وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعـــــــــــة ديـــــــــــالى
كليـــــــــــة الزراعـــــــــــة
قســـم البستنـــة وهندســة الحدائق

تأثير الباكلوبترازول والكومارين في إنتاج الدرنات الدقيقة ودور البوتاسيوم في حاصل درنات الأساس لأربعة أصناف من البطاطا

اطروحة تقدم بها

غزوان سالم محمد العزاوي

الى مجلس كلية الزراعة - جامعة ديالى
وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الدكتوراه فلسفة في العلوم الزراعية البستنة وهندسة الحدائق (فاكهة وخضر)

بإشراف

أ.د اياد عاصي عبيد

1445 هـ 2023 م

الخلاصة

نفذت تجربتان الأولى النسيجية في مختبر زراعة الأنسجة النباتية التابع لشركة جنة النخيل للزراعة النسيجية المحدودة –بغداد للمدة من شهر اذار 2022 الى شهر تشرين الثاني 2022 لدراسة تأثير إضافة تراكيز مختلفة من الباكلوبترازول والكومارين في انتاج الدرنات الدقيقة ولأربعة أصناف من البطاطا اذ تضمنت التجربة أربعة مستويات من كل الباكلوبترازول والكومارين وأربعة أصناف من البطاطا بتجربة عامليه بتداخل ثلاثي (4×4×4)، وهي كالاتي اربعة مستويات من الباكلوبترازول بتراكيز (0 و3 و6 و9 ملغم.لتر$^{-1}$) على التتابع، واربعة مستويات من الكومارين بتراكيز (0 و10 و15 و20 ملغم لتر$^{-1}$) على التتابع واربعة أصناف من البطاطا وهي كالاتي (Arizona وBurren وHermiz وSpunta)، وحللت بينات التجربة الأولى كتجربة عامليه باستخدام التصميم العشوائي الكامل (CRD). والتجربة الثانية لدراسة تأثير الرش بالبوتاسيوم النانوي في أربعة أصناف من شتلات البطاطا النسيجية المؤقلمة، وذلك لإنتاج تقاوي رتب الأساس، وتتضمن التجربة ست عشرة معاملة عامليه وهي كالاتي البوتاسيوم النانوي بتراكيز (0 و1 و2 و3 غم لتر$^{-1}$) على التتابع، وأربعة أصناف (Arizona وBurren وHermiz وSpunta)، ووزعت المعاملات في تجربة عامليه وبثلاثة قطاعات، وتمت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبينت اهم النتائج وكما يأتي:

التجربة الأولى المختبرية ادى إضافة الباكلوبترازول بتركيز 3 ملغم.لتر$^{-1}$ الى الوسط الغذائي MS أدى الى زيادة معنوية في معدل عدد الدرنات ، متوسط وزن الدرنة ، قطر الدرنة ، ونسبة الكربوهيدرات، تقدير فعالية انزيم البيروكسيديز، النسبة المئوية للسكريات المختزلة، النسبة المئوية للبروتين والنتروجين في الدرنات الى (3.23 درنة نبات$^{-1}$ و2.97 غم درنة$^{-1}$ و5.99 ملم و11.56% و27.58 وحدة امتصاص غم$^{-1}$ و27.37% و15.31% و2.45%) على التتابع، كما تفوقت معاملة إضافة الباكلوبترازول بتركيز 9 ملغم.لتر$^{-1}$ وأدت الى زيادة محتوى البرولين في الدرنات (7.57 مليمول غم$^{-1}$). إضافة الكومارين بتركيز 10 ملغم.لتر$^{-1}$ الى الوسط الغذائي MS أدى الى زيادة معنوية في معدل عدد الدرنات، متوسط وزن الدرنة ، قطر الدرنة ، ونسبة الكربوهيدرات، تقدير فعالية انزيم البيروكسيديز، النسبة المئوية للسكريات المختزلة، النسبة المئوية للبروتين والنتروجين في الدرنات الى (3.13 درنة نبات$^{-1}$ و2.92 غم درنة$^{-1}$ و5.96 ملم و11.34% و27.43 وحدة امتصاص غم$^{-1}$ و27.10% و14.96% و2.39%) على التتابع، كما تفوقت معاملة إضافة الكومارين بتركيز 20 ملغم.لتر$^{-1}$ وأدت الى زيادة محتوى البرولين في الدرنات (7.22مليمول غم$^{-1}$).

