دراسة تأثير إضافة معدلات مختلفة من السماد الفوسفاتي في الغلة البذرية وبعض عناصرها لنبات الحبة السوداء (*Nigella sativa L.*) في منطقة الاستقرار الثانية

م. حسن العبس، د. جمال بكوي

جامعة إدلب، كلية الهندسة الزراعية، قسم المحاصيل الحقلية

الملخص

نفذ البحث خلال الموسم الزراعي 2018–2019 في بلدة جرجناز، والواقعة في ريف معرة النعمان الشرقي، في محافظة ادلب، بهدف دراسة استجابة محصول الحبة السوداء لمعدلات مختلفة من السماد الفوسفاتي وأثرها على الصفات الإنتاجية لهذا المحصول.

زرعت البذور بالطريقة الجافة وعلى سطور [20x500]سم، نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بأربعة معدلات من السماد الفوسفاتي [0]،[120]،[150]، [180] كغ سوبر فوسفات/هـ وذلك وفق أربعة مكررات لكل معاملة.

أظهرت النتائج أن إضافة (180) كغ /هـ من السماد سوبر فوسفور أدت إلى تفوق في الغلة البذرية [1668] كغ/هـ وكذلك في عدد البذور / النبات [535] بذرة/النبات ووزن الألف بذرة [2.687] غ.

ارتبطت الغلة البذرية ارتباطاً إيجابياً عالي المعنوية لكل من صفات وزن وعدد البذور /النبات والغلة الحيوية وكان معامل الارتباط بينهما (0.452, 0.455, 0.0.480) =r على التوالي.

الكلمات المفتاحية: الحبة السوداء، معدلات السماد الفوسفاتي، الغلة البذرية.

Studying the Effect of Adding Different Rates of Phosphate Fertilizer on Seed Yield and Some of Its Components of Black Seed (*Nigella sativa L.*) in the Second Stability Zone.

Eng.Hasan AL- Abs, Dr. Jamal AL- Bakri

Idlib University, Faculty of Agricultural Engineering, Department of Field Crops

Abstract

The research was carried out during the agronomic season 2018-2019 in Jarjanaz, Idlib Governorate, located in the eastern countryside of Maarat al-Numan.In order to study the response of the black seed crop to different rates of phosphate fertilizer and its impact on the productive characteristics of this crop. The seeds were planted in a dry way and on lines [10 x 500] cm. The experiment was carried out according to a randomized complete design (RCBD), with four Rates of phosphate fertilizer [0], [120], [150], [180] kg super phosphate/ha, according to four replications for each treatment.

The results showed that the addition of (180) kg / ha of super phosphorous fertilizer led seed yield of [1668] kg / ha, as well as in the number of seeds/ plant [535], and a thousand seeds weight of [2.687]. Seed yield was highly positively correlated with each of the traits of weight, number of seeds/plant and vital yield, and the correlation coefficient between them was r = (0.452-0.455-0.0.480) respectively.

Key word: black seeds, Phosphate fertilizer rates, seed yield.

1-المقدمة:

تعد النباتات الطبية والعطرية من النباتات ذات الأهمية بمكان، فهي من أقدم النباتات التي عرفها واستخدمها الإنسان على مر العصور في أغراض شتى، تارة كغذاء وتارة أخرى كدواء لعلاج العديد من الأمراض. وظهرت أهمية هذه النباتات في العصور الوسطى والحديثة، كما يزخر الوطن العربي بما يساوي ثلث النسبة العالمية من المصادر الطبيعية للنباتات العطرية والأعشاب الطبية مقارنة بباقي دول العالم (أبو زيد،2000) .

وتعد النباتات الطبية والعطرية ذات قيمة اقتصادية كبيرة، وتحتل في عصرنا الحديث مكانة متميزة في الإنتاج الزراعي والصناعي، وفي المصدر الرئيسي للمواد الفعالة التي تدخل في صناعة الأدوية ومنها ما يستخدم في أغراض أخرى، فالتوابل والزيوت تستعمل كمواد غذائية والزيوت العطرية تستعمل كمستحضرات تجميل وصناعة العطور إضافة لاستعمال بعض المكونات الأخرى في تصنيع بعض المبيدات الحشرية (رقية وآخرون، 1991).

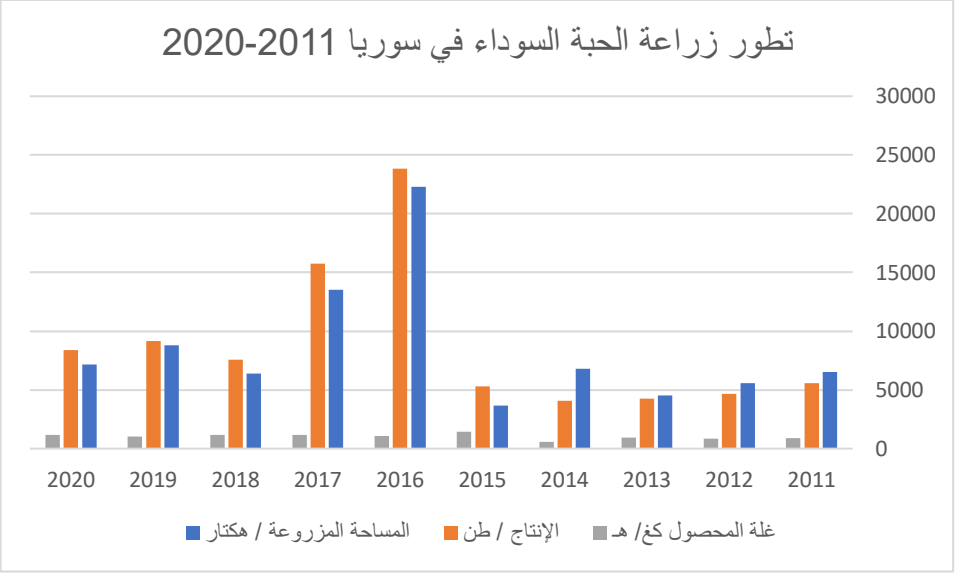
يعد نبات الحبة السوداء (***Nigella sativa L.***) التابع للعائلة الحوذانية (Ranunculaceae) في طليعة النباتات التي استخدمت في علاج العديد من الأمراض ومنذ عهود قديمة (مسلم، بني خلف ،2011).

