Agriculture College – Wasit University

Dijlah Journal of Agricultural Sciences

ISSN 2790 – 5985
e ISSN 2790 – 5993

Dijlah J. Agric. Sci., Special Issue:278-292, 2024

Effect of the type of organic fertilizer and spraying with boron on the growth and yield of BRASSICA OLERACEA in gypsum soil

Ayad Ahmed Hamada and Ahmed Mohamed Khalifa

Department of Soil Sciences and Water Resources-College of Agriculture - Tikrit University – Iraq.

Abstract:

A global field experiment was conducted in the fields of the College of Agriculture, University of Tikrit, for the winter agricultural season (2022-2023) to study the effect of fertilization with three sources of organic fertilizer (sheep waste, sheep waste, cow waste), in addition to the comparison treatment and spraying with boron at two levels, in addition to the comparison treatment (50, 100) mg L^{-1} and the interaction between them in growth and lizard yield according to a randomized complete block design (RCBD) with twelve treatments and three replications. The results showed the following:

1. Organic fertilizer had a significant effect on all growth and yield traits compared to the comparison treatment, and poultry waste recorded a significant superiority in all the studied traits compared to sheep and cow waste, with an average of (44.00) cm, (641) cm^2 leaf $^{-1}$, (55.80) SPAD, and (5936)) kg ha^{-1} for plant height, leaf area, chlorophyll content, and total marketable yield.

2. Growth characteristics and quantitative and qualitative yield characteristics were improved by increasing the addition of boron, as the spraying level (100) mg L-1 gave superiority in plant height, leaf area, chlorophyll content, and total marketable yield, with an average of (42.68) cm^2 and (612) cm^2 $leaf^{-1}$. And (52.96) SPAD and (5936) kg ha^{-1}, respectively.

3. The interference factor (poultry waste + 100 mg B L-1) was superior to the other interference factors, with an average of (47.62) cm, (692) cm^2 $leaf^{-1}$, (57.83) SPAD, and (6560) kg ha^{-1} for plant height and area. leaves, chlorophyll content and total marketable yield.

Keywords: type of organic fertilizer, spraying with boron, BRASSICA OLERACEA, gypsum soil

The research is taken from a master's thesis by the second researcher

تأثير نوع السماد العضوي والرش بالبورون في نمو وحاصل اللهانة BRASSICA OLERACEA في تربة جبسية

إياد أَحمد حمادة و احمد محمد خليفة

قسم علوم التربة والموارد المائية – كلية الزراعة – جامعة / العراق

الخلاصة

أجريت تجربة حقلية عاملية في حقول كلية الزراعة جامعة تكريت للموسم الزراعي الشتوي (2022-2023) لدراسة تأثير التسميد بثلاث مصادر للسماد العضوي (مخلفات اغنام ، مخلفات الدواجن ، مخلفات ابقار) فضلاً عن معاملة المقارنة و الرش بالبورون بثلاث مستويات (0 ، 50 , 100) ملغم.لتر$^{-1}$ والتداخل بينهما في نمو وحاصل اللهانة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD باثنا عشر معاملة و بثلاثة مكررات ، أظهرت النتائج مايلي :

1. اثر السماد العضوي معنويا في جميع صفات النمو والحاصل قياسا بمعاملة المقارنة ، وسجلت مخلفات الدواجن تفوق معنوي في جميع الصفات المدروسة مقارنة بمخلفات الاغنام والابقار بمتوسط بلغ (44.00) سم و (641) سم^{2} ورقة$^{-1}$ و (55.80) SPAD و (5936) كغم هـ$^{-1}$ لارتفاع النبات والمساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل والحاصل الكلي الصالح للتسويق.

2. تحسنت صفات النمو وصفات الحاصل الكمية والنوعية بزيادة اضافة البورون, اذ اعطى مستوى الرش (100) ملغم.لتر$^{-1}$ تفوق في ارتفاع النبات والمساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل والحاصل الكلي الصالح للتسويق وبمتوسط بلغ (42.68) سم و (612) سم^{2} ورقة$^{-1}$ و (52.96) SPAD و (5936) كغم ه$^{-1}$ على الترتيب.

3. اعطت معامل التداخل (مخلفات الدواجن + 100 ملغمB لتر$^{-1}$) تفوق على معاملات التداخل الاخرى وبمتوسط بلغ (47.62) سم و (692) سم^{2} ورقة$^{-1}$ و (57.83) SPAD و (6560) كغم هـ$^{-1}$ لارتفاع النبات والمساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل والحاصل الكلي الصالح للتسويق.

الكلمات المفتاحية : نوع السماد العضوي ، الرش بالبورون ، اللهانة ، تربة جبسية

الكلمات المفتاحية: نوع السماد العضوي، الرش بالبورون، BRASSICA OLERACEA، التربة الجبسية

** **البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني.**

المقدمة

تعاني الترب الجبسيه من مشاكل عديدة نتيجة لوجود الجبس فيها ، إذ ان هنالك عوامل تحد من الإنتاج في هذه الترب منها ما يتعلق بخصائصها الفيزيائية والكيميائية والخصوبية ، ومنها ما يتعلق بإدارة التربة والمياه ، ان ارتفاع نسبة الجبس في التربة يؤدي الى خفض إنتاجيتها بسبب انخفاض خصوبتها وسرعة تدهورها ، كما يؤثر الجبس على التوازن الايوني للعناصر الغذائية في محلول التربة والناتجه من تشبع محلول الترب الجبسيه بايونات الكالسيوم والكبريتات ، وعند ري المحاصيل المزروعة في مثل هذه الترب فان الجبس يذوب جزئياً ويكون طبقة صلبة تعيق نمو النباتات وانتشار جذورها في عمق التربة (Van Alphen& Romero,1971). فضلا عن قله محتواها من المادة العضوية والطين (سليم ،2001).

يؤدي غياب التسميد العضوي الى الاسراف في استخدام الاسمدة المعدنية تحت نظام الزراعة الكثيفة الى تلوث التربة والمياه وبالتالي النبات وأن التوسع في برامج الزراعة العضوية يتحقق بالاستخدام المنظم للأسمدة العضوية مما يؤدي إلى الحفاظ على خصوبة التربة وتحسين خواصها وإنتاج غذاءا آمَنا وصحياً (ابو السعود وأخرون , 2013) . والاسمدة العضوية هي الاسمدة الحاوية على المواد المغذية للتربة سواء كان مصدرها حيواني او نباتي ، وهي بمثابة المكون الرئيس الواجب توفره في التربة لضمان ديمومة عطائها وتحسين خواصها الفيزيائية والكيميائية والحيوية في الطبقة المحروثة من التربة (Magdoff وWeil ،2004). ان الترب الجبسية تتصف بإنخفاض محتواها من المادة العضوية ، وان نسبة المادة العضوية في هذه الترب اقل من 1% تستجيب النباتات المزروعة في الترب الجبسية بشدة لإضافة الاسمدة العضوية مما ينعكس ذلك في نمو وحاصل النبات.

يعد البورون واحداً من المغذيات الصغرى الضرورية للنبات اذ يلعب دوراً كبيراً في نمو و إنتاج النبات وذلك لدوره الكبير في تركيب جدار الخلية و تكوين و انتقال السكريات المعقدة، كما يلعب دورا هاما في تكوين حبوب اللقاح (النعيمي ،2011). تعد زيادة الكالسيوم من أهم الاسباب التي تؤدي الى نقص البورون وهذا دلالة على وجود تضاد بين هذين العنصرين إذ إن وجود الكالسيوم بتراكيز عالية يقلل من امتصاص النبات للبورون ولاسيما عند زيادة الاس الهيدروجيني pH محلول التربة يكون البورون الجاهز للامتصاص من النبات على شكل حامض البوريك $H_3BO_3^0$ و أيونات BO_3^{-3}، وبما ان الترب الجبسية تكون ذات محتوى عال من الكالسيوم الذائب وان ذلك يؤدي الى قلة في جاهزية البورون و ترسيبه على شكل بورات الكالسيوم (Havlin وآخرون ،2014).

