

تأثير التغذية الورقية بالنيتروجين في حاصل الحبوب ومكوناته للذرة البيضاء

احمد خلف صالح*

حميد خلف خربيط

نهاده محمد عبود

باحث

أستاذ

أستاذ مساعد

قسم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة - جامعة بغداد

قسم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة - جامعة الانبار

hameedkhrbeet@yahoo.com

المستخلص

طبقت التجربة في حقل التجارب التابع لقسم المحاصيل الحقلية كلية الزراعة جامعة الانبار (الموقع البديل في أبو غريب) خلال الموسمين الربيعي والخريفي لعام 2015 وذلك لدراسة تأثير تراكيز النيتروجين (0 و 1.5 و 3.0 و 4.5) غم. لتر⁻¹ ومراحل الرش (مرحلة النمو الخضري ومرحلة البطان ومرحلة 25% تزهير) في حاصل الحبوب ومكوناته لصنف الذرة البيضاء بحوث سبعين. نفذت التجربة بترتيب الالواح المنشقة على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات. احتلت تراكيز النيتروجين المعاملات الرئيسية ومراحل الرش المعاملات الثانوية. أظهرت النتائج ان رش النيتروجين بتراكيز اعلى من 1.5 غم. لتر⁻¹ (3 و 4.5) أدى الى زيادة معنوية في متوسط ارتفاع النبات والمساحة الورقية ووزن وعدد الحبوب بالراس وحاصل الحبوب والحاصل البيولوجي. بينما تاثر وزن حبة ودليل الحصاد معنويا فقط في الموسم الخريفي كان اعلى حاصل للحبوب في الموسمين الربيعي والخريفي 2.548 و 4.111 طن. ه⁻¹ بالتتابع وذلك عند رش النيتروجين بتركيز 4.5 غم. لتر كانت نسبة الزيادة في حاصل الحبوب للتراكيز (1.5 و 3 و 4.5) غم. لتر⁻¹ مقارنة بعدم الرش للموسمين الربيعي والخريفي (13.6% و 40.8% و 43.9%) و(17.4% و 42% و 54.8%) بالتتابع. اثرت مراحل الرش معنويا فقط في ارتفاع النبات والمساحة الورقية وللموسم الخريفي فقط والحاصل البيولوجي لكلا الموسمين حيث تفوقت مرحلة الرش عند النمو الخضري في تلك الصفات..

كلمات مفتاحية: مراحل النمو، الرش، بحوث سبعين

*البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الثالث

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences –740-748: (3) 48/ 2017

Abood & et al.

EFFECT OF FOLIAR APPLICATION OF NITROGEN ON GRAIN YIELD AND IT'S COMPONENT IN SORGHUM

N. M. Abood

H. kh. khrbeet

A. kh. Saleh*

Asist. Prof.

Prof.

Researcher

Dept. of Field Crop Sci.

Dept of Field Crop Sci.

Coll.of Argic . Univ of Anbar

Coll. Of Argic – Univ of Baghdad

hameedkhrbeet@yahoo.com

ABSTRACT

This experiment was carried out at the experimental farm. College of Agriculture, Anbar University (in replace location Abu – Gharib), during the spring and autumn season of 2015. The main objective was to find out the effect of nitrogen concentration (0, 1.5, 3.0, and, 4.5) g.L⁻¹ and three stages of foliar application (vegetative growth, booting and 25% flowering) on grain yield and it's major components of sorghum cv. Bohooth. 70 The layout of the experiment was a split plot in a randomized complete block design with three replications. nitrogen concentration were used as main plots, while stages of foliar of nitrogen were used as sub-plots. Results, showed that in both season addition of nitrogen at a conc more than 1.5 g.L⁻¹ (3.0, 4.5) resulted in a significant increment in mean of plant height, leaf area grain weight. head⁻¹, No. of grain .head⁻¹, grain yield and biological yield. while weight of 1000 grain and harvest index were only significantly influenced in autumn seasons. In spring and autumn season highest grain yield (2.548, 4.111) t. ha⁻¹ was obtained when plants sprayed with 4.5 g. L⁻¹. the of increment in grain yield when N spray at conc (1.5, 3, 4.5) g.L⁻¹ compare with control treatment (13.6%, 40.8%, 43.9%) and (17.47%, 42%, 54.8%) for spring and autumn season respectively. Foliar application of N at different stages of growth had only significant effect on plant height and leaf area in autumn season and biological yield in both season ,when foliar application at vegetative growth gave highest mean for these traits .

*key words: growth stages, foliar application, Bohooth 70.

*Part of Ph. D. Dissertation of third author.

