تأثير مستويات مختلفة من النتروجين في نمو وحاصل ونوعية صنفين من البروكولي (*Brassica oleraceae* var. italica)

ساملَ جلال عمر
سلام محمود سليمان
لقمان غريب كريم
أكرم عثمان اسماعيل
كلية العلوم الزراعية / جامعة السليمانية
كلية الزراعة / جامعة صلاح الدين

الخلاصة

اجرى البحث خلال الموسم الزراعي ٢٠١٠-٢٠١١ في حقل التجارب التابعة لكلية العلوم الزراعية/ جامعة السليمانية في بكره جو، لدراسة تأثير خمس مستويات من النتروجين ٠ و ٨٠ و ١٦٠ و ٢٤٠ و ٣٢٠ كغم N. هكتار$^{-1}$ وصنفين من البروكولي Corvet-F1 و Hydra-F1 والتداخل بينهما في نمو وحاصل ونوعية البروكولي.

دلت النتائج ان إضافة النتروجين لحد معين لها تأثيرات معنوية ايجابية في صفات النمو والحاصل حيث تم تسجيل أعلى حاصل ١٣,٣٠ طن. هكتار$^{-1}$ ومعظم صفات النمو الثمري عند اضافة ٨٠ كغم N. هكتار$^{-1}$، اما المستويات العالية خصوصاً ٣٢٠ كغم N.هكتار$^{-1}$ لها تأثير سلبي وأدت الى انخفاض الانتاج الى ٩,٤٢ طن. هكتار$^{-1}$. ان الصنف Hydra-F1 تفوق معنوياً في صفات قطرالقرص الرئيسي ١١,٨٧ سم ووزن الاقراص الجانبية ٢٥٢,٦ غم ونسبة المادة الجافة للقرص الرئيسي ١٣,٠ %. وأفضل معاملة كانت عند إضافة ١٦٠ كغم N. هكتار$^{-1}$ للصنفHydra-F1 حيث تفوقت معنوياً على كثير من المعاملات الاخرى في صفات وزن الاقراص الجانبية وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي. تم الحصول على تفوق معنوي في نسبة المادة الجافة للقرص الرئيسي ونسبة البروتين في المعاملتين ٠ كغم N.هكتار$^{-1}$ مع الصنف Hydra-F1 و ٣٢٠ كغم N.هكتار$^{-1}$ للصنف Corvet-F1 على التوالي.

الكلمات المفتاحية : بروكولي ، نتروجين ، أصناف ، حاصل.

المقدمة

تضم العائلة الصليبية Brassicaceae العديد من الخضر المهمة والتي احدها البروكولي Broccoli واسمه العلمي *Brassica oleraceae* var. Italica. يزرع البروكولي لأجل نوراته التي تؤكل – وهي في طور البراعم الزهرية – مع حواملها السميكة الغضة (حسن، ٢٠٠٤). يتميز نبات البروكولي بالقيمة الغذائية العالية حيث يحتوي على العديد من العناصر الغذائية والفيتامينات والبروتين والدهون والكربوهيدرات عدا المحتوى المرتفع من الجلوكوسيدات ذات الخصائص المضادة للأصابات السرطانية (Hanson، ٢٠٠٠). بالنسبة لتأثير النيتروجين على نمو وحاصل البروكولي فان معظم الابحاث تشير الى ان التسميد النيتروجيني يعطي نمواً خضرياً غزيراً ويزيد من حاصل ونوعية البروكولي بالاضافة الى تشجيع تكوين الرؤوس والاسراع في النضج، أشار حمادي وعبدالهادي، (١٩٨٧) بان زيادة مستوى السماد النتروجيني من صفر الى 240 كغم N.هكتار$^{-1}$ أدت الى انخفاض نسبة المادة الجافة في أوراق ورؤوس اللهانة. أوضح Everoarts و Demoel، (١٩٩٥) بان اضافة النتروجين الى القرنابيط زاد معنوياً من حجم الاقراص الصالحة للتسويق. لاحظ Babik وآخرون، (١٩٩٦) بان السماد النيتروجيني زاد معنوياً من مجموع حاصل وحجم الثمار في بروسل سبراوت . درس Shivaputra (١٩٩٧) اضافة النتروجين الى القرنابيط بمستويات مختلفة من ٥٠ الى ٣٠٠ كغم N.هكتار$^{-1}$ وأشار بأن ٢٠٠ كغم أعطى استجابة معنوية فيما يتعلق بوزن القرص وقطره والحاصل. لقد وجد Castellanos وآخرون، (١٩٩٩) بان الحاصل الجيد والنوعية الجيدة من البروكولي يحتاج الى عناية فائقة من التغذية وخاصة النتروجين ، وعند دراسة مستويات النتروجين من صفر الى ٤٠٠ كغم N.هكتار$^{-1}$، حصل على

