وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعـــــــــة ديـــــــــالى
كليـــــــــة الزراعـــــــــة
قســـم البستنـــة وهندســة الحدائق

تأثير الرش الورقي بالنتروجين النانوي والاعتيادي في نمو وحاصل خمسة هُجن من لهانة بروكسل

رسالة مقدمة الى مجلس كلية الزراعة في جامعة ديالى
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية
البستنة وهندسة الحدائق

من قبل

محمد عامر نوري

بإشراف

أ. د. عزيز مهدي عبد الشمري

1445 هـ

2023 م

المستخلص:

أجريت التجربة الحقلية خلال الموسم الزراعي 2022-2023 في محطة أبحاث قسم البستنة وهندسة الحدائق/جامعة ديالى بهدف دراسة استجابة تأثير التركيب الوراثي والتسميد بالنتروجين النانوي والاعتيادي في نمو وحاصل خمسة هجن من لهانة بروكسل وتضمنت الدراسة عاملين، خمسة تراكيب وراثية من لهانة بروكسل، وكانت Diablo وDagan وOliver وBubbles وCharchil مع أربع مستويات من التغذية الورقية بالسماد النتروجيني وهي اليوريا تركيز 5 غم لتر$^{-1}$ والنتروجين النانوي بتركيزين 2 و4 مل لتر$^{-1}$ إضافة الى معاملة المقارنة.

وتضمنت التجربة عشرين معاملة وبثلاث مكررات فأصبح مجموع الوحدات التجريبية ستين وحدة تجريبية، وفق نظام الالواح المنشقة Split Plot ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD). وحللت النتائج باستخدام برنامج SAS وقورنت متوسطات الصفات باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود وعلى مستوى احتمال 0.05 وأظهرت النتائج ما يلي:

تفوق التركيب الوراثي Charchill في صفات محتوى الأوراق الخارجية من الكلوروفيل 87.60 ملغم 100غم$^{-1}$ وزن طازج والنسبة المئوية للمادة الجافة 15.58% ونسبة النتروجين 3.80% ونسبة الفسفور 0.52% ونسبة البوتاسيوم 2.79% وتركيز الكبريت في الأوراق 498 ملغم كغم$^{-1}$ وارتفاع النبات 47.19 سم، وعدد الأوراق الخارجية للنبات 35.73 ورقة نبات$^{-1}$ والمساحة الورقية الكلية 104.18 دسم^{2}نبات$^{-1}$ وعدد اللهينات في النبات 38.13 لهينة ووزن للهينة 22.36 غم وحاصل النبات الواحد 894.74 غم نبات $^{-1}$ والنسبة المئوية للنباتات التي كونت رؤوس 68.25% وطول اللهينة 3.74 سم وقطر اللهينة 2.88سم ومحتوى أوراق اللهينة من النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية TSS 5.58 % ونسبة النتروجيــن 4.71% ونسبة الفسفور 0.59 % ونسبة البوتاسيوم 3.725% وتركيز الكبريت 616 ملغم كغم$^{-1}$، بينما تميز التركيب Diablo بإعطاء أقل تركيز للنترات في أوراق اللهينة 0.413 ملغم كغم$^{-1}$.

تفوقت معاملة التسميد بالنتروجين النانوي تركيز 4 مل لتر$^{-1}$ في صفات محتوى الأوراق الخارجية من الكلوروفيل 94.57 ملغم 100غم$^{-1}$وزن طازج والنسبة المئوية للمادة الجافة 16.35% ونسبة النتروجين 3.85% ونسبة الفسفور 0.56% ونسبة البوتاسيوم 2.92% وتركيز الكبريت في الأوراق 526 ملغم كغم$^{-1}$ وارتفاع النبات 51.44 سم، وعدد الأوراق الخارجية للنبات 37.51 ورقة نبات$^{-1}$ والمساحة الورقية الكلية 102.62دسم^{2}نبات$^{-1}$ وعدد اللهينات في النبات 42.51 لهينة ووزن للهينة 26.22غم وحاصل النبات الواحد 1118.45غم نبات$^{-1}$ والنسبة المئوية للنباتات التي كونت رؤوس 67.00% وطول اللهينة 3.80سم وقطر اللهينة 2.93 سم ومحتوى أوراق اللهينة من النسبة المئوية

للمواد الصلبة الذائبة الكلية TSS 5.34 % ونسبة النتروجيـــن 4.69 % ونسبة الفسفور 0.60% ونسبة البوتاسيوم 3.827% وتركيز الكبريت 625 ملغم كغم$^{-1}$. في حين أدى التسميد بالنتروجين الاعتيادي الى ازدياد تركيز النترات في أوراق اللهينة إلى 0.425 ملغم كغم$^{-1}$.

