جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الأنبار – كلية الزراعة

تأثير بعض مستويات السماد النتروجيني في نمو وحاصل ثلاثة أصناف من الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* (L.) Moench

رسالة تقدم بها

عبدالله محمود صالح الداهري

إلى مجلس كلية الزراعة في جامعة الأنبار وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية
(المحاصيل الحقلية)

إشراف

أ. م. د. سامي نوري علي السعدون
جامعة الأنبار – كلية الزراعة

1431هـ **2010 م**

﴿ بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ ﴾

فَلْيَنْظُرِ الإِنسَانُ إِلَى طَعَامِهِ ۞ أَنَّا صَبَبْنَا الْمَاءَ صَبّاً ۞ ثُمَّ شَقَقْنَا الأَرْضَ شَقّاً ۞ فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبّاً ۞ وَعِنَباً وَقَضْباً ۞ وَزَيْتُوناً وَنَخْلاً ۞ وَحَدَائِقَ غُلْباً ۞ وَفَاكِهَةً وَأَبّاً ۞ مَتَاعاً لَكُمْ وَلأَنْعَامِكُمْ ۞

صدق الله العظيم

قرآن كريم

سورة عبس ص585

الآية 24 – 32

الإهداء

إلى

التي بذلت حتى لم يبق لديها إلا الدمعة والدعاء ...

أمي...

القلب الذي يزداد شباباً كلما تقدم به العمر ، ليبقى نابضاً بالعطاء...

أبي...

من علمني الحرف فأنار دربي... معلمي...

من شاركني الأفراح والأحزان ...إخوتي وأخواتي...

ومن ألقيت على كاهلها ما لا أطيقه أنا ...زوجتي الصبور...

أهديكم شيئا من عطاياكم (رسالتي)...
شكراً لله الذي أكرمني بكم.

عبد الله

شكر وتقدير

الحمد لله الذي تفضل بالنعم وصلى الله على نبيه وسلم. أقدم شكري وتقديري إلى أستاذي الفاضل المشرف الدكتور سامي نوري لما بذله من جهود وما أبداه من توجيهات علمية قيمة خلال مدة البحث حتى إعداد هذه الرسالة. شكري وامتناني للسادة رئيس وأعضاء لجنة المناقشة (الدكتور بشير حمد والدكتور عقيل جابر والدكتور محمود هويدي) لقبولهم مناقشة رسالتي، والشكر موصول إلى أساتذتي في قسم المحاصيل الحقلية الذين لا أجد متسعا لذكر ما قدموه من دعم و مساندة وهم كل من الدكتور محمد عويد والدكتور حمدي جاسم والدكتور عبد مسربت والدكتور طالب السعد والدكتور جاسم محمد، كما أجد من الوفاء أن أتقدم بالشكر إلى الدكتور حمود غربي والدكتور مثنى خليل والأساتذة واثب شكري وعدنان إبراهيم واحمد عبد الواحد ومؤيد هادي ، وزملائي علاء و نمارق ونعيم وهديل ومصطفى ومؤيد مالك واحمد شهاب واحمد جياد ، كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى عميد كلية الزراعة الدكتور إبراهيم حماد وكل منتسبي عمادة الكلية ، واشكر كل من قدم لي المساعدة أو كان مستعدا لها وكل من ساندني ولو بكلمة أو ابتسامة أو تمنى لي الموفقية و كل من كان يستحق الشكر ونسيت أن اذكره.

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في الموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009 في تربة مزيجية غرينية، في أحد حقول مدينة الرمادي – محافظة الأنبار، بهدف معرفة تأثير أربعة مستويات من السماد النتروجيني (0 و100 و200 و300 كغمN.هـ$^{-1}$) في بعض صفات النمو والحاصل وكفاءة استخدام النتروجين، لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء (رابح وإنقاذ وكافيير). استخدم ترتيب التجارب العاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بثلاث مكررات، وتبين من النتائج ما يلي :-

1. أظهر الصنف إنقاذ أطول مدة من50% تزهير إلى النضج الفسيولوجي ، وأعلى معدل لحاصل الحبوب (6.17 و 6.47 طن.هـ$^{-1}$) وحاصل البروتين في الحبوب (608.7 و 637.2كغم.هـ$^{-1}$) في الموسمين بالتتابع، أما الصنف رابح فقد أعطى أعلى معدل لكفاءة استخدام النتروجين لإنتاج المادة الجافة (11.15 و 28.39 كغم مادة جافة.كغم N^{-1}) في الموسمين بالتتابع، فيما سجل الصنف كافيير اقل مدة من البزوغ إلى50 % تزهير، وأعلى معدل لدليل الحصاد (44.78 و39.28%) والنسبة المئوية للبروتين في الحبوب (10.69 و 10.62 %) في الموسمين بالتتابع.
2. أدت إضافة السماد النتروجيني إلى زيادة في معظم صفات النمو والحاصل ، وأعطى المستوى 300 كغمN.هـ$^{-1}$ أعلى معدل لحاصل المادة الجافة الكلي (15.82 و19.60 طن.هـ$^{-1}$) للموسمين بالتتابع ، والمستوى200 كغمN.هـ$^{-1}$ أعلى معدل لحاصل الحبوب (6.24 و6.57 طن.هـ$^{-1}$) للموسمين بالتتابع ، وأظهر المستوى 100كغمN.هـ$^{-1}$ أعلى معدل لكفاءة استخدام النتروجين لإنتاج المادة الجافة (11.86 و28.73 كغم مادة جافة.كغمN^{-1}) ولإنتاج الحبوب (7.60 و7.84 كغم حبوب.كغم N^{-1}) في الموسمين بالتتابع.
3. وُجِد تأثير معنوي للتداخل بين الأصناف ومستويات السماد النتروجيني في جميع الصفات المدروسة، وقد أعطى الصنف إنقاذ أعلى حاصل حبوب (6.83 طن.هـ$^{-1}$) عند المستوى300 كغمN. هـ$^{-1}$ في الموسم الربيعي و (6.91 طن.هـ$^{-1}$) عند المستوى200 كغمN. هـ$^{-1}$ في الموسم الخريفي، وأظهر أعلى كفاءة في استخدام النتروجين لإنتاج الحبوب عند المستوى 100 كغمN.هـ$^{-1}$ (8.47 و8.40 كغم حبوب.كغم N^{-1}) للموسمين بالتتابع.

المحتويات

ت	الموضوع	الصفحة
	المستخلص	أ
	المحتويات	ب
1	المقدمة	1
2	مراجعة المصادر	3
1-2	صفات النمو	3
1-1-2	عدد الأيام من البزوغ إلى 50% تزهير	3
2-1-2	عدد الأيام من 50 % تزهير إلى النضج الفسيولوجي	4
3-1-2	ارتفاع النبات(سم)	5
4-1-2	دليل المساحة الورقية	6
5-1-2	تركيز النتروجين في الأوراق%	7
2-2	حاصل المادة الجافة الكلي (طن.هـ$^{-1}$)	8
3-2	مكونات حاصل الحبوب	10
1-3-2	عدد الحبوب في الرأس	10
2-3-2	وزن 1000 حبة (غم)	11
4-2	حاصل الحبوب (طن.هـ$^{-1}$)	12
5-2	كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج المادة الجافة (كغم مادة جافة . كغمN^{-1})، وكفاءة استخدام النتروجين لإنتاج الحبوب (كغم حبوب. كغمN^{-1})	14
6-2	دليل الحصاد%	15
7-2	النسبة المئوية للبروتين في الحبوب ، وحاصل البروتين في الحبوب(كغم. هـ$^{-1}$)	16

ت	الموضوع	الصفحة
3	المواد وطرائق العمل	**19**
1-3	التجربة	**19**
2-3	الصفات المدروسة	**21**
1-2-3	عدد الأيام من البزوغ إلى 50% تزهير	**21**
2-2-3	عدد الأيام من 50 % تزهير إلى النضج الفسيولوجي	**21**
3-2-3	ارتفاع النبات (سم)	**21**
4-2-3	دليل المساحة الورقية	**22**
5-2-3	تركيز النتروجين في الأوراق%	**22**
6-2-3	حاصل المادة الجافة الكلي (طن.هـ$^{-1}$)	**22**
7-2-3	عدد الحبوب في الرأس	**23**
8-2-3	وزن 1000 حبة (غم)	**23**
9-2-3	حاصل الحبوب (طن.هـ$^{-1}$)	**23**
10-2-3	كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج المادة الجافة (كغم مادة جافة. كغمN^{-1}) وكفاءة استخدام النتروجين لإنتاج الحبوب (كغم حبوب. كغمN^{-1})	**24**
11-2-3	دليل الحصاد %	**24**
12-2-3	النسبة المئوية للبروتين في الحبوب،وحاصل البروتين في الحبوب(كغم. هـ$^{-1}$)	**25**
3-3	التحليل الإحصائي	**25**

ت	الموضوع	الصفحة
4	النتائج والمناقشة	26
1-4	عدد الأيام من البزوغ إلى 50% تزهير	26
2-4	عدد الأيام من 50 % تزهير إلى النضج الفسيولوجي	28
3-4	ارتفاع النبات (سم)	30
4-4	دليل المساحة الورقية	32
5-4	تركيز النتروجين في الأوراق%	35
6-4	حاصل المادة الجافة الكلي (طن.هـ$^{-1}$)	37
7-4	عدد الحبوب في الرأس	40
8-4	وزن 1000 حبة (غم)	43
9-4	حاصل الحبوب (طن.هـ$^{-1}$)	45
10-4	كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج المادة الجافة (كغم مادة جافة . كغمN^{-1})	48
11-4	كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج الحبوب(كغم حبوب . كغم$^{-1}$ N)	50
12-4	دليل الحصاد%	53
13-4	النسبة المئوية للبروتين في الحبوب	55
14-4	حاصل البروتين في الحبوب (كغم. هـ$^{-1}$)	57
5	الاستنتاجات	60
6	المقترحات	60
7	المصادر العربية	61
8	المصادر الأجنبية	64
	الملاحق	75
	المستخلص باللغة الانجليزية	

قائمة الجداول

الجدول	الموضوع	الصفحة
1	تحليل التربة قبل الزراعة للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009	20
2	تأثير مستويات السماد النتروجيني في عدد الأيام من البزوغ إلى 50% تزهير لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام2009	27
3	تأثير مستويات السماد النتروجيني في عدد الأيام من 50% تزهير إلى النضج الفسيولوجي لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام2009	29
4	تأثير مستويات السماد النتروجيني في معدل ارتفاع النبات(سم) لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009	31
5	تأثير مستويات السماد النتروجيني في قيم دليل المساحة الورقية لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009	34
6	تأثير مستويات السماد النتروجيني في تركيز النتروجين في الأوراق% لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام2009	36
7	تأثير مستويات السماد النتروجيني في حاصل المادة الجافة الكلي (طن.هـ$^{-1}$) لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009	39
8	تأثير مستويات السماد النتروجيني في عدد الحبوب في الرأس لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009	41
9	تأثير مستويات السماد النتروجيني في وزن 1000 حبة (غم) لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام2009	44
10	تأثير مستويات السماد النتروجيني في حاصل الحبوب (طن.هـ$^{-1}$) لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009	46

الجدول	الموضوع	الصفحة
11	تأثير مستويات السماد النتروجيني في كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج المادة الجافة (كغم مادة جافة. كغمN $^{-1}$) لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009	49
12	تأثير مستويات السماد النتروجيني في كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج الحبوب (كغم حبوب. كغمN^{-1}) لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009	51
13	تأثير مستويات السماد النتروجيني في قيم دليل الحصاد% لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009	54
14	تأثير مستويات السماد النتروجيني في النسبة المئوية للبروتين في الحبوب لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009	56
15	تأثير مستويات السماد النتروجيني في حاصل البروتين في الحبوب (كغم. هـ$^{-1}$) لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009	58

قائمة الملاحق

الملحق	الموضوع	الصفحة
1	جدول النسبة المئوية للنتروجين في الحبوب للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009	75
2	جدول قيم معامل الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة للموسم الربيعي لعام 2009	76
3	جدول قيم معامل الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة للموسم الخريفي لعام2009	77

1.المقدمة

الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* (L.) Moench من المحاصيل الحيوية المهمة في العالم ، بسبب ما يمتلكه من خصائص زراعية تميزه عن الكثير من المحاصيل الأخرى ، مثل مقاومة الملوحة والجفاف ودرجات الحرارة المرتفعة(Ottman و Olsen، 2009) ، فضلا عن الاستخدامات المتعددة لهذا المحصول ، إذ يزرع لغرض العلف الحيواني بالدرجة الأساس ، كما تعد حبوبه غذاءً رئيساً للإنسان في العديد من دول العالم (Armah-Agyeman وآخرون، 2002)، وقد شرعت وزارة الزراعة في العراق عام 1998 بتنفيذ برنامج لتطوير زراعته في القطر ، وذلك بإدخال أصناف جديدة ، وتقييم أدائها وسلوكها لمعرفة الأفضل من بينها وإدخالها ضمن الخطة الزراعية في الأراضي المستصلحة حديثا والتي لا تصلح لزراعة محاصيل أخرى ، ولأجل أن تكون هناك صورة واضحة عن الأصناف المتميزة يفضل اختبارها تحت مختلف العمليات المهمة كالتسميد الكيماوي ، الذي لا يمكن الاستغناء عنه في الوقت الحاضر محلياً وحتى عالمياً في ظل أزمة الغذاء و النمو السكاني ، ومن أهم العناصر الغذائية المضافة للتسميد هو النتروجين (جواد وآخرون، 1988) ، الذي يعد تحديد المستوى الأمثل منه تحديا كبيرا للمزارعين (Mengel وآخرون،1982 و Stevens و Dunn ،2003).

تعد كفاءة استخدام النتروجين (وحدات الحاصل الناتجة من إضافة وحدة واحدة من النتروجين) احد المؤشرات المهمة التي تحظى باهتمام متزايد لغرض توخي الدقة عند إضافة النتروجين ، وذلك من خلال التعرف على مدى اختلاف الأصناف في كفاءة استخدامه وعند مستويات إضافة مختلفة ، من اجل تجنب خطر تلوث التربة والمياه الجوفية الناتج عن إضافة كميات زائدة عن الحاجة ، بالإضافة إلى تقليل كلفة الاعتماد على التسميد النتروجيني (Gardner وآخرون،1994).

ومما تجدر الإشارة إليه أن مستوى النتروجين الأمثل للذرة البيضاء الحبوبية لم يتم تحديده في ظروف محافظة الأنبار، فقد توصل الدليمي (2002) إلى أن المحصول استجاب بعلاقة طردية لمستويات النتروجين 80 و 120 و 160 كغمN .هـ$^{-1}$ ، ولذلك اقترح دراسة استخدام مستويات أعلى من النتروجين في مناطق

مختلفة ، لتكون النتائج أكثر وضوحاً و إعطاء توصية سمادية محددة طبقا للعوامل المدروسة وتداخلاتها حسب الظروف البيئية المختلفة. لذا تهدف هذه الدراسة إلى

1. تحديد أفضل صنف وأفضل مستوى من السماد النتروجيني مع أفضل تداخل بين العاملين لإعطاء أعلى إنتاجية في وحدة المساحة وأفضل نوعية
2. معرفة كفاءة الأصناف في استخدام السماد النتروجيني عند مستويات إضافة مختلفة.

في ظروف محافظة الأنبار تحت الري السيحي للموسمين الربيعي والخريفي.

2.مراجعة المصادر

2-1.صفات النمو

2-1-1.عدد الأيام من البزوغ إلى 50% تزهير

تعد مرحلة النمو الخضري مهمة في تطور النبات وجعله قادرا على استغلال الطاقة الشمسية بأقصى كفاءة ، لكن إذا طالت مرحلة النمو الخضري عن الحد الملائم فإنها تؤدي إلى زيادة نمو الأوراق وبالتالي زيادة التظليل واصفرار الأوراق السفلى وموتها، كما إن طول مرحلة النمو الخضري تؤدي إلى قصر مرحلة النمو التكاثري (عطية و وهيب،1989) ، و تشير دراسة جياد (2008) إلى أهمية تقليل مدة النمو الخضري في الذرة البيضاء ، فقد توصل إلى إن صفة عدد الأيام من الزراعة إلى اكتمال التزهير قد ارتبطت ارتباطا سالبا و معنويا مع حاصل الحبوب ودليل الحصاد ووزن 500 حبة. وتشير نتائج Mohamed وآخرين(1998) إلى فاعلية التركيب الوراثي في تأثيره على صفة التبكير في التزهير لمحصول الذرة البيضاء ، إذ تبين من دراستهم لأربعة هجن وآباءها أن هذه الصفة أظهرت قيمة سالبة لقوة الهجين ، أي إن الهجن قد احتاجت إلى عدد أيام أقل للوصول إلى 50% تزهير قياسا إلى آبائها ، كما توصلRefay (1994) إلى أن هناك اختلافاً معنويا بين الأصناف(Shahla و White و Red) في المدة اللازمة للوصول إلى مرحلة التزهير وحسب التركيب الوراثي ، فقد استغرق الصنف Red أقل مدة للوصول إلى 50% تزهير بلغت 57.25 و 58.75 يوما للموسمين الأول والثاني بالتتابع، وكذلك أشار الحسني(2007) إلى وجود فروق معنوية بين الأصناف في عدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير، إذ احتاج الصنف رابح إلى عدد أيام أكثر للوصول إلى 50 % تزهير بلغ 80.25 يوما ، بينما احتاج الصنف كافيير إلى عدد أيام أقل بلغ 68.58 يوما.

أما بالنسبة إلى استخدام السماد النتروجيني فقد أشارت العديد من الدراسات إلى أن إضافة النتروجين تؤدي إلى تقليل عدد الأيام اللازمة للوصول إلى مرحلة التزهير في الذرة البيضاء ، فقد توصل Pal وآخرون (1983) إلى أن إضافة 40 كغمN.هـ$^{-1}$ قد سرعت التزهير بمقدار 8 أيام قياسا إلى نباتات المقارنة ، وعزي السبب إلى مساهمة النتروجين في النمو السريع لأعضاء النبات ومن ضمنها

الأعضاء التكاثرية ، وفي تجربة أجراها Gordon و Whitney (1995) وجدا إن المدة من البزوغ إلى 50 % تزهير قلت بزيادة مستوى النتروجين المضاف ، كما وأثبتت دراسة Mohamed وآخرين (1998) بأن زيادة مستوى النتروجين المضاف من 0 إلى 86 كغمN.هـ$^{-1}$ اثر معنويا في تقليل عدد الأيام اللازمة للوصول إلى 50% تزهير ، وتوصل Gordon وآخرون (1998) إلى أن عدد الأيام من البزوغ إلى منتصف التزهير قل بمعدل 5 أيام عند إضافة 166 كغمN.هـ$^{-1}$ قياسا إلى نباتات المقارنة ، وأشار Gordon وWhitney (2002) إلى أن المستوى الأعلى من النتروجين كان أكثر فاعلية في تقليل عدد الأيام من البزوغ إلى منتصف التزهير ، وبينت نتائج Buah و Mwinkaara (2009) أن مستويات النتروجين 40 و 80 و 120 كغمN.هـ$^{-1}$ قلل كل منها عدد الأيام اللازمة للوصول إلى 50% تزهير بمقدار 5 أيام قياسا إلى معاملة المقارنة كمعدل لسنتي الدراسة 2007 و2008 ، وذكر Bertin وآخرون(1997) إن تداخل العوامل البيئية والوراثية له تأثير على طبيعة الاستجابة لمستويات النتروجين المضاف في هذه الصفة.

2-1-2.عدد الأيام من 50 % تزهير إلى النضج الفسيولوجي

يتكون الحاصل الاقتصادي خلال مرحلة النمو التكاثري ، ولهذا يفضل أن تمتد هذه المرحلة إلى الحد الأقصى (عطية و وهيب ،1989) ، لأن الاختلاف في مدة امتلاء الحبوب له نتائج مهمة كونه يرتبط بمكونات الحاصل وخاصة وزن الحبة بالإضافة إلى محتوى الحبة من المواد الغذائية مثل البروتين (Hicks وآخرون، 2002 ; Kriegshauser وآخرون، 2006)، وقد أوضح كل من Tadesse وآخرين (2008) و Sadras و Egli (2008) إن مدة امتلاء الحبوب في الذرة البيضاء تختلف باختلاف التركيب الوراثي والظروف البيئية.

تشير اغلب الدراسات إلى أن زيادة مستوى النتروجين تعمل على إطالة المدة الفعالة لامتلاء الحبوب(Muchow ،1988)، وتدل نتائج بعض الدراسات على إن زيادة دفعة النتروجين تطيل المدة من التزهير إلى النضج الفسيولوجي نتيجة الإبكار في التزهير ، فقد توصل Venkateswarlu وآخرون(1977) في دراستهم

على صنف الذرة البيضاءCSH1 إلى أن زيادة مستوى النتروجين المضاف أدت إلى الإبكار في التزهير وأطالت المدة من التزهير إلى النضج الفسيولوجي ، وأيدهم بذلك Pal وآخرون(1983) إذ توصلوا إلى أن إضافة 40 كغمN.هـ$^{-1}$ قلل المدة من الزراعة إلى 50 % تزهير بمقدار 8 أيام وقلل المدة من الزراعة إلى النضج بمقدار 5 أيام وبذلك طالت المدة من50 % تزهير إلى النضج قياسا إلى النباتات غير المسمدة بالنتروجين ، بينما أشار Wade و Douglas (1990) إلى أن زيادة مستوى النتروجين المضاف تساهم في إطالة المدة الفعالة لامتلاء الحبوب عن طريق تجميع كميات اكبر من المواد البروتينية والكربوهيدراتية في الحبة.