أعلى حاصل بلغ ٢٤,٥ طن. هكتار$^{-1}$ عند اضافة ٤٠٠ كغم N. هكتار$^{-1}$. شرح Hill، (١٩٩٠) بان أعلى حاصل تسويقي في نبات اللهانة الصينية يمكن أن يحصل عليه باضافة ٢٠٠ كغم N. هكتار$^{-1}$. درس Babik و Elkner، (٢٠٠٠) اضافة مستويات مختلفة من النتروجين وهي ١٠٠ و ٢٠٠ و ٤٠٠ و ٦٠٠ كغم N. هكتار$^{-1}$ وأشار بان المستويين ٤٠٠ و ٦٠٠ كغم N.هكتار$^{-1}$ زادا معنوياً من وزن النبات وحاصل البروكولي بالاضافة الى تكوين الرؤوس والتبكير في موعد الحصاد، لاحظ Belec وآخرون، (٢٠٠١) بان حاصل البروكولي الصالح للتسويق

تاريخ تسلم البحث ١٦ / ٥ / ٢٠١٣ وقبوله ٢٧ / ١١ / ٢٠١٣

يزداد بازدياد معدلات النتروجين المضاف من صفر الى ٥٠ و ١٠٠ و ١٥٠ كغم N. هكتار$^{-1}$. كذلك وجد Yildirim وآخرون، (٢٠٠٧) بان النتروجين غير العضوي يلعب دوراً رئيسياً في زيادة حاصل البروكولي وتحسين نوعيته وأشار أيضاً بان التسميد الزائد يضر بالحاصل ونوعية الرؤوس. أشار Moniruzzaman وآخرون، (٢٠٠٧) بان إضافة النتروجين بمعدل ٢٠٠ كغم N. هكتار$^{-1}$ أعطى زيادة معنوية في النمو وحاصل البروكولي قياساً الى معاملة المقارنة. وجد Bakker وآخرون، (٢٠٠٩) بان ادارة التسميد النتروجيني حرج في انتاج البروكولي عندما قام بدراسة سبع مستويات من النتروجين (٠ و ٥٠ و ١٠٠ و ١٥٠ و ٢٠٠ و ٣٠٠ و ٤٠٠ كغم N. هكتار$^{-1}$) واستنتج بان نضج الرؤوس تأخر ٥ أيام عند عدم إضافة السماد مقارنة بالمعاملات الاخرى. أشار الزعبي و آخرون، (٢٠١٣) بان عنصر النتروجين بصورة $NO3^-$ المتاحة في التربة تكون (٥-١٥ ملغم.كغم$^{-1}$) في التركيز المنخفض و (١٥-٣٠ ملغم.كغم$^{-1}$) في المتوسط و (٣٠-٤٠ ملغم.كغم$^{-1}$) في التركيز العالي.

نستنتج من البحوث السابقة بان للنتروجين دور فعال في نمو وحاصل نبات البروكولي، ونظراً لقلة وجود دراسات سابقة على نبات البروكولي بشكل عام في محافظة السليمانية لذا فقد ارتأينا اجراء هذه الدراسة بهدف ايجاد أفضل مستوى من النيتروجين في نمو وحاصل ونوعية صنفين من البروكولي.

مواد وطرائق البحث

اجرى البحث في حقل التجارب التابعة لكلية العلوم الزراعية / جامعة السليمانية في بكره جو خلال موسم الزراعة ٢٠١٠-٢٠١١. لقد تم حراثة أرض التجربة حراثتين متعامدتين وبعد ذلك جرى تنعيم الكتل الترابية باستعمال العازقة ثم سويت الارض تسوية جيدة وبعد ذلك قسمت الى مروز تبعد عن بعضها ١ م وبطول ٤ م أي بمساحة ٤ م^2 لكل وحدة تجريبية. وللتعرف على صفات التربة اخذت عينات عشوائية من تربة الحقل وتم اجراء بعض التحاليل عليها في مختبرات قسم التربة والمياه في كلية العلوم الزراعية / جامعة السليمانية، ويبين جدول (١) بعض خصائص التربة الكيمياوية والفيزياوية. زرعت بذور نبات البروكولي للصنفين Corvet-F1 و Hydra-F1 بتأريخ ٢٠١٠/٨/٢٥ في وسط اعد قبل موسم الزراعة بفترة كافية، يتكون من الرمل والسماد العضوي وتربة الحقل المنخولة بنسبة ١:١:١، وبعد وصول الشتلات الى مرحلة ٣-٤ أوراق حقيقية والحجم المناسب وبطول حوالي ١٥-٢٠ سم اجريت عملية الاقلمة وذلك بتعطيش الشتلات قبل الزراعة في الحقل ثم نقلت الى الحقل المستديم حيث زرعت الشتلات في ٢٠١٠/١٠/١ وبواقع 10 نباتات لكل وحدة تجريبية حيث كانت المسافة بين نبات وآخر ٤٠ سم على الجهة الجنوبية وفي الثلث العلوي من المرز. اضيف النتروجين بخمسة مستويات 0 و ٨٠ و ١٦٠ و ٢٤٠ و ٣٢٠ كغم N. هكتار$^{-1}$ باستخدام اليوريا (46% N) حيث اضيف نصف الكمية من السماد الى التربة كدفعة اولى وذلك بعد ٣ أسابيع من التشتيل، أما النصف المتبقي فتم اضافتها عند ابتداء التزهير . كما وأضيف سماد سوبر فوسفات الثلاثي (20% P) بمقدار ٢٠٠ كغم P. هكتار$^{-1}$ ولكافة المعاملات بدفعة واحدة مع الدفعة الاولى من السماد النتروجيني وذلك بعمل حفرة على بعد ١٠ سم أسفل النباتات وبعمق ٣-٥ سم

ثم أضيف السماد الفوسفاتي وغطي بالتربة جيداً ثم رويت النباتات مباشرة (مطلوب وآخرون، ١٩٨٩).

