تأثير حجم الفسقة والسماد النتروجيني والرش بالزولفاست في إنتاج المواد الفعالة وكفاءة إستخدام النتروجين NUE للبصل الأخضر *Allium cepa* L.

أ. د. عبد الأمير علي ياسين **أخلاص ميري كاظم**

قسم علوم الحياة / كلية التربية / جامعة القادسية

الخلاصة:

نُفذت هذه التجربة خلال الموسم الشتوي 2011 – 2012 في قسم علوم الحياة/كلية التربية/جامعة القادسية لدراسة تأثير حجم الفسقة والسماد النتروجيني والرش بالزولفاست Zolfast في إنتاج المواد الفعالة(الاليسين ، الكيورستين وحامض الفولك) وكفاءة إستخدام النتروجين Nitrogen Use Efficiency (NUE) للبصل الاخضر *Allium cepa* L. الصنف المحلي.

صُممت التجربة بالقطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Blocks Design (RCBD) بتنظيم القطع المنشقة المنشقة وبثلاث مكررات. شملت أقطار الفسقة بأبعاد (صغيرة 1.1 – 1.6 سم وكبيرة 2.1 – 2.6 سم) – اللوح الرئيسي. وثلاثة مستويات من السماد النتروجيني (0، 200 و 400) كغمN/هـ – اللوح الثانوي. ثم قُسِّمَ اللوح الثانوي إلى ألواح ثانوية أخرى لتشمل تراكيز الزولفاست (0، 1.25، 2.50 و 3.75) مل/لتر. وأُستُخدم إختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى إحتمال 0.05 لإختبار فروقات متوسطات المعاملات

قُدِّرَ محتوى أوراق النبات من الأليسين والكيورستين وحامض الفولك إضافةً إلى قياس الكمية المُمتصّة من النتروجين وكفاءة إستخدامهِ ونسبة الوزن الجاف للمجموع الجذري/الوزن الجاف للمجموع الخضري.

أوضحت النتائج أنَّ إستعمال الفسقة الصغيرة أثَّرَ معنوياً في زيادة محتوى الأوراق من الأليسين وحامض الفولك وكفاءة إستخدام النتروجين . بينما زيادة محتوى الاوراق من الكيورستين كانت مرافقة لاستخدام الفسقة الكبيرة. ولم يكن لقطر الفسقة تأثيراً معنوياً في الكمية الممتصة من النتروجين.كما أنَّ زيادة السماد النتروجيني أدت إلى زيادة معنوية في محتوى النبات من الأليسين وحامض الفولك والكمية المُمتصَّة من النتروجين، في حين خفَّضَت من محتوى النبات من الكيورستين وكفاءة إستخدام النتروجين. أما الرش بالزولفاست فكان له تأثيراً معنوياً في زيادة جميع الصفات؛ إذ أعطى التركيز 2.5 مل/لتر منهُ أعلى محتوى للأليسين وحامض الفولك والكمية المُمتصَّة من النتروجين وكفاءة استخدامه . في حين بلغ أعلى محتوى للكيورستين عند التركيز 3.75مل/لتر زولفاست .

وأظهرت التداخلات الثنائية المعنوية أهمية في جميع الصفات المذكورة . كما أثَّرَ التداخل الثلاثي معنويا في جميع الصفات ؛ إذ حققت التوليفة 400 كغمN/هـ مع 2.5 مل/لتر زولفاست بإستعمال الفسقة الصغيرة أعلى محتوى للأليسين وحامض الفولك و أعلى كمية مُمتصَّة من النتروجين. كما تفوّقت التوليفة المكوّنة من 3.75مل/لتر زولفاست مع الفسقة الكبيرة دون إستعمال النتروجين في تسجيل أعلى نسبة للكيورستين، وإنَّ أفضل كفاءة للنتروجين كانت عند التوليفة 200 كغمN/هـ مع 2.50 مل/لتر زولفاست بإستعمال الفسقة الصغيرة

المقدمة Introduction

البصل *Allium cepa* L. نبات عشبي يعود إلى العائلة النرجسية Amaryllidaceae المُصنَّفة ضمن وحيدات الفلقة والتي تشمل على نحو 95 جنساً وأكثر من 1500 نوعاً أهمها جنس Allium الذي يضم بمفرده أكثر من 500 نوع أشهرها البصل والثوم *Allium sativum* L. والكراث *Allium porrum* L. [1]. والبصل من الناحية التشريحية عبارة عن قواعد أوراق متضخمة ومكتنزة للمواد الغذائية والأوراق مجوّفة (قد يصل إرتفاعها في بعض الأحيان إلى 1م) تكون محمولة على ساق قرصية محورة اسفلها جذور ليفية [2].

أشار [3] إلى أنّ البصل يحوي على نسبٍ جيدةٍ من فيتامينات B، C و K والبروتينات وعناصر الحديد والكالسيوم والفسفور والبوتاسيوم. أما أهميتهِ الطبيّة فتكمن في إحتوائهِ على مادة الأليسين Allicin التي تعد المادة الفعالة الرئيّسة في البصل كونها مسئولة عن معظم الخصائص العلاجية التي يمتلكها النبات فضلاً عن أنها المُسبب الرئيس للطعم اللاذع والرائحة المميزة للبصل كونها من المركبات البايلوجية الحاوية على الكبريت[4] وتعد مركباً مضاداً للأكسدة [5] والسرطان [6] كما يحوي على مادة الكيورستين Quercetin مركب يعود إلى الفلافونويدات ذات القدرة العالية للعمل كمضادات للأكسدة، وتُعتبر من نواتج الأيض الثانوية [7]كما وله القدرة على تقوية جدران الشعيرات الدموية والتخفيف من المضاعفات التي تسببها الانفلونزا الاعتيادية [8]، وللقضاء على نمو البكتريا [9].

يُعد حجم التقاوي المُستعملة في الزراعة من المؤشرات المُهمة في نجاح زراعة العديد من النباتات وإنتاجها؛ ذلك لأنها تُساهم في إنتاج بادرات قوية النمو تساعد النباتات الناتجة في تحمل الظروف الخارجية الصعبة. وأن معظم النباتات وإن إختلفت أحجام تقاويها أو بذورها يمكن تدريجها حسب الحجم إلى صغير أو متوسط أو كبير، بمعنى أنَّ

النوع الواحد نفسه من النباتات يُمكن تدرّج حجم التقاوي فيه [10] والتقاوي كبيرة الحجم عادةً تكون مكتنزة بالمواد الغذائية من كربوهيدرات كافية لإمداد الجنين بإحتياجاته الغذائية لفترة أطول مما تساعد في إنتاج بادرت قوية النمو [11]

كما أنَّ إستعمال الأسمدة الكيميائية يُعد من التقانات المهمة في زيادة الإنتاج النوعي والكمي لعدد كبير من النباتات لأثرها البالغ في تنظيم ظروف التغذية للنبات وخاصةً وفرة العناصر الغذائية الكبرى Macronutrients كالنتروجين الذي يحتاجه النبات بكميات كبيرة[12]. لذا فأن عملية تحديد كمية السماد المناسبة تعد مهمة ليس في تحسين كمية الحاصل ونوعيته فقط بل تُسهم في تقليل كلفة الإنتاج فيرتفع بذلك المردود الاقتصادي لهُ [13]

أما عنصر الكبريت فيعد هو الآخر من المغذيات الكبرى Macronutrients التي تدخل في مكونات الخلايا النباتية ولهُ تاثيراً إيجابياً في النباتات المُضاف إليها، إذ يدخل في تركيب مادة الأليسين والزيوت الطيارة[14].

ومن التقانات المُهمة الأخرى التي وجد لها أثراً بالغاً في تحسين الحاصل ونوعيته لنباتاتٍ مختلفةٍ هي طريقة الرش الورقي للأسمدة الكيميائية؛ كونها على إتصال مباشر مع الأوراق وتستطيع أن تنفذ إلى الخلايا بفترة قياسية أقل مُقارنةً بإضافتها إلى محيط التربة مما تكون غير مؤثرة أو مُسببةً لأي ضرر للتربة [15]. ونظراً للدور الذي يلعبهُ كل من النتروجين والكبريت في نمو وتطوّر النبات وكونهما من المكونات الأساسية والفعالة لنبات البصل [16]، ولقلة الدراسات التي تناولت تأثير حجم الفسقة والنتروجين والكبريت في إنتاج المواد الفعالة للبصل (الأليسين، الكيورستين وحامض الفولك) أصبح الهدف من إجراء هذه الدراسة هو إيجاد تأثير حجم الفسقة والسماد النتروجيني والرش بالزولفاست Zolfast الحاوي على نسبة عالية من الكبريت (82%) في إنتاج المواد الفعالة وكفاءة استخدام النتروجين للبصل الأخضر.