2-1-3.ارتفاع النبات (سم)

عادةً ما تعطي النباتات القصيرة عدد أوراق مساويا لعدد أوراق النباتات الطويلة، ولكن الفرق بينها يكون في طول السلامية أو قصرها ، وعليه فان النباتات القصيرة تعترض كمية ضوء أقل مما تعترضه النباتات الطويلة حتى في حالة تساوي المساحة الورقية بسبب قصر السلاميات التي تؤدي إلى زيادة تظليل الأوراق العلوية للأوراق السفلية في النبات الواحد (عطية و وهيب،1989). لقد أوضحت نتائج Vaishnav وآخرين (1978) من دراستهم لتسعة أصناف من الذرة البيضاء متباينة في صفة ارتفاع النبات إن نشاط الإنزيم المختزل للنترات (Nitrate reductase) كان له علاقة ارتباط عكسية مع ارتفاع النبات ، و أشار الدوغجي (2001) إلى تفوق الصنف كافيير على الصنف إنقاذ في متوسط ارتفاع النبات للموسمين الربيعي والخريفي ، كما وجد الحسني (2001) اختلافا معنويا بين الصنفين كافيير وطابت في هذه الصفة ، فقد تفوق الصنف كافيير بإعطائه أعلى معدل ارتفاع بلغ 154 و220 سم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، و بينت نتائج الكبيسي (2001) تفوق الصنف إنقاذ بإعطائه أعلى معدل ارتفاع بلغ 145و 173 سم للموسمين الربيعي و الخريفي بالتتابع ، في حين أعطى الصنف مايلو أقل معدل ارتفاع بلغ 129و166 سم للموسمين بالتتابع ، وتوصل Ahmed وآخرون (2007) إلى أن

الصنف Horas تفوق على الصنف Meina في معدل ارتفاع النبات الذي بلغ 158و146 سم للصنفين بالتتابع ، وبين Terzioglo وآخرون (2008) إن اختلاف الأصناف في ارتفاع النبات كان معنويا على مستوى احتمال 0.05.

في ما يخص تأثير النتروجين المضاف على ارتفاع النبات في الذرة البيضاء ، فقد وجد Lafite و Loomis (1988) إن إضافة 250 كغم N.هـ$^{-1}$ سجل أعلى ارتفاع للنبات بلغ 175 سم متفوقا على معاملة المقارنة بفارق 57 سم ، وتوصل Petersen و آخرون (2003) إلى وجود زيادة معنوية في ارتفاع النبات بزيادة كمية النتروجين المضاف ، وتشير نتائج سلامة (2008) إلى حصول زيادة في ارتفاع النبات مع زيادة مستوى النتروجين المضاف ، إذ بلغت معدلات ارتفاع النبات 153 و 165 و 172 و180 سم لمستويات النتروجين 80 و 120 و 160 و 200 كغمN.هـ$^{-1}$ بالتتابع ، وأوضحت نتائج Buah و Mwinkaara (2009) عبر سنتي الدراسة 2007 و2008 إن المستويات 40 و 80 و 120 كغم N.هـ$^{-1}$ قد سجلت زيادة في ارتفاع النبات بفارق 5 و6 و 4 سم بالتتابع قياسا إلى النباتات غير المسمدة بالنتروجين.

4-1-2 دليل المساحة الورقية

يعد دليل المساحة الورقية مؤشراً مهماً ومحدداً لإنتاج المادة الجافة (Kulkarni وآخرون،1981)، لكونه يعني زيادة كمية الإشعاع الشمسي الذي يعترضه الكساء الخضري (Clegg وآخرون،1974) ، ولكن Wolfe وآخرون (1988) أشاروا إلى أن زيادة دليل المساحة الورقية عن الحد الأمثل لم تكن عاملاً مؤثرا أثناء مدة امتلاء الحبة لمحصول الذرة الصفراء.

وتشير العديد من الدراسات إلى وجود اختلافات بين أصناف الذرة البيضاء في دليل المساحة الورقية ، فقد أشار الجبوري (1992) إلى اختلاف الأصناف في دليل المساحة الورقية نتيجة اختلافها في المساحة الورقية الناتج من اختلاف طول وعرض الورقة وعدد الأوراق للنبات الواحد ، وأوضحت النتائج التي توصل لها الكبيسي (2001) تفوق الصنف إنقاذ على الصنف مايلو بإعطائه أعلى دليل

مساحة ورقية بلغ 6.45 و6.63 للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، وبينت نتائج جواد (2006) اختلاف التراكيب الوراثية معنويا في دليل المساحة الورقية ، كما توصل Ahmed وآخرون (2007) إلى إن الصنف Horas تفوق على الصنف Meina في دليل المساحة الورقية الذي بلغ 2.69 و2.55 للصنفين بالتتابع.

أما عن تأثير السماد النتروجيني في هذه الصفة للذرة البيضاء ، فقد وجد الزوبعي (1986) إن إضافة السماد النتروجيني له تأثير معنوي في زيادة دليل المساحة الورقية ، إذ بلغت قيم هذه الصفة 1.68 و 2.19 لمستويات النتروجين 0 و160 كغم N.هـ$^{-1}$ بالتتابع ، كما أوضحت نتائج Lafite و Loomis (1988) إن استخدام المستوى 250 كغمN. هـ$^{-1}$ قد أدى إلى تسجيل دليل مساحة ورقية بلغ 6.6 ، بينما سجلت نباتات المقارنة دليل مساحة ورقية بلغ 3.9 ، وتوصل Gardner وآخرون (1994) إلى إن دليل المساحة الورقية زاد بنسبة 57% عند زيادة مستوى النتروجين المضاف من 53 إلى 90 كغمN.هـ$^{-1}$ ، وتشير نتائج Buah و Mwinkaara (2009) عبر سنتي الدراسة 2007 و2008 إلى وجود تأثير معنوي للنتروجين المضاف في زيادة دليل المساحة الورقية فقد سجلت المستويات 0 و 40 و 80 و 120 كغم N.هـ$^{-1}$ قيما لدليل المساحة الورقية بلغت 1.20 و 1.38 و 1.50 و1.61 بالتتابع.

2-1-5 . تركيز النتروجين في الأوراق%

أشار Muchow و Sinclair (1994) إلى وجود علاقة ارتباط موجبة عالية المعنوية بين محتوى الأوراق من النتروجين وقابلية تثبيت ثاني اوكسيد الكربون في عملية التركيب الضوئي ، وأوضحت نتائج Gardner وآخرين (1994) إن أصناف الذرة البيضاء تختلف في تركيز النتروجين في الأوراق وتبين إن الأصناف التي أنتجت مساحة ورقية كبيرة سجلت تركيزا قليلا للنتروجين في الأوراق ، وكانت تميل إلى تسجيل أقل مستوى لتنفس الظلام في الوقت نفسه ، كما ذكر Borrell و Hammer (2000) إن الأصناف تختلف في تركيز النتروجين في الأوراق ، وبينت دراستهما إن الأصناف التي تتميز بخاصية تأخر شيخوخة الأوراق تحتوي على تركيز اكبر للنتروجين في الأوراق.

وتشير الدراسات إلى إن إضافة السماد النتروجيني تؤدي إلى زيادة تركيز النتروجين في الأوراق (Sage و Monson ، 1999) ، فقد أوضحت نتائج Muchow و Davis (1988) زيادة نسبة النتروجين في أوراق الذرة البيضاء بزيادة مستوى النتروجين المضاف ، ووجدا كذلك علاقة موجبة خطية بين نسبة النتروجين في الأوراق وكفاءة استخدام الأشعة التي يعترضها الكساء الخضري ، وأوضحت نتائج Akdeniz وآخرين(2006) تأثيرا معنويا لزيادة مستوى النتروجين المضاف في زيادة تركيز النتروجين في الأوراق مع وجود علاقة ارتباط موجبة معنوية بين تركيز النتروجين في الأوراق و حاصل الحبوب بلغت 0.79 .

2-2.حاصل المادة الجافة الكلي (طن.هـ$^{-1}$)

يمثل حاصل المادة الجافة الكلي مقياساً لكفاءة المحصول في الاستفادة من المصادر التي تدخل في عملية التركيب الضوئي وتصنيع الغذاء (Channappagoudar وآخرون،2007) ، وأشار Gardner و Gardner (1983) إلى أن التراكيب الوراثية تتباين في حاصل المادة الجافة الكلي نتيجة تباينها في حجم النبات ، وهما يرتبطان معا بصورة طردية ، ولاحظ Choudhari (1992) فروقاً معنوية بين أصناف الذرة البيضاء في حاصل المادة الجافة الكلي ، وأشار الكبيسي (2001) إلى إن هناك اختلافات معنوية بين الأصناف في حاصل المادة الجافة الكلي ، إذ تفوق الصنف إنقاذ بإنتاجه حاصلا بلغ 14.9 و21.4 طن.هـ$^{-1}$ في الموسمين الربيعي و الخريفي بالتتابع قياسا إلى الصنف مايلو الذي أنتج 9.2 و13.9 طن .هـ$^{-1}$ للموسمين بالتتابع ، كما أوضحت نتائج الدليمي (2002) تفوق الصنف رابح في حاصل المادة الجافة الكلي ، إذ سجل أعلى معدل بلغ 17.9 و22.5 طن .هـ$^{-1}$ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع، بينما سجل الصنف ARBEL أقل معدل بلغ 5.6 و9.4 طن.هـ$^{-1}$ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، وفي دراسة Channappagoudar وآخرين (2007) وجدوا اختلافا معنويا بين التراكيب الوراثية التي قاموا بدراستها في حاصل المادة الجافة الكلي لمراحل النمو كافة.

أما عن تأثير السماد النتروجيني في هذه الصفة لمحصول الذرة البيضاء ، فقد ذكر Muchow و Davis (1988) إن الزيادة في حاصل المادة الجافة الكلي الناتج من زيادة مستوى النتروجين المضاف يأتي مترافقا مع زيادة كمية الأشعة المُعتَرَضة نتيجة زيادة دليل المساحة الورقية وكفاءة استخدام الأشعة المُعتَرَضة، وأوضحت دراسة Pal وآخرين (1983) التي استخدموا فيها مستويات النتروجين 0 و 40 و 80 و 120 و160 كغمN .هـ$^{-1}$ إن النباتات المسمدة بـ120 كغمN.هـ$^{-1}$ فأكثر تفوقت في حاصل المادة الجافة الكلي بنسبة 20%على النباتات المسمدة بـ 80 كغمN .هـ$^{-1}$ فأقل ، كما وجد Lafite و Loomis (1988) إن حاصل المادة الجافة الكلي بلغ 14.8 طن .هـ$^{-1}$ عند التسميد بـ250 كغمN .هـ$^{-1}$ قياسا إلى نباتات المقارنة التي بلغ حاصلها 10.3 طن .هـ$^{-1}$ ، وأكدت نتائج Gardner وآخرين (1994) إن التسميد بـ 90 كغمN.هـ$^{-1}$ انتج 20.4 طن.هـ$^{-1}$ من حاصل المادة الجافة الكلي ، بينما أدى التسميد بـ53 كغمN. هـ$^{-1}$ إلى إنتاج 6.8 طن.هـ$^{-1}$ من حاصل المادة الجافة الكلي ، وتوصل Muhammad و Hasan (1994) إلى أن صنفي الذرة البيضاء CSH6 و CSH9 قد أبديا استجابة أفضل للسماد النتروجيني من الصنفين CSH14 و SPV946 في حاصل المادة الجافة الكلي ، وأشار Petersen وآخرون (2003) إلى وجود زيادة في حاصل المادة الجافة الكلي بزيادة كمية النتروجين المضاف ، وأجرى Buah و Mwinkaara (2009) دراسةً عبر سنتي 2007 و2008 وقد بينت النتائج وجود تأثير معنوي للنتروجين المضاف في زيادة حاصل المادة الجافة الكلي ، إذ بلغت نسبة الزيادة عن المقارنة 5 و 16 و 23 % للمستويات 40 و 80 و 120 كغم N.هـ$^{-1}$ بالتتابع.

3-2.مكونات حاصل الحبوب

1-3-2. عدد الحبوب في الرأس

ذكر كل من Egli (1998) و Peltonen-Sainio وآخرين (2007) إن صفة عدد الحبوب في المحاصيل الحبوبية غالبا ما تكون أكثر تغيرا نتيجة العوامل المؤثرة وتداخلاتها ، و يرتبط حاصل الحبوب بهذه الصفة أكثر من ارتباطه بصفة وزن الحبة ، ووجد الكبيسي (2001) إن الصنف إنقاذ قد تفوق في عدد الحبوب في الرأس إذ أعطى 2094 و2916 حبة في الرأس للموسمين الربيعي و الخريفي بالتتابع قياسا إلى الصنف مايلو الذي أعطى 988 و1525 حبة في الرأس للموسمين أعلاه بالتتابع ، كما أوضحت نتائج الخفاجي (2005) تفوق الصنف إنقاذ معنويا في عدد الحبوب في الرأس بإعطائه أعلى معدل بلغ 2666 حبة بزيادة قدرها 595 حبة قياسا إلى الصنف جيزة–15 ، في حين بينت نتائج الحسني (2001) عدم وجود اختلاف معنوي بين الصنفين طابت و كافيير في هذه الصفة.

تشير العديد من الأبحاث إلى أن زيادة مستوى السماد النتروجيني قد أدت إلى زيادة عدد الحبوب في الرأس للذرة البيضاء(حسانين،1995) ، فقد توصل Myers (1978) إلى إن عدد الحبوب في الرأس قد ازداد بزيادة مستوى النتروجين المضاف ، وأشار Pal وآخرون (1984) إلى أن معدل عدد الحبوب في الرأس ازداد من 850 حبة لنباتات المقارنة إلى1300 حبة للنباتات التي جرى تسميدها بـ120 كغمN.هـ$^{-1}$ ، ووجد Wright و Catchpoole (1985) إن معدل عدد الحبوب في الرأس قد ازداد من 1000 إلى 1100 حبة عند زيادة مستوى النتروجين من80 إلى170 كغمN.هـ$^{-1}$ ، وقد ذكر Muchow (1988) إن عدد الحبوب كان أكثر تغيرا من صفة وزن الحبة استجابةً لمستويات النتروجين المضاف ، وأوضحت نتائج Ogunlela (1988) إن إضافة السماد النتروجيني بالمستويين 60 و120 كغم N.هـ$^{-1}$ قد زاد من عدد الحبوب في الرأس معنويا قياسا إلى نباتات المقارنة ، وتشير نتائج Gardner وآخرين (1994) إلى أن التسميد بـ90 كغمN.هـ$^{-1}$ قد أعطى 1664 حبة في الرأس بزيادة بلغت 19% قياسا إلى ما أعطاه التسميد بـ53 كغم N.هـ$^{-1}$ ، كما بينت نتائج Heiniger وآخرين (1997) إن معدل عدد الحبوب في الرأس قد ازداد بنسبة 53% عند زيادة مستوى النتروجين من 60 إلى

420 كغم N.هـ$^{-1}$، وقد أشار Bebawi (1981) إلى وجود تأثير معنوي للتداخل بين الأصناف ومستويات السماد النتروجيني في صفة عدد الحبوب في الرأس.

2-3-2. وزن 1000 حبة (غم)

يعد وزن الحبة في الذرة البيضاء من مكونات حاصل الحبوب بالإضافة إلى كونه عاملا مهما في تقرير جودة الحاصل وقيمته الغذائية (Kriegshauser وآخرون ، 2006) ، وذكر Sadras و Egli (2008) إن العامل الوراثي والعامل البيئي وتداخلهما يتحكم بوزن الحبة من خلال التحكم بعاملين ، هما مدة امتلاء الحبة و كمية المادة الداخلة إلى الحبة في وحدة الزمن (معدل الامتلاء) وتوصل الباحثان إلى إن معدل الامتلاء يتحكم بـ73% من التغاير في وزن الحبة ، وقد جاءت النتائج مؤيدةً لما أورده Gambin و Borras (2005) إذ توصلا إلى أن التغاير في وزن الحبة بين التراكيب الوراثية لم يعتمد على مدة امتلاء الحبة وذلك بعلاقة ارتباط ضعيفة بلغت 0.20 ، لكنه اعتمد على معدل الامتلاء بعلاقة ارتباط موجبة معنوية على مستوى احتمالية 0.01 بلغت 0.71 ، وأجرى Yang وآخرون (2009) دراسة لديناميكية تأثير العامل الوراثي على وزن الحبة ، فاستخدموا أصنافا معروفة باختلافها في وزن الحبة وتبين إن الحبوب الكبيرة ناتجة من مبيض كبير عند التزهير يحتوي جداره على حزم وعائية أكثر، وتميزت تلك الحبوب بعدد خلايا اندوسبيرم أكثر ومعدل امتلاء أعلى قياسا إلى الحبوب الصغيرة ، وتوصل Oosterom وآخرون (2010) في دراستهم لديناميكية انتقال وتوازن النتروجين في ثلاثة هجن من الذرة البيضاء إلى إن حاجة الحبة المفردة من النتروجين (سعة المصب Sink) تحدد مبدئيا بكمية النتروجين المنتقلة خلال الساق ومحور النورة.

تشير نتائج Refay (1994) إلى وجود فروق معنوية بين أصناف الذرة البيضاء في وزن 500 حبة ، فقد أعطى الصنف Red أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 16.08 و17.06 غم في عامي 1990 و 1991 بالتتابع ، بينما أعطى الصنف White أقل معدل بلغ 13.72 و 14.33 غم للعامين بالتتابع ، كما وجد الحسني(2001) إن الأصناف اختلفت معنويا في وزن ألف حبة ، إذ تفوق الصنف كافيير الذي سجل أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 27.33 غم بينما أعطى الصنف

طابت أقل معدل بلغ 21.11 غم في الموسم الخريفي ، وفي دراسة الكبيسي (2001) تفوق الصنف مايلو بإظهار أعلى معدل لوزن ألف حبة بلغ 32.84 و 33.33 غم للموسمين الربيعي و الخريفي بالتتابع قياسا إلى الصنف إنقاذ الذي أعطى أقل معدل بلغ 23.47 و24.86 غم للموسمين بالتتابع .

أما عن تأثير النتروجين المضاف في هذه الصفة لمحصول الذرة البيضاء ، فقد ذكر Muchow (1988) إن إطالة المدة الفعالة لملء الحبوب نتيجة زيادة مستوى النتروجين المضاف تعمل على تجميع كميات اكبر من المواد البروتينية والكربوهيدراتية وبالتالي زيادة وزن الحبة ، وأشار Ogunlela (1988) إلى زيادة في وزن ألف حبة بزيادة مستوى النتروجين المضاف ، وتوصل Kegode وآخرون (1993) إلى أن زيادة مستوى النتروجين المضاف أدت إلى زيادة وزن الحبة لمحصول الذرة البيضاء ، وأظهرت نتائج Lehmann وآخرين (1999) تأثيرا ايجابيا للسماد النتروجيني في وزن ألف حبة ، وأوضح Kaye وآخرون (2007) أن وزن مائة حبة قد بلغ 2.40 و2.81 غم لسنتي الدراسة 2003 و 2004 بالتتابع عند إضافة 84 كغم N.هـ$^{-1}$ بينما بلغ في نباتات المقارنة 2.32 و 2.52 غم للسنتين بالتتابع ، في حين بينت دراسة Buah و Mwinkaara (2009) أن مستويات النتروجين 0 و 40 و 80 و 120 كغم .هـ$^{-1}$ لم يكن لها تأثير معنوي في وزن مائة حبة عبر عامي2007 و2008 ، وقد أشار الباحثان إلى علاقة ارتباط موجبة ضعيفة بين وزن الحبة وحاصل الحبوب 0.32.

4-2. حاصل الحبوب(طن.هـ$^{-1}$)

يعد إنتاج الحبوب أحيانا الهدف الرئيسي في إنتاج اغلب المحاصيل ، وهو حصيلة عمليات فسيولوجية ومورفولوجية عديدة تؤدي إلى التزهير والإثمار استجابة للمدة الضوئية (طول النهار) ودرجة الحرارة (عيسى، 1990) ، وقد وصف Cregan و Berkum (1984) إنتاج الحبوب بأنه محصلة سلسلة من العمليات الأيضية المسيطر عليها جينيا.

لقد دلت الكثير من الدراسات على وجود فروق معنوية بين أصناف الذرة البيضاء في حاصل الحبوب ، إذ أشار الكبيسي (2001) إلى تفوق الصنف إنقاذ

الذي أعطى أعلى معدل لحاصل الحبوب بلغ 4.9 و9.6 طن.هـ$^{-1}$للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، كما أوضحت نتائج الحسني (2001) تفوق الصنف كافيير الذي أعطى أعلى حاصل حبوب بلغ 3.9 طن.هـ$^{-1}$ قياسا إلى الصنف طابت الذي أعطى أقل حاصل حبوب بلغ 3.2 طن.هـ$^{-1}$ ، وفي دراسة أجراها سلامة (2008) في الموسم الربيعي لعام 2005 تفوق الصنف إنقاذ بإعطائه حاصل حبوب بلغ 10.1 طن.هـ$^{-1}$ قياسا إلى الصنف المحلي الذي أعطى حاصل حبوب بلغ 4.4 طن.هـ$^{-1}$، وتشير نتائج Channappagoudar وآخرين (2007) إلى أن حاصل الحبوب العالي للتراكيب الوراثية التي اختبروها اقترن بزيادة في دليل المساحة الورقية ومدة بقائها وحاصل المادة الجافة الكلي ومعدل التركيب الضوئي.