وتحتوي الحبة السوداء على مادة النيجللون والتي تعتبر من أهم مضادات الأكسدة كما أن تفل الحبة السوداء يخفض ضغط الدم. (محمد علي عمر، 2009).

إن الموطن الأصلي للحبة السوداء هو بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط، تزرع حالياً في مساحات واسعة في بلدان مثل الهند وباكستان، كما انتشرت زراعتها في المناطق المعتدلة من أفريقيا وأمريكا الشمالية، وأهم الدول المنتجة لها هي الولايات المتحدة الأمريكية والهند والباكستان وإيران والعراق وسورية ومصر. وتكثر تجارتها في دول الاتحاد السوفيتي السابق ودول البلقان (رقية آخرون، 1991).

تزرع الحبة السوداء في سورية كمحصول شتوي، وتتركز زراعتها في محافظتي حماة وإدلب، ويلاحظ تذبذب المساحات المزروعة والإنتاج لمحصول الحبة السوداء بين عامي 2011-2020 الشكل (1).

الشكل (1): تطور زراعة الحبة السوداء في سوريا بين عامي 2011-2020



تتركز الدراسات الحالية والبحوث الحديثة على أهمية عمليات خدمة التربة والمحصول، وتوفير الظروف البيئية الملائمة لنمو نبات الحبة السوداء وإنتاجه، وإن تحديد المستويات السمادية المختلفة لنمو نبات الحبة السوداء يعد واحداً من العوامل المؤثرة في تحسين نوعية البذور، كما أن العناصر الرئيسة من المغذيات كالآزوت والفو سفور والبوتاسيوم تؤثر بشكل مباشر على النمو الخضري والثمري وكمية الزيت الطيار في البذور (حجاوي وآخرون،1999). تتنوع الاسمدة المضافة للنبات ومنها السماد الفوسفاتي والذي يعد من العناصر المغذية الرئيسة الضرورية لنمو النبات لما له من أثر كبير في العديد من العمليات

الفيزيولوجية في النبات, فهو يدخل في تكوين المركبات الغنية بالطاقة والمرافقات الأنزيمية التي بدونها لا يمكن للنبات أن يقوم بوظائفه الحيوية، وتحلل الكربوهيدرات الناتجة من عملية التركيب الضوئي ويساعد في انقسام الخلايا النباتية وتحفيز نمو وتطور الجذور والنضج المبكر للثمار وتكوين البذور، لذا فإن جاهزيته في التربة بكميات كافية خلال مرحلة النمو مهمة في إنتاج المحاصيل الزراعية (Mengel and Kirkby , 1982) (Tisdale *et al*,1997)

غالباً ما يلاحظ ضعف الإنتاجية في المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم، لذلك يُلجأ إلى التسميد لزيادة إتاحة العناصر الغذائية المحددة للإنتاج النباتي، تنشيط نمو النبات وتحسين كفاءة استخدام العناصر الغذائية في البيئات الجافة والقليلة الخصوبة (Dange *et al.*, 2006).

يؤثر نقص الفوسفور على مخزون الطاقة والنقل في النبات (Kevin and Randy, 2004)، كما أن نقصه شديد الضرر بالخلية إذ يمنع تكون النواة والسيتوبلازم والأغشية الحديثة حول سطح الخلية (بلبع، 1998)، كما تؤدي عدم كفاية الفوسفور إلى إعطاء نبات صغير الحجم (القرواني ,1990) ذي أوراق صغيرة خضراء اللون ويتأخر بالنضج (Mandate and Aims, 2004). وهو العنصر المتم لتكوين المركبات في الخلية النباتية وهذا يتضمن استخدام الفوسفات السكرية كوسيط بين التنفس والتركيب الضوئي والتي تدخل في تركيب أغشية النبات.

كما يلعب الفوسفور دورًا مهمًا في الحفاظ على خصوبة التربة وبنائها، لا سيما في ظل نظم الزراعة المكثفة، لكنه يعد واحداً من أكثر العناصر الغذائية الموجودة في التربة غير المتحركة، والتي يتعذر الوصول إليها وغير المتاحة.

كما يعد الفوسفور عنصراً أساسياً في تركيب المادة الحية ويدخل في تركيب الأحماض النووية ويساعد في بناء ونمو الجذور وتعمقها ويشجع الإزهار ويشترك مع عناصر أخرى في رفع القدرة على مقاومة البرد والجفاف (الشاطر،1996)،

ويحتل الفوسفات المركز الثاني بعد الآزوت من ناحية حاجة الأراضي للتسميد (عبد الهادي، 2009)

2- مبررات البحث وأهدافه:

2-1-مبررات البحث:

نظراً لانتشار زراعة الحبة السوداء في منطقة الدراسة، وعدم وجود دليل صحيح لموعد الزراعة ولأهمية السماد الفوسفاتي لنبات الحبة السوداء من ناحية ومن ناحية أخرى قلة الأبحاث المتعلقة بخدمة الحبة السوداء، ناهيك عن الاستخدام العشوائي للأسمدة مما جعلنا نخطو في هذا البحث هادفين إلى:

2-1-أهداف البحث:

1- تحديد المعدل الأمثل من السماد الفوسفاتي للحصول على أعلى غلة ممكنة من محصول الحبة السوداء ضمن منطقة الدراسة.

2- دراسة علاقة الارتباط بين الصفات المدروسة.

3- الدراسة المرجعية:

استخدم (Ghosh *et al*, 1981) التسميد الفوسفاتي على نباتات الحبة السوداء بمعدل (0-50) كغ /P2O5/هـ، ووجدوا أن إضافة السماد الفوسفاتي قد أدت إلى زيادة الإنتاج بقدار 365 كغ/هـ مقارنة مع معاملة الشاهد.

أجرى (Khan and Chatterja, 1982) تجربة حقلية في الهند على نبات الحبة السوداء استخدما فيها مستويات من التسميد الفوسفاتي (0-8-17.4-33.4) كغ/P2O5 /هـ، وتوصّلا إلى أن المستوى 33.4 كغP2O5/هـ أدى إلى زيادة الإنتاج بمقدار 1000 كغ /هـ مقارنة بمعاملة الشاهد.

