تأثير اليوريا والبورون في نمو وحاصل اللهانه صنف Copenhagen market ومحتوى الاوراق من العناصر المعدنية والمواد الفعالة طبياً

كريم معيان ربيع

قسم كلية الزراعة-جامعة بغداد

المستخلص:

نفذ البحث في قسم البستنه -كلية الزراعة أبو غريب- جامعة بغداد على صنف اللهانه Copenhagen market بهدف دراسة تأثير اضافة كل من اليوريا والبورون في بعض صفات النمو الخضري والحاصل والمركبات الفعالة طبياً، حيث اضيفت اليوريا الى الشتلات المزروعة بابعاد 40سم بالمستويات 0 ، 10، 20 ، 30كغم/دونم على دفعتين، الاولى بعد 20 يوماً من الزراعة في الحقل والثانية بعد 30 يوماً من الاضافة الاولى. اما حامض البوريك فقد اضيف دفعة واحدة فقد اضيف دفعة واحدة بعد 30 يوم من الزراعة بالمستويات 0 ، 0.25 ، 0.50 ، 0.75كغم/دونم. اظهرت النتائج مايلي: ازداد محتوى الاوراق من العناصر المعدنية معنوياً بزيادة مستوى اليوريا والبورون المضاف باستثناء الفسفور. واعطت معاملة التداخل بين اليوريا 30كغم/دونم والبورون 0.75كغم/دونما اعلى نسبة زيادة بلغت 3.56% ، 3.05% ، 1.16% ، 0.51% ، 21.89% للعناصر B , N , K , Ca , Mg بالتتابع .ادت اضافة اليوريا والبورون الى زيادة معنوية في نسبة البروتين بلغت 20.59% ، 21.97% للمستوى الثالث ، كما عملت اليوريا على زيادة صبغة الكاروتين معنوياً إذ بلغت 0.33% ، 0.34% للمستوى الثالث، فيما لم تتأثر بأضافة البورون. وعلى العكس سبب البورون زيادة طفيفة في نسبة المادة الجافة إذ بلغت 0.82% ، 0.84% للمستوى الثالث فيما انخفضت بزيادة مستوى اليوريا المضافة.سبب كل من اليوريا والبورون زيادة معنوية في وزن الرؤوس وتبعا لذلك ازداد الحاصل معنويا بنسبة 12.16% للمستوى الثالث.بينت النتائج أحتواء الأوراق على بعض المركبات الفعالة ضد الأكسدة Antioxidict وهي Glucobrassicin و Sinigrin وقد ازدادت هذه المركبات معنوياً بزيادة مستوى إضافة كلاً من البورون واليوريا.

المقدمة:

اللهانة *Brassica Oleracea L.* Cabbage من نباتات العائلة الصليبية Cruciferae وهي نبات محول الا انها تنمو كنبات حولي ، وتمتاز باختلاف كبير بين انواعها من حيث اللون وطبيعة الاوراق وشكل وحجم الرؤوس وموعد التفتح. وتعد الرؤوس الخضراء الكروية هي المفضلة تجاريا وهي تنمو بشكل جيد في الترب قليلة الكلس وذات PH 6-7 (Singh,اخرون 2002،) وتعد من محاصيل الخضر المهمة في اوربا وجنوب افريقيا A,C (Westerveld، اخرون،2003) اشارت العديد من البحوث الى دور التسميد في زيادة الحاصل وتحسين نوعيته اذ وجد ، ان زيادة مستويات النتروجين المضاف قد رافقتها زيادة كمية حاصل الرؤوس، وان زيادة او نقصان هذا العنصر تؤدي الى خفض حاصل الرؤوس وتشوهات الرؤوس (Belec واخرون 2001). كما وجد ان اضافة النتروجين ممكن ان تزيد او تقلل محتوى النبات من العناصر الغذئية الكبرى والصغرى والمواد الفعالة (Sady ,Smollen ,2007).لقد أنعم الله سبحانه وتعالى على البشرية من الكنوز الكثيرة والمتمثلة في العوائل النباتية المختلفة التي تتنوع من بلد الى اخر وبما تحتويه من مركبات كيميائية ذات فعاليات حيوية مختلفة يمكن الاستفادة منها . وتسهم اصناف عديدة من المكونات التي توجد في الفواكة والخضراوات وغيرها بدور كبير في الفعاليات المثبطة للاحياء المجهرية ومن هذه

المكونات الفينولات البسيطة والمعقدة والمركبات التي تحتوي على الكبريت والكلوكلوسينولات والاخيرة توجد بتراكيز عالية في عدد من الخضراوات التابعة للعائلة الصليبيـــة Brassi caceae خصوصاً النوع Cruciferous vegetable ، فضلاً عن بعض العوائل التابعة للرتبة ذاتها (Plumb et al., 1996) والكثير منها يؤكل (Etible plants) ومنها ما يستخدم توابل للأغذية ومصادر كامنة يمكن استعمالها بنجاح عواملاً مضادة للاحياء المجهرية فضلاً عن الامن الصحي (Isao et al., 1993) وتعود الكثير من الخضار الى هذه العائلة مثل الفجل Horseratish والخردل بأنواعه Mustar واللهانة Cabbage التي تعطي المذاق الحاد لهذه الخضار (Doorn et al., 1998) .

