيام من الزراعة إلى 75% إزهار ذكري: أثبتت النتائج الواردة في الجدول (1) وجود فروق معنوية في صفة عدد الأيام من الزراعة إلى 75% إزهار ذكري لمعاملة تجزئة إضافة السماد النتروجيني في موقعي التجربة في الموصل والنمرود، إذ حققت معاملة التجزئة الثالثة أقل معدل معنوي لصفة عدد الأيام من الزراعة إلى 75% إزهار ذكري بلغ (55,1 و55,0 يوم) لموقعي الموصل والنمرود على التوالي، ولم يختلف معنويًا عن معاملة التجزئة الأولى. وأعطت معاملة التجزئة الخامسة أعلى معدل معنوي لصفة عدد الأيام من الزراعة إلى 75% إزهار ذكري، بلغ (60,2 و59,9 يوم)، لموقع الموصل والنمرود على التوالي. ربما يعود الاختلاف المعنوي إلى أن الذرة الصفراء ذات استجابة موجبة للنتروجين Nitrogen Positive (اليونس وآخرون، 1987)، ويستجيب بشكل كبير للتسميد النتروجيني مقارنة بمحاصيل الحبوب الأخرى (Krishna، 2012).

أن إضافة السماد النتروجيني بشكل مجزئ يسهم في توفير النتروجين بكميات مناسبة على طول فترة النمو (Fageria وآخرون، 2006)، وأن توزيع التجزئة للسماد من حيث الكمية والموعده اختلفت في تغطيتها لاحتياجات النبات، لأن احتياجات النباتات تختلف باختلاف مراحل النمو (Havlin وآخرون، 2013)، فهناك اختلاف في كمية السماد الذي توفره مستويات التجزئة في مرحلة النمو الخضري، فنلاحظ أن التجزئة التي أعطت أكبر كمية من التسميد النتروجيني خلال مرحلة النمو الخضري هي التي تسببت في انخفاض معنوي مقارنة مع مستويات التجزئة التي أعطت كمية أقل خلال مرحلة النمو الخضري، لم يكن هنالك تداخل معنوي بين معاملة تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة.

الجدول (1): تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في عدد الأيام من الزراعة إلى 75% إزهار ذكري

تأثير التجزئة	موقع الموصل				تجزئة إضافة السماد النتروجيني
	إزالة الورقة				
	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم	عدم إزالة الورقة	
د 55,1	55,0	55,0	55,3	55,0	التجزئة الأولى
ج 56,9	57,0	56,7	57,0	57,0	التجزئة الثانية
د 54,8	54,7	55,0	55,0	54,7	التجزئة الثالثة
ب 59,2	59,3	59,0	59,3	59,0	التجزئة الرابعة
أ 60,2	60,0	60,3	60,0	60,3	التجزئة الخامسة
	57,2	57,2	57,3	57,2	تأثير إزالة الورقة
تأثير التجزئة	موقع النمرود				تجزئة إضافة السماد النتروجيني
	إزالة الورقة				
	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم	عدم إزالة الورقة	
د 55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	التجزئة الأولى
ج 57,0	57,0	57,0	57,0	57,0	التجزئة الثانية
د 55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	التجزئة الثالثة
ب 59,1	59,3	59,0	59,0	59,0	التجزئة الرابعة
أ 59,9	59,7	60,0	60,0	60,0	التجزئة الخامسة
	57,2	57,2	57,2	57,2	تأثير إزالة الورقة

الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنويًا عند مستوى احتمال 5%، والأرقام التي لا تحمل حرف لا توجد بينها فروق معنوية.

2- عدد الأيام من الزراعة إلى 75% إزهار انثوي: تشير النتائج الواردة في الجدول (2) وجود فروق معنوية في صفة عدد الأيام من الزراعة إلى 75% إزهار انثوي لتجزئة السماد النتروجيني، فقد حققت معاملة التجزئة الأولى أقل معدل معنوي لصفة عدد الأيام من الزراعة إلى 75% إزهار انثوي إذ بلغ (61,1 يوم) لموقع الموصل، و(64,0 يوم) لموقع النمرود والذي لم يختلف معنويًا عن معاملة التجزئة الثالثة لموقع النمرود. وأعطت معاملة التجزئة الرابعة والخامسة أعلى معدل معنوي لصفة عدد الأيام من الزراعة إلى 75% إزهار انثوي في موقع الموصل بلغ (67,2 يوم).

بينما أعطت معاملة التجزئة الخامسة أعلى معدل لهذه الصفة بلغ (69 يوم) في موقع النمرود. وقد يرجع ذلك إلى الأسباب نفسها التي ذكرت سابقاً في صفة عدد الأيام من الزراعة إلى 75% إزهار ذكري، كما تشير النتائج إلى عدم وجود فروق معنوية بين معاملات إزالة الورقة لموقعي الموصل والنمرود، لم يكن هنالك تداخل معنوي بين معاملة تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة.

