تأثير التسميد العضوي و الكيميائي والكثافة النباتية في 1: بعض صفات النمو والحاصل للقرنبيط *Brassica oleracea var. botrytis*

صبيح عبد الوهاب الحمداني drsabeehalhammadany@yahoo.com
حنين ثائر هادي hanooth90@gmail.com
قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة – جامعة ديالى – جمهورية العراق

المستخلص

نفذت التجربة في الحقل التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق بكلية الزراعة جامعة ديالى للموسم الخريفي 2014 لدراسة تأثير عاملين التسميد والكثافة النباتية والتداخل بينهما في نمو وحاصل القرنبيط، تضمنت التجربة 12 معاملة هي عبارة عن التوافق بين كثافتين للزراعة الاولى زراعة نباتات القرنبيط على جهة واحدة من انابيب الري وعلى مسافة 40 سم بين نبات واخر والثانية زراعة نباتات القرنبيط على جهتي انابيب الري وعلى مسافة 40 سم بين نبات واخر، وستة معاملات من الاسمدة وهي، من دون تسميد (المقارنة)، اضافة 2.5%، 5%، 7.5%، 10% من حجم التربة سماد اغنام (حسب حجم التربة لهذه المعاملات على اساس مساحة الوحدة التجريبية بعمق 0.3 م) ومعاملة السماد الكيميائي NPK 20:20:20 حسب التوصية للمحصول وبمقدار 300 كغم هكتار$^{-1}$ اضيف على دفعتين متساويتين الاولى بعد اسبوع من الزراعة في الحقل والثانية في بداية تكون الاقراص الزهرية. وزعت المعاملات في تجربة عاملية وبثلاثة مكررات حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وقورنت المتوسطات باستخدام اختبار دنكن المتعدد الحدود على مستوى احتمال0.05. أكدت النتائج أن الكثافة الاولى ادت الى زيادة معنوية في عدد الاوراق، الكلوروفيل الكلي، النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق، وزن القرص الزهري بدون اوراق والبروتين في الاقراص الزهرية الى 20.67 ورقة، 1.46 ملغم غم$^{-1}$، 19.85%، 1.04 كغم نبات$^{-1}$ و 9.85% على التوالي مقارنة بالكثافة الثانية التي خفضت الصفات السابقة الى 18.83 ورقة، 1.38 ملغم غم$^{-1}$، 16.59%، 0.52 كغم نبات$^{-1}$ و8.78% وعلى التوالي. ادى اضافة سماد الاغنام بمستوى 10% الى زيادة معنوية في عدد الاوراق، الكلوروفيل الكلي، النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق، وزن القرص الزهري، الحاصل القابل للتسويق والبروتين في الاقراص الزهرية الى 22.0 ورقة، 1.58 ملغم غم$^{-1}$، 22.90%، 1.27 كغم نبات$^{-1}$، 46.21 طن هكتار$^{-1}$ و 12.16% على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة التي خفضت الصفات السابقة الى 18.0 ورقة، 1.23 ملغم غم$^{-1}$، 12.06%، 0.40 كغم نبات$^{-1}$، 14.31 طن هكتار$^{-1}$ و6.72% وعلى التوالي. تفوقت معاملة التداخل بين الكثافة الاولى ومستوى سماد الاغنام 10 % معنويا في زيادة كل من الصفات السابقة مقارنة بمعاملة التداخل بين الكثافة الثانية وبدون تسميد التي خفضت هذه النسب.

الكلمات المفتاحية: القرنبيط، التسميد العضوي والكيميائي، الكثافة النباتية.

المقدمة

القرنبيط *Brassica oleracea* var.botrytis هو احد محاصيل الخضر الشتوية المهمة في العراق ويتبع العائلة الصليبية التي تضم اكثر من 350 جنساً ونحو 4000 نوع، وتنتشر في مختلف بقاع العالم ولاسيما المناطق المعتدلة من نصف الكرة الشمالي (بوراس وآخرون، 2006).

---

*بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني.
تاريخ تسلم البحث 2015/10/19
تاريخ قبول النشر 2016/2/4

النظام المتبع في تسميد هذا المحصول عند اغلب المزارعين هو اضافة الأسمدة الحيوانية المتحللة عند تحضير الأرض ثم تضاف الأسمدة الكيميائية وبالأخص الأسمدة النيتروجينية خلال مراحل نمو النبات وبكميات عالية (Elia وآخرون، 1998)، واشارت خلف (2010) ان رش النباتات بالسماد الكيميائي ultrafoliarplus 4:4:4 بواقع 1.5 مل لتر$^{-1}$ + اضافة الكمية الموصى بها لنبات القرنبيط من السماد الكيميائي يوريا 37.5 كغم هكتار$^{-1}$ + سوبر فوسفات 100 كغم هكتار$^{-1}$ الى التربة، حققت اعلى القيم لنسبة الكلوروفيل في اوراق نبات القرنبيط بلغت 46.96 وحدات SPAD قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت 41.63 وحدات SPAD. وذكر الزوبعي (2000) ان الإفراط في استعمال الأسمدة الكيميائية يؤدي الى ارتفاع نسبة ملوحة التربة وتلوث المياه فيؤثر ذلك في نشاط الأحياء المجهرية المفيدة للتربة لذلك حدث توجه بضرورة العودة الى استخدام الاسمدة العضوية بمصدرها النباتي والحيواني في تحسين انتاجية ونوعية المحاصيل.

