

تأثير إضافة الكمبوست ورش البورون في بعض الصفات المورفولوجية والإنتاجية لمحصول الفول السوداني (*Arachis Hypogea L.*)

احمد نحام أبو الشيخ^{1*} و محمد إبراهيم عريبيد² و ليال الزاهد²



¹ طالب دراسات عليا (ماجستير)، جامعة الفرات.

² قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة الفرات.

(*المراسلة: احمد ابو الشيخ، البريد الإلكتروني: ahmadaboalshykh1993@gmail.com)

تاريخ الاستلام: 2025 / 2 / 28 تاريخ القبول: 2025 / 7 / 21

الملخص

نُفذ البحث في قرية حطلة الواقعة شمالي محافظة دير الزور لموسمين زراعيين 2022 و 2023 م. لدراسة تأثير ثلاثة معدلات من الكمبوست كومبو باغ (0، 2، 4، طن/هـ) وثلاثة تراكيز من البورون (0، 25، 50، جزء في المليون) على محصول الفول السوداني. صُممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات، حيث شغلت معدلات الكمبوست القطع الرئيسية وتراكيز البورون القطع المنشقة. بينت النتائج أن التأثير المتبادل للكمبوست بمعدل (4 طن/هـ) والبورون بتركيز (50 جزء في المليون) أعطى أعلى قيم لصفات طول النبات (70.1 سم) والمساحة الورقية (484.5 سم²) ووزن البذرة (87.55 غ) والغلة الثمرية (2835 كغ/هـ) ودليل الحصاد (31.7 %) وأدى قيمة لعدد القرون الفارغة (7.6 قرن)، بينما أعطى معدل الكمبوست (4 طن/هـ) أفضل النتائج لكل من طول النبات (65.8 سم) والمساحة الورقية (454.6 سم²) ووزن البذرة (85.2 غ) والغلة الثمرية (2574 كغ/هـ) ودليل الحصاد (30.1 %) وأدى عدد من القرون الفارغة (9.2 قرن) بالمقارنة مع باقي المعدلات، وأعطى تركيز البورون الأعلى (50 جزء بالمليون) أفضل النتائج لكل من طول النبات (66.1 سم) والمساحة الورقية (452.8 سم²) ووزن البذرة (81.3 غ) والغلة الثمرية (2521 كغ/هـ) ودليل الحصاد (29.7 %) وأدى عدد من القرون الفارغة (9.2 قرن) بالمقارنة مع باقي التراكيز. وبالتالي ينصح برش البورون ورقياً بتركيز (50 جزء بالمليون) على محصول الفول السوداني وبإضافة الكومبوست بمعدل (4 طن/هـ) لمحصول الفول السوداني في حال كانت الغاية من الزراعة زيادة الغلة الثمرية أو العلفية.

الكلمات المفتاحية: الفول السوداني، الكمبوست، البورون، الصفات المورفولوجية، الصفات الإنتاجية.

المقدمة:

يُعد الفول السوداني *Arachis Hypogea L.* محصولاً زيتياً هاماً، إذ تحتوي بذوره على الزيت بنسبة 42-52%، والبروتين بنسبة 25-32%، وقد تصل نسبة الزيت فيها إلى 55% (طرابيشي وآخرون، 2005). ويأتي في المرتبة الثالثة من حيث إنتاج البذور للزيت بعد القطن وفول الصويا، ويحتل المركز الخامس من حيث كمية الزيت والمواد الدهنية المنتجة بعد الصويا وعباد الشمس واللغت الزيتي والقطن (نعمة وخبازة، 2004). تنتشر زراعة الفول السوداني على نطاق عالمي حيث تقدر المساحة المزروعة عالمياً

حسب إحصائيات (FAO, 2022) بـ 3053626 هكتار وبمردود بلغ 1776 طن، وتُعد الهند والصين ونيجيريا والسودان من أكبر الدول من حيث المساحة المزروعة والإنتاج لهذا المحصول. ويُزرع في سورية بمحافظة حمص وحماة وطرطوس واللاذقية ودير الزور وسهل الغاب بمساحة بلغت 6494 هكتار (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2022).

يُزرع الفول السوداني بشكل رئيسي من أجل الاستهلاك البشري، إذ يمكن استخدام بذوره في التغذية بشكل مباشر أو في تصنيع كثير من المنتجات الغذائية، كما تعد منتجاته الثانوية مثل الكسبة وبقايا القرون والعروش الخضراء والدريس وغيرها مادة علفية هامة في تغذية قطعان الماشية، بالإضافة إلى أهميته كمحصول بقولي يلعب الفول السوداني دوراً مهماً في إغناء التربة بالأزوت الجوي وتحسين خصوبتها (Caliskan et al., 2008). كما يُزرع أحياناً للحصول على مادته الخضراء التي يُستفاد منها في صناعة الدريس الذي لا تقل قيمته الغذائية عن قيم دريس البرسيم أو الفصة. أما الكسبة الناتجة عن عصر البذور فتستخدم كعلف للحيوانات، وتُعد علفاً بروتينياً مركزاً لأنها تحتوي 45% بروتيناً ونحو 8% زيتاً. ونظراً للأهمية الكبيرة لهذا المحصول، واستخداماته الواسعة، فقد سعى الكثير من الباحثين لزيادة إنتاجه من خلال انتخاب وتهجين الأصناف، أو من خلال العمل على تحسين ظروف الزراعة (Kumar et al., 2002).