تعد اللهانة Cabbage (*Brassica oleracea var Capitata formaraba*) من نباتات العائلة الصليبية (Brassicaceae)، موطنها الأصلي هو شرق البحر الأبيض المتوسط (Decoteau، 2000) وهي من محاصيل الخضر الشتوية الرئيسية في العراق وتزرع في اغلب مناطقه، وتُعد من الخضراوات الورقية الهامة في التغذية اذ يؤكل منها الراس وهو عبارة عن مجموعة من الأوراق الملفوفة والتي تغطي البرعم الطرفي وتستعمل في عمل السلطات والمخللات والطبخ (Chatterjee وآخرون، 2014). نظرا لقلة الدراسات المتعلقة حول تأثير السماد العضوي والرش بالبورون في نمو وحاصل اللهانة النامية في تربة جبسية، فقد جاءت هذه الدراسة بهدف:

1 - معرفة تأثير نوع السماد العضوي في نمو وحاصل اللهانة.

2 - معرفة تأثير التداخل بين نوع المادة العضوية والبورون في نمو وحاصل اللهانة .

2- المواد و طرائق العمل Materials and Methods

2-1 موقع التجربة و تحليلات التربة الروتينية

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الزراعي الشتوي 2022-2023 في محطة بحوث قسم علوم التربة و الموارد المائية في كلية الزراعة – جامعة تكريت. أخذت 5 عينات عشوائية من تربة الحقل قبل الزراعة بواسطة الـ Auger على عمق (30– 0) سم ثم خلطت خلطاً متجانساً وجففت هوائيا وطحنت ثم مررت بمنخل قطر فتحاته (2) ملم لتقدير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لها في مختبر قسم علوم التربة و الموارد المائية التابع لكلية الزراعة جدول (1) على النحو الآتي:

جدول 1. بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة

الصفة	وحدة القياس	القيمة	الطريقة المستخدمة في التحليل
Sand	غم كغم$^{-1}$	455	قدرت بطريقة الماصة (Black، 1965)
Silt		317	
Clay		228	
النسجة	S.L.C	Loam	
الكثافة الظاهرية	ميكاغرام م$^{-3}$	1.350	قدرت بشمع البرافين حسب طريقة Black المذكورة في (Page واخرون,1982).
CEC	سنتي مول كغم$^{-1}$	16.27	باستعمال محلول خلات الامونيوم (Black، 1965)
pH		7.64	باستعمال جهاز pH-meter (Page واخرون ،1982)
EC	ديسي سمنز م$^{-1}$	2.541	باستعمال جهاز التوصيل الكهربائي (Page واخرون ،1982)
S.O.M	غم كغم$^{-1}$	7.74	قدرت بطريقة الهضم الرطب (Black، 1965)
$CaSO_4.2H_2O$		55.61	طريقة التخفيف Lagerwerff وآخرون (1965).
معادن الكاربونات		204.19	قدر بالطريقة الوزنية (Page واخرون ،1982)
النتروجين الجاهز	ملغم كغم$^{-1}$	18.47	حسب طريقة المايكرو كلدال (Black، 1965)
الفسفور الجاهز		119.23	باستخلاص التربة بمحلول بيكاربونات الصوديوم (0.5M NaHCO3) عند pH 8.5 حسب طريقة Olsen وآخرون (1954)
البوتاسيوم الجاهز		6.284	الاستخلاص بخلات الامونيوم بحسب الطريقة الموصوفة في (Black،1965) بجهاز قياس شدة اللهب Flame photometer.
البورون الجاهز		0.443	تم إستخلاص البورون الجاهز، بإستخدام الماء الساخن وبنسبة استخلاص (1تربة:2 محلول) وقدر تركيز البورون باستعمال جهاز الطيف الذري Atomic Absorption وفق طريقة (Lindsay و Norvell ,1978).

2-2 تحضير الارض وطريقة الزراعة :

تم تهيئة تربة الحقل وذلك بعد حراثتها لمرتين باستعمال المحراث القلاب، اعقبها تفتيت الكتل الترابية الكبيرة باستعمال العازقة وسويت التربة بشكل جيد ومتجانس ثم قسمت إلى ثلاثة مكررات لكل مكرر 12 وحدة تجريبية بمساحة 6.4 م^2 ، احتوت الوحدة التجريبية على مسطبتين عرض كل منهما 80سم وطول 2م والمسافة بين مرز وآخر 80سم واحتوى كل مرز على 5 نباتات المسافة بين نبتة واخرى في نفس 40سم.

تم زراعة البذور (صنف Copmenhagen Market - تركي المنشأ) في أطباق فلينية بتاريخ 2022/9/3 في الظلة الخشبية في حقول كلية الزراعة وعند وصول الشتلات إلى مرحلة تكوين الورقة الحقيقية الثالثة او الرابعة أجريت عملية الأقلمة عليها وتمت عملية الشتل بتاريخ 6-10-2022، زرعت الشتلات في وسط المرز وكان عدد النباتات داخل الوحدة التجريبية 10 نباتات. تم اضافة الاسمدة العضوية تحت خط الزراعة وحسبت الكمية المخصصة لكل معاملة، وتمت الإضافة بفتح شق بطول 20 سم على طول المرز بجانب النبات وبمسافة 5 سم وتغطيته بالتربة. اضيفت الأسمدة الكيميائية بمستوى واحد لجميع المعاملات كافة أضيف النتروجين بمقدار (240) كغم N.هـ$^{-1}$ على هيئة سماد اليوريا 46% N على ثلاث دفعات الأولى بعد الاسبوع الاول من الزراعة والدفعة الثانية بعد 40 يوماً من الزراعة لغرض زيادة النمو الخضري أما الدفعة الثالثة فبعد 60 يوماً لزيادة التفاف الاوراق أما البوتاسيوم فقد أضيف بمقدار (160) كغم Kهـ$^{-1}$ على هيئة سماد كبريتات البوتاسيوم 41% K أذ تم اضافته أيضا على ثلاث دفعات مع النتروجين أما الفسفور فقد تمت أضافته على دفعة واحدة قبل الزراعة بمقدار (120) كغم P.هـ$^{-1}$ على هيئة سماد سوبر فوسفات 21% P قبل الزراعة. تم الري بمياه بئر وباستخدام الري بالتنقيط وبواقع خطين تنقيط لكل مرز أجريت عمليات الخدمة الزراعية منذ بداية عملية الشتال وإلى آخر مرحلة حصاد الرؤوس كما هو متبع في حقول اللهانة لدى المزارعين في منطقة الزراعة من ري وتعشيب وعزق التربة وإزالة الأدغال كلما دعت الحاجة لذلك (مطلوب وآخرون، 1989). استخدم المبيد الحشري DELTAPLAN EC بمعدل 0.1 مل لتر$^{-1}$ لمكافحة الذبابة البيضاء والمن حسب توصيات قسم الوقاية. ، تم حصاد الرؤوس بتاريخ 2023/1/18، تضمنت التجربة 12 معاملة عاملية.

3-2 عوامل التجربة: شملت التجربة عاملين هما :

1- البورون : تم استخدام حامض البوريك كمصدر للبورون وبأربعة تراكيز (0 و50 و 100) ملغم.لتر$^{-1}$. اذ أجريت عملية رش النباتات بواقع مرتان حتى البلل الكامل خلال موسم النمو اجريت الرشة الاولى بتاريخ 2022/11/10 والرشة الثانية بتاريخ 2022/12/14 واستعملت مرشة ظهرية سعة 20 لتر.

3- السماد العضوي : تم استخدام ثلاث مصادر لسماد العضوي (مخلفات دواجن و مخلفات ابقار و مخلفات اغنام) فضلا عن معاملة المقارنة ، اذ تمت اضافة هذه المخلفات بمستوى (40) ميكاغرام . هـ$^{-1}$ تم الحصول على هذه المخلفات من حقول تربية الابقار والاغنام وحقول تربية الدواجن في قضاء العلم ، جففت هذه المخلفات هوائيا من اجل التخلص من الرطوبة ثم حطمت الكتل الكبيرة بواسطة مطرقة خشبية ومن ثم مررت من منخل قطر 4 ملم من اجل التخلص من الاحجار والحصى. ثم أخذت عينة منها لغرض اجراء بعض التحاليل الكيميائية عليها كما هو موضح في جدول (2) بعدها عبئت في أكياس بلاستيكية وحفظت لحين الاستعمال .

جدول 2. بعض الصفات الكيميائية للأسمدة العضوية المستعملة بالدراسة.