المواد وطرائق العمل:

نُفذ البحث في حقول قسم البستنة –كلية الزراعة أبو غريب– جامعة بغداد للموسم 2007–2008. إذ زرعت بذور اللهانه صنف Copenhagen market في وسط رملي بتاريخ 20–8–2007 وبعد وصول الشتلات الى طول 4–5سم نقلت الى اقراص jiffy-7 وعند بلوغها 15–20سم طولا نقلت الى الحقل المستديم في 20–10–2007 ، حيث زرعت بابعاد 40سم على مروز بطول 4م وبمسافة 75سم بين مرز واخر (الرواي، 1986) ، تضمنت التجربة اضافة اليوريا بالمستويات 0 ، 10 ، 20 ، 30كغم/دونم N46% وحامض البوريك بالمستويات 0 ، 0.25، 0.50 ، 0.75 كغم/دونم N17% B أضيفا اليوريا وحامض البوريك إلى التربة. اضيفت اليوريا على دفعتين الاولى بعد 20 يوما من الزراعة في الحقل والثانية بعد 30 يوما من الاضافة الاولى، فيما اضيف حامض البوريك دفعة واحدة بعد 30 يوما من الزراعة في الحقل. نفذ البحث ضمن تصميم الالواح المنشقة split plot design حيث شملت معاملات البورون الالواح الرئيسية ومعاملات اليوريا الالواح الثانوية، حيث تم اختبار أقل فرق معنوي وعلى مستوى احتمال 5% (Torrie, Steel, 1980) واستعمل برنامج (SAS) (2001) في التحليل الاحصائي. استخدمت ثلاثة مكررات لكل معاملة وكل مكرر تضمن ثلاث مروز (تمثل وحدة تجريبية). تم اخذ القياسات عند جني الحاصل بعد 120 يوما من الزراعة في الحقل وقد شملت القياسات مايلي:–

1– نسبة العناصر المغذية في الاوراق:

اخذت 15 ورقة لكل مكرر شملت الاوراق الخارجية والداخلية وجففت في فرن على درجة 65م° لحين ثبات الوزن. وبعد الهضم بحامض الكبريتيك والبيروكلوريك قدر النتروجين باستخدام micro kjeldhal ، الفسفور بطريقة مولبيدات الامونيوم وفيتامينc وتحت القراءة بجهاز spectrophotometer وعلى طول موجي 620 نانو ميتر ، البوتاسيوم قدر بجهاز flame photometer اما بقية العناصر فقد قدرت باستخـــدام جهاز .atomic absorption (A.O.A.C) .

2– النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق:– وقدرت في الاوراق ذاتها التي اخذت لقياس نسبة العناصر بقسمة الوزن الجاف/ الوزن الطري × 0.5. (Goodwin, 1976)

3– محتوى الاوراق من صبغة الكاروتين: تم قياسها في الاوراق (الخارجية والداخلية) بجهاز spectrophotometer على طول موجي 480nm (Goodwin, 1976)

4– النسبة المئوية للبروتين في الاوراق: حسبت على اساس الوزن الجاف للاوراق من خلال قرب نسبة النتروجين الكلي في الاوراق × 6.26 (دلالي والحكيم، 1987).

$$\text{متوسط وزن الرأس (كغم)} = \frac{\text{وزن جميع الرؤوس في كل مكرر}}{\text{عدد النباتات في المكرر}}$$

5- الحاصل الكلي (طن/دونم) = جمعت رؤوس كل وحدة تجريبية بعد قطع النباتات من منطقة اتصالها بالارض وحسبت كما يلي:

$$\text{الحاصل الكلي/دونم} = \frac{\text{حاصل الوحدة التجريبية (كغم)} \times 2500 \text{ م}2}{\text{مساحة الوحدة التجريبية م}2}$$

6- الطريقة المختبرية:

تحضير المستخلص: قطعت اللهانة ثم طحنت وخزن الباودر على -20م لحين استخلاص المواد المضادة للاكسدة حسب ما ذكرها Bourzeix وآخرون، 1986.

استخلاص المركبات الفينولية من اوراق اللهانة: اخذت 10 غم من الاوراق المطحونة واضيف لها 30 مل من الماء المقطر على درجة حرارة -20م بعدها تم فصل المستخلص بعد اذابته وترشيحه ثم اضيف للمواد المترسبة 30 مل من الميثانول بتركيز 50% وترك لمدة اربعة ساعات على درجة حرارة الغرفة الاعتيادية ثم فصل المستخلص واضيف للانموذج 30 مل من الميثانول النقي وترك ايضاً اربعة ساعات وبعد فصل المستخلص اضيف للانموذج 30 مل من الاسيتون تركيز 75% وترك 15 ساعة . كررت الخطوة الاخيرة مرتين وجمعت المستخلصات المتتابعة مع بعضها وتم قياس حجم المستخلص الكلي Total extract وركز الى 100 مل وتم تقدير الفينول الكلي Total phenol في المستخلص النهائي بجهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer بطريقة فولن Folin cioculate reagent كما وصفها Sirdhar , Mahadean ، 1986 حيث تتلخص الطريقة وضع 1 مل من الماء المقطر في انبوبة اختبار واضيف اليه 3 مل من كاشف فولكن (1مل من محلول A+2 مل من محلول B) مزجت جيداً وسخنت في حمام مائي مغلي وتركت لمدة دقيقة واحدة بردت تحت الماء الجاري بعدها خفف المحلول الى 25 مل بالماء المقطر وقيس اللون على طول موجي 650 نانوميتر ، استعمل هذا المحلول لغرض تعيير الجهاز واستخدمت المستخلصات كما ذكرت اعلاه حيث اخذ 1 مل من كل المستخلصات واضيف لها 3 مل من كاشف فولكن تم مزج المحلول جيداً وسخن في حمام مائي ترك لمدة دقيقة واحدة تم برد تحت الماء الجاري وخفف المحلول الى 25 مل بالماء وقيس اللون على طول موجي 650 نانوميتر بجهاز المطياف الضوئي. وحسب ما ذكره (بلاسم، 2000) تم التعرف على نوعية المركبات باستخدام جهاز HPLC (جهاز كوموتوغرافي السائل ذو الأداء العالي) وذلك باستعمال عمود فصل نوع Shimpack C-18 BDS شركـــــــة Waters Associates حجم الدقائق 5 مم (250 ملم × 6-4 ملم) والطور المتحرك Moblic phase هو بيوتانول: حامض الخليك : ماء وبالنسب (11: 1: 374) ح/ح وبمعدل سرعة جريان flow rate 1.5 مل/دقيقة ودرجة حرارة Temperature 30م. اما الطول الموجي Wave length المستعمل فهو 280 نانوميتر للكاشف. تم الفحص بأخذ 1 مل من المستخلص وأضيف له 1 مل من الطور المتحرك ، وبعد ان مزجت جيداً باستعمال المازج Vertex. حقن 5 مايكروليتر منه في الجهاز وقورنت وقت ظهور لمركبات Retention time مع وقت ظهور المركز القياسي.