المقدمة

يتميز محصول الذرة البيضاء (*Sorghum bicolor* (L) Moench بقدرته على تحمل الجفاف والملوحة وتزداد عدد حشاته بارتفاع درجات الحرارة صيفاً (26 و 27). يزرع هذا المحصول كغذاء للإنسان في بعض من الدول الفقيرة بعد خلطه مع طحين الحنطة بنسبة حوالي 50% (4)، اما في الدول المتقدمة فتستخرج من حبوبه النشا والكلوكوز لارتفاع نسبة الكاربوهيدرات فيها والتي تصل الى اكثر من 67% فضلا عن ان حبوبه مصدر غني بفيتامين B وتصل نسبة البروتين في الحبوب الى اكثر من 11% لذلك يستخدم لتغذية الانسان (22). تنتشر زراعة هذا المحصول في اكثر مناطق العراق لغرض استخدامه للعلف الأخضر خصوصاً في الفترة الممتدة من منتصف مايس الى منتصف تموز التي تتميز بشحة الاعلاف الخضراء فيها اما اكثر المناطق إنتاجية لغرض الحبوب فهي محافظات الجنوب حيث تحتل الصدارة فيها محافظات ميسان وواسط وذي قار وبواقع انتاجي قدره 1626 و 1400 و 1114 كغم. هـ⁻¹ بالتتابع (8). على الرغم من أهمية هذا المحصول الا ان البيانات أعلاه تشير الى قلة حاصل الحبوب في وحدة المساحة وربما يرجع السبب في ذلك الى قلة الأصناف او التراكيب الوراثية ذات الإنتاجية العالية او ضعف خدمة التربة والمحصول. وقد ادخل الى العراق حديثاً صنف أبو سبعين من السودان وأعطى هذا الصنف حاصلًا من العلف الأخضر تفوق فيه على الصنف القديم (كافير) (18)، كما ان هذا الصنف تفوق في حاصله من الحبوب في الموسم الربيعي مقارنة بالصنف انقاذ ورايح تحت ظروف منطقه أبو غريب (17). أجريت في العراق الكثير من الدراسات على الذرة البيضاء لمعالجة بعض الجوانب الفنية في انتاج الحبوب والعلف (2 و 9) الا ان هناك بعض الجوانب ما زالت بعيدة عن اهتمام الباحثين وتحتاج الى المزيد من الابحاث الا وهي الاحتياجات السمادية من النتروجين خلال الفترات الحرجة من حياة النبات وطرائق إضافتها للذرة البيضاء لانتاج الحبوب لما لهذا العنصر من أهمية في الكثير من العمليات الفسلجية والبنائية داخل النبات وفي تنظيم عمل الهرمونات النباتية كما ان هذا العنصر يزيد من عملية انقسام الخلايا المرستيمية (7 و 12). ان استخدام التغذية الورقية وذلك برش العناصر الغذائية على

المجموع الخضري للنبات أصبحت من الأساليب المتبعة في الوقت الحاضر ولا سيما بعد تطور تقنيات الري بالرش مما يقلل من ذلك من كميات الأسمدة المستخدمة وتقليل الكلف من الناحية الاقتصادية بالإضافة الى تقليل التلوث البيئي عند الإضافة الى التربة، كما ان التطور الحديث في استخدام تقنيات الري سواء بالرش او التنقيط قد سهل من إمكانية تجزئة دفعات النتروجين واضافته في المرحلة المناسبة لحاجته وذلك لزيادة كفاءة استخدام النتروجين من خلال توفر هذا العنصر في الأوقات التي تتزامن مع مراحل تشكل ونمو الحاصل الحبوبى كمرحلة نشوء ونمو الزهيرات وملئ مواقع الحبة (25). ذكر Davies و Gooding (16) ان رش اليوريا على معظم النباتات الحبوبية في مرحلة قبل ظهور ورقة العلم قد يؤدي الى تحسين تطور مكونات الحاصل وبالتالي زيادة حاصل الحبوب. ان آلية العمليات الابيضية بالنبات تحدد المقدرة على إعطاء عدد الحبوب بالراس وبحسب توفر النتروجين حيث ان قلة النتروجين خلال مرحلة التزهير تؤثر في العمليات الابيضية المختلفة فتقل فعالية حبوب اللقاح pollen grain activity والمبايض المخصبة مما يؤدي الى انخفاض الحاصل (6). وبناء على ما تقدم جاءت هذه الدراسة الهدف منها إمكانية زيادة حاصل الحبوب باستخدام هذا العنصر ومعرفة التركيز الأفضل والمرحلة المناسبة لرشه تحت ظروف المنطقة الوسطى من العراق.

المواد والطرائق

نفذت التجربة في حقول قسم المحاصيل الحقلية/ كلية الزراعة/ جامعة الانبار (موقع أبو غريب البديل) للموسمين الربيعي والخريفي 2015. يبين جدول 1 بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة وللموسمين. زرع في هذه التجربة صنف الذرة البيضاء بحوث 70. نفذت التجربة بترتيب الالواح المنشقة على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة، اذ تضمنت المعاملات الرئيسية تراكيز النتروجين (0 و 1.5 و 3.0 و 4.5) غم. لتر⁻¹ اما المعاملات الثانوية فقد تضمنت ثلاث مراحل للرش وهي الرش عند إتمام مرحلة النمو الخضري والرش عند مرحلة البطان والرش عند مرحلة 25% تزهير. كانت مساحة الوحدة التجريبية ولكلا الموسمين 8 م² بأبعاد (2x4) م احتوت كل وحدة تجريبية على أربعة خطوط المسافة بين خط واخر 50 سم وطول

طول وعرض الورقة لجميع أوراق النبات وحسبت المساحة من المعادلة التالية:

$$A=L \times W \times 0.75$$

اذ ان $A =$ المساحة الورقية (سم²) و $L =$ طول الورقة (سم) و $W =$ عرض جزء بالورقة (سم) و $0.75 =$ ثابت (21).

3- الحاصل ومكوناته اختيرت خمسة نباتات عشوائياً من الخطين الوسطين واخذت الرؤوس فيها وفرطت حبوبها واستخرج متوسط انتاج الراس الواحد لكل وحدة تجريبية اخذت عينة لاستخراج وزن 1000 حبة ثم تم حساب عدد الحبوب بالرأس من العلاقة بين وزن الالف حبة ووزن الراس الواحد من الحبوب (30). اما الحاصل الكلي للحبوب طن. ه¹ فحسب من حاصل ضرب حاصل النبات الواحد \times الكثافة النباتية وحسب الحاصل البيولوجي بعد تجفيف النباتات الخمسة تجفيفاً تاماً ، ثم تم حساب دليل الحصاد بحسب المعادلة الآتية:

$$\text{دليل الحصاد} = \frac{\text{حاصل الحبوب}}{100 \times \text{الحاصل البيولوجي}}$$

حللت البيانات احصائياً حسب طريقة تحليل التباين وقورنت المتوسطات الحسابية باستخدام اقل فرق معنوي (L.S.D) على مستوى معنوية 5%. وتم إيجاد معامل الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة (33).