الصفة / السماد	pH (5:1)	EC (ديسي سيمنز م$^{-1}$) (5:1)	النتروجين	الفسفور	بوتاسيوم	الكاربون	البورون	C/P	C/N
			%				ملغم.كغم$^{-1}$		
مخلفات الابقار	7.69	7.84	3.101	0.532	0.818	51.02	20.21	95.90	16.45
مخلفات اغنام	7.62	7.95	3.411	0.641	0.883	47.15	24.39	73.56	13.82
مخلفات دواجن	7.84	8.25	4.021	0.714	1.37	40.44	29.02	56.64	10.06

4-2- الصفات المدروسة:

عدد النباتات التي أخذت منها القياسات 5 نباتات في وحدة تجريبية وتم قياس :-

- **المحتوى النسبي للكلوروفيل في الاوراق (SPAD) .**

قياس نسبة الكلوروفيل بجهاز Chlorophyll meter نوع SPAD-502 ياباني المنشأ بواقع ثلاث نباتات في كل وحدة تجريبية ولكل نبات ثلاث قراءات لثلاثة اوراق واستخرج المتوسط ونظفت جيداً للتخلص من الاتربة العالقة وتم القياس في جو مشمس (السعدون ،2021).

- **ارتفاع النبات (سم):**

تم قياس ارتفاع النبات من منطقة اتصاله بالتربة إلى أطول ورقة في النبات.

- **عدد الأوراق الخارجية للرأس (ورقة.نبات$^{-1}$):**

تم قياس عدد الأوراق الخارجية والتي لم تلتف مع بعضها.

- **عدد الأوراق الداخلية (ورقة.نبات$^{-1}$):**

تم قياس عدد الأوراق الداخلية الملتفة مع بعضها

- **المساحة الورقة (سم^2. نبات$^{-1}$):**

حُسِبت المساحة الورقية بحسب ما ذكره Watson and Watson (1953)، بأخذ ثلاث أوراق من كل نبات، قطعت مساحة 4 سم^2 من كل ورقة من الأوراق الثلاث جففت المقاطع الثلاث وما تبقى من الأوراق في فرن كهربائي على درجة حرارة 70 مْ لمدة 48 ساعة إلى حين ثبات الوزن وسجل وزنهما الجاف ثم حُسِبت المساحة الورقية كما في المعادلة الآتية :

$$\text{المساحة الورقية للنبات (سم}^2) = \frac{\text{عدد اوراق النبات} \times \text{مساحة المربع المقطوع(سم2)} \times \text{معدل الوزن الجاف للاوراق(غم)}}{\text{الوزن الجاف للمساحة المقطوعة(غم)}} * \mathbf{100}$$ (السعدون ،2021)

- **صفات الحاصل الكمية والنوعية:**

أجريت القياسات للصفات النوعية للرؤوس على جميع الرؤوس التي تم حساب الحاصل الكمي لها وذلك عند مرحلة الحصاد وشملت القياسات الآتية:

- **محيط الرأس الصالح للتسويق (سم):**

أخذ محيط الرأس عن طريق شريط القياس حول أعرض منطقة في الرأس.

- **وزن الرأس الكلي الصالح للتسويق (كغم.نبات$^{-1}$):**

أخذت هذه الصفة من وزن خمس رؤوس ثم قسم على عددها والرأس الصالح للتسويق هو الرأس من دون الاوراق الناضجة المحيطة به والاوراق التالفة.

- **الحاصل الكلي الصالح للتسويق (طن.هكتار$^{-1}$):**

تم احتسابه بعد حساب معدل وزن الرأس القابل لتسويق لخمس نباتات ، وحسب القانون التالي:

الحاصل الكلي الصالح للتسويق (طن.هكتار$^{-1}$) = حاصل النبات الواحد (كغم.نبات$^{-1}$) × الكثافة النباتية للهكتار

- **وزن الرأس الكلي (كغم رأس$^{-1}$):**

أخذت هذه الصفة من وزن خمس رؤوس ثم قسم على عددها والرأس الكلي هو الرأس القابل للتسويق والاوراق الناضجة المحيطة بها.

- **الحاصل الكلي (كغم.هكتار$^{-1}$):**

تم احتسابه بعد حساب معدل وزن الرأس الكلي لخمس نباتات ، وحسب القانون التالي:

الحاصل الكلي (كغم.هكتار$^{-1}$) = حاصل النبات الواحد (كغم.نبات$^{-1}$) × الكثافة النباتية للهكتار

3-5 التصميم و التحليل الاحصائي

إستُعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block (R.C.B.D) Design. لتجربة عاملية وحللت متوسطات النتائج إحصائياً باستعمال البرنامج الاحصائي Genstat، واستعمل إختبار دنكن لمقارنة المتوسطات عند مستوى إحتمال 0.05 (الراوي وخلف الله، 1980).

3- النتائج والمناقشة

3-1 صفات النمو الخضري

1-1-3 تأثير نوع السماد العضوي والرش بالبورون والتداخل بينهما في إرتفاع نبات اللهانة (سم)

توضح نتائج جدول (3) إن نوع السماد العضوي اعطى زيادة معنوية في ارتفاع النبات بلغت (7.16 و 14.63 و 24.47) % لمخلفات الابقار والاغنام والدواجن على الترتيب وبمتوسط بلغ (37.88 و 40. 52 و 44.00) سم قياسا بمعاملة عدم الإضافة التي أعطت متوسط بلغ (35.35) سم. إن الزيادة التي احدثتها معاملات التسميد العضوي في ارتفاع النبات ربما ترجع إلى دور هذه الأسمدة في زيادة خصوبة التربة وزيادة احتفاظ التربة بالماء ومن ثم زيادة جاهزية العناصر الغذائية للنبات (Lee و Bartlette، 1976). او ربما يعود السبب إلى أن الأسمدة العضوية تقوم بتوفير كميات مناسبة من المغذيات حول منطقة انتشار الجذور مما يؤدي إلى زيادة امتصاصها من قبل النبات ومن ثم يؤدي إلى زيادة النمو الخضري ومنها زيادة في عدد الأوراق والمساحة الورقية والتي بدورها شجعت على انتقال المواد العضوية الناتجة من عملية البناء الضوئي AbouEL-Magd وآخرون (2006) . وينسجم هذا مع ما ذكره (Abo Hinna و Merza، 2012). يعود سبب تفوق مخلفات الدواجن على مخلفات الاغنام والابقار الى احتواء مخلفات الدواجن على تراكيز عالية من NPK قياسا بمخلفات الاغنام والابقار جدول (2) ، اذ ان هذه المغذيات تلعب دورا هاما في نمو واستطالة الخلايا وتنشيط عملية التمثيل الكاربوني والتنشيط الانزيمي وغيرها مما انعكس ذلك في نمو النبات. هذه النتائج تتماشى مع ماوجده (الشمري ،2016) على نبات القرنابيط ، وياسين (2018) على البروكلي.

كما وتظهر نتائج جدول (3) ان رش البورون بتركيز (50 و 100) ملغم.لتر$^{-1}$ اعطت متوسط بلغ (40.25 و 42.86) سم على الترتيب وبزيادة بلغت (13.76 و 21.14)% قياسا بمعاملة عدم الاضافة التي اعطت متوسط بلغ (35.38) سم. ان زيادة الارتفاع بإضافة عنصر البورون قد يعود إلى الدور الايجابي للبورون في زيادة نشاط الانسجة المرستيمية وزيادة انقسام الخلايا وزيادة فاعلية هرمون النمو السايتوكاينين (Mengel و Kirkby،1982) هذه النتائج جاءت متفقة مع ما وجده (Hassan وآخرون،2018) ومع ما تواصل اليه Montessori وآخرون (2012) و Al-Jubouri وآخرون (2019).

اظهر التداخل الثنائي بين نوع السماد العضوي والرش بالبورون فروق معنوية واضحة بين المعاملات ، اذا اعطت معاملة التداخل (مخلفات الدواجن + 100 ملغمB لتر$^{-1}$) اعلى متوسط في التداخل بلغ (47.62) سم وبنسبة زيادة مئوية بلغت 50.41% قياسا بمعاملة المقارنة (بدون اضافة سماد عضوي + بدون رش بالبورون) التي اعطت متوسط بلغ (31.66) سم.