أدى التداخل بين الباكلوبترازول والكومارين الى زيادة معنوية في اغلب الصفات المدروسة، وقد تفوقت معاملة التداخل (3 ملغم لتر$^{-1}$ باكلوبترازول و10ملغم لتر$^{-1}$ كومارين) المضافة الى الوسط الغذائي MS وادت الى زيادة معنوية في معدل عدد الدرنات، متوسط وزن الدرنة، قطر الدرنة، ونسبة الكربوهيدرات، تقدير فعالية انزيم البيروكسيديز، النسبة المئوية للسكريات المختزلة، النسبة المئوية للبروتين والنتروجين في الدرنات الى (3.69 درنة نبات$^{-1}$ و3.30 غم درنة$^{-1}$ و6.27 ملم و12.95% و29.57 وحدة امتصاص غم$^{-1}$ و32.06% و18.99% و3.03%) على التتابع، كما تفوقت معاملة التداخل (9 ملغم.لتر$^{-1}$ باكلوبترازول و20ملغم.لتر$^{-1}$ كومارين) المضافة الى الوسط الغذائي MS وأدت الى زيادة في محتوى البرولين في الدرنات (9.60 مليمول غم$^{-1}$). وأدى التداخل بين الباكلوبترازول والاصناف الى زيادة معنوية في بعض الصفات المدروسة اذ تفوقت معاملة التداخل (3 ملغم لتر$^{-1}$ باكلوبترازول والصنف Spunta) في متوسط وزن الدرنة ومعدل قطر الدرنة (3.02غم درنة$^{-1}$ و6.18 ملم) على التتابع، بينما تفوقت معاملة التداخل (3 ملغم لتر$^{-1}$ باكلوبترازول والصنف Burren) في عدد الدرنات (3.27 درنة نبات$^{-1}$)، وتفوقت معاملة التداخل (3 ملغم لتر$^{-1}$ باكلوبترازول والصنف Hermiz) في النسبة المئوية للكربوهيدرات، فعالية انزيم البيروكسديز، النسبة المئوية للسكريات المختزلة، النسبة المئوية للبروتين في الدرنات والنسبة المئوية للنتروجين (11.77% و28.50 وحدة امتصاص غم$^{-1}$ و27.85% و15.61% و2.49%) على التتابع، كما تفوقت معاملة التداخل (9 ملغم لتر$^{-1}$ باكلوبترازول والصنف Arizona) المضافة الى الوسط الغذائي MS وأدت الى زيادة في محتوى البرولين في الدرنات الدقيقة (7.69مليمول غم$^{-1}$). وأدى التداخل بين الكومارين والاصناف الى زيادة معنوية في بعض الصفات المدروسة اذ تفوقت معاملة التداخل (10 ملغم لتر$^{-1}$ كومارين والصنف Spunta) في متوسط وزن الدرنة ، معدل قطر الدرنة والنسبة المئوية للسكريات المختزلة (2.98 غم درنة$^{-1}$ و6.14 ملم و27.56%) على التتابع، كما تفوقت معاملة التداخل (10 ملغم لتر$^{-1}$ كومارين والصنف Burren) في متوسط عدد الدرنات (3.19 درنة نبات$^{-1}$)، وتفوقت معاملة التداخل (10 ملغم لتر$^{-1}$ كومارين والصنف Hermiz) في النسبة المئوية للكربوهيدرات، فعالية انزيم البيروكسديز ونسبة البروتين والنسبة المئوية للنتروجين (11.53% و28.42 وحدة امتصاص غم$^{-1}$ و15.20% و2.43%) على التتابع، كما تفوقت معاملة التداخل (9 ملغم لتر$^{-1}$ كومارين والصنف Arizona) المضافة الى الوسط الغذائي MS وأدت الى زيادة في محتوى البرولين في الدرنات (7.29مليمول غم$^{-1}$)

