

استجابة نبات الخس *Lactuca sativa* L. للرش بالمستخلص العضوي

(فطر عش الغراب) والبورون

* أبرار منعم محسن الموسوي سعدون عبد الهادي سعدون العجيل

قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة، جامعة الكوفة، جمهورية العراق

المستخلص :

أجريت التجربة أثناء الموسم الشتوي 2011-2012 في موقعين، الأول في محافظة النجف الأشرف / قضاء الكوفة (السهلة) والثاني في محافظة كربلاء المقدسة في منطقة البهادرية. لدراسة استجابة نبات الخس *Lactuca sativa* L. للرش بالمستخلص العضوي (فطر عش الغراب) والبورون. تضمنت ستة عشر معاملة عبارة عن التداخل بين عاملين الأول مستخلص السماد العضوي بأربعة تراكيز هي (100,75,50,0 مل. لتر⁻¹) وأربعة تراكيز من عنصر البورون هي (15,10,5,0 مل. لتر⁻¹). نفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) في تجربة عاملية وقورنت المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعند مستوى احتمال 0.05. أظهرت نتائج الرش بجميع تراكيز مستخلص السماد العضوي تأثيراً معنوياً في جميع صفات النمو الخضري. (طول النبات 36.24 و36.37 سم)، (عدد الأوراق 37.66 و45.83 ورقة/نبات)، الوزن الجاف للأوراق (35.27 و56.95 غم)، النسبة المئوية للزيت (3.28 و3.39%) والحاصل الكلي (8.35 و10.03 طن. دونم⁻¹). إذ أعطى الرش بالتركيز (100 مل. لتر⁻¹) أعلى المتوسطات للصفات قيد الدراسة قياساً بمعاملة المقارنة (رش النباتات بالماء المقطر فقط) والتي أعطت أقل المتوسطات للصفات أعلاه ولكلا موقعي التجربة. كما تفوق الرش بعنصر البورون بتركيز (10 مل. لتر⁻¹) معنوياً في الصفات المشار إليها أعلاه (طول النبات 36.43 و40.36 سم)، (عدد الأوراق 39.61 و47.17 ورقة. نبات⁻¹)، (الوزن الجاف للأوراق 40.76 و67.40 غم)، النسبة المئوية للزيت (3.22 و2.86%) والحاصل الكلي (9.15 و11.57 طن. دونم⁻¹) ولكلا الموقعين مقارنة بالتراكيز الأخرى. وأظهرت نتائج التداخل بين العاملين وجود تأثير معنوي في جميع الصفات المدروسة.

كلمات مفتاحية : مستخلص عضوي (فطر عش الغراب)، بورون (حامض البوريك)، نبات الخس (*Lactuca sativa* L.)

المقدمة:

التي تؤدي الى انتاج الاغذية النباتية بوسائل سليمة بيئياً، وتعد هذه النظم خصوبة التربة عنصراً أساسياً في نجاح الانتاج كما انها تقلل الى حد كبير المدخلات الصناعية والتخليقية والمشاكل المترتبة من استخدام الاسمدة الكيميائية (الاسمدة والمبيدات الصناعية والهرمونات) وتهدف الى جعل نوعية الزراعة والبيئة اقرب الى الكمال من جميع الجوانب (33).

وحققت المنتجات الزراعية العضوية انتشاراً وتنامياً ملحوظاً في السنوات الاخيرة في كثير من دول العالم وأوضحت الاحصائيات الزيادة الكبيرة في المساحات المزروعة بالنظام العضوي في الولايات المتحدة واوروبا وأمريكا اللاتينية وفي الأرجنتين (30).

وأن لطريقة التسميد دوراً كبيراً في تجهيز المغذيات للنبات، وأن من طرق إضافة الاسمدة هي رشها على المجموع الخضري حيث وجد أن التغذية الورقية أكفاً بحوالي 8-20 مرة من التسميد الأرضي إضافة إلى أنها طريقة فعالة في انتقال العناصر الغذائية بشكل أفضل داخل النبات (5).

إن زيادة إنتاجية الخس تتطلب دراسة بعض الجوانب التي مازالت بعيدة عن الاهتمام ومنها الاحتياجات السمادية للعناصر الصغرى وخاصة البورون الذي له دور كبير في زيادة مستوى الكربوهيدرات المنتقل إلى المناطق الفعالة من النمو خلال المرحلة التكاثرية

يُعد الخس (*Lactuca sativa* L.) Lettuce الذي يعود إلى العائلة (10) Asteraceae المعروف سابقاً باسم composite من محاصيل الخضر الورقية الشتوية المهمة التي تزرع في العراق والعالم على حد سواء والذي يزرع لأجل أوراقه التي تؤكل طازجة، كما يعد من أهم محاصيل الخضر التي تستخدم في السلطة (Salad crops)، وذلك نظراً لقيمته الغذائية العالية، وهو من المحاصيل الغنية بالنياسين والكالسيوم وذو محتوى متوسط من الحديد وفيتامين A والريبوفلافين كما يحتوي أيضاً على بعض الأحماض العضوية مثل حامض الستريك (11). وتعود أصناف الخس المختلفة إلى سبع مجاميع رئيسة وحسب ما ذكره Boukema وآخرون (19) وترجع الأصناف المحلية وغالبية الأصناف الأجنبية التي تزرع في العراق إلى مجموعة الخس ذات الرؤوس المتطاولة (Cos or Romaine) وتعد هذه المجموعة الأغنى في قيمتها الغذائية ويقع الخس في التسلسل 26 في قائمة القيمة الغذائية لمحاصيل الخضر والفاكهة (32).