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات والمساحة الورقية

تشير نتائج جدول 2 الى وجود تأثير معنوي لتراكيز النتروجين في متوسط ارتفاع النبات والمساحة الورقية ولكلا الموسمين. حيث ازداد ارتفاع النبات بزيادة تراكيز رش النتروجين اذ بلغ اقصى ارتفاع للنبات عند رش التركيز 4.5 غم. لتر⁻¹ من النتروجين وفي كلا الموسمين الربيعي والخريفي اذ بلغ 189.6 سم و 293.1 سم بالتتابع، ففي الموسم الربيعي اختلف هذا المستوى العالي من النتروجين معنويًا عن بقية المستويات وأعطى زيادة في ارتفاع النبات مقارنة بالمستويات 0 و 1.5 و 3 غم. لتر⁻¹ قدرها (16.3% و 9.2% و 6.3%) بالتتابع. اما في الموسم الخريفي فان التركيز العالي من النتروجين قد اعطى اعلى متوسط لارتفاع النبات واختلف معنويًا عن بقية التراكيز باستثناء التركيز 3 غم. لتر⁻¹ وكانت نسبة الزيادة لهذا التركيز مقارنة بالتراكيز 0 و 1.5 و 3 هي (21.1% و 9% و 3.9%) بالتتابع. وربما يعود

الخط 4 امتار والمسافة بين جورة وأخرى 25 سم أي بكثافة نباتية 80000 نبات.ه¹، سمدت التجربة بالسماد الفوسفاتي اضيف دفعة واحدة قبل الزراعة وبمستوى 100 كغم. ه¹ على شكل سوبر فوسفات الثلاثي (45% P₂O₅)، (23)، اما السماد النتروجيني فقد اضيف بمقدار 100 كغم. ه¹ نوع السماد النتروجيني على شكل يوريا (46% N) على دفتين الأولى بعد أسبوعين من الزراعة والثانية بعد شهر من موعد الدفعة الأولى لتقليل الضائعات من السماد، تمت الزراعة في الموسم الربيعي بتاريخ 2015/4/5 وفي الموسم الخريفي بتاريخ 2015/7/10 وذلك بوضع 3-4 بذرة في الجورة الواحدة خفت الى نبات واحد في الجورة بعد أسبوعين من الزراعة أجريت عمليات مكافحة حفار الذرة حسب توصيات وزارة الزراعة (23).

جدول 1 . بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لأرض

التجربة للموسمين

الصفة	الموسم الربيعي	الموسم الخريفي	وحدة القياس
الطين	35.8	32.85	%
الغرين	49.5	53.33	%
الرمل	14.5	13.82	%
PH	7.4	7.6	
E.C (1:1)	3.2	3.1	Ds.ml ⁻¹
النتروجين الكلي	0.009	0.007	%
الفسفور الجاهز	18.1	20.0	ملغم. لتر ⁻¹
البوتاسيوم الجاهز	187	203	ملغم. لتر ⁻¹

حضرت المحاليل المائية للنتروجين بحسب التراكيز المطلوبة وكان مصدر النتروجين هو سماد اليوريا 46% نتروجين وذلك للرش حسب مراحل النمو المطلوبة باستعمال مرشة يدوية بعد إضافة الزاهي كمادة كاسرة للشد السطحي وتم الرش في الصباح الباكر لتلافي احتراق الأوراق بفعل اشعة الشمس اما معاملة المقارنة فكانت ترش بالماء المقطر والزاهي فقط.

الصفات المدروسة

1- ارتفاع النبات (سم) قيس ارتفاع النبات عند مرحلة النضج التام لعينة مكونة من خمسة نباتات مختارة عشوائياً من الخطين الوسطين ابتداءً من سطح التربة الى قمة الرأس.

2- المساحة الورقية (سم²). اختيرت خمسة نباتات عشوائياً من الخطين الوسطين عند مرحلة التزهير التام وذلك بقياس

25% تزهير. ربما يرجع السبب في ان التأخير بالرش لهذا العنصر عند مرحلة 25% تزهير فعند امتصاصه من قبل الأوراق سوف يذهب الجزء الأكبر منه الى الأعضاء التكاثرية للنبات التي بدأت نشاطها في النمو والتطور. يلاحظ من الجدول 3 ان اعلى متوسط للمساحة الورقية للنبات كانت عند الرش في مرحلة النمو الخضري اذ بلغ 5947 سم² واختلف معنويًا فقط عند مقارنته بالرش عند مرحلة 25% تزهير التي أعطت مساحة ورقية قدرها 5640 سم² وربما يرجع السبب في ذلك الى ان الرش في مرحلة النمو الخضري يعطي للنبات الوقت الكافي للاستفادة من هذا العنصر مما قد يزيد من عدد الأوراق الفعالة فيزداد الكساء الخضري للنبات ومن ثم حجم نظام التمثيل الكربوني الذي تصدره الأوراق مما يؤدي ذلك الى زيادة المساحة الورقية.