الكبوست كلمة لاتينية (Compostium) وتعني الأشياء التي يوضع بعضها مع بعضها الآخر وهو منتج يأتي من تخمر هوائي للمخلفات النباتية والحيوانية وكليهما (الشاطر والبلخي، 2016). والكبوست هو سماد عضوي يتم الحصول عليه عن طريق البقايا النباتية المتجمعة بعد الحصاد، وذلك بتخميرها في مكبورات يتم من خلالها الحصول على أسمدة عضوية شبيهة بالأسمدة البلدية، هذا الأسلوب عرفه الإنسان منذ القدم، لكن في عام 1921 طور هذا الأسلوب الباحثان (Hutchinson و Recharde) ثم أعقبهما الباحث (Waksaman) في العام 1929 (بو عيسى وعلوش، 2006). وهو سماد عضوي صلب يحرر المغذيات ببطء وباستمرار لبعض الوقت، بحيث يكون فقد المغذيات بسبب الرشح أقل. ويحتوي على المغذيات الكبرى N، P، K، Ca، Mg، S مع العناصر الأساسية من المغذيات الصغرى لتطور النبات (Hayati et al., 2012). ويعتبر مصدراً للمادة العضوية وللأزوت، وهو يحسن صفات التربة الفيزيائية والكيميائية فهو يزيد من احتفاظ التربة الرملية للمياه ويحسن قوام التربة الطينية، وفعاليتها والمحافظة على درجة حرارتها، ويزيد السعة التبادلية للتربة الرملية، وكذلك يزيد المادة العضوية ويعدل pH التربة. كما أنه يزيد من خصوبة التربة ويساعد على إتاحة العناصر المغذية المعدنية للنبات ويقلل من فقدها، وينشط الأحياء الدقيقة في التربة (الشاطر والبلخي، 2016). ولا يقتصر الأثر الإيجابي الحيوي للأسمدة العضوية على الطبقة السطحية من التربة وإنما في الطبقات تحت المحروثة، وكذلك فإن الأثر الإيجابي يمكن أن يستمر إلى أكثر من عام فالآثار المتبقية على التربة تستمر لأعوام متعددة (مشنط وآخرون، 2015).

بين (Mataraiiev 2002) دور المخصبات العضوية في تحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية، وذلك عن طريق تفاعلها مع معادن الطين. أما دور المادة العضوية في التأثير في الصفات الكيميائية للتربة فتتمثل في زيادة السعة التبادلية الكاتيونية للتربة وعملها كمادة مخلبية تحد من فقد العناصر المغذية وترسيبها فضلاً عن خفض pH التربة في منطقة الجذور النباتية من خلال إطلاقها لأيونات الهيدروجينية والحموض العضوية المختلفة وغاز CO₂ لدى تطله. تلعب الأسمدة العضوية دوراً مهماً في زيادة خصوبة التربة وتحسين خواصها الفيزيائية والكيميائية (Hanafy et al., 2002)، كما أوضح Aziz وآخرون (2010) أن الاستعمال المتكامل للسماد العضوي والمعدني هو وسيلة عملية وجيدة لحفظ واستدامة خصوبة التربة. إن الاستعمال المتكامل للسماد العضوي والمعدني يؤدي إلى زيادة خصوبة التربة وبالتالي إنتاجية المحصول والذي ينجم عن زيادة إتاحة العناصر الغذائية في التربة وامتصاصها من قبل النبات (Satyanarayana et al., 2002) وفي دراسة أجريت بالصين في 2021 م تم استخدام ثلاث معدلات

من الكمبوست (200-400-600 كغ/هـ) وكانت أعلى الأوزان للقرون وأعلى عدد للقرون على النبات عند تركيز 400 كغ/هكتار (Marlina *et al.*, 2023)، وفي دراسة أجريت في مصر حول إضافة الكمبوست على محصول الفول السوداني لوحظ أن معدلات النمو زادت بشكل ملحوظ مع زيادة معدلات إضافة الكمبوست، حيث أدت النسب العالية من الكمبوست إلى زيادة في المحصول من القرون والبذور ومحتويات البذور من المواد الغذائية (البعلاوي وآخرون، 2019).

يعتبر البورون من العناصر الصغرى السبع الضرورية لحياة النبات، ثبتت ضرورته لنمو وتطور النبات منذ أكثر من 70 عام، فالبورون عنصر أساسي في العديد من الوظائف الفيزيولوجية حيث ينعكس ذلك بشكل ايجابي على إنتاجية النبات. وإن للبورون دوراً مهماً في نقل المواد الكربوهيدراتية من المصدر إلى المصب وحماية الأوكسجين وانتقاله ومن ثم زيادة انقسام الخلايا في مراكز النمو وتوسعها مما يعطي فرصة أكبر للنمو وتكوين الأفرع (Barker and Pilbeam, 2006). يتواجد البورون بشكل عام في جميع الترب ولكن بشكل متفاوت، وتعتبر نسبة قليلة (5% فقط) من كميته في التربة متاحة للنبات، وتلعب عملية ادمصاص البورون على معادن التربة دوراً هاماً في توفر الشكل القابل للتمثيل، حيث يتحرر بشكل تدريجي إلى محلول التربة ليصبح متاحاً للنبات (Gupta *et al.*, 1985). وهو يُعد من العناصر النادرة التي تعاني من نقصها معظم الترب الرملية، إضافة إلى انخفاض نسبة المادة العضوية فيها، وظهور أعراض النقص فيها (بوعيسى وعلوش، 2006).

يقدر محتوى الترب من البورون ما بين 4 - 98 جزء بالمليون وذلك حسب قوام التربة، فالترب الرملية تحتوي (2، 4) جزء بالمليون أما الطينية فتحتوي على (20، 30) جزء بالمليون (Jackson, 1958). وإن للبورون وظائف أساسية وعديدة في الخلية حيث أن له دوراً في تصنيع اللغنيين وتطور الأوعية الخشبية وفي متانة الأوعية الطولية والبلازمية (زيدان وآخرون، 1992). ومن أهم وظائف البورون:

- يساعد على انتقال السكريات ويؤدي نقصه إلى تكوين الكالوس (Callose) الذي يؤدي إلى إغلاق مسامات الأوعية الغربالية ويعيق انتقال النسغ الكامل.
- يساهم في الانقسام الخلوي وتطاول الخلايا وتمثيل الأحماض النووية.
- يساهم بإنتاش حبوب الطلع ونمو الأنبوب الطلعي (Men gel and Kirkby, 2001; Marschner, 1995).

