تأثير التسميد العضوي والكيميائي والكثافة النباتية في 2: بعض صفات النمو والحاصل للقرنبيط *Brassica oleracea* var. botrytis *

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

المستخلص

نفذت التجربة في الحقل التابع لكلية الزراعة جامعة ديالى للموسم الخريفي 2014 بهدف دراسة تأثير عاملي التسميد والكثافة النباتية والتداخل بينهما في نمو وحاصل القرنبيط، وتضمنت التجربة 12 معاملة هي عبارة عن التوافق بين كثافتين للزراعة، الاولى زراعة نباتات القرنبيط على جهة واحدة من انابيب الري، والثانية زراعة نباتات القرنبيط على جهتي انابيب الري، وستة معاملات من الاسمدة وهي، من دون تسمد (المقارنة)، اضافة 2.5%، 5%، 7.5% و10% 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 بحسب التوصية للمحصول وبمقدار 300 كغم هكتار$^{-1}$ إذ اضيف على دفعتين متساويتين الاولى بعد اسبوع من الزراعة في الحقل المستديم والثانية في بداية تكون الاقراص الزهرية. وزعت المعاملات في تجربة عاملية وبثلاثة مكررات بحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وقورنت المتوسطات بحسب اختبار دنكن المتعدد الحدود على مستوى احتمال0.05. أكدت النتائج أن الكثافة الاولى ادت الى زيادة معنوية في الوزن الطري للاوراق، وقطر القرص الزهري، ووزن القرص الزهري مع الاوراق والنسبة المئوية للنتروجين في الاوراق قبل تكون الاقراص الزهرية وبعدها إذ بلغت 0.79 كغم نبات$^{-1}$، 20.10 سم، 1.85 كغم نبات$^{-1}$، 2.47% و2.45%، على التوالي، مقارنة بالكثافة الثانية التي خفضت الصفات السابقة الى 0.51 كغم نبات$^{-1}$، 15.34 سم، 1.03 كغم نبات$^{-1}$، 2.11% و1.36% وعلى التوالي. عملت الكثافة الثانية الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات والحاصل الكلي (الاقراص مع الاوراق) إذ بلغت 40.92 سم و57.41 طن هكتار$^{-1}$ على التوالي، بينما كان ارتفاع النبات والحاصل الكلي (الاقراص مع الاوراق) في الكثافة الاولى 38.01 سم و51.44 طن هكتار$^{-1}$. ادى اضافة سماد الاغنام بمستوى 10% الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات، الوزن الطري للاوراق، قطر القرص الزهري، وزن القرص الزهري مع الاوراق، الحاصل الكلي (الاقراص مع الاوراق) والنسبة المئوية للنتروجين في الاوراق قبل تكون الاقراص الزهرية وبعدها إذ بلغت 48.60 سم، 0.86 كغم نبات$^{-1}$، 21.25 سم، 2.14 كغم نبات$^{-1}$، 80.42 طن هكتار$^{-1}$، 2.67% و2.21% على التوالي، مقارنة بمعاملة المقارنة التي خفضت الصفات السابقة الى 34.98 سم، 0.43 كغم نبات$^{-1}$، 15.18 سم، 0.83 كغم نبات$^{-1}$، 30.14 طن هكتار$^{-1}$، 1.59% و1.24% 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

يزرع القرنبيط لأجل الحصول على قرصه الزهري (curd) وهو الجزء الذي يؤكل من النبات وهو عبارة عن البراعم الزهرية قبل تفتحها مع الحوامل الزهرية التي تكون لحمية متضخمة (مطلوب وآخرون، 1989). للقرنبيط قيمة غذائية عالية إذ يحتوي على العديد من المواد الطبية والأنزيمات مثل انزيم الأيسوزايم Aisoziamease الذي يساعد على الهضم (عبد الرحمن، 2009)، ومضادات الأكسدة مثل

*بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

مركب الجلوتاثيون Glutathion الذي يساعد على الحماية من امراض السرطان وخاصة سرطان المثانة (جمال الدين، 2010).