النتائج والمناقشة:

تبين النتائج من جدول (1) حدوث اختلافات معنوية في نسبة بعض العناصر المعدنية في اوراق اللهانة نتيجة لاضافة اليوريا والبورون . إذ أزدادت نسبة النتروجين في الاوراق بزيادة مستوى البورون المضاف وصولاً الى اعلى نسبة 3.29% عند المعاملة B3 مما جعلها تختلف معنويا عن المعاملتين B0, B1 اذ اعطتا نسبة بلغت 3.20 و 3.17% على التوالي. كما أدت اضافة اليوريا الى زيادة نسبة النتروجين معنويا لاسيما المعاملة N3 اذ اعطت 3.51% تليها وبدون فرق معنوي المعاملة N2 3.46% مما اظهرت المعاملة N0 اقل نسبة للنتروجين وكانت 2.85%. يرجع سبب زيادة النسبة المئوية لـــ N في أوراق اللهانة بزيادة مستوى التسميد إلا أن إضافة N للتربة قد أدى إلى زيادة تركيز العنصر في محلول التربة حول منطقة الجذور مما جعله متوفراً بدرجة أكبر للنبات والذي أدى إلى امتصاص كميات أكبر من N مما ساعد على زيادة تركيز العنصر في المجموع الخضري وتتفق مع Richards *et al*. (1984) . أما عن تداخل اليوريا والبورون فقد اظهر تأثيره المعنوي بتفوق المعاملة N3B3 بأعطائها اعلى نسبة للنتروجين بلغت 3.56% في حين اعطت المعاملة N0B0 اقل نسبة وكانت 2.71%.

تشير النتائج الى نسبة الفسفور لم تتأثر معنويا باضافة اليوريا او البورون على الرغم من حدوث زيادة نتيجة اضافتهما ، كما ان الزيادة لم ترتقي أيضاً الى مستوى المعنوية عند تداخل اليوريا والبورون.

اما بالنسبة للبوتاسيوم فانه ازداد بزيادة مستوى البورون الا ان الاختلاف المعنوي للعنصرين المعاملتين B3, B0 اذا اعطتنا نسبة بلغت 2.86 و 2.69% على التوالي. كما ازدادت نسبة البوتاسيوم معنويا عند المعاملة N3 لتصل الى 2.89% فيما كانت النسبة 2.69% عند المعاملة N0. اما اعلى نسبة فقد اعطتها معاملة التداخل N3B3 وكانت 3.05 مقابل 2.60% عند المعاملة N0B0. يعزى سبب زيادة النسبة المئوية للكالسيوم في أوراق اللهانة بالمستويات العالية من السماد النايتروجيني المستعمل حيث أن التسميد النايتروجيني ومن مصادره المستخدمة قد أدى إلى زيادة عدد الجذور الجانبية وكذلك المساحة السطحية للأوراق وبالتالي زيادة معدل النتح مما أدى ألى زيادة امتصاص الأيونات ومن ضمنها الكالسيوم حيث ذكر Kirkby and Mengel (1978) بأن امتصاص الكالسيوم والمغنيسيوم يكون أكبر عند قمم الجذور والتي يتراوح طولها بضع سنتمترات في مناطق التفرعات الجذرية، وكذلك عن طريق الأفرع الجذرية والجروح كذلك تؤدي الى امتصاص أيون الكالسيوم والمغنيسيوم وعند زيادة معدل النتح يؤدي ذلك الى زيادة النسبة المئوية المتحررة للكالسيوم في الاوراق، وقد أتفقت هذه النتيجة مع Herron and Knavel (1981) و Haworth et al (1967) حيث وجدوا أن نسبة الكالسيوم تزداد بزيادة مستويات النايتروجين المستخدم في تسميد اللهانة.اوضحت النتائج حدوث زيادة معنوية في محتوى الاوراق من عناصر الكالسيوم ، المغنيسيوم والبورون، بزيادة مستويات اليوريا والبورون المضافة، اذ اعطت المعاملة B3 اعلى كمية للعناصر Ca، Mg، B وكانت 1.00% , 0.46% , 20.08 على التوالي فيما كانت القيم 0.85% ,0.37% , 15.65 في المعاملة B0. كما ازدادت قيم العناصر الى 0.96% Ca, 0.44% Mg, 19.02 B عند المعاملة N3 مقابل 0.87% , 0.37% , 17.14 للعناصر اعلاه على التوالي. اما عن تأثير التداخل بين اليوريا والبورون فقد اعطت المعاملة N3B3 اعلى القيم لكل من Ca, Mg, B وكانت 1.16% ، 0.51% ، 21.89 على التوالي فيما كانت النسبة 0.83% ، 0.35% ،15.12 عند المعاملة N0B0.