صممت التجربة على أساس تجربة عاملية في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات ، واستعمل اختبار دنكن متعدد الحدود لمقارنة متوسط المعاملات وعلى مستوى احتمال 0.05 (Othman وآخرون، ٢٠٠٣).

لقد اخذت القراءات من ٥ نباتات انتخبت بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية حيث ثم اجراء القياسات التالية:

١- ارتفاع النبات (سم): تم حساب طول النبات من مستوى سطح التربة الى قاعدة الرأس الزهري.

٢- وزن المجموع الخضري الطري (كغم): تم حساب وزن الافرع والاوراق بعد قطعها في مستوى سطح التربة وبعد حصاد الرؤوس الزهرية.

٣- وزن الاوراق (غم): تم حساب وزن الاوراق الكبيرة والمتوسطة واهملت الاوراق الصغيرة جداً.

٤- عدد الاوراق: تم حساب عدد الاوراق الكبيرة والمتوسطة واهملت الاوراق الصغيرة جداً.

٥- المساحة الورقية (م^{٢}): تم حساب مساحة الاوراق عند منتصف الحصاد (أي عند حصاد ٥٠% من النباتات). تم اخذ الوزن الرطب لها تم اخذت خمسة اقراص بمساحة ١ سم^{٢} لكل قرص بواسطة ثاقبة فلين (Corkborer) وتم وزنها، وحسبت المساحة الورقية لكل نبات بطريقة النسبة والتناسب (عبدول ومحمد، ١٩٨٦).

٦- وزن القرص الزهري (غم. نبات$^{-١}$): تم حساب وزن القرص الزهري الرئيسي مع جزء من الحامل الزهري.

٧- قطر القرص الرئيسي (سم): تم حساب قطر الرأس الرئيسي بقياسين متعامدتين بواسطة المسطرة ثم حساب المعدل.

٨- وزن الاقراص الجانبية (غم. نبات$^{-١}$): تم حساب وزن الاقراص الجانبية التي تكونت على النبات حتى نهاية موسم الحصاد.

٩- حاصل الاقراص الكلية (غم. نبات$^{-١}$): تم جمع وزن الرأس الزهري الرئيسي مع وزن الاقراص الجانبية في كل نبات.

١٠- حاصل الهكتار الواحد (طن): تم حساب الحاصل الكلي للرؤوس الزهرية من حاصل النبات الواحد مضروباً بعدد النباتات في الهكتار الواحد بعد طرح 10% من المساحة الكلية كممشى ومسافات غير مزروعة.

١١- نسبة المادة الجافة للقرص (%): وضعت الرؤوس الزهرية لخمسة نباتات في كل وحدة تجريبية في الفرن الكهربائي على درجة حرارة ٧٥°م ولمدة ٤٨ ساعة وبعد ثبات الوزن قدر معدل الوزن الجاف لكل وحدة تجريبية.

١٢- نسبة البروتين (%) في الاقراص الزهرية: تم حساب النسبة المئوية للبروتين بعد حساب النسبة المئوية للنتروجين في الاقراص بطريقة كلداهل وضرب القيمة بـ ٦,٢٥ (دلالي والحكيم، ١٩٨٧).

جدول (١) : بعض الصفات الكيمياوية والفيزياوية لتربة الحقل

الصفات	Sand gm.kg^{-1}	Silt gm.kg^{-1}	Clay gm.kg^{-1}	Texture	pH	EC ds.m^{-1}	O.M gm.kg^{-1}	Total N mg.kg^{-1}	Available P mg.kg^{-1}	Soluble K mg.kg^{-1}	$CaCO_3$ gm.kg^{-1}
القيمة	48.5	449.7	501.8	SiC	7.42	0.4	20.95	19.96	4.8	2.85	331.9

النتائج والمناقشة

تأثيرمستويات مختلفة من النتروجين في بعض صفات النمو الخضري لصنفين من البروكولي:

يتضح من الجدول (٢) ان التسميد النتروجيني أثر معنوياً في جميع صفات النمو المدروسة، حيث تم الحصول على أعلى القيم لجميع الصفات عدا ارتفاع النبات في المعاملة الخامسة (٣٢٠ كغم N.هكتار$^{-1}$) ، في حين سجلت معاملة المقارنة أدنى القيم لجميع الصفات المدروسة عدا ارتفاع النبات. وقد يعزى سبب ذلك الى دور النتروجين في تحفيز تكوين الكلوروفيل ومن ثم زيادة النمو الخضري (النعيمي، ٢٠١١)، أو ان النتروجين يدخل في تركيب البروتينات والاحماض النووية DNA و RNA. وقد يكون السبب هو زيادة كمية الاوكسينات المتكونة في النبات نتيجة اضافة النتروجين والتي تؤدي الى استطالة الخلايا وزيادة حجم النبات أو دخول النيتروجين في تكوين البروتينات والمرافقات الانزيمية والحوامض الامينية كما يشترك في تكوين قواعد Porphyrins المهمة في مركبات الكلوروفيل والسايتوكروم والضرورية في عمليات التركيب الضوئي والتنفس واختزال النترات وبالتالي زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي والتي تؤدي الى تكوين نمو خضري غزير (محمد والريس، ١٩٨٢ والزعبي وآخرون، ٢٠١٣). إضافة الى ذلك ان تربة بكره جو (منطقة الدراسة) تعتبر من الترب الفقيرة بالنيتروجين (كما موضح في جدول ١) وهي أقل من الحد الادنى المتاحة في التربة (الزعبي وآخرون، ٢٠١٣)، لذلك استجاب نبات البروكولي للتسميد النتروجيني (Saeed، ٢٠٠٨).