ازدادت معدلات الأسمدة الكيميائية المستخدمة عند زراعة محاصيل الخضر قياسا بالمحاصيل الأخرى نظرا للمدة الزمنية القصيرة نسبيا والانتاجية العالية اضافة الى امكانية زراعتها اكثر من موسم واحد في السنة مما ادى الى تفاقم مشكلة الآثار الضارة بالصحة للأنسان والحيوان بسبب الأثار المتبقية من استخدامها وخاصة تراكم النترات في التربة والمياه الجوفية التي تعد من المركبات الأكثر خطورة على صحة الأنسان (عثمان، 2007). ولأن الزراعة العضوية تقلل من تراكم النترات في النباتات وفي التربة والمياه اضافة الى ما توفره من ارتفاع المردودات الأقتصادية للمنتجات مما ينعكس ايجابيا على الأستهلاك البشري وصحة الأنسان والحفاظ على بيئة نقية، واشار مجول وآخرون (2013) عند استعمال مخلفات المجاري بمعدل 20 طن هكتار$^{-1}$ حدوث زيادة في معدل وزن الرأس الطري لنبات القرنبيط بلغ 427 غم نبات$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة إذ بلغ 274 غم نبات$^{-1}$ هناك العديد من الوسائل التي تعمل على زيادة إنتاج هذا المحصول منها اختيار الأصناف المقاومة للأمراض والحشرات والملائمة لظروف المنطقة بجانب 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 عالي وبنوعية مقبولة من قبل المستهلك.

المواد وطرائق البحث

نفذ البحث في الحقل التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق في كلية الزراعة جامعة ديالى في تربة ذات نسجة مزيجة طينية. واخذت عينة مركبة من خمسة مواقع مختلفة من الحقل على عمق 30 سم لغرض اجراء بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة قبل الزراعة وثبتت نتائج التحليل في الجدول 1.

الجدول 1. بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة

صفات التربة		القيمة
الرمل	غم كغم$^{-1}$	384
الغرين		340
الطين		276
النسجة		مزيجة طينية
الايصالية الكهربائية EC (dS m^{-1})		8.04
pH		7.55
% O.M		1.104
مكافئ الكربونات، غم كغم$^{-1}$		290
النتروجين الجاهز N	ملغم كغم$^{-1}$	61.0
الفسفور الجاهز P		5.11
البوتاسيوم الجاهز K		131.83

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

تم 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 انابيب الري في الوحدة التجريبية الواحدة 30 سم وتركت مسافة 60 سم بين الوحدات التجريبية. تضمنت التجربة 12 معاملة هي عبارة عن التوافق بين 2 كثافة نباتية: الكثافة الاولى T_1 زراعة القرنبيط على جهة واحدة من انابيب الري (27777 نبات هكتار$^{-1}$)، والكثافة الثانية T_2 زراعة القرنبيط على جهتي انابيب الري (55555 نبات هكتار$^{-1}$) وعلى مسافة 40 سم بين نبات واخر ولكلا الكثافتين و6 معاملات تسميد: F_0 المقارنة بدون اضافة سماد، F_1 اضافة 2.5%، F_2 اضافة5%، F_3 اضافة 7.5% وF_4 اضافة 10% من حجم التربة سماد اغنام (بحسب حجم التربة لهذه المعاملات على اساس مساحة الوحدة التجريبية بعمق 0.3 م^2) وF_5 اضافة السماد الكيميائي المركب NPK 20:20:20 بمقدار 300 كغم هكتار$^{-1}$ (الجوذري، 2011). وزعت المعاملات في تجربة عاملية بثلاثة مكررات بحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وقورنت المتوسطات باستخدام اختبار دنكن على مستوى احتمال0.05 (الراوي وخلف الله، 2000).

حضن السماد العضوي (مخلفات اغنام) قبل اضافته الى التربة قبل اجراء عملية الزراعة وذلك بعمل حفرة بجانب الحقل بعمق 30 سم وفرشت بالبولي اثيلين ووضع السماد فوق البولي اثيلين وبعدها رطب وتم تغطيته لتشجيع وقلب السماد اسبوعيا بعدها اضيف السماد العضوي بالكمية المحددة لكل معاملة بمكرراتها الثلاثة وخلط مع التربة بعمق 0.30 م. واخذت عينة من السماد العضوي لغرض اجراء التحاليل الكيميائية وثبتت نتائج التحليل في الجدول 2.

الجدول 2. بعض الصفات الكيميائية للمخلفات العضوية

نوع المخلفات العضوية	الأغنام
الايصالية الكهربائيةEC (dS m^{-1})	15.33
pH	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

زرعت بذور القرنبيط بتاريخ 2014/8/5 في مشتل مغطى بشباك التظليل والى حين موعد نقلها لزراعتها في الحقل بتاريخ 2014/9/16 إذ اصبحت الشتلات بمعدل ارتفاع 12سم وعدد اوراق 5. زرعت الشتلات في الوحدات التجريبية بمعدل 18 شتلة للوحدة التجريبية في حالة الكثافة الاعتيادية T_1، و36 شتلة للوحدة التجريبية في حالة الكثافة المضاعفة T_2، وأضيف السماد الكيميائي بطريقة التلقيم (Fares وAbbas، 2009) وعلى دفعتين متساويتين الأولى بعد الزراعة باسبوع والثانية في بداية مرحلة تكوين الأقراص الزهرية والتي كانت بتاريخ 2014/10/29.