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

نُفذت التجربة خلال الموسم الشتوي 2011 – 2012 م في قسم علوم الحياة/ كلية التربية/ جامعة القادسية لدراسة تأثير حجم الفسقة [صغير (1.1 – 1.6 سم) وكبير (2.1 – 2.6 سم)] والسماد النتروجيني (بثلاثة مستويات 0، 200 و 400 كغم.هـ$^{-1}$) والرش الورقي بالزولفاست (بأربعة تراكيز 0، 1.25، 2.50 و 3.75 مل.لتر$^{-1}$) في إنتاج المواد الفعالة للبصل الأخضر.

أُخذت عينات عشوائية من تربة الحقل وعلى أعماقٍ مختلفةٍ (0 – 30 سم)، ثم خلطت العينات خلطاً متجانساً وأُرسلت إلى المختبر المركزي التابع لقسم علوم الحياة/ كليّة العلوم/ جامعة بغداد لغرض تحليل التربة والكشف عن صفاتها الفيزيائية والكيميائية (جدول – 1).

قُسِّم الحقل البالغ مساحتهُ 70م^2 وبأبعاد (7طول × 10عرض) إلى ثلاثة قطاعات، كل قطاع شمل لوحين رئيسين (Main plot) لتوزيع أحجام الفسقة وقسم كل لوح رئيسي إلى ثلاثة ألواح ثانوية (sub – plot) لتوزيع مستويات السماد النتروجيني (اليوريا) تفصل بينها مسافة 0.50 م، وقُسِّم كل لوح ثانوي إلى أربع مروز (sub- sub-plot) لتوزيع تراكيز الرش بالزولفاست وكان طول كل مرز 1.50م وعرضه 0.50 م فأصبحت مساحة المعاملة 0.75 م^2 (الوحدة التجريبية 1.50 × 0.50) والمساحة الفعلية للتجربة 54م^2 (0.75 × 72) كما تركت مسافة 0.50 م بين الألواح الرئيسة كخطوط حارسة وكممرات.

تم الحصول على الفسقة من مصدر موثوق وجرى تدريجها حسب الحجم إلى صغيرة وكبيرة، وزرعت بتاريخ 2011/11/8 في أرض الحقل مباشرةً بعد إجراء رية التعيير على المروز، وكانت الزراعة على جهتي المرز بمسافة 20 سم بين فسقة وأخرى (15 نبات لكل وحدة تجريبية) لكل حجم من أحجام الفسقة وبثلاث مكررات لكل معاملة. كما تمت إضافة السماد النتروجيني والرش بالزولفاست بعد أسبوعين من الزراعة وكُررت العملية بعد شهر. وبعد 110 يوم من الزراعة تم إستخدام جهاز ألـ HPCL (High Performance Liquid Chromatography) (ألماني المنشأ موديل 2003) لقياس محتوى أوراق البصل الأخضر من الأليسين بطريقة [17] والكيورستين بطريقة [18] وحامض الفولك حسب طريقة [19]. أما الكمية الممتصة من النتروجين وكفاءة إستخدام السماد النتروجيني NUE فتم قياسها حسب طريقة [20]

الكمية الممتصة للنتروجين (كغم.هـ$^{-1}$) = تركيز العنصر في الجزء النباتي الجاف % × حاصل المادة الجافة (كغم.هـ$^{-1}$).

{الكمية الممتصة للنبات (غم.نبات$^{-1}$) = الكمية الممتصة للنتروجين في الهكتار/عدد النباتات في الهكتار (200000)}

كفاءة إستعمال العنصر% = الإمتصاص للمعاملة المسمدة - الإمتصاص في المقارنة/كمية العنصر المضاف × 100.

كما تم حساب النسبة بين الوزن الجاف للمجموع الجذري/المجموع الخضري.

جدول (1): بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل.

الإيصالية الكهربائية E.C. (1:1) (دسي سمينز.م$^{-1}$)	مادة التربة العضوية (غم.كغم$^{-1}$ تربة)	pH	العناصر(ملغم.كغم$^{-1}$)			مفصولات التربة (غم.كغم$^{-1}$تربة)			نسجة التربة
			K	P	N	الطين	الغرين	الرمل	طينية غرينية
1.6	5.13	8.13	140	7.3	46	500	380	120	

النتائج Results

1- الأليسين:

تُظهر نتائج جدول (2) تأثير عوامل الدراسة وتداخلاتها في محتوى أوراق البصل الأخضر من الأليسين. إذ أثَّرت زيادة حجم الفسقة معنوياً في إنخفاض محتوى الأليسين فبلغ 44.15 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف عند حجم الفسقة الصغيرة مقارنةً بـ 35.53 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف للفسقة كبيرة الحجم. وعملت زيادة السماد النتروجيني من 0 إلى 400 كغمN.هـ$^{-1}$ إلى زيادة معنوية تدريجية في محتوى الأوراق من الأليسين، وأعطت المعاملة 400 كغمN.هـ$^{-1}$ 45.62 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف مقارنةً بمعاملة المقارنة (33.55 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف).

جدول (2): تأثير حجم الفسقة والسماد النتروجيني والزولفاست وتداخلاتها في محتوى الأوراق من الأليسين (مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف) لنبات البصل الأخضر.

حجم الفسقة (سم)	مستويات السماد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)	تراكيز الزولفاست (مل.لتر$^{-1}$)				التداخل الثنائي بين حجم الفسقة والسماد النتروجيني
		0	1.25	2.50	3.75	
فسقة صغيرة بقطر (1.1 – 1.6)	0	34.20	35.87	39.40	40.80	37.57
	200	38.83	44.33	47.13	47.90	44.55
	400	49.70	50.30	57.60	43.70	50.33
فسقة كبيرة بقطر (2.1 – 2.6)	0	27.50	28.53	29.80	32.33	29.54
	200	30.60	35.57	38.80	39.57	36.13
	400	41.37	44.40	45.77	32.10	40.91
متوسط تأثير الزولفاست		37.03	39.83	43.08	39.40	
L.S.D 5 %		1.34				3.61
التداخل الثلاثي		4.83				

التداخل الثنائي بين حجم الفسقة والزولفاست

حجم الفسقة (سم)	تراكيز الزولفاست (مل.لتر$^{-1}$)				متوسط تأثير حجم الفسقة
	0	1.25	2.50	3.75	
فسقة صغيرة بقطر(1.1 – 1.6)	40.91	43.50	48.04	44.13	44.15
فسقة كبيرة بقطر(2.1 – 2.6)	33.16	36.17	38.12	34.67	35.53
L.S.D 5 %	3.46				2.59

التداخل الثنائي بين السماد النتروجيني والزولفاست

مستويات السماد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)	تراكيز الزولفاست (مل.لتر$^{-1}$)				متوسط تأثير السماد النتروجيني
	0	1.25	2.50	3.75	
0	30.85	32.20	34.60	36.57	33.55
200	34.72	39.95	42.97	43.73	40.34
400	45.54	47.35	51.69	37.90	45.62
L.S.D 5%	2.57				1.68

كما يلاحظ من النتائج أن للرش بمستحضر الزولفاست تأثيراً معنوياً في هذه الصفة. وأن زيادة التركيز إلى 2.50 مل.لتر$^{-1}$ أعطت زيادة معنوية بلغ أقصاها 43.08 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف، ولم يختلف التركيزين 1.25 و 3.75 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست فيما بينهما معنوياً في هذه الصفة إذ بلغا 39.83 و 39.40 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف على التوالي مقارنةً بأقل محتوى لمعاملة المقارنة 37.03 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف.

وأظهر التداخل الثنائي بين حجم الفسقة والسماد النتروجيني تأثيراً معنويا في هذه الصفة. إذ أن إستعمال حجم الفسقة الصغيرة مع 400 كغمN.هـ$^{-1}$ أعطى أعلى كمية للأليسين بلغت 50.33 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف مقارنةً بمعاملة المقارنة 37.57 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف. في حين عند إستعمال حجم الفسقة الكبيرة بلغت كمية الأليسين 40.91 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف مع 400 كغمN.هـ$^{-1}$ والتي كانت أعلى معنوياً من معاملة المقارنة 29.54 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف.

أما التأثير المعنوي للتداخل الثنائي بين حجم الفسقة وتراكيز الزولفاست فأظهر أن أعلى محتوى للأليسين كان عند إستعمال الفسقة صغيرة الحجم مع 2.50 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست حيث بلغ 48.04 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف مقارنةً بجميع التوليفات الأخرى من أحجام الفسقة وتراكيز الزولفاست.

ويشير التداخل المعنوي بين السماد النتروجيني والزولفاست إلى تفوّق التوليفة المكوّنة من 400 كغمN.هـ$^{-1}$ مع 2.50 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست في إعطاء أعلى محتوى للأليسين بلغ 51.69 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف والتي إختلفت معنوياً عن جميع التوليفات الأخرى وعن معاملة المقارنة (30.85 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف).

وبيَّن التداخل الثلاثي أنّ إستعمال حجم الفسقة الصغيرة مع 400 كغمN.هـ$^{-1}$ و 2.50 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست أعطى أعلى كمية من الأليسين بلغت 57.60 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف والتي كانت الأعلى مقارنةً بجميع التوليفات الأخرى ومعاملة المقارنة (34.20 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف).