جدول 2. تأثير تراكيز النتروجين في متوسط ارتفاع النبات (سم) والمساحة الورقية (سم²) للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2015

تراكيز النتروجين غم.لتر ⁻¹	ارتفاع النبات		المساحة الورقية	
	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي
0	163.0	242.0	4417	4848
1.5	173.6	269.0	5009	5399
3.0	178.3	282.0	5513	6411
4.5	189.6	213.1	5891	6520
أف.م 5%	5.7	14.5	108.5	250.1

جدول 3. تأثير مراحل رش النتروجين في متوسط ارتفاع النبات (سم) والمساحة الورقية (سم²) للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2015

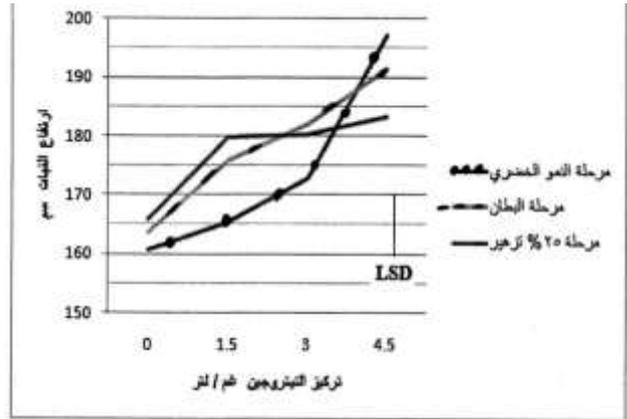
مراحل رش النتروجين	ارتفاع النبات		المساحة الورقية	
	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي
النمو الخضري	173.9	276.8	5262	5947
البطان	178.2	273.8	5272	5798
25% تزهير	176.3	263.9	5102	5640
أف.م 5%	NS	9.75	NS	162.0

يشير الشكل 1. الى وجود تداخل معنوي بين تراكيز النتروجين ومراحل رشه في الموسم الربيعي وقد يفسر هذا التداخل على اساس اختلاف الاستجابة النسبية لارتفاع النبات باختلاف تراكيز النتروجين ومراحل الرش. أذ يلاحظ ان أعلى متوسط لارتفاع النبات عند التركيز 1.5 غم. لتر⁻¹ كان عند المرحلة المتأخرة عند الرش (25% تزهير) ولكن عند زياده تركيز الرش الى 3.0غم.لتر⁻¹ كان اعلى متوسط لارتفاع النبات عند الرش في مرحلة البطان بينما اعطى

السبب في زيادة ارتفاع النبات عند رش النتروجين على النبات الى دور هذا العنصر في الانقسام الحلوي ونمو النبات بالاضافة الى دور هذا العنصر في بناء الحامض الاميني tryptophan الذي يشكل المادة الأساسية لبناء هرمون النمو IAA (35)، الذي يؤدي الى زيادة ارتفاع النبات وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه Salama (29) و mohammed (24) اللذان أشارا الى زيادة متوسط ارتفاع النبات في الذرة البيضاء عند إضافة النتروجين. يبين جدول 2 وجود تأثير معنوي لتركيز النتروجين في المساحة الورقية للنبات ولكلا الموسمين، ففي الموسم الربيعي كانت هناك زيادة معنوية خطية في المساحة الورقية بزيادة تراكيز رش النتروجين حيث بلغت نسبة الزيادة في المساحة الورقية للتراكيز 1.5 و 3.0 و 4.5غم.لتر⁻¹ مقارنة بمعاملة المقارنة هي 13.4% و 25.2% و 33.3% بالتتابع. اما في الموسم الخريفي فقد ازدادت المساحة الورقية بصورة خطية معنوية ولكن لحد المستوى 3.0غم.لتر⁻¹ اذ تناقصت هذه الزيادة وأصبحت غير معنوية بين التراكيز 3 و 4.5غم.لتر⁻¹. ولكنه بصورة عامة فان نسبة الزيادة في المساحة الورقية عند رش النتروجين بالتراكيز 1.5 و 3.0 و 4.5غم.لتر⁻¹ مقارنة بعدم الرش قد بلغت 11.3% و 32.2% و 34.5% بالتتابع. ان هذه الزيادة في المساحة الورقية عند رش النتروجين تظهر أهمية هذا العنصر ودوره في زيادة انقسام الخلايا المرستمية مما ينعكس إيجاباً على زيادة حجم المجموع الخضري ومنها ارتفاع النبات ومما يعزز ذلك هي علاقة الارتباط المعنوية والموجبة بين زيادة ارتفاع النبات والمساحة الورقية والتي بلغت قيمة الارتباط للموسمين الربيعي والخريفي (0.83^{**}) و (0.81^{**}) وبالتتابع. (جدول 8). بالإضافة الى ما ذكر فان للنتروجين دور مهم في زيادة حجم المجموع الجذري للنبات مما يزيد من كفاءة النبات لامتصاص العناصر الغذائية وزيادة كفاءة استهلاك الماء (31 و 24). يبين جدول 3 ان هاتين الصفتين تأثرت معنويًا بمراحل رش النتروجين وللموسم الخريفي فقط، حيث تفوقت النباتات المرشوشة عند مرحلة النمو الخضري باعطاءها اعلى ارتفاع للنبات بلغ 276.8 سم لكنها لم تختلف معنويًا عن مرحلة البطان التي قل فيها ارتفاع النبات بحدود 3 سم الا ان الرش في هاتين المرحلتين من نمو النبات قد اختلفا معنويًا عن مرحلة الرش المتأخرة