وأشار (Hussien, 1985) أن مستوى 120 كغP2O5/ هـ قد أدى إلى زيادة معنوية في عدد الأفرع الخضرية أثناء دراسته على نبات الحبة السوداء في مصر.

حصل (Das *et al*, 1991) على زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الأفرع والوزن الجاف للنبات وذلك باستخدام 30 كغ / P2O5/هـ.

وجد (El- Deen,1997) عند دراسته تأثير ثلاث مستويات من سماد السوبر فوسفات الثلاثي (48، 96 ، 144)كغ/هـ، في تجربة حقلية نفذت في مصر على نباتات الحبة السوداء خلال موسمين شتويين متتاليين أن جميع مستويات التسميد الفوسفاتي قد أدت إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الأفرع والوزن الجاف، وكان أفضل مستوى من هذا السماد هو96 كغP2O5/ هـ في إعطاء أفضل صفات نمو خضري.

و بين (EL-Deen, 1997) أن محتوى بذور الحبة السوداء من الكاربوهيدرات قد انخفض مع زيادة في مستويات التسميد الفوسفاتي من (0- 60) كغ/P2O5/هـ.

أجرى (Singh and Sing, 1999) تجربة حقلية خلال موسمين شتويين متتاليين على نباتات الحبة السوداء في حقول محطة بحوث الخضر بمنطقة كامبور الهندية، استخدما فيها مستويات السماد الفوسفاتي (120–60–0) كغ /P2O5/هـ وقد أدى استخدام 60 كغ /P2O5/هـ الى زيادة إنتاج البذور بنسبة 35.5 %بالمقارنة مع معاملة الشاهد.

و توصل (EL- Sayed *et al*, 2000) إلى أن المستويات العالية من السماد الفوسفاتي بمعدل 200 كغP2O5/ هـ قد أثرت معنويا في زيادة نسبة الأحماض الدهنية الأساسية في الزيت الثابت وزيادة نسبة مركب الثيموهيدرو كينون Thymohydroquioneفي الزيت الطيار لنبات الحبة السوداء.

في حين حصل (Datta *et al*,2001) في تجربة حقلية على نباتات الحبة السوداء استخدمت فيها خمسة مستويات من التسميد الفوسفاتي (0–15–30–45–60) كغP2O5/ هـ على تأثير معنوي في زيادة عدد الثمار/ نبات ووزن 1000 بذرة و إنتاج البذور وكان أفضل مستوى 45 كغP2O5/هـ.

وجد (Kevin *et al*, 2004) عند استخدام حمض الفوسفاتيك كمصدر للفوسفور في نظام الري بالتنقيط بمعدلات (0 – 34 – 10) رطل/ فدان وعند استخدام السماد الجاف المركب التام الذوبان بالماء بمعدلات (0 – 52 – 11)، (0 – 46 – 18) من (N, P_2O_5 , K_2O) على الترتيب وجدوا أن السماد الجاف التام الذوبان بالماء هو الأفضل لكونه بعيداً عن تأثيرات أملاح الكالسيوم و المغنيزيوم وماء السقاية الحامضي PH =6 إلا أنه لا يوصي به في جميع الحالات، وأشار b(Keven & Randy , 2004) إلا أنه لا ينصح باستخدام حمض الفوسفاتيك كمصدر دائم للفوسفور المضاف للتربة، لأنه يعمل على خفض درجة PH التربة بالإضافة إلى كونه خطراً عند الاستعمال وغالي الثمن كما أنه لا يستخدم في الأتربة الكلسية والقلوية إلا بمعدلات (0 – 34 – 10) رطل/ فدان من (N, P_2O_5 ,

(K_2O) على الترتيب علما أن حمض الفوسفاتيك يحتوي على 30 % P_2O_5 أو 46 – 54 P_2O_5 كحمض فوسفوريك مركز أو 76% P_2O_5 كحمض عالي الفوسفور.

أكدت دراسة أجريت في العراق على تأثير (NPK) في نمو وحاصل البذور في نبات الحبة السوداء كان بمعدل 120 كغ NPK/ هـ (كفاح أمل حمزة وآخرون، 2005).

أجريت تجربة في شمال مدينة السماوة جنوب العراق لدراسة تأثير إضافة مستويات مختلفة من التسميد الكبريتي والفوسفاتي على صفات النمو والحاصل لنبات الحبة السوداء أظهرت التجربة أن مستويات التسميد الفوسفاتي أثرت معنوياً في عدد الأفرع الثانوية، عدد العلب / نبات، حاصل النبات بالغرام وحاصل البذور الكلي ولم يكن للتسميد الفوسفاتي تأثير على ارتفاع النبات (الربيعي، 2009)

أجريت تجربة في بنغلادش لتحديد نمو وإنتاجية أربعة أنواع من الحبة السوداء بثلاثة مستويات من الأسمدة NPK (40–20–30) ، (80–30–45) ، (120–40–60) كغ / هـ تبين أن جميع الأنواع النباتية تأثرت بشكل كبير بمستويات الأسمدة تدريجيا (M.M.K.Ali *et al*,2014).

أجريت دراسة في جنوب إثيوبيا خلصت إلى أن افضل تفاعل بين Nو P للحصول على أعلى انتاج من الحبة السوداء كان باستخدام التفاعل 45/40 كغ /هـ متبوعة ب 15/20 كغ / هـ (yimam , *et al*, 2015).