2- الكيورستين:

تُشير النتائج المعروضة في جدول (3) إلى التأثير المعنوي لحجم الفسقة في محتوى أوراق البصل الأخضر من الكيورستين. إذ أدى إستعمال الفسقة بحجم كبير إلى زيادة الكيورستين بمقدار 133.51 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف مقارنةً بـ 107.80 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف للفسقة الصغيرة. كما أدى إستعمال السماد النتروجيني إلى إنخفاض معنوي في هذه الصفة، حيث بلغ محتوى النبات من الكيورستين 107.21 ميكروغرام/غم وزن جاف عند المستوى 400 كغمN.هـ$^{-1}$ مقارنةً بـ 123.57 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف عند المستوى 200 كغمN.هـ$^{-1}$ أو 131.19 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف لمعاملة المقارنة.

ويُبيِّن الجدول نفسه التأثير المعنوي للرش بالزولفاست في زيادة هذه الصفة. إذ تدرجت الزيادة في محتوى النبات من الكيورستين مع زيادة التراكيز حتى بلغ أقصاها 143.35 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف عند التركيز 3.75 مل.لتر$^{-1}$ مقارنةً بمعاملة المقارنة 98.57 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف.

ويُلاحظ من التداخل المعنوي بين حجم الفسقة والسماد النتروجيني أنّ زيادة مستويات النتروجين عند كل حجم من حجوم الفسقة أدى إلى خفض معنوي في محتوى أوراق البصل من الكيورستين. وإن جميع توليفات الفسقة الكبيرة مع النتروجين كانت أعلى من مثيلاتها المُتضمنة الفسقة الصغيرة مع النتروجين. حيث بلغت كمية الكيورستين مع الفسقة كبيرة الحجم و 400 كغمN.هـ$^{-1}$ 121.25 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف والذي إختلف معنوياً عن توليفة الفسقة الصغيرة مع نفس المستوى السابق من النتروجين 93.18 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف على التوالي.

وأظهر التداخل المعنوي بين حجم الفسقة والزولفاست أنه عند كل حجم من أحجام الفسقة المستعملة مع زيادة تراكيز الزولفاست (0 – 3.75 مل.لتر$^{-1}$) أدى إلى زيادة معنوية في كمية الكيورستين. وأن جميع توليفات الفسقة الكبيرة مع تراكيز الزولفاست كانت أعلى من مثيلاتها التي شملت الفسقة الصغيرة مع نفس التراكيز. وإن أعلى كمية من الكيورستين تم الحصول عليها من إستعمال فسقة كبيرة الحجم مع 3.75 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست بلغت 157.68 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف مقارنةً بجميع التوليفات الأخرى.

التداخل المعنوي بين مستويات السماد النتروجيني وتراكيز الزولفاست بيَّنَ أن زيادة مستويات النتروجين (0–400 كغمN.هـ$^{-1}$) عند كل تركيز من تراكيز الزولفاست أدت إلى خفض كمية الصفة المدروسة معنوياً في أغلب المعاملات. وبلغ أعلى محتوى للكيورستين عند إستعمال التركيز 3.75 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست دون إضافة النتروجين 156.28 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف وعند إضافة 200 كغمN.هـ$^{-1}$ بلغ 151.59 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف واللذان لم يختلفا معنوياً عن بعضهما.

ويُشير التداخل الثلاثي لعوامل التجربة أن تأثير زيادة مستويات السماد النتروجيني في كمية الكيورستين كان سلبياً مع إستعمال الفسقة الصغيرة والكبيرة الحجم وعند كل مستوى من مستويات الزولفاست. في حين كان تأثير زيادة تراكيز الزولفاست مع مستويات النتروجين وحجمي الفسقة إيجابيا. وإنَّ أعلى كمية للكيورستين عند إستعمال

الفسقة الصغيرة كانت مع 3.75 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست دون النتروجين ومع إستعماله بمستوى 200 كغمN.هـ$^{-1}$ حيث بلغ محتوى الكيورستين 144 و 139.95 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف على التوالي واللذان لم يختلفا معنوياً عن بعضهما. في حين عند إستعمال الفسقة الكبيرة بلغ اعلى محتوى للكيورستين عند نفس التوليفتان السابقة 168.56 و163.22 مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف واللتان لم تختلفا معنوياً عن بعضهما. ومما يجدر الإشارة إليه أنّ جميع توليفات الفسقة الكبيرة مع مستويات النتروجين والزولفاست كانت أعلى من مثيلاتها للفسقة الصغيرة.

جدول (3): تأثير حجم الفسقة والسماد النتروجيني والزولفاست وتداخلاتها في محتوى الأوراق من الكيورستين (مايكروغرام.غم$^{-1}$ وزن جاف) لنبات البصل الأخضر.

حجم الفسقة (سم)	مستويات السماد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)	تراكيز الزولفاست (مل.لتر$^{-1}$)				التداخل الثنائي بين حجم الفسقة والسماد النتروجيني
		0	1.25	2.50	3.75	
فسقة صغيرة بقطر (1.1 – 1.6)	0	93.33	108.66	127.77	144.00	118.44
	200	86.12	107.41	113.62	139.95	111.78
	400	74.51	94.22	100.87	103.11	93.18
فسقة كبيرة بقطر (2.1 – 2.6)	0	124.32	133.74	149.10	168.56	143.93
	200	111.33	125.54	141.33	163.22	135.36
	400	101.79	111.80	130.14	141.27	121.25
متوسط تأثير الزولفاست		98.57	113.56	127.14	143.35	
L.S.D 5 %		2.97				7.25
التداخل الثلاثي		10.18				

التداخل الثنائي بين حجم الفسقة والزولفاست

حجم الفسقة (سم)	تراكيز الزولفاست (مل.لتر$^{-1}$)				متوسط تأثير حجم الفسقة
	0	1.25	2.50	3.75	
فسقة صغيرة بقطر(1.1 – 1.6)	84.65	103.43	114.09	129.02	107.80
فسقة كبيرة بقطر(2.1 – 2.6)	112.48	123.69	140.19	157.68	133.51
L.S.D 5 %	7.01				4.57

التداخل الثنائي بين السماد النتروجيني والزولفاست

مستويات السماد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)	تراكيز الزولفاست (مل.لتر$^{-1}$)				متوسط تأثير السماد النتروجيني
	0	1.25	2.50	3.75	
0	108.83	121.20	138.44	156.28	131.19
200	98.73	116.48	127.48	151.59	123.57
400	88.15	103.01	115.51	122.19	107.21
L.S.D 5%	5.42				3.54

3- حامض الفولك:

يُبيِّن جدول (4) تأثير حجم الفسقة المعنوي على محتوى الاوراق من حامض الفولك، ويظهر منهُ أنَّ إستعمال الفسقة كبيرة الحجم أدى إلى خفض محتوى الأوراق من حامض الفولك الذي بلغ 20.62 مايكروغرام.100غم$^{-1}$ وزن طري مقارنةً بـ 23.71 مايكروغرام.100غم$^{-1}$ وزن طري عند إستعمال الفسقة الصغيرة.كما أظهرت زيادة مستويات السماد النتروجيني زيادة معنوية في كمية حامض الفولك بلغ أقصاها 23.90 مايكروغرام.100غم$^{-1}$ وزن طري عند المستوى 400 كغمN.هـ$^{-1}$ مقارنةً بمعاملة المقارنة 20.20 مايكروغرام.100غم$^{-1}$ وزن طري.

أما تأثير الزولفاست في هذه الصفة فأظهرت النتائج أنّ هناك زيادة معنوية مع زيادة تراكيز الزولفاست (0 – 2.50 مل.لتر$^{-1}$) بلغت 23.46 مايكروغرام.100غم$^{-1}$ وزن طري وإنخفضت معنوياً عند زيادة تركيزه إلى 3.75 مل.لتر$^{-1}$ فبلغت 22.87 مايكروغرام.100غم$^{-1}$ وزن طري بالرغم من تفوّقها على معاملة المقارنة (20.34 مايكروغرام.100غم$^{-1}$).

وأظهر التداخل الثنائي بين حجم الفسقة والسماد النتروجيني تأثيراً معنوياً في محتوى الأوراق من حامض الفولك. إذ إتَّضح أن هنالك ميل لزيادة الحامض بزيادة مستويات النتروجين ولجميع النباتات الناتجة من زراعة فسقة صغيرة او كبيرة الحجم. وان اعلى محتوى لحامض الفولك عند استعمال الفسقة الصغيرة اوالكبيرة كان مع المستوى 400 كغمN.هـ$^{-1}$ اذ بلغ 25.51 و22.29 مايكروغرام.100غم$^{-1}$ وزن طري على التوالي.