الجدول (2): تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في عدد الأيام من الزراعة إلى 75% إزهار انثوي

تأثير التجزئة	موقع الموصل				تجزئة إضافة السماد النتروجيني
	إزالة الورقة				
	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العنوص	إزالة الورقة تحت العنوص	إزالة ورقة العلم	عدم إزالة الورقة	
د 61,1	61,3	61,3	61,0	60,7	التجزئة الأولى
ب 65,0	65,3	64,7	64,7	65,3	التجزئة الثانية
ج 63,2	63,3	63,0	63,3	63,0	التجزئة الثالثة
أ 67,2	67,0	67,3	67,0	67,3	التجزئة الرابعة
أ 67,2	67,3	67,0	67,3	67,0	التجزئة الخامسة
	64,8	64,7	64,7	64,7	تأثير إزالة الورقة
تأثير التجزئة	موقع النمرود				تجزئة إضافة السماد النتروجيني
	إزالة الورقة				
	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العنوص	إزالة الورقة تحت العنوص	إزالة ورقة العلم	عدم إزالة الورقة	
د 64,0	64,0	64,3	64,0	63,7	التجزئة الأولى
ج 65,1	65,3	64,7	65,3	65,0	التجزئة الثانية
د 64,1	64,0	64,3	64,3	63,7	التجزئة الثالثة
ب 66,9	66,7	67,3	66,7	67,0	التجزئة الرابعة
أ 69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	التجزئة الخامسة
	65,8	65,9	65,9	65,7	تأثير إزالة الورقة

الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنويًا عند مستوى احتمال 5%، والأرقام التي لا تحمل حرف لا توجد بينها فروق معنوية.

3- ارتفاع النبات (سم): تدل النتائج الموضحة في الجدول (3) أن تجزئة إضافة السماد النتروجيني أدت إلى ظهور فرق معنوي في معدل ارتفاع النبات، إذ بلغ أعلى معدل لارتفاع النبات (196,1 سم) من معاملة التجزئة الثالثة في موقع الموصل، الذي لم يختلف معنويًا عن معاملة التجزئة الأولى، أما في موقع النمرود بلغ أعلى معدل لارتفاع النبات (194 سم) لمعاملة التجزئة الأولى والذي لم يختلف معنويًا عن معاملة التجزئة الثالثة. وأعطت معاملة التجزئة الخامسة أقل معدل لصفة ارتفاع النبات بلغ (168,0 و 172,3 سم) لموقعي الموصل والنمرود على التوالي. وربما ترجع الزيادة في ارتفاع النباتات إلى أن بعض معاملات التجزئة أكفأ من الأخرى من حيث تغطيتها لاحتياجات النباتات من عنصر النتروجين. ومن الملاحظ أن معاملتي التجزئة اللتين أعطتا أعلى معدل معنوي لارتفاع النبات لديهما أعلى كمية من التسميد النتروجيني بعد (30) يوم من الزراعة، مقارنة مع بقية المعاملات الأخرى.

قد أشار Liwang وآخرون (2008) إلى حاجة النباتات إلى كميات كبيرة من النتروجين في مراحل نموها المبكرة، وأن قلة كمية النتروجين الممتص في مراحل النمو الأولى لا يمكن تعويضها أو إزالة آثارها في المراحل المتأخرة من نمو النبات (بعد الإزهار) (Gaudry، 2001). وتدلل النتائج بأن معاملة إزالة الورقة لم يكن لها تأثيراً معنوياً في صفة ارتفاع النبات، وهذا عائد إلى أن نبات الذرة الصفراء من النباتات المحدودة النمو، وتجرى عملية إزالة الورقة في مرحلة النمو الثمري التي يتوقف عندها نمو النبات الخضري، لم يكن هنالك تداخل معنوي بين معاملة تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة.

4- عدد الأوراق/نبات: أشارت النتائج الواردة في الجدول (4) وجود اختلافات معنوية في معدل صفة عدد الأوراق للنبات، فكانت أعلى قيمة معنوية (14,6 ، 14,5) ورقة/نبات لموقعي الموصل والنمرود على التوالي، حققتها معاملة التجزئة الأولى لإضافة السماد النتروجيني ولكن هذا الاختلاف لم يصل حد المعنوية مقارنة مع مستوى معاملة التجزئة الثالثة في كلا موقعي التجربة. في حين أعطت معاملة التجزئة الخامسة أقل معدل معنوي لعدد الأوراق/نبات، بلغ (13,2 ، 13,1) ورقة/نبات لموقعي الموصل والنمرود على التوالي. الاختلافات المعنوية لعدد الأوراق/نبات بين معاملات التجزئة لإضافة السماد النتروجيني قد يكون بسبب اختلاف كفاءة التغذية أو التجهيز لعنصر النتروجين باختلاف مستويات معاملة التجزئة، إذ إن

النتروجين يشجع على انقسام وتوسع الخلايا، وبالتالي تستطيل السلاميات فوق سطح التربة فيزداد عدد الأوراق التي يحملها النبات (Margaret وآخرون، 2006). سببت معاملة إزالة الورقة تأثيراً معنوياً في صفة عدد الأوراق/نبات، فأعطت معاملة عدم إزالة الورقة (14,9 ، 14,8) ورقة/نبات لموقعي الموصل والنمرود على التوالي، بينما أعطت معاملة إزالة ورقتي العلم وتحت العرنوص أقل معدل معنوي لعدد الأوراق/نبات وبلغ (13 ، 12,8) ورقة/نبات لموقعي الموصل والنمرود على التوالي، ويعود ذلك لإزالة ورقة العلم والورقة تحت العرنوص وبالتالي انعكس ذلك على عدد الأوراق بالنبات، لم يكن هناك تداخل معنوي بين معاملة تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة.