مقارنة بعدم رشه قد زاد من وزن 1000 حبة لكنه لم يصل حد المعنوية. ففي الموسم الخريفي تفوق التركيز 3 غم.لتر⁻¹ معنوياً بأعطائه أعلى متوسط لوزن 1000 حبة لكنه لم يختلف معنوياً عن التركيز 1.5 غم.لتر، اما اقل متوسط لوزن 1000 حبة فقد كان عند معاملة المقارنة والتي لم يختلف عن التركيز العالي 4.5 غم.لتر ويظهر من الجدول 4 ان رش النتروجين قد زاد من عدد الحبوب بالراس خصوصاً عن التركيز العالي من النتروجين مما انعكس ذلك على حدوث منافسة على المواد المصنعة ما سبب حدوث انخفاض نسبي في وزن 1000 حبة عن التركيز العالي من النتروجين وهذا قد يفسر على ان للنبات قدره معينة على ادامة عدد محدد من الحبوب في الراس الواحد. يلاحظ من الجدول 4 ان تراكيز رش النتروجين اثرت معنوياً على متوسط عدد الحبوب بالرأس الواحد وفي كلا الموسمين. ففي الموسم الربيعي تفوق التركيز 4.5 غم.لتر⁻¹ رشاً على النبات معنوياً بأعطائه أعلى متوسط لعدد الحبوب بالراس بلغ 1037.9 حبة الا انه لم يختلف معنوياً عن التركيز 3.0 غم.لتر⁻¹ الذي اعطى عدد حبوب بالراس قدره 1024.6 حبة بينما أعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لعدد الحبوب بالراس بلغ 741.1 حبة الا انه لم يختلف معنوياً عن التركيز 1.5 غم.لتر⁻¹ الذي اعطى متوسط عدد حبوب قدره 815.0 حبة. اما في الموسم الخريفي فقد أظهرت النتائج وجود زيادة خطية معنوية في متوسط عدد الحبوب بالراس وذلك بزيادة تراكيز رش النتروجين وبلغت هذه الزيادة مقارنة بمعاملة المقارنة للتركاز 1.5 و 3.0 و 4.5 غم.لتر⁻¹ (17% و 38.7% و 57.5%) بالتتابع. وربما يرجع السبب في ذلك الى زيادة المادة الجافة التي انعكست على الحاصل البيولوجي للنبات (جدول 6) والتي تبدأ بالانتقال الى الأجزاء التكاثرية مما يزيد من مقدرتها على التلقيح والخصاب فتزيد بذلك نسبة الخصوبة وتتفق هذه النتيجة مع ما وجدته Banziger وآخرون (6) على محصول الذرة الصفراء و AL-saidy (3) على محصول القمح الشليمي، واللذين وجدوا ان تركيز رش النتروجين يزيد من نسبة الخصوبة. اما بالنسبة لتاثير مراحل رش النتروجين فبين الجدول 5 عدم وجود تاثير معنوي لمراحل الرش على مكونات الحاصل في هذه الدراسة كذلك لم تتوفر دلائل إحصائية تشير الى وجود تداخل معنوي

التركيز العالي من النتروجين 4.5 غم.لتر⁻¹ أعلى ارتفاع للنبات عند رشه في مرحله النمو الخصري.



شكل 1. تأثير التداخل بين تراكيز النتروجين ومراحل الرش في متوسط ارتفاع النبات للموسم الربيعي مكونات الحاصل

يلاحظ من الجدول 4 انه في الموسم الربيعي ان اعلى متوسط لوزن الحبوب بالراس كان عند رش النباتات بتركيز 4.5 غم.لتر⁻¹ من النتروجين حيث بلغ وزنها 31.84 غم⁻¹ واختلف معنوياً عن بقية التراكيز باستثناء التركيز 3 غم.لتر⁻¹ والذي بلغ متوسط وزن الحبوب بالراس الواحد فيه 31.14 غم، اما اقل متوسط فكان عند معاملة المقارنة والتي أعطت متوسط وزن قدره 22.22 غم للراس الواحد والتي لم تختلف معنوياً عن التركيز 1.5 غم.لتر⁻¹ الذي اعطى 25.13 غم للراس الواحد. اما في الموسم الخريفي فقد ازداد وزن الحبوب بالراس معنوياً بزيادة تراكيز النتروجين ولحد المستوى 3 غم.لتر⁻¹ ثم أصبحت الزيادة غير معنوية بعد هذا التركيز وبلغ أقصاه عند المستوى العالي من الرش 4.5 غم.لتر⁻¹ حيث بلغ متوسط وزن الحبوب 51.4 غم للراس الواحد يتضح من ذلك بصورة عامة زيادة حاصل الحبوب في الراس في الموسم الخريفي عنه في الموسم الربيعي. اما الزيادة الحاصلة في وزن الحبوب بالراس عند رش النتروجين ربما يرجع ذلك الى زيادة محتوى الورقة من الكلوروفيل (5) مما أدى الى بقاء ورقة العلم خضراء وفعالة لمدة أطول (L.A.D) وتأخير شيخوخة الأوراق مما زاد من فترة امتلاء الحبة وتتفق هذه النتيجة مع ما وجدته كل من Singh و Suha (28) في الحنطة و AL-saidy (3) في القمح الشليمي. تبين نتائج جدول 4 أيضاً ان وزن 1000 حبة تآثر معنوياً فقط في الموسم الخريفي اما في الموسم الربيعي فان رش النتروجين