أجرى (Kizil *et al*, 2008) دراسة حول تأثير خمسة مستويات من الفوسفور (0–40–80–120–160)كغP2O5/ هـ على إنتاج الحبة السوداء في الترب الرملية اللومية قليلة المحتوى من الفوسفور المتاح في تركيا وجدوا أن مستويات الفوسفور المستخدمة لم تؤثر بشكل معنوي على ارتفاع النبات وعدد الفروع وعدد الكبسولات وعدد البذور لكل نبات ووزن الألف بذرة و لكن كان التأثير معنوياً على الإنتاج فقط ، كما أشار (Melki *et al*,2008)

أن نمو محصول الحبة السوداء قد تحسن عموما عند استخدام الأسمدة الفوسفاتية (0-30-20-10) كغ /P2O5 هـ وانعكس ذلك على تحسن كبير في ارتفاع النبات. كما درس (Tuncturk *et al*, 2012) تأثير مستويات متعددة من الفوسفور (20-40-90) كغP2O5/ هـ على محصول الحبة السوداء في تربة طينية لومية في شرق الأناضول، تركيا و لمدة عامين ولاحظ الباحثون أن اختلاف مستويات الفوسفور لم يؤثر على ارتفاع النبات و عدد الفروع لكل نبات و لكن كان التأثير معنوياً على عدد الكبسولات لكل نبات و الإنتاج وترافقت القيم القصوى عند مستوى 40 كغ/P2O5هـ، وأجرى (Monas, 2013) بحثا حول استجابة محصول الحبة السوداء لمعدلات مختلفة من سوبر فوسفات ثلاثي ووجد أن ارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الفروع لكل نبات قد تأثر بشكل معنوي وكانت القيم القصوى (64.4 سم، 3 سم، 12.3 سم)على التوالي عند 110 كغ/هـ، كما وجد (Inas, 2009) في دراسة تمت في الترب الجيرية في الأردن أن أعلى قيم لكل من عدد الكبسولات لكل نبات والإنتاج سجلت عند معدل 100 كغ/P2O5/هـ، كما وجد في دراسة حول تأثير ثلاثة معدلات من الفوسفور (0-40-80)كغP2O5/هـ على كمية ونوعية إنتاج محصول الحبة السوداء أن الإنتاج ودليل الحصاد قد تأثر معنوياً وكانت القيم القصوى 475.1 كغ/هـ،44.9 على التوالي عند معدل 80 كغ P2O /هـ (Talaei *et al*,2014) .

4- مواد وطرائق البحث:

4-1-المادة التجريبية:

تم الاعتماد في الزراعة على بذور الحبة السوداء المتوفرة في المنطقة لدى المزارعين لعدم توفر أصناف محلية أو مستوردة مميزة ومعتمدة، وتعد بذور الحبة السوداء المستخدمة في المنطقة عشيرة محلية لم تجر عليها أي عملية تحسين وراثي.

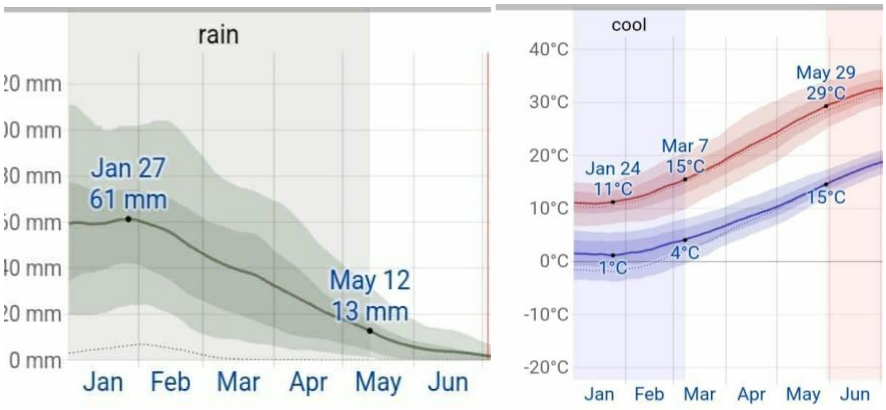
4-2-طرائق البحث:

4-2-1-موقع تنفيذ التجربة: نفذت التجربة خلال الموسم الزراعي 2019 في بلدة جرجناز بإدلب والواقعة في ريف معرة النعمان الشرقي عند خط عرض 35.61 شمالاً وخط طول 36.78 شرقا وعلى ارتفاع 486 م عن سطح البحر.

وتعد أرض الحقل مستوية خالية من الحصى والحجارة ذات تربة حمراء متوسطية الصخرة الأم فيها بازلتية (تتشقق صيفا). وتعتبر المنطقة من مناطق الاستقرار الثانية ذات الزراعة البعلية المعتمدة على الامطار الشتوية.

ملاحظة: لم تتوفر مخابر لتحليل التربة في السنة التي أجري فيها البحث

المخطط (2) بيانات متوسط درجات الحرارة وكمية الأمطار خلال موسم الزراعة في المنطقة المدروسة



4-3-المعاملات التجريبية وتصميم التجربة:

4-3-1-المعاملات التجريبية:

معدلات السماد الفوسفاتي

تم اختيار أربعة معدلات من السماد سوبر فوسفات 46% وهي (0، 120، 150، 180) كغ/هـ سوبر فوسفات ثلاثي 46% (باعتبار المعدل 0 هو الشاهد)، وتم اختيار المعدلات بناء على المعدلات التي يستخدمها المزارعون في منطقة الدراسة.

4-3-2-تصميم التجربة والزراعة والعمليات الزراعية:

نفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة، الزراعة كانت في قطع تجريبية مساحة الواحدة منها (5×1.6= 8 م2)، ضمت القطعة التجريبية 8 سطور المسافة بين السطر والآخر 20 سم، بلغ عدد القطع 4×4=16 قطعة تجريبية بفاصل /0.5/ متر بين كل قطعة وأخرى وفاصل /1.5/ متر بين كل قطاع وآخر، وبذلك تكون مساحة التجربة الفعلية 8×16= 128 م^2 أما المساحة الكلية للتجربة 350 م^2 (مع ممرات الخدمة).

ونفذت العمليات الزراعية وفق تعليمات وزارة الزراعة المتعلقة بخدمة الحبة السوداء كما يلي: تم تجهيز الأرض بإجراء حراثة خريفية، ثم حراثة أخرى قبل الزراعة للتخلص من الأعشاب وتأمين مهد ملائم للبذور، وأضيف السماد الآزوتي بمعدل 50 كغ / هـ ، وأضيف السماد الفوسفاتي بحسب المعدل الموافق لكل قطعة تجريبية على صورة سوبر فوسفات ثلاثي 46%، ثم إجراء تخطيط التربة، ثم نفذت الزراعة يدوياً على الخطوط المعدة مسبقاً وفق الكثافة المحددة(12.5 كغ/هـ)، وثم تمت إضافة الدفعة الثانية من السماد الآزوتي بمعدل 50 كغ /هـ بعد الإنبات ب 30 يوم، وأجريت عملية التعشيب يدوياً (مرتين) بين الخطوط وذلك لإزالة الأعشاب، وتم الحصاد يدوياً عند وصول النبات لمرحلة النضج التام وذلك بحصاد كامل خطي الوسط من كل قطعة .