مؤشرات الدراسة:

1- ارتفاع النبات (سم)**:** تم قياس ارتفاع النبات من منطقة اتصاله بالتربة الى اعلى ورقة في النبات بوساطة شريط القياس لخمسة نباتات اختيرت عشوائيا واخذ المعدل ولجميع المكررات.

2- الوزن الطري للاوراق (كغم نبات$^{-1}$)**:** إذ فصلت جميع اوراق النبات وتم وزنها لخمسة من النباتات المختارة عشوائيا باستعمال الميزان الحساس ثم استخرج المعدل.

3- النسبة المئوية للنتروجين في اوراق القرنبيط قبل تكون الاقراص الزهرية: قدر النتروجين بجهاز Micro-kjeldhal (A.O.A.C.، 1980).

4- قطر القرص الزهري (سم)**:** تم قياس قطر القرص الزهري بوساطة القدمة (Vernie) لخمسة نباتات ثم اخذ المعدل ولجميع المكررات.

5- وزن القرص الزهري مع الاوراق (كغم نبات$^{-1}$): اخذت عشرة نباتات عشوائيا من كل وحدة تجريبية عند نضج الأقراص الزهرية ووزنت النباتات كاملة (الاقراص مع الأوراق) ثم حسب المعدل وذلك بجمع اوزان النباتات وتقسيمها على 10 ولجميع المكررات.

6- الحاصل الكلي حسب بالمعادلة الآتية:

الحاصل الكلي (طن الهكتار$^{-1}$) = (وزن القرص الزهري مع الاوراق (كغم نبات$^{-1}$) × عدد النباتات في الهكتار/ 1000)

7- النسبة المئوية للنتروجين في اوراق القرنبيط بعد تكون الاقراص الزهرية: حسب بالطريقة نفسها التي اتبعت في الاوراق قبل تكون الاقراص الزهرية.

النتائج والمناقشة

1- ارتفاع النبات (سم)

توضح النتائج في الجدول 3 ان للكثافة النباتية تأثيراً معنوياً في ارتفاع نبات القرنبيط فقد تفوقت الكثافة الثانية (الزراعة على جهتين) على الكثافة الاولى (الزراعة على جهة واحدة) بأعلى ارتفاع نبات بلغ 40.92 سم، وقد يرجع ذلك الى ان الزراعة المتقاربة تؤدي الى تنافس النباتات على الضوء مما يترتب عليه انخفاض في شدة الضوء المستلم بين النباتات المتنافسة عليه وقلة الاكسدة الضوئية (Photoxid) للأوكسين وبالتالي زيادة استطالة ارتفاع النبات (مطلوب وايشو، 1986). اما مستويات التسميد فقد أثرت في معدل ارتفاع القرنبيط معنوياً إذ اعطى مستوى السماد F_4 اعلى معدل ارتفاع بلغ 48.60 سم في حين اعطت المعاملة F_1 اقل ارتفاع بلغ 33.94 سم التي لم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة F_0 التي اعطت ارتفاعاً بلغ 34.98 سم، يعزى سبب ارتفاع النبات بإضافة الاسمدة العضوية الى احتوائها على عنصر النتروجين ودوره في انتاج الاوكسين مما يشجع عملية الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا ومن ثم زيادة ارتفاع النبات (المحمدي، 2009).

الجدول 3. تأثير التسميد العضوي والكيميائي والكثافة النباتية والتداخل بينهما في معدل ارتفاع نبات القرنبيط (سم)

الكثافة النباتية	مستوى السماد						متوسط تأثير الكثافة النباتية
	معاملة المقارنة	%2.5 سماد اغنام	%5.0 سماد اغنام	%7.5 سماد اغنام	%10.0 سماد اغنام	سماد كيميائيNPK	
كثافة اولى	33.69 gh	32.11 h	34.27 fg	40.87 c	48.20 a	38.93 cd	38.01 B
كثافة ثانية	36.27 ef	35.77 f	38.23 de	45.80 a	49.00 a	40.47 c	40.92 A
متوسط تأثير السماد	34.98 DE	33.94 E	36.25 D	43.34 A	48.60 A	39.70 C	

*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.

اعطت معاملتي التداخل بين الكثافة الثانية T_2 ومستوى السماد F_4 والتداخل بين الكثافة الاولى T_1 ومستوى السماد F_4 اعلى معدل ارتفاع لنبات القرنبيط بلغ 49.00 و48.20 سم على التوالي، في حين كان

اقل معدل ارتفاع لنبات القرنبيط كان لمعاملة التداخل بين الكثافة الاولى T_1 ومستوى السماد الاول F_1 إذ بلغ 32.11 سم الذي لم يختلف معنويا عن التداخل بين الكثافة الاولى ومستوى السماد F_0 إذ كان 33.69 سم.