وبما إن نبات الخس من الخضر التي تؤكل أوراقها لذلك يحتاج إلى كثرة التسميد، وبما إن استخدام الاسمدة الكيميائية يؤدي إلى مشاكل صحية للإنسان وكذلك تلوث البيئة لذلك لا بد من اللجوء إلى استخدام نظام الزراعة العضوية الذي يشمل جميع النظم الزراعية

للنبات (17) فضلاً عن أهميته في تكوين البروتين من خلال دوره في تثبيت النتروجين حيويًا (2)

ولقلة الدراسات حول استخدام مستخلصات السماد العضوي المتحلل وتأثيرها على نمو وإنتاجية الخس ولدور البورون في نمو النبات لذا فإن هذه الدراسة تهدف الى:

- تحديد استجابة نباتات الخس للتسميد الورقي بمستخلص السماد العضوي المتحلل.
- تحديد أفضل تركيز من عنصر البورون يضاف رشاً على النبات في نمو وزيادة الحاصل.

المواد و طرائق العمل

أجريت هذه التجربة في موقعين، الأول في محافظة النجف الأشرف/قضاء الكوفة (السهلة) والثاني في محافظة كربلاء المقدسة في منطقة البهادرية أثناء الموسم الزراعي 2011-2012 م . تم تهيئة الأرض وحرثها بالمحراث المطرحي القلاب وتسويتها . قسم حقل التجربة على ثلاثة قطاعات ثم قسم كل قطاع على 16 لوحاً بأبعاد 2×2م (فكانت مساحة اللوح 4م² والذي يمثل وحدة تجريبية)، تم زراعة بذور الخس في أربعة خطوط داخل كل لوح وكل خط يحتوي على (10) نباتات المسافة بين خط وآخر 40سم، وضعت البذور في جور المسافة بينها (20سم) وبذلك يحتوي اللوح على 40نبات. بعدها تم تعقيم الأرض

باستعمال المبيد الفطري بنتانول وذلك بإضافة 3 مل من المبيد لكل 3 لتر ماء مقطر لمقاومة الإصابات الفطرية، وأحيطت الألواح بسياج من القصب لحمايتها من هبوب الرياح وغطيت بشباك صيد لحمايتها من الطيور. تم إضافة السماد الثلاثي المركب NPK (12:8:16) تمت إضافة السماد بعد شهر من الزراعة الى الألواح وذلك بتلقيح السماد في أخاديد على طول كل خط داخل اللوح وبمسافة 10سم أسفل خطوط الزراعة. وتم تقدير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل لموقعي التجربة قبل التنفيذ في مختبر الدراسات العليا في كلية الزراعة/جامعة بابل لبيان مدى ملائمتها لزراعة نبات الخس وذلك بأخذ عشر عينات عشوائية من تربة حقل التجربة بعمق واحد 30سم ثم خلطت جيداً وأخذ منها عينة واحدة متجانسة كما في جدول (1)

تحضير مستخلص السماد العضوي

تم تقدير بعض الصفات الكيميائية لمستخلص السماد العضوي في مختبر الدراسات العليا في كلية الزراعة/جامعة بابل، جُمع السماد العضوي الناتج من زراعة فطر عش الغراب من مصدر متوفر محلياً في مركز المشروع الوطني للزراعة العضوية في محافظة النجف الأشرف/قضاء الكوفة/ناحية العباسية. أخذ 4كغم من السماد العضوي وأضيف له (4 لتر) ماء مقطر، ترك لمدة يومين مع الرج بين الحين والآخر، رُشح السماد باستعمال قماش

جدول (2): بعض الصفات الكيميائية لمستخلص السماد العضوي المستخدم في التجربة

الصفة	النسبة
EC ديسيمينز. م- ¹	1.3
pH	4.2
(mg/g) Humic Acid	55.43
(mg/g) Fulvic Acid	83.61
نتروجين كلي (%)	1.62
الفسفور (%)	0.835
البوتاسيوم (%)	10.215
البورون (ppm)	0.752

لمستخلص السماد العضوي وحسب الطريقة الموصوفة في Black (18).

تحضير المحلول المغذي للبورون

أُستعمل حامض البوريك (H_3BO_3) Boric acid 17% بورون وتم وزن (29.4mg) وإذابته في لتر ماء مقطر للحصول على تركيز B^{-1} . 5mg. L⁻¹ بعدها خُضرت التراكيز الأخرى إذ تم وزن (58.8mg) للحصول على تركيز B^{-1} 10mg. L⁻¹ وكذلك تركيز B^{-1} 15mg/L. و(88.2mg) (30). وقد نفذت التجربة باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة

لمل ثم أُعيد الترشيح باستعمال ورق الترشيح بعدها أُجريت عملية تحضير التخفيفات من هذا المحلول الذي أُعتبر محلول اصل Stock Solution تركيز (100%) وبعدها عملت التراكيز الأخرى (75%) وذلك بأخذ 750ml ويكمل

الحجم الى لتر 250 مل ماء مقطر، وكذلك تركيز (50%) وذلك بأخذ 500ml من الراشح ويكمل الحجم الى اللتر 500 مل ماء مقطر، وتركيز (0%) معاملة المقارنة فقط ماء مقطر. والجدول (2) يوضح التحليل الكيميائي

جدول (1): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقعين الأول والثاني قبل الزراعة

نوع التحليل	وحدة القياس	الموقع الأول الكوفة	الموقع الثاني البهادرية
نسجة التربة	-	طينية غرينية	طينية غرينية
الرمل	غم . كغم ⁻¹	215	224
الغرين	غم . كغم ⁻¹	340	380
الطين	غم . كغم ⁻¹	445	432
درجة تفاعل التربة pH	-	7.4	8.2
التوصيل الكهربائي EC	ديسيمينز.متر ⁻¹	2.2	3.4
الكالسيوم Ca ⁺⁺	ملي مول شحنة.لتر ⁻¹	19.36	16.5
الصوديوم Na ⁺⁺	ملي مول شحنة.لتر ⁻¹	9.24	7.0
البوتاسيوم K ⁺	ملي مول شحنة.لتر ⁻¹	0.35	0.45
المغنسيوم Mg ⁺⁺	ملي مول شحنة.لتر ⁻¹	14.48	15.5
الكلور Cl ⁻	ملي مول شحنة.لتر ⁻¹	21.44	20.0
HCO ₃ ⁻	ملي مول شحنة.لتر ⁻¹	2.0	2.0
SO ₄ ⁻⁻	ملي مول شحنة.لتر ⁻¹	19.72	20.0
Cu الجاهز	ملغم . لتر ⁻¹	0.30	0.27
Fe الجاهز	ملغم . لتر ⁻¹	0.40	0.40
Organic Matter	غم . كغم ⁻¹	8.9	7.3
البورون B ⁺	ملغم. لتر ⁻¹	0.55	0.49