4-4-2-القراءات المدروسة:

تم تحديد 5 نباتات عشوائياً من الخطين الوسطيين في كل قطعة ممثلة لنظام الزراعة وتم تعليمها بربط بطاقات عليها وأعطيت أرقاماً متسلسلة تم اعتمادها لأخذ القراءات المطلوبة، أما الإنتاجية فكانت لكامل الخطين الوسطيين ثم تحويلها إلى الكيلوغرام في الهكتار وهذه القراءات هي:

1-عدد النباتات في المتر المربع وذلك بعّد النباتات ضمن مربع خشبي في كل قطعة.

2-عدد البذور/ النبات.

3-وزن الألف بذرة (غ): حيث تم عد 500 بذرة من كل قطعة ثم وزنت وضرب الناتج بـ 2 للوصول إلى وزن ألف بذرة.

4-وزن البذور في النبات الواحد، باستخدام ميزان إلكتروني حساس.

5-الغلة البذرية كغ/هـ: وذلك بحصاد الخطين الوسطيين وذلك باستخدام ميزان رقمي بعد الدراس ثم يتم تحويل الوزن على أساس الهكتار.

6-الغلة الحيوية (وزن النبات البيولوجي) كغ/هـ. وهو وزن النبات كاملاً مع الجذور (الجذور كانت صغيرة ومن السهل اقتلاعها) بعد الحصاد مباشرة في القطعة الواحدة وتنظيفها من التربة العالقة وتعدل القيمة الناتجة على أساس الهكتار.

4-4-3-التحليل الإحصائي: تمت عملية التحليل الإحصائي بالاعتماد على كل من البرنامج Genstst 12، وذلك لمقارنة المتوسطات عن طريق اختيار أقل فرق معنوي l.s.d عند مستوى معنوية 5%، وبرنامج SPSS للحصول على مصفوفة علاقة الارتباط الخطي البسيط لبيرسون ومعنويته (r).

5-النتائج والمناقشة

5-1-تأثير معدلات التسميد الفوسفاتي في صفة الكثافة النباتية عدد النبات /م2:

الجدول:(1): تأثير معدلات التسميد الفوسفاتي في صفة عدد النباتات في المتر المربع

المعدل	المتوسط	LSD (5%)
0	286.5	12.4
120	280.06	
150	277.25	
180	278.31	

يتضح من الجدول (1) عدم وجود فروق معنوية في صفة عدد النباتات في المتر المربع بين المعاملات المدروسة حيث احتل الشاهد المرتبة الأولى بمتوسط عدد نباتات قدره 286.5 نباتاً/م^2، يليه المعاملة بإضافة (120 كغ/هـ) سماد فوسفوري بمتوسط عدد نباتات وقدره280.06 نباتاً/م^2 ثم المعاملة بمعدل إضافة 180 كغ/هـ سماد فوسفاتي بمتوسط عدد نباتات قدره 278.31 نباتاً/م2، في حين احتل معدل الإضافة 150 كغ/هـ من السماد الفوسفاتي المرتبة الأخيرة من حيث الكثافة النباتية بمتوسط عدد نباتات قدره 277.25 نباتاً/م^2 .

وقد يعود تفوق الشاهد (بدون تسميد) على باقي المعاملات المسمدة بأن السماد الفوسفاتي يؤثر تأثير سلبي على إنبات البذور، إذا ما بقيت حبة السماد ملامسة للبذرة فإن ذلك يؤدي إلى زيادة تركيز الفوسفور في البذرة وبالتالي يؤثر على حيوية الجنين، وربما يؤدي إلى موته وعدم إنباته (مشنطط وآخرون، 1997).

5-2-تأثير معدلات التسميد الفوسفاتي في صفة عدد البذور/ نبات:

الجدول (2): تأثير معدلات التسميد الفوسفاتي في صفة عدد البذور /النبات

المعدل	المتوسط	LSD (5%)
0	463	129.3
120	510	
150	535	
180	549	

أوضحت النتائج الواردة في الجدول (2) تفوق المعاملة ذات معدل الإضافة 180كغ/هـ بفروق غير معنوية على جميع المعاملات المدروسة حيث بلغ متوسط عدد البذور فيها 549 بذرة/نبات، تلتها المعاملة ذات المعدل 150 كغ/هـ بمتوسط عدد بذور 535بذرة على النبات، وقد أعطت المعاملة ذات معدل الإضافة 120 أقل متوسط لعدد البذور/ النبات مقارنة بالمعاملات المسمدة الأخرى وقدره 510 بذرة/نبات.

في حين أعطى الشاهد أدنى قيمة 463 بذرة/النبات في غياب التسميد الفوسفاتي.
وقد يعزى تفوق المعاملة (180) كغ /هـ إلى احتوائها على أقل عدد من النباتات / م2 مع المعاملة (150) كغ /هـ حيث إن قلة عدد النباتات انعكس إيجابياً في زيادة عدد البذور / النبات.

5-3-تأثير معدلات التسميد الفوسفاتي في صفة وزن البذور/ النبات (غ)

الجدول (3): تأثير معدلات التسميد الفوسفاتي في صفة وزن البذور / النبات (غ)

المعدل	المتوسط	LSD (5%)
0	1.118	0.33
120	1.286	
150	1.382	
180	1.434	

وجدنا من خلال الجدول (3) عدم وجود فروق معنوية بين جميع المعدلات السمادية المضافة حيث حققت الإضافة 180 كغ/هـ من السماد الفوسفاتي أعلى وزن بذور/النبات الواحد بوزن قدره 1.434 غ/نبات، تلتها الإضافة 150 كغ/هـ بوزن قدره 1.382 غ/نبات، ثم الإضافة بمعدل 120 كغ/هـ بوزن بذور قدره 1.286غ/نبات، في حين احتلت معاملة الشاهد بدون إضافة للسماد الفوسفاتي المرتبة الأخيرة بوزن البذور على النبات وقدره 1.118غ/نبات.