2- الوزن الطري للاوراق (كغم نبات$^{-1}$)

اظهرت النتائج في الجدول 4 تفوق نباتات الكثافة الاولى T_1 معنويا في اعطاء اعلى وزن طري للاوراق بلغ 0.79 كغم نبات$^{-1}$ مقارنة بنباتات الكثافة الثانية T_2 إذ اعطت اقل وزن بلغ 0.51 كغم نبات$^{-1}$ قد يرجع سبب ذلك الى زيادة المساحة الغذائية للنباتات المزروعة على مسافات واسعة مما ادى الى حصولها على كمية عالية من العناصر الغذائية والماء والضوء مما انعكس على تحسن النمو الخضري وانعكاس ذلك على الوزن الطري للمجموع الخضري للنبات. وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده Moniruzzaman (2006).

حقق مستوى السماد F_4 اعلى القيم بلغ 0.86 كغم نبات$^{-1}$ الذي لم يختلف معنويا عن مستوى السماد F_3، في حين اعطى مستوى السماد F_0 اقل وزن طري للمجموع الخضري بلغ 0.43 كغم نبات$^{-1}$. يرجع سبب زيادة المجموع الخضري لنبات القرنبيط عند المستويات العالية من التسميد العضوي الى ان الاسمدة العضوية تؤدي الى زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل وهذا يؤدي الى زيادة نواتج التمثيل الضوئي الكاربوني وزيادة في المواد المصنعة داخل النبات كالكربوهيدرات والبروتينات ومن ثم زيادة في الوزن الطري للمجموع الخضري (Gutierrez-Micelli وآخرون، 2007). اعطى التداخل بين الكثافة الاولى T_1 ومستوى السماد F_4 اعلى معدل وزن طري بلغ 0.99 كغم نبات$^{-1}$، بينما اقل معدل وزن طري للمجموع الخضري كان لمعاملة التداخل بين الكثافة الثانية T_2 ومستوى السماد F_0 إذ اعطت 0.28 كغم نبات$^{-1}$.

الجدول 4. تأثير التسميد العضوي والكيميائي والكثافة النباتية والتداخل بينهما في الوزن الطري لاوراق القرنبيط، كغم نبات$^{-1}$

الكثافة النباتية	مستوى السماد					متوسط تأثير الكثافة النباتية
	معاملة المقارنة	%2.5 سماد اغنام	%5.0 سماد اغنام	%7.5 سماد اغنام	%10.0 سماد اغنام	سماد كيميائيNPK
كثافة اولى	0.58 de	0.75 Bc	0.81 b	0.94 a	0.99 a	0.67 cd	0.79 A
كثافة ثانية	0.28 h	0.45 fg	0.54 ef	0.66 cd	0.73 bc	0.40 g	0.51 B
متوسط تأثير السماد	0.43 D	0.60 BC	0.68 B	0.80 A	0.86 A	0.54 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.

3- النسبة المئوية للنتروجين في اوراق القرنبيط قبل تكون الاقراص الزهرية

يوضح الجدول 5 تفوق الكثافة الاولى T_1 في اعطاء اعلى نسبة بلغت 2.47% في حين ان النسبة للكثافة الثانية T_2 كانت 2.11%. ويرجع سبب تفوق الكثافة الاولى على الكثافة الثانية في النسبة المئوية للنتروجين في اوراق القرنبيط قبل تكون الاقراص الزهرية الى كبر مسافة الزراعة التي تؤدي الى زيادة انتشار المجموع الجذري للنبات في اوسع مساحة مما يتيح له مجال اوسع للنمو والتثبيت والامتصاص للعناصر والمواد الغذائية مقارنة مع النباتات المزروعة على مسافات اقل (Sharma وآخرون، 2001).

اعطى مستوى السماد F_4 اعلى نسبة بلغت 2.67%. واقل نسبة مئوية للنتروجين في اوراق القرنبيط كانت عند المستوى F_0 بلغت 1.59%. ويمكن ان يعزى سبب تفوق الاسمدة العضوية في زيادة النسبة

المئوية للنتروجين في اوراق القرنبيط قبل تكون الاقراص الزهرية ان المادة العضوية خزين مهم من النتروجين N والفسفور P والبوتاسيوم K، إذ يؤدي استعمال الأسمدة العضوية الى زيادة جاهزية هذه العناصر (N، P و K) (فرحان، 2008). وكان التداخل بين الكثافات النباتية ومستويات السماد معنويا فقد اعطت المعاملة T_1F_4 اعلى نسبة بلغت 2.80% واقل نسبة مئوية للنتروجين كانت للمعاملة T_2F_0 بلغت 1.02%.