- 3- الوزن الجاف للأوراق (غم/نبات):
قدر الوزن الجاف على درجة حرارة 70 م° ولمدة 72 ساعة ولحين ثبات الوزن.
- 4- تقدير الزيت:
قدر الزيت بجهاز soxhlet وحسب الطريقة الموصوفة في A. O. A. C (14).
والمذكورة في Harborne (27). إذ تم وزن ورق زجاجي خاص بجهاز السوكسلت إلى رابع مرتبة عشرية ثم اخذ 5 غم من العينة النباتية معلومة نسبة الرطوبة، غلفت العينة بورقة ترشيح ووضعت في وعاء مسامي خاص بالجهاز (لضمان عدم خروج العينة ودخلها إلى ورق الاستلام) يتم ملئ ورق الاستلام بـ 250 مل من الايثر البترولي (هذه الكمية قابلة للزيادة أو النقصان) يسخن الدورق الحاوي على المذيب على مصدر حراري. ثم يتكثف المذيب وعند دخوله المكثف يرجع المذيب إلى الدورق مروراً بالعينة حاملاً معه الزيت الذائب فيه تستمر هذه العملية حوالي 7 ساعات مستمرة ويخير المذيب، ويوزن الدورق ثانية وتقدر النسبة المئوية للزيت وحسب المعادلة الآتية:
- Randomized Complete (R.C.B.D) Block Design وزعت المعاملات التجريبية في تجربة عاملية Factorial Experiment بثلاث مكررات لكل معاملة وبذلك بلغ عدد الوحدات التجريبية 48 وحدة تجريبية. وتمت المقارنة بين المتوسطات بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود Duncan's عند مستوى احتمال 0.05 (6).
أجريت جميع قياسات النمو الخضري عندما وصلت الروؤس الى مرحلة النضج البستاني بعد 110 ايام من الزراعة وذلك بأخذ خمسة نباتات عشوائيا من كل وحدة تجريبية (15) نبات/ معاملة) وأخذ المعدل لكل من الصفات الآتية:
- 1- طول النبات- (سم) :
تم قياس طول النبات باستعمال الشريط المعدني من منطقة اتصال النبات بالتربة إلى قمة أطول ورقة في النبات.
- 2- عدد الأوراق الكلية/نبات:
تم حساب عدد الأوراق الكلية للنبات وأستثنى منها الصغيرة جدا والموجودة في القمة النامية للساق التي يبلغ طولها 1سم.

$$\text{نسب الزيت \%} = \frac{\text{وزن الدهن}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$

5- الحاصل الكلي (طن.دونم⁻¹):- تم احتساب الحاصل الكلي للدونم من حاصل الوحدة التجريبية وعلى اعتبار أن مساحة الدونم الفعلية هي 2500م²

جدول 3/ تأثير تراكيز مستخلص السماد العضوي والبورون والتداخل بينهما في طول النبات لنبات الخس في الموقع الأول

معدل مستخلص السماد العضوي	تراكيز عنصر البورون (ملغم /لتر ⁻¹)				تراكيز مستخلص السماد العضوي %
	(15)	(10)	(5)	(0)	
32.88 d	33.80 cd	33.70 cd	34.25 c	29.77 e	(0)
34.84 c	35.13 bc	37.23 ab	34.82 c	32.17 d	(50)
35.40 b	35.90 bc	36.37 b	35.03 bc	34.30 c	(75)
36.24 a	36.07 b	38.40 a	35.30 bc	35.20 bc	(100)
	35.23 b	36.43 a	34.85 c	32.86 d	معدل البورون

النتائج والمناقشة

النباتات (32.8 و 35.14) لموقعي التجربة على التوالي. كما كان للرش بعنصر البورون تأثير معنوي في صفة طول النبات، إذ تفوقت معاملة الرش بالبورون على معاملة المقارنة، وكانت أفضل المعاملات هي معاملة الرش بالبورون بتركيز (10مل /لتر)، إذ أعطت أعلى متوسط (36.43 و 36.40 سم) قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت اقصر النباتات (32.86 و 35.04 سم) لكلا موقعي التجربة .

1- طول النبات (سم)

يتضح من النتائج في الجدولين (3و4). وجود تأثير معنوي للرش بمستخلص السماد العضوي في متوسط طول النبات إذ ازداد التأثير بزيادة تركيز السماد ، وت فوق الرش بالتركيز (100 مل /لتر) معنوياً في إعطاء أعلى متوسط (36.24 و 36.37 سم) قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت اقصر

واظهر التداخل بين عاملي التجربة ان هناك تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، اذ تفوقت المعاملة (10×100, مل.لتر) معنوياً في إعطاء أعلى طول للنبات (38.40 و 37.56سم) ، لكلا الموقعين .يعزى السبب في تفوق مستخلص السماد العضوي وذلك لما تحويه هذه الأسمدة من العناصر المغذية مثل النتروجين بالإضافة الى الأحماض

الامينية والاحماض العضوية وقد يعزى السبب اليها في زيادة الفعاليات الحيوية للنبات وتنشيطها من خلال تحفيز الأنظمة الأنزيمية وزيادة تكوين الأحماض النووية DNA و RNA (21) وتحفيزها في إنتاج الهرمونات النباتية كالاوكسينات والساييتوكاينات مما يشجع في عمليات الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا وانعكاس ذلك في زيادة طول النبات .