اما عن تأثير البورون في امتصاص العناصر المعدنية فقد ذكر Shen واخرون 1993 ان للبورون دور هام في تنظيم انتقال العناصر المعدنية من محلول التربة الى النبات فضلا عن دوره في انتقالها خلال الاغشية الخلوية وان مستوى البورون

المعتدل يزيد من امتصاص النبات للنتروجين وان نقصه يسبب تراكم النترات في العصارة النباتية يسبب انخفاض فعالية انزيم N-Rase . فيما وجد Chatterjee واخرون (1990) ان نقص البورون قلل من كفاءة نبات الفاصوليا في امتصاص الفسفور بسبب انخفاض فعالية ATPase الذي يلعب دوراً مهما في نقل الطاقة. اما عن دور البورون في زيادة امتصاص النبات للبوتاسيوم فقد بين Santra واخرون (1989) وجود علاقة ايجابية بين البورون والبوتاسيوم وان تراكم الاخير يكون من خلال تأثير البورون في زيادة فعالية ATPase protein pump وان كلاً من البورون والكالسيوم يلعب دورا مهما في بناء جدران الخلايا مما يسهل عملية انتقال الاوكسجين ، وان نقص البورون يعمل على حدوث تغيرات غير طبيعية في جدران الخلايا تمنع انتقال الكالسيوم الى الاوراق العليا للنبات . فضلا عن ذلك فأن البورون يحافظ على الكالسيوم بصورة ذاتية داخل النبات مما يسهل عملية انتقاله. كما وان تداخل البورون والكالسيوم يؤثر ايجابيا في نمو النبات وان نقصهما يسبب زيادة في فعالية انزيمات phosphorylase، ribonuclase، poly phenol oxidase مما يؤثر سلباً في نمو النبات . اما عن تأثير البورون في زيادة انتقال العناصر mg، ca، mn فانه معقد جدا وربما انه يعمل على زيادة انتقالها من خلال تأثيره في نفاذية الاغشية الخلوية او انه يمنع تثبيتها داخل الاعضاء النباتية بشكل غير ذائب او غير متحرك .(Tariq، Mott 2007).اتفقت النتائج مع Smolen ، Sady ، 2007 ، 2008 على اللهانه الحمراء حيث وجدوا في دراستهم بان نسبة النايتروجين في أوراق اللهانة تزداد بزيادة مستويات السماد النايتروجيني المضاف. ان دور النتروجين في زيادة محتوى الاوراق من عناصر المعدنية ربما يعود الى تأثيره في زيادة النمو الخضري والجذري مما يدفع النبات الى سحب اكبر كمية من الماء والمغذيات لسد حاجاته اتفقت النتائج مع Singh واخرون (2002) ، Smolen، Sady (2008) اذ بينوا ان السماد النتروجيني ادى الى زيادة الحاصل وتحسين نوعيته.

جدول (1) تأثير اضافة اليوريا وحامض البوريك في محتوى اوراق اللهانه من بعض العناصر المعدنية.

B	Mg	Ca	K	P	N	العناصر / المعاملات
	%	%	%	%	%	تاثير حامض البوريك
15.65	0.37	0.85	2.69	0.46	3.17	0(B0)
17.62	0.39	0.86	2.76	0.47	3.20	0.25 (B1)كغم/دونم
18.60	0.41	0.90	2.79	0.48	3.24	0.50 (B2)كغم/دونم
20.08	0.46	1.00	2.86	0.51	3.29	0.75 (B3)كغم/دونم
1.95	0.06	0.13	0.12	0.06	0.07	LSD
						تأثير اليوريا
17.14	0.37	0.87	2.69	0.46	2.85	0 (N0)
17.59	0.39	0.88	2.73	0.47	3.08	10 (N1) كغم/دونم
18.21	0.42	0.90	2.79	0.48	3.46	20 (N2) كغم/دونم
19.02	0.44	0.96	2.89	0.50	3.51	30 (N3) كغم/دونم
1.01	0.07	0.08	0.13	0.05	0.11	LSD
						تأثير تداخل (B×N)
15.12	0.35	0.83	2.60	0.45	2.71	B0×N0
15.36	0.35	0.83	2.66	0.45	3.15	B0×N1
15.78	0.38	0.85	2.73	0.46	3.36	B0×N2
16.33	0.39	0.86	2.76	0.47	3.45	B0×N3
17.05	0.37	0.8	2.68	0.45	2.85	B1×N0
17.32	0.37	0.85	2.73	0.46	2.97	B1×N1
17.86	0.39	0.86	2.78	0.46	3.45	B1×N2
18.25	0.41	0.88	2.85	0.48	3.51	B1×N3
17.83	0.36	0.87	2.70	0.46	2.90	B2×N0
18.32	0.39	0.87	2.73	0.48	3.06	B2×N1
18.66	0.42	0.90	2.81	0.48	3.48	B2×N2
19.58	0.44	0.93	2.89	0.49	3.52	B2×N3
18.56	0.40	0.90	2.75	0.48	2.93	B3×NO
19.33	0.45	0.94	2.78	0.50	3.11	B3×N1
20.54	0.48	0.98	2.84	0.52	3.53	B3×N2
21.89	0.51	1.16	3.05	0.53	3.56	B3×N3
2.98	0.12	0.20	0.21	0.10	0.41	LSD