الجدول 5. تأثير التسميد العضوي والكيميائي والكثافة النباتية والتداخل بينهما في النسبة المئوية للنتروجين في أوراق القرنبيط قبل تكون الاقراص الزهرية

الكثافة النباتية	مستوى السماد						متوسط تأثير الكثافة النباتية
	معاملة المقارنة	2.5% سماد اغنام	5.0% سماد اغنام	7.5% سماد اغنام	10.0% سماد اغنام	سماد كيميائي NPK	
كثافة اولى	2.16 f	2.34 d	2.52 c	2.70 b	2.80 a	2.32 d	2.47 A
كثافة ثانية	1.02 g	2.20 ef	2.29 de	2.46 c	2.53 c	2.18 f	2.11 B
متوسط تأثير السماد	1.59 E	2.27 D	2.41 C	2.58 B	2.67 A	2.25 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.

4-قطر القرص الزهري (سم):

تشير نتائج الجدول 6 الى تميز الكثافة الاولى T_1 معنويا في زيادة معدل قطر القرص الزهري الى 20.10 سم في حين انخفض في الكثافة الثانية T_2 الى 15.34 سم، يرجع سبب ذلك الى قلة التنافس بين النباتات على المغذيات والضوء مما ادى الى زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وبالتالي زيادة نواتجها وهذا ادى الى زيادة مؤشرات النمو للنبات وبالتالي زيادة قطر القرص الزهري، وهذا يتفق مع نتائج Radwan وآخرون (2013)، اما مستويات السماد فقد اثرت معنويا في معدل قطر القرص الزهري لنبات القرنبيط، إذ تميز مستوى السماد F_4 معنويا على بقية مستويات السماد بمعدل بلغ 21.25 سم. بينما اقل معدل قطر قرص زهري كان عند مستوى السماد F_0 بلغ 15.18 سم الذي لم يختلف معنويا عن مستوى السماد F_1 قد يرجع السبب في ذلك الى ان الاسمدة العضوية تحتوي على منظمات النمو النباتية والفيتامينات وبوجود هذه المركبات في انسجة النبات يساعد على زيادة سرعة انقسام الخلايا وزيادة حجمها وعددها وبالتالي يزداد قطر القرص الزهري (Molo و Oliveria، 1999).

الجدول 6. تأثير التسميد العضوي والكيميائي والكثافة النباتية والتداخل بينهما في معدل قطر القرص الزهري (سم)

الكثافة النباتية	مستوى السماد						متوسط تأثير الكثافة النباتية
	معاملة المقارنة	2.5% سماد أغنام	5.0% سماد اغنام	7.5% سماد اغنام	10.0% سماد اغنام	سماد كيميائيNPK	
كثافة اولى	15.94 d	15.88 d	20.02 b	24.26 a	25.02 a	19.46 b	20.10 A
كثافة ثانية	14.42 e	15.03 de	15.12 de	15.17 de	17.48 c	14.84 de	15.34 B
متوسط تأثير السماد	15.18 D	15.46 D	17.57 C	19.72 B	21.25 A	17.15 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.

اعطى التداخل بين الكثافة الاولى T_1 ومستوى السماد F_4 اعلى معدل قطر قرص زهري لنبات القرنبيط بلغ 25.02 سم الذي لم يختلف معنويا عن التداخل بين الكثافة الاولى T_1 ومستوى السماد F_3، بينما اقل معدل قطر قرص زهري كان بين تداخل الكثافة الثانية T_2 ومستوى السماد F_0 بلغ 14.42 سم.

5- وزن القرص الزهري مع الاوراق (كغم نبات$^{-1}$)

يوضح الجدول 7 تفوق الكثافة الاولى T_1 على الكثافة الثانية T_2 بأعلى معدل وزن قرص زهري بلغ 1.85 كغم نبات$^{-1}$ في حين كان الوزن للكثافة الثانية T_2 1.03 كغم نبات$^{-1}$ اي بنسبة زيادة بلغت 80%، ويرجع سبب ذلك ان انخفاض الكثافة النباتية يؤدي الى تحسين صفات النمو الخضري للنبات وانخفاض المنافسة بين النباتات زاد من عملية التركيب الضوئي وبالتالي تكوين مجموع جذري قوي شجع على امتصاص الماء والعناصر الغذائية بصورة جيدة مما نشط الفعاليات الحيوية في النبات نتيجة لوجود مجموع خضري قوي ونتيجة لزيادة المواد المصنعة في عملية التركيب الضوئي قد اسهم في تكوين اقراص كبيرة الحجم وزيادة حاصل النبات الواحد، وهذا يتفق مع ما توصل اليه Perezde camacaro وآخرون (2005).