في دراسة قام بها Ayse (2022) أستخدم بها ثلاثة تراكيز من البورون (0-20-50 جزء بالمليون)، وجد أن أعلى إنتاج كان عند استخدام أعلى تركيز للبورون؛ حيث أدى الى زيادة وزن الـ 100 بذرة وأعطى أعلى دليل حصاد وأعلى غلة بيولوجية، وفي تجربة بالعراق خلال الموسمين الزراعيين 2011-2012 م، تم استخدام ثلاثة مستويات من البورون (0-200-400 جزء في المليون). أظهرت النتائج أن تركيز البورون 200 جزء بالمليون أعطى أفضل ارتفاع للنبات، وأعلى عدد تفرعات، والغلة البيولوجية، ومحتوى الكلوروفيل، وعدد القرون، ووزن البذور، وغلة البذور الكلية، ونسبة البروتين، ونسبة الكربوهيدرات مقارنةً بكل من التركيزين الآخرين وفي كلا الموسمين (علك، 2015).

نظراً لأهمية هذا المحصول ولتحسين إنتاجية باستخدام البورون والكمبوست. حيث يؤدي البورون لزيادة عقد الأزهار وعدد السوق المتشكلة، وعدد القرون وعدد البذور داخل القرن الواحد، أما الكمبوست فهو يزيد من خصوبة التربة ويساعد على إتاحة العناصر المغذية المعدنية للنبات ويقلل من فقدها، وينشط الأحياء الدقيقة في التربة. وبالتالي فإن اضافته كمادة عضوية طبيعية تُعتبر ذات

أثر إيجابي في تحسين مواصفات المحصول كما ونوعاً وتحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية. لذا **هدف البحث** إلى دراسة تأثير إضافة الكمبوست ورش البورون في بعض الصفات المورفولوجية والإنتاجية لمحصول الفول السوداني).

مواد وطرق البحث:

1- مادة البحث:

- بذار الفول السوداني الصنف المطي (الذي يزرع بشكل تقليدي، نصف مفترش، ويتميز بتحملة للظروف المناخية المحلية، يزرع بشكل رئيسي في عروتين الربيعية في منتصف الشهر الرابع وعروة تكثيفية في نهاية الشهر الخامس، ذو إنتاج متوسط، طول القرن من 5-8 سم، مرتفع نسبة البروتين 30%).
- عنصر البورون (الاسم التجاري فريش بور) يحتوي 35% B2O5 وأثار من أوكسيد الزنك ZnO.
- الكمبوست (الاسم التجاري كومبو باغ) يحتوي على مادة عضوية بنسبة لا تقل عن 75%، و 4% MgO، وأزوت عضوي 1%، ودرجة pH من 5-8، و C/N لا تزيد عن 25%.

2- موقع الدراسة:

قرية حطلة الواقعة شمال شرق محافظة دير الزور بـ (10.5) كم، إحداثياتها: E: 40.236° و N: 301°، وتمتاز المنطقة بصيف حار وشتاء بارد قليل الأمطار بمعدل هطل سنوي 150-250 مم.

3- طرق البحث:

- تحليل التربة: تعتبر تربة موقع تنفيذ البحث تربة طينية لومية خفيفة القلوية، ذات محتوى منخفض من المادة العضوية والبورون، وغير مالحة (الجدول 1).

الجدول (1): التحليل الميكانيكي وأهم الخواص الخصوبية لتربة موقع التجربة

العناصر الكبرى			التحليل الكيميائي					التحليل الميكانيكي			العمق (سم)
K ppm	P ppm	N %	EC dc/m	PH	B	OM %	القوام	رمل %	سلت %	طين %	
195	10	0.1	1.5	7.8	0.23	1	طينية	17	33	50	30

- تحضير الأرض للزراعة: تم حرّاة الأرض حراطين متعامدتين، الأولى على عمق 30 سم والثانية 20 سم، وتم أخذ عينات على عمق 30 سم لإجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية للتربة، ثم تُنعيم التربة وتسويتها، وبعد الحصول على نتائج تحاليل التربة تم إضافة الأسمدة المعدنية حسب المعادلة السمادية الموصى بها من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، حيث تم إضافة 130 كغ/هـ اليوريا، و 60 كغ/هـ سوبر فوسفات، و 80 كغ/هـ وسلفات البوتاسيوم. ثم تم تخطيط القطع التجريبية بخطوط عرضها 75 سم، وتمت الزراعة في الثلث العلوي من الخط في جور حسب الموعد المقرر، بحيث وضع في كل جورة (3-4) بذور وعلى عمق 3-4 سم، وتم ري القطع التجريبية مباشرة بعد الزراعة وتم متابعة عمليات الري حسب الحاجة (كل أسبوع تقريباً)، وجرى الترقيع بعد ظهور البادرات مباشرة دون تأخير، وتمت عملية التفريد عند ظهور الورقة الثالثة أو الرابعة، بحيث ترك نباتين في كل جورة. كما وجرى عملية

العزيق بشكل يدوي لإزالة الأعشاب الضارة، وتكررت هذه عملية حسب الحاجة. وتم القيام بحضن النباتات ثلاث مرات خلال المدة التي تظهر فيها الاستطالات المبيضية.