كما إن للسماد النتروجيني دوراً مهماً في زيادة حاصل الحبوب ، فقد توصل Pal وآخرون(1983) إلى إن إضافة 40 كغم N.هـ$^{-1}$ أدت إلى زيادة حاصل الحبوب بنسبة 25% عن المقارنة لكن هذه الزيادة لم تختلف معنويا عن الزيادة التي حصلت عند إضافة المستويات 80 و 120 و 160 كغم N.هـ$^{-1}$ ، ووجد Baytekin وآخرون (1995) إن أفضل مستوى من السماد النتروجيني لحاصل الحبوب هو 200 كغم N.هـ$^{-1}$ في الظروف الأروائية ، ودرسConley وآخرون (2005) تأثير المستويات 0 و 55 و110 و165 و 220 كغم N.هـ$^{-1}$ فتبين إن المستويين 110 و 165 كغم N.هـ$^{-1}$ قد أنتجا أعلى حاصل حبوب ، وأشارKaye وآخرون(2007) إلى أن إضافة 84 كغم N.هـ$^{-1}$ قد أدت إلى إنتاج حاصل حبوب بلغ 5.8 و8.2 طن.هـ$^{-1}$ لسنتي الدراسة 2003 و 2004 بالتتابع بينما أنتجت نباتات المقارنة 2.1 و3.3 طن.هـ$^{-1}$ للسنتين بالتتابع ، وإن دراسة Buah و Mwinkaara (2009) عبر سنتي 2007 و 2008 أسفرت عن زيادة في حاصل الحبوب بنسبة 39 و43 و 44 % عن المقارنة للمستويات 40 و 80 و 120 كغمN.هـ$^{-1}$ بالتتابع ، و قد أشار الباحثان إلى علاقة ارتباط موجبة لحاصل الحبوب مع كل من عدد الحبوب في المتر المربع (r = 0.92) ودليل المساحة الورقية (r = 0.87) و مستوى الكلوروفيل في الأوراق (r = 0.52) ، بينما أفاد Khosla وآخرون (2000) بأن حاصل الحبوب في مواقع وسنوات الدراسة قد تفاوت بين الاستجابة وعدمها لمستويات النتروجين 0 و45 و90 و135 كغمN.هـ$^{-1}$ ، وعزي سبب عدم الاستجابة

إلى مستوى النتروجين العالي أصلا في التربة (>85 كغمN.هـ$^{-1}$) أو نتيجة لظروف الشد المائي.

2-5. كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج المادة الجافة (كغم مادة جافة . كغمN^{-1}) وكفاءة استخدام النتروجين لإنتاج الحبوب (كغم حبوب . كغمN^{-1})

بشكل عام تعرف كفاءة استخدام النتروجين بأنها عدد وحدات الحاصل الناتجة في وحدة المساحة لكل وحدة نتروجين مضافة للتربة أو ممتصة من قبل النبات(Traore وMaranville،1999) ، وقد توصل Gerloff (1976) إلى إن الاستخدام الكفء للمغذيات ينتج جزئيا عن كفاءة المحصول في الاستفادة من المغذي خلال العمليات الأيضية ، كما أكد Moll وآخرون (1982) على إن هناك عاملين رئيسين في تأثيرهما على كفاءة استخدام النتروجين ، هما كفاءة الامتصاص وكفاءة الاستفادة من العنصر، وقام Crawford وآخرون (2009) بدراسة تضمنت مقارنات متعددة لتركيز النتروجين في البذور والأوراق و أجزاء الساق لمراحل نمو مختلفة لصنفين من الذرة البيضاء معروفين باختلافهما في كفاءة استخدام النتروجين ، وقد تبين إن التركيب الوراثي China17 ذا كفاءة الاستخدام العالية كان أكفأ في عمليات نقل وإعادة توزيع مركبات النتروجين قياسا إلى التركيب الوراثي Tx623 ذي كفاءة الاستخدام الواطئة ، وذكر Onken وآخرون(1985) إن أصناف الذرة البيضاء تختلف في كفاءة أيض النتروجين وعرّفوا كفاءة أيض النتروجين بأنها نسبة الحاصل إلى كمية النتروجين الكلي الممتص داخل نسيج النبات ، كما أشار Archer وآخرون (1990) إلى أن الأصناف التي تختلف في كفاءة استخدام النتروجين وأيضه تختلف فسيولوجيا ، وأوضحت نتائج Gardner وآخرين(1994) تفوقاً للصنفين SC566 و M35-1 على بقية الأصناف في كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج المادة الجافة. وتشير العديد من الدراسات إلى أن كفاءة استخدام النتروجين تنخفض بزيادة كمية النتروجين المضاف ، فقد أفاد Buah وآخرون(1998) بأن زيادة مستوى السماد النتروجيني زاد محتوى النبات من النتروجين وحاصل الحبوب لكنه قلل من كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج المادة الجافة و الحبوب ، وتبين

النتائج التي حصل عليهاMuza وآخرون (2001) إن اغلب هجن الذرة الصفراء التي اختبروها قد قلت كفاءة استخدامها للنتروجين لإنتاج الحبوب بارتفاع مستوياته ، كما توصل Bernal وآخرون (2001) إلى أن مجاميع التراكيب الوراثية من الذرة البيضاء والتي رمز لها Sorghica 40 و SBL 102 و ICI 770 أظهرت أقل كفاءة استخدام للنتروجين لإنتاج الحبوب بلغت 7.7 و 10.8 و12.2 كغم حبوب. كغمN^{-1} لكل منها بالتتابع عند أعلى مستوى نتروجين مضاف (200 كغمN.هـ$^{-1}$) قياسا إلى أقل مستوى(50 كغمN.هـ$^{-1}$) ، وأشار Beyaert و Roy (2005) إلى أن التقليل من فقد النتروجين من التربة يحسن كفاءة استخدام النتروجين ، وتوصلا إلى أن كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج المادة الجافة قلت من 36.7 إلى 11.4 كغم مادة جافة. كغمN^{-1} بزيادة مستوى السماد النتروجيني من 50 إلى 220 كغمN.هـ$^{-1}$ ، وفي دراسة Buah و Mwinkaara (2009) تبين إن مستويات السماد النتروجيني 40 و 80 و 120 كغم N.هـ$^{-1}$ سجلت قيما لكفاءة استخدام النتروجين لإنتاج الحبوب بلغت 15.9 و 8.8 و 5.9 كغم حبوب. كغمN^{-1} للمستويات المذكورة بالتتابع .

2-6.دليل الحصاد%

يُعَرّف دليل الحصاد على أنه النسبة بين الحاصل الاقتصادي (حاصل الحبوب) والحاصل البيولوجي (Donald ، 1962)، ويعبر عن كفاءة النبات في تحويل نواتج التمثيل الضوئي إلى حاصل حبوب (Pal وآخرون ،1983) ، ويمكن اعتماد هذا المقياس في البحث عن التراكيب الوراثية الجيدة (Johanson وMajor، 1979) ، وتوصل Blum و Naveh (1976) إلى وجود زيادة في دليل الحصاد مع انخفاض حجم النبات ، وأشار Prihar و Stewart (1991) إلى أن دليل الحصاد لا يزداد مع زيادة حجم النبات. أما عن تأثير الأصناف في هذه الصفة ، فقد توصل الحسني (2001) إلى اختلاف الصنفين كافيير وطابت في هذه الصفة ، فقد أعطى الصنف كافيير معدلا بلغ 21.84 بينما أعطى الصنف طابت معدلا بلغ 14.36 ، كما و جد الدليمي (2002) أن التراكيب الوراثية قد اختلفت معنويا في دليل الحصاد ولكلا الموسمين ، إذ سجل الصنف جيزة–15 أعلى معدل

بلـغ 38.43 فـي الموسـم الربيعـي ، أمـا فـي الموسـم الخريفـي فقـد سـجل الصـنف ARGENCE أعلى معدل بلغ 34.43 ، في حين سجل الصنف دورادو أقل معدل لدليل الحصاد بلغ 16.80 و21.65 للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع.

وتوصـل Jones (1983) إلـى وجـود علاقـة ارتبـاط موجبـة بـين دليـل حصـاد المـادة الجافـة(وزن الحبـوب الجـاف/وزن النبـات الجـاف) ودليـل حصـاد النتـروجين (محتـوى البـذور مـن النتروجين/محتـوى النبـات مـن النتـروجين)، وأفـاد Lafite و Loomis (1988) بـأن قيمـة دليل الحصـاد زادت مـن 46 إلـى 52 عند زيـادة مسـتوى النتـروجين مـن 0 إلـى 250 كغـم N .هـ$^{-1}$ ، وأوضـحت نتـائج Pal وآخـرين(1983) أن قـيم كفـاءة التحويـل أو النقـل (وزن الـرأس / وزن المـادة الجافـة الكلـي) كانـت أعلـى عنـد مسـتويات النتـروجين العاليـة مقارنـة بالمسـتويات الواطئـة فبلغـت 32 و34 و37 و 39 لمسـتويات النتـروجين 40 و 80 و 120 و 160 كغم.هـ$^{-1}$ بالتتـابع ، وأشـار Akdeniz وآخـرون (2006) إلـى وجـود تـأثير ايجـابي للسماد النتروجيني على دليل الحصاد.

2-7. النسـبة المئويـة للبـروتين فـي الحبـوب ، وحاصـل البـروتين فـي الحبوب(كغم. هـ$^{-1}$)

تعد نسبة البروتين فـي الحبوب إحدى أهم الصفات ذات العلاقـة التـي تشـجع علـى اسـتعمال المحاصـيل فـي مجـال التغذيـة سـواءً للإنسـان أم الحيـوان ، وأوضحت النتائج التي حصل عليها Bishnoi وآخرون(1995) عند دراستهم تقسيم جرعـات السـماد النتروجينـي إن التراكيـب الوراثيـة العشـرة مـن الـذرة البيضـاء التـي درسـوها قـد اختلفـت فـي النسـبة المئويـة للبـروتين فـي الحبـوب ، وأوضـح الحسني(2001) إن الصنف كافيير قد تفوق بإعطائه أعلى نسبة بروتين في الحبوب بلغت11.1 % قياسا إلى الصنف طابت الذي أعطى اقل نسبة بلغت 9.8% ، كما أشار الخفاجي (2005) إلى وجود تأثير معنوي للتركيب الوراثي في النسبة المئوية للبروتين في الحبوب إذ أعطى الصنف جيزة–15 أعلى نسبة بلغت 8.5 % في حين أعطـى الصـنف إنقـاذ أقـل نسـبة بلغـت 8.2 % وعـزي السـبب إلـى تفـوق الصـنف جيزة–15 في ارتفاع النبات الأمر الذي أدى إلى زيادة كفاءة اعتـراض الأشـعة مما

زاد من فعالية إنزيم Nitrate reductas بالإضافة إلى أن هذا الصنف قد أعطى أقل حاصل حبوبي.

أجرى Mirhadi و Kobayashi(1981) تجربة باستخدام عدة مستويات من السماد النتروجيني أضيفت على ثلاث مراحل ، عند الزراعة وعند مرحلة 6 أوراق وعند التزهير، بالكميات الآتية 2-2-2 غمN.نبات$^{-1}$ لمراحل النمو المذكورة بالتتابع لمعاملة المقارنة ، وللمعاملات الأخرى 2-4-2 و 2-4-4 و 2-2-4 و 4-4-4 غمN.نبات$^{-1}$ ، وقد تفوقت معاملتا النتروجين العالي (2-4-4 و 4-4-4 غمN.نبات$^{-1}$) في النسبة المئوية للبروتين في الحبوب ، إذ أعطت معدلا بلغ 11.4 % لكلا المعاملتين بينما أعطت معاملة المقارنة معدلا بلغ 10.5% ، وتوصل Kegode وآخرون (1993) إلى أن نسبة البروتين في الحبوب قد زادت معنويا بزيادة مستوى النتروجين المضاف ، وأشار الدليمي(2002) إلى أن المستويات 80 و 120 و 160 كغمN.هـ$^{-1}$ كان لها تأثير معنوي في هذه الصفة إذ أعطى المستوى160 كغمN.هـ$^{-1}$ أعلى نسبة بروتين بلغت 10.03 و 8.80 % للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، بينما أعطى المستوى 80 كغمN.هـ$^{-1}$ أقل نسبة بلغت 8.79 و 8.08% للموسمين بالتتابع ، ووجد كل من Kamoshita وآخرين(1998) و Hanson وآخرين (1988) زيادة تركيز النتروجين التي تمثل تركيز البروتين في الحبوب بزيادة مستوى النتروجين المضاف، بينما أشار Hibberd وآخرون (1981) إلى أن إضافة النتروجين أدت إلى زيادة طفيفة في نسبة البروتين في الحبة.

أما حاصل البروتين في وحدة المساحة فان كميته تتحدد بحاصل الحبوب والنسبة المئوية للبروتين في الحبوب، و يُعتمَد أحد هذين المؤشرين للانتخاب في برامج تربية النبات من اجل تحسين صفة حاصل البروتين (Cregan و Berkum ، 1984)، وقد توصل Wilson وآخرون (1978) إلى أن سيادة للعوامل الوراثية كانت باتجاه حاصل حبوب عالي و نسبة بروتين منخفضة في الحبوب لمحصول الذرة البيضاء ، وحصل Roos وآخرون (1981) على نتائج مشابهة غير أنهم توصلوا إلى أن مجاميع الأصناف المنتخبة على أساس حاصل الحبوب أنتجت حاصل بروتين في وحدة المساحة أكثر مما أنتجته المجاميع المنتخبة على أساس نسبة البروتين ، وقد أظهرت النتائج علاقة ارتباط موجبة عالية بين

حاصل البروتين و حاصل الحبوب ، وأوضحت نتائج Bayu وآخرين (2006) إن الزيادة في نسبة البروتين في الحبوب بنسبة 20–29 % قابلها زيادة في حاصل البروتين لوحدة المساحة بنسبة 8–11 %.

وتشير النتائج التي حصل عليها Hibberd وآخرون (1981) إلى وجود علاقة بين النسبة المئوية للبروتين في الحبوب وكميته نتيجة إضافة النتروجين ، فقد تبين إن إضافة 55 كغم N.هـ$^{-1}$ أدت إلى زيادة تركيز البروتين في الحبة بنسبة 2% فقط قياسا إلى نباتات المقارنة ، بينما زادت كمية البروتين في الحبة بنسبة 14% وذلك نتيجة لزيادة وزن الحبة ، كما أوضح Ogunlela و Okoh (1989) إلى أن إضافة 60 كغم N.هـ$^{-1}$ أدت إلى زيادة نسبة البروتين وحاصل البروتين في الحبوب بنسبة 8 و 52 % بالتتابع.

3. المواد وطرائق العمل

3-1. التجربة

نفذت تجربة حقلية في الموسمين الزراعيين الربيعي والخريفي لعام 2009، في وحدة كتوف الأنهار في مدينة الرمادي في تربة مزيجة غرينية صنفت ضمن المجموعة العظمى (Typic Torrifluvents) وحسب نظام التصنيف الأمريكي الحديث (U.S.D.A. ، 2006) ، لمعرفة تأثير أربعة مستويات من السماد النتروجيني (0 و100 و200 و300 كغمN.هـ$^{-1}$) في نمو وحاصل ثلاثة أصناف من الذرة البيضاء هي رابح وإنقاذ و كافيير. استخدم ترتيب التجارب العاملية على وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بثلاثة مكررات.

أجريت التحاليل المختبرية لتربة الحقل قبل الزراعة وقُدِرَت فيها بعض الصفات الكيماوية والفيزيائية للموسمين والنتائج موضحة في الجدول(1).

حرثت الأرض بواسطة المحراث المطرحي القلاب وأجريت عملية التنعيم باستخدام الأمشاط النابضية ، وقسم الحقل إلى ألواح بأبعاد 3×2 م مع ترك مسافة 1م بين الألواح لمنع انتقال النتروجين بين الوحدات التجريبية ، وأضيف سماد السوبر فوسفات الثلاثي (P_2O_5% 46) بمقدار125 كغم P_2O_5.هـ$^{-1}$ ، مزجاً مع التربة قبل الزراعة .

تمت الزراعة عند منتصف شهر آذار للموسم الربيعي وعند منتصف شهر تموز للموسم الخريفي ، وكانت بطريقة الجور على خطوط ، المسافة بين جوره وأخرى ضمن الخط 20 سم والمسافة بين خط وأخر 50 سم، واشتملت كل وحدة تجريبية على 4 خطوط ، واجري البذار يدويا بواقع ثلاث بذرات في الجورة ، وبعد الإنبات أجريت عملية الخف وتم ترقيع الجور الفاشلة من النباتات المخفوفة ليبقى نبات واحد في الجورة للحصول على كثافة نباتية قدرها 100,000 نبات.هـ$^{-1}$.

استخدم سماد اليوريا $(NH_2)_2CO$ (N%46) مصدراً للنتروجين والذي أضيف بأربع جرعات متساوية حسب المستويات ، الجرعة الأولى نثرت ومزجت مع التربة قبل الزراعة و الجرعات الثلاث الباقية أُضيفت بالتلقيم بعد 20 يوم من الإنبات و في مرحلة البطان وفي مرحلة طرد النورات .

جدول (1) تحليل التربة قبل الزراعة للموسمين الربيعي والخريفي لعـام 2009.

نوع التحليل	الوحدة	الموسم الربيعي	الموسم الخريفي
EC	دسي سيمنز. م$^{-3}$	2.73	2.84
PH	–	8.1	7.9
النسجة	–	مزيجيه غرينية	
رمل	غم.كغم$^{-1}$	589	
طين	غم.كغم$^{-1}$	181	
غرين	غم.كغم$^{-1}$	230	
الكثافة الظاهرية	غم.سم$^{-3}$	1.3	
المادة العضوية	غم.كغم$^{-1}$	0.98	0.94
النترات الذائبة	ملغ.كغم$^{-1}$	19.92	18.62
Pالجاهز	ملغ.كغم$^{-1}$	11.2	12.3
Kالجاهز	ملغ.كغم$^{-1}$	137	109
CEC	سنتي مول/كغم	19	18
الكلس	غم.كغم$^{-1}$	28.3	–
الجبس	غم.كغم$^{-1}$	6.7	–

1. قدرت الإيصالية الكهربائية في مستخلص العجينة المشبعة باستخدام EC meter
2. درجة تفاعل التربة في مستخلص العجينة المشبعة باستخدام PH meter
3. نسجة التربة باستخدام Hydrometer (Bouyoucos ، 1965)
4. كثافة التربة الظاهرية بطريقة الاسطوانة حسب الطريقة الموصوفة من قبل Blacke (1965)
5. المادة العضوية بطريقة Black. walkley (Houba وآخرون ،1989)
6. نسبة النترات الذائبة حسب طريقة Kjeldhal
7. عنصر الفسفور والبوتاسيوم عن طريق الاستخلاص بالبيكاربونات

تم ري الحقل كلما دعت الحاجة فبلغ عدد الريات 15 رية خلال الموسم الربيعي و13 رية خلال الموسم الخريفي. أجريت عملية العزق والتعشيب اليدوي ثلاث مرات لكل موسم ، وتم مكافحة حشرة حفار ساق الذرة باستخدام الديازنون المحبب 10% مادة فعالة بمقدار 6 كغم.هـ$^{-1}$ مرتين ، الأولى في مرحلة 4-5 أوراق والثانية بعد 15 يوم من الدفعة الأولى (وزارة الزراعة، 2006).

3-2.الصفات المدروسة

اقتصر اخذ القراءات على نباتات الخطين الوسطيين و أهملت الخطوط الحارسة لكل وحدة تجريبية ولكافة الصفات قيد الدراسة.

3-2-1. عدد الأيام من البزوغ إلى 50% تزهير

تم حسابه لجميع نباتات الخطين الوسطيين من اكتمال ظهور أول ورقة فوق سطح التربة إلى ظهور 50% من المتوك في الرأس لـ50% من النباتات لكل وحدة تجريبية (House ، 1985)

3-2-2. عدد الأيام من 50 % تزهير إلى النضج الفسيولوجي

تم حساب هذه الصفة لجميع نباتات الخطين الوسطيين وقد تم التعرف على النضج الفسيولوجي عن طريق ملاحظة تكون الندبة السوداء أسفل الحبة (Francois وآخرون ، 1984)

3-2-3. ارتفاع النبات (سم)

تم حسابه من معدل ارتفاع عشرة نباتات أخذت عشوائيا عند النضج التام وقيست من سطح التربة إلى قمة الرأس.

3-2-4. دليل المساحة الورقية

جرى قياسه لخمسة نباتات عشوائية عند مرحلة 50% تزهير، و قد تم حساب معدل طول الورقة عن طريق قياس طول جميع الأوراق في النبات وقسمة المجموع على عدد الأوراق في النبات ، و تم حساب معدل أقصى عرض للورقة عن طريق قياس أقصى عرض لجميع الأوراق في النبات وقسمة المجموع على عدد الأوراق في النبات ، ثم استخدمت المعادلة الآتية لحساب معدل مساحة الورقة (Liang وآخرون، 1973):-

$$A = L * W * 0.75$$

حيث أن A مساحة الورقة(سم^2) و L معدل طول الأوراق(سم) و W معدل أقصى عرض للأوراق(سم).