تبين نتائج جدول (2) ان اضافة البورون قد عملت على زيادة طفيفة في نسبة المادة الجافة في الاوراق اذ لم تصل الى درجة المعنوية فيما ادت اضافة النتروجين الى انخفاض هذه النسبة بزيادة مستوى النتروجين المضاف وصولا الى اقل نسبة

(0.84%) عند المستوى N3 (30 كغم/دونم) مقابل (0.96) عند المستوى صفر (المقارنة) نتيجة اضافة النايتروجين أدى الى زيادة عصيرية الخلايا وبالتالي حصلت تخفيف تركيز المادة الجافة في الاوراق (الصحاف، 1989). كما اظهر تداخل البورون مع النتروجين اثره المعنوي باعطاء اعلى نسبة للمادة الجافة عند المعاملة N0B0 وكانت (0.95%) فيما انخفضت النسبة معنويا الى (0.85%) عند المعاملة N3B3. اما عن نسبة البروتين في الاوراق فانها ازدادت معنويا بزيادة مستوى البورون المضاف لاسيما عند المستوى B3 اذ بلغت (20.59%) قياسا بالمعاملة B0 التي اعطت نسبة مقدارها (19.44%) كذلك الحال مع النتروجين اذ اعطى المستوى N3 اعلى نسبة بلغت (21.97) متفوقاً بذلك على المستوى N1 (19.28%) وهذا تفوق بدوره على المستوى N0 (17.84%) ، وقد ازداد التأثير عند تداخل العنصرين معاً إذ أعطت المعاملة N3B3 اعلى نسبة للبروتين بلغت (22.28%) فيما اظهرت المعاملة N0B0 اقل نسبة وكانت (16.96%) وتوضح نتائج الجدول (2) ان محتوى الاوراق من الكاروتين لم يتأثر معنويا باضافة البورون فيما ازداد هذا المحتوى ليصل الى درجة المعنوية بين المستوى N3 والمستوى N0 اذ بلغ (0.34 ، 0.27 ملغم/100 مادة طازجة) للمستويين بالتتابع . وكنتيجة لتداخل العنصرين اعطت المعاملة N3B3 اعلى محتوى للكاروتين (0.37 ملغم/100غم مادة طازجة) فيما اظهرت المعاملة N0B0 اقل محتوى وكان (0.25 ملغم/100غم مادة طازجة).اما بالنسبة لوزن الرأس فتشير النتائج في الجدول الى حدوث زيادة طردية بزيادة مستوى البورون الا ان الاختلافات المعنوية انحصرت بين اعلى مستوى B3 اذ بلغ معدل وزن الرأس (1.23كغم) والمستويين B0,B1 اذ اعطيا معدل وزن بلغ (0.93 , 0.91) كغم بالتتابع. واعطى النتروجين نتائج مشابهة للبورون من خلال تفوق المستوى N3 باعطائها اعلى معدل (1.46 كغم) فيما اظهر المستوى N0 اقل معدل(0.92 كغم). وكنتيجة لتداخل العنصرين اعطت المعاملة N3B3 اعلى معدل لوزن الرأس (1.46 كغم) مقابل اقل معدل (0.85كغم) عند المعاملة N0B0.تبين نتائج جدول (2) الاختلافات المعنوية في متوسط كمية الحاصل نتيجة معاملات البحث اذ عمل البورون على زيادة كمية الحاصل الا ان الزيادة بلغت مستوى المعنوية عند المستوى B3 الذي اختلف عن المستويات B0,B1,B2 والتي لم تصل الاختلافات فيما بينها الى مستوى المعنوية. كذلك الحال فقد سبب النتروجين زيادة معنوية في حاصل اللهانه لاسيما المستوى N3 اذ بلغ (9.47طن/دونم) مقابل (7.62طن/دونم) عند المعاملةN0. وقد اظهر التداخل تأثيره المعنوي بتفوق المعاملة N3B3 باعطائها اعلى حاصل (12.16طن/دونم) وبزيادة بنسبة (73.71%) قياسا بالمعاملة N0B0 التي اعطت اقل حاصل (700طن/دونم).ان الزيادة الناتجة عن النتروجين في صفات النمو الخضري تعود الى دوره في زيادة تركيز صبغة الكلوروفيل كونه يدخل في تركيب حلقات Pro-hyrin التي تدخل في تركيب الكلوروفيل ،كذلك دوره في زيادة المساحة الورقية وماتبع ذلك من زيادة في كفاءة التركيب الضوئي وتراكم الكاربوهيدرات ، فضلاً عن ذلك للنتروجين دور فاعل في تكوين الاحماض الامينية والتي تتكون منها الاوكسينات التي تسمح على زيادة الانقسامات الخلوية ومن ثم النمو الخضري والحاصل (الصحاف،1989). اتفقت النتائج مع كل من Belce واخرون (2001) ، Kolda، Chohura (2008) على اللهانه الحمراء.