- موعد الزراعة: تمت الزراعة في العروة الرئيسة بمنتصف الشهر الرابع خلال العام (2024 م).

- المعاملات: تم استخدام ثلاث معدلات من الكمبوست، حيث تم إضافة الكمبوست قبل الزراعة وخطه بالتربة. وتم استخدام ثلاثة تراكيز من البورون، حيث تم الرش في بداية مرحلة الإزهار.

معدلات الكمبوست: $K0 = 0$ طن/هـ - $K1 = 2$ طن/هـ - $K2 = 4$ طن/هـ. تم اختيار المعدلات تبعاً لتوصيات الشركة المنتجة.

تراكيز عنصر البورون: $B0 = 0$ جزء بالمليون - $B2 = 25$ جزء بالمليون - $B2 = 50$ جزء بالمليون.

4- تصميم التجربة: نُفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D Randomized Complete Block Design)

مع توزيع المعاملات بطريقة القطع المنشقة لمرة واحدة، حيث شغلت معدلات الكمبوست القطع الرئيسة وتراكيز البورون القطع المنشقة وبثلاث مكررات، بحيث كان عدد القطع التجريبية: $27 = 3 \times 3 \times 3$ قطعة. وكان عرض القطعة التجريبية 3.75 م وطولها 4 م وتحتوي كل قطعة 5 خطوط بعرض 75 سم لكل خط وبالتالي كانت مساحة كل قطعة تجريبية 15 م².

5- الصفات المدروسة:

1. متوسط طول النبات: تم أخذ متوسط طول لنبات في عشرة نباتات من كل قطعة تجريبية ولجميع المعاملات في بداية مرحلة الإزهار.

2. مساحة المسطح الورقي: تم حسابها عن طريق جهاز حساب مساحة المسطح الورقي الضوئي (مختبرات قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة الفرات) ولعشرة نباتات ولجميع المعاملات في بداية مرحلة الإزهار.

3. عدد القرون الفارغة على النبات: تم أخذ عدد القرون الفارغة في عشرة نباتات من كل قطعة تجريبية ولجميع المعاملات.

4. وزن 100 بذرة/غ: أخذ وزن 100 بذرة يتم اختيارها عشوائياً من كل قطعة تجريبية.

5. الغلة الثمرية طن/هـ: هي وزن القرون المستخرجة من النباتات المحصودة من الخطوط الثلاثة.

6. دليل الحصاد: دليل الحصاد = (غلة الثمار ÷ الغلة البيولوجية) × 100.

6- التحليل الإحصائي:

نفذ التحليل الإحصائي باستخدام برنامج (GenStat V 12) وقورنت المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى المعنوية 0.05.

النتائج والمناقشة:

1- طول النبات (سم):

نجد من الجدول (2) تأثير إيجابي لإضافة الكمبوست في زيادة طول النبات، وكانت تلك الزيادة معنوية، حيث تفوق المعدل الأعلى للكمبوست (K2) (65.8 سم) على باقي المعاملات، وتفوق المعدل الثاني معنوياً (K1) (61.1 سم) على عدم إضافة الكمبوست

(K0) (55.9 سم). كذلك أثر البورون على طول النبات، حيث أدى إضافة التركيز (B2) لزيادة في طول النبات مقارنة بباقي معاملات التجربة وسجلت (66 سم) على باقي المعاملات، كما تفوق التركيز (B1) معنوياً (60.4 سم) على معاملة الشاهد بلا رش بالبورون (B0) والتي حققت (B0) (56.4 سم). وإن التأثير المتبادل لإضافة الكومبوست والبورون معاً كان واضحاً، حيث تفوقت المعاملتين (B2K1 و B2K2) على باقي معاملات التجربة وبلغ ارتفاع النبات (70.12، 67.72 سم) على التوالي، عدا المعاملة (B1K2) (66.22 سم)، وتفوقت المعاملة (B1K1) (58.49 سم) معنوياً على المعاملة (B0K0) (51.01 سم). ويعزى تأثير الكومبوست على طول النبات لدوره في تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة، وتحويل العناصر في التربة إلى صورة متاحة للنبات (Pacovasky, 1998 ; Mashhoor *et al.*, 2002)، وساهم البورون في انقسام الخلايا وتطاولها وتمثيل الأحماض النووية، وبالتالي أدى لزيادة طول النبات ويتفق ذلك مع نتائج (Men gel and Kirkby, 2001; Marschner, 1995).

الجدول (2): تأثير البورون والكومبوست في طول النبات (سم)

متوسط تأثير الكومبوست	معدلات الكومبوست			البورون
	K2	K1	K0	
56.4 C	61.07 bc	57.2 cd	51.01 d	B0
60.4 B	66.22 ab	58.49 c	56.6 cd	B1
66.0 A	70.12 a	67.72 a	60.17 bc	B2
61.0	65.8 A	61.1 B	55.9 C	متوسط تأثير البورون
B= 3.728, K= 3.728, B×K= 6.457				L.S.D (0.05)

2- مساحة المسطح الورقي (سم²):

من الجدول (3) يُلاحظ تفوق معدل الكومبوست الأعلى (K2) (454.6 سم²) بفارق معنوي على باقي المعدلات، كما تفوق المعدل الأوسط (K1) (424.8 سم²) معنوياً على معاملة (K0) (388.2 سم²). وتفوق التركيز الأعلى للبورون (B2) (452.8 سم²) على باقي التراكيز، كما تفوق التركيز (B1) (425.7 سم²) معنوياً على عدم استخدام البورون (B0) (389.2 سم²). أما عن التأثير المتبادل للبورون والكومبوست فقد تفوقت المعاملة (B2K2) (484.5 سم²) على جميع المعاملات المدروسة، بينما تفوقت المعاملة (B1K2) (449.9 سم²) عن باقي المعاملات عدا المعاملة (B2K1) (443.5 سم²)، وبلغت أدنى مساحة للمسطح الورقي عند المعاملة (B0K0) (340.8 سم²). ويعزى هذا التأثير إلى محتوى الكومبوست من العناصر الصغرى والكبرى الأساسية (haute, 2014) التي يقدمها للنبات بصورة قابلة للامتصاص (البلخي، 2006)، مما يؤدي لزيادة نسبة الكلوروفيل الكلي في النبات (Lu and Xiangyang, 2017) ويوفر نمو أفضل للنبات (Zayed *et al.*, 2013)، وكذلك لما للبورون من دور مهم في تطاول الخلايا وانقسامها (Mengel and Kirkby, 2001).