اشار Costigan (2000) الى ان الزراعة العضوية تخلق التوازن الطبيعي لبيئة الأنسان والحيوان والنبات والتربة، وتوصلت الفرطوسي (2003) الى ان المادة العضوية الذائبة في الماء تشمل مدى واسعاً من المركبات مثل السكريات والبروتينات والأحماض العضوية الدبالية وكل هذه المركبات تسهم اما مباشرة او بصورة غير مباشرة في نمو النبات وتطوره، وتوصل الصحاف وعاتي (2007) الى تحسين الخواص الكيميائية للتربة الخاضعة لنظام الزراعة العضوية المتمثلة في زيادة محتوى التربة من المادة العضوية والنيتروجين وزيادة انتاجية القرنبيط الى ثلاثة اضعاف ونصف مقارنة بالزراعة التقليدية.

هناك العديد من الوسائل التي تعمل على زيادة إنتاج هذا المحصول منها اختيار الأصناف المقاومة للأمراض والحشرات والملائمة لظروف المنطقة الى جانب الاهتمام بعمليات خدمة المحصول من ري وتسميد ومكافحة الامراض والحشرات إلاَّ إن الأساس الصحيح يبدأ باختيار مسافة الزراعة المناسبة بين النباتات التي تحدد مدى استفادة النباتات من عوامل البيئة المختلفة من درجة الحرارة والإضاءة والتغذية والرطوبة والتهوية وغيرها، وبذلك تضمن حصول النباتات على احتياجاتها من هذه العوامل والذي ينعكس على قوة النمو وزيادة الحاصل وتسهيل عملية الخدمة للمحصول فضلاً عن السيطرة على الأمراض والحشرات.

تهدف هذه الدراسة الى تحديد افضل مستوى من السماد العضوي يضاف الى التربة التي يزرع فيها القرنبيط لأعطاء افضل حاصل، ومقارنة هذا المستوى بالسماد الكيميائي الذي يضاف حسب التوصية في هذا الجانب، ومعرفة افضل كثافة نباتية لزراعة القرنبيط تعطي حاصل بكمية ونوعية جيدة، واختيار احسن معاملة تداخل بين مستوى السماد العضوي والكثافة النباتية تؤدي الى انتاج عالٍ وبنوعية مقبولة من قبل المستهلك.

المواد وطرائق البحث

نفذت الدراسة في الحقل التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق في كلية الزراعة جامعة ديالى في تربة ذات نسجة طينية غرينية. واخذت عينة مركبة من خمسة مواقع مختلفة من الحقل على عمق30 سم لغرض اجراء بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة قبل الزراعة وثبتت نتائج التحليل في الجدول 1. تمت تهيئة التربة للزراعة من خلال اجراء عمليات الحراثة والتنعيم والتسوية ومن ثم تهيئة المروز بعدها قسم الحقل الى وحدات تجريبية بطول 2.4 م وعرض2.7 م اي بمساحة 6.48 م^2 للوحدة التجريبية الواحدة، تضمنت كل وحدة تجريبية ثلاثة مروز عرض المرز90 سم والمسافة بين نبات واخر 40 سم وتركت مسافة 60 سم بين الوحدات التجريبية.

الجدول 1. بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة

صفات التربة		القيمة
رمل	غم كغم$^{-1}$	384
غرين		340
طين		276
النسجة		مزيجة طينية
الايصالية الكهربائية (ديسيسمنز م$^{-1}$)		8.04
الأس الهيدروجيني		7.55
المادة العضوية غم كغم$^{-1}$		11.04
مكافئ الكربونات غم كغم$^{-1}$		290
النتروجين الجاهز	ملغم كغم$^{-1}$	61.0
الفسفور الجاهز		5.11
البوتاسيوم الجاهز		131.83

حللت في مختبرات كلية الزراعة/ جامعة ديالى/ قسم التربة والموارد المائية

تضمنت التجربة 12 معاملة هي عبارة عن التوافق بين 2 كثافة زراعية: الكثافة الاولى T_1 زراعة القرنبيط على جهة واحدة من انابيب الري وعلى مسافة 40 سم بين نبات واخر، الكثافة الثانية T_2 زراعة القرنبيط على جهتي انابيب الري وعلى مسافة 40 سم بين نبات واخر و6 معاملات تسميد F_0 المقارنة بدون اضافة سماد، F_1 اضافة 2.5%، F_2 اضافة 5%، F_3 اضافة 7.5%، F_4 اضافة 10% من حجم التربة سماد اغنام (بحسب حجم التربة لهذه المعاملات على اساس مساحة الوحدة التجريبية بعمق 0.3 م) و F_5 اضافة السماد الكيميائي المركب NPK 20:20:20 بمقدار 300 كغم هكتار$^{-1}$ (الجوذري، 2011). وزعت المعاملات في تجربة عاملية بثلاثة مكررات حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D وقورنت المتوسطات حسب اختبار دنكن على مستوى احتمال0.05 (الراوي وخلف الله، 2000). حضن السماد العضوي (مخلفات اغنام) قبل اضافته الى التربة قبل اجراء عملية الزراعة بعدها اضيف السماد العضوي بالكمية المحددة لكل معاملة بمكرراتها الثلاثة وخلط مع التربة بعمق 0.30 م. واخذت عينة من السماد لغرض اجراء التحاليل الكيميائية للسماد العضوي وثبتت نتائج التحليل في الجدول 2.

الجدول 2. بعض الصفات الكيميائية للمخلفات العضوية*

نوع المخلفات العضوية	الأغنام
الايصالية الكهربائية (ديسيسمنز م$^{-1}$)	15.33
الأس الهيدروجيني	6.44
الكاربون العضوي غم كغم$^{-1}$	310
C/N	17.11
المادة العضوية %	53.44
% N	18.12
% P	8.61
%K	9.38

* حللت في مختبرات كلية الزراعة / جامعة ديالى / قسم التربة والموارد المائية

مؤشرات الدراسة

مؤشرات النمو الخضري

1-عدد الاوراق الكلية: تم حساب عدد اوراق كل نبات من خمسة نباتات مختارة عشوائيا ثم اخذ المعدل ولجميع المكررات.