ويلاحظ من الجدول (٢) عدم ظهور الفروقات المعنوية في صفات النمو الخضري لكلا الصنفين وقد يعزى سبب ذلك الى تقارب الصنفين من الصفات الوراثية.

يشير الجدول (٢) الى ان معظم معاملات التداخل بين مستويات النتروجين والاصناف أثرت معنوياً في جميع صفات النمو الخضري المدروسة حيث سجلت أعلى القيم لوزن المجموع الخضري الطري، وزن الاوراق لكل نبات والمساحة الورقية في المعاملة العاملية (٣٢٠ كغم N.هكتار$^{-1}$ * صنف Hydra-F1) في حين تم الحصول على أعلى الارتفاع وعدد الاوراق لكل نبات في المعاملة العاملية (١٦٠ كغم N.هكتار$^{-1}$ * صنف Corvet-F1) و (٣٢٠ كغم N.هكتار$^{-1}$ * صنف Corvet-F1) على التوالي، في حين تم الحصول على أدنى القيم لجميع الصفات المدروسة في المعاملة العاملية (٠ كغم N.هكتار$^{-1}$ * صنف Hydra-F1) باستثناء ارتفاع النبات حيث تم تسجيل أدنى قيمة في التداخل (٣٢٠ كغم N.هكتار$^{-1}$ * صنف Corvet-F1). يتبين مما سبق ان كلا الصنفين استجابا للتسميد النيتروجيني مما أدى الى التداخل المعنوي وهذه النتائج يؤكد استجابة النباتات لتربة المنطقة كما أشار الى ذلك Saeed، (٢٠٠٨) وCastellanos وآخرون، (١٩٩٩).

جدول (٢): تاثير مستويات التسميد النيتروجيني في بعض صفات النمو الخضري لصنفين من البروكولي

مستويات النيتروجين (كغم N. هكتار$^{-1}$)	الأصناف	ارتفاع النبات (سم)	وزن المجموع الخضري الطري (كغم)	وزن الاوراق (كغم. نبات$^{-1}$)	عدد الأوراق / نبات	المساحة الورقية (م^{2})
٠		19.50 c	1.07 d	0.71 c	29.60 c	1.08 c
٨٠		23.58 b	1.33 c	0.74 bc	32.87 c	1.40 bc
١٦٠		30.50 a	1.78 b	1.10 b	87.25 a	2.08 b
٢٤٠		30.75 a	1.69 b	1.03 bc	60.02 b	1.67 bc
٣٢٠		18.83 c	2.70 a	1.71 a	88.47 a	3.23 a
	Corvet-F1	25.03 a	1.75 a	1.09 a	59.81 a	1.84 a
	Hydra-F1	24.23 a	1.68 a	1.03 a	59.47 a	1.95 a
٠	Corvet-F1	19.00 de	1.44 c	0.95 bc	36.57 cde	1.27 bc
	Hydra-F1	20.00 de	0.70 e	0.47 c	22.63 e	0.89 c
٨٠	Corvet-F1	23.17 cde	1.00 d	0.54 c	38.67 cd	1.03 c

1.77 bc	27.07 de	0.94 bc	1.65 bc	24.00 cd	Hydra-F1	
2.49 b	82.57 b	1.32 b	1.87 b	34.50 a	Corvet-F1	١٦٠
1.67 bc	91.93 ab	0.88 bc	1.70 bc	26.50 bc	Hydra-F1	
1.76 bc	42.6 7 c	1.23 b	1.87 b	30.00 ab	Corvet-F1	٢٤٠
1.58 bc	77.37 b	0.83 bc	1.50 c	31.50 a	Hydra-F1	
2.63 ab	98.60 a	1.39 b	2.57 a	18.50 e	Corvet-F1	٣٢٠
3.82 a	78.33 b	2.02 a	2.83 a	19.17 de	Hydra-F1	

المتوسطات التي تشترك بالحرف أو الاحرف الأبجدي نفسه لكل تداخل لاتختلف معنويا فيما بينها عند مستوى احتمال ٠,٠٥

تأثير مستويات مختلفة من النيتروجين في بعض صفات النمو الثمري والحاصل لصنفين من البروكولي:

يبين جدول (٣) الى وجود تأثير معنوي لبعض معاملات النيتروجين في صفات النمو الثمري والحاصل، فقد تم تدوين أعلى القيم من وزن وقطر القرص الرئيسي، حاصل النبات الواحد والحاصل الكلي (٤١٨,٦ غم و ١٢,٢٠ سم و ٥٩١,٢ غم. نبات$^{-١}$ و ١٣,٣٠ طن. هكتار$^{-١}$) على التوالي في المعاملة الثانية (٨٠ كغم N.هكتار$^{-١}$) في حين تم الحصول على أعلى وزن للأقراص الجانبية (٣١٦,٧ غم.نبات$^{-١}$) في المعاملة الرابعة (٢٤٠ كغم N.هكتار$^{-١}$) وقد يرجع السبب الى ان النتروجين عنصر مهم يدخل في معظم العمليات الحيوية داخل النبات كامتصاص المغذيات وانتقالها والتركيب الضوئي وبذلك تتوفر المواد الغذائية ومنها الكاربوهيدرات اللازمة لحصول نوع من التوازن بين الاجزاء الخضرية والتكاثرية وبذلك يزداد عدد الازهار الكلية والنورات الزهرية (Khoshnaw، ٢٠١١ و حمد وعبدول، ١٩٨٧). اما الحاصل القليل في معاملة المقارنة (٨,٨٢ طن. هكتار$^{-١}$) قد يرجع الى الكمية غير الكافية من النتروجين المضاف أدى الى تحديد تمثيل الكربون ونتج عنه النقص في الانتاجية (Shangguan وآخرون، ٢٠٠٠). ان الهدف الاساسي هو الحاصل الكلي حيث أدت اضافة ٨٠ كغم N. هكتار$^{-١}$ الى حصول أعلى الانتاج (١٣,٣٠ طن. هكتار$^{-١}$) في حين أدت اضافة ٣٢٠ كغم N. هكتار$^{-١}$ الى الانخفاض المعنوي للانتاج مقارنة بالمعاملات الثانية والثالثة والرابعة ويدل ذلك الى ان اضافة النيتروجين لحد معين ضرورية ولكن أي اضافة بعد هذا الحد يؤدي الى الانخفاض في الانتاج بسبب حدوث الخلل في التوازن الغذائي داخل النبات بسبب اضافة كميات عالية من النيتروجين، هذه النتائج تنسجم مع ماوجده Bakker وآخرون، (٢٠٠٩) حيث اشاروا الى ان اضافة النيتروجين بمستوى ٢٩٨ الى ٣٠٩ كغم. هكتار$^{-١}$ في محصول البروكولي لها تأثيرات ايجابية أما بعد ذلك أدى الى الانخفاض في الانتاج ولا يتطابق هذه النتائج مع ماوجده Belec وآخرون، (٢٠٠١) نظراً لاختلاف ظروف التجربة وكذلك ثم إستخدام كميات أقل من النيتروجين من قبلهم مقارنةً بكميات مستخدمة في هذه الدراسة.

نلاحظ من النتائج في الجدول (٣) ان عامل الصنف لم يؤثر معنوياً في وزن القرص الرئيسي، حاصل النبات الواحد والحاصل الكلي، في حين أثر عامل الصنف بشكل معنوي في قطر القرص الرئيسي ووزن الاقراص الجانبية فقد تفوق صنف Hydra-F1 معنوياً على صنف Corvet-F1 في قطر القرص الرئيسي (١١,٨٧ سم) وكذلك وزن الاقراص الجانبية (٢٥٢,٦ غم).

جدول (٣): تاثير مستويات التسميد النيتروجيني في بعض صفات النمو الثمري والحاصل لصنفين من البروكولي

مستويات النيتروجين (كغم N. هكتار$^{-١}$)	الأصناف	وزن القرص الرئيسي (غم)	قطر القرص الرئيسي (سم)	وزن الأقراص الجانبية (غم)	حاصل النبات الواحد (غم)	الحاصل طن. هكتار$^{-١}$
٠		225.2 bc	10.76 bc	167.0 c	391.8 b	8.82 b
٨٠		418.6 a	12.20 a	172.8 c	591.2 a	13.30 a
١٦٠		292.0 b	10.00 c	287.2 ab	579.2 a	13.03 a
٢٤٠		253.6 bc	11.08 abc	316.7 a	570.2 a	12.83 a

٣٢٠		9.42 b	418.3 b	248.2 b	11.63 ab	170.5 c
	Corvet-F1	11.15 a	492.3 a	220.8 b	10.40 b	271.5 a
	Hydra-F1	11.81 a	524.8 a	252.6 a	11.87 a	272.4 a
٠	Corvet-F1	8.88 c	394.3 c	140.0 e	10.27 cde	254.5 bc
	Hydra-F1	8.77 c	389.3 c	194.0 de	11.25 abcd	195.9 c
٨٠	Corvet-F1	13.79 a	613.0 a	162.0 de	12.00 abc	451.0 a
	Hydra-F1	12.81 ab	569.3 ab	183.5 de	12.40 ab	386.2 ab
١٦٠	Corvet-F1	11.81 abc	525.0 abc	229.0 cd	9.50 de	296.0 bc
	Hydra-F1	14.25 a	633.3 a	345.3 a	10.50 bcde	288.0 bc
٢٤٠	Corvet-F1	11.42 abc	507.3 abc	316.3 ab	9.07 e	191.0 c
	Hydra-F1	14.25 a	633.0 a	317.0 ab	13.10 a	316.3 ab
٣٢٠	Corvet-F1	9.86 bc	438.0 bc	273.0 bc	11.15 abcd	165.1 c
	Hydra-F1	8.98 bc	398.7 bc	223.3 cd	12.10 abc	175.8 c

