Interaction effect between sodium and potassium on Rooting Responce of Mung bean cuttings

تأثير التداخل بين الصوديوم والبوتاسيوم في أستجابة تجذير عقل الماش

سحر عامر علي عبد الله ابراهيم شهيد
s.amer27@yahoo.com جامعة بابل / كلية العلوم abdulla-shhd@yahoo.com

بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

المستخلص

تمت دراسة تأثير الصوديوم والبوتاسيوم والتداخل بينهما في أستجابة تجذير عقل الماش الطرية (*Phaseolus aureus* Roxb.) .أستخدمت عقل ساقية كنظام تجريبي من بادرات نامية في الضوء بعمر 10 أيام ، وتحت ظروف قياسية (من أضاءة مستمرة ، وشدة ضوئية تساوي (600 1-1800 لوكس) وحرارة 25±1مئوية ورطوبة نسبية (60-70%) . كما بينت

النتائج الأتي :-

1-أن تركيز البوتاسيوم كان أعلى من الصوديوم وفي جميع أجزاء العقلة .

2-أن التركيز الأمثل للصوديوم هو (0.001) مولار بدلالة أستجابة التجذير وبنسبة زيادة تساوي 38.4% ، بينما للبوتاسيوم كان (0.1) مولار وبنسبة زيادة 132% ، مقارنة بالسيطرة .

3-تساوت أستجابة التجذير في العقل الطرية وبالعدد ذاته (12.2جذر) عند التركيز (0.001) مولار من NaCl و0.00001 مولار من KCl أي كنسبة (1:100) ثم أزدادت الأستجابة مع زيادة تركيز KCl وصولا للتركيز الأمثل (0.1) مولار والذي أستحث أعلى القيم (15.66) .بحيث أصبحت النسبة (100:1) وهي الحالة الطبيعية لتواجد K^+ في أي نسيج نباتي بعدة أضعاف Na^+ (وهذا يؤكد القيم في الفقرة -1- أعلاه)

4-ان التداخل بين التركيز الأمثل من Na^+ مع تراكيز مختلفة من K^+ قد تمثلت بالتوليفة (NaCl,0.0001+KCl,0.1M) والتي كشفت أعلى أستجابة تجذير في العقل الطرية .

5-رش NaCl على الأوراق الأولية للبادرات خلال اليوم 7,6,5 (قبل ذبول وسقوط الفلق ذاتيا)والمجهزة جذورها أصلا بال KCl ، قد زاد من أستجابة التجذير بنسبة 58.2% . بينما أختزلت الأستجابة الى 25% في حالة أنعكاس الموقف ،بواسطة رش ال KCl للاوراق الأولية.

6-ان متطلبات تكون الجذور العرضية في عقل الماش من Na^+ قد بانت ضرورتها خلال 48-24 ساعة خلال اليوم الثاني، بينما متطلبات ال K^+ قد كانت في اليوم الاول اي 24 ساعة الاولى.

تمحورت المناقشة حول الدور التضادي لل Na^+ تجاه ال K^+ في حالة تجهيزهما معا /على التتابع/أوبطريقة الرش للنبات الأم قبل أخذ العقل منها.

Abstract

Effect of sodium &Potassium chlorides and their interaction on rooting responce of fresh mung bean(Phaseolus aureus Roxb.)cuttings have been studied .Stem cuttings as an experimental system were taken from 10-day-old light grown seedlings under standard conditions (Continous illumination ,of irradiance of 1600-1800 lux ,temp of 25±1 Selezi and relative humidity (60-70)% The reselts revealed the followings

1-Potassium conc. was higher than sodium in all parts of the cutting .

2-The optimal Conc.of sodium was (0.001M) ,which developed the highest rooting response ,with an increase equal to 38.4% .whereas , for potassium was (0.1M)and with an increase of 132%,compared to control .

3-Equall rooting responces (12.2 roots)were developed at (0.001) M for NaCl & (0.00001M)for KCl (100:1 Ratio). Thereafter ,the response was increased with increasing KCl conc.until reaching the optimal conc.(0.1M) that stimulated the higher no.of adventitious roots (15.66) ,where the ratio become (1:100) .The latter represents the naturally occurring value of K+ in any plant tissue as many folds compared to Na+ (confirmed the value of point -l-.).

4-The interaction between the optimal.of NaCl with different conc. of KCl,as well as, the optimal Conc. of KCl with different Conc. of NaCl was represented by the combination of (NaCl,0.001M+KCl,0.2M) and(KCl,0.1+NaCl,0.0001M)respectively ,that developed the heigher rooting response.