2- محتوى الاوراق من الكلوروفيل (ملغم غم$^{-1}$): اخذ 1 غم من الورقة الخامسة من القمة النامية ولخمسة نباتات واضيف لها 10 مل اسيتون تركيز 85% استعمل جهاز المطياف الضوئي UV – visible Spectrophotometer على طولين موجيين هما 645 و 663 نانومتراً ثم حسب بتطبيق المعادلة الآتية:

$$\text{Total chlorophyll} = 20.2 \times D(645) + 8.02\, D(663)\ (v/w \times 1000 \times 100)$$

D = قراءة الامتصاص الضوئي (Optical Density)، D(663) = قراءة الامتصاص الضوئي بطول موجي 663 نانوميتراً، D(645) = قراءة الامتصاص الضوئي بطول موجي 645 نانوميتراً، V = الحجم النهائي للمستخلص (100مل) و w= وزن النسيج الورقي (5غم)، بحسب ما جاء في (Goodwin، 1976).

3-النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق: وضعت أوراق النباتات في أكياس من الورق في درجة حرارة الغرفة 20 – 25 مْ بعيدا عن الاتربة والغبار واشعة الشمس المباشرة في غرفة ذات تهوية جيدة وقلبت عدة مرات لمنع تلفها وحتى الجفاف التام وسجل الوزن الجاف بوساطة ميزان حساس، ثم حسبت النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق من القانون:

النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق = (الوزن الجاف / الوزن الطري) × 100

مؤشرات الحاصل ومكوناته

1- وزن القرص الزهري بدون الاوراق (كغم نبات$^{-1}$): أخذت عشرة نباتات عشوائيا من كل وحدة تجريبية عند نضج الأقراص الزهرية وأزيلت الاوراق مع جزء من الساق وسجل وزنها ثم حسب المعدل ولجميع المكررات.

2-الحاصل القابل للتسويق الاقراص الزهرية فقط (طن هكتار$^{-1}$) حسب لعشرة نباتات ولكل وحدة تجريبية من القانون التالي:

الحاصل القابل للتسويق طن هكتار$^{-1}$ = حاصل الوحدة التجريبية × 10000 / مساحة الوحدة التجريبية.

المحتوى المعدني للنبات

1-النسبة المئوية للنتروجين في الأقراص الزهرية للقرنبيط: قدر النتروجين بجهاز Microkjeldahl (A.O.A.C. ، 1980).

2-النسبة المئوية للبروتين في الاقراص الزهرية للقرنبيط: حسبت النسبة المئوية للبروتين في الرؤوس على اساس الوزن الجاف وقت الجني حيث ضربت النسبة المئوية للنتروجين الكلي المقدر سابقا في الرؤوس × 6.25.

النتائج والمناقشة

مؤشرات النمو الخضري

1-عدد الاوراق الكلية

يشير الجدول 3 الى وجود تأثيرات معنوية للكثافة النباتية في معدل عدد أوراق القرنبيط، فقد تفوقت الكثافة الاولى T_1 على الكثافة الثانية T_2 في عدد الاوراق إذ بلغت 20.67 ورقة نبات$^{-1}$، بينما انخفض

العدد الى 18.83 ورقة نبات$^{-1}$ في الكثافة الثانية T_2. يمكن ان يعزى السبب في ذلك الى انه عند المسافات الواسعة يكون هناك حيز مناسب لنمو النبات وتقل درجة المنافسة على العناصر الغذائية وبالتالي يزداد مقدار المواد الغذائية المصنعة مما يؤدي الى زيادة عدد الاوراق نتيجة زيادة انقسام الخلايا وتوسيعها وهذه النتيجة تتماشى مع ما توصل اليه كل من الباحثين Jost و Cothren (2000). ولمستويات السماد اثر معنوي في متوسط عدد اوراق نبات القرنبيط، فقد اعطى مستوى السماد F_4 اعلى عدد اوراق بلغ 22.00 ورقة نبات$^{-1}$، وكان اقل متوسط عدد اوراق عند مستوى السماد F_0 بلغ 18.00، قد يعود سبب زيادة عدد الاوراق في المعاملة التي اضيف لها اعلى كمية سماد عضوي F_4 10 % الى ان اضافة الاسمدة العضوية ادت الى زيادة امتصاص العناصر الغذائية من قبل النبات ومنها النتروجين الذي يؤدي الى زيادة عدد الاوراق (Shaheen وآخرون، 2007).

اما بالنسبة للتداخل بين الكثافات النباتية ومستويات السماد فقد كان لها اثر معنوي في صفة عدد اوراق نبات القرنبيط ، فقد أعطى التداخل بين الكثافة الاولى T_1 ومستوى السماد F_4 اعلى معدل عدد بلغ 23.00 ورقة ، بينما اقل معدل لعدد الأوراق كان في التداخل بين الكثافة الثانية T_2 ومستوى السماد F_0 بلغ 17.00 ورقة.