جدول 4/ تأثير تراكيز مستخلص السماد العضوي والبورون والتداخل بينهما في طول النبات(سم)لنبات الخس في الموقع الثاني (سم)لنبات الخس في الموقع الثاني

معدل مستخلص السماد العضوي	تراكيز عنصر البورون(ملغم .لتر ⁻¹)				تراكيز مستخلص السماد العضوي %
	(15)	(10)	(5)	(0)	
35.14 b	36.50 b	34.00 d	35.57 c	34.50 d	(0)
36.21a	37.33 a	36.67 b	36.67 b	34.17 d	(50)
36.24 a	35.33 c	37.35 a	36.33 b	35.80 c	(75)
36.37a	35.37 c	37.56 a	36.87 b	35.67 c	(100)
	36.13 b	36.40 a	36.36 a	35.04 c	معدل البورون

*المتوسطات التي تشترك بالحرف نفسه ضمن كل عمود لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد المدى عند مستوى احتمال 0.05

كما بينت النتائج تفوق الرش بجميع تراكيز عنصر البورون المغذي معنوياً في صفات النمو الخضري، حيث أعطى التركيز (10 مل لتر⁻¹) أعلى المتوسطات لجميع صفات النمو الخضري في موقعي التجربة، وقد يرجع سبب ذلك إلى التأثير المشجع للبورون للقيام بمختلف العمليات الحيوية البنائية Metabolism وانعكاسه على النمو الخضري ومن ثم انقسام الخلايا واستطالتها (7)

وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Alam (15)، إذ لاحظ زيادة في طول وقطر الساق لنبات الخس نتيجة لرشها بالبورون.

2- عدد الأوراق

تبين النتائج في الجدولين (5 و 6) وجود تفوق معنوي لجميع تراكيز مستخلص السماد العضوي على معاملة المقارنة (رش بالماء المقطر فقط) في هذه الصفة، إذ ازداد عدد الأوراق بزيادة تركيز السماد العضوي، إذ تفوق الرش بالتركيز (100 %) بأعلى معدل (37.93 و 46 ورقة نبات⁻¹) قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل (32.63 و 39.33 ورقة نبات⁻¹) لكلا الموقعين على التوالي. كما أن للرش بعنصر البورون تأثيراً معنوياً في صفة عدد الأوراق، إذ تفوقت معاملة الرش بالبورون بالتركيز (10 ملغم لتر⁻¹) بإعطاء أعلى معدل لعدد الأوراق بلغ (39.61 و 47.17 ورقة نبات)

قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل (32.21 و 38.58 ورقة نبات⁻¹) لكلا موقعي التجربة على التوالي .

أما عن التداخل بين رش مستخلص السماد العضوي والبورون، فقد تفوقت معاملة التداخل (100% × ملغم لتر⁻¹) معنوياً على باقي المعاملات في إعطاء أعلى معدل لصفة عدد الأوراق (41.50 و 49.67) قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل لصفة عدد الأوراق (27.20 و 31.33 ورقة نبات⁻¹) في كلا الموقعين على التوالي. ربما يرجع السبب إلى أن رش مستخلص السماد العضوي كان له تأثير معنوي في عدد الأوراق والنمو الخضري، وقد يعزى السبب إلى أن الأسمدة العضوية قد وفرت للنبات احتياجاته الغذائية ولاسيما من العناصر الكبرى والصغرى والتي لها أثر واضح في كثير من العمليات الفسلجية والحيوية وتنشيط وتحفيز العديد من الأنزيمات وما لهذه العمليات من علاقة بتصنيع الغذاء داخل النبات، أو من خلال تحفيز انقسام الخلايا واستطالتها التي تؤدي إلى زيادة طول النبات جدولي (3 و 4) ومن ثم زيادة عدد الأوراق (12 و 8) أن زيادة عدد الأوراق لنبات الخس عند الرش بجميع تراكيز عنصر البورون (جدولي 5 و 6) قد يرجع سبب ذلك إلى أن عنصر البورون له دور في تركيب الأحماض النووية DNA و RNA الضرورية لانقسام الخلايا الأمر الذي يشجع تكوين البراعم الورقية ومن ثم زيادة عدد الأوراق. (26) .

3 - الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم.نبات⁻¹)

يتضح من الجدولين (7و8) وجود تفوق معنوي لجميع تراكيز مستخلص السماد العضوي على معاملة المقارنة (رش بالماء المقطر فقط) بصفة الوزن الجاف، إذ ازداد الوزن الجاف للمجموع الخضري بزيادة تركيز السماد العضوي، تفوق الرش بالتركيز (100مل.لتر) بأعلى متوسط للوزن الجاف للمجموع الخضري (35.27 و 56.95 غم.نبات⁻¹) مقارنة بمعاملة المقارنة التي

أعطت أقل متوسط (26.37 و 41.52 غم.نبات⁻¹)¹ لكلا الموقعين على التوالي. كما يلاحظ أيضاً من الجدولين (7،8) ان التأثير المعنوي للرش بالبورون في هذه الصفة قد تفوقت نباتات معاملة الرش بالتركيز (10 مل.لتر) بإعطاء أعلى متوسط للوزن الجاف (40.76 و 67.02 غم.نبات⁻¹) قياساً بمعاملة المقارنة (رش بالماء المقطر فقط) التي أعطت أقل متوسط (27.18 و 40.10 غم.نبات⁻¹) للموقعين على التوالي.