المتوسطات التي تشترك بالحرف أو الاحرف الأبجدي نفسه لكل تداخل لاتختلف معنويا فيما بينها عند مستوى احتمال ٠,٠٥

ان التداخل بين مستويات النيتروجين المضاف والاصناف أثرت معنوياً بين بعض المعاملات وفي جميع صفات النمو الثمري والحاصل (الجدول ٣) حيث تم الحصول على أعلى القيم لوزن القرص الرئيسي وقطر القرص الرئيسي (٤٥١,٠ غم و ١٣,١٠ سم) في معاملتي العاملية (٨٠ كغم N.هكتار$^{-1}$ * صنف Corvet-F1) و (٢٤٠ كغم N.هكتار$^{-1}$ * صنف Hydra-F1) على التوالي، أما بخصوص أعلى القيم لوزن الاقراص الجانبية، حاصل النبات الواحد والحاصل الكلي (٣٤٥,٣ غم و ٦٣٣,٣ غم و ١٤,٢٥ طن. هكتار$^{-1}$) تم الحصول عليهم في التداخل (١٦٠ كغم N. هكتار$^{-1}$ * صنف Hydra-F1) وقد يعزى ذلك الى ان التداخل الاعلاه خلق ظروفاً أكثر ملائمة لنمو النبات مما أدت الى زيادة الحاصل ومكوناته (Castellanos وآخرون، ١٩٩٩). تم تدوين أدنى القيم لوزن وقطر القرص الرئيسي 165.1غم و ٩,٠٧ سم في التداخل (٣٢٠ كغم N.هكتار$^{-1}$ * صنف Corvet-F1) و (٢٤٠ كغم N.هكتار$^{-1}$ * صنف Corvet-F1) على التوالي، أما أدنى القيم لوزن القرص الجانبي ١٤٠,٠ غم فتم الحصول عليها في التداخل (٠ كغم N.هكتار$^{-1}$ * صنف Corvet-F1)، أما حاصل النبات الواحد 389.3غم. نبات$^{-1}$ والحاصل الكلي ٨,٧٧ طن. هكتار$^{-1}$ تم الحصول عليها في التداخل ٠ كغم N.هكتار$^{-1}$ * صنف Hydra-F1.

تأثيرات مستويات التسميد النيتروجيني في نسبة المادة الجافة للقرص ونسبة البروتين لصنفين من البروكولي :

يظهر من نتائج الجدول (٤) ان زيادة مستوى النيتروجين المضاف أدت الى الانخفاض المعنوي في نسبة المادة الجافة للقرص حيث تم الحصول على أعلى القيم لكل من المادة الجافة للقرص والبروتين (١٣,٩١% و ١٨,٣٤%) في معاملتي المقارنة واضافة ٣٢٠ كغم N. هكتار$^{-1}$ على التوالي، وقد يعزى سبب ذلك الى ان زيادة النيتروجين يؤدي الى تكوين أوراق غضة ومحتواها من الرطوبة عالية مما أدت الى الانخفاض في المادة الجافة، تتفق هذه النتائج مع حمادي وعبدالهادي، (١٩٨٧) والقيمة السالبة لمعامل الارتباط البسيط (r=-0.84) بين مستوى النيتروجين المضاف والنسبة المئوية للمادة الجافة يؤيد ذلك (شكل ١). أما بخصوص النسبة المئوية للبروتين فتم الحصول على أعلى قيمة (١٨,٣٤%) عند اضافة ٣٢٠ كغم N. هكتار$^{-1}$ حيث سجلت أدنى الانتاج للبروكولي في هذه المعاملة ومعاملة المقارنة ببقية معاملات التسميد (الجدول ٣). علماً بان هذا المستوى من البروتين تدل على ان نسبة النيتروجين في البروكولي المسمد بالـ ٣٢٠ كغم N.هكتار$^{-1}$ أعلى من الحد المسموح به.

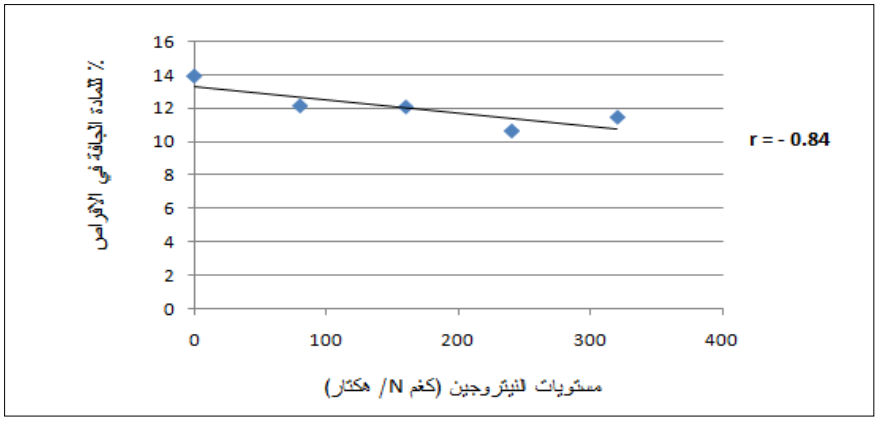
نلاحظ من الجدول (٤) عدم وجود فرق معنوي بين الصنفين في نسبة البروتين (%) في حين أثر معنوياً في نسبة المادة الجافة للقرص حيث تفوق الصنف Hydra-F1 وبلغ ١٣,٠% على الصنف Corvet-F1 ويعزى السبب الى العامل الوراثي الموجود كصفة للقرص لكلا الصنفين حيث تختلف الاصناف من حيث تكيفها للظروف الموجودة (Ihsanullah وآخرون،