### الجدول (3): تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم).

موقع الموصل					
تأثير التجزئة	إزالة الورقة				تجزئة إضافة السماد النتروجيني
	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم	عدم إزالة الورقة	
أ	195,1	195,0	195,7	194,3	195,3
ب	181,7	181,0	183,0	181,0	181,7
أ	196,1	196,3	195,7	195,7	196,7
ب	179,7	179,0	180,0	179,3	180,3
ج	168,0	165,7	168,3	169,0	169,0
		183,4	184,5	183,9	184,6
موقع النمرود					
تأثير التجزئة	إزالة الورقة				تجزئة إضافة السماد النتروجيني
	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم	عدم إزالة الورقة	
أ	194,0	193,3	193,7	194,3	194,7
ب	182,4	182,7	183,0	181,7	182,3
أ	192,2	192,3	190,7	193,3	192,3
ب	182,4	182,7	183,0	181,7	182,3
ج	172,3	172,7	173,0	172,0	171,3
		184,7	184,7	184,6	184,6

الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنوياً عند مستوى احتمال 5٪، والأرقام التي لا تحمل حرف لا توجد بينها فروق معنوية.

### الجدول (4): تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في عدد الأوراق/نبات.

موقع الموصل					
تأثير التجزئة	إزالة الورقة				تجزئة إضافة السماد النتروجيني
	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم	عدم إزالة الورقة	
أ	14,6	13,6	14,6	14,5	15,6
ب	13,7	12,9	13,6	13,7	14,8
أ	14,4	13,4	14,5	14,4	15,4
ب	13,7	12,8	13,7	13,7	14,8
ج	13,2	12,3	13,3	13,2	14,2
		ج 13,0	ب 13,9	ب 13,9	أ 14,9
موقع النمرود					
تأثير التجزئة	إزالة الورقة				تجزئة إضافة السماد النتروجيني
	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم	عدم إزالة الورقة	
أ	14,5	13,6	14,4	14,4	15,5
ب	13,4	12,4	13,4	13,4	14,3
أ	14,4	13,4	14,5	14,4	15,5
ب	13,4	12,5	13,4	13,4	14,4
ج	13,1	12,2	13,0	13,0	14,1
		ج 12,8	ب 13,7	ب 13,7	أ 14,8

الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنوياً عند مستوى احتمال 5٪، والأرقام التي لا تحمل حرف لا توجد بينها فروق معنوية.

5- المساحة الورقية/نبات (سم<sup>2</sup>): يبين الجدول (5) أن هنالك اختلاف معنوي في صفة المساحة الورقية/نبات لمعاملة تجزئة إضافة السماد النتروجيني، إذ تفوقت معاملة التجزئة الأولى بإعطائها أعلى معدل معنوي للمساحة الورقية/نبات، بلغ (1,6349 و 6215,4 سم<sup>2</sup>/نبات) في موقعي الموصل والنمرود على التوالي، ولم يختلف معنوياً عن معاملة التجزئة الثالثة في موقع النمرود. بينما أعطت التجزئة الخامسة أقل معدل معنوي، بلغ (5344,8 و 5344,3 سم<sup>2</sup>/نبات) في موقعي الموصل والنمرود على التوالي. وقد يعود سبب ذلك إلى أن معاملة تجزئة إضافة السماد النتروجيني الأولى كان لها أعلى كمية من التسميد

النتروجيني خلال مرحلة النمو الخضري، وهذا ما أثر إيجابياً في صفة المساحة الورقية، لأن النتروجين يسهم في زياد النمو الخضري عن طريق زيادة انقسام واستطالة الخلايا النباتية لاسيما في مراحل نمو النبات المبكرة (Fageria وآخرون، 2010).

كان لمعاملة إزالة الورقة تأثيراً معنوياً في صفة المساحة الورقية/نبات، فحققت معاملة عدم إزالة الورقة أعلى معدل لصفة المساحة الورقية، بلغ (6080,7 و6053,4 سم<sup>2</sup>/نبات) في موقع الموصل والنمرود على التوالي، بينما أعطت معاملة إزالة ورقتي العلم وتحت العرنوص أقل معدل معنوي للمساحة الورقية/نبات، بلغ (5500,7 و5476,3 سم<sup>2</sup>/نبات) في موقع الموصل والنمرود على التوالي، وهذا يعود إلى أن إزالة الورقة أثر بشكل مباشر على المساحة الورقية/نبات عن طريق تأثيرها على عدد الأوراق (جدول 4)، لم يكن هنالك تداخل معنوي بين معاملة تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة.