ان تأثير البورون في صفات النمو الخضري والحاصل ربما يعود الى دوره في زيادة امتصاص العناصر الغذائية من محلول التربة وتسهيل حركتها وانتقالها خلال الاغشية الخلوية مما يزيد من كفاءة الفعاليات الفسلجية للنبات (Saker واخرون 2003) كما ان البورون عنصر ضروري لنمو وتطور الاعضاء النباتية كنمو الجذور والاوراق الحديثة وتطور البراعم وان نقصه يقلل من انقسام الخلايا وانتقال الماء والمغذيات والمركبات الفعالة في تكوين البروتين مما يؤثر سلباً في نمو النبات والحاصل (Alam، 2001).فيما بين الصحاف (1989) ان البورون يؤدي دورا مهما في انتقال السكريات من مواقع صنعها الى بقية اجزاء النبات

لاسيما قمم الجذور وهذا يعمل على الاسراع في عملية التركيب الضوئي واستمرارها لإبقاء السكريات في مواقع صنعها يقلل من سرعة هذه العملية.اتفقت النتائج مع كل من Moot ,Tariq, (2006) على نبات الفجل , Alam (2007) على اللهانه.

أما عن تأثير البورون في امتصاص العناصر المعدنية حيث ان للبورون دور مهم في تنظيم انتقال العناصر المعدنية من محلول التربة الى النبات فضلاً عن دوره في انتقالها خلال الاغشية الخلوية ، وان مستوى البورون المعتدل يزيد من امتصاص النبات للنتروجين وان نقصه يسبب تراكم النترات في العصارة النباتية.

جدول (2) تأثير اضافة اليوريا وحامض البوريك في بعض صفات حاصل اللهانه صنف كوبنهاكن.

العناصر / المعاملات	المادة الجافة في الاوراق	البروتين في الاوراق	كاروتين	وزن الرأس	كمية الحاصل
تاثير حامض البوريك	%	%	ملغم/100غم مادة طازجة	كغم	طن/دونم
0(B0)	0.88	19.84	0.28	0.91	7.53
0.25 (B1)كغم/دونم	0.90	20.03	0.30	0.93	7.68
0.50 (B2)كغم/دونم	0.91	20.28	0.31	1.00	8.28
0.75 (B3)كغم/دونم	0.92	20.59	0.33	1.23	10.22
LSD	0.08	0.30	0.07	0.16	1.25
تأثير اليوريا					
0 (N0)	0.96	17.84	0.27	0.92	7.62
10 (N1) كغم/دونم	0.92	19.28	0.30	0.98	8.13
20 (N2) كغم/دونم	0.89	21.65	0.31	1.02	8.49
30 (N3) كغم/دونم	0.84	21.97	0.34	1.14	9.47
LSD	0.09	0.61	0.06	0.15	1.17
تأثير تداخل (B×N)					
B0×N0	0.95	16.96	0.25	0.85	7.00
B0×N1	0.90	19.71	0.26	0.91	7.49
B0×N2	0.86	21.03	0.28	0.94	7.83
B0×N3	0.80	21.59	0.30	0.94	7.83
B1×N0	0.96	17.84	0.27	0.88	7.33
B1×N1	0.92	18.59	0.28	0.90	7.49
B1×N2	0.88	21.59	0.30	0.95	7.91
B1×N3	0.83	21.97	0.32	0.96	7.99
B2×N0	0.95	18.15	0.27	0.91	7.49
B2×N1	0.93	19.15	0.30	0.93	7.74
B2×N2	0.90	21.78	0.31	0.96	7.99
B2×N3	0.85	22.03	0.34	1.19	8.91

B3×NO	0.96	18.34	0.29	1.04	8.66
B3×N1	0.93	19.46	0.33	1.18	9.83
B3×N2	0.91	22.09	0.33	1.23	10.24
B3×N3	0.85	22.28	0.37	1.46	12.16
LSD	0.12	1.13	0.10	0.33	2.78

يبين جدول (3) حدوث زيادة معنوية في المركبات الفعالة المضادة للاكسدة Glucobrassicin و Sinigrin بزيادة مستوى البورون المضاف إذ بلغ تركيز مركب Glucobrassicin 2.36 ملغم عند المستوى 0.75 مما جعلها تتفوق معنوياً على المستويين 0.50 و 0.25 ، تليه المعاملة بـــ N لاسيما مستوى 30 كغم/دونم إذ أعطى 2.47 . يمكن القول ان التركيز الثاني والثالث لكل من البورون النايتروجين قد تفوق معنوياً على معاملة المقارنة التي اعطت اقل معدل 2.26 كذلك الحال مع مركب Sinigrin إذ لوحظ زيادة معنوية بزيادة تركيز البورون و N المضافين إذ ان المستوى الثالث لكل منها اعلى تركيز إذ بلغ 1.89 و 1.98 ملغم على التوالي مما جعلها تتفوق معنوياً على معاملة المقارنة التي اعطت 1.71 .