ثم ضُرب الناتج في عدد الأوراق في النبات لاستخراج المساحة الورقية للنبات ، بعدها استخدمت المعادلة الآتية لحساب دليل المساحة الورقية :-

$$LAI = LA / GA$$

حيث أن LAI دليل المساحة الورقية و LA المساحة الورقية للنبات (سم^2) و GA مساحة الأرض التي يشغلها النبات (سم^2).

3-2-5. تركيز النتروجين في الأوراق%

بعد 10 أيام من إضافة جرعة النتروجين الأخيرة أُخذت جميع الأوراق من خمسة نباتات عشوائية ثم جففت في فرن التجفيف على درجة حرارة 65^{5}م لمدة 48 ساعة بعدها طحنت وأخذ منها 0.2 غم لتقدير نسبة النتروجين حسب طريقة Kjeldhal (Kacar ، 1984).

3-2-6. حاصل المادة الجافة الكلي (طن.هـ$^{-1}$)

بعد النضج التام قطعت خمس نباتات عشوائيا من نقطة اتصال النبات بسطح التربة ثم وضعت في فرن التجفيف على درجة حرارة 65^{5}م لمدة

48 ساعة بوصفها مرحلة أولية و بعد ذلك تم تجفيفها على درجة حرارة 105^{5}م لمدة 3 ساعات (A.O.A.C، 1975) بعدها وزنت واستخرج معدل الوزن الجاف للنبات من النباتات الخمسة وضرب في عدد النباتات في الهكتار.

3-2-7. عدد الحبوب في الرأس

أخذت خمسة رؤوس بصورة عشوائية بعد النضج وفرطت وتم حساب عدد الحبوب فيها والحصول على معدلها.

3-2-8. وزن 1000 حبة (غم)

تم عد 1000حبة من العينة التي حسب منها عدد الحبوب في الرأس لكل وحدة تجريبية ووزنت بالميزان الحساس ، بعدها عدلت الأوزان على أساس رطوبة 15 % (Conley و Wiebold، 2003) وذلك عن طريق قياس نسبة الرطوبة في عينات البذور بواسطة جهاز قياس الرطوبة الأوتوماتيكي ، ثم استخدمت المعادلة الآتية:-

الوزن المعدل = (100- الرطوبة في العينة / 100- 15)* وزن العينة

3-2-9. حاصل الحبوب (طن.هـ$^{-1}$)

حسب من خلال حصاد عشر نباتات عشوائيا بعد النضج التام ، وأخذت رؤوسها وتم دراسها وعزل بذورها و تنقيتها من الشوائب ، ثم وزنت وحسب منها معدل حاصل الحبوب للنبات الواحد وضرب في عدد النباتات في الهكتار ، بعدها عدلت الأوزان على أساس رطوبة 15 % كما مر ذكره في وزن ألف حبة.

10-2-3. كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج المادة الجافة (كغم مادة جافة. كغمN^{-1}) و كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج الحبوب(كغم حبوب. كغمN^{-1})

حسبت كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج المادة الجافة وفق الطريقة التي وصفها Zemenchik و Albrecht (2002) عن طريق المعادلة الآتية:-

$$NUE_1 = (TDM_x - TDM_o) / X$$

حيث إن NUE_1 كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج المادة الجافة (كغم مادة جافة.كغمN^{-1}) و TDM_x حاصل المادة الجافة الكلي عند مستوى النتروجين (كغم.هـ$^{-1}$) و TDM_o حاصل المادة الجافة الكلي للمقارنة (كغم.هـ$^{-1}$) و X مستوى النتروجين المضاف (كغمN. هـ$^{-1}$)

حسبت كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج الحبوب وفق طريقة Buah و Mwinkaara (2009) عن طريق المعادلة الآتية:-

$$NUE_2 = (GY_x - GY_o) / X$$

حيث أن NUE_2 كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج الحبوب(كغم حبوب.كغمN^{-1}) و GY_x حاصل الحبوب عند مستوى النتروجين(كغم.هـ$^{-1}$) و GY_o حاصل الحبوب للمقارنة (كغم.هـ$^{-1}$) و X مستوى النتروجين المضاف (كغمN .هـ$^{-1}$).

11-2-3.دليل الحصاد%

حسب باستعمال المعادلة أدناه (Donald، 1962)

$$HI = (GY / TDM) * 100$$

حيث أن HI دليل الحصاد% و GY حاصل الحبوب(طن.هـ$^{-1}$) و TDM حاصل المادة الجافة الكلي (طن.هـ$^{-1}$).

12-2-3. النسبة المئوية للبروتين في الحبوب ، وحاصل البروتين في الحبوب(كغم. هـ$^{-1}$)

تم اخذ 0.2 غم من الحبوب التي طحنت بعد تجفيفها في فرن التجفيف على درجة حرارة 65^{5}م لمدة 48 ساعة ، وقدرت فيها النسبة المئوية للنتروجين في الحبوب وفق طريقة Kjeldhal والنتائج موضحة في الملحق (1) ، ثم حسبت النسبة المئوية للبروتين في الحبوب حسب المعادلة الآتية (A.O.A.C ، 1975)

$$P\% = N\% * 6.25$$

حيث P% النسبة المئوية للبروتين في الحبوب و N% النسبة المئوية للنتروجين في الحبوب ، وتم حساب حاصل البروتين من المعادلة الآتية

$$PY = (P\% * GY) / 100$$

حيث PY حاصل البروتين في الحبوب(كغم.هـ$^{-1}$) و P% النسبة المئوية للبروتين في الحبوب و GY حاصل الحبوب(كغم.هـ$^{-1}$)

3-3 التحليل الإحصائي

حللت البيانات إحصائيا وفق طريقة تحليل التباين باستخدام برنامج الـ(GenStat) وحسب تصميم التجربة وقورنت المتوسطات الحسابية باستخدام طريقة أقل فرق معنوي(L.S.D) بمستوى احتمالية 0.05 (Steel و Torrie ،1980) . تم إيجاد قيم معامل الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة (Akdeniz وآخرون، 2006).

4.النتائج والمناقشة

4-1. عدد الأيام من البزوغ إلى 50% تزهير

يشير الجدول(2) إلى وجود فروق معنوية بين الأصناف في عدد الأيام من البزوغ إلى 50 % تزهير لكلا الموسمين ، إذ استغرق الصنف كافيير اقل مدة بلغت 56.92 و54.67 يوما للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، واختلف معنويا عن الصنفين رابح وإنقاذ في الموسمين ، وقد سجل الصنف إنقاذ في الموسم الربيعي أطول مدة بلغت 63.08 يوما و الصنف رابح 62.33 يوما في الموسم الخريفي ، ولم يختلف الصنفان رابح وإنقاذ عن بعضهما معنويا في هذه الصفة في كلا موسمي الزراعة ، ويعود سبب الاختلاف إلى الطبيعة الوراثية لهذه الأصناف واختلاف استجابتها للظروف البيئية السائدة خلال الموسم الواحد أو الموسمين ، وهذا يتفق مع Refay (1994) الذي وجد اختلافاً في المدة اللازمة للوصول إلى مرحلة التزهير تبعا للتركيب الوراثي والظروف البيئية ، كما اتفقت النتائج مع الحسني(2007) .

كما يتضح من الجدول نفسه وجود تأثير معنوي لمستويات النتروجين المضاف في هذه الصفة لكلا الموسمين ، فقد أدى التسميد بالمستويات100 و 200 و300 كغمN.هـ$^{-1}$ إلى التبكير في التزهير أكثر من نباتات المقارنة بمقدار 1.89 و2.78 و 4.78 يوما بالتتابع في الموسم الربيعي و 2.23 و 2.89 و 4.78 يوما بالتتابع في الموسم الخريفي ، وأدى التسميد بـ 300 كغمN.هـ$^{-1}$ إلى تسجيل أقل عدد من الأيام بلغ 58.22 و 56.89 يوما للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. إن سبب تقليل عدد الأيام اللازمة للوصول إلى مرحلة التزهير قد يعود إلى أن مستويات التسميد العالية أدت إلى توفير كميات اكبر من عنصر النتروجين الذي ساهم في بناء ونمو أجزاء النبات المختلفة بشكل أسرع ومن ضمنها الأعضاء الزهرية ، وهذا يتفق مع ما ذكره Pal وآخرون (1983) ، كما اتفقت النتائج مع ما توصل إليه Gordon و Whitney (1995); Gordon و Whitney (2002) و Buah و Mwinkaara (2009).

جدول(2) تأثير مستويات السماد النتروجيني في عدد الأيام من البزوغ إلى50% تزهير لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام2009

الموسم الربيعي					
الأصناف	**مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)**				**المتوسط**
	0	100	200	300	
رابح	**64.33**	**62.33**	**61.33**	**59.67**	**61.92**
إنقاذ	**65.00**	**63.67**	**62.67**	**61.00**	**63.08**
كافيير	**59.67**	**57.33**	**56.67**	**54.00**	**56.92**
المتوسط	**63.00**	**61.11**	**60.22**	**58.22**	**المعدل العام 60.64**
L.S.D. 0.05					
للأصناف 1.52		للتسميد 1.75		للتداخل 3.04	
الموسم الخريفي					
الأصناف	**مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)**				**المتوسط**
	0	100	200	300	
رابح	**65.33**	**62.33**	**61.00**	**60.67**	**62.33**
إنقاذ	**62.33**	**61.00**	**61.00**	**58.00**	**60.58**
كافيير	**57.33**	**55.00**	**54.33**	**52.00**	**54.67**
المتوسط	**61.67**	**59.44**	**58.78**	**56.89**	**المعدل العام 59.19**
L.S.D. 0.05					
للأصناف 1.85		للتسميد 2.13		للتداخل 3.70	

وتشير النتائج إلى وجود فروق معنوية بتأثير التداخل بين الأصناف ومستويات النتروجين في عدد الأيام من البزوغ إلى 50 % تزهير في كلا الموسمين(الجدول2) ، فقد سجل الصنف كافيير عند المستوى 300 كغمN.هـ$^{-1}$ أياما أقل بلغت 54.00 و 52.00 يوما للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، في حين سجل الصنف إنقاذ في الموسم الربيعي والصنف رابح في الموسم الخريفي غير المسمدين بالنتروجين أياماً أكثر للوصول إلى هذه المرحلة بلغت 65.00 و65.33 يوما بالتتابع ، ويلاحظ أن تأثير إضافة النتروجين كان متشابها على الأصناف إذ أدت إضافة النتروجين إلى تقليل عدد الأيام اللازمة للوصول إلى مرحلة التزهير لجميع الأصناف ، ولكن كان هناك اختلاف في مستوى استجابتها ، إذ يبدو أن الصنف إنقاذ كان له أقل معدل استجابة لمستويات النتروجين المضاف ، وربما يعود هذا إلى تداخل العوامل البيئية والوراثية ، مما أدى إلى اختلاف أو تشابه طبيعة استجابة الأصناف لمستويات النتروجين المضاف ، وهذا يتفق مع ما ذكره Bertin وآخرون(1997).

4-2.عدد الأيام من 50% تزهير إلى النضج الفسيولوجي

يتضح من نتائج الجدول(3) وجود فروق معنوية بين الأصناف في عدد الأيام من 50 % تزهير إلى النضج الفسيولوجي لكلا الموسمين الربيعي والخريفي ، فقد استغرق الصنف إنقاذ أياماً أكثر بلغت 27.92 و 34.00 يوما للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، بينما استغرق الصنف كافيير أياما أقل بلغت 25.17 و 30.42 يوما للموسمين بالتتابع. ويعود السبب إلى التباين الوراثي بين الأصناف ، وهذا يتفق مع ما ذكره Tadesse وآخرون (2008) و Sadras و Egli (2008) من اختلاف التراكيب الوراثية في المدة من التزهير إلى النضج.

ظهر تأثير معنوي لمستويات النتروجين المضاف في عدد الأيام من50 % تزهير إلى النضج الفسيولوجي لكلا الموسمين (الجدول3) ، فقد سجلت المستويات 100 و200 و 300 كغمN. هـ$^{-1}$ زيادة معنوية في عدد الأيام عن المقارنة بمقدار 2.67 و 3.78 و4.00 يوما بالتتابع في الموسم الربيعي

جدول (3) تأثير مستويات السماد النتروجيني في عدد الأيام من50 % تزهير إلى النضج الفسيولوجي لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009.

الموسم الربيعي					
الأصناف	**مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)**				**المتوسط**
	0	100	200	300	
رابح	**23.67**	**27.00**	**28.67**	**29.00**	**27.08**
إنقاذ	**25.33**	**27.67**	**29.33**	**29.33**	**27.92**
كافيير	**23.33**	**25.67**	**25.67**	**26.00**	**25.17**
المتوسط	**24.11**	**26.78**	**27.89**	**28.11**	**المعدل العام 26.72**
L.S.D. 0.05					
للأصناف 1.12		للتسميد 1.30		للتداخل 2.25	
الموسم الخريفي					
الأصناف	**مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)**				**المتوسط**
	0	100	200	300	
رابح	**30.33**	**32.33**	**33.00**	**33.33**	**32.25**
إنقاذ	**32.00**	**34.33**	**34.67**	**35.00**	**34.00**
كافيير	**28.67**	**29.67**	**31.33**	**32.00**	**30.42**
المتوسط	**30.33**	**32.11**	**33.00**	**33.44**	**المعدل العام 32.22**
L.S.D. 0.05					
للأصناف1.47		للتسميد 1.70		للتداخل 2.95	

و1.78 و 2.67 و 3.11 يوما بالتتابع في الموسم الخريفي ، علما أن معاملة المقارنة قد سجلت عددا من الأيام بلغ 24.11 و30.33 يوما للموسمين بالتتابع. و يعزى سبب إطالة المدة من التزهير إلى النضج بزيادة مستوى النتروجين المضاف إلى التبكير في التزهير (الجدول2) وهذا يتفق مع ما ذكره Venkateswarlu وآخرون (1977) و Pal وآخرون (1983).

كما يلاحظ من الجدول نفسه وجود فروق معنوية بتأثير التداخل بين الأصناف ومستويات النتروجين المضاف في هذه الصفة لكلا الموسمين ، فقد سجل الصنف إنقاذ أياما أكثر بلغت 29.33 يوما عند المستويين 200 و300 كغمN. هـ$^{-1}$ في الموسم الربيعي و35.00 يوما عند المستوى 300 كغمN. هـ$^{-1}$ في الموسم الخريفي ، بينما سجل الصنف كافيير عند مستوى المقارنة أياماً اقل بلغت 23.33 و 28.67 يوما للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، ويلاحظ اختلاف الأصناف في مستوى استجابتها لمستويات النتروجين المضاف في هذه الصفة ، وربما يعود السبب إلى اختلافها في المدة من البزوغ إلى التزهير والمدة من البزوغ إلى النضج ، والذي انعكس في اختلافها في المدة من التزهير إلى النضج ، وهذا يتفق مع ما توصل إليه Gordon وآخرون (1998) من اختلاف التراكيب الوراثية في مستوى استجابتها لمستويات النتروجين من حيث التبكير في التزهير والنضج.

3-4 . ارتفاع النبات(سم)

يشير الجدول(4) إلى أن الأصناف قد اختلفت فيما بينها معنويا في ارتفاع النبات لكلا الموسمين ، إذ تفوق الصنف كافيير بتسجيله أعلى ارتفاع بلغ 172.6 و 207.2 سم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، وسجل الصنف رابح أقل ارتفاع بلغ 133.9 و154.3 سم للموسمين بالتتابع ، و يعود سبب اختلاف الأصناف في ارتفاع النبات إلى اختلافها وراثيا وهذا ما تؤيده نتائج الحسني (2001) ; Ahmed وآخرون(2007) و Terzioglo وآخرون (2008) عن اختلاف التراكيب الوراثية في معدل ارتفاع النبات ، كما ذكر Dogget (1970) بان هناك ارتباطاً بين جينات النضج وجينات الارتفاع والتي تختلف باختلاف الأصناف المزروعة.

جدول(4) تأثير مستويات السماد النتروجيني في معدل ارتفاع النبات (سم) لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009.

الموسم الربيعي					
الأصناف	**مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)**				**المتوسط**
	0	100	200	300	
رابح	**122.8**	**132.9**	**139.0**	**141.1**	**133.9**
إنقاذ	**140.5**	**141.1**	**143.4**	**145.7**	**142.7**
كافيير	**168.8**	**171.3**	**172.6**	**177.9**	**172.6**
المتوسط	**144.0**	**148.4**	**151.7**	**154.9**	**المعدل العام 149.8**
L.S.D. 0.05					
للأصناف 5.2		للتسميد 6.0		للتداخل 10.5	
الموسم الخريفي					
الأصناف	**مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)**				**المتوسط**
	0	100	200	300	
رابح	**148.3**	**154.5**	**156.5**	**157.8**	**154.3**
إنقاذ	**164.9**	**165.3**	**168.8**	**169.9**	**167.2**
كافيير	**194.3**	**209.7**	**211.4**	**213.3**	**207.2**
المتوسط	**169.2**	**176.5**	**178.9**	**180.3**	**المعدل العام 176.2**
L.S.D. 0.05					
للأصناف 6.5		للتسميد 7.5		للتداخل 13.1	

كما تشير النتائج إلى وجود تأثير معنوي لمستويات النتروجين المضاف في زيادة ارتفاع النبات للموسمين الربيعي والخريفي (الجدول4)، فقد سجلت النباتات غير المسمدة بالنتروجين اقل ارتفاع بلغ 144.0 و 169.2 سم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع وأدت إضافة المستويات 100 و200 و 300 كغمN. هـ$^{-1}$ إلى زيادة في الارتفاع بمقدار 4.4 و7.7 و 10.9 سم بالتتابع في الموسم الربيعي و7.3 و 9.7 و 11.1 سم في الموسم الخريفي ، وقد كانت الزيادة معنوية عند المستويين 200 و300 كغمN. هـ$^{-1}$ في كلا الموسمين ، وربما يعود سبب زيادة ارتفاع النبات بزيادة مستوى النتروجين المضاف إلى أهمية النتروجين في زيادة نمو الخلايا واستطالتها ، وهذا يتفق مع ما أشار إليه عيسى (1990) بأن النتروجين يساعد على نمو الخلايا وانقسامها ، كما اتفقت النتائج مع Lafite و Loomis (1988) ; Petersen و آخرين (2003) و Buah و Mwinkaara (2009) .

يلاحظ من نتائج الجدول نفسه وجود تأثير معنوي للتداخل ما بين الأصناف ومستويات السماد النتروجيني في صفة ارتفاع النبات لكلا الموسمين ، إذ أدت إضافة المستوى 300 كغمN. هـ$^{-1}$ للصنف كافيير إلى تسجيل أعلى قيمة لهذه الصفة بلغت 177.9 و213.3 سم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، بينما سجل الصنف رابح اقل قيمة لهذه الصفة عند مستوى المقارنة بلغت 122.8 و 148.3 سم للموسمين بالتتابع ، ويلاحظ أن الأصناف قد اختلفت في مستوى استجابتها لزيادة مستوى النتروجين المضاف ، فقد أبدى الصنف رابح استجابة أعلى في الموسم الربيعي ، في حين أبدى الصنف كافيير استجابة أعلى في الموسم الخريفي ، وربما يعود السبب إلى تداخل العوامل البيئية والوراثية في التأثير على مستوى الاستجابة للسماد النتروجيني وهذا يتفق مع نتائج الدليمي (2002).

4-4 . دليل المساحة الورقية

يشير الجدول (5) إلى وجود فروق معنوية بين الأصناف في دليل المساحة الورقية لكلا الموسمين ، ففي الموسم الربيعي أعطى الصنف إنقاذ أعلى دليل مساحة ورقية بلغ 3.39 ، أما في الموسم الخريفي فقد أعطى الصنف رابح أعلى دليل مساحة ورقية بلغ 4.20 ، ولم يختلف الصنفان رابح وإنقاذ معنويا في هذه

الصفة لكلا الموسمين ، غير أنهما اختلفا معنويا عن الصنف كافيير الذي أعطى أقل دليل مساحة ورقية بلغ 2.84 و3.40 للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع . ويعزى سبب اختلاف الأصناف في دليل المساحة الورقية إلى اختلافها وراثياً ، مما انعكس على المساحة الورقية نتيجة اختلاف طول وعرض الورقة وعدد الأوراق للنبات الواحد ، وهذا يتفق مع ما ذكره الجبوري (1992) ; جواد (2006) و Ahmed وآخرون (2007) الذين أشاروا إلى وجود اختلافات معنوية بين الأصناف التي دخلت في دراستهم في صفة دليل المساحة الورقية.