الجدول 3. تأثير التسميد العضوي والكيميائي والكثافة النباتية والتداخل بينهما في معدل عدد اوراق القرنبيط (ورقة نبات$^{-1}$)

الكثافة النباتية	مستوى السماد						متوسط تأثير الكثافة النباتية
	معاملة المقارنة (F0)	2.5% سماد اغنام (F1)	5.0% سماد اغنام (F2)	7.5% سماد اغنام (F3)	10.0% سماد اغنام (F4)	سماد كيميائي NPK (F5)	
كثافة اولى (T1)	19.00 E	19.00 e	20.00 d	22.00 B	23.00 a	21.00 c	20.67 A
كثافة ثانية (T2)	17.00 G	18.00 f	18.00 f	20.00 D	21.00 c	19.00 e	18.83 B
متوسط تأثير السماد	18.00 F	18.50 E	19.00 D	21.00 B	22.00 A	20.00 C	

قيم المتوسطات ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا وفق اختبار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05.

2- الكلوروفيل الكلي (ملغم غم$^{-1}$) في اوراق القرنبيط

تبين نتائج الجدول 4 تأثير التسميد العضوي والكيميائي والكثافة النباتية والتداخل بينهما في تركيز صبغة الكلوروفيل الكلي في أوراق نبات القرنبيط. ان الكثافة النباتية الاولى T_1 سببت زيادة معنوية في تركيز الكلوروفيل الكلي مقارنة بالكثافة الثانية T_2 إذ بلغت 1.46 ملغم غم$^{-1}$ بينما التركيز في الكثافة الثانية T_2 كان 1.38 ملغم غم$^{-1}$، ان زيادة تركيز الكلوروفيل في الكثافة الاولى T_1 يرجع الى ان زيادة مسافة الزراعة يؤدي الى زيادة كمية العناصر الغذائية المتاحة للنبات وقلة التنافس بين النباتات فضلا عن تعرضها الى كمية اكبر من الضوء الساقط بالتالي اتاحة الفرصة لنمو المجموع الخضري في مجال اوسع

وفرصة أكبر للأوراق بالتعرض للضوء وزيادة فعالية عملية البناء الضوئي (Moniruzzaman، 2006).

اثرت معاملات التسميد تأثيرا معنويا في تركيز صبغة الكلوروفيل الكلي حيث اعطى مستوى السماد F_4 اعلى تركيز بلغ 1.58 ملغم غم$^{-1}$ واقل تركيز لصبغة الكلوروفيل الكلي كان في مستوى السماد F_0 (معاملة المقارنة) بلغ 1.23 ملغم غم$^{-1}$، تتماشى هذه النتيجة مع ما وجده الزهاوي (2007) ان اضافة السماد العضوي ادت الى زيادة محتوى الكلوروفيل في الاوراق وذلك بسبب تجهيزه بعنصري N و Mg اللذان يدخلان في تركيب جزيئة الكلوروفيل. اثر التداخل بين الكثافات النباتية ومستويات السماد تأثيرا معنويا في تركيز صبغة الكلوروفيل الكلي، إذ اعطى التداخل بين الكثافة الاولى T_1 ومستوى السماد F_4 اعلى تركيز بلغ 1.66 ملغم غم$^{-1}$ التي لم تختلف معنويا عن التداخل بين الكثافة الاولى T_1 ومستوى السماد F_3. بينما اقل تركيز للصبغة كان للتداخل بين كلا الكثافتين T_1 و T_2 ومستوى السماد F_0 بلغ 1.23 ملغم غم$^{-1}$ للمعاملتين.

الجدول 4. تأثير التسميد العضوي والكيميائي والكثافة النباتية والتداخل بينهما في تركيز الكلوروفيل الكلي في اوراق القرنبيط ملغم غم$^{-1}$

الكثافة النباتية	مستوى السماد						متوسط تأثير الكثافة النباتية
	معاملة المقارنة (F0)	%2.5 سماد اغنام (F1)	%5.0 سماد اغنام (F2)	%7.5 سماد اغنام (F3)	%10.0 سماد اغنام (F4)	سماد كيميائيNPK (F5)	
كثافة اولى (T1)	1.23 f	1.38 cd	1.44 bc	1.63 a	1.66 a	1.41 cd	1.46 A
كثافة ثانية (T2)	1.23 f	1.34 de	1.36 De	1.49 b	1.50 b	1.35 de	1.38 B
متوسط تأثير السماد	1.23 C	1.36 B	1.40 B	1.56 A	1.58 A	1.38 B	

قيم المتوسطات ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا وفق اختبار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05.

3-النسبة المئوية للمادة الجافة في اوراق القرنبيط

تشير نتائج الجدول 5 الى ان للكثافات النباتية تأثيرا معنويا في النسبة المئوية للمادة الجافة في أوراق القرنبيط، حيث تفوقت الكثافة الاولىT_1 باعطاء اعلى نسبة مئوية للمادة الجافة في الاوراق بلغت 19.85% بينما انخفضت النسبة الى 16.59% في الكثافة الثانية T_2. ان تفوق النباتات المزروعة في الكثافة الاولى T_1 الزراعة على مسافات متباعدة على النباتات المزروعة في الكثافة الثانية T_2 الزراعة على مسافات متقاربة في صفة النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق يعود الى قلة المنافسة بين النباتات على المواد الغذائية والضوء نتيجة لزيادة المساحة المتاحة لنمو النبات مما انعكس ايجابا على نواتج البناء

الضوئي وبالتالي زيادة تراكم المادة الجافة في الاوراق وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده El–Hassan (1990).