كما أوضحَ التأثير المعنوي للتداخل الثنائي بين حجم الفسقة والزولفاست أنّ جميع توليفات الفسقة الصغيرة مع الزولفاست كانت أعلى من مثيلاتها للفسقة الكبيرة، وإنَّ أعلى محتوى لحامض الفولك كان مع الفسقة الصغيرة والتركيز 2.50 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست حيث بلغ 25.10 مايكروغرام.100غم$^{-1}$ وزن طري مقارنةً بجميع التوليفات الأخرى.

ويتّضح من الجدول نفسه التأثير المعنوي للتداخل الثنائي بين السماد النتروجيني والزولفاست، إذ أنّ زيادة مستويات السماد النتروجيني عند كل تركيز من تراكيز الزولفاست أدت إلى زيادة معنوية في كمية الحامض عدا المعاملة المكونة من 3.75 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست والتي سجلت أعلى كمية من حامض الفولك مع إستعمال 200 كغمN.هـ$^{-1}$ بلغت 23.88 مايكروغرام.100غم$^{-1}$ وزن طري وإنخفضت بزيادة مستوى النتروجين إلى 400 كغمN.هـ$^{-1}$ إلى 22.22 مايكروغرام.100غم$^{-1}$ وزن طري. وإنَّ أعلى كمية من حامض الفولك لأوراق البصل الاخضركانت عند التوليفة المكوّنة من 400 كغمN.هـ$^{-1}$ مع 2.50 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست والتي بلغت 25.15 مايكروغرام.100غم$^{-1}$ وزن طري مُتفوقةً بذلك معنوياً على جميع التوليفات الأخرى.

جدول (4): تأثير حجم الفسقة والسماد النتروجيني والزولفاست وتداخلاتها في محتوى الأوراق من حامض الفولك (مايكروغرام.100غم$^{-1}$) لنبات البصل الأخضر.

حجم الفسقة (سم)	مستويات السماد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)	تراكيز الزولفاست (مل.لتر$^{-1}$)				التداخل الثنائي بين حجم الفسقة والسماد النتروجيني
		0	1.25	2.50	3.75	
فسقة صغيرة بقطر (1.6 – 1.1)	0	18.73	21.13	23.03	23.63	21.63
	200	21.57	23.54	25.35	25.51	23.99
	400	25.68	25.82	26.93	23.60	25.51
فسقة كبيرة بقطر (2.6 – 2.1)	0	15.33	18.35	20.00	21.40	18.77
	200	18.39	20.48	22.12	22.24	20.81
	400	22.31	22.67	23.36	20.83	22.29
متوسط تأثير الزولفاست		20.34	22.00	23.46	22.87	
L.S.D 5 %		0.12				0.30
التداخل الثلاثي		0.41				

التداخل الثنائي بين حجم الفسقة والزولفاست

حجم الفسقة (سم)	تراكيز الزولفاست (مل.لتر$^{-1}$)				متوسط تأثير حجم الفسقة
	0	1.25	2.50	3.75	
فسقة صغيرة بقطر(1.1 – 1.6)	21.99	23.50	25.10	24.25	23.71
فسقة كبيرة بقطر(2.1 – 2.6)	18.68	20.50	21.82	21.49	20.62
L.S.D 5 %	0.16				0.13

التداخل الثنائي بين السماد النتروجيني والزولفاست

مستويات السماد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)	تراكيز الزولفاست (مل.لتر$^{-1}$)				متوسط تأثير السماد النتروجيني
	0	1.25	2.50	3.75	
0	17.03	19.74	21.52	22.52	20.20
200	19.98	22.01	23.73	23.88	22.40
400	24.00	24.25	25.15	22.22	23.90
L.S.D 5%	0.27				0.22

وأظهر التداخل الثلاثي لعوامل التجربة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة. فعند إستعمال الفسقة صغيرة الحجم حقَّقت التوليفة 400 كغمN.هـ$^{-1}$ مع 2.50 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست أعلى محتوى لحامض الفولك بلغ 26.93

مايكروغرام.100غم$^{-1}$ وزن طري والتي إختلفت معنوياً عن جميع التوليفات الأخرى مقارنة بمعاملة المقارنة 18.73 مايكروغرام.100غم$^{-1}$ وزن طري. أما بإستعمال الفسقة كبيرة الحجم فكان لنفس التوليفة السابقة التأثير في إعطاء أعلى محتوى بلغ 23.36 مايكروغرام.100غم$^{-1}$ وزن طري مقارنةً بمعاملة المقارنة (15.33مايكروغرام.100غم$^{-1}$ وزن طري).

4- الكمية المُمتصّة للنتروجين:

تُشير النتائج الواردة في جدول (5) إلى تأثير عوامل الدراسة وتداخلاتها في كمية النتروجين الممتص من قبل النباتات. اذ لم يكن لحجم الفسقة تأثيراً معنوياً على هذه الصفة. وأثّرت زيادة السماد النتروجيني معنوياً في زيادة كمية النتروجين الممتص حيث بلغت 94.21 كغم.هـ$^{-1}$ (0.47 غم.نبات$^{-1}$) عند المستوى 400 كغمN.هـ$^{-1}$ مقارنةً بـ 80.66 كغم.هـ$^{-1}$ (0.40 غم.نبات$^{-1}$) عند المستوى 200 كغمN.هـ$^{-1}$ أو بمعاملة المقارنة 47.31 كغم.هـ$^{-1}$ (0.24 غم.نبات$^{-1}$).

جدول (5): تأثير حجم الفسقة والسماد النتروجيني والزولفاست وتداخلاتها في كمية النتروجين الممتصة (كغم.هـ$^{-1}$).

حجم الفسقة (سم)	مستويات السماد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)	تراكيز الزولفاست (مل.لتر$^{-1}$)				التداخل الثنائي بين حجم الفسقة والسماد النتروجيني
		0	1.25	2.50	3.75	
فسقة صغيرة بقطر (1.6 – 1.1)	0	27.30	35.06	42.44	58.17	40.74
	200	47.56	72.59	92.85	96.34	77.33
	400	75.02	96.28	113.03	106.45	97.70
فسقة كبيرة بقطر (2.6 – 2.1)	0	39.83	47.53	61.91	66.27	53.88
	200	70.98	79.55	96.14	89.30	83.99
	400	78.25	101.15	97.56	85.92	90.72
متوسط تأثير الزولفاست		56.49	72.03	83.99	83.74	
L.S.D 5 %		3.21				5.64
التداخل الثلاثي		9.17				

التداخل الثنائي بين حجم الفسقة والزولفاست

حجم الفسقة (سم)	تراكيز الزولفاست (مل.لتر$^{-1}$)				متوسط تأثير حجم الفسقة
	0	1.25	2.50	3.75	
فسقة صغيرة بقطر(1.1 – 1.6)	49.96	67.98	82.77	86.99	71.92
فسقة كبيرة بقطر(2.1 – 2.6)	63.02	76.08	85.20	80.50	76.20
L.S.D 5 %	5.34				N.S

التداخل الثنائي بين السماد النتروجيني والزولفاست

مستويات السماد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)	تراكيز الزولفاست (مل.لتر$^{-1}$)				متوسط تأثير السماد النتروجيني
	0	1.25	2.50	3.75	
0	33.56	41.30	52.17	62.22	47.31
200	59.27	76.07	94.49	92.82	80.66
400	76.63	98.72	105.29	96.18	94.21
L.S.D 5%	5.07				3.26

كما يُظهر تأثير الزولفاست زيادة معنوية في إمتصاص النتروجين مع زيادة تركيزه (0 – 2.50) مل.لتر$^{-1}$ حيث بلغت الكمية الممتصة للنتروجين من قبل النباتات 83.99 كغم.هـ$^{-1}$ (0.42 غم.نبات$^{-1}$) عند التركيز 2.50 مل.لتر$^{-1}$ والتي لم تختلف معنوياً عن الكمية الناتجة من التركيز 3.75 مل.لتر$^{-1}$ والبالغة 83.74 كغم.هـ$^{-1}$ (0.42 غم.نبات$^{-1}$) مقارنةً بمعاملة المقارنة 56.49 كغم.هـ$^{-1}$ (0.28 غم.نبات$^{-1}$).

والتداخل الثنائي المعنوي بين حجم الفسقة والسماد النتروجيني كان معنويا في هذه الصفة. اذ أشار إلى أنّ اعلى كمية ممتصة من النتروجين كانت بإستعمال 400 كغمN.هـ$^{-1}$ مع الفسقة الصغيرة حيث بلغت 97.70 كغم.هـ$^{-1}$ (0.49 غم.نبات$^{-1}$) مقارنةً بالنباتات الناتجة من إستعمال الفسقة كبير الحجم والتي أعطت 90.72 كغم.هـ$^{-1}$ (0.45 غم.نبات$^{-1}$) عند نفس المستوى من السماد النتروجيني.