#### الجدول (5): تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في المساحة الورقية/ نبات (سم<sup>2</sup>).

تأثير التجزئة	موقع الموصل				تجزئة إضافة السماد النتروجيني
	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم	عدم إزالة الورقة	
أ	6349,1	6051,3	6206,3	6489,7	6649,0
د	5501,5	5211,0	5363,3	5642,3	5789,3
ب	6182,2	5887,7	6040,0	6325,0	6476,0
ج	5572,9	5290,0	5433,3	5706,7	5861,7
هـ	5344,8	5063,3	5208,3	5480,3	5627,3
		5500,7 د	5650,3 ج	5928,8 ب	6080,7 أ
تأثير التجزئة	موقع النمرود				تجزئة إضافة السماد النتروجيني
	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم	عدم إزالة الورقة	
أ	6215,4	5921,7	6074,0	6355,0	6511,0
ج	5503,3	5217,0	5363,3	5642,3	5790,3
أ	6186,1	5893,3	6045,0	6327,0	6479,0
ب	5573,6	5287,0	5437,3	5709,7	5860,3
د	5344,3	5062,3	5207,3	5481,3	5626,3
		5476,3 د	5625,4 ج	5903,1 ب	6053,4 أ

الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنوياً عند مستوى احتمال 5٪، والأرقام التي لاتحمل حرف لاتوجد بينها فروق معنوية.

**6- دليل المساحة الورقية:** سلكت صفة دليل المساحة الورقية سلوكاً مشابهاً لصفة المساحة الورقية، إذ بينت النتائج الواردة في الجدول (7) وجود اختلاف معنوي بين معاملات تجزئة إضافة السماد النتروجيني، فقد أعطت معاملة التجزئة الأولى أعلى معدل دليل المساحة الورقية، بلغ (4,23 و4,14) في موقعي الموصل والنمرود على التوالي، ولم يكن هنالك اختلاف معنوي مقارنة مع معاملة التجزئة الثالثة في موقع النمرود والذي بلغ (4,12).

أقل معدل لصفة دليل المساحة الورقية (3,56) في موقعي الموصل والنمرود، وتحقق من معاملة التجزئة الخامسة، ويعود ذلك إلى أن دليل المساحة الورقية ناتج من قسمة المساحة الورقية على مساحة الأرض التي يشغلها النبات (Acquaah، 2004)، وعليه فإن دليل المساحة الورقية يتأثر بالمساحة الورقية لنبات مساحة الأرض التي يشغلها النبات (Sheaffer وآخرون، 2011). كما كان لمعاملة إزالة الورقة تأثيراً معنوياً في صفة دليل المساحة الورقية، إذ حققت معاملة عدم إزالة الورقة أعلى معدل لهذه الصفة بلغ (4,05 و4,04) لموقعي الموصل والنمرود على التوالي، في حين أعطت معاملة إزالة ورقة العلم والورقة تحت العرنوص أقل معدل لصفة دليل المساحة الورقية بلغ (3,67 و3,65) لموقع الموصل والنمرود على التوالي. إن التأثير المباشر لمعاملة إزالة الورقة في المساحة الورقية قد انعكس على صفة دليل المساحة الورقية وكان السبب في ظهور الفروق المعنوية بين مستويات معاملة الإزالة، لم يكن هنالك تداخل معنوي بين معاملة تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة.

**7- مدة بقاء المساحة الورقية L.A.D (يوم):** دلت نتائج الجدول (7) على وجود فرق معنوي بين معاملات تجزئة إضافة السماد النتروجيني، إذ حققت معاملة التجزئة الأولى أعلى معدل لصفة مدة بقاء المساحة الورقية بلغ (178,7 و173,8 يوم) لموقعي الموصل والنمرود على التوالي. ولم يكن هنالك اختلافاً معنوياً بين معاملة التجزئة الأولى مع معاملة التجزئة الثالثة في موقع النمرود، وأعطت معاملة التجزئة الخامسة أقل معدل معنوي للصفة بلغ (150,4 و146,8 يوم) في موقع الموصل والنمرود على التوالي. ويعزى ذلك إلى دور تجزئة إضافة السماد النتروجيني في زيادة المساحة الورقية وعدد الأوراق الجدول (5، 6)، الذي يؤدي إلى زيادة عملية التمثيل الضوئي مما سبب في تقليل وتأخير شيخوخة الأوراق (Lowenfels، 2013) والذي ينعكس إيجابياً في زيادة مدة بقاء المساحة الورقية. سببت معاملة إزالة الورقة اختلافات معنوية لصفة مدة بقاء المساحة الورقية، إذ أعطت معاملة عدم إزالة الورقة أعلى معدل للصفة بلغ (171,1 و168,8 يوم) لموقعي الموصل والنمرود على

التوالي بينما أعطت معاملة إزالة ورقة العلم والورقة تحت العرنوص أقل معدل للصفة بلغ (154,8 و150,9 يوم) في موقع الموصل والنمرود على التوالي. وقد يعود ذلك إلى تأثير إزالة الورقة على عدد الأوراق والمساحة الورقية ودليل المساحة الورقية الجدول (4، 5، 6)، إذ إن عدد الأوراق وتوزيع الأوراق له أهمية قصوى في اعتراض أقصى طاقة شمسية لإنتاج أعلى حد من نواتج التمثيل الضوئي (Leyser وDay، 2003) الذي ينعكس ايجابيا في زيادة مدة بقاء المساحة الورقية، لم يكن هنالك تداخل معنوي بين معاملة تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة.