تبين نتائج الجدول نفسه أن لمستويات التسميد تأثيراً معنوياً في النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق حيث أعطى السماد العضوي بمستوى F_4 اعلى نسبة بلغت 22.90%، بينما كانت اقل نسبة في معاملة المقارنة F_0 بلغت 12.06%. يعود سبب تفوق المستويات العالية من الاسمدة العضوية في زيادة النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق لكونها تستمر بتجهيز العناصر لمدة اطول في المراحل المتأخرة من النمو ودخول هذه العناصر في عملية البناء الضوئي فضلا عن ان الأسمدة العضوية تعمل على تحسين ظروف التربة من تهوية وزيادة احتفاظ التربة بالماء والمحافظة على العناصر من الغسل ودخول هذه المغذيات في زيادة النمو والوزن الجاف (محمد، 2002). اما التداخل بين الكثافات النباتية ومستويات السماد فقد اظهر تـأثيرا معنويا في النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق فقد أعطى التداخل بين الكثافة الاولى T_1 ومستوى السماد F_4 اعلى نسبة بلغت 25.33%، بينما اقل نسبة مئوية للمادة الجافة في اوراق نبات القرنبيط كانت في التداخل بين الكثافة الثانية T_2ومستوى السماد F_0 بلغت 9.74%.

الجدول5.تأثير التسميد العضوي والكيميائي والكثافة النباتية والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمادة الجافة في اوراق القرنبيط

الكثافة النباتية	مستوى السماد						متوسط تأثير الكثافة النباتية
	معاملة المقارنة (F0)	%2.5 سماد اغنام (F1)	%5.0 سماد اغنام (F2)	%7.5 سماد اغنام (F3)	%10.0 سماد اغنام (F4)	سماد كيميائيNPK (F5)	
كثافة اولى (T1)	14.38 f	17.52 d	20.18 c	23.38 B	25.33 a	18.30 d	19.85 A
كثافة ثانية (T2)	9.74 g	14.96 ef	18.35 d	20.13 C	20.46 c	15.87 e	16.59 B
متوسط تأثير السماد	12.06 F	16.24 E	19.27 C	21.76 B	22.90 A	17.09 D	

قيم المتوسطات ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا وفق اختبار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05.

مؤشرات الحاصل ومكوناته

1- وزن القرص الزهري بدون أوراق (كغم نبات$^{-1}$)

يتضح من نتائج الجدول 6 ان الكثافات النباتية اثرت معنويا في معدل وزن القرص الزهري بدون الأوراق، حيث تفوقت الكثافة الاولى T_1 على الكثافة الثانية T_2 بمتوسط بلغ 1.04 ، 0.52 كغم نبات$^{-1}$ على التوالي اي بنسبة زيادة مقدارها 100 %، قد يعزى السبب الى ان زيادة الكثافة النباتية يؤدي الى انخفاض عدد الاوراق (الجدول3) حيث ان المواد المصنعة بعملية البناء الضوئي سوف تنخفض بانخفاض عدد الاوراق فضلا عن قلة ما يحصل عليه النبات من عناصر غذائية في الكثافات العالية نتيجة

المنافسة. تتماشى هذه النتائج مع ما توصل اليه Rauf وآخرون (2012) اللذين بينوا ظهور علاقة عكسية بين الحاصل والكثافات النباتية العالية.

وقد اثرت مستويات السماد معنويا في معدل وزن القرص الزهري بدون أوراق، فقد تفوق مستوى السماد F_4 معنويا على بقية مستويات السماد بمعدل بلغ 1.27 كغم نبات$^{-1}$، بينما اقل معدل وزن قرص زهري بدون أوراق كان في معاملة المقارنة F_0 بلغ 0.40 كغم نبات$^{-1}$ وكانت نسبة الزيادة في معدل وزن القرص الزهري بدون أوراق للمعاملة F_4 على معاملة المقارنة F_0 هي 218%. ربما تعزى الزيادة الحاصلة في وزن القرص الزهري الى تأثير الاسمدة الحيوانية في زيادة صفات النمو الخضري المتمثلة بعدد الاوراق والكلوروفيل الكلي (الجدولين 3 و 4) التي تؤدي الى زيادة المواد الغذائية المصنعة في الاوراق وانتقالها الى الأجزاء المثمرة مما يؤدي الى زيادة وزنها (Eissa ، 1996). اما التداخل بين الكثافات النباتية ومستوى السماد فقد أثر معنويا في معدل وزن القرص الزهري بدون اوراق، فقد تفوق التداخل بين الكثافة الاولى T_1 ومستوى السماد F_4 بأعلى متوسط وزن قرص زهري بدون أوراق بلغ 1.76 كغم نبات$^{-1}$، بينما أقل متوسط كان لمعاملة التداخل بين الكثافة الثانية T_2 ومستوى السماد F_0 بلغ 0.24 كغم نبات$^{-1}$ اي بنسبة زيادة كانت 633%.

الجدول 6. تأثير التسميد العضوي والكيميائي والكثافة النباتية والتداخل بينهما في معدل وزن القرص الزهري بدون الاوراق (كغم نبات$^{-1}$)

الكثافة النباتية	مستوى السماد						متوسط تأثير الكثافة النباتية
	معاملة المقارنة (F0)	2.5% سماد اغنام (F1)	5.0% سماد اغنام (F2)	7.5% سماد اغنام (F3)	10.0% سماد اغنام (F4)	سماد كيميائي NPK (F5)	
كثافة اولى (T1)	0.55 g	0.65 f	0.93 c	1.68 b	1.76 A	0.69 e	1.04 A
كثافة ثانية (T2)	0.24 j	0.45 h	0.45 h	0.76 d	0.78 D	0.43 i	0.52 B
متوسط تأثير السماد	0.40 E	0.55 D	0.69 C	1.23 B	1.27 A	0.56 D	

قيم المتوسطات ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا وفق اختبار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05.