كما أظهرَ التداخل بين حجم الفسقة وتراكيز الزولفاست أثراً معنوياً في إمتصاص النتروجين من قبل النباتات. فعند إستعمال الفسقة الصغيرة بلغت أعلى كمية ممتصة 86.99 كغم.هـ$^{-1}$ (0.43 غم.نبات$^{-1}$) عند التركيز 3.75 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست والتي لم تختلف معنوياً عن 82.77 كغم.هـ$^{-1}$ (0.41 غم.نبات$^{-1}$) للنباتات المعاملة بـ 2.50 مل.لتر$^{-1}$ منهُ مقارنةً بمعاملة المقارنة 49.96 كغم.هـ$^{-1}$ (0.25 غم.نبات$^{-1}$). أما بإستعمال الفسقة كبيرة الحجم بلغت أعلى كمية ممتصة للنتروجين 85.20 كغم.هـ$^{-1}$ (0.43 غم.نبات$^{-1}$) عند التركيز 2.50 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست والتي لم تختلف معنوياً عن الكمية الممتصة للنباتات المعاملة بـ 3.75 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست والتي بلغت 80.50 كغم.هـ$^{-1}$ (0.40 غم.نبات$^{-1}$) مقارنةً بمعاملة المقارنة 63.02 كغم.هـ$^{-1}$ (0.32 غم.نبات$^{-1}$).

التداخل الثنائي المعنوي بين السماد النتروجيني والزولفاست بيَّنَ أن زيادة مستويات النتروجين (0 – 400) كغمN.هـ$^{-1}$ لكل تركيز من تراكيز الزولفاست أدت إلى زيادة معنوية في كمية النتروجين الممتصة لاغلب التوليفات. وإنّ أعلى كمية ممتصة كانت عند التوليفة 400 كغمN.هـ$^{-1}$ مع 2.50 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست والتي بلغت 105.29 كغم.هـ$^{-1}$ (0.53 غم.نبات$^{-1}$)، والتي إختلفت معنوياً عن باقي التوليفات الأخرى مقارنة بمعاملة المقارنة 33.56 كغمN.هـ$^{-1}$ (0.17 غم.نبات$^{-1}$).

أما التداخل الثلاثي بين عوامل التجربة فكان له التأثير المعنوي في هذه الصفة. إذ تفوّق إستعمال الفسقة صغيرة الحجم مع التوليفة 400 كغمN.هـ$^{-1}$ و 2.50 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست في إعطاءها أعلى كمية ممتصة من النتروجين بلغت 113.03 كغم.هـ$^{-1}$ (0.57 غم.نبات$^{-1}$) والتي لم تختلف معنوياً عن التوليفة 400 كغمN.هـ$^{-1}$ مع 3.75 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست التي أعطت 106.45كغم.هـ$^{-1}$ (0.53 غم.نبات$^{-1}$) مقارنةً بمعاملة المقارنة 27.30 كغم.هـ$^{-1}$ (0.14 غم.نبات$^{-1}$). في حين أعطى إستعمال الفسقة الكبيرة مع التوليفة 400 كغمN.هـ$^{-1}$ و 1.25 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست أعلى كمية ممتصة بلغت 101.15 كغم.هـ$^{-1}$ (0.51 غم.نبات$^{-1}$) والتي لم تختلف معنويا عن التوليفتان 400 أو 200 كغمN.هـ$^{-1}$ مع 2.50 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست اللتان أعطتا 97.56 و 96.14 كغم.هـ$^{-1}$ (0.49 و 0.48 غم.نبات$^{-1}$) على التوالي مقارنةً بمعاملة المقارنة 39.83 كغم.هـ$^{-1}$ (0.20 غم.نبات$^{-1}$). مما يشير إلى أفضلية إستعمال التوليفة 400 كغمN.هـ$^{-1}$ و 2.50 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست مع الفسقة الصغيرة، والتوليفة 400 كغمN.هـ$^{-1}$ مع 1.25 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست مع الفسقة الكبيرة عند إستهداف هذه الصفة.

5- كفاءة إستخدام السماد النتروجيني:

يُبيِّن جدول (6) تأثير عوامل الدراسة وتداخلاتها في كفاءة إستخدام السماد النتروجيني. ويتّضح من الجدول أنّ الفسقة صغيرة الحجم أكثر كفاءة في إستخدام النتروجين من الفسقة الكبيرة حيث بلغت 14.21% مقارنةً بـ 11.60% للفسقة الكبيرة. كما يظهر أن كفاءة إستخدام النتروجين بلغت أقصاها 23.55% عند المستوى 200 كغمN.هـ$^{-1}$ مقارنةً بـ 15.16% للمستوى 400 كغمN.هـ$^{-1}$. وإنَّ إستعمال الزولفاست أثَّرَ معنوياً في كفاءة إستخدام النتروجين من قبل النباتات، حيث زادت كفاءة إستخدام النتروجين مع زيادة تراكيز الزولفاست المضافة وبلغ أقصاها 16.13% عند التركيز 2.50 مل.لتر$^{-1}$ مقارنةً بمعاملة المقارنة (7.88%).

وتُشير نتائج التأثير المعنوي للتداخل الثنائي بين حجم الفسقة والسماد النتروجيني إلى تفوّق حجم الفسقة الصغيرة 25.02% على الكبيرة 22.09% في كفاءة إستخدام النتروجين وعند نفس المستوى من السماد النتروجيني 200 كغمN.هـ$^{-1}$، بينما إنخفضت الكفاءة بزيادة مستوى النتروجين إلى 400 كغمN.هـ$^{-1}$ لكلا حجمي الفسقة المستعملة.

أظهر التداخل الثنائي بين حجم الفسقة وتراكيز الزولفاست تأثيراً معنوياً في هذه الصفة. حيث سجلت الفسقة الصغيرة اعلى كفاءة استعمال للنتروجين بلغت 18.07% و 18.10% عند تركيزي الزولفاست 2.50 و 3.75 مل.لتر$^{-1}$على التوالي واللذان لم يختلفا عن بعضهما معنويا مقارنة بمعاملة المقارنة 7.35%. في حين تفوق تركيز 2.50 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست باعطاءه اعلى كفاءة استعمال للنتروجين للفسقة الكبيرة بلغت 14.20% مقارنة بمعاملة المقارنة 8.40%.

وبيَّنَ التداخل الثنائي المعنوي بين مستويات السماد النتروجيني والزولفاست أنَّ زيادة مستويات النتروجين (200 – 400) كغمN.هـ$^{-1}$ لكل تركيز من تراكيز الزولفاست أدت إلى إنخفاض معنوية في كفاءة إستخدام النتروجين، وإنَّ أعلى كفاءة لإستخدام النتروجين كانت عند التوليفتان 200 كغمN.هـ$^{-1}$ مع 2.50 أو 3.75 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست واللتان بلغتا 30.47% و 29.63% على التوالي ولم تختلفا معنوياً مع بعضهما.

جدول (6): تأثير حجم الفسقة والسماد النتروجيني والزولفاست وتداخلاتها في النسبة المئوية لكفاءة استعمال النتروجيني لنبات البصل الأخضر.

حجم الفسقة (سم)	مستويات السماد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)	تراكيز الزولفاست (مل.لتر$^{-1}$)				التداخل الثنائي بين حجم الفسقة والسماد النتروجيني
		0	1.25	2.50	3.75	
فسقة صغيرة بقطر (1.1 – 1.6)	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	200	10.13	22.65	32.78	34.52	25.02
	400	11.93	17.25	21.43	19.79	17.60
فسقة كبيرة بقطر (2.1 – 2.6)	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	200	15.58	19.86	28.16	24.74	22.09
	400	9.61	15.33	14.43	11.52	12.72
متوسط تأثير الزولفاست		7.88	12.52	16.13	15.10	
L.S.D 5 %		0.87				2.29
التداخل الثلاثي		2.79				

التداخل الثنائي بين حجم الفسقة والزولفاست

حجم الفسقة (سم)	تراكيز الزولفاست (مل.لتر$^{-1}$)				متوسط تأثير حجم الفسقة
	0	1.25	2.50	3.75	
فسقة صغيرة بقطر(1.1 – 1.6)	7.35	13.30	18.07	18.10	14.21
فسقة كبيرة بقطر(2.1 – 2.6)	8.40	11.73	14.20	12.09	11.60
L.S.D 5 %	1.96				1.55

التداخل الثنائي بين السماد النتروجيني والزولفاست

مستويات السماد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)	تراكيز الزولفاست (مل.لتر$^{-1}$)				متوسط تأثير السماد النتروجيني
	0	1.25	2.50	3.75	
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	12.85	21.25	30.47	29.63	23.55
400	10.77	16.29	17.93	15.65	15.16
L.S.D 5%	1.65				1.15

أما التداخل الثلاثي المعنوي فأشار إلى أنَّ أعلى كفاءة لإستخدام النتروجين للنباتات الناتجة من فسقة صغيرة الحجم كانت مع التوليفتان 200 كغمN.هـ$^{-1}$ و 2.50 أو 3.75 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست اللتان لم تختلفا عن بعضهما معنويا اذ بلغتا 32.78% و 34.52% على التوالي. في حين النباتات الناتجة من زراعة فسقة كبيرة الحجم اعطت أعلى كفاءة لإستخدام النتروجين عند إستعمال 200 كغمN.هـ$^{-1}$ مع 2.50 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست حيث بلغت 28.16%. ومما يجدر ذكره هنا أن جميع كفاءات إستخدام النتروجين للتوليفات بلغت أعلاها مع إستعمال 200 كغمN.هـ$^{-1}$ مقارنةً بـ 400 كغمN.هـ$^{-1}$.