الجدول (3): تأثير البورون والكومبوست في مساحة المسطح الورقي (سم²)

متوسط تأثير الكومبوست	معدلات الكومبوست			البورون
	K2	K1	K0	
389.2 C	429.9 d	396.8 e	340.8 f	B0
425.7 B	449.4 b	434.1 cd	393.5 e	B1
452.8 A	484.5 a	443.5 bc	430.4 d	B2
422.5	454.6 A	424.8 B	388.2 C	متوسط تأثير البورون
B= 7.09, K= 7.09, B×K= 12.28				L.S.D (0.05)

3- عدد القرون الفارغة على النبات:

تفوق التركيز (B2) (9.2 قرن) على التركيز (B0) (17.5 قرن)، بينما لم يلاحظ فروق معنوية بين معاملي الإضافة B2 و (B1) (10.8 قرن). كذلك الأمر، نلاحظ تأثير إضافة الكومبوست واضحاً في تخفيض عدد القرون الفارغة في نبات الفول السوداني، حيث تفوق المعدل (K2) (9.2) عن المعدل (K0) (17.3 قرن) ولم يكن هناك فروق معنوية مع التركيز (K1) (10.9 قرن). تفوقت المعاملة (B2K2) (7.6 قرن) على كل المعاملات عدا المعاملة (B2K1) (8.5 قرن) بينما تفوقت المعاملة ذاتها على المعاملة (B0K0) (27.1 قرن) ولم تتفوق على المعاملات (B1K0، B2K0، B0K2، B1K1، B1K2) (9، 9.9، 11.1، 11.5، 13.4 قرن) على التوالي (الجدول 4). ويعزى أثر البورون على عدد القرون الفارغة إلى دوره في زيادة نسبة العقد والإخصاب من خلال مساهمته بإنتاش حبوب الطلع ونمو الأنبوب الطلعي (Mengel and Kirkby, 2001)، ويحسن البورون من الإزهار والعقد (Patel et al., 2021).

الجدول (4): تأثير البورون والكومبوست على عدد القرون الفارغة على النبات

متوسط تأثير الكومبوست	معدلات الكومبوست			البورون
	K2	K1	K0	
17.5 B	11.1 b	14.4 b	27.1 c	B0
10.8 AB	9 b	9.9 b	13.4 b	B1
9.2 A	7.6 a	8.5 ab	11.5 b	B2
12.5	9.2 A	10.9 AB	17.3 B	متوسط تأثير الكومبوست
B= 7.59, K= 7.59, B×K= 13.14				L.S.D (0.05)

4- وزن الـ 100 بذرة:

من الجدول (5) نلاحظ تفوق البورون بتركيزيه (B2،B1) (81.3،79.3 غرام) على التوالي بفرق معنوي واضح على عدم استخدام البورون (B0) (74.9 غرام)، وكذلك نجد أن الكومبوست تفوق بفرق معنوي واضح بالمعدل (K2) (85.2 غرام) على باقي المعدلات، بينما تفوق المعدل الأوسط (B1) (78.6 غرام) على عدم استخدام البورون (B0) (71.7 غرام)، تفوقت المعاملة (B2K2) (87.55 غرام) بفرق معنوي على كل من (B0K2، B1K2) (82.4،85.7 غرام) على التوالي، بينما تفوقت المعاملتين (B1K1، B2K1) (80.5،81.7 غرام) بالترتيب على كل من المعاملتين (B2K0، B0K1) (74.7،73.5 غرام) بالتالي، بينما تفوقت المعاملة (B1K0) (71،75 غرام) على المعاملة (B0K0) (6.88) (الجدول 5).

الجدول (5): تأثير البورون والكومبوست في متوسط وزن الـ 100 بذرة

متوسط تأثير الكومبوست	معدلات الكومبوست			البورون
	K0	K0	K0	
74.9 B	82.4 bc	73.5 d	68.8 e	B0
79.3 A	85.7 ab	80.5 c	71.75 de	B1
81.3 A	87.55 a	81.7 c	74.7 d	B2
78.5	85.2 A	78.6 B	71.7 C	متوسط تأثير البورون
B= 2.209, K= 2.209, B×K= 3.826				L.S.D (0.05)

ويعزى تأثير البورون على وزن الـ 100 بذرة للأدوار التي يلعبها البورون على مستوى النبات والخلية من تعزيز انقسام الخلايا (Mengel and Kirkby, 2001) وتناولها ونقل المغذيات (Barker and Pilbeam, 2006) كما يساهم في تخليق كمية أكبر من السكر والبروتين وتخزينهما في البذور (الوكيل والوكيل، 2013)، أما الكومبوست فهو يعمل على تأمين العناصر الكبرى الرئيسية

والصغرى الأساسية اللازمة لنمو وتطور النبات وجاهزية العناصر للامتصاص، ويحسن من قدرة الجذور على امتصاصها مما يؤدي لزيادة الإنتاج وتحسين نوعيته (Pacovasky, 1998; Mashhoor et al., 2002).