جدول 3. تأثير نوع السماد العضوي والرش بالبورون والتداخل بينهما ارتفاع النبات (سم)

التسميد بالبورون / السماد العضوي	تركيز البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط السماد العضوي
	0	50	100	
بدون اضافة	31.66 g	36.18 f	38.22 ef	35.35 d
مخلفات ابقار	33.63 g	39.00 de	41.01 cd	37.88 c
مخلفات اغنام	36.14 f	41.55 c	43.88 b	40.52 b
مخلفات دواجن	40.09 c-e	44.28 b	47.62 a	44.00 a
متوسط الرش بالبورون	35.38 c	40.25 b	42.68 a	
المتوسطات التي تحمل احرف متشابهة لا يوجد بينها فرق معنوي حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%				

2-1-4 تأثير نوع السماد العضوي والرش بالبورون والتداخل بينهما في عدد الاوراق الخارجية للهانة (ورقة.نبات$^{-1}$)

تبين نتائج جدول (4) أنَ إضافة السماد العضوي أدت إلى زيادة معنوية في عدد الاوراق الخارجية لرأس اللهانة ، اذ اعطت اضافة مخلفات الابقار والاغنام والدواجن متوسط بلغ (14.03 و 15.24 و 16.42) ورقة.نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت (11.08 و 20.67 و 30.08) % على الترتيب، قياسا بمعاملة عدم الاضافة التي اعطت متوسط بلغ (12.63) ورقة.نبات$^{-1}$ وكان التفوق الاعلى لمخلفات الدواجن تلتها مخلفان الاغنام وأخيرا مخلفات الابقار. ادى الرش بالبورون الى زيادة معنوية في عدد الاوراق الخارجية للهانة ، اذا اعطت مستويات الاضافة (50 و 100) ملغم.لتر$^{-1}$ متوسط بلغ (14.99 و 16.13) ورقة.نبات$^{-1}$ متفوقة معنويا على معاملة عدم الاضافة التي اعطت متوسط بلغ (12.62) ورقة.نبات$^{-1}$. اظهر التداخل الثنائي بين مصدر المادة العضوية والرش بالبورون فروق معنوية واضحة بين اغلب المعاملات ، اذ اعطت معاملة التداخل (سماد دواجن + 100 ملغمB لتر$^{-1}$) اعلى متوسط بلغت قيمته (18.14) **ورقة.نبات$^{-1}$** وبنسبة زيادة مئوية بلغت 62.25% مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت متوسط بلغ (11.18) **ورقة.نبات$^{-1}$**.

جدول 4. تأثير نوع السماد العضوي والرش بالبورون والتداخل بينهما في عدد الاوراق الخارجية للرأس (ورقة.نبات$^{-1}$)

التسميد بالبورون / السماد العضوي	تركيز البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط السماد العضوي
	0	50	100	
بدون اضافة	11.18 e	12.69 de	14.01 cd	12.63 d
مخلفات ابقار	12.42 de	14.12 cd	15.54 bc	14.03 c
مخلفات اغنام	12.78 de	16.12 b	16.82 ab	15.24 b
مخلفات دواجن	14.09 cd	17.03 ab	18.14 a	16.42 a
متوسط الرش بالبورون	12.62 c	14.99 b	16.13 a	
المتوسطات التي تحمل احرف متشابهة لا يوجد بينها فرق معنوي حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%				

4-1-3 تأثير نوع السماد العضوي والرش بالبورون والتداخل بينهما في عدد الاوراق الداخلية للرأس (ورقة.نبات$^{-1}$)

تشير نتائج جدول (5) ان النباتات المسمدة بمخلفات الدواجن اعطت اعلى متوسط لعدد الاوراق الداخلية لرأس للهانة بمتوسط بلغ (42.02) ورقة.نبات$^{-1}$ تلتها مخلفات الاغنام والابقار بمتوسط بلغ (37.83 و 35.45) ورقة.نبات$^{-1}$ على الترتيب ، واعطت معاملة عدم الاضافة اقل متوسط بلغ (33.25) ورقة.نبات$^{-1}$. كما تشير نتائج الجدول ذاته ان عدد الاوراق الداخلية لنبات اللهانة ازدادت مع زيادة مستويات رش البورون واعطت متوسط بلغ (37.62 و 39.19) ورقة.نبات$^{-1}$ على الترتيب وسجلت معاملة عدم الرش بالبورون اقل متوسط بلغ (34.61) ورقة.نبات$^{-1}$.

سجل التداخل الثنائي بين نوع السماد العضوي ومستوى البورون فروق معنوية بين اغلب المعاملات ، اذا اعطت المعاملة (سماد دواجن + الرش بالبورون 100ملغمB لتر$^{-1}$) اعلى متوسط في هذا التداخل بلغ (44.49) ورقة.نبات$^{-1}$ وبزيادة بلغت 41.91% قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت متوسط بلغ (31.35) ورقة.نبات$^{-1}$.

جدول 5. تأثير نوع السماد العضوي والرش بالبورون والتداخل بينهما في عدد الاوراق الداخلية لرأس (ورقة.نبات$^{-1}$)

التسميد بالبورون / السماد العضوي	تركيز البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط السماد العضوي
	0	50	100	
بدون اضافة	31.35 h	33.41 g	35.00 f	33.25 d
مخلفات ابقار	32.94 g	36.15 e	37.25 e	35.45 c
مخلفات اغنام	35.12 f	38.35 d	40.01 c	37.83 b
مخلفات دواجن	39.02 d	42.55 b	44.49 a	42.02 a
متوسط الرش بالبورون	34.61c	37.62 b	39.19 a	
المتوسطات التي تحمل احرف متشابهة لا يوجد بينها فرق معنوي حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%				

يظهر من نتائج جدول (4 ، 5) ان اضافة الاسمدة العضوية بجميع مصادرها زادت من عدد الاوراق الخارجية والداخلية للهانة، ويعود ذلك الى دور هذه الاسمدة في تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية وزيادة نسبة المادة العضوية في التربة وزيادة نشاط الاحياء المجهرية فيها مما يزيد من جاهزية المغذيات (Ghosh وآخرون ،2018). اما من ناحية افضلية الاسمدة العضوية فقد تفوقت مخلفات الدواجن ثم تلتها مخلفات الاغنام وأخيرا مخلفات الابقار ، ويعزى سبب ذلك الى احتواء سماد الدواجن على نسبة جيدة من النتروجين والفسفور (جدول ،3) ، اذ تعمل هذه العناصر على تحسين صفات النمو الخضري من خلال تكوين

البروتينات والاحماض النووية والبناء البروتوبلازمي الضروري لانقسام الخلايا (النعيمي ،2011) هذا فضلا عن دورها في التمثيل الكاربوني والتنفس وتوفير الطاقة اللازمة لتكوين خلايا جديدة مما يزيد من نمو النبات بصورة عامة وزيادة عدد الاوراق بصورة خاصة (Taiz و Zeiger،2009). هذه النتائج جاءت متوافقة مع Ranjit Sent وآخرون (2008) و Reza وآخرون،2016).

ان الرش بالبورون اثر معنويا في زيادة عدد الاوراق لمحصول اللهانة وهذا ما يلاحظ في جدولي (4 و 5) ويعزى ذلك الى الدور الأساسي للبورون في نقل نواتج عميلة البناء الضوئي المصنعة الى مناطق النمو الفعالة في النبات ويساهم بتطوير وتنشيط الأنسجة المرستيمية و بزيادة استطالة وانقسام الخلايا ومن ثم زيادة نمو النبات كذلك له دور فعال في انتاج وفاعلية منظمات النمو مما ينعكس ايجابيا في زيادة مؤشرات النمو من خلال تحفيز عمليات الانقسام الخلوي المختلفة(الصميدعي ،2019) هذه النتائج تتماشى مع patel وآخرون (2017) .

4-1-4 تأثير نوع السماد العضوي والرش بالبورون والتداخل بينهما في المساحة الورقية (سم^2. ورقة$^{-1}$)

تبين نتائج جدول (6) ان نوع السماد العضوي اثر في المساحة الورقية لنبات اللهانة ، اذ اعطت مخلفات الدواجن والاغنام والابقار متوسط بلغ (641 و 611 و 533) سم^2. ورقة$^{-1}$ على الترتيب وبزيادة بلغت (42.13 و 35.48 و 18.18) % قياسا بمعاملة عدم الاضافة للسماد العضوي التي اعطت متوسط بلغ (451) سم^2. ورقة$^{-1}$ هذه الزيادة قد تُعزى إلى احتواء المخلفات العضوية على معظم العناصر الغذائية وامتصاصها من قبل النبات التي ينتج عنها توسع واستطالة الخلية وزيادة نشاطها مما يؤدي الى زيادة كمية البروتين والكاربوهيدرات المتراكمة في الاوراق، كما يأتي دور المادة العضوية في تحسين الخواص الحيوية للتربة وتقليل قاعدية التربة مما ينعكس في زيادة جاهزية الامتصاص للعناصر الغذائية مما ينعكس ايجابيا على النشاط العام للنبات وزيادة المساحة الورقية Faisal واخرون (2013) ، هذه النتائج جاءت متوافقة مع سلوم (2016) و الزيدي والعبيدي (2017). ويعزى سبب تفوق سماد مخلفات الدواجن على مخلفات الابقار والاغنام الى توفر كميات كبيرة من العناصر الغذائية (NPK) وتحرر أعلى للحوامض العضوية اضافة انها اكثر استساغة للاحياء المجهرية من الكمبوست مما انعكس ذلك على زيادة نمو وتغلغل الجذور ومن ثم زيادة في النشاط العام للخلايا وزيادة انقسام الخلايا مما انعكس ايجابيا على المساحة الورقية (Gudugi واخرون،2012) ، هذه النتائج جاءت متفقة مع (حماد والجباري،2019) اللذان وجدا تفوق مخلفات الدواجن على مخلفات الاغنام والابقار في صفة المساحة الورقية لنبات البروكلي.