سلكت هذه الصفة سلوك صفة عدد البذور / النبات تقريباً إذ أتت المعاملة (180) كغ /هـ في المرتبة الأولى في صفة وزن البذور / النبات، ليتناقص الوزن بشكل طردي مع تناقص معدل السماد الفوسفاتي

5-4-تأثير معدلات التسميد الفوسفاتي في صفة وزن الألف بذرة (غ)

الجدول (4): تأثير معدلات التسميد الفوسفاتي في صفة وزن الألف بذرة (غ)

المعدل	المتوسط	LSD (5%)
0	2.285	0.18
120	2.468	
150	2.676	
180	2.687	

من خلال الجدول السابق نلاحظ تفوق معدل الإضافة 180كغ/هـ وكذلك معدل الإضافة 150 كغ/هـ بشكل معنوي على بقية المعاملات، ولم يكن بينهما فروق معنوية، حيث احتل معدل الإضافة 180 كغ/هـ المرتبة الأولى بوزن الألف بذرة 2.687غ والمعدل 150 كغ/هـ في المرتبة الثانية بوزن ألف بذرة وقدره 2.676غ، في حين تفوق المعدل 120 كغ/هـ على معاملة الشاهد معنوياً بوزن ألف بذرة قدره 2.468غ، واحتلت معاملة الشاهد المرتبة الأخيرة بوزن ألف بذرة قدره 2.285 غ.

وهذا ما توافق مع (Singh & Sing,1999) حيث كان هناك زيادة في وزن الـ 1000 بذرة مع زيادة معدل السماد الفوسفاتي.

5-5-تأثير معدلات التسميد الفوسفاتي في صفة الغلة البذرية كغ/هـ

الجدول (5): تأثير معدلات التسميد الفوسفاتي في صفة الغلة البذرية كغ /هـ

المعدل	المتوسط	LSD (5%)
0	866	224.1
120	1224	
150	1504	
180	1668	

من خلال الجدول (5) يلاحظ ازدياد الإنتاجية من البذور بازدياد معدلات التسميد الفوسفاتي كما يلاحظ التأثير المعنوي لإضافة السماد الفوسفاتي في الغلة البذرية ، حيث احتلت المعاملة ذات معدل الإضافة 180 كغ/هـ المرتبة الأولى في صفة الغلة البذرية، فقد أعطت أعلى غلة بذرية وقدرها 1668 كغ/هـ متفوقةً بذلك على المعاملة ذات معدل الإضافة 150 كغ/هـ بفروق غير معنوية وعلى بقية المعاملات المدروسة الأخرى بفروق معنوية ، حيث أعطى معدل إضافة التسميد الفوسفاتي 150 كغ/هـ غلة بذرية قدرها 1504 كغ/هـ متفوقاً على المعاملة ذات معدل الإضافة 120 كغ /هـ وعلى معاملة الشاهد غير المسمد تفوقاً معنوياً حيث أعطى المعدل 120كغ/هـ إنتاجاً قدره 1205 كغ/هـ، كما تفوقت المعاملة ذات معدل الإضافة 120 كغ /هـ على الشاهد معنوياً بينما احتلت معاملة الشاهد المرتبة الأخيرة بغلة بذرية قدرها 865 كغ/هـ. وهذا يتفق مع (Inas, 2009).

ويمكن تفسير دور الفوسفور بزيادة الغلة كون الفوسفور مكوناً اساسياً لإنتاج الطاقة ATP وله دور في تنشيط الجذور وخاصة في المراحل الأولى من حياة النبات كما له دور في زيادة الأزهار المخصبة وبالتالي زيادة عدد البذور وهذا أدى إلى زيادة الغلة البذرية.

5-6-تأثير معدلات التسميد الفوسفاتي في صفة الغلة الحيوية كغ/هـ

الجدول (6): تأثير معدلات التسميد الفوسفاتي في صفة الغلة الحيوية كغ /هـ

المعدل	المتوسط	LSD (5%)
0	2227	593.2
120	1945	
150	2258	
180	2234	

من الجدول (6) لاحظنا أنه لم يكن هناك فروق معنوية بين جميع المعاملات المدروسة، حيث احتلت الإضافة بمعدل 150 كغ/هـ المرتبة الأولى في صفة الغلة الحيوية، حيث أعطت إنتاجاً قدره 2258كغ/هـ واحتلت الإضافة 180 كغ/هـ المرتبة الثانية في صفة الغلة الحيوية حيث أعطت وزناً حيوياً قدره 2234 كغ/هـ في حين أعطى المعدل 120كغ/هـ أقل قيمة للغلة الحيوية قدرها 1945 كغ/هـ.

وهذا ما توافق مع نتائج (EL-deen,1997) الذي بين أن المعدلات المتوسطة من التسميد الفوسفاتي أعطت أفضل صفات نمو خضري ووزن جاف لمحصول الحبة السوداء.

وقد يعود تفوق الشاهد بفروق غير معنوية على المعاملة (120) كغ /هـ إلى طبيعة أرض التجربة.

6- دراسة علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة

الجدول (7): يبين علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة

	عدد النباتات/م2	عدد البذور/النبات	وزن البذور/النبات	الغلة البذرية	الغلة الحيوية	وزن الألف بذرة
عدد النباتات/م2	1	.564**	.584**	.218*	.564 **	.135
عدد البذور/نبات		1	.943**	.455**	.814**	.186
وزن البذور/النبات			1	.480**	.775**	.435**
الغلة البذرية كع/هـ				1	.452**	.197
الغلة الحيوية كغ/هـ					1	.083
وزن الألف بذرة غ						1

*الارتباط معنوي ** الارتباط عالي المعنوية – الارتباط سلبي

6-1-الارتباط بين صفة عدد البذور في النبات وباقي الصفات المدروسة

من خلال دراسة البيانات الواردة في الجدول (7) ارتبطت صفة عدد البذور في النبات ارتباطاً إيجابياً مع الغلة البذرية، حيث بلغ معامل الارتباط (r= 0,455)، كما ارتبطت صفة عدد البذور في النبات بشكل عالي المعنوية مع صفة وزن البذور/النبات والغلة الحيوية، فقد بلغ معامل الارتباط لها على الترتيب (0.943 ، r= 0.814) حيث ترافق زيادة عدد البذور في النبات مع زيادة الغلة الحيوية وهو ارتباط إيجابي، في حين كان الارتباط مع وزن الألف بذرة إيجابياً ولكنه غير معنوي وبلغ معامل الارتباط (r=0.186).