2-الحاصل القابل للتسويق الاقراص الزهرية فقط (طن هكتار$^{-1}$)

يتضح من الجدول 7 انه لم يكن للكثافة النباتية تأثير معنوي في الحاصل القابل للتسويق (الاقراص الزهرية فقط) لنبات القرنبيط. وتظهر نتائج الجدول نفسه أن لمستويات السماد تأثيراً معنوياً في الحاصل القابل للتسويق (الاقراص الزهرية فقط)، إذ اعطى مستوى السماد F_4 اعلى حاصل بلغ 46.11 طن هكتار$^{-1}$. واقل كمية حاصل قابل للتسويق كان في معاملة المقارنة F_0 بلغ 14.31 طن هكتار$^{-1}$ تتماشى هذه النتائج مع ما وجده Ramadan وآخرون (2008) الى ان سماد الاغنام وما يجهزه من العناصر

الغذائية ادى الى زيادة الحاصل. وكان للتداخل بين الكثافات النباتية ومستويات السماد اثر معنوي في صفة الحاصل القابل للتسويق، إذ اعطت معاملة التداخل بين الكثافة الاولى T_1 ومستوى السماد F_4 اعلى حاصل قابل للتسويق بلغ 48.89 طن هكتار$^{-1}$، بينما اقل كمية حاصل قابل للتسويق كان في معاملة التداخل بين الكثافة الثانية T_2 ومستوى السماد F_0 التي كانت 13.33 طن هكتار$^{-1}$ إذ بلغت نسبة الزيادة لمعاملة التداخل بين T_1F_4 على المعاملة T_2 F_0 بمقدار267%.

الجدول7.تأثير التسميد العضوي و الكيميائي والكثافة النباتية والتداخل بينهما في كمية الحاصل القابل للتسويق (الاقراص الزهرية فقط) طن هكتار$^{-1}$

الكثافة النباتية	مستوى السماد						متوسط تأثير الكثافة النباتية
	معاملة المقارنة (F0)	2.5% سماد اغنام (F1)	5.0% سماد اغنام (F2)	7.5% سماد اغنام (F3)	10.0% سماد اغنام (F4)	سماد كيميائي NPK (F5)	
كثافة اولى (T1)	15.28 j	18.06 I	25.83 e	46.67 b	48.89 A	19.17 h	28.98 A
كثافة ثانية (T2)	13.33 k	25.00 f	25.00 f	42.22 d	43.33 C	23.89 g	28.80 A
متوسط تأثير السماد	14.31 E	21.53 D	25.42 C	44.45 B	46.11 A	21.53 D	

قيم المتوسطات ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا وفق اختبار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05.

المحتوى المعدني للنبات

1-النسبة المئوية للنتروجين في الاقراص الزهرية للقرنبيط

يظهر من الجدول 8 ان الكثافات النباتية اثرت معنويا في النسبة المئوية للنتروجين في الاقراص الزهرية للقرنبيط، إذ تفوقت الكثافة الاولى T_1 بأعطاء اعلى نسبة بلغت 1.58% بينما النسبة للكثافة الثانية T_2 كانت 1.41%، قد يرجع سبب ذلك الى ان الزراعة المتقاربة ادت الى زيادة التنافس بين جذور النباتات على امتصاص العناصر الرئيسية ومنها النتروجين وبالتالي قل تركيزه في الاوراق بعكس المسافة الواسعة التي تتيح للجذور الانتشار بمسافة أوسع وبالتالي زيادة كمية المغذيات الممتصة (الشوك، 1985).

يظهر الجدول نفسه ان لمستويات السماد تأثيرا معنويا، إذ اعطى مستوى السماد F_4 اعلى نسبة مئوية للنتروجين بلغت 1.95%، وكانت اقل نسبة مئوية للنتروجين في معاملة المقارنة F_0 بلغت 1.08%. ان الزيادة في النسبة المئوية للنتروجين في الاقراص تعزى الى الكمية الكبيرة المعطاة من السماد العضوي التي تكون قادرة على تجهيز النبات بالنتروجين في مدة اطول خلال موسم النمو ويتماشى ذلك مع الحسن (2008) الذي ذكر ان استخدام الاسمدة العضوية يعمل على تحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية ووفرة العناصر الغذائية بشكل متوازن وكاف لنمو النبات. اما التداخل بين

الكثافات النباتية ومستويات السماد فقد كان له اثر معنوي في النسبة المئوية للنتروجين، إذ اعطى التداخل بين الكثافة الاولى T_1 ومستوى السماد F_4 اعلى قيمة بلغت 2.00%، بينما اقل قيمة كانت للتداخل بين الكثافة الثانية T_2 ومعاملة المقارنة F_0 بلغت 1.03%.

الجدول8. تأثير التسميد العضوي والكيميائي والكثافة النباتية والتداخل بينهما في النسبة المئوية للنتروجين في الاقراص الزهرية للقرنبيط

الكثافة النباتية	مستوى السماد						متوسط تأثير الكثافة النباتية
	معاملة المقارنة (F0)	2.5% سماد اغنام (F1)	5.0% سماد اغنام (F2)	7.5% سماد اغنام (F3)	10.0% سماد اغنام (F4)	سماد كيميائيNPK (F5)	
كثافة اولى (T1)	1.12 h	1.46 e	1.65 d	1.91 b	2.00 a	1.31 g	1.58 A
كثافة ثانية (T2)	1.03 i	1.28 g	1.41 f	1.71 c	1.89 b	1.11 h	1.41 B
متوسط تأثير السماد	1.08 F	1.37 D	1.53 C	1.81 B	1.95 A	1. 21 E	

قيم المتوسطات ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا وفق اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05.