الى زيادة حاصل المادة الجافة ووزن وعدد الحبوب بالراس
الجدول (4 و 6) حيث أشار Duvick (10) الى ان
للتنروجين علاقة بنسبة الاخصاب التي تعود الى وجود انزيم
synthetase و Glutamine الضروريان لاختصاص المياض
فيزداد بذلك عدد الحبوب بالراس ومن ثم زيادة حاصل
الحبوب، وقد اكدت بعض الأبحاث مؤخراً على أهمية رش
التنروجين على محاصيل نجيلية أخرى مثل الشعير (1)، او
تجزئته على شكل دفعات (15). اما بالنسبة للحاصل
البيولوجي فيبين الجدول 6 وجود تأثير معنوي لتراكيز رش
التنروجين في متوسط الحاصل البيولوجي ولكلا الموسمين.
حيث ازداد الحاصل البيولوجي معنوياً بزيادة تراكيز رش
التنروجين اذ بلغت هذه الزيادة مقارنة بمعاملة عدم الرش
11.4% و 23.6% و 28.8% للموسم الربيعي وبالتتابع. اما
في الموسم الخريفي فقد بلغت نسبة الزيادة 21.5%
و 27.8% و 36.4% بالتتابع، ان سبب زيادة الحاصل عند
رش التنروجين ترجع الى دور هذا العنصر في زيادة حجم
الكساء الخضري عن طريق زيادة معدلات ارتفاع النبات
والمساحة الورقية (جدول 2)، والتي أدت الى رفع قدرة النبات
على اعتراض اشعة الشمس وزيادة كفاءة التمثيل الكربوني
وفرة المواد الممتلئة (13) وما يؤكد ذلك وجود علاقة ارتباط
موجب عالي المعنوية بين الحاصل البيولوجي وكل من
ارتفاع النبات والمساحة الورقية (جدول 8). حيث ذكر كل
من kobijsk و Dencis (19) و Lee وآخرون (20)
و Simic وآخرون (32) الى ان المادة الجافة ترتبط بمعدلات
المساحة الورقية وكفاءتها وموسم النمو. وتتفق هذه النتيجة
مع ما وجدته Mohammed (24) الذي أشار الى ان زيادة
مستويات التنروجين تؤدي الى زيادة الوزن الجاف للذرة
البيضاء. يبين جدول 6 تآثر دليل الحصاد معنوياً فقط في
الموسم الخريفي فقط حيث اعطى التركيز العالي من
التنروجين اعلى متوسط لدليل الحصاد واختلف معنوياً عن
بقية التراكيز باستثناء التركيز 3.0 غم/لتر⁻¹. ان زيادة دليل
الحصاد عند زيادة تراكيز رش التنروجين ربما يرجع السبب
الى دور التنروجين في زيادة حجم المصب من خلال زيادة
عدد الحبوب بالراس ووزن الحبوب بالراس (جدول 4) وهذا
واضح من علاقة الارتباط الموجبة والمعنوية بين دليل
الحصاد وكل من عدد الحبوب ووزنها في الراس الواحد

بين عاملي الدراسة على مكونات الحاصل، ولهذا لم يعرض
جدول التداخل بين المتغيرين حيث ان المتغيرين أثرا بصورة
مستقلة على مكونات الحاصل.

جدول 4 . تأثير تراكيز التنروجين في متوسط مكونات

الحاصل للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2015

تراكيز التنروجين غم/لتر ⁻¹	وزن الحبوب بالراس		وزن 1000 حبة (غم)		عدد الحبوب / الراس	
	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي
0	22.22	32.4	29.98	31.24	741.1	1034
1.5	25.13	39.0	30.84	32.69	815.0	1191
3.0	31.14	47.1	30.39	32.81	1024.6	1434
4.5	31.84	51.4	30.65	31.71	1037.9	1620
أف.م 5%	3.85	4.52	NS	0.75	125.3	130.4

جدول 5 . تأثير مراحل رش التنروجين في متوسط مكونات

الحاصل للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2015

مراحل رش التنروجين	وزن الحبوب/الراس (غم)		وزن 1000 حبة (غم)		عدد الحبوب / راسي	
	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي
النمو الخضري	27.95	45.3	30.72	32.23	908.3	1402
البطان	28.11	42.7	30.32	32.09	927.2	1327
25 % تزهير	26.70	39.4	30.36	32.02	878.4	1230
أف.م 5%	NS	NS	NS	NS	NS	NS

حاصل الحبوب والحاصل البيولوجي ودليل الحصاد

حاصل الحبوب هو الغاية الأهم التي من اجلها تزرع
محاصيل الحبوب وهو اهم مقياس حقلي للسنف فهو يعكس
المحصلة النهائية للفعاليات الحيوية التي يقوم بها النبات
والمرتبطة أساساً بالعامل الوراثي وتداخله مع عوامل النمو
المرافقة للمحصول من الزراعة حتى النضج الفسيولوجي
(14). ان كل العوامل والعمليات الزراعية التي تؤثر في تلك
الفعاليات الحيوية للنبات ستعكس سلباً او إيجاباً ومن ثم
على حاصل الحبوب لذلك فان إضافة المغذيات ومنها
التنروجين ستأخذ أهميتها من خلال تأثيرها في حاصل
الحبوب، ومن النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة يتبين
من الجدول 6 انه في الموسم الربيعي فان اعلى متوسط
لحاصل الحبوب في وحدة المساحة كان عند رش التنروجين
بتركيز 4.5 غم/لتر⁻¹ واختلف معنوياً عن جميع التراكيز
باستثناء التركيز 3.0 غم/لتر⁻¹، ان رش التنروجين بالتراكيز
1.5 و 3.0 و 4.5 غم/لتر⁻¹ قد أدى الى زيادة في حاصل
الحبوب مقارنة بعدم الرش بنسبة (13.6% و 40.8%
و 43.9%) بالتتابع. اما في الموسم الخريفي فقد أدت زيادة
تراكيز التنروجين الى زيادة معنوية في حاصل الحبوب حيث
بلغت نسبة هذه الزيادة مقارنة بمعاملة المقارنة (17.4%
و 42% و 54.8%) بالتتابع، ويرجع السبب في تلك الزيادة

بين الحاصل البيولوجي وكل من ارتفاع النبات والمساحة الورقية جدول 8. لم تتوفر دلائل إحصائية على وجود تداخل معنوي بين تراكيز النتروجين ومراحل رشه في كل من حاصل الحبوب والحاصل البيولوجي ودليل الحصاد، هذا دليل على أن المتغيرين أثرا بصورة مستقلة على الصنفين وفي الموسمين.