بَينت معاملة التداخل الثنائي بين التركيب الوراثي Charchill والتسميد الورقي بالنتروجين النانوي تركيز 4 مل لتر$^{-1}$ تفوق معنوي في صفات محتوى الأوراق الخارجية من الكلوروفيل 107.97 ملغم 100غم$^{-1}$ وزن طازج والنسبة المئوية للمادة الجافة 17.93% ونسبة النتروجين 4.25% ونسبة الفسفور 0.66% ونسبة البوتاسيوم 3.12% وتركيز الكبريت في الأوراق 550 ملغم كغم$^{-1}$ وارتفاع النبات 54.98سم وقطر ساق النبات 3.64 سم وعدد الأوراق الخارجية للنبات 39.68 ورقة نبات$^{-1}$ والمساحة الورقية الكلية 118.58 دسم^{2}نبات$^{-1}$ وعدد اللهينات في النبات 50.54 لهينة ووزن للهينة 27.04غم وحاصل النبات الواحد 1366.60غم نبات$^{-1}$ والنسبة المئوية للنباتات التي كونت رؤوس 83.00% وطول اللهينة 4.08سم وقطر اللهينة 3.19سم ومحتوى أوراق اللهينة من النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية TSS 6.18% ونسبة النتروجيـــن 5.25% ونسبة البوتاسيوم 4.214% وتركيز الكبريت 650 ملغم كغم$^{-1}$.

كما تفوقت مع هذه المعاملة معاملة التداخل بين التركيب الوراثي Dagan والتسميد بالنتروجين النانوي تركيز 4 مل لتر$^{-1}$في صفة نسبة الفسفور في أوراق اللهينة 0.68 و0.67% على الترتيب. بينما تميز معاملة التداخل بين التركيب الوراثي Diablo ومعاملة المقارنة بدون تسميد بإعطاء أقل تركيز للنترات في أوراق اللهينة 0.400 ملغم كغم$^{-1}$.

1. المقدمة Introduction

تعد لهانة بروكسل *Brassica oleracea* L. var. gemmifera احد محاصيل الخضر غير التقليدية (البروكلي والكلم والكرنب الصيني) والتي تنتمي للعائلة الصليبية (Brassicaceae) وهذه المحاصيل لم تأخذ نصيبها من الاهتمام الكافي حتى الان رغم أهميتها الاقتصادية و الغذائية والصحية العالية، وهي من محاصيل الخضر الشتوية التي تنتشر زراعتها في المناطق الأوروبية الولايات المتحدة الأمريكية وكندا ومناطق حوض البحر الأبيض المتوسط والصين، ويعتقد ان موطنه الاصلي شمال أوروبا.

تزرع لهانة بروكسل من اجل البراعم الابطية وهي رؤوس صغيرة تنمو في إبط الأوراق (اللهينات) كروية الشكل صغيرة الحجم يتراوح قطرها من 3-5 سم ولونها بين الأخضر الفاتح والأخضر الداكن، تؤكل مخللة او مطبوخة، يحتوي كل 100 غرام مـــن أوراق لهينات بروكسل الطازجـة على 85.2 غم ماء و45 سعرة حرارية و1.2 غم رماد و8.3 غم كربوهيدرات 4.9 غم بروتينات و0.4 غم دهون و1.6% الياف و 102 ملغم حامض الاسكوربيك و80 ملغم فسفور و390 ملغم بوتاسيوم و36 ملغم كالسيوم و14 ملغم صوديوم و1.5 ملغم حديد و0.16 ملغم ريبوفلافين و 0.9 ملغم نياسين و 0.1 ملغم ثيامين و550 وحدة دولية من فيتامين A، (Tewari وآخرون، 2020) ولهذا المحصول قدرة علاجية من السرطان ومكافحة الالتهابات الجلدية وعلاج قرحة المعدة وخفض مستويات كولسترول الدم لأنها غنية بمجموعة واسعة من مضادات الأكسدة ومجموعة فيتامينات C و B وK وأملاح معدنية مثل البوتاسيوم والحديد والكالسيوم والفسفور التي يحتاجها جسم الانسان (التميمي،2020).