كما يلاحظ من الجدول نفسه وجود تأثير معنوي لمستويات النتروجين المضاف في دليل المساحة الورقية لكلا الموسمين ، فقد أعطى المستوى 300 كغمN. هـ$^{-1}$ أعلى معدل بلغ 3.32 و4.46 للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ولم يختلف عن المستوى 200 كغمN .هـ$^{-1}$ في كلا الموسمين ، كما أدت إضافة النتروجين بالمستويات 100 و 200 و 300 كغمN. هـ$^{-1}$ في موسمي الزراعة إلى زيادة معنوية في دليل المساحة الورقية قياسا إلى نباتات المقارنة ، فبلغت نسبة الزيادة 12.45 و 17.08 و 18.14% بالتتابع للموسم الربيعي و19.74 و 42.07 و 44.33 % بالتتابع للموسم الخريفي. ويعزى سبب زيادة دليل المساحة الورقية إلى مساهمة النتروجين في زيادة نشاط وانقسام الخلايا في الأنسجة المرستيمية لأنه عنصر مشارك أساسي في غالبية مكونات الخلية الحية ، مما أدى إلى زيادة النمو الخضري وعدد الأوراق و طول وعرض الورقة وبالنتيجة زيادة المساحة الورقية ومن ثم دليلها وهذا يتفق مع عبد القادر وآخرين (1990) الذين ذكروا أن لعنصر النتروجين دوراً أساسياً في تركيب البروتين والبروتوبلازم والكلوروفيل وتمثيلها مع ذرات الكربون والهيدروجين والمغنيسيوم كما انه ضروري لتكوين الإنزيمات والفيتامينات ، كما اتفقت النتائج مع ما توصل إليه الزوبعي (1986); Lafite و Loomis (1988) و Buah و Mwinkaara (2009).

جدول(5) تأثير مستويات السماد النتروجيني في قيم دليل المساحة الورقية لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009.

الموسم الربيعي					
الأصناف	**مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)**				**المتوسط**
	0	100	200	300	
رابح	**2.80**	**3.16**	**3.40**	**3.48**	**3.21**
إنقاذ	**3.04**	**3.43**	**3.53**	**3.55**	**3.39**
كافيير	**2.59**	**2.88**	**2.94**	**2.92**	**2.84**
المتوسط	**2.81**	**3.16**	**3.29**	**3.32**	**المعدل العام 3.15**
L.S.D. 0.05					
للأصناف 0.26		للتسميد 0.30		للتداخل 0.52	
الموسم الخريفي					
الأصناف	**مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)**				**المتوسط**
	0	100	200	300	
رابح	**3.37**	**4.04**	**4.62**	**4.75**	**4.20**
إنقاذ	**3.20**	**3.90**	**4.61**	**4.81**	**4.13**
كافيير	**2.71**	**3.16**	**3.93**	**3.82**	**3.40**
المتوسط	**3.09**	**3.70**	**4.39**	**4.46**	**المعدل العام 3.91**
L.S.D. 0.05					
للأصناف 0.27		للتسميد 0.31		للتداخل 0.53	

وتشير النتائج إلى وجود فروق معنوية في دليل المساحة الورقية بتأثير تداخل الأصناف ومستويات النتروجين المضاف لكلا موسمي الزراعة (الجدول5) ، فقد أعطى الصنف إنقاذ عند المستوى 300 كغمN. هـ$^{-1}$ أعلى دليل مساحة ورقية بلغ 3.55 و4.81 في الموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، بينما أعطى الصنف كافيير عند مستوى المقارنة اقل دليل مساحة ورقية بلغ 2.59 و 2.71 للموسمين بالتتابع ، وقد اتفقت هذه النتائج مع ما جاء به الدليمي (2002) من وجود تأثير معنوي للتداخل بين الأصناف ومستويات النتروجين في دليل المساحة الورقية.

5-4 .تركيز النتروجين في الأوراق%

تشير نتائج الجدول (6) إلى وجود فروق معنوية بين الأصناف في تركيز النتروجين في الأوراق لكلا الموسمين ، إذ تفوق الصنف كافيير الذي سجل أعلى معدل بلغ 1.72 و1.77 % للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، واختلف معنويا عن الصنف إنقاذ في الموسم الربيعي الذي أعطى اقل معدل بلغ 1.62% ، بينما كان الاختلاف معنويا مع كلا الصنفين في الموسم الخريفي والذي أعطت فيه أوراق الصنف رابح اقل تركيز للعنصر بلغ 1.65% ، أما الاختلاف بين الصنفين رابح وإنقاذ فلم يكن معنويا في كلا الموسمين . إن سبب تفوق الصنف كافيير ربما يعود إلى امتلاكه مجموع جذري كبير(المساحة السطحية للجذور كبيرة) وبالتالي زيادة كفاءة الصنف في امتصاص ما هو متوافر من عنصر النتروجين في محيط الجذور، فضلا عن ذلك قد يعزى السبب إلى أن قدرة خلايا الورقة في هذا الصنف عالية للاحتفاظ بعنصر النتروجين قياسا إلى الأصناف الأخرى ، وتتفق النتائج مع Gardner وآخرين (1994) و Borrell و Hammer (2000) الذين وجدوا اختلافاً بين الأصناف في تركيز النتروجين في أوراقها.

جدول (6) تأثير مستويات السماد النتروجيني في تركيز النتروجين في الأوراق% لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009.

الموسم الربيعي					
الأصناف	**مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)**				**المتوسط**
	0	100	200	300	
رابح	**1.49**	**1.64**	**1.74**	**1.81**	**1.67**
إنقاذ	**1.42**	**1.65**	**1.73**	**1.69**	**1.62**
كافيير	**1.53**	**1.67**	**1.85**	**1.84**	**1.72**
المتوسط	**1.48**	**1.65**	**1.78**	**1.78**	**المعدل العام 1.67**
L.S.D. 0.05					
للأصناف 0.082		للتسميد 0.095		للتداخل 0.165	
الموسم الخريفي					
الأصناف	**مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)**				**المتوسط**
	0	100	200	300	
رابح	**1.48**	**1.62**	**1.77**	**1.74**	**1.65**
إنقاذ	**1.50**	**1.74**	**1.74**	**1.80**	**1.70**
كافيير	**1.56**	**1.76**	**1.83**	**1.92**	**1.77**
المتوسط	**1.51**	**1.71**	**1.78**	**1.82**	**المعدل العام 1.71**
L.S.D. 0.05					
للأصناف 0.064		للتسميد 0.074		للتداخل 0.128	

كما يشير الجدول نفسه إلى وجود تأثير معنوي للنتروجين المضاف في زيادة تركيز النتروجين في الأوراق لكلا الموسمين قياسا إلى معاملة المقارنة ، فقد سجل المستوى 300 كغمN.هـ$^{-1}$ أعلى تركيز للعنصر في كلا الموسمين بلغ 1.78 و 1.82 % بالتتابع ولم يختلف معنويا عن المستوى 200 كغمN.هـ$^{-1}$ الذي أعطى تركيزا مرتفعا للعنصر بلغ 1.78% لكلا الموسمين ، بينما سجلت نباتات المقارنة اقل تركيز بلغ مقداره 1.48 و1.51% للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. وقد اتفقت النتائج معMuchow و Davis (1988) ; Sage و Monson (1999) و Akdeniz وآخرين (2006) من أن زيادة مستوى النتروجين المضاف يؤدي إلى زيادة نسبة النتروجين في الأوراق.

وجدت فروق معنوية بتأثير التداخل بين الأصناف ومستويات السماد النتروجيني في تركيز النتروجين في الأوراق لكلا الموسمين(الجدول 6) ، إذ سُجل أعلى تركيز (1.85 %) في أوراق الصنف كافيير المسمد بـ200 كغمN.هـ$^{-1}$ في الموسم الربيعي و وبالمستوى 300 كغمN.هـ$^{-1}$ (1.92%) في الموسم الخريفي ، بينما سَجل الصنفان إنقاذ في الموسم الربيعي و رابح في الموسم الخريفي عند مستوى المقارنة اقل تركيز (1.42و1.48%) بالتتابع. ويعزى هذا الاختلاف إلى التباين الوراثي ، وهذا يتفق مع نتائج Gardner وآخرين (1994) اللذين وجدوا اختلافاً في تركيز النتروجين في الأوراق تبعا للتركيب الوراثي ومستوى النتروجين المضاف.

6-4. حاصل المادة الجافة الكلي (طن.هـ$^{-1}$)

تشير النتائج في الجدول(7) إلى اختلاف الأصناف فيما بينها معنويا في حاصل المادة الجافة الكلي ولكلا موسمي الزراعة ، ففي الموسم الربيعي أعطى الصنف إنقاذ أعلى معدل بلغ 16.84 طن.هـ$^{-1}$ ، وفي الموسم الخريفي أعطى الصنف رابح أعلى معدل بلغ 18.91 طن.هـ$^{-1}$ ، بينما أعطى الصنف كافيير أقل معدل بلغ 12.57 و15.12 طن.هـ$^{-1}$ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع . إن تفوق الصنفين إنقاذ ورابح في هذه الصفة يعزى إلى تفوقهما في دليل المساحة الورقية(الجدول5) وهذا يعني زيادة كفاءة اعتراض الأشعة وصنع المادة الجافة ،

فضلا عن تفوقهما في طول المدة من البزوغ إلى التزهير ومن التزهير إلى النضج (الجدولان 2 و3) وبالتالي زيادة مدة تراكم المادة الجافة ، كما تفوق هذان الصنفان في حاصل الحبوب (الجدول 10) ، كل هذه المؤشرات ساهمت في زيادة حاصل المادة الجافة الكلي ، ويؤكد هذه النتيجة علاقة الارتباط الموجبة عالية المعنوية بين حاصل المادة الجافة الكلي ودليل المساحة الورقية والموجبة المعنوية مع حاصل الحبوب والموجبة غير المعنوية مع طول المدة من البزوغ إلى 50 % تزهير ومن 50 % تزهير إلى النضج الفسيولوجي (الملحقان 2 و 3) ، وهذا يتفق مع ما ذكره Clegg وآخـــرون(1974) ; Kulkarni وآخـــرون (1981) و Gardner و Gardner (1983) ، كما اتفقت النتائج مع Choudhari (1992) ; الكبيسي (2001) و Channappagoudar وآخرين (2007) الذين أشاروا إلى اختلاف الأصناف في حاصل المادة الجافة الكلي .

ظهر تأثير معنوي للنتروجين المضاف في زيادة حاصل المادة الجافة الكلي لكلا الموسمين (الجدول7) ، فقد أعطت نباتات المقارنة حاصلا بلغ 13.65 و13.63 طن. هـ$^{-1}$ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، وقد أدت إضافة النتروجين بالمستويات 100 و 200 و 300 كغمN.هـ$^{-1}$ إلى زيادة معنوية بنسبة 8.6 و14.1 و15.9% بالتتابع للموسم الربيعي و21.1 و37.8 و43.8 % للموسم الخريفي ، ولقد أدت زيادة مستوى النتروجين من 100 إلى 200 كغمN.هـ$^{-1}$ إلى زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة الكلي لكلا الموسمين ، أما زيادة المستوى من 200 إلى 300 كغمN.هـ$^{-1}$ فقد كان تأثيرها غير معنوي في الموسم الربيعي ومعنويا في الموسم الخريفي. إن سبب الزيادة يعزى إلى زيادة دليل المساحة الورقية (الجدول 5) الذي زاد من كفاءة اعتراض الأشعة ، وهذا يتفق مع ما أشار أليه Muchow و Davis (1988) ، وقد جاءت النتائج متفقة مع ما جاء به Petersen وآخرون (2003) في زيادة حاصل المادة الجافة الكلي نتيجة زيادة مستوى النتروجين المضاف.

جدول(7) تأثير مستويات السماد النتروجيني في حاصل المادة الجافة الكلي (طن.هـ$^{-1}$) لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009.

الموسم الربيعي					
الأصناف	مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)				المتوسط
	0	100	200	300	
رابح	**13.88**	**15.09**	**16.26**	**16.75**	**15.50**
إنقاذ	**15.49**	**16.85**	**17.50**	**17.53**	**16.84**
كافيير	**11.57**	**12.57**	**12.95**	**13.17**	**12.57**
المتوسط	**13.65**	**14.83**	**15.57**	**15.82**	**المعدل العام 14.97**
L.S.D. 0.05					
للأصناف 0.63		للتسميد 0.73		للتداخل 1.26	
الموسم الخريفي					
الأصناف	مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)				المتوسط
	0	100	200	300	
رابح	**14.99**	**18.58**	**20.40**	**21.66**	**18.91**
إنقاذ	**13.64**	**16.71**	**18.88**	**20.23**	**17.37**
كافيير	**12.27**	**14.23**	**17.07**	**16.92**	**15.12**
المتوسط	**13.63**	**16.51**	**18.79**	**19.60**	**المعدل العام 17.13**
L.S.D. 0.05					
للأصناف 0.59		للتسميد 0.68		للتداخل 1.19	

ويلاحظ من الجدول نفسه وجود فروق معنوية في حاصل المادة الجافة الكلي بتأثير التداخل بين الأصناف ومستويات النتروجين المضاف لكلا الموسمين ، ففي الموسم الربيعي سجل الصنف إنقاذ أعلى حاصل بلغ 17.53 طن.هـ$^{-1}$ عند تسميده بـ 300 كغمN.هـ$^{-1}$ ، أما في الموسم الخريفي فقد سجل الصنف رابح أعلى حاصل بلغ 21.66 طن.هـ$^{-1}$ عند نفس المستوى ، وسجل الصنف كافيير غير المسمد بالنتروجين أقل حاصل بلغ 11.57 و12.27 طن.هـ$^{-1}$ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. ويعود السبب إلى التباين الوراثي الذي انعكس في طبيعة استجابة الأصناف للظروف البيئية التي تختلف من موسم لآخر وفي مستوى الاستجابة لمستويات السماد النتروجيني وهذا يتفق مع نتائج Muhammad و Hasan (1994) من اختلاف الأصناف في مستوى استجابتها للنتروجين المضاف في حاصل المادة الجافة الكلي.

4-7.عدد الحبوب في الرأس

ظهرت فروق معنوية بين الأصناف في صفة عدد الحبوب في الرأس لكلا الموسمين(الجدول8) ، إذ أعطى الصنف رابح أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 2927 و 2944 حبة للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، ولم يختلف معنويا عن الصنف إنقاذ في الموسم الربيعي ، غير أنهما اختلفا معنويا في كلا الموسمين عن الصنف كافيير الذي أعطى اقل معدل بلغ 2320 و2249 حبة للموسمين بالتتابع ، ويعزى سبب اختلاف الأصناف في هذه الصفة إلى اختلافها وراثياً ، وبالتالي اختلاف استجابتها للظروف البيئية السائدة ، فضلا عن قلة ارتفاع الصنف رابح وتميزه في دليل المساحة الورقية وحاصل المادة الجافة (الجداول4 و5 و7)، كل هذا انعكس في زيادة تغذية مواقع النشوء الجديدة بمتطلباتها من الغذاء المصنع اللازم لزيادة عقدها ، وأكدت هذه النتيجة علاقة الارتباط السالبة عالية المعنوية لعدد الحبوب مع ارتفاع النبات والموجبة عالية المعنوية مع دليل المساحة الورقية وحاصل المادة الجافة الكلي (الملحقان 2 و3) ، وقد اتفقت النتائج مع Blum و Naveh (1976) ; الكبيسي (2001) و الخفاجي (2005) من اختلاف الأصناف في عدد الحبوب في الرأس.

جدول(8) تأثير مستويات السماد النتروجيني في عدد الحبوب في الرأس لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009.

الموسم الربيعي					
الأصناف	**مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)**				**المتوسط**
	0	100	200	300	
رابح	**2669**	**2904**	**3090**	**3047**	**2927**
إنقاذ	**2379**	**2747**	**3012**	**3002**	**2785**
كافيير	**2104**	**2322**	**2433**	**2423**	**2320**
المتوسط	**2384**	**2657**	**2845**	**2824**	**المعدل العام 2678**
L.S.D. 0.05					
للأصناف 212		للتسميد 245		للتداخل 424	
الموسم الخريفي					
الأصناف	**مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)**				**المتوسط**
	0	100	200	300	
رابح	**2742**	**3068**	**3086**	**2879**	**2944**
إنقاذ	**2407**	**2673**	**2726**	**2802**	**2652**
كافيير	**2116**	**2260**	**2318**	**2302**	**2249**
المتوسط	**2422**	**2667**	**2710**	**2661**	**المعدل العام 2615**
L.S.D. 0.05					
للأصناف201		للتسميد 232		للتداخل 402	

كما وجد تأثير معنوي للنتروجين المضاف في زيادة عدد الحبوب في الرأس لكلا الموسمين(الجدول8) ، إذ أعطت نباتات المقارنة اقل عدد بلغ 2384 و 2422 حبة للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، وقياسا إليها أدت إضافة النتروجين بالمستويات 100 و 200 و 300 كغمN.هـ$^{-1}$ إلى زيادة معنوية لعدد الحبوب في الرأس بمقدار 273 و 461 و 440 حبة بالتتابع للموسم الربيعي و 245 و 288 و 239 حبة لمستويات النتروجين بالتتابع للموسم الخريفي ، ولم تختلف هذه المستويات فيما بينها معنويا في هذه الصفة لكلا الموسمين. و يعود سبب زيادة عدد الحبوب في الرأس بزيادة مستوى النتروجين المضاف إلى زيادة الجاهز في التربة وهذا ينعكس على الممتص منه وبالتالي توفير الغذاء خلال مدة التزهير وتقليل التنافس بين المنشات الزهرية على هذه المواد مما زاد عدد الأزهار الملقحة وبالتالي زيادة عدد الحبوب في الرأس (Wright و Catchpoole ،1985)، كما اتفقت النتائج مع ما ذكره Pal وآخرون (1984) و حسانين (1995) من زيادة عدد الحبوب في الرأس بزيادة مستوى النتروجين المضاف.

كما يتضح من الجدول نفسه وجود فروق معنوية في هذه الصفة بتأثير تداخل الأصناف ومستويات النتروجين المضاف في كلا الموسمين ، إذ أعطى الصنف رابح أعلى قيمة بلغت 3090 و3086 حبة للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع عند تسميده بـ200 كغمN.هـ$^{-1}$ بينما أعطى الصنف كافيير اقل قيمة بلغت 2104 و 2116 حبة للموسمين بالتتابع عند مستوى المقارنة ، ويبدو إن الصنف إنقاذ أبدى أعلى معدل استجابة لمستويات النتروجين المضاف في هذه الصفة ، ويعزى ذلك إلى طبيعة التداخل بين مستويات السماد النتروجيني والأصناف المستخدمة وقابلية استجابتها لزيادة مستويات السماد النتروجيني ، وهذا يتفق مع ما ذكره Bebawi (1981) من اختلاف الأصناف في مستوى استجابتها لمستويات النتروجين المضاف في صفة عدد الحبوب في الرأس.

8-4. وزن 1000 حبة (غم)

وجـدت فـروق معنويـة بـين الأصـناف فـي وزن ألـف حبـة لكـلا الموسـمين(الجـدول9) ، إذ أعطـى الصـنف كـافيير أعلـى معـدل لهـذه الصـفة بلـغ 24.24 و26.31 غم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، وبذلك تفوق معنويا على الصنف رابح في كلا الموسمين ، كما تفوق معنويا على الصنف إنقاذ في الموسم الربيعي ولم يختلف عنه معنويا في الموسم الخريفي ، وأعطى الصنف رابح اقل معدل بلغ 19.88 و 21.22 غم للموسمين بالتتابع واختلف معنويا عن الصنف إنقاذ في كلا الموسمين ، إن تفوق الصنف كافيير في هذه الصفة يعود إلى قلة عدد الحبوب في الرأس (الجدول8) وبالتالي فان كمية المواد المصنعة الداخلة إلى الحبة كافية لملء الحبوب وزيادة وزنها. ويؤكد هذه النتيجة علاقة الارتباط السالبة والمعنوية لوزن 1000 حبة مع عدد الحبوب في الرأس في كلا الموسمين (الملحقان 2 و3) وهذا يتفق مع ما ذكره Sadras و Egli(2008) و Yang وآخرون (2009) كما أشار الحسني(2001) و الكبيسي (2001) إلى اختلاف الأصناف في وزن ألف حبة.

وتشير النتائج في الجدول نفسه إلى أن إضافة النتروجين قد أدت إلى زيادة في وزن ألف حبة لكنها لم تصل إلى حد المعنوية قياسا إلى نباتات المقارنة في الموسمين الربيعي والخريفي ، وقد أعطت النباتات المسمدة بـ300 كغمN.هـ$^{-1}$ في الموسم الربيعي و النباتات المسمدة بـ200 كغمN.هـ$^{-1}$ في الموسم الخريفي أعلى معدل للصفة بلغ22.47 و 24.75 غم بالتتابع. اتفقت النتائج مع ما جاء به Traore و Maranville (1999) و Buah و Mwinkaara (2009) في عدم وجود تأثير معنوي للنتروجين المضاف في وزن الحبة.

جدول(9) تـأثير مستويات السماد النتروجينـي فـي وزن 1000 حبـة (غـم) لثلاثـة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام2009.

الموسم الربيعي					
الأصناف	مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)				المتوسط
	0	100	200	300	
رابح	**19.07**	**20.39**	**20.31**	**19.77**	**19.88**
إنقاذ	**21.87**	**22.08**	**22.58**	**23.01**	**22.39**
كافيير	**23.59**	**24.30**	**24.43**	**24.64**	**24.24**
المتوسط	**21.51**	**22.26**	**22.44**	**22.47**	**المعدل العام 22.17**
L.S.D. 0.05					
للأصناف 1.39		للتسميد N.S.		للتداخل 2.79	
الموسم الخريفي					
الأصناف	مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)				المتوسط
	0	100	200	300	
رابح	**20.09**	**20.58**	**22.10**	**22.11**	**21.22**
إنقاذ	**24.06**	**24.73**	**25.39**	**23.87**	**24.51**
كافيير	**25.12**	**26.07**	**26.75**	**27.29**	**26.31**
المتوسط	**23.09**	**23.79**	**24.75**	**24.42**	**المعدل العام 24.01**
L.S.D. 0.05					
للأصناف 2.10		للتسميد N.S.		للتداخل 4.20	

يلاحظ من الجدول(9) بان التداخل بين الأصناف ومستويات النتروجين المضاف كان معنويا في صفة وزن ألف حبة لكلا الموسمين ، إذ أعطى الصنف كافيير أعلى وزن بلغ 24.64 و27.29 غم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع عند تسميده بـ 300 كغمN.هـ$^{-1}$ ، بينما أعطى الصنف رابح اقل وزن عند مستوى المقارنة بلغ 19.07 و20.09 غم للموسمين بالتتابع ، وتدل علاقة الارتباط الضعيفة بين وزن ألف حبة والمدة من 50 % تزهير إلى النضج الفسيولوجي(الملحقان 2 و3) على إن التغاير في وزن الحبة اعتمد على معدل الملء أكثر من اعتماده على مدة الملء وهذا يتفق مع ما توصل إليه Gambin و Borras (2005) و Sadras و Egli(2008).