ادى الرش بالبورون الى زيادة معنوية في صفة المساحة الورقية ، اذا اعطت مستويات الرش (50 و 100) ملغم. لتر$^{-1}$ متوسط بلغ (560 و 612) سم^2. ورقة$^{-1}$على الترتيب وبنسبة زيادة مئوية بلغت (10.39 و 21.18) % على الترتيب قياسا بمعاملة عدم الرش بالبورون التي اعطت متوسط بلغ (505) سم^2. ورقة$^{-1}$. ويعزى سبب زيادة المساحة الورقية الى دور البورون في العديد من العمليات الفسيولوجية والبايوكيميائية من خلال تنشيط الانسجة المرستيمية وزيادة انقسام واستطالة الخلايا وزيادة أنتاج وفاعلية منظمات النمو مما ينعكس إيجابيا على المؤشرات الخضرية وزيادتها (علي وأخرون ، 2014) ، هذه النتائج جاءت منسجمة مع (الحديثي ،2021) التي وجدت زيادة في المساحة الورقية لنبات القرنابيط عند الرش بالبورون .

اظهرت التداخلات الثنائية بين نوع السماد العضوي ومستوى البورون فروق معنوية بين المعاملات ، وسجلت معاملة التداخل (التسميد بمخلفات الدواجن + 100 ملغمB. لتر$^{-1}$) اعلى متوسط في هذا التداخل بلغت قيمته (692) **سم^2. ورقة$^{-1}$** وبنسبة زيادة مئوية بلغت 76.98% قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت متوسط بلغ (391) سم^2. ورقة$^{-1}$.

جدول 6. تأثير نوع السماد العضوي والرش بالبورون والتداخل بينهما في المساحة الورقية (سم^2. ورقة$^{-1}$)

التسميد بالبورون / السماد العضوي	تركيز البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط السماد العضوي
	0	50	100	
بدون اضافة	391 j	462 i	500 h	451 d
مخلفات ابقار	488 h	523 g	588 e	533 c
مخلفات اغنام	550 f	614 d	669 b	611 b
مخلفات دواجن	591 e	641 c	692 a	641 a
متوسط الرش بالبورون	505 c	560 b	612 a	
المتوسطات التي تحمل احرف متشابهة لا يوجد بينها فرق معنوي حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%				

4-1-5 تأثير نوع السماد العضوي والرش بالبورون والتداخل بينهما في تركيز الكلوروفيل في اوراق اللهانة (SPAD)

توضح نتائج جدول (7) ان نوع السماد العضوي اثر معنويا في تركيز الكلوروفيل في اوراق اللهانة ، اذا سجلت الاسمدة العضوية (الابقار ، الاغنام ، الدواجن) متوسط بلغ (48.77 و 52.38 و 55.80) SPAD على الترتيب وبزيادة مئوية بلغت (8.91 و 16.97 و24.61)% على الترتيب قياسا بمعاملة عدم التسميد التي اعطت متوسط بلغ (44.78) SPAD وقد يعزى سبب هذه الزيادة الى احتواء الاسمدة العضوية على الهرمونات ومنظمات النمو والذي يؤثر على انقسام الخلايا، اذ تشجع هذه الإفرازات من نمو النبات ومن جهة اخرى احتواء هذه الاسمدة على كميات كبيرة من بعض المغذيات التي تنطلق الى التربة عند تحررها ومن ثم زيادة عملية البناء الضوئي في الأوراق (Johnston وآخرون ،2011) هذه النتائج جاءت متوافقة مع رمضان (2015) و جنيد (2016).

كما يلاحظ من خلال النتائج ان مخلفات الدواجن تفوقت معنويا على مخلفات الاغنام والابقار في محتوى اوراق اللهانة من الكلوروفيل، ويعود سبب ذلك الى احتواء مخلفات الدواجن على كميات معتبرة من النتروجين مقارنة بمخلفات الاغنام والابقار جدول (2) وهذا بدوره يزيد من تراكم النتروجين في النبات والذي يدخل في تكوين الكلوروفيلات فضلا عن تكوين الاحماض الامينية التي تدخل في تكوين البلاستيدات الخضراء (Pang و Letey ،2000) ، او بسبب احتواءها على الأوكسينات والسايتوكاينينات التي تشجع الفعاليات الفسيولوجية وزيادة الكلوروفيل الكلي (الصحاف ،1989).

اثر الرش بالبورون معنويا في رفع محتوى الاوراق من الكلوروفيل ، اذ بلغت (50.99 و 52.96) SPAD لمستويات الرش (50 و 100) ملغم.لتر$^{-1}$ على الترتيب فيما اعطت معاملة عدم الرش اقل متوسط بلغ (47.35) SPAD ويعود ذلك ربما الى دور البورون في انقسامها واستطالة الخلايا مما انعكس ذلك في زيادة في عدد الاوراق ومساحتها جداول (6 و 7 و 8) ومن ثم تعرض مساحة اكبر لنبات لضوء الشمس مما زاد ذلك من تركيز الكلوروفيل في الاوراق. هذه النتائج جاءت متوافقة مع الساعدي (2022).

اعطت التداخلات الثنائية بين نوع السماد العضوي ومستوى البورون فروق معنوية بين المعاملات ، وسجلت معاملة التداخل (التسميد بمخلفات الدواجن + 100 ملغمB لتر$^{-1}$) اعلى متوسط لمحتوى الكلوروفيل بلغ (57.83) **SPAD** واعطت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ (42.03) **SPAD**.

جدول 7. تأثير نوع السماد العضوي والرش بالبورون والتداخل بينهما في تركيز الكلوروفيل في الاوراق (SPAD)

التسميد بالبورون / السماد العضوي	تركيز البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط السماد العضوي
	0	50	100	
بدون اضافة	42.03 h	45.09 g	47.21 f	44.78 d
مخلفات ابقار	46.14 g	49.16 e	51.02 d	48.77 c
مخلفات اغنام	48.22 e	53.14 c	55.77 b	52.38 b
مخلفات دواجن	53.01 c	56.56 b	57.83 a	55.80 a
متوسط الرش بالبورون	47.35 c	50.99 b	52.96 a	
المتوسطات التي تحمل احرف متشابهة لا يوجد بينها فرق معنوي حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%				

4-2 صفات الحاصل

4-2-1 محيط الرأس (سم):

توضح نتائج الجدول (8) ان هناك فروق معنوية بين المعاملات إذ تفوقت معاملة إضافة سماد الابقار والاغنام والدواجن بإعطائها أعلى معدل محيط الرأس بلغ(57.907 و 63.764 و69.526) سم على الترتيب مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت قيمة بلغت (54.358) سم.

أما معاملات الرش بالبورون يلاحظ من الجدول تفوق معاملتي الرش بالبورون (50 و 100) ملغمB لتر$^{-1}$ بإعطاء محيط لرأس بلغ (61.794 و 64.22) سم مقارنة بمعاملة المقارنة بدون الرش بالبورون التي اعطت متوسط بلغ (58.153) سم.

تظهر النتائج في الجدول ذاته حدوث فروقات معنوية بين معاملات التداخل إذ أعطت معاملة التسميد بسماد الدواجن عند استخدام البورون بتركيز (100) ملغمB لتر$^{-1}$ أكبر محيط رأس بلغ (72.243) سم مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت محيط رأس بلغ (50.353) سم في معاملة المقارنة.