إن قوة نمو النبات وحاصله تتحدد بعاملي الوراثة والظروف البيئية والتي بدورها تشمل عمليات الخدمة الزراعية منها التسميد والري وموعد وكثافة الزراعة ومكافحة الآفات المرضية. ونظراً لتنوع البيئات الزراعية من حيث عوامل المناخ والتربة فقد ادى ذلك الى تنوع الاصناف الملائمة لكل من هذه البيئات.

وهنا يأتي دور مربي النبات في توفير هذه الاصناف باتباع احدى طرائق التربية المختلفة والتي من ابسطها طريقة الادخال (الاستيراد) إذ يتم ادخال اصناف حديثة يتم اختبارها ومعرفة مدى ملائمتها لظروف البلد واختيار المتفوق منها بمواصفات إنتاجية عالية ونوعية تلبي رغبة المنتج والمستهلك.

يشير واقع الترب العراقية إلى قلة الجاهز من العناصر المغذية فيها لذلك يتطلب الامر ضرورة توفير هذه العناصر طيلة مدة نمو المحصول، خصوصاً للمحاصيل التي تستهلك كمياتٍ كبيرةٍ من الأسمدة، إذ تعد إضافة هذه الأسمدة أحدى عمليات خدمة المحصول ومن الوسائل المهمة في زيادة الانتاج

وتحسين نوعيته ولها الأثر البالغ في توفير العناصر اللازمة لذلك، ولأن لهانة بروكسل محصول ورقي فإنه يتأثر بدرجة عالية بالأسمدة النتروجينية لذلك يتطلب اجراء تسميد تكميلي بإضافة النتروجين عن طريق التغذية الورقية إذ أن نقص هذا العنصر يؤثر سلباً في تطور النبات لأنه ينظم عمل الهرمونات (الاوكسينات والسايتوكانينات) التي تساعد في انقسام الخلايا المرستيمية فينعكس ذلك على حجم المجموع الخضري وتحسين نمو المجموع الجذري وزيادة انتشاره الذي يزيد من كفاءة النبات على امتصاص المغذيات الاخرى الضرورية لنموه من التربة، كما انه يزيد المساحة الورقية ويرفع معدلات التمثيل الكربوني للورقة وبالتالي زيادة المجموع الخضري مما ينعكس ايجاباً في حاصل النبات (المعيني والعبيدي،2018)

ولغرض رفع كفاءة الاسمدة وتقليل كلفها ادخلت تقنيات حديثة باستخدام تكنولوجيا النانو والتي من شأنها ان ترفع الانتاج الى مستويات اعلى مع ضمان عدم تأثيرها في الصحة العامة، فأصبح التوجه نحو استعمال الاسمدة النانوية باعتبارها غير ملوثة للبيئة وذات كلفة منخفضة وتسهم في توفير العناصر المغذية اللازمة لنمو النبات وتحافظ على التربة بحالة جيدة وتدعم ادارة عوامل الانتاج وتقنين المغذيات بالكميات المثلى مقارنة بكميات العناصر الكيمياوية التقليدية.

ولأن محصول لهانة بروكسل من المحاصيل الجديدة وغير المنتشرة زراعتها في العراق ولقيمته الاقتصادية والصحية والغذائية فقد هدفت هذه الدراسة الى:

ادخال تراكيب وراثية جديدة (هجن) من محصول لهانة بروكسل وزراعتها في العراق واختيار أفضلها ملائمة لظروف المنطقة الوسطى من البلد. وتحديد التركيز الامثل من السماد النيتروجيني النانوي (يوريا نانوية) ومقارنته مع السماد الاعتيادي الذي يرش على أوراق النبات للحصول على أعلى حاصل كما ونوعا وتحديد التداخل الأفضل من بين المعاملات.