6- نسبة الوزن الجاف للمجموع الجذري/الخضري:

يتَّضح من جدول (7) تأثير عوامل الدراسة وتداخلاتها في نسبة الوزن الجاف للمجموع الجذري/الوزن الجاف للمجموع الخضري. وإنَّ استعمال الفسقة كبيرة الحجم أدى إلى خفض معنوي للنسبة البالغة 0.166 مقارنةً بـ 0.175 للفسقة الصغيرة. كما أدت زيادة مستويات السماد النتروجيني إلى انخفاض معنوي في النسبة بلغ 0.158 عند مستوى 200 كغمN.هـ$^{-1}$ مقارنةً بـ 0.166 عند مستوى 400 كغمN.هـ$^{-1}$ أو بمعاملة المقارنة (0.188). وإن استعمال الزولفاست أثَّرَ هو الآخر معنوياً في هذه الصفة، بخفضهِ لها تدريجياً مع زيادة تراكيزه (0 – 3.75 مل.لتر$^{-1}$) والتي بلغت 0.191، 0.172، 0.163 و 0.156 على التوالي.

وأشارَ التداخل الثنائي المعنوي بين حجم الفسقة والسماد النتروجيني إلى أنَّ استعمال الفسقة الصغيرة زادَ من النسبة عند مستوى المقارنة و 200 كغمN.هـ$^{-1}$ وخفضها عند مستوى 400 كغم N.هـ$^{-1}$ مقارنةً بالفسقة الكبيرة لنفس المستويات السابقة؛ إذ بلغت النسبة لمستويات السماد النتروجيني على التوالي للنباتات الناتجة من زراعة فسقة صغيرة (0.195، 0.169 و 0.160) مقارنةً بـ (0.180، 0.147 و 0.172) لنفس المستويات مع الفسقة الكبيرة.

نتائج التأثير المعنوي للتداخل الثنائي بين حجم الفسقة والزولفاست بيَّنت أن الرش بمستحضر الزولفاست أدى إلى انخفاض تدريجي في النسبة وكان معنوياً لأغلب توليفات حجمي الفسقة. فعند استعمال الفسقة الصغيرة بلغت أعلى نسبة 0.203 لمعاملة المقارنة مقارنةً بأقلها 0.153 عند تركيز 3.75 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست. وباستعمال الفسقة الكبيرة لم يختلف تركيزي الزولفاست 2.50 و 3.75 مل.لتر$^{-1}$ عن بعضهما معنوياً بإعطائهما أقل نسبة بلغت 0.159 لكل منهما مقارنةً بمعاملة المقارنة (0.179). كما يلاحظ من الجدول ان جميع توليفات الفسقة صغيرة الحجم مع تراكيز الزولفاست من 0 ، 1.25 الى 2.5 مل.لتر$^{-1}$ كانت اعلى من مثيلاتها للفسقة كبيرة الحجم.

جدول (7): تأثير حجم الفسقة والسماد النتروجيني والزولفاست وتداخلاتها في نسبة الوزن الجاف للمجموع الجذري/الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات البصل الأخضر.

حجم الفسقة (سم)	مستويات السماد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)	تراكيز الزولفاست (مل.لتر$^{-1}$)				التداخل الثنائي بين حجم الفسقة والسماد النتروجيني
		0	1.25	2.50	3.75	
فسقة صغيرة بقطر (1.1 – 1.6)	0	0.212	0.209	0.196	0.164	0.195
	200	0.222	0.163	0.150	0.141	0.169
	400	0.174	0.156	0.155	0.154	0.160
فسقة كبيرة بقطر (2.1 – 2.6)	0	0.194	0.187	0.168	0.171	0.180
	200	0.160	0.163	0.130	0.136	0.147
	400	0.182	0.156	0.178	0.170	0.172
متوسط تأثير الزولفاست		0.191	0.172	0.163	0.156	
L.S.D 5 %		0.005				0.013
التداخل الثلاثي		0.018				

التداخل الثنائي بين حجم الفسقة والزولفاست

حجم الفسقة (سم)	تراكيز الزولفاست (مل.لتر$^{-1}$)				متوسط تأثير حجم الفسقة
	0	1.25	2.50	3.75	
فسقة صغيرة بقطر(1.1 – 1.6)	0.203	0.176	0.167	0.153	0.175
فسقة كبيرة بقطر(2.1 – 2.6)	0.179	0.169	0.159	0.159	0.166
L.S.D 5 %	0.011				0.008

التداخل الثنائي بين السماد النتروجيني والزولفاست

مستويات السماد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)	تراكيز الزولفاست (مل.لتر$^{-1}$)				متوسط تأثير السماد النتروجيني
	0	1.25	2.50	3.75	
0	0.203	0.198	0.182	0.168	0.188
200	0.191	0.163	0.140	0.139	0.158
400	0.178	0.156	0.167	0.162	0.166
L.S.D 5%	0.010				0.007

وأظهر التداخل الثنائي بين السماد النتروجيني والزولفاست تأثيراً معنوياً في نسبة الوزن الجاف للمجموع الجذري/الخضري، إذ سببت زيادة تراكيز الزولفاست بالترتيب انخفاضاً معنوياً لأغلب التوليفات عند كل مستوى من مستويات السماد، وبلغت أعلى نسبة عند معاملة المقارنة (0.203) والتي لم تختلف معنوياً عن توليفة المقارنة للسماد مع 1.25 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست البالغة 0.198 مقارنةً ببقية التوليفات. اضف الى انه عند كل تركيز من تراكيز الزولفاست زيادة السماد النتروجيني ادت الى خفض معنوي في هذه النسبة مما يدل على ان السماد النتروجيني يساهم

في زيادة المساحة الورقية والتفرعات وبذلك زاد الوزن الجاف للمجموع الخضري لهذه المعاملات والذي قاد الى خفض في نسبة الوزن الجاف للمجموع الجذري/الوزن الجاف للمجموع الخضري.

وفيما يتعلّق بالتداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة الذي كان له التأثير المعنوي في هذه الصفة .فعند استعمال الفسقة الصغيرة مع 200 كغمN.هـ$^{-1}$ فقط دون الزولفاست اعطت أعلى نسبة للصفة بلغت 0.222 والتي لم تختلف معنوياً عن توليفة 1.25 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست دون السماد النتروجيني وعن معاملة المقارنة واللتان أعطتا 0.209 و 0.212 على التوالي مقارنةً بجميع التوليفات الأخرى. في حين سُجلت أعلى نسبة من استعمال الفسقة الكبيرة 0.194 عند معاملة المقارنة والتي لم تختلف معنوياً عن توليفة المقارنة للسماد النتروجيني مع 1.25 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست والتوليفتان 400 كغمN.هـ$^{-1}$ مع 0 أو 2.50 مل.لتر$^{-1}$ زولفاست اللاتي أعطت 0.187، 0.182 و 0.178 على التوالي مقارنةً ببقية التوليفات.

المناقشة Discussion

إنَّ الزيادة في محتوى الأليسين للنباتات الناتجة من زراعة فسقة صغيرة الحجم (جدول-2) تعود إلى قدرة هذه النباتات على إنتاج مجموع جذري قوي (جدول-7) ذو كفاءة عالية (جدول-6) في إمتصاص العناصر الغذائية من سطح التربة كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكبريت، ونظراً للدور الذي يلعبه الأخير في تفعيل أيض الأحماض الأمينيَّة الحاوية على الكبريت كالـ systeine الذي يعد مصدراً لتصنيع الأليسين [21] الذي زادت كميتهُ تباعاً مقارنةً بالنباتات الناتجة من زراعة فسقات كبيرة الحجم والتي تميزت بقلة الوزن الجاف لجذورها وقلة كفاءتها ونشاطها (جدول-6).

وإنَّ الزيادة في كمية الكيورستين للنباتات الناتجة من زراعة فسقة كبيرة الحجم مقارنةً بالصغيرة منها (جدول-3) يعود إلى زيادة محتوى الفسقات الكبيرة من الكربوهيدرات، ولما كان الكيورستين هو أحد الفلافونويدات الكلايكوسيدية لذا فأنها تزداد مع زيادة الكربوهيدرات. وهذا يتفق مع [22] الذي ذكر أنّ هناك علاقة طردية بين الكربوهيدرات والفلافونويدات الكلايكوسيدية التي من ضمنها الكيورستين.