5- الغلة الثمرية كغ/هكتار:

من الجدول (6) نلاحظ تفوق التركيز (B2) (2532.1 كغ/ه) على التركيز (B1) (2350.4 كغ/ه) بفرق معنوي، والذي بدوره تفوق على غياب البورون (B0) (2063.6 كغ/ه) معنوياً، وتفوق المعدل (K2) (2574.2 كغ/ه) بفرق واضح على المعدل (B1) (2367.5 كغ/ه) الذي تفوق بدوره معنوياً على عدم إضافة الكومبوست (B0) (2004.4 كغ/ه)، ونلاحظ تفوق المعاملة (B2K2) (2832 كغ/ه) على كل من المعاملتين على التوالي (B2K1, B1K2) (2590، 2596 كغ/ه) بفارق معنوي، بينما تفوقت المعاملة (B1K1) (2375 كغ/ه) على المعاملة (B0K2) (2291 كغ/ه) تفوقاً معنوياً، ونلاحظ أن المعاملة (B2K0) (2171 كغ/ه) تفوقت بشكل واضح على المعاملات (B1K0, B0K1) (2138، 2080 كغ/ه) بالتالي والتي بدورها تفوقت على معاملة الشاهد (B0K0) (1762 كغ/ه) بفرق معنوي، ويمكن تفسير زيادة الغلة الحبية نتيجة لما يقوم به البورون من زيادة المسطح الورقي (عاصي وآخرون، 2019)، ويزيد من نسبة الكلوروفيل (Lu and Xiangyang, 2017)، وبالتالي يحسن التمثيل الضوئي وانتقال المواد المنتجة بين أماكن الإنتاج والتخزين، وبالتالي زيادة الغلة الحبية للمحاصيل، وكذلك فإن الكومبوست يؤدي لإتاحة العناصر الغذائية في التربة للنبات (الشاطر والبلخي، 2016)، وما يحتويه من عناصر أساسية (Hayati et al., 2012)، ونتيجة لذلك يتحسّن نمو النبات وتزيد الغلة الحبية (الراوي، 2010).

الجدول (6): تأثير البورون والكومبوست على الغلة الثمرية كغ/هكتار

متوسط تأثير الكومبوست	معدلات الكومبوست			البورون
	K2	K1	K0	
2063.6 C	2291 d	2138 ef	1762 g	B0
2350.4 B	2596 b	2375 C	2080 f	B1
2532.1 A	2835 a	2590 b	2171 e	B2
2315.4	2574.2 A	2367.5 B	2004.4 C	متوسط تأثير البورون
B= 46.31, K= 46.31, B×K= 80.21				L.S.D (0.05)

6- دليل الحصاد %:

تفوق التركيز (B2) للبورون (29.7%) على التركيز (B1) (28.7%)، وتفوق التركيز (B1) (28.7%) معنوياً على عدم استخدام البورون (B0) (27.1%)، وتفوق معدل الكومبوست (K2) (30.1%) معنوياً على المعدل (K1) (28.2%) والذي تفوق بدوره معنوياً على عدم استخدام الكومبوست (B0) (27.2%).

أما التأثير المتبادل للبورون والكومبوست فقد تفوقت معنوياً المعاملة (B2K2) (31.67%) على جميع المعاملات كما تفوقت المعاملة (B1K2) (30.03%) على باقي المعاملات، وكان أدنى دليل للحصاد عند معاملة الشاهد (B0K0) (25.95%) (الجدول 7). ويعزى تأثير البورون في دليل الحصاد إلى تأثيره في كل من الغلة الحبية والغلة البيولوجية (عيسى، 1990؛ Dennis, 2000)، حيث يعمل البورون على زيادة الغلة الحبية (Sheorn et al., 2020) والغلة البيولوجية (Devil et al., 2012)، أما تأثير الكومبوست على دليل الحصاد فيعود إلى فعله المؤثر في الغلة الاقتصادية والغلة الكلية (Jing et al., 2000)، حيث يعمل على زيادة الغلة الاقتصادية (Li et al., 2009) والغلة الكلية (البعلاوي وآخرون، 2019؛ Mann et al., 1978) وبالتالي ارتفاع نسبة دليل الحصاد.

الجدول (7): تأثير البورون والكمبوست على دليل الحصاد%

متوسط تأثير الكمبوست	معدلات الكمبوست			البورون
	K2	K1	K0	
27.1 C	28.63 d	26.82 g	25.95 h	B0
28.7 B	30.03 b	28.31 de	27.71 f	B1
29.7 A	31.67 a	29.55 c	27.99 ef	B2
28.5	30.1 A	28.2 B	27.2 C	متوسط تأثير الكمبوست
B= 1.934, K= 1.934, B×K= 3.349				L.S.D (0.05)

الاستنتاجات:

- 1- أثر الكمبوست بمعدليه (2، 4) طن/ ه تأثير إيجابي على الصفات الشكلية (طول النبات، مساحة المسطح الورقي) وكان تأثير المعدل (4) طن/ ه متفوق عن المعدل (2) طن/ ه. كذلك أثر البورون بتركيزيه (25، 50 جزء بالمليون) على الصفات الشكلية المذكورة وكان تأثير التركيز (50) جزء بالمليون أعلى من تأثير التركيز (25) جزء بالمليون.
- 2- أدت إضافة الكومبوست بمعدليه (2، 4) طن/ ه لحصول تأثير إيجابي على الصفات الإنتاجية (عدد القرون على النبات، عدد البذور داخل القرون، وزن الـ 100 بذرة، الغلة الحبية، دليل الحصاد) وكان تأثير المعدل (4) طن/ ه أعلى من المعدل (2) طن/ ه. أثر البورون بتركيزيه (25، 50 جزء بالمليون) على الصفات الإنتاجية المذكورة وكان تأثير التركيز (50) جزء بالمليون أعلى من تركيز (25) جزء بالمليون.
- 3- كان التأثير المتبادل لكل من الكمبوست والبورون إيجابياً على كل من الصفات الشكلية والإنتاجية وكان التأثير الأعلى لمعدلات الكمبوست الأكبر ولتركيز البورون الأعلى.