جدول 5/ تأثير تراكيز مستخلص السماد العضوي والبورون والتداخل بينهما في عدد الأوراق لنبات الخس في الموقع الأول

معدل مستخلص السماد العضوي	تراكيز عنصر البورون (ملغم.لتر ⁻¹)				تراكيز مستخلص السماد العضوي %
	(15)	(10)	(5)	(0)	
32.63 d	32.87 e	36.67 c	33.77 de	27.20 f	(0)
34.84 c	33.53 de	39.87 b	33.87 de	32.07 e	(50)
36.55 b	38.30 bc	40.40 ab	34.20 d	33.30 de	(75)
37.93 a	37.53 c	41.50 a	36.43 c	36.27 c	(100)
	35.56 b	39.61 a	34.57 c	32.21 d	معدل البورون

أما بالنسبة للتداخل فيتضح ان هنالك تأثيراً معنوياً في هذه الصفة ، اذ تفوقت معاملة التداخل (100 × 10 مل.لتر) بإعطاء أعلى متوسط للوزن الجاف للمجموع الخضري في الموقعين بلغ (52.06 و 80.85 غم.نبات⁻¹) ، في حين انخفض الوزن الجاف في معاملة عدم التسليم (0 × 0) إلى (22.98 و 31.88 غم.نبات⁻¹) للموقعين على التوالي. اما زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري في جميع معاملات الرش بتركيز مستخلص السماد العضوي السائل جدولي (7 و 8) قد يعزى السبب الى زيادة طول النبات وعدد

جدول 6/ تأثير تراكيز مستخلص السماد العضوي والبورون والتداخل بينهما في عدد الأوراق لنبات الخس في الموقع الثاني

معدل مستخلص السماد العضوي	تراكيز عنصر البورون (ملغم. لتر ⁻¹)				تراكيز مستخلص السماد العضوي %
	(15)	(10)	(5)	(0)	
39.33 d	43.00 d	42.67 de	40.33 e	31.33 h	(0)
40.58 c	43.33 d	47.33 b	38.00 f	33.67 g	(50)
43.50 b	41.00 e	49.00 a	40.33 e	43.00 d	(75)
46 a	43.00 d	49.67 a	45.00 c	46.33 b	(100)
	42.58 b	47.17 a	40.92 c	38.58 d	معدل البورون

*المتوسطات التي تشترك بالحرف نفسه ضمن كل عمود لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد المدى عند مستوى احتمال 0.05

الأوراق وهذا يشجع على زيادة نواتج التمثيل الضوئي وتراكمها في النبات وزيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري. أما زيادة الوزن الجاف للنمو الخضري في جميع معاملات الرش بتركيز عنصر البورون قد يعزى إلى دور البورون في نمو النبات والمساهمة الفعالة في العمليات الحيوية الرئيسية في النبات والتي أدت إلى زيادة حجم المجموع الخضري المتمثل بطول النبات وعدد الأوراق (جدول 3، 4، 5، 6) والذي ينعكس أيضا على زيادة المادة الجافة (جدولي 7 و 8) وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Tariq و Mott (35).

جدول 7/ تأثير تراكيز مستخلص السماد العضوي والبورون والتداخل بينهما في الوزن الجاف لنبات الخس في الموقع الأول

معدل مستخلص السماد العضوي	تراكيز عنصر البورون (ملغم.لتر ⁻¹)				تراكيز مستخلص السماد العضوي %
	(15)	(10)	(5)	(0)	
26.37 d	25.39 g	29.10 ef	27.99 f	22.98 h	(0)
31.63 c	28.02	37.11 c	32.63 d	28.75 f	(50)
34.74 b	32.07 d	44.75 b	32.26 d	29.87 ef	(75)
35.27 a	31.31 de	52.06 a	30.59 e	27.11 f	(100)
	29.20 c	40.76 a	30.87 b	27.18 d	معدل البورون

% مقارنة بالنباتات غير المعاملة حيث انخفضت نسبة الزيت في الأوراق فيها الى 2.11 و 2.04 % للموقعين على التوالي . جدول (9، 10) وكان لعملية الرش بعنصر البورون المغذي التأثير المعنوي في نسبة الزيت في الأوراق، إذ احتوت النباتات

4- نسبة الزيت %:

أن مستخلص السماد العضوي أثر معنوياً في زيادة نسبة الزيت في المجموع الخضري حيث أعطت المعاملة بالتركيز 100% أعلى نسبة للزيت بلغت 3.28 و 3.39

المعاملة بالتركيز 10 ملغم / لتر¹ زيادة في
نسبة الزيت في الأوراق بلغت 3.22 و 2.86
% فيما أعطت النباتات المقارنة انخفاضاً في
نسبة الزيت إلى 2.00 و 2.15 % لكلا
الموقعين على التوالي. وأدى التداخل بين رش
مستخلص السماد العضوي وعملية الرش
بعنصر البورون إلى تفوق
المعاملة 100% مستخلص سماد
عضوي 10 ملغم / لتر¹ بورون معنوياً في
زيادة نسبة الزيت في المجموع الخضري إلى
3.75 و 3.82 % في حين انخفضت نسبة
الزيت في الأوراق (المرشوشة بالماء المقطر)

جدول 8 / تأثير تراكيز مستخلص السماد العضوي والبورون والتداخل بينهما في الوزن الجاف لنبات الخس في الموقع الثاني

معدل مستخلص السماد العضوي	تراكيز عنصر البورون (ملغم/لتر ¹)				تراكيـز مستـخلص السـماد العضوي %
	(15)	(10)	(5)	(0)	
41.52 c	45.26 e	48.50 de	40.45 f	31.88 h	(0)
41.72 c	38.49 fg	58.09 c	34.87 g	35.41 g	(50)
53.49 b	42.19 f	80.64 a	40.73 f	50.39 d	(75)
56.95 a	40.29 f	80.85 a	63.93 b	42.71 f	(100)
	41.56 c	67.02 a	45.00 b	40.10 c	معدل البورون

*المتوسطات التي تشترك بالحرف نفسه ضمن كل عمود لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد المدى عند مستوى احتمال 0.05.