كما أن زيادة حامض الفولك (جدول-4) نتيجةً لإستعمال فسقة صغيرة الحجم تُعزى إلى كفاءة الفسقة الصغيرة في سحب العناصر الغذائية ومنها النتروجين من التربة [23]، ودخول النتروجين في تركيبه لذلك يزداد هذا الحامض مقارنة بالفسقة الكبيرة. وقد تعود هذه الكفاءة إلى زيادة النسبة بين الوزن الجاف للمجموع الجذري/الخضري (جدول-7)، وإنَّ زيادة هذه النسبة قد تؤدي إلى سحب المغذيات بصورة أكثر من المنطقة المحيطة بالجذور.

ويتّضح من جدول (5) أن نباتات الفسقة صغيرة الحجم رغم عدم تفوّقها في الإمتصاص العالي للنتروجين مقارنةً بالفسقة الكبيرة إلا أنَّ كفاءة إستخدامها للنتروجين عالية (جدول-6)، وربما يعود ذلك إلى تفوّقها في نشاط المجموع الجذري (جدول-7). وبما أن النتروجين يدخل في تركيب مادة الألين Allin (المادة الأولية precursor للأليسين) [17]لهذا تعزى لهُ زيادة الأليسين في النبات عند إستعماله (جدول-2). وتتفق هذه النتيجة مع ما توصّلَ إليه [24].

إنَّ التأثير السلبي لزيادة تراكيز النتروجين في محتوى الأوراق من الكيورستين (جدول-3) يعود إلى أن النتروجين يؤدي إلى زيادة في البروتينات على حساب الكربوهيدرات التي تعد المصدر الأساس للكيورستين، ولما كان الكيورستين من الفلافونويدات الكلايكوسيدية التي تزداد عند نقص النتروجين بفعل تكوين مركب الفنيل ألانين Phenylalanine المقيِّد لتصنيع البروتينات والمادة الأولية لتكوين الفلافونات الكلايكوسيدية التي من أشهرها الكيورستين الذي يقل بفعل زيادة النتروجين [25].

الزيادة في حامض الفولك Pteroylglutamic acid (Folic acid) بفعل زيادة النتروجين (جدول-4) تعود إلى أنَّ الأخير يدخل في تكوين المركب *p*-Aminobenzoate (*p*ABA) (المادة الاولية لحامض الفولك)، إضافةً إلى دوره في تكوين المركب 6-Methylpteridin واللذان يتحدان مع حامض الكلوتاميك Glutamic acid لتكوين حامض الفولك [26]. كما أدت زيادة مستويات النتروجين إلى زيادة كمية النتروجين المُمتص؛ بسبب وفرة النتروجين وزيادة جاهزيته بزيادة مستوياته (جدول-5). وهذه النتيجة تتفق مع ما توصّل إليه [27] في دراسته على الشعير *Hordeum vulgare*، حيث سبَّبت زيادة مستويات النتروجين إنخفاض في كفاءة الإستخدام؛ ذلك لأن النبات إستعمل الحد الأمثل من النتروجين اللازم لنموه. وإنَّ زيادة تجهيزه للتربة تؤدي إلى فقدانه بعمليات الغسل أو التطاير [28]المؤدية إلى خفض كفاءة إستخدامه (جدول-6). وهذه النتيجة تتفق مع ما توصَّل إليه [29] في دراسته على نبات البطاطا *Solanum tuberosum* L.. وإنَّ إنخفاض نسبة الوزن الجاف للمجموع الجذري/الخضري عند زيادة مستويات النتروجين تعود إلى زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري/الجذري عند زيادة تجهيز النتروجين، أو ربما تعود إلى توفّر المغذيات في المنطقة المحيطة بالجذر مما يؤدي إلى قلة الوزن الجاف للجذور مقارنة بالمجموع الخضري عند زيادة المغذيات. وهذه النتيجة تتفق مع [30]

إنَّ زيادة محتوى النبات من الأليسين (جدول-2) نتيجةً لإستعمال الزولفاست تعود إلى إحتوائه على نسبة عالية من الكبريت الذي يدخل في تركيب الأحماض الأمينيِّة الكبريتية المؤدية إلى تكوين الأليسين. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصَّلت إليه [31] في دراستها على نبات الثوم. كما أن زيادة محتوى النبات من الكيورستين (جدول-3) تعود إلى دور الكبريت في زيادة الفلافونويدات الكلايكوسيدية في النبات التي يعد الكيورستين من أهمها [12]، وهذه النتيجة تتفق مع [32] أما زيادة حامض الفولك بفعل زيادة الزولفاست (جدول-4) فتعود إلى دوره (الزولفاست) في التفاعلات الوسطية المؤدية إلى إنتاج الكلوتاميك الذي يدخل في تركيب حامض الفولك.

وإنَّ زيادة كمية النتروجين الممتص مع زيادة الزولفاست تعود إلى زيادة الفعاليات الحيوية في الورقة المؤدية إلى زيادة طلب النتروجين مما يؤدي إلى زيادة الكمية الممتصة منهُ (جدول-5)، وهذه النتيجة تتّفق مع ما توصَّل إليه [33] في دراسته على نبات الحنطة *Triticum aestivum* L. كما أن الزيادة في كفاءة إستخدام النتروجين مع زيادة الزولفاست (جدول-6) تعود إلى تأثيرهما الأضافي في زيادة التفاعلات الحيوية المؤدية إلى إنتاج البروتينات والمواد الحيوية الأخرى [34] . وهذه النتيجة تتَّفق مع ماتوصل إليه [35]في دراسته على نبات الحنطة. وإنَّ إنخفاض النسبة بين الوزن الجاف للمجموع الجذري/الخضري عند زيادة تراكيز الزولفاست (جدول-7) تعود إلى توفّر المغذيات في منطقة الأوراق مما أدى إلى إنتاج المواد الغذائية والبروتينات في المجموع الخضري فسبَّب ذلك زيادة أوزانها الجافة المؤثرة في خفض النسبة؛ التي ربما يعود سببها إلى توفّر المغذيات في الأوراق وعدم الحاجة إلى زيادة مساحة الجذر لسحب المزيد منها.

يستنتج من هذه التجربة أن زيادة حجم الفسقة أثَّرَ سلبياً في أغلب الصفات المدروسة عدا الكيورستين الذي زادَ بزيادة حجم الفسقة، ولم يكن لها تأثيراً معنوياً في الكمية الممتصة من النتروجين. كما أنَّ زيادة السماد النتروجيني من 0 إلى 400 كغمN/هـ كان تأثيره إيجابياً في زيادة محتوى الأوراق من الأليسين وحامض الفولك والكمية الممتصة من النتروجين. في حين خفَّضَ من محتوى الأوراق من الكيورستين وكفاءة إستخدام النتروجين ونسبة الوزن الجاف للمجموع الجذري/الخضري. وإنَّ زيادة تركيز الزولفاست من 0 إلى 3.75 مل/لتر أثَّرَ في زيادة جميع الصفات المدروسة عدا نسبة الوزن الجاف للمجموع الجذري/الخضري الذي كان تأثيرهُ سلبياً عليها. وكان للتداخلات الثنائية تأثيراً معنوياً في أغلب الصفات المدروسة، اما التداخل الثلاثي كان تأثيرهُ إيجابيا في تحقيق أعلى محتوى للأليسين وحامض الفولك والكمية الممتصة من النتروجين عند التوليفة 400 كغمN/هـ مع 2.50 مل/لتر زولفاست والفسقة الصغيرة، بينما التوليفة 200 كغمN/هـ مع 3.75 مل/لتر زولفاست والفسقة الصغيرة كانت الأكثر تأثيراً في الحصول على أفضل كفاءة لإستخدام النتروجين.

المصادر References

1- بوراس، متيادي وبسام أبو ترابي وإبراهيم البسيط (2011). إنتاج محاصيل الخضر. الجزء النظري. كلية الزراعة. جامعة دمشق – سوريا.

2- Nath, K. V. S.; Raok, N. N. V.; Banji, D.; Sandhy, S.; Sudhakar, K.; Sudha, P.and Chaitanya, R. K. (2010). A comperehensive review on *Allium cepa.* Journal of Advanced Pharmaceutical Res., 1: 94 – 100.

3- Sherestha, H. (2007). A plant monograph on onion (*Allium cepa*). The school of pharmaceutical and biomedical sciences. Roll No. 11/2004 Pokhara Univ. Nepal.

4- العرقاوي، نبيل (2009). موسوعة النباتات الطبية المصورة، طريقة زراعة وترشيد استعمال . الطبعة الاولى . اتحاد الناشرين السوريين .القدس. فلسطين.

5- Rahman, M. M.; Fazlic, V. and Saad, N. W. (2012). Antioxidant properties of raw garlic (*Allium sativum*) extract. Int. Food Res. J., 19: 589 – 591.

6- Tsai, C. W.; Chen, H. W.; Sheen, L. Y. and Lii, C. K. (2012). Garlic: health benefits and actions. Biomedicine J., 2: 17 – 29.

7- Aron, P. M. (2007). Composition of Flavonoid Phenolic Polymers Isolated From Red Wine During Maceration and Significance of Flavone–3–ols in Foods Pertaining to Biological Activity. M. Sc. Thesis, Oregon State Univ.