المراجع:

- البعلاوي، حمودة، إبراهيم، احمد؛ العفيش، مصطفى (2019) - تأثير إضافة الكمبوست وزمن تطبيق الفوسفور بطرق مختلفة على نمو وإنتاجية وجودة الفول السوداني في الترب الرملية - المجلة المصرية لعلوم التربة المقال (10) المجلد (59) العدد 4.
- البلخي، أكرم (2006) - دراسة تفاعلات بعض المواد العضوية الطبيعية والمنتجة ومعداتها وفعاليتها في تخصيب التربة وإنتاجية المحاصيل. رسالة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة دمشق.
- بو عيسى، عبد العزيز؛ حسن، علوش؛ غياث، أحمد (2006) - خصوبة التربة وتغذية النبات، منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة - 423 ص.
- الراوي، علي عبد الهادي (2010) تأثير إضافة نوعين من المادة العضوية في فعالية بكتريا الأروتوباكتر وزيادة تثبتها للأزوت الجوي في تربة ملحية. مجلة الانبار للعلوم الزراعية. المجلد 8 العدد 4.
- زيدان، عبد الله؛ حسن، يوسف الدليمي؛ العيثاوي، لطيف عبد الله (1992) - خصوبة التربة والأسمدة، منشورات جامعة بغداد-231 ص.
- الشاطر، محمد سعيد؛ البلخي، أكرم محمد (2016) - الزراعة العضوية (الجزء النظري). منشورات جامعة دمشق، 319 ص.

طرابيشي، زكوان؛ أحمد غريبو، غريبو؛ عرب، سائد؛ العساني، محمد؛ نجاري، نشأت (2005) - إنتاج المحاصيل الحقلية (الجزء النظري). منشورات مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، 376 ص.

عاصي، صباح لطيف؛ أبو الميخ، محمد طرفان؛ عبد الأمير، حيدر كاظم (2019) - تأثير التسميد الورقي بالبيورون ومعالجة البذور قبل الزراعة في نمو وحاصل نبات الباقلاء (*Vicia faba. L.*). مجلة جامعة بابلون لأبحاث التربة المجلد 1 العدد 27.

علك، مكية كاظم - مجلة ديالى للعلوم الزراعية 76(1): 121-132، 2015.

عيسى، طالب أحمد (1990) - فسيولوجيا نباتات المحاصيل (مترجم). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد.

مشنط، أحمد هيثم؛ طرابيشي، زكوان؛ أرناؤوط، محمود؛ قطاش، غفران (2015) - أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية (الجزء النظري)، منشورات مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، 313 ص.

نعمة، محمد زين الدين؛ خبازة، وليد (2004) - محاصيل البقول (النظري والعملي). منشورات مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، 480 ص.

المجموعة الإحصائية الزراعية (2022) - وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي السورية.

الوكيل، محمد؛ الوكيل، وائل (2013) - المجلة المصرية لعلوم التربة المجلد 1 العدد 37، ص 366.

Ayse G, K, 2022, Effect of rent boron applications on seed yield and some agronomic atchara ceters tics of red lentil Turkish journal of field crops V027(1), p112-118, 2022.

FAO, 2022. Statistical (FAOSTAT), Food and agriculture organization of the United Nations. Website: <http://www.faostat.org/>.

Aziz T., Ullah, S., Sattar, A., Nasim, M., Farooq, M. and Khan. M. M. 2010. Nutrient availability and Maize (*Zea mays*) growth in soil amended with organic manure. International Journal of Agriculture and Biology. ISSN print pp.1560-8530.

Barker, A. V and Pilbeam D. G. 2006. Handbook of plant Sci., 107: 5, 68-206:94.

Caliskan, S.; Caliskan, M. E, Arslanm M. and Arioglu, H., 2008. Effect of sowing date and growth duration on growth and yield of groundnut in Mediterranean, 20 (2), 01-09.

Chafi, M.H.; and A. Bensoltan 2009. (*Vicia faba L.*). A source of organic and biological inure for the arid region. World Journal Agriculture Science. 5(6): 698-706.

Dennis, B. E.2000.Seed biology and yield of grain crops. Dept. of Agron. Univ. of Kentucky, USA.P.92-94.

Devil, k. n, khombaslngh, l. a, Singh, m. s, Singh, s. b, Singh, k. k, 2012. influence of Sulphur and boron fertigation on yield quality nutrient uptake and economics of soy bean. journal of agricultural science 4(4),1.

Dougherty, W. J, Chan, K. Y 2014. Soil properties and nutrient export of a duplex hard-setting soil amended with compost. Compost Sci Utile (In Press).