ت

أدى التداخل الثلاثي بين الباكلوبترازول والكومارين والاصناف الى زيادة معنوية في بعض الصفات المدروسة، اذ تفوقت معاملة التداخل (3 ملغم لتر$^{-1}$ باكلوبترازول و10ملغم لتر$^{-1}$ كومارين والصنف Spunta) في متوسط وزن الدرنة ومعدل قطر الدرنة (3.34 غم درنة$^{-1}$ و6.14 ملم) على التتابع، كما تفوقت معاملة التداخل (3 ملغم لتر$^{-1}$ باكلوبترازول و10ملغم لتر$^{-1}$ كومارين والصنف Arizona) في متوسط عدد الدرنات (3.74 درنة نبات$^{-1}$)، كما تفوقت معاملة التداخل (3 ملغم لتر$^{-1}$ باكلوبترازول و10ملغم لتر$^{-1}$ كومارين والصنف Hermiz) في النسبة المئوية للكربوهيدرات، فعالية انزيم البيروكسديز ونسبة للسكريات المختزلة، نسبة البروتين والنسبة المئوية للنتروجين (13.29% و30.69 وحدة امتصاص غم$^{-1}$ و33.48% و19.62% و3.14%) على التتابع، كما تفوقت معاملة التداخل الثلاثي (9 ملغم لتر$^{-1}$ باكلوبترازول و20 ملغم لتر$^{-1}$ كومارين والصنف Arizona) وأدت الى زيادة في محتوى البرولين في الدرنات الدقيقة (9.84 مليمول غم$^{-1}$).

التجربة الثانية الحقلية أدى رش البوتاسيوم النانوي بتركيز 1 غم.لتر$^{-1}$ الى زيادة معنوية في معدل الكلوروفيل الكلي، معدل عدد الأوراق، مساحة الورقة الواحدة، معدل طول النبات، معدل قطر الساق، معدل عدد الافرع، حاصل النبات الواحد، عدد الرنات الكلية في النبات الواحد، والنسبة المئوية للمادة الجافة، النسبة المئوية للنشأ في الدرنات، الكثافة النوعية، النسبة المئوي للبروتين في الدرنات، النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق، النسبة المئوية للفسفور في الأوراق، النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق والنسبة المئوية للنتروجين في الدرنات الى (45.13 SPAD و48.23 ورقة نبات$^{-1}$ و9.81 سم^{2} و58.52 سم و8.62 ملم و8.49 فرع نبات$^{-1}$ و333.45 غم نبات$^{-1}$ و29.85 درنة نبات$^{-1}$ و19.90% و13.73% و1.078 غم سم$^{-3}$ و3.172% و3.497% و0.163% و3.960% و 2.894%) على التتابع، وكما ادى إضافة البوتاسيوم النانوي بتركيز 3 غم.لتر$^{-1}$ الى زيادة معنوية في متوسط وزن الدرنة ومحتوى الدرنات من المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS (9.86 و14.37غم درنة$^{-1}$) على التتابع. أدى زراعة أربعة أصناف من البطاطا (Arizona وBurren وHermiz وSpunta) الى وجود فروق معنوية بين الأصناف، اذ تفوق الصنف Arizona في معدل الكلوروفيل في الاوراق، معدل عدد الاوراق، مساحة الورقة الواحدة، معدل طول النبات، معدل قطر الساق، معدل عدد الافرع والنسبة المئوية للنتروجين في الاوراق الى (44.62 SPAD و45.70 ورقة نبات$^{-1}$ و9.18 سم^{2} و56.37 سم و 8.31 ملم و7.71 فرع نبات$^{-1}$ و3.206%) على التتابع، كما تفوق الصنف Burren في حاصل النبات الواحد ومتوسط وزن الدرنة الى (396.65 غم نبات$^{-1}$ و24.26غم درنة$^{-1}$) على التتابع، كما تفوق الصنف

Hermiz في عدد الدرنات الكلية في النبات الواحد ،النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات ، النسبة المئوية للنشأ في الدرنات ، الكثافة النوعية للدرنات ، نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS ، النسبة المئوية للبروتين في الدرنات ، النسبة المئوية للفسفور في الأوراق ، النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق والنسبة المئوية للنتروجين في الدرنات الى (38.43 درنة نبات$^{-1}$ و18.82% و12.77% و1.073 غم سم$^{-3}$ و9.55 و2.672% و0.149% و3.754% و2.219%) على التتابع.