**الجدول (6): تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في دليل المساحة الورقية (سم<sup>2</sup>).**

موقع الموصل					
تأثير التجزئة	إزالة الورقة				تجزئة إضافة السماد النتروجيني
	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم	عدم إزالة الورقة	
أ	4,03	4,14	4,33	4,43	التجزئة الأولى
ج	3,47	3,58	3,76	3,86	التجزئة الثانية
ب	3,93	4,03	4,22	4,32	التجزئة الثالثة
ج	3,53	3,62	3,80	3,91	التجزئة الرابعة
د	3,38	3,47	3,65	3,75	التجزئة الخامسة
	3,67 د	3,77 ج	3,95 ب	4,05 أ	تأثير إزالة الورقة
موقع النمرود					
تأثير التجزئة	إزالة الورقة				تجزئة إضافة السماد النتروجيني
	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم	عدم إزالة الورقة	
أ	3,95	4,05	4,24	4,34	التجزئة الأولى
ج	3,48	3,58	3,76	3,86	التجزئة الثانية
أ	3,93	4,03	4,22	4,32	التجزئة الثالثة
ب	3,52	3,62	3,81	3,91	التجزئة الرابعة
د	3,37	3,47	3,65	3,75	التجزئة الخامسة
	3,65 د	3,75 ج	3,94 ب	4,04 أ	تأثير إزالة الورقة

الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنويا عند مستوى احتمال 5٪، والأرقام التي لا تحمل حرف لا توجد بينها فروق معنوية.

**الجدول (7): تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في مدة بقاء المساحة الورقية (يوم).**

موقع الموصل					
تأثير التجزئة	إزالة الورقة				تجزئة إضافة السماد النتروجيني
	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم	عدم إزالة الورقة	
أ	170,3	174,7	182,6	187,1	التجزئة الأولى
د	146,6	150,9	158,8	162,9	التجزئة الثانية
ب	165,7	170,0	178,0	182,2	التجزئة الثالثة
ج	148,9	152,9	160,6	165,0	التجزئة الرابعة
هـ	142,5	146,6	154,2	158,4	التجزئة الخامسة
	154,8 د	159,0 ج	166,8 ب	171,1 أ	تأثير إزالة الورقة
موقع النمرود					
تأثير التجزئة	إزالة الورقة				تجزئة إضافة السماد النتروجيني
	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم	عدم إزالة الورقة	
أ	164,7	169,4	178,1	182,9	التجزئة الأولى
ج	142,8	147,4	156,0	160,6	التجزئة الثانية
أ	163,8	168,5	177,2	181,9	التجزئة الثالثة
ب	145,0	149,7	158,1	162,8	التجزئة الرابعة
د	138,0	142,5	151,0	155,5	التجزئة الخامسة
	150,9 د	155,5 ج	164,1 ب	168,8 أ	تأثير إزالة الورقة

الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنويا عند مستوى احتمال 5٪، والأرقام التي لا تحمل حرف لا توجد بينها فروق معنوية.

**8- معدل نمو المحصول (غم/م<sup>2</sup>/يوم):** بين الجدول (8) وجود فرق معنوي بين معاملات تجزئة إضافة السماد النتروجيني في صفة معدل نمو المحصول في موقعي التجربة، إذ أعطت معاملة التجزئة الأولى أعلى معدل لصفة معدل النمو للمحصول، بلغ (35,3 غم/م<sup>2</sup>/يوم) في موقع الموصل، أما في النمرود فتفوقت معاملة التجزئة الثالثة بإعطائها أعلى معدل بلغ (33,7 غم/م<sup>2</sup>/يوم)، التي لم تختلف معنويا عن معاملة التجزئة الأولى. وتحقق أقل معدل معنوي لصفة معدل النمو للمحصول عند المعاملة الخامسة، للتجزئة بلغ (26,4 و25,3 غم/م<sup>2</sup>/يوم) في موقعي الموصل والنمرود على التوالي، لكنها لم تختلف معنويا

عن معاملة التجزئة الرابعة في موقع الموصل. وقد يعود ذلك إلى أن تجزئة إضافة السماد النتروجيني أثرت في معدل الزيادة في المادة الجافة للنباتات في وحدة المساحة. ظهر اختلاف معنوي لصفة معدل نمو المحصول بين معاملات إزالة الورقة، فأعطت معاملة عدم إزالة الورقة أعلى معدل لصفة معدل نمو المحصول بلغ (30,6 و 30,0 غم/2م/يوم) لموقعي الموصل والنمرود على التوالي، ولكن لم يصل الفرق بين عدم إزالة الورقة وإزالة ورقة العلم حد المعنوية في موقع النمرود، وأعطت معاملة إزالة ورقة العلم والورقة تحت العرنوص أقل معدل بلغ (29,6 و 29,0 غم/2م/يوم) في موقع الموصل والنمرود على التوالي، على أن إزالة ورقتي العلم وتحت العرنوص لم تختلف معنوياً عن إزالة ورقة تحت العرنوص في موقع النمرود. إن فقدان المساحة الورقية الناتج من معاملة إزالة الورقة هو السبب الرئيس في الانخفاض المعنوي في معدل النمو، وما يتبع ذلك من خسارة للمساحة الورقية التي تعد العامل الأساس في زيادة الوزن الجاف في وحدة المساحة عن طريق عملية التمثيل الضوئي (Huang، 2006)، أيضاً إزالة الأوراق سوف يخفض الحاصل الحيوي بسبب انخفاض حاصل الأوراق، هذه الأسباب كلها تؤدي إلى انخفاض في صفة معدل نمو المحصول، لم يكن هنالك تداخل معنوي بين معاملة تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة.