إلى إحتواء هذه الأسمدة على المغذيات ولاسيما النتروجين والمغذيات الصغرى التي تحفز العمليات الحيوية وخاصة البناء الضوئي والتنفس مما انعكس في زيادة إنتاج الكربوهيدرات والوزن الجاف (الجدولان

إلى 1.11 و 1.44% لكلا موقعي التجربة على التوالي .

قد يعود سبب زيادة نسبة الزيت في الأوراق نتيجة للرش بمستخلص السماد العضوي كما يوضحها الجدولان (9 و 10) ،

الامين(4) من إن رش السماد العضوي على نبات الريحان الحلو قد أدى إلى زيادة النسبة المئوية للزيت. إن لعملية الرش بعنصر البورون ربما يعود سبب ذلك إلى دور البورون المهم في عملية التركيب الضوئي، أو ربما يرجع السبب إلى إن التراكيز العالية من البورون تؤدي إلى زيادة مادة الكلوروفيل في غشاء الأوراق ومن ثم ازدياد عملية التركيب

و(8) مؤدياً إلى حدوث زيادة في نمو النبات وعدد الأوراق ومن ثم زيادة النسبة المئوية للزيت وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Bowes وآخرون(20) وتتشابه هذه النتائج مع عدد من الدراسات للباحثين EL-Gend وآخرون (23) و Khalil وآخرون (28) من إن التسميد العضوي ورش الأحماض العضوية يزيد من النسبة المئوية للزيت في الأوراق ومع ما وجدته De-Marcia وآخرون (22) على نبات الخس ومع ما وجدته

جدول (9) تأثير تراكيز مستخلص السماد العضوي والبورون في النسبة المئوية للزيت لنبات الخس في الموقع الأول(%)

معدل مستخلص السماد العضوي	تراكيز عنصر البورون (ملغم. لتر ⁻¹)				تراكيز مستخلص السماد العضوي %
	15	10	5	0	
2.11d	2.66 d	2.44 d	2.22 d	1.11 e	0
2.51c	3.45 a	3.25a	1.77 e	1.55 e	50
2.69 b	2.66 c	3.44 a	2.45 d	2.22 d	75
3.28 a	3.1c	3.75 a	3.15 b	3.11c	100
	2.97 b	3.22 a	2.40 b	2.00 c	معدل البورون

والأحادية التي تعطي عبر عملية التنفس Acetyl-CoA الذي يتحول بخطوات عديدة إلى أحماض دهنية ثم إلى زيت في

الضوئي الذي يؤدي إلى تراكم المادة الجافة، وإن زيادة معدلات المادة الجافة ومنها الكربوهيدرات وخاصة السكريات الثنائية

لايسوسومات الخلايا الخازنة للزيت في النبات (13 و 3) وربما قد ينعكس هذا الأمر على نسبة الزيت في الأوراق (25) وهذه النتيجة تتفق مع ما جاء به Gomes وآخرون (24) و Maria وآخرون (29) الذين بينوا أن التراكم في الأوراق العالية من البورون أدت إلى زيادة نسبة الزيت في أوراق نبات الخس ، ومع ما وجدته Bahram (16) من إن رش عنصر البورون على نبات الشبنت قد أدى إلى زيادة الزيت في الأوراق

جدول (10) تأثير تراكيز مستخلص السماد العضوي والبورون في النسبة المئوية للزيت لنبات الخس في الموقع الثاني (%)

معدل مستخلص السماد العضوي	تراكيز عنصر البورون (ملغم.لتر ⁻¹)				تراكيز مستخلص السماد العضوي %
	15	10	5	0	
2.04 d	2.44 d	2.22 d	2.04 e	1.44 f	0
2.26 c	2.99 c	2.29 d	2 e	1.75 f	50
2.63 b	2.8 e	3.11 c	2.34 d	2.25 d	75
3.39 a	3.33 b	3.82 a	3.23 c	3.17 d	100
	2.89 b	2.86 a	2.40 c	2.15 d	معدل البورون

*المتوسطات التي تشترك بالحرف نفسه ضمن كل عمود لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد المدى عند مستوى احتمال 0.05

5-الحاصل الكلي (طن.دونم⁻¹):

طن.دونم⁻¹) فيما انخفضت هذه الصفة معنوياً في النباتات غير المعاملة بالسماد إلى (6.50 و 7.56 طن.دونم⁻¹) لموقعي التجربة على التوالي. أما عن تأثير الرش بعنصر البورون المغذي فيلاحظ زيادة الإنتاج عند التركيز (10

من البيانات المتوفرة في الجدولين (11،12) ظهر إن مستخلص السماد العضوي بتركيز (100مل.لتر) كان له تأثير معنوي في زيادة الحاصل الكلي إلى (8.35 و 10.03

مل (لتر) إلى (9.15 و 11.57 طن.دونم⁻¹) إلى (6.22 و 6.75 طن.دونم⁻¹) للموقعين قياساً مع النباتات المعاملة بالماء المقطر فقط على التوالي. التي أظهرت انخفاضاً معنوياً في هذه الصفة

جدول رقم (11) تأثير تراكيز مستخلص السماد العضوي والبورون والتداخل بينهما في الحاصل الكلي لنبات الخس في الموقع الأول

معدل مستخلص السماد العضوي	تراكيز عنصر البورون (ملغم /لتر ⁻¹)				تراكيز مستخلص السماد العضوي %
	(15)	(10)	(5)	(0)	
6.50 c	6.42 d	7.91 c	7.40 c	4.28 f	(0)
7.23 bc	7.04 c	9.40 ab	6.68 d	5.80 e	(50)
7.93 b	7.89 c	9.89 a	6.97 d	6.96 d	(75)
8.35 a	8.29 b	9.38 ab	7.90 c	7.84 c	(100)
	7.41 b	9.15 a	7.24 b	6.22 c	معدل البورون