جدول 8. تأثير نوع السماد العضوي والرش بالبورون والتداخل بينهما في محيط الرأس (سم)

التسميد بالبورون / السماد العضوي	التسميد بالبورون (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط السماد العضوي
	0	50	100	
بدون اضافة	50.353 h	55.223 g	57.497 f	54.358 d
مخلفات ابقار	55.467 g	58.117 ef	60.137 e	57.907 c
مخلفات اغنام	59.997 e	64.293 d	67.003 c	63.764 b
مخلفات دواجن	66.793 c	69.543 b	72.243 a	69.526 a
متوسط الرش بالبورون	58.153 b	61.794 b	64.22 a	
المتوسطات التي تحمل احرف متشابهة لا يوجد بينها فرق معنوي حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%				

4-2-2 وزن الرأس الصالح للتسويق (كغم.نبات$^{-1}$)

يلاحظ في الجدول (9) وجود فروق معنوية بين المعاملات إذ تفوقت معاملة إضافة السماد العضوي لمخلفات الابقار والاغنام والدواجن بإعطاء متوسط بلغ (2.886و 3.112 و3.799) كغم.نبات$^{-1}$ على الترتيب وبزيادة مئوية بلغت (63.54 و 33.96 و 24.24) % على الترتيب قياسا بمعاملة عدم اضافة السماد التي اعطت متوسط بلغ (2.323) كغم.نبات$^{-1}$. اثر الرش الورقي بالبورون معنويا في هذه الصفة ، اذ بلغ وزن الرأس القابل لتسويق (3.100 و 3.370) كغم.نبات$^{-1}$ لمستويات الرش (50 و 100) ملغمB لتر$^{-1}$ على الترتيب وبنسبة زيادة مئوية بلغت (18.23 و 28.53) % على الترتيب قياسا بمعاملة عدم الرش بالبورون التي اعطت متوسط بلغ (2.622) كغم.نبات$^{-1}$.

يتبين من نتائج الجدول نفسه أن التداخل الثنائي كان لها تأثيراً معنوياً لصفة وزن الرأس الكلي بلغ أعلى حاصل (4.198) كغم.نبات$^{-1}$ في معاملة التسميد بسماد الدواجن مع الرش بمستوى (100) ملغمB لتر$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 104.58% مقارنة بأقل حاصل للنبات الواحد في معاملة المقارنة التي بلغت (2.052) كغم.نبات$^{-1}$.

جدول 9. تأثير نوع السماد العضوي والرش بالبورون والتداخل بينهما في وزن الرأس الصالح للتسويق (كغم.نبات$^{-1}$)

التسميد بالبورون / السماد العضوي	التسميد بالبورون (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط السماد العضوي
	0	50	100	
بدون اضافة	2.052 i	2.342 h	2.576 fg	2.323 d
مخلفات ابقار	2.444 gh	3.011 e	3.204 d	2.886 c
مخلفات اغنام	2.680 f	3.157 de	3.500 c	3.112 b
مخلفات دواجن	3.311 d	3.888 b	4.198 a	3.799 a
متوسط الرش بالبورون	2.622 c	3.100 b	3.370 a	
المتوسطات التي تحمل احرف متشابهة لا يوجد بينها فرق معنوي حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%				

4-2-3 الوزن الكلي لرأس الناضج (كغم رأس$^{-1}$)

أظهرت نتائج جدول (10) أنَ إضافة السماد العضوي أدت إلى حصول زيادة معنوية في الوزن الكلي لرأس الناضج لنبات اللهانة إذ اعطت الاسمدة العضوية متوسط بلغ (4.106 و 3.445 و 3.095) كغم رأس$^{-1}$ لمخلفات الابقار والاغنام والدواجن

على الترتيب وبزيادة مئوية بلغت (49.80 و 25.68 و 12.91) % على الترتيب قياسا بمعاملة عدم اضافة أي سماد عضوي التي اعطت متوسط بلغ (2.741) كغم رأس$^{-1}$.

وتبين نتائج الجدول أنَ الرش الورقي بالبورون ادى إلى حصول زيادة معنوية في الوزن الكلي لرأس الناضج إذ اعطى الرش بمستوى (50 و 100) ملغمB لتر$^{-1}$ متوسط بلغ (3.403 و 3.644) كغم رأس$^{-1}$ على الترتيب وبزيادة مئوية بلغت (13.70 و 22.42) % على الترتيب قياسا بمعاملة عدم الرش بالبورون التي اعطت متوسط بلغ (2.993) كغم رأس$^{-1}$. اظهر التداخل الثنائي بين نوع السماد العضوي ومستوى الرش بالبورون فروق معنوية بين المعاملات ، إذ أعطت معاملة التسميد بسماد الدواجن عند استخدام البورون بتركيز (100) ملغمB لتر$^{-1}$ اعلى حاصل كلي لرأس الناضج بلغ (4.479) **كغم رأس$^{-1}$** وبزيادة مئوية بلغت 74.14% قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت متوسط بلغ (2.572) **كغم رأس$^{-1}$**

جدول 10. تأثير نوع السماد العضوي والرش بالبورون والتداخل بينهما في الوزن الكلي لرأس الناضج (كغم رأس$^{-1}$)

التسميد بالبورون / السماد العضوي	التسميد بالبورون (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط السماد العضوي
	0	50	100	
بدون اضافة	2.572 k	2.742 j	2.909 i	2.741 d
مخلفات ابقار	2.788 j	3.122 g	3.374 f	3.095 c
مخلفات اغنام	3.013 h	3.509 e	3.812 c	3.445 b
مخلفات دواجن	3.598 d	4.240 b	4.479 a	4.106 a
متوسط الرش بالبورون	2.993 c	3.403 b	3.644 a	
المتوسطات التي تحمل احرف متشابهة لا يوجد بينها فرق معنوي حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%				

4-2-4 الحاصل الكلي الصالح للتسويق (كغم.هكتار$^{-1}$)

نلاحظ من جدول (11) تأثير معنوي في الحاصل الكلي الصالح لتسويق، اذ اعطت معاملة التسميد بمخلفات الدواجن اعلى متوسط بلغ (5936) كغم هـ$^{-1}$ تلتها مخلفات الاغنام بمتوسط بلغ (4862) كغم هـ$^{-1}$ بينما اعطت مخلفات الابقار متوسط بلغ (4510) كغم هـ$^{-1}$ وبزيادة مئوية (63.53 و 33.94 و 24.24) % على الترتيب مقارنة بمعاملة المقارنة عدم التسميد التي اعطت متوسط بلغ (3630) كغم هـ$^{-1}$.

ازداد الحاصل القابل لتسويق بزيادة الرش بالبورون ، اذ اعطت معاملتي رش البورون بتركيز (50 و 100) ملغم.لتر$^{-1}$ متوسط بلغ (4843 و5265) كغم هـ$^{-1}$ على الترتيب وبزيادة بلغت (18.24 و 28.54) % قياسا بمعاملة عدم الرش التي اعطت متوسط بلغ (4096) كغم هـ$^{-1}$.

اظهر التداخل الثنائي بين نوع السماد العضوي ومستوى الرش بالبورون فروق معنوية بين المعاملات ، اذ اعطت المعاملة (سماد الدواجن + 100 ملغم.لتر$^{-1}$) اعلى متوسط بلغ (5468) كغم هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة 70.56% قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت متوسط بلغ (3206) كغم هـ$^{-1}$.

5-2-4 الحاصل الكلي الناضج (كغم.هكتار$^{-1}$)

تبين نتائج جدول (11) ان نوع السماد العضوي اثر في الحاصل الكلي الناضج لرؤوس اللهانة، اذ اعطت مخلفات الابقار والاغنام والدواجن متوسط بلغ (4835 و 5382 و6415) كغم.هكتار$^{-1}$ على الترتيب وبزيادة (49.79 و 25.66 و 12.89) % قياسا بمعاملة عدم الاضافة لسماد العضوي التي اعطت متوسط بلغ (4283) كغم.هكتار$^{-1}$.

ادى الرش بالبورون الى زيادة معنوية في صفة مساحة الورقة ، اذا اعطت مستويات الرش (50 و 100) ملغم.لتر$^{-1}$ متوسط بلغ (5318 و 5693) كغم.هكتار$^{-1}$على الترتيب وبزيادة بلغت (13.73 و 21.75) % على الترتيب قياسا بمعاملة عدم الرش بالبورون التي اعطت متوسط بلغ (4676) كغم.هكتار$^{-1}$.

اظهرت التداخلات الثنائية بين نوع السماد العضوي ومستوى البورون فروق معنوية بين المعاملات ، وسجلت معاملة التداخل (التسميد بمخلفات الدواجن + 100 ملغمB لتر$^{-1}$) اعلى متوسط في هذا التداخل بلغت قيمته (6998) كغم.هكتار$^{-1}$وبزيادة مئوية بلغت 74.17% قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت متوسط بلغ (4018) كغم.هكتار$^{-1}$.