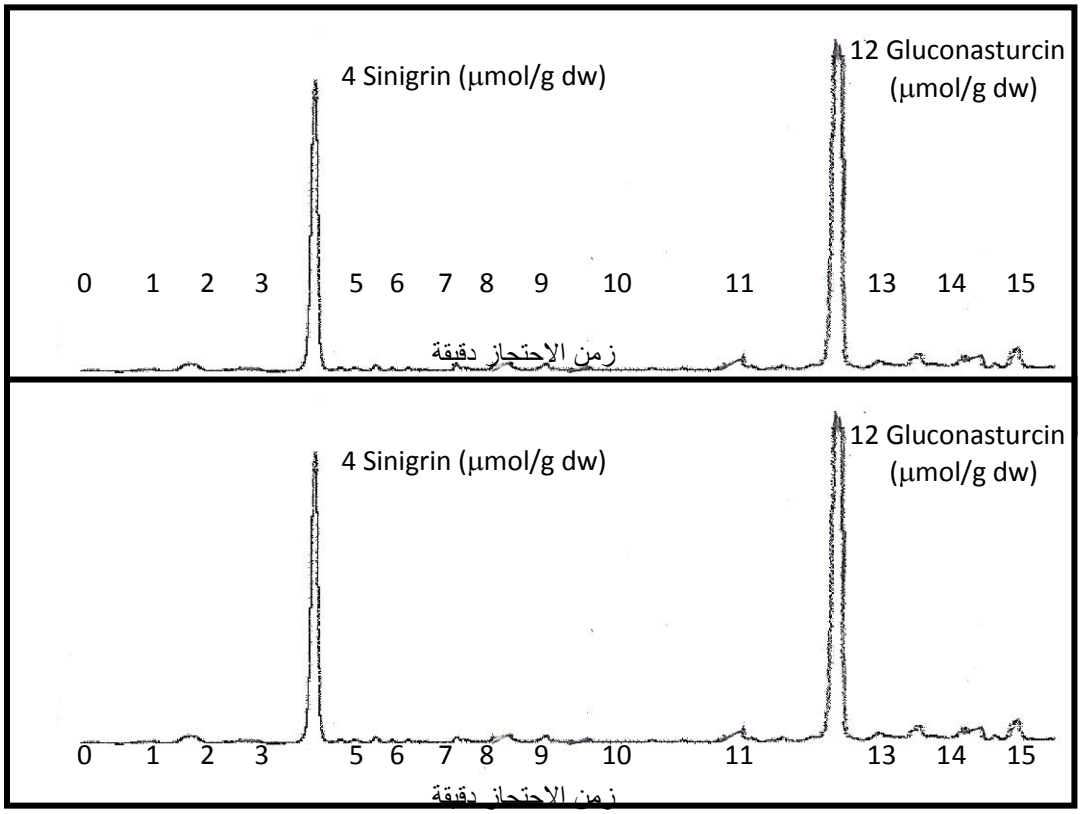
جدول (3) تأثير إضافة اليوريا وحامض البوريك في محتوى اوراق اللهانة من المواد الفعالة طبياً (مايكرومول/غرام مادة جافة)

المركبات / المعاملات	Sinigrin	Glucobrassicin
المقارنة	1.71	2.26
B1 0.25	1.74	2.27
B2 0.50	1.85	2.31
B3 0.75	1.89	2.66
L.S.D.	0.17	0.15
N1 10 كغم	1.77	2.28
N2 20 كغم	1.91	2.42
N3 30 كغم	1.98	2.47
L.S.D.	0.19	0.16

جدول (4) يوضح زمن احتجاز النماذج القياسية من المركبات الفعالة المشخصة باستخدام طريقة الفصل الكروموتوغرافي (HPLC) متفرقة او كمجموعة تحت نفس ظروف التشخيص

رقم القمة	النموذج القياسي	زمن الاحتجاز دقيقة
1	**Sinigrin**	4.1
2	**Glucobrassicin**	12.3

يوضح زمن احتجاز النماذج القياسية من المركبات ضد الاكسدة باستخدام HPLC تحت نفس ظروف التشخيص.



شكل (1)منحنيات المركبات ضد الاكسدة باستخدام HPLC بيتانول : حامض الخليك ماء 11 : 1: 374

المصادر

بلاسم، زياد طارق، 2000. دراسات في الجهد الاليلوباتي لاصناف مختلفة من زهرة الشمس .Helianthus annuus L ، رسالة ماجستير، كلية الزراعة – جامعة بغداد.

دلالي ، باسل كامل وصادق حسن الحكيم .1987.تحليل الاغذية. وزارة التعليم العالي. جامعة الموصل –مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. 561 صفحة.

الراوي، حسين علي عبد الهادي. 2007. تأثير مصادر ومستويات النايتروجين المختلفة والسماد الفوسفاتي على نمو وحاصل اللهانة .Brassica Oleracea var. Capitat L . رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

الصحاف ، فاضل حسين. 1989. تغذية النبات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي –جامعة بغداد–بيت الحكمة–مطبعة الموصل–العراق.

Alam , M.N.2007. Effect of Boron Levels on growth and yield of cabbage in calcareous soils of Bangladish. Res. J. Agri and Biol. Sci. 3(6):858-865.

Alam, S . M . and . S . Raza .2001 . micronutrient fertilizers . palistan . j . biosci .4(11) : 1446-1450.

A.O.A.C., 1970, official methods analysis, 11th.ed. Washington, D.C. Association of the official chemist.

Byzkowski, Z. and Gessner, T. 1986. Biological role of superoxide radical. Int.J.Biochem.20-569-580.

Belce , C. , S. Villeneuve , J. Coulomb. , N. Tremblay. 2001. Influence of nitrogen fertilization on yield, hollow stem incidence and sap nitrate concentration in broccoli. can . j. plant sci. , 81:765-772.

Chatterjee, C.P. Sinha and S.C. Agarwala. 1990. Interactive effect of boron and phosphorus on growth and metabolism of maize grown in refined sand. Can.j. plant Sci., 70:455-460.