جدول 6. تأثير تراكيز النتروجين في متوسط حاصل الحبوب

(طن.هـ¹) والحاصل البيولوجي (طن.هـ¹) ودليل

الحصاد (%) للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2015

تراكيز النتروجين غم/لتر ¹	حاصل الحبوب		الحاصل البيولوجي		دليل الحصاد	
	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي
0	1.770	2.656	12.25	16.67	14.55	15.95
1.5	2.011	3.118	13.65	20.26	14.73	15.44
3.0	2.492	3.771	15.15	21.32	16.42	17.69
4.5	2.548	4.111	15.78	22.75	16.13	18.01
أف.م.5%	0.308	0.314	0.201	0.74	NS	1.55

جدول 7. تأثير مراحل رش النتروجين في متوسط حاصل الحبوب

(طن.هـ¹) والحاصل البيولوجي (طن.هـ¹) ودليل الحصاد

(%) للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2015

مراحل رش النتروجين	حاصل الحبوب		الحاصل البيولوجي		دليل الحصاد	
	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي
النمو الخضري	2.235	3.627	14.26	20.93	15.59	17.22
البطان	2.249	3.411	14.53	20.34	15.38	16.69
25% تزهير	2.139	3.204	13.83	19.48	15.41	16.44
أف.م.5%	NS	NS	0.306	0.88	NS	NS

(جدول 8) وتتفق هذه النتيجة مع ما وجدته AL-saidy (3) و Elash (11)، اللذان اشارا الى زيادة قيم دليل الحصاد بزيادة مستويات النتروجين. يلاحظ من الجدول 7 عدم تأثير كل من حاصل الحبوب ودليل الحصاد بمراحل رش النتروجين بينما تاثر الحاصل البيولوجي معنوياً بتأثير اختلاف مراحل الرش وفي كلا الموسمين، يتبين من الجدول 7 انه في الموسم الربيعي ازداد الحاصل البيولوجي عند تأخر الرش الى مرحلة البطان مقارنة بالرش عند مرحلة النمو الخضري الا ان هذه الزيادة لم تكن معنوية اذ بلغت 1.9% ثم انخفض الحاصل بشكل معنوي عند تأخر الرش الى مرحلة تزهير 25% وبلغ هذا الانخفاض نسبة حوالي 4.8%. اما في الموسم الخريفي انخفض الحاصل البيولوجي كلما تأخر موعد الرش اذ أعطت معاملة الرش عند النمو الخضري اعلى متوسط للحاصل البيولوجي بلغ 20.93 طن.هـ¹ ثم انخفض الحاصل عند الرش في مرحلة البطان الا ان هذا الانخفاض لم يكن معنوياً حيث بلغ بحدود 2.8% بينما كان الانخفاض في الحاصل معنوياً عند تأخر الرش الى مرحلة 25% تزهير مقارنة بالنمو الخضري اذ بلغ الانخفاض 7.6%، وربما يرجع السبب في ذلك الى زيادة المساحة الورقية وزيادة ارتفاع النبات عند الرش في مرحلة النمو الخضري وما يعزز ذلك وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة

جدول 8. معامل الارتباط بين الصفات للموسمين . الارقام العليا تمثل الموسم الربيعي والسفلى تمثل الموسم الخريفي

الصفات	ارتفاع النبات	المساحة الورقية	وزن الحبوب بالراس	وزن 1000 حبة	عدد الحبوب بالراس	حاصل الحبوب	الحاصل البيولوجي
ارتفاع النبات	/						
المساحة الورقية	0.83**	/					
	0.811**						
وزن الحبوب بالراس	0.75**	0.93**	/				
	0.74**	0.78**					
وزن 1000 حبة	0.30 ^{NS}	0.25 ^{NS}	0.27 ^{NS}	/			
	0.31 ^{NS}	0.30 ^{NS}	0.25 ^{NS}				
عدد الحبوب بالراس	0.73**	0.92**	0.11 ^{NS}	0.12 ^{NS}	/		
	0.72**	0.76**	0.99**	0.99**			
حاصل الحبوب	0.75**	0.93**	0.27 ^{NS}	0.20 ^{NS}	0.99**	/	
	0.73**	0.77**	0.98**	0.99**			
الحاصل البيولوجي	0.78**	0.95**	0.19 ^{NS}	0.35 ^{NS}	0.90**	0.90**	/
	0.84**	0.86**	0.76**	0.76**	0.76**	0.76**	
دليل الحصاد	0.50**	0.64**	0.29 ^{NS}	0.03 ^{NS}	0.83**	0.81**	0.51*
	0.35**	0.40**	0.81**	0.81**	0.81**	0.81**	0.27 ^{NS}