### الجدول (8): تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في معدل نمو المحصول (غم/م<sup>2</sup>/يوم).

موقع الموصل					
تأثير التجزئة	إزالة الورقة				تجزئة إضافة السماد النتروجيني
	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم	عدم إزالة الورقة	
أ	35,3	34,7	35,2	35,4	35,8
ج	28,0	27,6	27,9	28,2	28,5
ب	33,8	33,2	33,7	33,9	34,3
د	27,1	26,7	27,0	27,2	27,6
د	26,4	25,9	26,3	26,5	26,8
	ج	29,6	30,0	30,2	30,6
موقع النمرود					
تأثير التجزئة	إزالة الورقة				تجزئة إضافة السماد النتروجيني
	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم	عدم إزالة الورقة	
أ	33,5	33,0	33,4	33,6	34,1
ب	27,8	27,4	27,7	27,9	28,3
أ	33,7	33,2	33,6	33,8	34,2
ج	27,2	26,7	27,1	27,3	27,6
د	25,3	24,9	25,2	25,4	25,7
	ج	29,0	29,4	29,6	30,0

الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنوياً عند مستوى احتمال 5٪، والأرقام التي لا تحمل حرف لا توجد بينها فروق معنوية.

**9- معدل صافي التمثيل الضوئي (غم/2م/يوم):** تشير النتائج الواردة في الجدول (9) أن لمعاملات تجزئة السماد النتروجيني أثر معنوي في معدل صافي التمثيل الضوئي لموقعي التجربة في الموصل والنمرود، فحققت معاملة التجزئة الأولى أعلى معدل بلغ (11,27 غم/2م/يوم) في موقع الموصل ولم يختلف معنوياً عن معاملة التجزئة الثالثة، أما في موقع النمرود فقد أعطت معاملة التجزئة الثالثة أعلى معدل بلغ (11,06 غم/2م/يوم)، الذي لم يختلف معنوياً عن معاملة التجزئة الأولى. إن أقل معدل معنوي لصفة صافي التمثيل الضوئي تحقق من معاملة تجزئة إضافة السماد النتروجيني الرابعة والخامسة، إذ بلغ (9,88 غم/2م/يوم) عند معاملة التجزئة الرابعة في موقع الموصل، ولم يختلف معنوياً عن معاملة التجزئة الخامسة، أما في موقع النمرود فقد أعطت معاملة التجزئة الخامسة أقل معدل بلغ (9,62 غم/2م/يوم). قيمة صافي التمثيل الضوئي تؤثر فيها كل من المساحة الورقية وعدد الأوراق ومدة بقاء المساحة الورقية الجدول (5، 6، 7)، إذ إن صافي التمثيل الضوئي دليل لسعة التمثيل الضوئي للنبات لوحدة المساحة الورقية (Nakayama وآخرون، 2007)، ويمكن أن يفسر النتائج أعلاه من خلال ما أوضحه Akram وآخرون (2010) من أن تجزئة التسميد النتروجيني خلال مراحل مختلفة أثرت في معدل صافي التمثيل الضوئي بشكل مختلف، إذ إن معدل صافي التمثيل الضوئي من الزراعة إلى 30 يوم من الزراعة لم يختلف معنوياً، في حين بدأ معدل صافي التمثيل الضوئي بالزيادة بشكل معنوي مع اختلاف التجزئة للفترة (30-60) و(60-90) و(90 يوم) من الزراعة إلى الحصاد، وبناءً على ما سبق نلاحظ أن معاملات التجزئة التي حققت تفوق معنوي لمعدل صافي التمثيل الضوئي هي المعاملات التي كان لها النصيب الأكبر من التسميد النتروجيني للفترة من 30 يوم الزراعة إلى الحصاد وبشكل مُجزئ على طول الفترة بعد 30 يوم من الزراعة إلى الحصاد.

أدت معاملة إزالة الورقة دوراً معنوياً في زيادة معدل صافي التمثيل الضوئي لموقعي التجربة الموصل والنمرود، حيث أعطت معاملة إزالة ورقة العلم وورقة العرنوص أعلى معدل معنوي بلغ (10,88 و 10,72 غم/2م/يوم) في موقعي الموصل والنمرود على التوالي، وأعطت معاملة عدم الإزالة أقل معدل معنوي بلغ (10,16 و 10,01 غم/2م/يوم) في موقعي التجربة الموصل والنمرود على التوالي، ولم تختلف معاملتي عدم الإزالة وإزالة ورقة العلم معنوياً في موقع النمرود. إن الانخفاض الكبير في المساحة الورقية الناتج عن معاملة إزالة الورقة مقارنة مع نسبة الانخفاض الأقل في الحاصل الحيوي قد يكون السبب في زيادة



معدل صافي التمثيل الضوئي، كما مبين في الجدول (5، 9، 10)، فضلا عن أن الحاصل الحيوي تأثر بسبب الانخفاض في المساحة الورقية وبالتالي تتأثر قيمة معدل صافي التمثيل الضوئي، لم يكن هنالك تداخل معنوي بين معاملة تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة.