8- Sakanashi, Y.; Oyama, K.; Matsui, H.; Oyama, T. B.; Oyama, T. M. and Sakai, H. (2008). Possible use of quercetin, an antioxidant, for protection of cell suffering from overload of intracellular Ca^{2+}. J. Life Sci., 83: 167 – 169.

9- Negi, P. S. (2012). Plant extracts for the control of bacterial growth: Efficacy, stability and safety issues for food application. Int. J. Food Microbiol., 156: 7 – 17.

10- Michael, T. M.; Mandisodza, F. C.; Mashingaidze, A. B. and Bhebhe, E. (2012). Influence of plant population and seed tuber size on growth and yield components of potato (*Solanum tuberosum*). Int. J. Agric. and Biol., 14: 545 – 549.

11- Addai, I. K. (2010). Growth and biochemistry of common hyacinth (*Hyacinthus orientalis* L.) and the lily (*Lilium longiflorum* L.). Doctor thesis. Uni. of Sussex.

12- Hawkesford, M.; Horst, W.; Kichey, T.; Lambers, H.; Schjoerring, J.; Moller, I. S. and White, P. (2012). Functions of macronutrients. Chapter 6. In: Marschner, P.: Mineral nutrition of higher plant. 3rd ed. Elsevier Ltd. U. S. A., pp: 135 – 157.

13- Shilpashree, V. M.; Chidanandappa, H. M.; Jayaprakash, R. and Punitha, B. C. (2012). Effect of integrated nutrient management practices on distribution of nitrogen fractions by maize crop in soil. Indian J. of Fundamental and Appl. Life Sci., 2: 38 – 44.

14- أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد أحمد اليونس (1988). دليل تغذية النبات. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – العراق.

15- Ali, A. ; Mahmood, I. A.;Hussain F. and Salim M. (2007). Response of rice to soil and foliar application of K_2SO_4 fertilizer . Sarhad J. Agric., 23:847-850.

16- Bolandnazar, S.; Mollavali, M. and Tabatabaei, S. J. (2012). Influence of NH_4NO_3 and K_2SO_4 on qualitative characteristics of onion .J. of Scientia Horticulturae, 136: 24 – 28.

17- Cheng, L. H. (2006). Analysis of Allicin and Quercetin and functioual food development from several Allium vegetables. M. Sc. thesis. Tatung Univ.

18- Hasler, A.; Sticher, O. and Meier, B. (1990). High – performance liquid chromatographic determination of five widespread flavonoid aglycones. J. Chromatogr, 508: 236 – 240.

19- Rahimi, R. and N. Goodarzi (2011). Determination of folic acid in mint vegetable by High-Performance Liquid Chromatography. Org. Chem. J.,1:31-35.

20- علي، نور الدين شوقي (2011). تقانات الأسمدة وإستعمالاتها. كلية الزراعة. جامعة بغداد – العراق.

21- محمد، عبد العظيم كاظم (1985). علم فسلجة النبات. الجزء الثاني. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

22- Baghel, S. S.; Shrivastava, N.; Baghel, R. S.; Agrawal, P. and Rajput, S. (2012). A review of quercetin: Antioxidant and anticancer proportion. World J. of Pharmacy and Pharmaceutical Sci., 1: 146 – 160.

23- عبود، بان محمد علي (2005). تأثير وزن البصلة والتسميد الكيميائي وطريقة الزراعة في نمو وتزهير أبصال النرجس البري المخزونة في درجات حرارية مختلفة. إطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

24- الإبراهيمي، حيدر صادق جعفر (2009). تأثير الرش بالمحلول المغذي (Fetrilon Combi 2) في النمو وبعض المركبات الكيميائية والحاصل لصنفين من الثوم *Allium sativum* L. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الكوفة.

25- Ibrahim, M. H.; Jaafar, H. Z. E.; Rahmat, A. and Rahman, Z. A. (2012). Involvement of Nitrogen on Flavonoids, Glutathione, Anthocyanin, Ascorbic Acid and Antioxidant Activities of Malaysian Medicinal Plant *Labisia pumila* Blume (Kacip Fatimah). Int. J. Mol. Sci., 13: 393 – 408.

26- Eudes, A.; Bozzo, G. G.; Waller, J. C.; Naponelli, V.; Lim, E.; Bowles, D. J.; Gregory, J. F. and Hanson, A. D. (2008). Metabolism of the folate precursor p – Aminobenzoate in Plants. J. Biol. Chemist., 283: 15451 – 15459.

27- Hamzei, J. (2012). Seed N concentration, nitrogen use efficiency and growth of barley under combinations of bio and chemical N fertilizer application. Int. Res. J. Appl. and Basic Sci., 3: 70 – 76.

28- العيثاوي، لطيف عبد الله وعبد الوهاب عبد الرزاق (2002). الأسمدة وخصوبة التربة. الطبعة الأولى. دار الفكر للطباعة والنشر. بغداد – العراق.

29- الجوذري، حياوي ويوة عطية (2011). تأثير مصادر الأسمدة ومستوياتها وطرائق الري في نمو وحاصل البطاطا (*Solanum tuberosum* L.). أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

30- Yuan, Z. Y. and Chen, H. Y. H. (2012). A global analysis of fine root production as affected by soil nitrogen and phosphorus. Proc. R. Soc. B., 279: 3796 – 3802.

31- الزيادي، سوسن كاظم الكريدي (2011). تاثير الرش الورقي بالمخصب الحيوي ومستحضر الزولوفاست في نمو ومحتوى نبات الثوم *Allium sativum* L. من العناصر المعدنية والمادة الفعالة الأليسين. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة القادسية.

32- Kestwal, R. M.; Lin, J. C.; Kestwal, D. B. and Chiang, B. H. (2011). Glucosinolates fortification of cruciferous sprouts by sulphur supplementation during cultivation to enhance anti – cancer activity. J. Food Chemist., 126: 1164 – 1171.

33- Yahuza, I. (2012). Productivity of wheat/ faba bean intercropping systems in response to sulphur fertilization and seed rate under contrasting management conditions. Int. J. Agron. and Agric. Res., 2: 41 – 58.

34- Ahmad, S.; Fazili, I. S.; Haque, R.; Haque, R.; Khan, S. N. and Abdin, M. Z. (2010). Standardization and estimation of nitrate reductase activity in the leaves of *Ammi majus* L. (Bishops weed) in relation to sulphur deficiency and seed yield. Australian J. of Crop Sci., 4: 515 – 522.

35- Salvagiotti, F.; Castellarin, J. M.; Miralles, D. J. and Pedrol, H. M. (2009). Sulfur fertilization improves nitrogen use efficiency in wheat by increasing nitrogen uptake. Field Crops Res., 113: 170 – 177.

Effect of set size, nitrogen fertilizer and foliar zolfast in product active substances and nitrogen use efficiency (NUE) for green onion *Allium cepa* L.

Prof. Dr. Yaseen, A. A. **Kadim, A. M.**

Department of Biolgy/ College of Education/ Al – Qadisiya University

Abstract:

The present experiment was conducted during the winter season of the year (2011 – 2012) in Department of Biology/ College of Education/ AL – Qadisiya University. The goal of the experiment was to find the effect of set size, nitrogen fertilizer and foliar application of zolfast on the product of active substances (Allicin, Quercetin and Folic acid) and nitrogen use efficiency NUE for green onion *Allium cepa* L.

The design of the experiment was randomized complete blocks (RCBD) with split-split plot in three replications. The main plot was the set size (small 1.1-1.6cm and large 2.1-2.6cm), the sub-plot was nitrogen fertilizer in three level (0,200 and 400 kg/ha), while the sub-sub plot was four concentrations of zolfast (0, 1.25, 2.50 and 3.75 ml/L). The Least Significant Difference (LSD) at 0.05 probability was used to compare treatment means, whenever treatments effects were evident.

The following parameters were measured during the study; leaf content of allicin, quercetin, folic acid, nitrogen uptake, NUE and root to shoot ratio.

Results showed that the use of small set was significant influence increased leaf content of allicin, folic acid and, while increased the leaf content of quercetin was associated with the large set. The set size not significant influence on the uptake of nitrogen.The increased nitrogen fertilization significantly increased leaf content of allicin, folic acid and uptake of nitrogen, while decrease leaf content of quercetin and NUE . Zolfast application were increased all parameters studied. Higher content of allicin, folic acid, nitrogen uptake and NUE, while the higher content of quercetin was associated with 3.75 ml/L zolfast . The double significant interactions were important in all parameters.

The interaction between factors included in the experiment revealed a significant effect on all parameters. The treatment combination 400 kg N/ha and 2.5 ml/L zolfast with the use large set had higher content of allicin and folic acid and higher uptake of nitrogen. The higher content of leaf quercetin was in the treatment 3.75 ml/L and large set without use nitrogen, the best NUE was in the treatment 200 kg N/ha and 3.75 ml/L zolfast and use small set.