6-2-الارتباط بين صفة وزن البذور في النبات وباقي الصفات المدروسة

من الجدول (7) ارتبطت هذه الصفة ارتباطاً إيجابياً عالي المعنوية مع كل من صفات عدد البذور / النبات وعدد النبات / م2 والغلة الحيوية والغلة البذرية ووزن الألف بذرة بقيم r= (0.435 , 0.480 , 0.775 , 0.584 , 0.943)

6-3-الارتباط بين صفة عدد النبات / م2 وباقي الصفات المدروسة

من الجدول (7) ارتبطت هذه الصفة ارتباطاً إيجابياً عالي المعنوية مع كل من صفات عدد البذور / النبات ووزن البذور/ النبات والغلة الحيوية بقيم (0.564 , 0.584 , 0.564) r= على التوال، وكان الارتباط مع صفة الغلة البذرية معنوياً حيث بلغ معامل الارتباط (r= 0.218) .

6-4-الارتباط بين صفة الغلة الحيوية وباقي الصفات المدروسة

من خلال الجدول (7) يلاحظ أن الارتباط بين صفتي الغلة الحيوية والغلة البذرية عالي المعنوية فقد بلغ (r= 0,452)، وهو ارتباط إيجابي يؤدي بموجبه زيادة الغلة الحيوية إلى زيادة الغلة البذرية إيجابياً، وبلغ معامل ارتباط الغلة الحيوية مع عدد البذور على النبات (r= 0,410)، وهو ارتباط إيجابي عالي المعنوية، في حين ارتبطت الغلة الحيوية بشكل إيجابي عالي المعنوية مع الصفات المدروسة الأخرى: الكثافة النباتية، وزن البذور/نبات حيث بلغ معامل الارتباط على الترتيب 0,366، 0,357

كان ارتباط الغلة الحيوية مع وزن الألف بذرة إيجابياً وغير معنوي وبلغ معامل الارتباط r=0.083

6-5-الارتباط بين صفة الغلة البذرية وباقي الصفات المدروسة:

ارتبطت صفة الغلة البذرية بشكل إيجابي وعالي المعنوية مع كل من الصفات المدروسة: عدد البذور /النبات، وزن البذور/النبات، والغلة الحيوية حيث بلغ معامل الارتباط على الترتيب (0.455 ، 0.480 ، 0.452) ، بينما كان ارتباط الغلة البذرية إيجابيا مع صفة عدد النباتات /م2 وبشكل معنوي(r= 0,218) وغير معنوي مع صفة وزن الألف بذرة (r= 0.197).

6-6-الارتباط بين صفة وزن الألف بذرة وباقي الصفات المدروسة:

من خلال الجدول (7) نلاحظ أن صفة وزن الألف بذرة ارتبطت إيجابياً مع جميع الصفات المدروسة حيث كان الارتباط عالي المعنوية مع صفة وزن البذور/النبات ومعامل الارتباط r= 0.435، بينما كان الارتباط إيجابياً لكنه غير معنوي مع بقية الصفات الأخرى.

7- الاستنتاجات والمقترحات

7-1-الاستنتاجات

1- أعطى المعدل 180 كغ/هـ من السماد الفوسفاتي أعلى القيم من حيث عدد ووزن البذور في النبات الواحد ووزن الألف بذرة والغلة البذرية.

2- حقق المعدل 150 كغ/هـ من السماد الفوسفاتي أعلى قيم للغلة الحيوية للمحصول مقارنة بمعدلات الإضافة الأخرى.

3-كان للتسميد الفوسفاتي دوره الإيجابي في زيادة الغلة البذرية وخاصة المعدل 180 كغ/هـ.

4- ارتبطت الغلة البذرية ارتباطاً عالي المعنوية مع صفات عدد ووزن البذور / النبات والغلة الحيوية ومعنوياً مع صفة عدد النباتات /م2.

7-2-المقترحات

1- ينصح بإضافة 150 كغ/هـ من السوبر فوسفات الثلاثي (46%) للحصول على أفضل إنتاج بذور في وحدة المساحة لمحصول الحبة السوداء.

2- نظراً لارتباط الغلة البذرية ارتباطاً إيجابياً عالي المعنوية مع صفات عدد ووزن البذور / النبات والغلة الحيوية لذلك يمكن التوصية باستخدام تلك الصفات كدليل انتخابي غير مباشر للغة عند الرغبة في تحسين المحصول بالانتخاب.

8-المراجع:

1-أبو زيد، الشحات نصر، (2000)-**الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية**. الدار العربية للنشر والتوزيع، مصر العربية، القاهرة .472 ص.

2-بلبع، عبد المنعم. (1998)- **الأسمدة والتسميد**. منشأة المعارف بالإسكندرية. مصر. الصفحة 12, 122 , 223

3-حجاوي، غسان، المسميمي، حياة حسين، قاسم، رولا محمد جميل، (1999)- **علم العقاقير والنباتات الطبية**. مكتبة دار الثقافة والنشر والتوزيع. عمان. الأردن

4- حمزة، عمر يوسف، (1998) **– التداوي بالقرآن والسنة والحبة السوداء**. علم العقاقير والنباتات الطبية، مكتبة دار الثقافة والنشر والتورزيع.عمان. الأردن

5-الربيعي باقر جلاب هادي، (2009) _ **تأثير مستويات مختلفة من السماد الفوسفاتي والكبريتي في الحاصل ومكوناته لنبات الحبة السوداء**. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 2 (1): 68-76 (2010)، الجمهورية العراقية.

6- رقيه، نزيه، الشايب، فاتنه، عبد الحميد، عماد, (1991)- **النباتات الطبية والعطرية**. منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة. اللاذقية، سوريا، 1991. ص5.