أدى التداخل بين البوتاسيوم النانوي والاصناف المزروعة الى تأثيرات معنوية في جميع الصفات المدروسة، وقد تفوقت معاملة التداخل (1غم لتر$^{-1}$ بوتاسيوم نانوي والصنف Arizona) في معدل الكلوروفيل الكلي، معدل عدد الاوراق، مساحة الورقة الواحدة، معدل طول النبات، معدل قطر الساق، معدل عدد الافرع الى (48.16 SPAD و55.37 ورقة نبات$^{-1}$ و11.79 سم^{2} و65.99 سم، 8.31 ملم و7.71 فرع نبات$^{-1}$) على التتابع، كما تفوق التداخل (2غم لتر$^{-1}$ بوتاسيوم نانوي والصنف Burren) في حاصل النبات الواحد الى (456.86 غم نبات$^{-1}$)، وكذلك تفوق التداخل (1غم لتر$^{-1}$ بوتاسيوم نانوي والصنف Hermiz) في عدد الدرنات الكلية للنبات الواحد، النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات، النسبة المئوية للنشأ في الدرنات، الكثافة النوعية للدرنات، النسبة المئوية للبروتين في الدرنات، النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق، النسبة المئوية للفسفور في الأوراق، النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق والنسبة المئوية للنتروجين في الدرنات الى (46.80 درنة نبات$^{-1}$ و21.79% و15.59% و 1.088 غم سم$^{-3}$ و 3.974% و 3.814% و 0.189% و 4.136% و 2.894%) على التتابع، كما تفوق التداخل (3غم لتر$^{-1}$ بوتاسيوم نانوي والصنف Arizona) في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS الى (11.43)، كما تفوقت معاملة التداخل (3غم لتر$^{-1}$ بوتاسيوم نانوي والصنف Burren) في متوسط وزن الدرنة الى 25.50 غم درنة$^{-1}$.

1.المقدمة:

البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) تنتمي الى العائلة الباذنجانية Solanaceaeوالتي تضم أكثر من (90) جنساً و (2000) نوعٍ، وتعد من أهم محاصيل الخضر وأكثرها استعمالاً، وتتصدر قائمة المحاصيل الدرنية (حسن، 1999). وتأتي بالمرتبة الرابعة بوصفها محصولاً استراتيجياً واقتصادياً بعد كل من الحنطة والذرة والرز (Bowen ،2003). إذ تشكل الغذاء اليومي لأكثر من 75-90% من غذاء الدول (Santamaria وElia،1997). وتزرع البطاطا في معظم محافظات العراق، وتقدر اجمالي المساحة المزروعة بالمحصول 18780 هكتار$^{-1}$، وبإنتاجية بلغت 294 ألف طن (F.A.O،2020).

إن إكثار البطاطا يتم أما جنسياً عن طريق البذور لكن هذه الطريقة غير مفضلة بسبب التباين الشديد في صفات الدرنات الناتجة من زراعة البذور نتيجة الانعزالات الوراثية لان البطاطا Heterozygous لذا يقتصر استخدامها على نطاق التربية وإنتاج الأصناف الجديدة. (الصفدي، 1995). وبناءً على ذلك فقد تم الاهتمام بالمحصول عن طريق استخدام الوسائل الاخرى في إكثاره وتربيته بهدف الحصول على تقاوي ذات مواصفات مرغوبة وخالية من المسببات المرضية وخاصة الفيروسية، ومن هذه الوسائل هي إنتاج التقاوي باستخدام تقانة الزراعة النسيجية (Plant tissue culture technique) لتأمين الحصول على نباتات خالية من المسببات المرضية، وذلك بزراعة المرستيم القمي لخلوه من الفيروسات (Das وآخرون، 2001). استخدمت عدة أساليب حديثة لإنتاج تقاوي البطاطا، كان من اهمها تقانة زراعة الانسجة النباتية، وبفضل هذه التقانة أصبح بالإمكان تأمين تقاوي الاساس المتمثلة بالدرنات الدقيقة نتيجة مميزاتها المهمة ، اذ ان هذه الدرنات تمتاز كونها صغيرة الحجم وذات اقطار 2-10 ملم وبأوزان 0.2 -2 غم وتعد أكثر ملائمة للأغراض التجارية ولسهولة خزنها ونقلها (Nivaa،2001).