تفوق مستوى السماد F_4 على بقية مستويات السماد بأعطاء اعلى وزن بلغ 2.14 كغم نبات$^{-1}$ الذي لم يختلف معنويا عن مستوى السماد F_3، في حين ان اقل وزن قرص زهري كان عند مستوى السماد F_0 بلغ 0.83 كغم نبات$^{-1}$ وكانت نسبة الزيادة في وزن القرص الزهري مع الاوراق للمعاملة F_4 على المعاملة F_0 هي 158%. وسبب زيادة معدل وزن القرص الزهري عند التسميد العضوي يرجع الى ان المادة العضوية ادت الى توازن غذائي متكامل للنبات في اثناء مراحل النمو الخضري والزهري واعطاء النبات القدرة على النمو والتطور لسد حاجة النمو والانتاج وبمواصفات جيدة (محمد، 2002). وتفوق التداخل بين الكثافة الاولى T_1 ومستوى السماد F_4 بزيادة وزن القرص الزهري مع الاوراق الى 2.75 كغم نبات$^{-1}$، الذي لم يختلف معنويا عن التداخل بين الكثافة الاولى T_1 ومستوى السماد F_3، بينما اقل معدل وزن قرص زهري مع الاوراق كان عند التداخل بين الكثافة الثانيةT_2 ومستوى السماد F_0 الذي بلغ 0.52 كغم نبات$^{-1}$ وبذلك تكون نسبة زيادة معاملة التداخل T_1F_4على معاملة التداخل T_2F_0 هي 429%.

الجدول 7. تأثير التسميد العضوي والكيميائي والكثافة النباتية والتداخل بينهما في معدل وزن القرص الزهري مع الاوراق (كغم نبات$^{-1}$)

الكثافة النباتية	مستوى السماد						متوسط تأثير الكثافة النباتية
	معاملة المقارنة	2.5% سماد اغنام	5.0% سماد اغنام	7.5% سماد اغنام	10.0% سماد اغنام	سماد كيميائيNPK	
كثافة اولى	1.13 d	1.51 bc	1.74 b	2.62 a	2.75 a	1.36 c	1.85 A
كثافة ثانية	0.52 g	0.90 f	0.99 de	1.44 bc	1.52 bc	0.83 ef	1.03 B
متوسط تأثير السماد	0.83 D	1.21 C	1.37 B	2.03 A	2.14 A	1.10 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.

6- الحاصل الكلي (الاقراص الزهرية مع الاوراق) طن هكتار$^{-1}$

يتبين من الجدول 8 تفوق النباتات المزروعة في الكثافة الثانية T_2 معنويا في الحاصل الكلي مقارنة بتلك المزروعة في الكثافة الاولى T_1 حيث بلغ 57.41 و51.44 طن هكتار$^{-1}$ على التوالي، ويرجع سبب

زيادة الحاصل الكلي عند الزراعة المتقاربة على الرغم من انخفاض معدل وزن القرص الزهري مع الاوراق (الجدول7) الى زيادة عدد النباتات بوحدة المساحة، هذا يتفق مع ما توصل اليه Nestby (1994).

اعطى مستوى السماد F_4 اعلى حاصل كلي بلغ 80.42 طن هكتار$^{-1}$، في حين اعطت معاملة المقارنة F_0 اقل حاصل كلي بلغ 30.14 طن هكتار$^{-1}$ اي ان مقدار الزيادة لمعاملة التسميد F_4 على معاملة المقارنة F_0 كانت بنسبة 167%. يرجع سبب ذلك الى عمل الاحياء المجهرية في السماد العضوي على انتاج غاز CO_2 الذي يكون حامض الكربونيك (H_2CO_3) عند ذوبانه في الماء فينخفض pH التربة وتزداد جاهزية اغلب العناصر للنبات (Tisdale وآخرون، 1985)، وزيادة جاهزية العناصر الغذائية للنبات انعكس على تحسين النمو الخضري والحاصل.

تفوق التداخل بين الكثافة الثانية T_2 ومستوى السماد F_4 باعطاء اعلى وزن للحاصل الكلي بلغ 84.44 طن هكتار$^{-1}$ الذي لم يختلف معنويا عن معاملات التداخل T_2F_3، T_1F_4، بينما اقل حاصل كان في معاملة التداخل بين الكثافة الثانية T_2 ومستوى السماد F_0 بلغ 28.89 طن هكتار$^{-1}$ حيث بلغت الزيادة للمعاملة T_2F_4 على المعاملة T_2F_0 بنسبة 192%.