عدد الأوراق (جدولي 5 و6) وزيادة طول النبات (جدولي 3 و4) مما أدى إلى زيادة مجمل نواتج العمليات الحيوية وبالتالي زيادة في كمية الحاصل قياساً بالنباتات غير المرشوشة والتي أعطت اقل حاصل (33) ومن جانب آخر فإن النبات يستطيع وبسهولة امتصاص المركبات النشطة والعناصر الموجودة في السماد العضوي السائل كالأحماض الأمينية ومنها Alanine و Glycine وهذه تؤدي في النهاية الى زيادة

أما عن التداخل بين رش مستخلص السماد العضوي ورش عنصر البورون، فقد تفوقت المعاملة (100 × 10 مل /لتر) في زيادة الحاصل الكلي إلى (9.89 و 13.46 طن.دونم⁻¹) قياساً مع معاملة التداخل (0 × 0 مل /لتر) التي انخفض فيها الحاصل إلى (4.28 و 4.37 طن.دونم⁻¹) لكلا الموقعين على التوالي .. قد يعود السبب إلى إن رش أحماض Humic و Volvic على الأوراق ساعد في زيادة النمو الخضري للنباتات متمثلاً بزيادة

لانقسام الخلايا (2) وهذا ما يعمل على تحسين النمو الخضري وبالتالي زيادة الإنتاج .دونم.

يستنتج من هذه التجربة إن إضافة مستخلص السماد العضوي بتركيز (100 مل/لتر) والبورون بتركيز (10 مل /لتر) قد كان لهما تأثير في تحسين صفات النمو الخضري وزيادة معدل الإنتاج الخضري وإن عملية الرش الأسمدة على المجموع الخضري أعطت أفضل النتائج .

الحاصل الخضري كونها تدخل في تكوين البروتين والذي يزيد من نمو النبات (9) اما عن دور عملية الرش بالبورون ،فقد بينت النتائج تفوق الرش بتركيز (10 مل.لتر) معنوياً في زيادة الحاصل الكلي ومكوناته لكلا الموقعين ،اذ تشير الدراسات ان البورون له دور في تكوين الهرمونات النباتية كما انه ينشط بعض الأنزيمات مثل Catalase و Peroxidase و Amylase و Saccharase وأيضاً ضروري

جدول 12 / تأثير تراكيز مستخلص السماد العضوي والبورون والتداخل بينهما في الحاصل الكلي لنبات الخس في الموقع الثاني

معدل مستخلص السماد العضوي	تراكيز عنصر البورون (ملغم /لتر ⁻¹)				تراكيز مستخلص السماد العضوي %
	(15)	(10)	(5)	(0)	
7.56 d	8.55 c	9.31	8.01 c	4.37 d	(0)
8.33 c	9.21 bc	10.74 b	7.45 c	5.92 d	(50)
9.96 b	8.31 c	13.46 a	9.98 bc	8.10 c	(75)
10.03 a	9.73 bc	12.77 a	9.04 bc	8.59 c	(100)
	8.95 b	11.57 a	8.62 b	6.75 c	معدل البورون

*المتوسطات التي تشترك بالحرف نفسه ضمن كل عمود لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد المدى عند مستوى احتمال 0.05.

المصادر

- 1 أبو زيد ، الشحات نصر . 1992. النباتات العطرية و منتجاتها الزراعية والدوائية . الطبعة الثانية . الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة . مصر .
- 2 أبو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس . 1988. دليل تغذية النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد . العراق .
- 3 إدريس، محمد حامد . 2007. فسيولوجيا النبات . مركز سوزان مبارك الإستكشافي العلمي، جمهورية مصر العربية: 264 ص.
- 4 الأمين ،مازن موسى عبد . 2010. تأثير موعد الزراعة والرش بالـ Humus في الحاصل الخضري وكمية الزيت الطيار في نبات الريحان الحلو *Ocimum basilicum* L .رسالة ماجستير ،كلية الزراعة ،جامعة الكوفة . جمهورية العراق
- 5 الجواري، عبد الرحمن خماس سهيل . 2002. تأثير الرش بمغذيات مختلفة في نمو وحاصل الفلفل الحلو *Capsicum annuum* L .رسالة ماجستير، كلية الزراعة . جامعة بغداد . العراق .
- 6 الراوي ، خاشع محمود و عبد العزيز خلف الله . 2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .
- 7 الريس، عبد الهادي جواد . 1982. تغذية النبات . (الجزئين الأول والثاني). دار الكتب للطباعة والنشر . العراق .
- 8 الصحاف، فاضل حسين . 1989. تغذية النبات التطبيقي . مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر . جامعة بغداد . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .
- 9 النعيمي ،سعد الله نجم عبد الله . 1999. الأسمدة وخصوبة التربة . دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .
- 10 بوراس ، ميثادي و بسام أبو ترابي و إبراهيم البسيط . 2006 . إنتاج محاصيل الخضر الجزء النظري . منشورات جامعة دمشق للزراعة . مطبعة الداودي سوريا
- 11 خليل ،محمود عبد العزيز إبراهيم . 2004. نباتات الخضر . منشأة المعارف للنشر والتوزيع . الإسكندرية . جمهورية مصر العربية . ص 280 .
- 12 عبدول ، كريم صالح . 1988. فسلة العناصر الغذائية في النبات . وزارة

18. Black, C.A. 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2. Amer-Soc. Agron. Publisher, Madison Wisconsin U.S.A. pp800.
19. Boukema, I. W; T. Hazekamp and Van Hintum T. J. L. 1990. The CGN Lettuce Collection Center for Genetic Resources, Wageningen, The Netherlands.
20. Bowes, K.M. and V.D. Zheljaskov, 2004. Factors affecting yields and essential oil quality of *Ocimum santum* L. and *Ocimum basilicum* L. cultivar . J. Amer .Soc. Hort. Sci., 129:775-901.
21. Citak, S. and R. Sonmez .2010. Effect of conventional and organic fertilization on Spinach (*Spinacia oleracea* L.) Growth ,Yield ,Vitamin C and Nitrate concentration during two successive season. Scietia
- التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة صلاح الدين . العراق.
- 13 عبد القادر، فيصل فهمه عبد اللطيف؛ أحمد شوقي وعباس أبو طيخ وغسان الخطيب (1982). علم فسيولوجيا النبات. مطبعة بيت الحكمة، جمهورية العراق: 418 ص.
14. A.O.A.C., 1980. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists . ,13th ed ,Washington.USA
15. Alam.M.N.2007. Effect of Boron levels on growth and yield of Lettuce in calcareous soils of Bangladesh, Journal of Agriculture and Biological Sciences,3(6):858-865.
16. Bahram.M.2012.Seed priming with Iron and Boron enhances germination and yield of Dill(*Anethum graveolens* L.) Agr.Med.Vol.36:27-33
17. Bidwell, R.G.S. 1979. Plant Physiology 2nd. Ed. Collier Macmillan. Canada, pp726.