٢٠٠٨)، تتفق هذه النتائج مع حمادي وعبد الهادي، (١٩٨٧) في اللهانة وتختلف مع Pirovski وDyankova، (١٩٧٥) في القرنابيط.

جدول (4): تاثير مستويات التسميد النيتروجيني في نسبة المادة الجافة للقرص ونسبة البروتين لصنفين من البروكولي

مستويات النيتروجين (كغم N . هكتار$^{-1}$)	الأصناف	نسبة المادة الجافة للقرص (%)	نسبة البروتين (%)
٠		13.91 a	10.11 b
٨٠		12.15 b	09.48 b
١٦٠		12.09 b	10.21 b
٢٤٠		10.67 c	09.27 b
٣٢٠		11.48 bc	18.34 a
	Corvet-F1	11.12 b	10.54 a
	Hydra-F1	13.00 a	12.42 a
٠	Corvet-F1	12.63 cd	08.34 c
	Hydra-F1	15.20 a	11.88 bc
٨٠	Corvet-F1	09.58 f	06.88 c
	Hydra-F1	14.72 a	12.08 bc
١٦٠	Corvet-F1	10.58 ef	09.79 bc
	Hydra-F1	13.60 bc	10.63 b
٢٤٠	Corvet-F1	10.97 ef	07.50 c
	Hydra-F1	10.37 ef	11.04 bc
٣٢٠	Corvet-F1	11.84 de	20.21 a
	Hydra-F1	11.11 ef	16.46 ab

المتوسطات التي تشترك بالحرف أو الاحرف الأبجدي نفسه لكل تداخل لاتختلف معنويا فيما بينها عند مستوى احتمال ٠,٠٥



الشكل (١): معامل الارتباط البسيط بين مستويات النيتروجين والنسبة المئوية للمادة الجافة في الاقراص

ان التداخل بين مستويات النتروجين المضاف والاصناف أثرت معنوياً في صفتي نسبة المادة الجافة للقرص ونسبة البروتين (الجدول ٤) حيث تم الحصول على أعلى القيم لنسبة المادة الجافة للقرص الرئيسي (١٥,٢٠%) ونسبة البروتين (٢٠,٢١%) في معاملتي العاملية (٠ كغم N. هكتار$^{-1}$ * صنف Hydra-F1) و (٣٢٠ كغم N. هكتار$^{-1}$ * صنف Corvet-F1) على التوالي. وقد يعزى ذلك الى أن التداخل أعلاه ربما خلق ظروفاً تختلف في بعض الاحيان وتتشابه في أحيان أخرى عن التأثيرات الفردية.

المصادر

١- الزعبي، محمد منهل وأنس المصطفى الحصني وحسان درغام (٢٠١٣). طرائق تحليل التربة والنبات والمياه والاسمدة. الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي، سوريا.
٢- النعيمي، سعدالله نجم (٢٠١١). مبادئ تغذية النبات. دار ابن الاثير للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.
٣- دلالي، باسل كامل وصادق حسن الحكيم (١٩٨٧). تحليل الاغذية. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.
٤- حسن، أحمد عبدالمنعم (٢٠٠٤). إنتاج الخضر الثانوية وغير التقليدية، الجزء الاول، الطبعة الاولى، الدار العربية للنشر والتوزيع.
٥- حمادي، فاضل مصلح وحسن علي عبدالهادي (١٩٨٧). تأثير بعض مصادر ومستويات النتروجين المختلفة والسماد الفوسفاتي على نمو ومحتوى الاوراق من العناصر المعدنية للهانة (*Brassica oleracea* var. capitata) مجلة العلوم الزراعية العراقية. مجلد ١٨ (٢) : ٢٠٧-,٢١٦
٦- حمد، كاوه خليل وكريم صالح عبدول (١٩٨٧). تأثير حامض الجبرلين والسيكوسيل ومستويات النيتروجين على النمو الخضري والأزهار في الباذنجان. مجلة زانكو، مجلد ٥ (٣) : ٢٥-٣٥.
٧- عبدول، كريم صالح و محمد عبد العظيم (١٩٨٦). فسلجة النبات. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.
٨- محمد، عبدالعظيم كاظم وعبد الهادي الريس (١٩٨٢). فسلجة النبات. الجزء الثاني – مطبعة Sima Rotomag، فرنسا.
٩- مطلوب، عدنان ناصر وعزالدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول (1989). إنتاج الخضراوات. الجزء الاول – الطبعة الثانية المنقحة، مطبعة التعليم العالي، الموصل.
10- Babik, I. and K. Elkner (2000).The effect of nitrogen fertilization and irrigation on yield and quality of Broccoli. ISHS Acta Horticulturae 571.
11- Babik, I.; J. Rumpl and K. Elkner (1996). The influence of nitrogen fertili- zation on yield, quality and senescence of Brussels sprouts. ISHS Acta Horticulturae 407.
12- Bakker, C. J.; C. J. Swanton and A. W. Mckewon (2009). Broccoli growth in response to increasing rates of pre-plant nitrogen. 1- Yield and quality. Canadian Journal of plant Science, 89 (3): 527-537.
13- Belec, C.; S. Villeneuve and J. Covlombe (2001). Influence of nitrogen ferti- lization on yield, hollow stem incidence and sap nitrate concentration in broccoli. Can. J. Plant Sci. 765-772.
14- Castellanos; I. Lazcano and A. Sosa Baldibia (1999). Nitrogen fertilization and plant nutrient status monstoring – the Basis for high yields and quality of Broccoli in potassium rich vertisols of central Mexico. Better crops inter- national vol. 13, No 2.
15- Everaarts, A. P. and C. P. Demoel (1995). The effect of nitrogen and the method of application on the yield cauliflower. Netherlands Journal of Agricultural Science 43: 409-418.