* - معنوي عند 5%

** - معنوي عند 1%

NS - غير معنوي

REFERENCES

1. AL-karkhi, A, A. 2003. Effect of Nitrogen, Sulfur Levels and Number of Cutting on some of Growth Traits, Yield of Green Forage and grains of barely Ph.D Dissertation, Coll. of Argic. Univ of Baghdad pp.173.
2. AL-mozani; K.H. AL-tai.2014.The effect of genotype and stage of cutting in the quantity and quality of sorghum forage. the Iraqi J.Argic. Sci.45 (6) 537-456.
3. AL-saidy, M.A.H.2002. Effect of Foliar Application Stages, Concentration of N and B on Yield and Yield Components of Triticale. Ph.D. Dissertation. Coll.of Argic.Univ. of Baghdad pp.96.
4. AL-younis, A. A.1993. Production and Improvement of Field Crops. Coll.of Argic of Baghdad.
5. Abid, Z. A. 2008. Chlorophyll Content of Maize Hybrid and Inbreds as Influenced by two Levels of Density and Nitrogen .Ph.D Dissertation. Coll. of Argic Univ of Baghdad. pp.94.
6. Banziger, M;G.O. Edmeades; D Beck and M. Bellon 2000. Breeding for Drought and Nitrogen Stress Tolerance in Maize: from Theory to Practice, CIMMT. Mexico. pp.230.
7. Barker, A.V. and D.T Pibeam. 2006. Hand book of plant nutrient, taylor and francis. Group New York .pp.613. <http://www.tuyorand francis.com>.
8. Central System of Statistical and Date Technology. 2007, Ministry of Planning Baghdad .Iraq.
9. Dawood, A. A; A, A. Rasheed. 2015. Effect of seed treatment and seed size on seed vigor, field emergence and grain yield in sorghum. The Iraqi. J. Argic. Sci: 46 (3) 350-361.
10. Durick, D. N. 2005.Genetic Progressin yield of united states maize. maydica 50(3):193-202.
11. Elash, E. A. 2008. Agronomy trails. Effect of broad bed and nitrogen levels on irrigated sorghum yield . Ministry of Science and Technology (ARC). Cereals Res. Center. Sorghum Res Program. Annual report, 2007/2008.
12. Ellen, J. and J. H. spiertz. 1987. Effect of rate and timing of nitrogen dressing on grain yield .fertilizer. Res, (3):177-190.
13. El-sahookie, M. M. 2004. Approaches of selection and breeding for higher yield crops. The Iraqi J .Argic .Sci.35 (1):71-78.
14. El-sahookie, M. M. 2007. Dimentaion of SCC theory in a maize hybrid– inbred comparison. The Iraqi. J.Argic Sci. 38(1):128-137.
15. Farag, H.T.2015. Effect of nitrogen levels and it's application splitting on garin growth of barely and grain yield .M.Sc.Thesis Coll. of Argic.Univ.of Baghdad.
16. Gooding, M. J and W.P. Davies.1992. Foliar urea fertilization of cereals nutrient cycling in agar cosytem. 32: 209.222.
17. Jaddo K. A. A. L. AL-wan. 2015. Hormonal regulation of tillering in sorghum and it's components. The Iraqi J. of Argic Sci. 46 (3)300-311.
18. Khrbeet. H.Kh. and A.M. Jasim. 2015. Effect of sowing dates and cutting stages on forage yield and quality of sorghum (var. Bohooth.70).1- growth traits and green forage yield. The Iraqi J.of Argic .Sci. 46(4).475-483.
19. Kobiljks, B.and A. Dencic. 2001 Global climate change: Challenge for breeding and production of major field crops J. Genet. and Plant Breeding. 55:83-90.
20. Lee, E. A; T. K. Doerksen, and L. W. Kannenberg. 2003. Genetic component of yield stability in maize breeding population. crop Sci. 43:2018-2027.
21. Liang, G. H; C. C. Chu, N. S. Reddi, S. S. Lin and A.D. Daton.1973. Leaf blade area of sorghum varieties and hybrid. Agron. J.65:456-459.
22. Lupein, J.R.1995. Sorghum and Millets in Human Nutrition. FAO. Food and Nutrition Series, No. 27.
23. Ministry of Agriculture in Iraq. 2006. Extension in Sowing and Production of Sorghum. Project of Developing Res.of Sorghum. Ext publi.No. 19.
24. Mohammed. H. A.2009. The effect of nitrogen and boron fertilizers application on the water use efficiency by sorghum. AL-Anbar. J 7 (4):30-42.
25. Olson, R.A.and L.T.kurtz. 1982. Crop N Requirements Utilization and Fertilization. in F.J. Stevenson (ed). Nitrogen in Agricultural Soils. Agron Monogr. asia. GssA,and SSA, Madison,WI. PP: 567-604.

26. Ottman, M, J and M.W.olson. 2009. Growing Grain Sorghum in Arizona. the University of Arizona, College of agricultural and Life Sciences, Arizona 8527.
27. Prakash, R, K, Ganesamurthy, A. Nimalakumari and P.Nagarjan. 2010. Corrilation and path analysis in sorghum. Electronic. J.of Plant Breeding.1(3):315-318.
28. Suhu, M. P.and D. singh.1995. Role of thiourea in imporving productivity of wheat (*T. aestivum* L). J. of Plant Growth regulators.14(4):169-173.
29. Salama, M.A, 2008. Response of sorghum to nitrogen fertilization. Iraq. J. for desert studies. (1):11-17.
30. Shehab, H. A. and AL-latif. 2011. Effect of Plant Population Density on the Tillering of Grain Sorghum. M.Sc Thesis, Coll of Argic.Univ of Baghdad PP:117.
31. Sifola, M. I, M. Mori and xecon, p.2002. Biomass and nitrogen partitioning in sorghum (*Sorghum bicolor* L. moench) as effected by nitrogen fertilization. Ital.J.Agron. 1, 2:115-121.
32. Simic D.T.Prestal, G. seitz, and H.Geiger. 2003 Comparing methods for integrating exotic germplasm. Crop Sci.43:1952-1959.
33. Steel, R, G. D. and J. H. torrie,1980 Principles and Procedures of Statistics. 2^{ed}, McGraw –Hill, book, Co.fnc. london. pp:560.
34. Vanderlip, R. L; and H.E.Reeves. 1975. Growth stage of sorghum (*sorghum bicolor*.L. moench) Agron. J. 64:13-16.
35. Wareaing. P. F.1983. Interaction between Nitrogen and Growth Regulators in the Control of Plant Development. British Plant Growth Regulator Group monograph. 9:1-4.