اتبعت طريقة إنتاج تقاوي البطاطا باستخدام تقانة زراعة الأنسجة النباتية بنجاح في كثير من دول العالم، إذ إن 50% من الدول الأوربية تنتج تقاويها باستخدام هذه التقانة (Najjar، 1993). وقد استعملت تقانة زراعة المرستيم القمي في العراق بكثرة لأصناف مختلفة من البطاطا لتأمين التخلص من الأمراض الفيروسية التي تصيب البطاطا والحصول على نباتات سليمة وخالية من الإصابة الفيروسية وبكميات تؤمن الاكتفاء الذاتي وعلى المستوى التجاري (عمر وآخرون ، 1994). وقد تم تطوير عملية إنتاج التقاوي بالزراعة خارج الجسم الحي كونها مشجعة لكثير من الباحثين في أنها عملية سريعة في الإكثار وإنتاج التقاوي فضلاً عن إن إنتاجها

يكون خالياً من الأمراض وخاصة الفيروسية منها مقارنة بالطرائق التقليدية (George ، 1996).

تتأثر عملية تكوين الدرنات الدقيقة بعوامل مختلفة، اذ تعد منظمات النمو النباتية من الوسائل التي تلعب دوراً مهماً في تكوين الدرنات الدقيقة ويختلف التأثير الهرموني حسب الاصناف ونوع الهرمون المستخدم وقد استخدمت منظمات في عملية انتاج التقاوي (Microtubers) ومنها معوقات النمو لغرض تحفيز تكوين الدرنات الدقيقة والتسريع في عملية الاكثار والتقليل من التكاليف اذ يمكن انتاج شتلات ودرنات دقيقة بعدد كبير وبوقت محدد(المعري،2019).

من التطورات المهمة في الرش الورقي استخدام تقنيات النانو، اذ تعمل الأسمدة النانوية على تحسين إنتاجية المحاصيل من خلال نمو إلنبات ونشاط التمثيل الكاربوني وتكوين البروتينات (Solanki وآخرون،2015), كما تتميز عن الأسمدة التقليدية بسهولة امتصاصها وتقليل الفاقد منها نتيجة لزيادة نسبة السطح إلى الحجم مما يزيد من ارتباطها بأجزاء النبات التي ترتبط معها وكذلك بسبب جزيئاتها التي تحتوي على طاقة سطحية عالية وخصائص محفزة ،(Feizi وآخرون، 2012). يؤدي البوتاسيوم دوراً مهماً في زيادة إنتاجية درنات البطاطا، كما ان للبوتاسيوم دوراً مهماً في تكوين البروتين والنشأ وتحسين نوعية الدرنات من حيث الحجم والشكل واللون والطعم وزيادة مدة صلاحية الدرنات ومقاومة الآفات والامراض، لذا ينبغي الاهتمام بالتسميد البوتاسي لتحقيق أقصى قدر من زيادة في كمية ونوعية الحاصل للبطاطا (Abd El-Baky وآخرون ،2010).

ان مهمة منتج الدرنات الدقيقة هو الحصول على أكثر عدد ممكن من كل نبات مستزرع نسيجيا، وكذلك هي مهمة منتج التقاوي، وعليه لقلة الدراسات حول هذا الموضوع في القطر تهدف الدراسة الى: -

1.دراسة استجابة أربعة أصناف من البطاطا للإكثار الدقيق وإنتاج الدرنات الدقيقة خارج الجسم الحي.

2.تحديد أفضل مستوى من معوقات النمو الباكلوبترازول والكومارين ومعرفة أفضل تداخل بينهما في زيادة إنتاج الدرنات الدقيقة خارج الجسم الحي.

3.معرفة تأثير الرش بالبوتاسيوم النانوي على شتلات البطاطا النسيجية المؤقلمة، وتحديد المستوى الأفضل في تحسين نموها وحاصل التقاوي في ظروف الحقل.