4-9. حاصل الحبوب (طن.هـ$^{-1}$)

وجدت فروق معنوية بين الأصناف قيد الدراسة في حاصل الحبوب في كلا الموسمين (الجدول10) ، فقد أنتج الصنف إنقاذ أعلى حاصل حبوب بلغ 6.17 و6.47 طن.هـ$^{-1}$ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، وتفوق معنويا على الصنف رابح والصنف كافيير الذي أعطى أقل حاصل حبوب بلغ 5.60 و 5.87 طن.هـ$^{-1}$ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، ولم يختلف الصنفان رابح و كافيير معنويا في الموسم الربيعي ولكنهما اختلفا معنويا في الموسم الخريفي ، وربما يعود تفوق الصنف إنقاذ في حاصل الحبوب إلى انه تفوق على الصنف كافيير في عدد الحبوب في الرأس (الجدول8) وتفوق على الصنف رابح في وزن ألف حبة (الجدول9) ، ورغم أنه لم يتفوق في كلا مكوني الحاصل معاً ، غير انه تفوق في حاصل ضربهما ، الأمر الذي يعكس قدرة هذا الصنف التكيفية للظروف المحيطة ، فقد ذكر Krieg و Lascano (1990) إن الذرة البيضاء الحبوبية تتكيف للظروف البيئية السائدة خلال الموسم عن طريق تعديل عدد الحبوب في الرأس أو وزن الحبة. اتفقت هذه النتائج مع ما أوصى به كل من الكبيسي(2001) و سلامة (2008) في تفوق الصنف إنقاذ في حاصل الحبوب.

جدول (10) تأثير مستويات السماد النتروجيني في حاصل الحبوب (طن.هـ$^{-1}$) لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009.

الموسم الربيعي					
الأصناف	**مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)**				**المتوسط**
	0	100	200	300	
رابح	**5.06**	**5.85**	**6.13**	**5.94**	**5.75**
إنقاذ	**5.17**	**6.02**	**6.67**	**6.83**	**6.17**
كافيير	**4.97**	**5.61**	**5.90**	**5.93**	**5.60**
المتوسط	**5.07**	**5.83**	**6.24**	**6.23**	**المعدل العام 5.84**
L.S.D. 0.05					
للأصناف 0.17		للتسميد 0.20		للتداخل 0.35	
الموسم الخريفي					
الأصناف	**مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)**				**المتوسط**
	0	100	200	300	
رابح	**5.43**	**6.25**	**6.74**	**6.36**	**6.19**
إنقاذ	**5.73**	**6.57**	**6.91**	**6.68**	**6.47**
كافيير	**5.23**	**5.92**	**6.07**	**6.29**	**5.87**
المتوسط	**5.46**	**6.25**	**6.57**	**6.44**	**المعدل العام 6.18**
L.S.D. 0.05					
للأصناف 0.20		للتسميد 0.24		للتداخل 0.41	

يشير الجدول نفسه إلى التأثير الايجابي لإضافة النتروجين في حاصل الحبوب ، فقد أدت إضافة النتروجين بالمستويات 100 و 200 و 300 كغمN.هـ$^{-1}$ في كلا موسمي الزراعة إلى زيادة معنوية في حاصل الحبوب قياسا إلى معاملة المقارنة بنسبة زيادة بلغت 15.0 و 23.1 و 23.0 % بالتتابع للموسم الربيعي و14.5 و 20.3 و 17.9% للمستويات بالتتابع للموسم الخريفي ، وأعطى المستوى السمادي 200 كغمN.هـ$^{-1}$ أعلى معدل لحاصل حبوب بلغ 6.24 و6.57 طن.هـ$^{-1}$ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، ولقد أدت زيادة مستوى النتروجين المضاف من 100 إلى 200 كغم.هـ$^{-1}$ إلى زيادة معنوية في حاصل الحبوب لكلا موسمي الزراعة ، بينما لم يختلف تأثير المستويين 200 و300 كغمN.هـ$^{-1}$ معنويا لكلا الموسمين . إن سبب زيادة حاصل الحبوب بزيادة كمية النتروجين المضاف يرجع بالدرجة الأساس إلى زيادة عدد الحبوب في الرأس (الجدول8) ، وبدرجة اقل نتيجة الزيادة البسيطة في وزن ألف حبة رغم عدم معنويتها (الجدول9) وهذا يتفق مع ما توصل إليه Guler وآخرون(2008) من تأثير ايجابي للنتروجين المضاف في حاصل الحبوب ومكوناته ، كما اتفقت النتائج مع ما توصل إليه Conley وآخرون (2005); Kaye وآخرون (2007) و Buah و Mwinkaara (2009).

وجد تأثير معنوي للتداخل بين الأصناف ومستويات النتروجين المضاف في حاصل الحبوب لكلا الموسمين (الجدول 10) ، فقد أعطى الصنف إنقاذ أعلى حاصل حبوب بلغ 6.83 طن.هـ$^{-1}$ عند تسميده بـ300 كغمN.هـ$^{-1}$ في الموسم الربيعي و 6.91 طن. هـ$^{-1}$ عند تسميده بـ200 كغمN.هـ$^{-1}$ في الموسم الخريفي ، وقد أعطى الصنف كافيير أقل حاصل حبوب عند مستوى المقارنة بلغ 4.97 و 5.23 طن.هـ$^{-1}$ للموسمين بالتتابع ، وقد يعود هذا إلى كفاءة الصنف المستخدم في استغلال النتروجين لزيادة الحاصل ومكوناته ، وهذا يتفق مع ما جاء به Heiniger وآخرون (1997) من وجود تأثير معنوي للتداخل ما بين الأصناف ومستويات النتروجين المضاف في حاصل الحبوب . لقد تبين إن حاصل الحبوب ارتبط ارتباطا ايجابيا ومعنويا بعدد الحبوب في الرأس غير إن ارتباطه بوزن ألف حبة لم يكن معنوياً(الملحقان 2 و3) وهذا يتفق مع ما ذكره كل من Egli (1998) ;

Peltonen-Sainio وآخـرون (2007) و Buah و Mwinkaara (2009) مـن ارتباط حاصل الحبوب بعدد الحبوب في الرأس أكثر من ارتباطه بوزن الحبة.

10-4.كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج المادة الجافة (كغم مادة جافة . كغمN $^{-1}$)

يشير الجدول (11) إلى وجود فروق معنوية بين الأصناف في كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج المادة الجافة ، فقد اظهر الصنف رابح أعلى كفاءة بلغت 11.15 و28.39 كغم مادة جافة . كغمN $^{-1}$ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، ولم يختلف معنويا عن الصنف إنقاذ في كلا الموسمين ، غير انه اختلف معنويا عن الصنف كافيير الذي اظهر أقل كفاءة بلغت 7.39 و19.69 كغم مادة جافة . كغمN $^{-1}$ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، والذي لم يختلف معنويا عن الصنف إنقاذ في الموسم الربيعي واختلف عنه معنويا في الموسم الخريفي ، وربما يرجع سبب اختلاف الأصناف في هذه الصفة إلى اختلاف كفاءتها في امتصاص النتروجين من التربة واختلاف كفاءة أيضه نتيجة التباين الوراثي بين الأصناف وهذا يتفق مع ما ذكره Gerloff (1976) ; Moll وآخرون (1982) و Onken وآخرون(1985) من اختلاف الأصناف في كفاءة امتصاص النتروجين من التربة وكفاءة ايضه وبالتالي كفاءة استخدامه.

ومن الجدول نفسه يظهر وجود فروق معنوية بتأثير مستويات السماد النتروجيني على كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج المادة الجافة في كلا الموسمين الربيعي والخريفي ، إذ سُجلت أعلى كفاءة عند المستوى 100 كغمN.هـ$^{-1}$ بلغت 11.86 و28.73 كغم مادة جافة . كغمN $^{-1}$ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، ولم يختلف معنويا عن المستوى200 كغمN.هـ$^{-1}$ في كلا الموسمين لكنه تفوق معنويا على المستوى 300 كغمN.هـ$^{-1}$ الذي سجل اقل كفاءة بلغت 7.23 و19.89 كغم مادة جافة . كغمN $^{-1}$ للموسمين بالتتابع ، وعموما أدت زيادة مستوى النتروجين عن 100 كغمN.هـ$^{-1}$ إلى تناقص في كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج المادة الجافة ، وهذا يتفق مع Buah وآخرين(1998)، ويعزى ذلك إلى زيادة ضائعات النتروجين

جدول (11) تأثير مستويات السماد النتروجيني في كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج المادة الجافة (كغم مادة جافة . كغمN $^{-1}$) لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009.

الموسم الربيعي				
الأصناف	مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)			المتوسط
	100	200	300	
رابح	**12.01**	**11.89**	**9.55**	**11.15**
إنقاذ	**13.63**	**10.06**	**6.82**	**10.17**
كافيير	**9.93**	**6.90**	**5.34**	**7.39**
المتوسط	**11.86**	**9.62**	**7.23**	**المعدل العام 9.57**
L.S.D. 0.05				
للأصناف 3.23		للتسميد 3.23		للتداخل 5.60
الموسم الخريفي				
الأصناف	مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)			المتوسط
	100	200	300	
رابح	**35.88**	**27.06**	**22.23**	**28.39**
إنقاذ	**30.72**	**26.21**	**21.95**	**26.29**
كافيير	**19.60**	**23.99**	**15.49**	**19.69**
المتوسط	**28.73**	**25.75**	**19.89**	**المعدل العام 24.79**
L.S.D. 0.05				
للأصناف 5.38		للتسميد 5.38		للتداخل 9.33

من التربة بزيادة كميتة المضافة ، وهذا يتفق مع ما ذكره Beyaert و Roy (2005) ، ويعود سبب الانخفاض كذلك إلى أن الزيادة في حاصل المادة الجافة الكلي قد خضعت لقانون تناقص الغلة ، الذي يشير إلى أن معدل زيادة الإنتاج نتيجة إضافة عنصر محدد يتناقص مع زيادة الكمية المضافة من العنصر(عواد ، 1987).

وجدت فروق معنوية بتأثير التداخل ما بين الأصناف ومستويات السماد النتروجيني في كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج المادة الجافة للموسمين الربيعي والخريفي(الجدول11) ، فقد اظهر الصنف إنقاذ أعلى كفاءة بلغت 13.63 كغم مادة جافة . كغمN $^{-1}$عند تسميده بـ100 كغمN.هـ$^{-1}$ في الموسم الربيعي ، وأظهر الصنف رابح أعلى كفاءة بلغت 35.88 كغم مادة جافة . كغمN $^{-1}$عند تسميده بالمستوى نفسه في الموسم الخريفي ، واظهر الصنف كافيير أقل كفاءة بلغت 5.34 و 15.49 كغم مادة جافة . كغم نتروجين للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع عند تسميده بـ300 كغمN.هـ$^{-1}$ ، ويظهر من هذه النتائج انه غالبا ما أدت زيادة مستوى النتروجين إلى اختزال كفاءة الأصناف في استخدام النتروجين وهذا يتفق مع ما توصل إليه Muza وآخرون (2001).

11-4.كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج الحبوب (كغم حبوب . كغمN $^{-1}$)

يشير الجدول(12) إلى وجود فرق معنوي بين الصنفين إنقاذ و كافيير في كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج الحبوب في الموسم الربيعي وعدم وجود فروق معنوية بين الأصناف في الموسم الخريفي ، وقد تفوق الصنف إنقاذ في الموسم الربيعي بإظهار أعلى كفاءة بلغت 7.16 كغم حبوب . كغمN $^{-1}$ ، واظهر الصنف رابح في الموسم الخريفي أعلى كفاءة بلغت 5.96 كغم حبوب. كغمN $^{-1}$ ، في حين أظهر الصنف كافيير أقل كفاءة بلغت 4.77 و4.87 كغم حبوب. كغمN $^{-1}$ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، و يعزى اختلاف الصنفين إنقاذ و كافيير في كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج الحبوب في الموسم الربيعي إلى اختلافهما في كفاءة انتقال مركبات النتروجين والغذاء المصنع من المصدر إلى المصب وهذا يتفق مع

جدول (12) تأثير مستويات السماد النتروجيني في كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج الحبوب (كغم حبوب . كغمN $^{-1}$) لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009.

الموسم الربيعي				
الأصناف	**مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)**			**المتوسط**
	100	200	300	
رابح	**7.93**	**5.38**	**2.94**	**5.42**
إنقاذ	**8.47**	**7.49**	**5.52**	**7.16**
كافيير	**6.41**	**4.68**	**3.20**	**4.77**
المتوسط	**7.60**	**5.86**	**3.89**	**المعدل العام 5.78**
L.S.D. 0.05				
للأصناف 1.93		للتسميد 1.93		للتداخل 3.35
الموسم الخريفي				
الأصناف	**مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)**			**المتوسط**
	100	200	300	
رابح	**8.24**	**6.56**	**3.09**	**5.96**
إنقاذ	**8.40**	**5.92**	**3.17**	**5.83**
كافيير	**6.88**	**4.19**	**3.53**	**4.87**
المتوسط	**7.84**	**5.56**	**3.26**	**المعدل العام 5.55**
L.S.D. 0.05				
للأصناف N.S.		للتسميد 2.55		للتداخل 4.42

ما توصل إليه Crawford وآخرون (2009) ، كما اتفقت النتائج مع ما توصل إليه Bebawi(1981) من اختلاف الأصناف في كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج الحبوب.

يلاحظ وجود فروق معنوية بتأثير مستويات النتروجين المضاف في كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج الحبوب لكلا الموسمين(الجدول12) ، فقد اظهر المستوى 100 كغمN.هـ$^{-1}$ أعلى كفاءة بلغت 7.60 و7.84 كغم حبوب. كغمN $^{-1}$ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، ولم يختلف معنويا عن المستوى 200 كغمN.هـ$^{-1}$ في كلا الموسمين غير انه تفوق معنويا على المستوى 300 كغمN.هـ$^{-1}$ الذي أعطى أقل كفاءة بلغت 3.89 و3.26 كغم حبوب . كغمN $^{-1}$ للموسمين بالتتابع ، واختلف تأثير المستويين 200 و 300 كغمN.هـ$^{-1}$ معنويا في الموسم الربيعي ولم يختلف معنويا في الموسم الخريفي ، ويلاحظ إن كفاءة استخدام النتروجين قد انخفضت بزيادة مستوى النتروجين المضاف ، ويرجع ذلك إلى أن الزيادة في حاصل الحبوب قد خضعت لقانون تناقص الغلة الذي سبق ذكره ، وقد جاءت النتائج متفقة مع Akdeniz وآخرين (2006) و Buah و Mwinkaara (2009) الذين وجدوا انخفاضاً في كفاءة استخدام النتروجين لإنتاج الحبوب بارتفاع مستوى النتروجين المضاف.

كما يشير الجدول نفسه إلى وجود فروق معنوية بتأثير التداخل مابين الأصناف ومستويات النتروجين المضاف لنفس الصفة في كلا الموسمين ، إذ اظهر الصنف إنقاذ أعلى كفاءة بلغت 8.47 و8.40 كغم حبوب . كغمN $^{-1}$ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع عند المستوى 100 كغمN.هـ$^{-1}$ ، بينما اظهر الصنف رابح أقل كفاءة بلغت 2.94 و 3.09 كغم حبوب . كغمN $^{-1}$ للموسمين بالتتابع عند المستوى 300 كغمN.هـ$^{-1}$ ، ومن الملاحظ إن تأثير مستويات النتروجين المضاف كان باتجاه اختزال كفاءة الأصناف بزيادة مستوى النتروجين المضاف ، وهذا يتفق مع نتائج Bernal وآخرين (2001).

12-4 دليل الحصاد%

يلاحظ من الجدول(13) وجود فروق معنوية بين الأصناف في صفة دليل الحصاد للموسمين الربيعي والخريفي ، إذ تفوق الصنف كافيير بإظهار أعلى معدل بلغ 44.78 و39.28% للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، متفوقا بذلك معنويا على الصنف رابح في كلا الموسمين ، كما تفوق على الصنف إنقاذ في الموسم الربيعي ولم يختلف عنه معنويا في الموسم الخريفي ، وقد اظهر الصنف إنقاذ في الموسم الربيعي و الصنف رابح في الموسم الخريفي اقل معدل لدليل الحصاد بلغ 36.68 و33.15 % بالتتابع ، وربما يعود سبب تفوق الصنف كافيير في دليل الحصاد إلى انه أعطى اقل حاصل من المادة الجافة الكلي (الجدول7) وهذا يتفق مع Blum و Naveh (1976) ; Prihar وStewart (1991) الذين أشاروا إلى نقص دليل الحصاد بزيادة حجم النبات ، كما اتفقت النتائج مع الحسني (2001).

ويشير الجدول نفسه إلى وجود تأثير معنوي للنتروجين المضاف في زيادة دليل الحصاد في الموسم الربيعي ، فقد أدت إضافة النتروجين بالمستوى 200 كغمN.هـ$^{-1}$ إلى تسجيل أعلى معدل معنوي لهذه الصفة بلغ40.87% قياسا إلى نباتات المقارنة التي سجلت اقل معدل بلغ 37.63 % ، وقد سُجلت زيادة غير معنوية في قيم هذه الصفة عند المستويين 100 و 300 كغمN.هـ$^{-1}$ قياسا إلى نباتات المقارنة ، تتفق نتائج الموسم الربيعي مع ما توصل إليه Pal وآخرون (1983) و Akdeniz وآخرون(2006) في زيادة دليل الحصاد نتيجة إضافة النتروجين. أما في الموسم الخريفي فقد أظهرت النتائج تأثيرا سلبيا لمستويات النتروجين المضاف في قيم دليل الحصاد ، إذ سجلت نباتات المقارنة أعلى معدل بلغ 40.38 % وتفوقت معنويا على النباتات المسمدة بالمستويين 200 و 300 كغمN.هـ$^{-1}$ ، وقد سجل المستوى الأخير أقل معدل لدليل الحصاد بلغ33.21 %. إن سبب الاختلاف بين موسمي الزراعة في تأثير النتروجين في دليل الحصاد يعزى إلى تأثير العوامل البيئية على مستوى استجابة حاصل المادة الجافة وحاصل الحبوب لمستويات النتروجين المضاف ، وقد ذكر عطية و وهيب (1989) أن للظروف

جدول(13) تأثير مستويات السماد النتروجيني في قيم دليل الحصاد% لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009.

الموسم الربيعي					
الأصناف	**مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)**				**المتوسط**
	0	100	200	300	
رابح	**36.43**	**38.91**	**37.89**	**35.68**	**37.23**
إنقاذ	**33.43**	**35.83**	**38.43**	**39.01**	**36.68**
كافيير	**43.03**	**44.74**	**46.29**	**45.08**	**44.78**
المتوسط	**37.63**	**39.82**	**40.87**	**39.92**	**المعدل العام 39.56**
L.S.D. 0.05					
للأصناف 2.12		للتسميد 2.45		للتداخل 4.25	
الموسم الخريفي					
الأصناف	**مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)**				**المتوسط**
	0	100	200	300	
رابح	**36.22**	**33.77**	**33.21**	**29.40**	**33.15**
إنقاذ	**42.29**	**39.62**	**36.65**	**33.04**	**37.90**
كافيير	**42.65**	**41.75**	**35.53**	**37.19**	**39.28**
المتوسط	**40.38**	**38.38**	**35.13**	**33.21**	**المعدل العام 36.78**
L.S.D. 0.05					
للأصناف 2.06		للتسميد 2.38		للتداخل 4.12	

البيئية تأثيرا على النسبة بين الحاصل الاقتصادي وحاصل المادة الجافة الكلي.

كما وجدت فروق معنوية في دليل الحصاد بتأثير التداخل بين الأصناف ومستويات النتروجين المضاف ولكلا الموسمين (الجدول 13) ، ففي الموسم الربيعي أعطى الصنف كافيير أعلى قيمة بلغت 46.29% عند تسميده بـ 200 كغمN.هـ$^{-1}$ بينما سجل الصنف إنقاذ أقل قيمة بلغت 33.43%عند مستوى المقارنة ، أما في الموسم الخريفي فقد سجل الصنف كافيير أعلى دليل حصاد بلغ 42.65% عند المستوى 0 كغمN.هـ$^{-1}$ ، بينما سجل الصنف رابح أقل دليل حصاد بلغ 29.40 عند تسميده بـ300 كغمN.هـ$^{-1}$ ، وربما يعود ذلك إلى تداخل العوامل الوراثية مع العوامل البيئية وتأثيرها في حاصل الحبوب وحاصل المادة الجافة ، وهذا يتفق مع ما ذكره الدليمي (2002).