جدول 11. تأثير نوع السماد العضوي والرش بالبورون والتداخل بينهما في الحاصل القابل لتسويق (كغم هـ$^{-1}$)

التسميد بالبورون / السماد العضوي	التسميد بالبورون (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط السماد العضوي
	0	50	100	
بدون اضافة	3206 i	3660 h	4025 fg	3630 d
مخلفات ابقار	3819 gh	4704 e	5006 d	4510 c
مخلفات اغنام	4187 f	4932 de	5468 c	4862 b
مخلفات دواجن	5173 d	6076 b	6560 a	5936 a
متوسط الرش بالبورون	4096 c	4843 b	5265 a	
المتوسطات التي تحمل احرف متشابهة لا يوجد بينها فرق معنوي حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%				

جدول 12. تأثير نوع السماد العضوي والرش بالبورون والتداخل بينهما في الحاصل الكلي لرأس الناضج (كغم هـ$^{-1}$)

التسميد بالبورون / السماد العضوي	التسميد بالبورون (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط السماد العضوي
	0	50	100	
بدون اضافة	4018 k	4284 j	4546 i	4283 d
مخلفات ابقار	4356 j	4879 g	5271 f	4835 c
مخلفات اغنام	4708 h	5483 e	5956 c	5382 b
مخلفات دواجن	5622 d	6624 b	6998 a	6415 a
متوسط الرش بالبورون	4676 c	5318 b	5693 a	
المتوسطات التي تحمل احرف متشابهة لا يوجد بينها فرق معنوي حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%				

تشير النتائج في الجداول (8 و9 و 10 و11 و12) إلى أنَّ التسميد العضوي ومستويات الرش بالبورون أثرت معنويا في صفات الحاصل الكمي (قطر الرأس ، وزن الرأس الصالح لتسويق وزن الرأس الكلي الناضج والحاصل الكلي القابل لتسويق والحاصل الكلي الناضج) ، بينت نتائج الجداول أنَّ إضافة السماد العضوي كان له تأثير معنوي في صفات الحاصل ، ويرجع السبب إلى أنَّ الأسمدة العضوية تحسّن خواص التربة الفيزيائية و الخصوبية والكيميائية وزيادة امتصاص بعض المغذيات الضرورية للنبات وتشجيع الفعاليات الفسلجية في النبات مما اِنعكس إيجابياً عليها ويرجع هذا إلى سرعة تحلل الاسمدة الكيميائية وقدرتها على إمداد النبات بتراكيز عالية من العناصر الكيميائية , وهذا شجع الفعاليات الحيوية في النبات وزيادة التمثيل الضوئي مما أثر إيجابياً في محيط القرص الزهري ووزنة ومن ثم انعكس ذلك على الحاصل الكلي في الهكتار (Abou – El Magd وآخرون ،2006). هذه النتائج جاءت متوافقة مع (Shorna وآخرون ،2012) Meftaul Islam وآخرون (2014).

كما يلاحظ من نتائج الجداول الانفة الذكر ان مخلفات الدواجن تفوقت على مخلفات الاغنام والابقار في صفات الحاصل الكمي (قطر الرأس ، وزن الرأس الصالح لتسويق وزن الرأس الكلي الناضج والحاصل الكلي القابل لتسويق والحاصل الكلي الناضج) ، ويرجع سبب ذلك إلى احتواء هذا السماد وغيرها من اسمدة الطيور الداجنة على تراكيز عالية من المغذيات (جدول 3) ، وأن لها دورا في رفع جاهزية العناصر الغذائية من خلال زيادة نشاط الأحياء المجهرية الدقيقة في التربة، فضلا عن احتواء سماد الدواجن على نسبة جيدة من النتروجين والفسفور إذ تعمل هذه العناصر على زيادة النمو الخضري من خلال تكوين البروتينات والأحماض النووية المتمثلة في DNA و RNAالضرورية لانقسام الخلايا (النعيمي ،2011) ومن جهة اخرى ان مخلفات الدواجن مولدة للحموضة في التربة اكثر مما لمخلفات الاغنام والابقار وان زيادة الحموضة تزيد من المغذيات جاهزية المغذيات وخصوصا الصغرى منها. هذه النتائج تتماشى مع (الشمري ،2016) على نبات القرنابيط و Yadav وآخرون،2017 و (حماد والجباري،2019) على نبات البروكلي ، كما تماشت النتائج مع (Tawfiq و Al-Sahaf ،2017) اللذان وجدا ان مخلفات الدواجن تفوقت على مخلفات الاغنام والابقار في صفات الحاصل الكمي لنبات اللهانة.

كما يلاحظ من نتائج الجداول الانفة الذكر ان زيادة الرش بالبورون زادت من الصفات الكمية لمحصول اللهانة ويعود ذلك الى دور عنصر البورون في نمو وتطور الخلايا مما يعد ضروري لتكوين جدار الخلية كما يؤثر في التمثيل الضوئي ونقل الكاربوهيدرات وتخليق الاحماض النووية واستطالة الجذور وامتصاص الماء والمغذيات وتراكمها في النبات مما ينعكس ذلك على

زيادة الحاصل (Islam وآخرون ،2015). هذه النتائج تتماشى مع (Al-Tameemi و Al-Juboori ،2020) و Meena وآخرون (2018).

4- المصادر

ابو السعود ,اسلام ابراهيم وإلهام عبد المنعم بدر و منى محمد يسري و الشيماء عبد المولى السيد .2013. المخصبات الحيوية أمال وطموحات .كلية الزراعة – جامعة الاسكندرية . الطبعة الاولى .234 صفحة .

جنيد، صبا صبحي خميس. 2016. تأثير نوع السماد في صفات النمو الخضري والحاصل في ثلاث هجن من القرنبيط. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة ديالى.

الحديثي ،انور علي حميد.2021. تأثير رش المانيتول والبورون في نمو وحاصل وامتصاص بعض المغذيات لنبات القرنابيط. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة الانبار.

حماد، حميد صالح و قصي حميد محمد الجباري .2019. تأثير التسميد العضوي الحيواني في نمو ثلاثة هجن من البروكلي Brassica oleraceaeوحاصله. مجلة ديالى للعلوم الزراعية . 1(11) : 45-54.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محسن خلف الله. 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزاره التعليم العالي والبحث العلمي .جامعة بغداد.

رمضان، هدى فيصل. (2015). تأثير الصنف ونوع السماد في صفات النمو الخضري والحاصل ومكوناته لنبات اللهانة (*Brassica oleracea* Var. Capitata L) رسالة ماجستير، قسم البستنة، كلية الزراعة، جامعة تكريت .العراق.

الزيدي ، علي كريم نهير و رضا مصطفى عبد الحسين العبيدي .2017. استجابة اللهانة الحمراء لإضافة خث الحنطة والرش بمستخلصه والمغذي العضويVegeamino في الصفات النوعية لرؤوس. مجلة العلوم الزراعية العراقية. (48) 3: 371-380.

الساعدي ، تيسير سعد عبدالهادي .2022. تأثير الرش بالزنك المخلبي والسوربيتول المدعم بالبورون في نمو وحاصل البروكلي. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

السعدون ، احمد شمس صالح .2021. تأثير مسافات الزراعة واضافة النتروجين والبورون في بعض الصفات الخصوبية لتربتين جبسية وكلسية ونمو وحاصل البروكلي. رسالة ماجستير كلية الزراعة ، جامعة تكريت.

سلوم، ياسمين فاضل. 2016. دور التسميد العضوي والمعدني وتغطية التربة في نمو ونوعية حاصل البروكولي. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

سليم، قاسم احمد .2001. تأثير نوعية ماء الري وطريقة إضافته في صفات الترب الجبسية لمنطقة الدور. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد .

الشمري، عزيز مهدي عبد وضياء عبد محمد التميمي وصبا صبحي خميس جنيد .2016. تأثير التسميد العضوي والكيميائي في صفات النمو الخضري والحاصل لثلاث تراكيب وراثية من القرنابيط. مجلة ديالى للعلوم الزراعية. 8 (2) : 229 -241.