2-النسبة المئوية للبروتين في الاقراص الزهرية للقرنبيط

يظهر الجدول 9 ان للكثافات النباتية تأثيراً معنوياً في النسبة المئوية للبروتين في الاقراص الزهرية لنبات القرنبيط، إذ تفوقت الكثافة الاولى T_1 معنويا بأعطاء اعلى نسبة مئوية للبروتين في الأقراص الزهرية بلغت 9.85% بينما اعطت الكثافة الثانية T_2 اقل نسبة للبروتين بلغت 8.78%، ويرجع سبب انخفاض نسبة البروتين في اقراص نباتات الكثافة الثانية T_2 الى تنافس النباتات على الضوء والماء والعناصر الغذائية مما اثرت على عملية التمثيل الضوئي وقلة الكربوهيدرات المصنعة وبالتالي انخفاض نسبة البروتينات في الاقراص الزهرية، ويتفق التأثير السلبي لزيادة الكثافة النباتية في محتوى الاقراص من البروتين مع نتائج دراسات (Gebolohlu و Saglam، 2002).

اثر مستوى السماد معنوياً في صفة النسبة المئوية للبروتين في الاقراص الزهرية، إذ اعطى مستوى السماد F_4 اعلى قيمة بلغت 12.16%، وكانت اقل نسبة للبروتين في معاملة المقارنة F_0 بلغت 6.72%. ان التأثير الايجابي للتسميد العضوي في محتوى الاقراص من البروتين قد يعود الى احتواء هذه الاسمدة على نسبة عالية من النتروجين الذي سبب نمواً خضرياً قوياً انعكس في نواتج التمثيل الضوئي والكربوني وفي كمية النتروجين الممتص (الجدول 8) الذي ادى الى زيادة نسبة البروتينات في الاقراص، كما ان زيادة النمو الخضري تؤدي الى زيادة مستوى الجبرلين الطبيعي في النبات والجبرلين يزيد من تكوين الأحماض النووية (DNA و RNA) التي ينتج عنها زيادة البروتين في الأقراص (الزهاوي، 2007 والمحمدي، 2009). اما التداخل بين الكثافات النباتية ومستويات السماد فقد اظهرت تأثيرا معنويا في النسبة المئوية للبروتين في الاقراص الزهرية للقرنبيط، حيث اعطى التداخل بين الكثافة

الاولى T_1 ومستوى السماد F_4 اعلى نسبة بروتين بلغت 12.50%، بينما اقل نسبة بروتين كانت لمعاملة التداخل بين الكثافة الثانية T_2 ومعاملة المقارنة F_0 بلغت 6.44%.

الجدول9. تأثير التسميد العضوي والكيميائي والكثافة النباتية والتداخل بينهما في النسبة المئوية للبروتين في الاقراص الزهرية للقرنبيط

الكثافة النباتية	مستوى السماد						متوسط تأثير الكثافة النباتية
	معاملة المقارنة (F0)	%2.5 سماد اغنام (F1)	%5.0 سماد اغنام (F2)	%7.5 سماد اغنام (F3)	%10.0 سماد اغنام (F4)	سماد كيميائيNPK (F5)	
كثافة اولى (T1)	7.00 h	9.13 e	10.31 d	11.94 b	12.50 A	8.19 g	9.85 A
كثافة ثانية (T2)	6.44 i	8.00 g	8.81 f	10.69 c	11.81 B	6.94 h	8.78 B
متوسط تأثير السماد	6.72 F	8.57 D	9.56 C	11.32 B	12.16 A	7.57 E	

قيم المتوسطات ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا وفق اختبار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05.

المصادر

الجوذري، حياوي ويوة عطية. 2011. تأثير الاسمدة ومستوياتها وطرائق الري في نمو وحاصل البطاطا. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

الحسن، حيدر. 2008. أثر التسميد العضوي على إنتاجية البطاطا. رسالة ماجستير. كلية هندسه الزراعة. جامعة البعث. سوريا.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله. 2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. العراق.

الزهاوي، سميرمحمد احمد .2007. تأثير الاسمدة العضوية المختلفة وتغطية التربة في نمو وإنتاج ونوعية البطاطا *Solanum tuberosum* L. . رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

الزوبعي، سلام زكي علي. 2000. تحديد اتزان النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم للبطاطا *Solanum tuberosum* في تربة رسوبية. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق. 78ص.

الشوك، رائد حكمت جاسم.1985. تأثير مسافات الزراعة ومستويات التسميد الكيماوي على نمو وحاصل القرع العناكي *Lagenaria siceraria* . رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.

الصحاف، فاضل حسين. 1989. تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. بيت الحكمة. ص260.

الصحاف، فاضل حسين والاء صالح عاتي. 2007. تأثير مصدر ومستوى السماد العضوي في بعض صفات التربة وانتاج القرنبيط *Brassica oleracea* var.botrytis صنف سولد سنو. المجلة العراقية لعلوم التربة 7(1): 25 – 41.

الفرطوسي، بيداء عبود جاسم. 2003. تأثير المستخلصات لبعض المخلفات العضوية في نمو الحنطة *Triticum aestivum*. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

المحمدي، عمر هاشم مصلح. 2009. استخدام الاسمدة العضوية والشرش كأسلوب للزراعة العضوية في نمو وإنتاج البطاطا. إطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

بوراس، مثيادي وبسام ابو ترابي وابراهيم البسيط. 2006. انتاج محاصيل الخضر- الجزء النظري. منشورات جامعة دمشق للزراعة. مطبعة الداودي. سوريا.

خلف، سعاد محمد. 2010. تأثير الرش والاضافة للأسمدة الكيميائية والعضوية في نمو وحاصل القرنبيط *Brassica oleracea* var. botrytis صنف سولد سنو. مجلة الانبار للعلوم الزراعية. 8 (3): 123 – 142.