13-4.النسبة المئوية للبروتين في الحبوب

يشير الجدول (14) إلى وجود فروق معنوية بين الأصناف في النسبة المئوية للبروتين في الحبوب ، إذ تفوق الصنف كافيير معنويا على الصنفين رابح وإنقاذ في كلا موسمي الزراعة بإعطاء أعلى نسبة بلغت 10.69 و 10.62 % للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، بينما أعطى الصنف إنقاذ اقل نسبة بلغت 9.84 و9.83 % في الموسمين بالتتابع ولم يختلف معنويا عن الصنف رابح في كلا الموسمين ، وربما يعود سبب تفوق الصنف كافيير إلى أنه قد أعطى اقل حاصل حبوب (الجدول10) ، وهذا يتفق مع Wilson وآخرين (1978) إذ توصلوا إلى أن سيادة للعوامل الوراثية كانت باتجاه حاصل حبوب عالي و نسبة بروتين منخفضة في الحبوب ، كما اتفقت النتائج مع ما توصل إليه الحسني(2001) من تفوق الصنف كافيير في نسبة البروتين في الحبوب.

تبين النتائج في الجدول نفسه وجود تأثير معنوي لمستويات النتروجين المضاف في النسبة المئوية للبروتين في الحبوب في كلا الموسمين الربيعي والخريفي ، فقد أظهرت المستويات 100 و200 و300 كغمN .هـ$^{-1}$ تفوقا معنويا على معاملة المقارنة ولكنها لم تختلف فيما بينها معنويا لكلا الموسمين ، وقد أعطى

جدول (14) تأثير مستويات السماد النتروجيني في النسبة المئوية للبروتين في الحبوب لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام2009

الموسم الربيعي					
الأصناف	مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)				المتوسط
	0	100	200	300	
رابح	**9.59**	**10.03**	**9.97**	**10.00**	**9.90**
إنقاذ	**9.48**	**9.83**	**10.00**	**10.03**	**9.84**
كافيير	**10.27**	**10.50**	**10.87**	**11.13**	**10.69**
المتوسط	**9.78**	**10.12**	**10.28**	**10.39**	**المعدل العام 10.14**
L.S.D. 0.05					
للأصناف 0.28		للتسميد 0.33		للتداخل 0.57	
الموسم الخريفي					
الأصناف	مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)				المتوسط
	0	100	200	300	
رابح	**9.29**	**9.94**	**10.08**	**10.10**	**9.85**
إنقاذ	**9.41**	**9.93**	**9.97**	**10.01**	**9.83**
كافيير	**10.13**	**10.72**	**10.76**	**10.85**	**10.62**
المتوسط	**9.61**	**10.20**	**10.27**	**10.32**	**المعدل العام 10.10**
L.S.D. 0.05					
للأصناف 0.42		للتسميد 0.48		للتداخل 0.84	

المستوى 300 كغمN.هـ$^{-1}$ أعلى نسبة بلغت10.39 و 10.32 % للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، بينما أعطت نباتات المقارنة اقل نسبة بلغت 9.78 و9.61% للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، و تعود هذه الزيادة إلى أن النتروجين يدخل في تكوين الأحماض الأمينية التي تساهم بدورها في بناء البروتين داخل الحبوب ، وهذا يتفق مع ما ذكره عبد القادر وآخرون(1990) ; السعداوي و يونس (1992) من إن النتروجين عنصر أساسي في بناء البروتين ، كما اتفقت النتائج مع Mirhadi و Kobayashi(1981) ; Kegode وآخرين (1993) ; Kamoshita وآخرين(1998) و Hanson وآخرين (1988).

كما أوضحت النتائج وجود فروق معنوية بتأثير التداخل مابين الأصناف ومستويات النتروجين المضاف في النسبة المئوية للبروتين في الحبوب لكلا الموسمين الربيعي والخريفي (الجدول14) ، وقد أعطى الصنف كافيير أعلى نسبة بلغت 11.13 و 10.85% للموسمين بالتتابع عند تسميده بـ 300 كغمN.هـ$^{-1}$ ، وأعطى الصنف إنقاذ في الموسم الربيعي و الصنف رابح في الموسم الخريفي غير المسمدين بالنتروجين اقل نسبة بلغت 9.48 و 9.29 % بالتتابع ، وربما يعود هذا إلى تداخل عوامل البيئة مع التركيب الوراثي ومستوى النتروجين في التأثير على مستوى الاستجابة ، وهذا يتفق مع ما أشار إليه الدليمي (2002) ، كما اتفقت النتائج مع ما توصل إليه Hibberd وآخرون (1981) من وجود تأثير معنوي للتداخل ما بين الأصناف ومستويات النتروجين المضاف في صفة نسبة البروتين في الحبة.

14-4 .حاصل البروتين في الحبوب (كغم. هـ$^{-1}$)

تشير النتائج إلى وجود فروق معنوية بين الأصناف في حاصل البروتين في الحبوب في الموسم الربيعي وعدم وجود فروق معنوية في الموسم الخريفي (الجدول 15) ، وقد أعطى الصنف إنقاذ أعلى معدل بلغ608.7 و 637.2 كغم.هـ$^{-1}$ في الموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، بينما أعطى الصنف رابح اقل معدل بلغ 569.2 و 611.8 كغم.هـ$^{-1}$ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، و يرجع سبب تفوق الصنف إنقاذ في حاصل البروتين في الحبوب إلى تفوقه في حاصل الحبوب

جدول (15) تأثير مستويات السماد النتروجيني في حاصل البروتين في الحبوب (كغم . هـ$^{-1}$) لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009.

الموسم الربيعي					
الأصناف	مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)				المتوسط
	0	100	200	300	
رابح	**484.8**	**587.0**	**611.1**	**593.9**	**569.2**
إنقاذ	**490.7**	**591.9**	**667.1**	**685.1**	**608.7**
كافيير	**510.0**	**589.3**	**641.2**	**660.1**	**600.1**
المتوسط	**495.2**	**589.4**	**639.8**	**646.3**	المعدل العام **592.7**
L.S.D. 0.05					
للأصناف 23.8		للتسميد 27.5		للتداخل 47.6	
الموسم الخريفي					
الأصناف	مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)				المتوسط
	0	100	200	300	
رابح	**504.3**	**621.5**	**679.1**	**642.4**	**611.8**
إنقاذ	**540.0**	**651.3**	**689.0**	**668.7**	**637.2**
كافيير	**529.3**	**633.8**	**652.4**	**682.2**	**624.4**
المتوسط	**524.5**	**635.5**	**673.5**	**664.4**	المعدل العام **624.5**
L.S.D. 0.05					
للأصناف N.S.		للتسميد 36.5		للتداخل 63.3	

(الجـدول 10) ، وهـذا يتفـق مـع Roos وآخـرين (1981) إذ أشـاروا إلـى أن الأصناف المنتخبة على أساس حاصل الحبوب أنتجت حاصل بروتين أكثر مما أنتجته الأصناف المنتخبة على أساس نسبة البروتين.

كما يشير الجدول نفسه إلى أن إضافة النتروجين أدت إلى زيادة معنوية في حاصل البروتين في الحبوب ، فقد أعطت نباتات المقارنة اقل معدل بلغ 495.2 و524.5 كغم.هـ$^{-1}$ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع و تفوقت عليها النباتات المسمدة بالمستويات 100 و200 و300 كغمN .هـ$^{-1}$ بنسبة زيادة بلغت 19.0 و 29.2 و 30.5 % بالتتابع في الموسم الربيعي و21.1 و 28.4 و 26.6% بالتتابع للموسم الخريفي ، وقد أدت زيادة مستوى النتروجين من 100 إلى 200 كغمN .هـ$^{-1}$ إلى زيادة معنوية في حاصل البروتين في الحبوب ولم يختلف المستويان 200 و300 كغمN .هـ$^{-1}$ معنويا في تأثيرهما في هذه الصفة لكلا الموسمين ، ويرجع سبب زيادة حاصل البروتين في الحبوب بزيادة مستوى النتروجين المضاف إلى الزيادة في حاصل الحبوب و نسبة البروتين في الحبوب (الجدولان 10 و 14) وهذا يتفق مع ما ذكره Ogunlela و Okoh (1989) من أن إضافة النتروجين تؤدي إلى زيادة حاصل البروتين نتيجة لزيادة حاصل الحبوب ونسبة البروتين في الحبوب.

ويتضح وجود فروق معنوية بتأثير التداخل فيما بين الأصناف ومستويات النتروجين المضاف في حاصل البروتين في الحبوب لكلا الموسمين (الجدول 15)، إذ أعطى الصنف إنقاذ أعلى قيمة بلغت 685.1 كغم.هـ$^{-1}$ عند تسميده بـ300 كغمN .هـ$^{-1}$ في الموسم الربيعي و689.0 كغم.هـ$^{-1}$ عند تسميده بـ200 كغمN .هـ$^{-1}$ في الموسم الخريفي ، بينما أعطى الصنف رابح اقل قيمة عند مستوى المقارنة بلغت 484.8 و504.3 كغم.هـ$^{-1}$ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، وتعزى هذه الفروق إلى الفروق التي حصلت في حاصل الحبوب والنسبة المئوية للبروتين في الحبوب بتأثير التداخل بين الأصناف ومستويات النتروجين المضاف (الجدولان 10 و14) ، ويشير الملحقان (2 و3) إلى أن حاصل البروتين في الحبوب ارتبط ايجابيا بحاصل الحبوب أكثر من ارتباطه بالنسبة المئوية للبروتين في الحبوب وهذا يتفق مع Roos وآخرين(1981) الذين وجدوا إن حاصل البروتين في الحبوب يرتبط ايجابيا بحاصل الحبوب أكثر من ارتباطه بنسبة البروتين في الحبوب.

5- الاستنتاجات

أ. إن الزراعة الخريفية ضمن ظروف البحث أفضل من الزراعة الربيعية للحصول على أعلى حاصل للمادة الجافة ولحاصل الحبوب وحاصل البروتين في الحبوب

ب. أعطى الصنف إنقاذ أعلى معدل لحاصل الحبوب وحاصل البروتين في الحبوب للموسمين الربيعي والخريفي

ت. إن استخدام السماد النتروجيني بمستوى 200 كغمN. هـ$^{-1}$ قد أعطى أعلى معدل لحاصل الحبوب في الموسمين الربيعي والخريفي

ث. إن كفاءة استخدام النتروجين تقل بزيادة مستوى إضافته

ج. اتضح بان تسميد الصنف إنقاذ بالمستوى 300 كغمN. هـ$^{-1}$ في الموسم الربيعي قد أعطى أعلى معدل لحاصل الحبوب وحاصل البروتين في الحبوب ، ولكن عند زراعته في الموسم الخريفي وبمستوى سماد اقل (200 كغمN. هـ$^{-1}$) فانه قد أعطى أعلى معدل لحاصل الحبوب ولحاصل البروتين في الحبوب

ح. تبين إن الصنف إنقاذ قد اظهر أعلى كفاءة في استخدام النتروجين لإنتاج الحبوب عند مستوى التسميد الواطئ (100 كغمN. هـ$^{-1}$)

6- المقترحات

أ. إجراء دراسات أخرى لمعرفة كفاءة أصناف الذرة البيضاء في استخدامها للنتروجين خلال موسم نموها عند تسميدها بمستوى أوطأ من 100 كغمN. هـ$^{-1}$ ، وكذلك بطرق ومواعيد إضافة مختلفة

ب. إجراء دراسات أخرى لمعرفة مدى تأثر محتوى ونسبة البروتين في حبوب أصناف الذرة البيضاء عند زراعتها في ظروف مختلفة وانعكاس ذلك على معدل حاصلها من البروتين

7-المصادر العربية

الجبوري ، رشيد خضير عبيس. 1992. تأثير مراحل القطع في حاصل ونوعية العلف لأصناف مختلفة من الذرة البيضاء. أُطروحة دكتوراه. كلية الزراعية. جامعة بغداد.

جواد ،عفاف مهدي محمد.2006. تحليل معامل المسار في الذرة البيضاء الحبوبية. رسالة ماجستير. جامعة بغداد - كلية الزراعة.

جواد ، كامل سعيد و محمد علي حمزة و حسن كاظم علوش . 1988 . خصوبة التربة والتسميد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . مؤسسة المعاهد الفنية. المعهد الزراعي الفني. بغداد. م.و 162.

جياد، صدام حكيم.2008. تأثير حامض الجبرليك في حيوية وقوة الإنبات لبذور الذرة البيضاء الناتجة من الكثافات النباتية المختلفة. رسالة ماجستير. جامعة بغداد - كلية الزراعة.

حسانين, عبد الحمد محمد .1995. الذرة الشامية والذرة الرفيعة. مكتبة الانجلو المصرية- ع ص 312.

الحسني، صالح حسين جبر. 2001. تأثير موعد الزراعة في نمو وحاصل صنفين من الذرة البيضاء . رسالة ماجستير. جامعة بغداد. كلية الزراعة. ع ص:95.

الحسني، صالح حسين جبر2007. تأثير موعد الحصاد ومدة الخزن في قوة البذرة وحاصل الحبوب لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء. أُطروحة دكتوراه. جامعة بغداد. كلية الزراعة.

الخفاجي، عادل هايس عبد الغفور .2005 . تأثير طرق الزراعة والمكافحة الكيمياوية لحفار ساق الذرة *Sesamia Cretica* في نمو وإنتاجية صنفين من الذرة البيضاء *Sorghum bicolor (L)Moench*. رسالة ماجستير. جامعة الأنبار - كلية الزراعة.

الدليمي ، نهاد محمد عبود 2002. استجابة عدة تراكيب وراثية من الذرة البيضاء لمستويات مختلفة من النتروجين. رسالة ماجستير. جامعة الأنبار . كلية الزراعة.

الدوغجي ، كفاح عبد الرضا جاسم. 2001. استجابة صنفين من الذرة البيضاء إلى موعد إضافة وكمية السماد النتروجيني. رسالة ماجستير. جامعة البصرة. كلية الزراعة.ع ص:92

الزوبعي ، سعدون عبد عواد . 1986 . تأثير مستويات التسميد وفترات الري على بعض صفات النمو والحاصل لمحصولي الذرة الصفراء والبيضاء . رسالة ماجستير – كلية الزراعة والغابات– جامعة الموصل

السعداوي، إبراهيم شعبان ومؤيد احمد يونس. 1992 . أيض النايتروجين في النباتات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد. كلية الزراعة. مترجم . م.و 587

سلامة، محمود عباس عبد .2008. استجابة الذرة البيضاء *Sorghum bicolor*(L.) Moench للتسميد النتروجيني. المجلة العراقية لدراسات الصحراء – المجلد 1 – العدد 1.

عبد القادر ، نوري و حسن يوسف الدليمي ولطيف العيثاوي .1990. خصوبة التربة والأسمدة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي _ جامعة بغداد .

عطية ، حاتم جبار وكريمة محمد وهيب. 1989. فهم إنتاج المحاصيل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ـ جامعة بغداد. مترجم.

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

عيسى، طالب احمد.1990.فسيولوجيا نباتات المحاصيل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي_ جامعة بغداد. مترجم.

الكبيسي، مجاهد إسماعيل .2001. تأثير مواعيد وطرائق إضافة السماد النتروجين في نمو وحاصل صنفين من الذرة البيضاء . رسالة ماجستير. جامعة بغداد– كلية الزراعة.

وزارة الزراعة . 2006 .إرشادات في زراعة وإنتاج الذرة البيضاء.الهيأة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي. مشروع تطوير بحوث الذرة البيضاء.نشرة إرشادية رقم 19.

8-المصادر الأجنبية

Armah-Agyeman, G.; J. Loiland; R. Karow; W.A. Payne; C. Trostle and B. Bean.2002. Grain Sorghum. Oregon State University. 1-5 .

Ahmed, A.G.; N. M. Zaki and M. S. Hassanein. 2007. Response of grain sorghum to different nitrogen sources. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 3(6): 1002-1008.

Akdeniz, H.; I. Yilmaz; M. A. Bozkurt and B. Keskin, 2006. The effects of sewage sludge and nitrogen applications on grain sorghum grown(*Sorghum vulgare* L.) in Van-Turkey. Polish J. of Environmental Studies . 15(1): 19-26.

A.O.A.C., 1975. Association of official analytical chemists. Official members of analysis A.O.A.C., 10 Thud, Republished by A.O.A.C. Washington, D.C.,U.S.A.V., 58(4).

Archer, T.L.; A.B. Onken; E.D. Bynum, Jr. and G.C. Peterson. 1990. Banks grass mite (*Oligonychus pratensis)* abundance on sorghum cultivars with different levels of nitrogen use and metabolism efficiency. Experimental and Applied Acarology. 9: 177-182.

Baytekin, H.; G. Bengisu and I. Gul. 1995. Effect of deferent nitrogen doses on grain yield and some agronomic characteristics of grain sorghum cultivated as a second crop under harran irrigated conditions. J. Agric. Sci. 1: 198-211.

Bayu, W.; F.G. Rethman; P.S. Hammes and G. Alemu. 2006. Effects of farmyard manure and inorganic fertilizers on sorghum growth , yield, and nitrogen use in a semi-arid area of Ethiopia. J. of Plant Nutrition. 29 (2) : 391-407.

Bebawi, F. F. 1981. Response of sorghum cultivars and striga Population to nitrogen fertilization. Plant and Soil 59, 261-267 .

Bernal, J. H.; G. E. Navas and R. B. Clark. 2001. Sorghum nitrogen use efficiency in Colombia. Plant nutrition - Food security and sustainability of agro-ecosystems. 66-67.

Bertin, P.; H. Chorcosset; A. Gollais and A.S. Tsaftaris. 1997. Physiological and genetic bases of nitrogen use efficiency in maize biotechnology and breeding maize and sorghum held at Thessaly oniki, Greece, 20-25 October. 1996. 59-64.

Beyaert, R. P. and R. C. Roy. 2005. Influence of nitrogen fertilization on multi-cut forage sorghum–sudangrass yield and nitrogen use. Agron. J. 97:1493–1501.

Bishnoi, U. R.; D.A. Mays and A. Maiga . 1995. Influence of split-applied nitrogen on grain yield and protein content in ten grain sorghum cultivars. Journal of Plant Nutrition, 18(6) : 1081-1086.

Blacke, G.R. 1956. Bulk density. In C.A(Ed) Methods of Soil analysis : Part I. Madison: ASA. P.383-390.

Blum, A.; and M. Naveh. 1976. Improved water use efficiency in dryland grain sorghum by promoted plant competition. Agron. J. 68:111-116.

Borrell, A.K. and G.L. Hammer. 2000 . Nitrogen dynamics and the physiological basis of stay-green in sorghum. Crop Sci. 40:1295–1307.

Bouyoucos, G.J., 1965. Hydrometer method for making particle size analysis of soils. Agron. J. 54, 464.

Buah, S. S. J. and S. Mwinkaara. 2009. Response of sorghum to nitrogen fertilizer and plant density in the guinea savanna zone. J. of Agron. 8(4): 124-130.

Buah, S. S. J.; J. W. Maranville ; A. Traore and P. J. Bramel-Cox . 1998. Response of nitrogen use efficient sorghums to nitrogen fertilizer. J. of Plant Nutrition. 21(11): 2303-2318.

Channappagoudar, B. B.; N. R. Biradar; J. B. Patil and S. M. Hiremath. 2007 . Study on morpho-physiological, biophysical characters and alcohol production in sweet sorghum genotypes. Karnataka J. Agric. Sci., 20(2): 234-237.

Choudhari, S. D.; 1992. Physiological basis for grain yield improvement in sorghum. Journal of Maharashtra Agricultural Universities, 17 :42-44.

Clegg, M. D.; W.W. Biggs; J. D. Eastin; J.W. Maranville and C. Y. Sullivan. 1974. Light transmission in field communities of sorghum. Agron. J., 66:471-476.

Conley, S. P. and W. J. Wiebold. 2003. Grain sorghum response to planting date. Online. Crop Management doi:10. 1094/CM-2003-0204-01-RS.

Conley, S. P.; W. G. Stevens and D. D. Dunn, 2005. Grain sorghum response to row spacing, plant density, and planter skips. Online. Crop Management doi:10. 1094 /CM-2005-0718-01-RS.

Crawford, T. W.; K. M. Eskridge ; C. G. Wang and J. W. Maranville . 2009. Multi-compartmental modeling of nitrogen translocation in sorghums differing in nitrogen use efficiency. Journal of Plant Nutrition. 32(1-3) : 335-349.

Cregan, P. B. and P.v. Berkum. 1984. Genetics of nitrogen metabolism and physiological/biochemical selection for increased grain crop productivity. Theor. Appl. Genet., 67:97-111.

Dogget, H.; 1970. Sorghum Longmans. Green and co. Ltd. London and Harlow. Pp: 325.

Donald ,C.M.1962.In Search of yield. J. Aust. Inst. Agric. Sci. 28:171-178.

Egli, D.B. 1998. Seed biology and the yield of grain crops. CAB Int., Wallingford, UK.

Francois, C. A.; M. Saeed ; L. A. Nelson and R. Moomaw. 1984. Yield stability of sorghum hybrids and random-mating populations in early and late planting dates. Crop Sci. 24 , 1109-1112.

Gambin, B. L. and L. Borras .2005. Sorghum kernel weight: growth patterns from different positions within the Panicle. Crop Sci. 45:553–561.