- Gupta U. C.; Jame W. Y.; Cambell A. C.; Leysshon J. a.; Nicholai Chuk W., 1985. Boron toxicity and deficiency: Areview. *Cand. J. Soil Sci.*, 65, 381-409.
- Hanafy A. H. Nesiem, M.R.A. Hewedy A.M. and Sallam. H.E.E. 2002. Effect of organic manures, biofertilizers and NPK mineral fertilizers on growth, yield, chemical composition and nitrate accumulation of sweet pepper plants. *Proceedings of the 2nd. International Congress on Recent Technologies in Agriculture. Faculty of Agriculture, Cairo Univ.*, 28-30 October, 4: 932-955.
- Haute, j. v. 2014, evaluation the effects of compost on soil properties performance and yield of maize and beans in Kenya.
- Hayati E, Mahmud T, Fazil R. effect of organic fertilizer types and varieties on growth and yield of chili pepper (*Capsicum annum L.*). *J Floratek*. 2012; 7:173–81.
- Jackson M. L., 1958. *Soil chemical Analysis*. London. (20-30-pp)
- Jing, C., A. Kustani, M. Toyota and K. Asanuma. 2000. Studies on the varietal difference of harvest index in rice relationship between harvest index and dry matter production. *Japan J. Crop Sci.* 69 (3): 351-358.
- Kumar, V.; Shahidhan, S.D.; KIurdiker, M.B. 2002. Type environment in Turkey. *Science Direct. J, Field Crops Research*, 105(1-2): 131-140.
- Li, y, Lin, y. wang, f, songcoi, hbinlin, r, hueli, q, 2009.effects of different organic fertilizers on soil microbial biomass and yield of peanut *Chinese journal of eco-agriculgre*.7(2),235-238,2009
- Lu Z.; Xiangyang S.; 2017.Improving soil quality and increasing peanut production by addition of composted green waste and carbonized rice hull amendments *Vo48.Is21.pa2544-2557*.
- Mann, M.S., Takkar, P.N., Bansal, R.L., Randhawa, N.S., 1978. Micronutrient status of soil and yield of maize and wheat as influenced by micronutrient and FYM application. *J. Indian Soc. Soil Sci.* 26, 208–214.
- Marlina M.; Neni M.; Dali D.; Harniatun I.; A. Haitami., 2023.Increasing growth and yield of peanuts with various types and organic fertilizer in dre land. *Jurnal agronomi tanaman tropika vol.5 No.2 Juli 2023*.
- Marschner H., 1995. *Mineral nutrition of hither plant*, Academic Press, London, U. K.
- Mashhoor, W.A. Borollosy, H. M. Hoad, Abdel Azeem, Sohair A. Naser and S. H. Selim. 2002. Biofertilizer of wheat plant exposed to environmental stress condition. *Arab J. Agric. Ain Shams Univ. Cairo*, 10(2): 543-565.
- Mataraiiev, I. A. 2002. Effect of humate on diseases plants resistance. *Ch. Agri. J.* 1: 15-16. (Russian).
- Men gel K.; Kirkby E. A., 2001. *Principles of plant nutrition*. Kluwer Academic publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Pacovasky, R. S. 1998. Influence of inoculation with *A. Brasiliense* and *G. fascioliases* of sorghum. *J. plant and soil* 110(2) 283-287.
- Patel R, Patel P, Patel H, Patel H.; 2021. Nitrogen management through organic sources and bio fertilizers in summer groundnut (*Arachis hypogeal*) *The pHarma in novation journal* 11(9),1342-1347.

- Satyanarayana V., Vara Prasad, P. V. Murthy, V. R. K. and Boote. K. J. 2002. Influence of integrated use of farmyard manure and inorganic fertilizers on yield and yield components of irrigated lowland rice. *Journal of plant nutrition*. 25(10): 2081–2090.
- Sheorn, R, S, Shit A, K, Loura D, Sunil. 2020. Effect of potassium and boron fertilization on seed yield and its attributing characters in he seems (*Trifolium alexandrinum* L.) Forage research Vo45, No4, P298-302.
- Zayed, M. S., Hassanein, M. K. K., Esa, N. H., & Abdallah, M. M. F. 2013. Productivity of permitter crop (*Capsicum annuum* L.) as affected by organic fertilizer, soil solarization, and endomycorrhiza. *Annals of Agricultural Sciences*, 58(2), 131–137.

The effect of adding compost and boron spray on some morphological and productive traits of peanut crop (*Arachis Hypogea* L.)

Ahmad Abo Alshaykh^{1*}, Muhammad Arbid² and Lial zaheed²

¹ Master Student, College of Agriculture, Al-Furat University.

² Department of Field Crops, College of Agriculture, Al-Furat University.



(*Corresponding author: Ahmad Abo Alshaykh, Email: ahmadaboalshaykh1993@gmail.com)

Received: 28/ 2/ 2025 Accepted: 21/ 7/ 2025

Abstract

The study was conducted in the village of Hatla, located north of Deir ez-Zor Governorate, over two agricultural seasons, 2022 and 2023. The study investigated the effect of three rates of compost (0, 2, and 4 tons/ha) and three concentrations of boron (0, 25, and 50 ppm) on peanut yields. The experiment was designed according to a randomized complete block design with three replicates, with compost rates occupying the main plots and boron concentrations occupying the split plots. The results showed that the interaction of compost at a rate of (4 tons/ha) and boron at a concentration of (50 ppm) gave the highest values for plant height (70.1 cm), leaf area (484.5 cm²), 100-seed weight (87.55 g), fruit yield (2835 kg/ha), harvest index (31.7%), and the lowest value for the number of empty pods (7.6 pods), while the compost rate of (4) tons/ha gave the best results for plant height (65.8 cm), leaf area (454.6 cm²), 100-seed weight (85.2 g), fruit yield (2574 kg/ha), harvest index (30.1%), and the lowest number of empty pods (9.2 pods) compared to the rest of the rates. The highest boron concentration (50) ppm gave the best results for plant height (66.1 cm), leaf area (452.8 cm²), 100-seed weight (81.3 g), fruit yield (2521 kg/ha), harvest index (29.7%), and the lowest number of empty pods (9.2 pods) compared to other concentrations. Therefore, it is recommended to foliar spray boron at a concentration of (50) parts per million on peanut crops and to add compost at a rate of (4 tons/ha) to the peanut crop if the goal of cultivation is to increase fruit yield or forage.

Keywords: Peanut, compost, boron, morphological characteristics, production characteristics.