محمد، رغد سلمان. 2002. مقارنة الزراعة العضوية بالزراعة التقليدية في إنتاج الخيار *Cucumis sativus* L. وفي خصوبة التربة. رسالة ماجستير. قسم البستنة . كلية الزراعة. جامعة بغداد.

A.O.A.C. 1980. Official Methods of Analysis of Association of Official of Analysis Chemists . 13th ed. Washington, U.S.A.

Costigan P. A. 2000. Report on organic farming Ministry of agriculture fisher and food (MAFF). 19 September.

Eissa, M. M. 1996. Studies on Sustainable agriculture for some vegetable crops using animal manure. M.Sc. Thesis. Institute of Environmental Studies and Research. Ain Shams Vniv. Egypt.

El-Hassan, E. A. A. 1990. Yield and nitrate content of lettuce in relation to some cultural practices. Bulletin of Faculty of Agriculture. University of Cairo. 41(2): 407-417.

Elia, A., P. Santamaria and S. Fserio. 1998. Nitrogen Nutrition, Yield and Quality of Spinach. *J. SCi. Food Agric*. 7: 341–346.

Fares, A. and F. Abbas. 2009. Irrigation system and nutrient sources for fertigation. college of tropical agriculture and human resources university of Hawaii. SCM – 25. PP. 247–251.

Gebolohlu, N. and N. Saglam. 2002. The effect of different plant spacing and mulching materials on the yield and fruit quality of pickling cucumber ineruational symposium on timing field production of vegetables. *Acta* . *Horticulture*. 579 :603 – 607.

Goodwin, T. w. 1976. Chemistry and Biochemistry of plant pigments. 2 ED. Academic press. London, New york, Sanfrancisco. PP. 373.

Jost, Ph. H. and J. T. Cothren. 2000. Growth and yield comparisons of cotton planted in conventional and yield. row spacings. *Crop Sci*. 26: 136–145.

Moniruzzaman, M. 2006. Effects of plant spacing and mulching on yield and profitability of lettuce (*Lectuca satival*). *J. Agric Rural. Dev*. 4(1 and 2): 107 – 111.

Ramadan, M. A. E., A. M. El-Bassiony and A. M. Hoda. 2008. Behavior of some micronutrient in soil and tomato plant organic under different levels and types of fertilizer. *Astralian J. of Basic and Applied Science*. 2(2):288-295.

Rauf, A., M. Maqsood, A. Ahmad and A. S. Gondal. 2012. Yield and oil content of sunflower (*Helianthus annuus* L.) as influenced by spacing and reduced irrigation .*Sci J. Crop Prod*. 01(2012) 41-45.

Shaheen, A, M. Fatman, A. Rizk and S. M. Singer.2007. Growing Onion plants without chemical fertilization research .*J. Agric . and Biological Sci* .3 (2) : 95 – 104.

EFFECT OF ORGANIC,CHEMICAL FERTILIZERS AND PLANT DENSITY ON: 1- SOME GROWTH AND YIELD CHARCTERISTICS OF CAULIFLOWER *Brassica oleracea* var.botrytis*

Sabeeh A. A. AL-Hamdany[1]
drsabeehalhammadany@yahoo.com

Haneen thaar Hadie
hanooth90@gmail.com

Horticulture and Land Spacing Dept., College of Agriculture, Diyala Univ., Iraq

ABSTRACT

The Experiment was carried out at experimental station, college of Agriculture –University of Diyala during autumn season 2014 to investigate the effects of fertilization, plant densities and their interactions on growth and yield of cauliflower. The Experiment included 12 treatment represent two plant densities, the first was planting seedlings on one side of drips tube at 40 cm distance between plants. The second was planting seedling on both sides of the drips irrigation tubes at the same distance between plants. Distance between drips tubes were 30 cm for the both previous cases. Six fertilizers treatments were used including: control (without fertilizer), sheep manure at 2.5, 5, 7.5 and 10 % of soil volume (calculated on the basis of experimental unit area and 0.3 m

*Part of M.Sc. Thesis for Second Author.

depth) and chemical fertilizer NPK 20:20:20 at a rate of 300kg ha^{-1}. Half of the chemical fertilizer was added at one week after transplanting in the field, and the second was added at curds appearance. Factorial experiment designed according to R.C.B.D with three replicates was used in this study. Result means were compared using Duncans Multiple Range Test at the probability level 0.05.

Results indicate that first density planting caused significant increase in the number of leaves, total chlorophyll, the percentage of dry matter percent, curd weights without leaves and protein reached to 20.67 leaf $plant^{-1}$, 1.46 mg g^{-1}, 19.85%, 1.04 kg $plant^{-1}$ and 9.85% respectively.as compared with the second density which reduced the number of it to 18.83 leaf $Plant^{-1}$, 1.38 mg g^{-1}, 16.59%, 0.52 kg $plant^{-1}$, and 8.78% respectively. Addition of sheep manures at a level of 10 % increased the number of leaves, total chlorophyll, percentage of dry matter, curd weights without leaves, the marketable curds weight (just curds) and curds content of protein to 22.0 leaf $Plant^{-1}$, 1.58 mg g^{-1}, 22.90 %, 1.27 kg $plant^{-1}$, and 46.21 ton ha^{-1} and 12.16 % respectively, as compared with no fertilizer which reduced the number of it to 18.0 leaf $Plant^{-1}$, 1.23 mg g^{-1}, 12.06 %, 0.40 kg $plant^{-1}$, 14.31 ton ha^{-1} and 6.72% respectively. Interaction between the first density and sheep manures 10% gave a significant increase in the last characteristic respectively, as compared with treatment interaction between the second density and no fertilizer.

Key words: cauliflower, fertilization, plant density.