Gardner, A.W.R.; H.R. Gardner.1983. Principles of water management under drought condition. Agric., Water Management, 7:143-155**.**

Gardner, J. C.; J. W. Maranville and E. T. Paparozzi. 1994. Nitrogen use efficiency among diverse sorghum cultivars. Crop Sci., 34:728-733.

Gerloff, G.C.; 1976. Plant efficiencies in the use of nitrogen, phosphorus and potassium. In: M.V. Wright (Editor), Plant Adaptation to Mineral Stress in Problem Soils. Cornell Univ. Press., Ithaca, NY, pp. 161-173.

Gordon ,W.B. and D.A. Whitney .1995.No-tillag grain Sorghum response to starter nitrogen-phosphorus combination . J. of Prod . Agric. 8(3): 369-373.

Gordon, W.B. and D.A. Whitney. 2002. Starter fertilizer application effects on reduced and no-tillage grain sorghum production. Better Crops. 86 (3): 10-15.

Gordon, W.B.; D.A. Whitney and D.L. Fjell.1998. Starter fertilizer interactions with corn and grain sorghum hybrids . Better Crops. 82 (2) : 17-19.

Guler, M.; I. Gul; S. Yilmas; H.Y. Emeklier and G. Akdogan. 2008. Nitrogen and plant density effect on sorghum. J. of Agron.7(3): 220-228.

Hanson, R.G.; J.A. Stecker, and S.R. Maledy. 1988. Effect of soybean rotation on the response of sorghum fertilizer nitrogen. J. Prod. Agric. 1:318–321.

Heiniger, R.W; R.L. Vanderlip; S.M. Welch and R.C. Muchow. 1997. Developing guidelines for replanting grain sorghum. II. Improved methods of simulating caryopsis weight and tiller number. Agron. J. 89:84-92.

Hibberd, C. A.; D. E. Weibel; D. G. Wagner and R. L. Hintz. 1981. The effect of additional nitrogen fertilization on the nutritive value of grain sorghum. Animal Science Research Report. Oklahoma Agricultural Experiment Station . pp.158-161.

Hicks, C.; M.R Tunistra; J.F Pedersen; F.E Dowell and K.D. Kofoid. 2002. Genetic analysis of feed quality and seed weight of sorghum inbred lines and hybrids using analytical methods in NIRS. Euphytica 127:31–40.

Houba, V.J.G.; J.J.Van der Lee; I. Navozomsky and I.Walinga. 1989. Soil and plant analysis, part 5 Wageningen Agricultural University. The Netherlands pp.4-10.

House, L. R. 1985. A guide to sorghum Breeding .2nd International Crop Research institute for the semi-Arid tropical ICRSAT. P.O. Andrade Pradesh 502-324 India.pp206.

Johanson, D.K. and D.J. Major. 1979. Harvest index of soybean as affect by planting date and maturity rating. Agron. J. 71: 538-541.

Jones, C.A. 1983. A survey of the variability in tissue nitrogen and phosphorus concentration in maize and grain sorghum. Field Crops Research. 6:133-147.

Kacar, B. 1984. Plant nutrition application guide (Bitki Besleme Uygulama Klavuzu). Ankara University. Agricultural Faculty. Ankara . No: 900. pp: 140.

Kamoshita, A.; S. Fukai; R.C. Muchow and M. Cooper. 1998. Genotypic variation for grain yield and grain nitrogen concentration among sorghum hybrids under different levels of nitrogen fertilizer and water supply. Aust. J. Agric. Res. 49:737–747.

Kaye, N.M.; S.C. Mason; D.S. Jackson and T.D. Galusha. 2007. Crop rotation and soil amendment alters sorghum grain quality. Crop Sci. 47: 722 - 729.

Kegode, G.O.; U.R. Bishnoi and D.A. Mays, 1993. The influence of Johnsongrass infestation and nitrogen rates on grain sorghum. J. of Agron. and crop Sci., 127(4):242-246.

Khosla, R.; M. M. Alley and P. H.Davis.2000. Nitrogen management in no-tillage grain sorghum production: I. Rate and time of application. Agron.J.,92:321-328.

Krieg, D.R. and R.J. Lascano. 1990. Sorghum. p. 719–739. In B.A. Stewart and D.R. Nielsen (ed.) Irrigation of agricultural crops. Agron. Monogr. 30. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI.

Kriegshauser, T.D; M.R Tunistra and J.D Hancock. 2006. Variation in nutritional value of sorghum hybrids with contrasting seed weight characteristics and comparisons with maize in broiler chicks. Crop Sci. 46:695–699.

Kulkarni, L. R.; R. Narayana and K. S. K. Sastry. 1981. Photosynthetic efficiency and translocation in relation to leaf characters and productivity in sorghum genotypes. *Sorghum* News letter. 24 : 124-125.

Lafite, H.R. and R.S Loomis.1988. Growth and composition of grain sorghum under limited nitrogen. Agron. J. 80, 492-498.

Lehmann, J.; T. Feilner; G. Gebauer and W. Zech. 1999. Nitrogen uptake of sorghum (*Sorghum bicolor* L.) from tree mulch and mineral fertilizer under high leaching condition estimated by nitrogen -15 enrichment. Biol. Fert. Soils. 30: 90-95.

Liang ,G.H.; C.C. Chu; N.S. Reddy; S.S. Lin and A.D. Dayton . 1973. Leat blade areas of grain sorghum rarities and hybrids.agron.J.65:456-459.

Mengel, D.B.; D.W. Nelson and D.M. Huber. 1982. Placements of nitrogen fertilizers for no-till and conventional till corn. Agron. J. 74:515-518.

Miller, F.R.;D.K. Barnes and H.J.Cruzado.1968. Effect of tropical photoperiods on growth of sorghum when growth in 12 monthly planting. Agron.J.8:302-304.

Mirhadi, M. J. and Y. Kobayashi. 1981. Studies on the Productivity of grain sorghum. V. Effect of nitrogen fertilization and water stress on the grain yield, nitrogen uptake and translocation. Japan. Jour. Crop Sci., 50(2): 131-142.

Mohamed, A.B.; A.M. Badreldin and N.D. Mohamed . 1998. Response of some sorghum hybrids and their parents to nitrogen fertilization. Sudan Journal of Agricultural Research Vol. 1 PP. 9-12.

Moll, R.H.; E.J. Kampreth and W.A. Jackson. 1982. Analysis and interpretation of factors which contribute to efficiency of nitrogen utilization. Agron. J., 74: 562-564.

Muchow, R.C. and R. Davis. 1988. Effect of nitrogen supply on the comparative productivity of maize and sorghum in a semi-arid tropical environment II. Radiation interception and biomass accumulation. Field Crops Res.,18(1) 17-30.

Muchow, R.C. and T.R. Sinclair. 1994. Nitrogen response of leaf photosynthesis and canopy radiation use efficiency in field-grown maize and sorghum. Crop Sci. 34:721–727.

Muchow, R.C.;1988. Effect of nitrogen supply on the comparative productivity of Maize and Sorghum in a semi-arid tropical environment. III. Grain yield and nitrogen accumulation. Field Crops Res.,18(1) 31-43.

Muhammad, S. and M. V. Hasan, 1994. Assessment of the relative performance of sorghum genotypes and need for optimal production in security rainfall ecosystem. Crop Res., 8: 213-221.

Muza, L. ; S. R. Waddington and M. Banziger. 2001. Prelimintary result on the response of ,nitrogen use efficient, OPV and hybrid maize to N fertilizer on smallholder fields in Zimbabwe. seventh eastern and Southern Africa regional maize conference. pp. 245-250.

Myers, R.J.K.; 1978. Nitrogen and phosphorus nutrition of dryland grain sorghum at Katherine , Northern territory. 1. Effect of rate of nitrogen fertilizer. Austr. J. of Exp. Agric. and Animal Husbandry. 18:(93) 554 – 563.

Ogunlela, V.B.; 1988. Growth and yield responses of dryland grain sorghum to nitrogen and phosphorus fertilization in a ferruginous tropical soil (Haplustalf). Fertilizer Res. 17:125-135 .

Ogunlela,V. B. and P. N. Okoh.1989. Response of three sorghum varieties to N supply and plant density in a tropical environment. Fertilizer Res. 21: 67-74.

Onken, A.B., M.J. Lavelle and G.C. Peterson . 1985. Improving nutrient use efficiency in sorghums. Rep. Annu. Corn Sorghum Res. Conf. 40:15-27.

Oosterom , E.J. van; S.C. Chapman; A.K. Borrell; I.J. Broad and G.L. Hammer.2010. Functional dynamics of the nitrogen balance of sorghum. II. Grain filling period. J. Field Crop Res .115(1):29-38.

Ottman, M. J. and M. W. Olsen. 2009. Growing grain sorghum in arizona. The University of Arizona.College of Agriculture and Life Sciences.Tucson, Arizona 85721.

Pal, U.R.; K. Murari and H.S.Malik. 1984. Yield response of sorghum cultivars to inorganic nitrogen fertilizer. J. Agric. Sci. camb. 2:7-10.

Pal, U.R.; V.P.Singh; R.Singh and S.S. Verma. 1983 . Growth rate, yield and nitrogen uptake response of grain sorghum*(Sorghum bicolor* (L) Moench) to nitrogen rates in humid Subtropics. Fertilizer Res. 4:3-12.

Peltonen-Sainio, P.; A. Kangas; Y. Salo; and L. Jauhiainen. 2007. Grain number dominates grain weight in temperate cereal yield determination: Evidence based on 30 years of multilocation trials. Field Crops Res. 100:179–188.

Petersen, O.S.; J.Peterseni and G.H. Rubaek, 2003. Dynamics and plant uptake of nitrogen and phosphorus in soil amended with sewage sludge. Applied Soil Ecology. 24. 187.

Prihar, S.S. and B.A. Stewart. 1991. Sorghum harvest index in Relation to plant size, Environment and cultiver. Agron. J. 83(3):603-608.

Refay, Y. A. 1994. Environmental effect on some local grain sorghum (*Sorghum bicolor*) cultivars production grown in central region of Saudi Arabia. J. King Saud univ., Vol.6, Agric. Sci. (2), pp. 281-288.

Roos, W.M.; K.D. Kofoid; J.W. Maranville and R.L. Voigt, 1981. Selecting for grain protein and yield in sorghum random-mating populations. Crop Sci. 21:774-777.

Sadras, V. O. and D. B. Egli. 2008. Seed size variation in grain crops: Allometric relationships between rate and duration of seed growth. Crop Sci. 48:408–416.

Sage, R. F. and R. K. Monson. 1999. C_4 Plant Biology. academic press. International standard book number 0-12-614440-0.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. 2nd Edition. McGraw Hill Book Company Inc., New York. P. 507.

Stevens G. and D. Dunn .2003. Evaluating grain sorghum nitrogen fertilization recommendations .Final report for last year (2003).

Tadesse, T.; T. Tesfaye and E. Gebisa. 2008. Combining ability of introduced sorghum parental lines for major morpho-agronomic traits. Journal of SAT Agricultural Res., 6: 1-7.

Terzioglo, O.; L. Yazici and B. Yildirim. 2008. Yield characteristics of sorghum (*Sorghum bicolor*(L.) *Moench*) and sorghum x sudan grass hybrids (*Sorghum bicolor*(L.) *Moench* x *Sorghum Sudanense Stapf*.) cultivated as second crop after barley in ercis-van ecological condition. J. of Animal and Veterinary Advances. 7(8):981-985.

Traore, A. and J. W. Maranville. 1999. Nitrate reductase activity of diverse grain sorghum genotypes and its relationship to nitrogen use efficiency. Agron. J. 91:863–869.

U.S.D.A. , 2006. Key of soil classification.

Vaishnav, P.P.; K. Bhatt; Y.D. Singh and J.J. Chinoy. 1978. Nitrate Reductase Activity in Relation to dwarfism in *Sorghum bicolor* (L.) Moench. Aust., J. of Plant Phys. 5(1)39-43.

Venkateswarlu, K.; K.C. Sharma and B. Lal. 1977 Influence of nitrogen fertilization on reproductive phase of cultivated sorghum CSH-1. Pantnagar J. Res. 2. 133 - 135.

Wade, L.J. And A.C.L. Douglas. 1990. Effect of plant density on grain yield and yield stability of sorghum hybrid differing in maturity . Agron.J.,71:577-580.

Wilson, N.D; D.E. Weibel and R.W. McNew. 1978. Diallel analyses of grain yield, percent protein, and protein yield in grain sorghum. Crop Sci., 18: 491-495.

Wolfe, D. W.; D. W. Henderson; T. C. Hsiao; and A. Alvino. 1988. Interactive water and nitrogen effects on Senescence of maize. I. Leaf area duration, Nitrogen distribution and yield. Agron. J. 80:859-864.

Wright, G.C. and V.R. Catchpoole.1985 . Fate of urea nitrogen applied at planting to grain sorghum growth under sprinkler and furrow irrigation on a cracking clay soil. Aust. J. Agric. Res., 36(5).677-684.

Yang Z.; E. J. V. Oosterom; D. R. Jordan and G. L. Hammer. 2009. Pre-anthesis ovary development determines genotypic differences in potential kernel weight in sorghum. J. of Exp. Botany. 60(4) 1399–1408.

Zemenchik, R.A. and K.A. Albrecht. 2002. Nitrogen use efficiency and apparent nitrogen recovery of Kentucky bluegrass, Smooth bromegrass, and orchardgrass. Agron. J. 94:421–428.

ملحق (1) جدول النسبة المئوية للنتروجين في الحبوب للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2009

الموسم الربيعي												
الأصناف	مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)											
	0			100			200			300		
	المكررات			المكررات			المكررات			المكررات		
	R1	*R2*	*R3*	*R1*	*R2*	*R3*	*R1*	*R2*	*R3*	*R1*	*R2*	*R3*
رابح	1.57	1.50	1.54	1.63	1.60	1.58	1.57	1.58	1.63	1.59	1.58	1.63
إنقاذ	1.49	1.57	1.49	1.57	1.57	1.58	1.60	1.58	1.62	1.60	1.62	1.60
كافيير	1.63	1.63	1.66	1.68	1.63	1.73	1.87	1.63	1.71	1.71	1.89	1.74
الموسم الخريفي												
الأصناف	مستويات السماد النتروجيني (كغمN.هـ$^{-1}$)											
	0			100			200			300		
	المكررات			المكررات			المكررات			المكررات		
	R1	*R2*	*R3*	*R1*	*R2*	*R3*	*R1*	*R2*	*R3*	*R1*	*R2*	*R3*
رابح	1.45	1.49	1.52	1.59	1.60	1.59	1.54	1.59	1.71	1.58	1.58	1.68
إنقاذ	1.34	1.53	1.65	1.44	1.70	1.63	1.65	1.54	1.60	1.64	1.60	1.57
كافيير	1.60	1.60	1.67	1.56	1.90	1.68	1.70	1.69	1.78	1.72	1.75	1.73

ملحق(2) جدول قيم معامل الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة للموسم الربيعي لعام 2009

	عدد الأيام من البزوغ إلى50 % تزهير	عدد الأيام من 50 % تزهير إلى النضج	ارتفاع النبات	دليل المساحة الورقية	النتروجين في الأوراق	حاصل المادة الجافة	عدد الحبوب /رأس	وزن 1000 حبة	حاصل الحبوب	كفاءة استخدامN (مادة جافة)	كفاءة استخدامN (حبوب)	دليل الحصاد	نسبة البروتين
حاصل البروتين	-0.474	0.718**	0.318	0.580*	0.833**	0.378	0.452	0.418	0.914**	-0.716*	-0.246	0.375	0.538
نسبة البروتين	-0.955**	-0.118	0.882**	-0.320	0.703*	-0.542	-0.377	0.748**	0.149	-0.758*	-0.541	0.922**	
دليل الحصاد	-0.871**	-0.315	0.877**	-0.509	0.488	-0.710**	-0.521	0.774**	0.000	-0.657	-0.314		
كفاءة استخدامN (حبوب)	0.742*	0.083	-0.459	0.211	-0.845**	0.274	0.134	-0.118	0.132	0.709*			
كفاءة استخدامN (مادة جافة)	0.800**	0.250	-0.702*	0.363	-0.684*	0.386	0.395	-0.643	-0.171				
حاصل الحبوب	-0.097	0.901**	-0.048	0.835**	0.640*	0.702*	0.713**	0.131					
وزن 1000حبة	-0.685*	-0.173	0.909**	-0.299	0.308	-0.446	-0.598*						
عدد الحبوب/رأس	0.348	0.858**	-0.655*	0.880**	0.334	0.863**							
حاصل المادة الجافة	0.542	0.865**	-0.639*	0.957**	0.120								
النتروجين في الأوراق	-0.690*	0.534	0.431	0.369									
دليل المساحة الورقية	0.319	0.967**	-0.452										
ارتفاع النبات	-0.862**	-0.280											
عدد الأيام من 50 % تزهير إلى النضج	0.101												

* معنوي على مستوى 0.05 ، ** معنوي على مستوى 0.01

ملحق (3) جدول قيم معامل الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة للموسم الخريفي لعام 2009

	عدد الأيام من البزوغ إلى50 % تزهير	عدد الأيام من 50 % تزهير إلى النضج	ارتفاع النبات	دليل المساحة الورقية	النتروجين في الأوراق	حاصل المادة الجافة	عدد الحبوب /رأس	وزن 1000 حبة	حاصل الحبوب	كفاءة استخدامN (مادة جافة)	كفاءة استخدامN (حبوب)	دليل الحصاد	نسبة البروتين
حاصل البروتين	-0.433	0.658*	0.214	0.746*	0.905**	0.710**	0.289	0.376	0.897**	-0.387	-0.367	-0.458	0.593*
نسبة البروتين	-0.930**	-0.161	0.855**	0.044	0.814**	0.081	-0.430	0.719**	0.178	-0.710*	-0.356	-0.008	
دليل الحصاد	-0.181	-0.535	0.420	-0.850**	-0.346	-0.919**	-0.753**	0.473	-0.547	-0.132	0.488		
كفاءة استخدامN (حبوب)	0.491	-0.106	-0.304	-0.399	-0.653	-0.391	0.252	-0.285	0.015	0.735*			
كفاءة استخدامN (مادة جافة)	0.802**	0.290	-0.688*	0.152	-0.837**	0.181	0.668*	-0.660	0.250				
حاصل الحبوب	-0.019	0.892**	-0.206	0.885**	0.657*	0.820**	0.587*	0.068					
وزن 1000حبة	-0.840**	-0.086	0.878**	-0.202	0.580*	-0.292	-0.763**						
عدد الحبوب/رأس	0.643*	0.622*	-0.820**	0.733**	-0.026	0.772**							
حاصل المادة الجافة	0.117	0.766**	-0.389	0.977**	0.519								
النتروجين في الأوراق	-0.725**	0.400	0.525	0.535									
دليل المساحة الورقية	0.118	0.856**	-0.377										
ارتفاع النبات	-0.944**	-0.437											
عدد الأيام من 50 % تزهير إلى النضج	0.225												

* معنوي على مستوى 0.05 ، ** معنوي على مستوى 0.01

Abstract

A field experiment was conducted in two seasons (spring and autumn 2009) in silty loam soil, in Ramadi-city / Anbar-governorate, to investigate the effect of four levels of nitrogen fertilizer (0, 100, 200 and 300 $KgN.ha^{-1}$) on growth properties, yield and nitrogen use efficiency, of three sorghum cultivars (Rabeh , Inkath and Kaffer). Factorial arrangement was used according to the randomized complete block design (R.C.B.D.) with three replications. The result showed the followings :

1. Inkath cultivar showed, the longest period from mid-bloom to maturity, highest grain yield (6.17, 6.47 $T.ha^{-1}$) and grain protein yield (608.7, 637.2 $Kg.ha^{-1}$) in spring and autumn respectively. Rabeh cultivar showed the highest nitrogen use efficiency for the dry matter (11.15, 28.39 $Kg.KgN^{-1}$) in spring and autumn respectively. Kaffer cultivar recorded the shortest period from emergence to mid-bloom, it was superior in harvest index (44.78 , 39.28%) and grain protein percent (10.69, 10.62%) in spring and autumn respectively.
2. Nitrogen application had increased the most properties of growth and yield. The level of nitrogen fertilizer (300 $KgN.ha^{-1}$) gave the highest total dry matter (15.82, 19.60$T.ha^{-1}$); 200 $KgN.ha^{-1}$ gave the highest grain yield (6.24, 6.57 $T.ha^{-1}$) ; 100 $KgN.ha^{-1}$ showed the highest nitrogen use efficiency for the total dry matter (11.86, 28.73 $Kg.KgN^{-1}$) and nitrogen use efficiency for the grain (7.60, 7.84 $Kg.KgN^{-1}$) in spring and autumn respectively.
3. There was a significant interaction between cultivars and levels of nitrogen fertilizer for all properties. Inkath cultivar produced the highest grain yield (6.83 $T.ha^{-1}$) at 300 $KgN.ha^{-1}$ in spring, and (6.91 $T.ha^{-1}$) at 200 $KgN.ha^{-1}$ in autumn , it showed the highest nitrogen use efficiency for the grain at 100 $KgN.ha^{-1}$ (8.47, 8.40 $Kg.KgN^{-1}$) in spring and autumn respectively.

The effect of some nitrogen levels on growth and yield of three sorghum cultivars [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]

A thesis Submitted by

Abdullah Mahmood Saleh Addaheri

To the council of the college of Agriculture at the university of Anbar in partial fulfillment of master in agriculture science
(Field crops)

Supervisor
Dr. Sami Noori Ali
University of Anbar

2010