الجدول 8. تأثير السماد العضوي والكيميائي والكثافة النباتية والتداخل بينهما في كمية الحاصل الكلي (الاقراص الزهرية مع اوراق) طن هكتار$^{-1}$

الكثافة النباتية	مستوى السماد						متوسط تأثير الكثافة النباتية
	معاملة المقارنة	2.5% سماد اغنام	5.0% سماد اغنام	7.5% سماد اغنام	10.0% سماد اغنام	سماد كيميائيNPK	
كثافة اولى	31.39 ef	41.94 d	48.33 d	72.78 b	76.39 a	37.78 de	51.44 B
كثافة ثانية	28.89 f	50.00 d	55.00 c	80.00 a	84.44 a	46.11 d	57.41 A
متوسط تأثير السماد	30.14 E	45.97 D	51.67 C	76.39 B	80.42 A	41.95 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.

7- النسبة المئوية للنتروجين في اوراق القرنبيط بعد تكون الاقراص الزهرية

يبين الجدول 9 تفوق الكثافة الاولى T_1معنويا في اعطاء اعلى نسبة بلغت 2.45% في حين ان النسبة للكثافة الثانية T_2 بلغت 1.36%. ويرجع سبب الزيادة الى ان المسافة الواسعة بين النباتات تتيح للجذور الانتشار بمسافة اوسع وبالتالي زيادة كمية المغذيات الممتصة (الشوك، 1985). تفوق مستوى السماد F_4 بإعطاء اعلى نسبة للنتروجين بلغت 2.21%، بينما اقل نسبة مئوية للنتروجين كانت عند مستوى سماد F_0 بلغت 1.24% ويرجع سبب تفوق معاملة التسميد العضوي الى وفرة العناصر الغذائية الجاهزة بنحو متوازن وكاف وتهيئة ظروف اكثر ملائمة لامتصاصها (الصحاف وعاتي، 2007). وكان التداخل بين الكثافات النباتية ومستويات السماد معنويا فقد اعطت المعاملة T_1F_4 اعلى نسبة بلغت 2.83% واقل نسبة مئوية للنتروجين كانت للمعاملة T_2F_0 بلغت 1.19%.

الجدول 9. تأثير التسميد العضوي والكيميائي والكثافة النباتية والتداخل بينها في النسبة المئوية للنتروجين في اوراق القرنبيط بعد تكون الاقراص الزهرية

الكثافة النباتية	مستوى السماد						متوسط تأثير الكثافة النباتية
	معاملة المقارنة	2.5% سماد اغنام	5.0% سماد اغنام	7.5% سماد اغنام	10.0% سماد اغنام	سماد كيميائيNPK	
كثافة اولى	1.29 j	2.51 e	2.67 c	2.79 b	2.83 a	2.59 d	2.45 A
كثافة ثانية	1.19 l	1.27 k	1.34 h	1.48 g	1.58 f	1.32 i	1.36 B
متوسط تأثير السماد	1.24 F	1.89 E	2.01 C	2.14 B	2.21 A	1.96 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.

المصادر

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

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

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 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.

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

جمال الدين، فهمي احمد. 2010. موسوعة النباتات الطبية. الطبعة الثانية. منشأة المعارف. الاسكندرية. مصر.

عبد الرحمن، سوسن مصطفى. 2009. فصل وتنقية وتوصيف جزئي للأيسوزايم من زهرة القرنابيط. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 40(2): 111-119.

عثمان، جنان يوسف.2007. دراسة تأثير استخدام الأسمدة العضوية في زراعة وانتاج البطاطا كمساهمة في الانتاج العضوي النظيف. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. قسم البساتين. جامعة تشرين. الجمهورية العربية السورية.

فرحان، حماد نواف. 2008. تأثيرالسمادين العضوي والنتروجيني على نمو وإنتاج البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) مجلة الأنبار للعلوم الزراعية. المجلد 6(1): 136-144.

مجول، عباس خضير وهادي ياسر علوتن، حسين نجم عبيد وقحطان عدنان جابر. 2013. تأثير مخلفات المجاري والـ Humic acid والرش بالعناصر المعدنية على بعض صفات نبات القرنبيط Califlower. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 5(4): 316–323.

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.

مطلوب، عدنان ناصر وكمال بنيامين إيشو. 1986. تأثير مسافات ومستويات التسميد النتروجيني على النمو الخضري للخيار صنف بيت ألفا. المجلة العراقية للعلوم الزراعية (زانكو). 4(4): 7-20.