16- Hanson, R. (2000). Colon cancer curbed by High Selenium Broccoli. Agricul- tural research. Human Nutrition research center P.O. Box 9034.
17- Hill, T. R. (1990). Effect of plant spacing and nitrogen fertilizer on the yield and plant conformation of Chinese cabbage (*Brassica campestris* sp. Pekinensis). Australlian J. of Experimental Agr. 30(3) : 437- 439.
18- Ihsanullah, D.; H. Stepetogh; K. BahadarMarwat; G. Hassan and I. Ahmad Khan (2008). Effect of different levels of nitrogen on dry matter and grain yield of faba bean (*Vicia faba* L.). Pak J. Bot. , 40 (6): 2453 – 2459.
19- Khoshnaw, M. R. A. (2011). Role of nitrogen and sulfur application in the growth yield components and some nutrients balance of corn using DRIS methodology. MSc. Thesis, College of Agriculture, Dept. of Soil and water science, Univ. of Sulaimani.
20- Moniruzzaman, M.; S. M. L. Rahman; M. G. Kibria; M. A. Rahman and M. M. Hossian (2007). Effect of boron and nitrogen on yield and hollow stem of Broccoli. J. Soil Nature 1(3): 24-29.
21- Othman, A.; A. Omer and Q. Abdulla (2003). Design and Analysis of Experi- ments. First part, FAO, Iraq.
22- Pirovski, M. and D. Dyankova (1975). The effect of mineral fertilization on the vegetation development, yield and quality of cauliflower. Gradinarskaj Lozarska Nauka 12 (1): 80 – 85 (C.F. Hort. Abst. Vol. 46 Abst.No. 1107).
23- Saeed, K. S. (2008). The effect of orthophosphate, pyrophosphate and magne- sium on availability of phosphorus to corn plant using new DRIS metho- dology. PhD Thesis, Dept. of soil and water science, Univ. of Sulaimani.
24- Shangguan, Z.; Shao M.; Dyckmans J. (2000). Effects of nitrogen nutrition and water deficit on net photosynthetic rate and chlorophyll fluorescence in winter wheat. J. plant physiol. 156: 46-51.
25- Shivaputra, C. K. (1997). Nitrogen boron interaction in cauliflower. J. of Ind- ian society of soil science 45 (3): 519-522.
26- Yildirim, E.; I. Guvenc; M. Turan and A. Karatas (2007). Effect of foliar urea application on quality, growth, mineral uptake and yield of broccoli. Plant soil Environ, 53 (3): 120-128.

Effect of different nitrogen levels on growth, yield and quality of two broccoli cultivars (*Brassica oleraceae* var. italica)

Samal J. Omer Salam M. Sulaiman Luqman G. Karim Akram O. Ismail
Univ. of Sulaimani, Faculty of agricultural sciences Univ. of Salahaddin, college of agriculture

Abstract

This research was conducted during the growing season of 2010-2011 at Bakrajo farm, faculty of agricultural sciences, University of Sulaimani to study the effect of 5 levels of nitrogen (0 , 80 , 160 , 240 and 320 kg N/ ha), two cultivars of broccoli (Corvet-F1 and Hydra-F1) and their interaction on growth, yield and quality of broccoli.

The results indicated that addition of nitrogen have significance effect to certain level on yield and most of growth parameters, and high total yield (13.30 ton/ha) and most yield characteristics obtained from (80kg N/ha),while the high levels of nitrogen application especially (320 kg N/ha) caused to decrease the yield to 9.42 ton/ ha). Hydra-F1 cultivar was significantly superior in head width (11.87 cm),weight of lateral head (252.6 g) and head dry weight%(13.0%).The best treatment combination was (160 kg N/ ha * Hydra-F1) which the higher weight of lateral heads, plant yield and total yield was obtained. The best value of head dry weight and protein % was obtained from treatment combination (0 kg N/ha * Hydra-F1) and (320 kg N/ ha * Corvet-F1), respectively