Doorn, H.E.; Kruk, G.C.; Holst, G.J.V.; Ruijs, N.C. MERR., Postma. E.; Groeneweg, B. ant. Ongen, W. (1998). The glucosinolates sinigrin and pregoitrin Are Important deter mination for taste preference and bitterness of Brussels spronts. J. SCi. Food. Agri. 78. 30-38.

Goodwin, T.W., 1976. Chemistry and biochemistry of plant pigments. 2nd.ed. Hcademic press, London, New York-Sanfransico.pPp.373.

Hafiz Akter, A.K.M., A.A. Mamun , S.M. Altaf Hossain , M.G. Moula and M. Biswas., 2001. Effect of sowing date and boron fertilization on the performance of wheat . Bangladish J. Agril sci. , 28(2):317-322.

Isao, K., Muoi, H. Jimejima, M. (1993). Antibacterical artivity against streptococcus mutans of mate tea flavor. Agric. Foodchem W:107-111.

Kolota , E. and P. Chohura .2008. The effect of the period of weed control and diffentiated nitrogen fertilization on yielding of white head cabbage. Actasci pol. Hortorum cultus . 7(1):83-89.

Mahateran, A. and Sridhar, R. 1986. Methods in physiological plant pathology. Sivakami publications intira nagar India.

Plumb, G.W.; Lambert, N., Chambers, S.J.; Wanigatenga, S.; Heaney, R.K.; Plumb, J.A. Aruoma, O.L.; Halliwell, B.; Miller, N.J. and Willianmson, G. (1996). Are whole extracts and parifict glucosinolates from cruciferous vegetable antioxidants free Radic.REs.25(1):75-86.

Pregro, L.M. and J.D. Arour. 1992. Boron deficiency and toxicity in potato cv. Scvago on an oxisol of the Atherton , North Queensland. Aust. J. Exp. Agri. , 32(2):251-253.

Protch, S. and M.S. islam.1984. Nutrient status of some of the more important Agricultural soils of Bangladesh. In: Proc. Int. Cong. Mtg. Common. Soc. Soil Sci., pp:97-105.

Riohards, T., I.E. Smith and Bennett, 1984, Nitrogen Fertilization of cabbages in Natals-A fr.TYdskr. plant Grond, 1:9-11.

Santra , G . H . , D . K . Das and B. K. Mandal, 1989. Relationship of boron with iron , manganese , copper , and zink with respect to their availability in rice soil. Environ . Ecol. , 7:874-877.

Sarker, M.Y., F. begum, M.K. Hasan, S.M. Raquib and M.A. Kader. 2003. Effect of different source of nutrients and mulching on growth and yield contributing characters of cabbage. Asian J. Plant Sci.,2(2):175-179.

Shen , Z., Y. Liang and K. Shen. 1993 . Effect of boron on the nitrate reductase activity in oilseed rape plants. J. plant Nutr., 16:1229-1239.

Singh , D. K. , Y. Singh and A , Quadeer . 2002 . response of nitrogen on the productivity of cabbage cultivars. Ann . agric . res . new series 23(1) , 33-37.

Smolen S., W. Sady . 2007. The effect of nitrogen fertilizer form and foliar application on Cd,Cu, and Zn concentration in carrot. Folia Hort. 9(1):87-96

Smolen S., W. Sady . 2008. The effect of nitrogen from the content of sixteen elements in red cabbage. Acta sci. pol., Hortorum cultus. 7(1):35-44

Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1980. Principles and procedure of statistics a biometrical 633, New York.

Tariq M., and C.J.B. mott.2006. Effect of boron supply on the uptake of micronutrients by radish. J. Agri and Bio.Sci. 1(2):1-8.

Westerveld , S. M. M. R. Mcdonald , M . R . Mckeown and c. d. Scott-duperee . 2003. optimum nitrogen fertilization of summer cabbage in Ontario . actahortic . 627,211-215.

Effect of Urea and Boron in Cabbage Growth , Yield and Leafs content of mineral elements and medical functional compounds in Cabbage

Abstract

This research was undertaken in Horticulture department – College of Agriculture Abo Ghrab – University of Baghdad , on Cabbage Copenhagen market, in order to study the effect of urea and boron on some growth characteristics , Yield , and medical functional compounds.

Urea was applied in three levels (0, 10, 20 $kg.D^{-1}$) at two stages L first was after 20 days from plants in field , and second after 30 days from the first application. Uric acid was applied once at three levels (0, 0.25 , 0.50 , 0.75 kg/D^{-1}) , the results showed: The leaves content of mineral elements was increased scientifically with increasing of urea and boron levels, expect phosphorus. The interaction treatment between urea (30 $kg.D^{-1}$) and boron (0.75 $kg.D^{-1}$) gave a highest increasing (3.56, 3.05, 1.16, 0.51 and 21.89%) for N, K, Ca, Mg, and B respectively . The applying or urea and boron increased the protein ratio 20.59%, 21.97% for third level , while applying of urea was increased the carotene dye scientifically 0.33% and 0.34% for third level. Also the weight of dry matter was slightly increased with applying boron, and decreased with increasing the level of urea. Applying both of urea and boron caused a significant increasing in weight of tips 0.82% , 0.84% for third level, and yield (12.16%) in the interaction treatment for third level. Results showed that the leaves were contended some of antioxdict compounds, such as Glucobrassicin and Sinigrin, the compounds were increased scientifically with increasing of applying levels of urea and boron.