مطلوب، عدنان ناصر وعزالدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول. 1989. انتاج الخضراوات الجزء الاول. الطبعة الثانية المنقحة. مطبعة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. العراق.

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

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

Gutierrez- Micelli, F. A., J. Santiago-Borraz, A. Montes-Molina, C. C. Nafate, M. Abud-Archila, M. A. Oliva-Laven, R.Rincon-Rosales and L. Dendooven. 2007. Vermicompost as a Soil Supplement to improve growth, yield and fruit quality of tomato (*Lycopersicum eseulentum). Bioresour. Technol.* 98(15): 2781-2787.

Molo, J. P. L. and A. P. Oliveria. 1999. Garlic production as a function of different water levels and bovine manure soil. *Hortic. Gras Bras.* 17: 11-15.

Moniruzzaman, M. 2006. Effects of plant spacing and mulching on yield and profitability of lettuce (*Lactuca sativa* L.). *J. Agric. Rural. Dev*. 4(1&2): 107-111.

Nestby, R. 1994. Effect of bed height plant spacing and cultivar on strawberry yield and fruit. *Norwegian Journal of Agriculture Sciences.* 8: 127–133.

Perezde Camacaro, M. P., J. Carew and N. Battey. 2005. Effect of the plant density on vegetative and reproductive growth in Strawberry cv. *Eisanta. Bioagro.* 17(1): 11-15.

Radwan, F. I., M. A. Gomaa, E. E. Kandil and M. M. Homany. 2013. Effect of plant density and biofertilization on sunflower (*Helianthus annuus* L.) CV. Sakha 53 Productivity. *Res. J. Agric. Biol. Sci*. 9(6): 287-295.

Sharma, D. K., D. R. Chaudhary and D. P. Pandey. 2001. Growth and yield of lettuce cv. "Alamo-1" as influenced by dates of planting and plant density. *Vegetable Science*. 28(1): 38-39.

Tisdale, S. L., W. L. Nelson and J. D. Beaton. 1985. Soil Fertility and Fertilizers. 4th ed. New Delhi. India.

EFFECT OF ORGANIC, CHEMICAL FERTILIZERS AND PLANT DENSITY ON: 2- SOME GROWTH AND YIELD CHARCTERISTICS OF CAULIFLOWER *Brassica oleracea var. botrytis*

Haneen TH. H. Al-Zuhairy (hanooth90@gmail.com) **Sabeeh A. A. Al-Hamdani**

Horticulture and Landscaping Dept., College of Agric., Diyala Univ., Iraq

ABSTRACT

The Experiment was carried out at College of Agriculture, University of Diyala during autumn season 2014 to investigate the effects of two factors the fertilization, plant densities and their interactions a combination on growth and yield of cauliflower. The Experiment included 12 treatment represent between tow plant densities, the first represented in planting cauliflower seedlings on one side of drip tube, The second was planting seedling on both sides of the drip irrigation tubes. six fertilizers treatments were applied included: control (without fertilizer), sheep manure at 2.5, 5, 7.5 and 10% of soil volume (soil volume was calculated on the basis of experimental unit area at 0.3 m depth) and the treatment of chemical fertilizer NPK 20:20:20 according to a recommendation 300kg ha^{-1} which was added at two times: first one added one week after planting in the field, second was added at curds appearance. This Experiment was designed in Factorial Experiment according the with three replicates means were compared according to Duncan's Multiple Range Test at the probability level 0.05. Result could be summarized as follows: the first density planting caused significantly increased in the leaves fresh weights, curd diameters, curd weights with leaves and leaves content of N before curds became visible and after to 0.79 kg $plant^{-1}$, 20.10cm, 1.85Kg $plant^{-1}$, 2.47% and 2.45% respectively. as compared with the second density which reduced the last to 0.51kg $Plant^{-1}$, 15.34cm, 1.03 kg $plant^{-1}$, 2.11% and 1.36% respectively, otherwise, second density has a significant effect on the height plant and total yield (curds with leaves) which is 40.92cm and 57.41 ton ha^{-1} respectively as compared with first density 38.01cm and 51.44 ton ha^{-1}.

The addition of sheep manures level of 10% increase in the height plant, leaves fresh weights, curd diameters, curd weights with leaves, total yield (curds with leaves) and leaves content of N before curds became visible and after to 48.60 cm, 0.86kg $plant^{-1}$, 21.25cm, 2.14 kg $plant^{-1}$, 80.42 ton ha^{-1}, 2.67% and 2.21% respectively, as compared with no fertilizer which reduced the number of it to 34.89 cm, 0.43 kg $plant^{-1}$, 15.18cm, 0.83 kg $plant^{1-}$, 30.14 Ton ha^{-1}, 1.59% and 1.24% respectively. Treatment 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.