الصحاف، فاضل حسين .(1989). تغذية النبات التطبيقي. مطبعة دار الحكمة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

الصميدعي ، عدنان علي محمد .2019. تقييم جاهزية البورون في بعض ترب محافظة ديالى وعلاقته ببعض صفات التربة وتأثير رش مستويات منه في نمو وحاصل القرنابيط واللفت. رسالة ماجستير ، كلية علوم الهندسة الزراعية ، جامعة بغداد.

علي، نور الدين شوقي وحمد الله سليمان راهي وعبد الوهاب عبد الرزاق شاكر. 2014. خصوبة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.

مطلوب، عدنان ناصر، عز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول. 1989. انتاج الخضراوات وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.

النعيمي، سعدالله نجم عبدالله .2011. تغذية النبات. وزارة التعليم العالي و البحث العلمي ، جامعة الموصل، مطبعة جامعة الموصل. العراق.

ياسين، ريام عبد الجبار .2018. تأثير موعد الزراعة والتسميد في نمو وحاصل نبات البروكلي .*Brassica oleracea* var italica Plenck. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة – جامعة تكريت. العراق.

Abo –Hinna , M . A . and T . K Merza. (2012). Effect of organic maunre, tuber weight and ascorbic acid spraying on some vegetative parameters and marketable yield of potato

(*Solanum tuberosum* L.) grown in sandy soil . Kufa Journal of Agricultural Sciences :4(1).15-29.

Abou, El- Magd, M.M., A.M. El-Bassiony and Z.F. Fawzy. 2006. Effect of organic manure with or without chemical fertilizers on growth, yield, and quality of some varieties of broccoli plants. Journal of Applied Sciences Research, 2(10): 791-798.

Abou, El-nour, E. A. A. 2002. Can supplemented potassium foliar feeding reduce the recommended soil potassium? Pak. J. Biol. Sci. 5:259–262.

Al-Jubouri, A. H. A. and Abdulrahman, H. B. A.2019. Effect of Nano-Fertilizer and Boron on Vegetative Growth Characteristics of Two Hybrids of Cabbage Plant (Brassica oleracea var. Capitata L.). IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1158 042019

Al-Tameemi , A. J.A and AL-Juboori, A. W.A. 2020. Effect of Levels and Frequency of Nitrogen Application and the Foliar Spraying of Boron on Growth and Yield of Red Cabbage. Int. J. Agricult. Stat. Sci. Vol. 16, Supplement 1, pp. 1667-1671.

Black, C.A.1965.Methods of soil analysis.part 1. Physical properties Amer Soc. Agron. Inc. publisher, Madison Wisconsin, USA.

Chatterjee, **R., S. Bandhopadhyay and J. C. Jana. 2014**. Organic Amendments Influencine Growth, head Yield and Nitrogenuse efficiency in cabbag (*Brassica oleracea* Var.capitata L.) Pundibari Cooch Beharindia.148-153: Aijrfans All Reserved.

Decoteau , D.R. .2000. vegetable crops. Upper company New Jersey. U.S.A.

Faisal, **S.; S. N. M. Shah; A.Majid and A. khan. 2013.** Effect of organic and inorganic fertilizers on protein, yield and related traits of maize varieties. Int. J. Agric. Crop Sci. Vol., 6 (18), 1299-1303, 2013.

Ghosh,**A, Bhattacharyya,R Meena, M.C., Dwivedi B.S., Geeta Singh,G and Sharma,C.2018.** Long-term fertilization effects on soil organic carbon sequestration in an Inceptisol. Soil & Tillage Research. 177 : 134–144.

Gudugi,**I.A.S.,M.K.Isah and A.N.Giragi.2012**. Effect of different rates of Poultry manure on the growth and yield of sweet corn. Indian .J. Soil Sci. 3(2):13-16.

Hassan, M. R., Julie, S. N., Akber, A., Kundu, P. K. and Zaman, M. S. .2018. Influence of micronutrient (boron) for the growth and yield of cauliflower. Journal of Bioscience and Agriculture Research,18(01), 1464-1469.

Havlin , J. L., S.L. Tisdal , W.L. Nelson and J .D. Beaton . 2014. Soil Fertllity & Fertllizers : 7th Ed. An introduction to nutrient management. Upper Saddle River, New Jersey. USA.

Johnston,**J. 2011.** The essential of soil organic matter in crop production and efficient use of Nitrogen and Phosphorus. Better Crops : Soil Organic matter. Part 2. 95 (4): 9-11.

Lagerwerff, J.V, G.W.A Kin., and . S.W.Moses. 1965. Dectection and determination of gypsum in soils . Sci.Soc. Am. Proc.29 (35540).

Lee , Y . S . and R . J . Bartlette. (1976). Stimulation of plant growth by humic substances . Soil Sci , Amer . J . 40 : 876 – 879 .

Lindsay, L., and W. A. Norvel. 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sic. Soc. Am. J. 42: 421-428.

Magdoff, F. and R. R. Weil . 2004. Soil Organic Matter in Sustainable Agriculture .CRC Press .London .p.365 .

Meena,A.R Bairwa,L.N. Singh,P. Sharma,R and.Regar, O.P .2018. Effect of fertility levels and boron on quality and economics of cauliflower (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.). Chemical Science Review and Letters. 7(26), 421-426.

Meftaul Islam, M.D.; F. Majumdar; T. Sultana; M.D. Shariful Islam and R. Nizam. (2014). Growth and yield potential of broccoli in response to organic manures and mulching. International Journal of Business, Social and Scientific Research., 2(1): 68-73.

Meftaul Islam, M.D.; F. Majumdar; T. Sultana; M.D. Shariful Islam and R. Nizam. (2014). Growth and yield potential of broccoli in response to organic manures and mulching. International Journal of Business, Social and Scientific Research., 2(1): 68-73.

Mengel, K., and E. A. Kirkby .1982. Principles of plant nutrition.5th ed. Intern. Potash Inst., Bern, Switzerland.

Olsen, **S. R., C. V. Coles, F. S. Watanabe, and L. A. Dean. 1954**. Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate. USDA. 939.

Page, A.L., R.H. Miller and Kenny., D.R. 1982. Method of soil analysis part (2) 2nd .ed. Agrnomy series 9. Amer. Soc of Agron Madison. Wisconsin potassium in Soil : Amini review . chemi . Int ., 2 (1) : 58 -69 .

Pang, X. P. and J. Letey. 2000. Oragnic farming: challeng of timing nitrogen availability to crop nitrogen requirements. Soil Sci. Am. J. 64: 247-253.

Patel,A**. Maji,S. Meena,K.R. and Malviya,N.K. 2017.** Use of boron and molybdenum to improve broccoli production. Journal of Crop and Weed, 13(2): 20-24.

Ranjit Sen .,Md. Mohabbat Ullah., Md. Kamrul Hasan., Md. Badirul Isalm., M. Shahabuddin Khan, (2008). Effect of bio-slurry on the yield and nutrient uptake of cabbage and cauliflower. Bio-slurry management and its effect on soil fertility and crop production. Bangladesh Agricultural Research Institute. pp.41

Reza, M. S.; A. S. Islam ; M. A. Rahman ; M. Y. Miah ; S. Akhter and M. M . Rahman. 2016. Impact of organic fertilizers on yield and nutrient uptake of cabbage (Brassica oleracea var. capitata). Journal of Science, Technology and Environment Informatics. 3(2): 231-244.

Shorna, **N.; J. C. Joardar; S. Nasreen; M. H. Rashid and S. M. Imamul Huq. 2012.** Response of Broccoli to Organic Amendments and Accumulation of Heavy Metals In It. Bangladish J. Sci. Res. 25(1): 1-10.

Taiz, L. and E. Zeiger. 2009. Plant Physiology. 4th. ed. Sinauer Associates, Inc. publisher Sunderland, Massachus- AHS. U.S.A.

Tawfiq, **G. K. and F. H. Al-Sahaf. 2017.** Role of different manure source and level on quantitative and qualitative characteristics of cabbage and spinach yield. Kufa Journal for Agricultural Science. 9(1): 239-267.

Van Alphen, J. G. and F. D., Romero . 1971. Gypsoferous soils, notes on their characteristics and managment, Int, Inst , For Land reclamation and Improvment, Bulletin 12, Wageningen, Nether lands.

Watson, D. J. and Watson, A. M. (1953). Comparative physiological studies on the growth of field crops III. Effect of infraction with (Beet yellow). Ann. Appl. Bio.,40:1-18.

Yadav, L. P.; S. K. Malhotra, and A .Singh. 2017. Effect of intercropping, crop geometry and organic manures on growth and yield of broccoli (Brassica oleracea var italica). Indian J. Agric. Sci . 87(3): 318-324.