الجدول (9): تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في معدل صافي التمثيل الضوئي (غم/م<sup>2</sup>/يوم).

موقع الموصل					
تأثير التجزئة	إزالة الورقة				تجزئة إضافة السماد النتروجيني
	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم	عدم إزالة الورقة	
أ	11,27	11,63	11,48	11,06	10,92
ب	10,34	10,73	10,56	10,11	9,97
أ	11,08	11,44	11,30	10,86	10,73
ج	9,88	10,22	10,08	9,67	9,53
ب ج	10,01	10,38	10,22	9,79	9,65
		أ 10,88	ب 10,73	ج 10,30	د 10,16
موقع النمرود					
تأثير التجزئة	إزالة الورقة				تجزئة إضافة السماد النتروجيني
	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم	عدم إزالة الورقة	
أ	10,95	11,30	11,15	10,73	10,60
ب	10,27	10,64	10,48	10,04	9,91
أ	11,06	11,42	11,27	10,84	10,71
ج	9,89	10,23	10,09	9,68	9,55
د	9,62	9,99	9,83	9,40	9,27
		أ 10,72	ب 10,56	ج 10,14	د 10,01

الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنويًا عند مستوى احتمال 5%، والأرقام التي لا تحمل حرف لا توجد بينها فروق معنوية.

**10- الحاصل الحيوي (طن/هـ):** ظهرت اختلافات معنوية في صفة الحاصل الحيوي باختلاف معاملات التجزئة للسماد النتروجيني لموقعي التجربة كما مبين في الجدول (10)، إذ بلغ أعلى معدل (30,986 طن/هـ) عند معاملة التجزئة الأولى في موقع الموصل، وفي موقع النمرود حققت معاملة التجزئة الثالثة أعلى معدل بلغ (30,991 طن/هـ). في حين أعطت معاملة التجزئة الخامسة أقل معدل للحاصل الحيوي، بلغ (25,277 و 24,987 طن/هـ) لموقعي الموصل والنمرود على التوالي. ويرجع الاختلاف المعنوي بين مستويات معاملة تجزئة إضافة السماد النتروجيني إلى تأثيرها في مكونات الحاصل الحيوي من حبوب وقش. سببت معاملة إزالة الورقة تأثيراً معنوياً في الحاصل الحيوي لموقعي التجربة، إذ بلغ أعلى معدل (28,237 و 28,195 طن/هـ) عند معاملة عدم إزالة الورقة في موقع الموصل والنمرود على التوالي، وأعطت معاملة إزالة كل من ورقة العلم وورقة تحت العرنوص أقل معدل بلغ (27,345 و 27,314 طن/هـ) لموقعي الموصل والنمرود على التوالي.

الجدول (10): تأثير تجزئة إضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة والتداخل بينهما في الحاصل الحيوي (طن/هـ).

موقع الموصل					
تأثير التجزئة	إزالة الورقة				تجزئة إضافة السماد النتروجيني
	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم	عدم إزالة الورقة	
أ	30,986	30,497	30,879	31,091	31,475
ج	26,117	25,683	26,021	26,227	26,538
ب	30,574	30,093	30,472	30,684	31,048
د	26,010	25,583	25,908	26,111	26,438
هـ	25,277	24,869	25,186	25,368	25,684
		د 27,345	ج 27,694	ب 27,896	أ 28,237
موقع النمرود					
تأثير التجزئة	إزالة الورقة				تجزئة إضافة السماد النتروجيني
	إزالة ورقة العلم و الورقة تحت العرنوص	إزالة الورقة تحت العرنوص	إزالة ورقة العلم	عدم إزالة الورقة	
ب	30,813	30,338	30,707	30,917	31,288
د	25,946	25,526	25,852	26,040	26,364
أ	30,991	30,511	30,886	31,101	31,467
ج	26,043	25,613	25,948	26,143	26,466
هـ	24,987	24,578	24,897	25,082	25,391
		د 27,314	ج 27,658	ب 27,856	أ 28,195

الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنويًا عند مستوى احتمال 5%، والأرقام التي لا تحمل حرف لا توجد بينها فروق معنوية.

إن الانخفاض في صفة عدد الأوراق والمساحة الورقية بسبب إزالة الورقة الجدول (4، 5) قد يكون السبب في الاختلاف المعنوي في الحاصل الحيوي باختلاف معاملات التجزئة في كلا موقعي التجربة، لأن الانخفاض في المساحة الورقية سيؤدي إلى تقليص السطح الذي يمتص الإشعاع الشمسي وبالتالي تتأثر كمية المادة الجافة الناتجة من عملية التمثيل الضوئي، فضلاً عن أن إزالة الأوراق سيؤدي إلى فقدان وزن تلك الأوراق الذي ينعكس على صفة الحاصل الحيوي، لم يكن هنالك تداخل معنوي بين معاملة تجزئة أضافة السماد النتروجيني وإزالة الورقة.