7- الشاطر، محمد سعيد (1996). **تأثير قش البرسيم على تحولات الفوسفور المتاح في تربتين مختلفتين وتحت تأثير مستويين مختلفين من الرطوبة**، مجلة علوم الهندسة الزراعية، العدد الثاني، 41-151.

8- عبد الهادي عبد الله همام، (2009) _ **الأسمدة الآزوتية والفوسفاتية والبوتاسية وأسمدة العناصر الصغرى في الزراعة المصرية**. مركز البحوث الزراعية، معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة، قسم بحوث خصوبة الأراضي وتغذية النبات، مصر.

9- القرواني، محيي الدين، (1990)- **الخصوبة وتغذية النبات**، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، كلية الزراعة. ص107.

10- كامل حمزة كفاح وآخرون, (2005) – **تأثير التسميد المركب (NPK) في نمو وحاصل البذور لنبات الحبة السوداء**. قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

11- محمد علي عمر حسين هبة ،(2009) – **الحبة السوداء**. قسم الكيمياء، كلية التربية، جامعة الخرطوم، السودان، 87 صفحة.

12- مسلم إياد، بني خلف يحيى، (2011) –**زراعة النباتات الطبية والعطرية تحت الظروف البعلية**. المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي، وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي، الأردن،28 ص.

13–مشنطط أحمد هيثم، طرابيشي زكوان، سعد فؤاد، (1997)، **أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية**، منشورات جامعة حلب، عدد الصفحات 407.

14–وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، (2022) –**المجموعة الإحصائية السورية**، مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء.

15-Dange, S.R.S.; Pandy, R.N. and Savalia, R.L,(2006)_ Diseases of cumin and their management are view. Agricultural, reviews Karnal13:4,219-224.

16-Das Ak; Sadhu, MK; Som. MG.,(1991) - Effect of N and P levels on growth and yield black Cumin (Nigella sativa. L.). North Bengal Canpur. India. P.41-47.

17- Datta.S.; Mini, Basak. J.; Chatterjee. Poduval-M,(2001) - Fertilizer trial on black cumin (Nigella sativa L.) on alluvial Zone in west.

18-El-Deen, E and. Ahmed, I., (1997) - Influence of plant distance and some Phosphors fertilization source on black Cumin (Nigella Sativa. L.). Assuit. J. Agri. Sci. (812).39.56. 73.

19-El-Sayed. KA; Ross. SA, El-Sohly. MA; Khalafalla. MM., Abdel Halim. OB., Ikegami. F, (2000) - Effect of different fertilizer on the amino acid, fatty acid, and essential oil composition of (Nigella sativa).

20-Ghosh, K. Roy and S.C. Mallik, (1981) - Effect of fertilizer and spacing on yeild and other characters of black cumin (Nigella sativa L.). India. Agri. Vol. 25, No. 3. P.191-197

21- Hussein, F.T. K, (1985) - Medicinal plant in Libya Faculty of Pharmacy.AlFateh,UniversityTripoli,Libya.

22-Inas, A, (2009)_ Effect of nitrogen, phosphorous fertilization and plan t population on yield and other traits of black cumin (Nigella sativa L). M.Sc. Thesis. The University of
Jordan.

23-Kevin Bronson; Randy Boman, (2004)a_ Nutrient Management for Texas high plains cotton production. The Agrioc. Prog. The Texas A & M Univ. System. April 2004.

24-Kevin Bronson; Jim Brodovsky, Dana porter, Randy Boman, (2004)_Nutrient Management of subsuperface drip irrigated. The agriculture program. The Texas A&M university system.

25-Khan. S.A. and N. Chatterja, (1982) - Fertlizer use by (Nigella sativa. L.) in west Bengal. Indian. J. Orgi. Sci. 52(6) 384-387. June tables.

26-Kizil S, Kirici S, Çakmak O, Khawar M,(2008)- Effects of sowing periods and P application rates on yield and oil composition of black cumin (Nigella sativa L.). J Food Agric Environ. 2008; 6:242-246.

27-Mandate and Aims ,(2004)_ Impact of balanced fertilization. PPIC India program. Potash & phosphate institute of Canada, 65 p.

28-Melkie, Y., Yeshanew, A. and Wosen.T, (2008) - Effect of seed rate and time of sowing on grain yield of black cumin (Nigella sativa L) in Takusa Woreda, North Gondar Zone. In Proceedings of the third Annual Regional Conference on Completed Crop Research Activities. ARARI, 2008. 32-34.

29- Mengel, K.and E.A.Kirkby ,(1982)_principles of plant nutrition International potash institute Bern,Switzerland.

30- M. M. K. Ali, M. A. Hasan and M. R. Islam,(2014)_Influence of Fertilizer Levels on the Growth and Yield of Black Cumin (Nigella sativa L.). Department of Crop Physiology and Ecology, Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University, Dinajpur, Bangladesh.

31-M'onas, A.H.M, (2013)-The Effect of Different Levels of Nitrogen and Phosphate Fertilization on Oil Rate in Nigella sativa seeds. AL-Qadisiya Journal for Agriculture Sciences. 3 (2): 12-27.

32-Singh, S.K and Singh, S., (1999) - Response of Nigella sativa L to nitrogen and phosphorus. Crop Research Hisar, 18(3):478-479.

33-Talaei, G.H., Abad, A.B., Zadeh, M.M., Shahgholi, H. and Geimadil, R,(2014)_ Effect of biological phosphate and chemical phosphorus fertilizer on quantity and quality of black cumin (Nigella sativa L.). International Journal of Biosciences. 4 (11): 265-270.

34-Tisdale, S.L., W.L. Nelson, J.D. Beaton and J.L. Havlin,(1997)_soil fertility and fertilizat. ion prenticesl. Hall of India New Delhi J. Boil. Sci, 7(7):1144-1147.

35-Tuncturk, R., Tuncturk, M. and Ciftci, V,(2012)_ The effects of varying nitrogen doses on yield and some yield components of black cumin (Nigella sativa L.). Advances in Environmental Biology. 6 (2): 855-858

36-Yimam, Amsalu Nebiyu, Ali Mohammed and Merkebu Getachew, (2015) – Effect of nitrogen and phosphorus fertilizers on Growth yiled and yiled components of Black cumin. India. .