- .Y.2005. Sepectrophotomtric determination of Iron and Boron on Lettuce (*Lactuca Sativa* L.)using amulti – syringe flew injection system. Soil Sci.Soc.Proc,39(1):80-83
- 25.Grewal.H.S.; R. D. Graham. and Stangoulis, J. 1998.Zinc-boron interaction effects in oilseed rape .J. of Plant. Nut., 21(10) :2231-2243.
26. Gupta, U.C. 1979. Boron nutrition of crops. Adv. Agron.,31:273-307.
- 27.Harborne J.B.1973.Photo Chemical Methods, Science Paper Black. Chapman and Hall .London. England.
- 28.Khalil, M .Y.; M.A.M. Kandil, and Sweefy Hend, M.F. 2008 . Effect of three different compost levees on fennel and salvia growth character and their essential oils . Res . J . of Agric . and Biological Sciences, 4(1):34-39.
- Horticulturae,126(4):415-420.
22. De-Marcia,P. S.and L Alvaro.2004.Chemical Composition of *Ulvaria oxysperma* (Kutzing),*Ulva lactuca* (Linnaeus)and *Ulva fascita* (Delile),Brazilian Archives of Biology and Technology,47(1):49-55
23. EL-Gend, S. A.; A.M. Hosni;; S.S. Ahmed; E.A. Omer, and R.M. Sabri.2001. Variation in herbage yield , essential oil yield and composition of sweet basil *Ocimum basilicum* L. Var "Grand Verde " grown organically in a newly reclaimed Land in Egypt .Arab University .J. Agric. Sci., Ain Shams University. Cario,9(2):915-933.
- <http://www.ndltd.org.com>. in NFT System J.Appl.Sci.Res.8(4):2050-2059.
24. Gomes .D.M.C, M.A Segunde, J.L.F.C Lima . and Rangel

- Agriculture organization of the United Nation. Rome. Italy.
34. Senn, T. L. and A. R. Kingman, 1973. A review of humus and humic acid research series no. 145, S.C. Agricultural experiment station , Clemson ,South Carolina. USA.
<http://www.lib.ncsu.edu/etd.com>
 - 35 .Tariq M. and C. J. B. Mott.2007. Effect of calcium –Boron interaction in Radish grown in Sand culture, Pak .J. Agric. Sci., 44(2):1-8
 29. Maria .B; .C.F, Agustin; R, Joes; J, Juan; M. Cristobal; M , Joes. and Maria .T.N. 2010.Effect of Boron on the growth of Lettuce .Fla.Agr.Exp.Sta.Bull.876.pp 44
 30. Nadiana, E.H. and H. Carolina.. 2002. Organic agriculture, environmental and food security. Food and Agriculture organization of the United Nation. Rome, Cornell University. pp36.
 31. Oyewole, O. l. and E. A. Aduayi. 1992. Evaluation of growth and quality of the "IFe plum tomato as affected by boron and calcium fertilization . J. PL. Nutr,15 (2): 199 - 209.
 32. Ryder, E. J. 1999. Lettuce Endive and Chichory. C A B I Publishing. U.K. pp208.
 33. Scialabba, N. and A. Elhage. 2002. Organic agriculture, environmental and food security. Fao-Rome-2002 security. Food and

Response of Lettuce plant (*Lactuca sativa* L.) to compost extract (spent mushroom) and Boron

Saadoon Abd Al-Hadi Saadoon El-Ageel Abrar Moneam Mohsen Al-Moussawi

Department of Horticulture and Landscape .Faculty of Agriculture. University of Kufa Republic of Iraq

Abstract

Field experiment was conducted in two locations ,and first at Al-Najaf Al-Ashraf Governorate /Kufa district (Al-Sahla),and second at Karblaa Governorate Karblaa Al-Mokadasa in Al-Bahadlia region during the growing season of 2011-2012 to study the response of Lettuce(*Lactuca sativa* L.) plant spraying with compost extract (Mushroom Spent) and Boron .The experiment included 16 treatment ,i.e. interaction between two factor ,the first organic fertilizer with four concentrations (0,50,75 and 100 ml.L⁻¹)and four concentration of Boron element (0,5,10 and 15 ml.L⁻¹)as boric acid(17%B).The experiment was carried out in Randomized Complete Block Design (RCBD) within factorial experiment .Means were compared using Duncan's Multiple Rang Test (D.M.R.T) probability at 0.05 .Spraying results showed that all concentrations of spent extract had a significant effects on all vegetative growth parameters.(plant length(cm), leaves dry weight(g), percentage of oil, total yield (Ton. Donnum⁻¹).Spraying of 100 ml.L⁻¹ gave the highest means for the above parameters compared to control treatment (spraying with distilled water only) which gave the lowest means for above measured parameters in both locations. Spraying with (10ml.L⁻¹)Boron had significant effects on vegetative growth parameters in both locations compared to the other concentrations. Results also revealed a significant effects in the interaction of the two factors on the above studied vegetative growth.

Keywords: compost extract(Mushroom Spent), Boron, Lettuce

Part of M.S.c thesis of first the author.*