#### المصادر

1. الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. الطبعة الثانية، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.
2. الساهوكي، مدحت مجيد (1990). الذرة الصفراء إنتاجها وتحسينها. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. 216ص.
3. عيسى، طالب أحمد (1990). فسيولوجيا نباتات المحاصيل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد (مترجم). 496ص.
4. اليونس، عبد الحميد احمد ومحفوظ عبد القادر محمد وزكي اليأس (1987). محاصيل الحبوب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. 274 ص.
5. Acquaah., G. (2004). Principles of Crop Production: Theory, Techniques, and Technology. 2nd edition. Pub: Prentice Hal. PP:768.
6. Akram., M., M.Y. Ashraf, E.A. Waraich, M. Hussain, and N. Hussain (2010). Performance of autumn planted maize (*Zea mays* L.) hybrids at various nitrogen levels under salt affected soils. Soil & Environ. J. 29(1): 23 – 32.
7. 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.
8. 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.
9. Awika., J. M. (2011). Major Cereal Grains Production and Use around the World. Pub: ACS Symposium. PP:113.
10. Birch., C. J., G. L. Hammer and K. G. Rickert (1998). Improved methods for predicting individual leaf area and leaf senescence in maize (*Zea mays* L.). Australian Journal of Agricultural Research. 49(2):249-262.
11. Causton., and J. Venus (1982). The Biometry of Plant Growth. 1<sup>st</sup> edition. Pub: Edward Arnold. PP:320.
12. Fageria., N.K., V.C. Baligar and R. Clark (2006). Physiology of Crop Production. Pub: CRC Press. PP:356.
13. Fageria., N.K., V.C. Baligar and R. Clark. (2010). Growth and Mineral Nutrition of Field Crops, 3<sup>rd</sup> edition (Books in Soils, Plants, and the Environment). Publisher: CRC Press. PP: 586.
14. Gaudry., J. F. (2001). Nitrogen Assimilation by Plants: Physiological, Biochemical, and Molecular Aspects. Pub: CRC Press. PP:470.
15. Gupta., P.K.(2010). A Handbook Of Soil, Fertilizer And Manure.pub: Agrobios (india).pp:86.
16. Hart., J.W. (1988). Light and Plant Growth (Topics in Plant Physiology). Pub: Springer. PP: 228.
17. Havlin., J.L., S.L. Tisdale., W.L. Nelson and J.D. Beaton (2013). Soil Fertility and Fertilizers.8<sup>th</sup> edition. Pub: Prentice Hall.pp:528.
18. Huang., B. (2006). Plant Environment Interactions. 3<sup>rd</sup> edition. Pub: CRC Press. PP: 416.
19. Hunt., R. (1978). Plant growth analysis. Edward Arnold, UK. Jokela, W.E. and G.W. Randall. 1989. Corn yield and residual soil nitrate as affected by time and rate of nitrogen application. Agron. J. 81:720-726.
20. Jones., J. B. (2012). Plant Nutrition and Soil Fertility Manual, Second Edition. pub: CRC Press; 2<sup>nd</sup> edition PP:304.

21. Krishna., K. R. (2012). Maize Agroecosystem: Nutrient Dynamics and Productivity. Pub: Apple Academic Press. PP: 342.
22. Leyser., O. and S. Day (2003). Mechanisms in Plant Development. 1<sup>st</sup> edition. Pub: Blackwell Science Ltd. PP: 241.
23. Liwang., M, R. Lajpat, and B. Tom (2008). Quantifying and Understanding Plant Nitrogen Uptake for Systems Modeling. Pub: CRC Press. PP:320.
24. Lowenfels., J. (2013). Teaming with Nutrients: The Organic Gardener's Guide to Optimizing Plant Nutrition. Pub: Timber Press. PP: 252.
25. Margaret., E, M. Mahon, M. Anton, A. Kofranek and V. E. Rubatzky (2006). Hartmann's Plant Science: Growth, Development, and Utilization of Cultivated Plants. 4th Edition. Pub: Prentice Hall. PP:624.
26. Mishra., S. G. (2009). Soil Pollution. Pub: APH Publishing Corporation. PP: 228.
27. Nagy., J. (2008). Maize production. Pub: Akadémiai Kiadó. PP:143.
28. 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 .
29. Pessarakli., M. P (1996). Handbook of Photosynthesis (Books in Soils, Plants, and the Environment). Pub: CRC Press. PP:1013.
30. Sheaffer., C. C. and K. M. Moncada (2011). Introduction to Agronomy: Food, Crops, and Environment. 2nd edition. Pub: Delmar Cengage Learning. PP:720.
31. Singh., R.K. and Chaudhary, B.D. (1979). Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publishers, Ludhiana. PP: 83.
32. 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.
33. Westgate., M. (2000). Physiology and Modeling Kernel Set in Maize. Pub: Cssa Special. PP:42.
34. Williams., A. (2013). Photosynthesis - Advanced Biology Study Notes: For teachers & students. Pub: Platform; 2<sup>nd</sup> edition. pp:71.