5-Spraying of NaCl to the primary leaves of seedlings during 5,6 and 7 days (before the cotyledons shrivels & dropping off spotaneously) which already supplied with KCl to their

roots, increased the rooting response by 58.2%.Where as the response was reduced to 25% in case of the situation was reversed ,by spraying the KCl to primary leave.

Discussion was focused on the Antagonistic role of Na+ against k+ whether supplied together, subsequently ,or to stock plants before taking the cuttings.

Key words:- Interaction,Mung bean , Potassium,Rooting responce and Sodium

المقدمة

تخضع عملية تكوين الجذور العرضية في النباتات الى مجموعة معقدة من العوامل المتداخلة ،منها التغذوية (الغذائية) ، البيئية والفسلجية منها الداخلية وأخرى تجهز من الخارج كالأوكسينات . ومع ذلك ،فإن أيا من تلك العوامل عندما يكون محددا فأن بقية العوامل تصبح غير فعالة في قدح إستجابة التجذير (1) وعلى الرغم من شحة المصادر بخصوص تأثيرات المغذيات بشكل عام وتأثير Na^+ بشكل خاص في تكوين الجذور العرضية فقد بين (2) أن تجهيز أملاح الصوديوم والبوتاسيوم لعقل الماش عند التركيز 0.05M لكل من NaCl و$NaNO^3$ قد خفض من تكوين الجذور العرضية بنسبة 23% مقارنة مع مايقابلها من أملاح البوتاسيوم (أي KCl وKNO_3) . ومع ذلك فعند التراكيز الواطئة (0.001M) لاتوجد أختلافات في التأثير بين $NaNO_3$ وKNO_3 بصدد عدد المناشئ الجذرية (Root initials) . فضلا عن أن $NaNO_3$ عند التراكيز الاعلى من سابقتها (0.02M) قد كشف أنخفاضا بحدود 14 % في عدد البادئات الجذرية (Root Primordia) والجذور العرضية مقارنة مع KNO_3 . هذا ومن جانب أخر ،فقد بين (3) أن عدة أملاح من البوتاسيوم عند التركيز 1.34mM قد حفزت معنويا التجذير في فلق cotyledons الخيار المفصولة .فضلا عن التحفيز الواضح لتجذير هايبوكوتل الماش عند التركيز 0.134 - 13.4 ملي مولار وكذلك الفاصوليا عند 1.34-40.2 ملي مولار من ال KCl . وفيما أذا كان تكوين الجذور في النباتات أو العقل قد حفز بواسطة ال K^+ فهو لايزال غير واضح (4) على الرغم من كون برمنكنات البوتاسيوم قد إستخدمت في أستحثاث التجذير في عقل الاشجار (5) . أن تأثير أيونات الصوديوم والبوتاسيوم في المحاليل الدارئة Buffer solution التي أضيف اليها IAA، قد وصف في وقت مبكر (2) ،حيث وجد أنه بالاضافة الى تأثير pH فقد كان لأيون الصوديوم ذاته تأثيرا سلبيا . وعلاوة على ماتقدم ، فإن ال Na^+ عند المستويات الواطئه , لايكون فقط غير ضار ولكن بالامكان قد يكون نافعا ،وخصوصا في الحالات التي يكون فيها ال K^+ بمستوى واطئ . وعلى هذا الأساس هنالك عدة أدوار لل K^+ يلعبها في النبات بإمكان Na^+ أن ينجزها كبديل . أن هذا لايشمل الأنزيمات التي تعتمد بقوة على K^+ كونه Cofactor، وذلك للأختلاف في الحجوم الايونية بين K^+ و Na^+ مثال أنزيم Starch synthetase (6) . يبدو أن الصوديوم يعمل بتضاد مع الكالسيوم وبإمكانه تكوين معقدات غير فعالة مع الأنزيمات ، بينما البوتاسيوم الضروري لبناء البروتين يكون معقدات فعالة مع الأنزيمات (Metal-enzymes) على نحو معاكس للصوديوم (7). وماهو جدير بالذكر ،فقد بين (8) أن K^+ له دور في تخفيف الأجهاد التأكسدي المتسبب عن سمية الكادميوم(Cd) من خلال خفض مستويات H_2O_2 و (TBARS)Thiobarbituic acid reactive substance) وزيادة محتوى ال Ascorbic Acid و Glutathione فضلا عن أستحثاث النمو في نبات ال (*Brassica* Mastard *campestris* L.) أن التحري عن دور الصوديوم والبوتاسيوم في تكوين الجذور العرضية في عقل الماش من خلال تجهيزهما على أنفراد أومن خلال الفعل المتبادل بينهما عندما يجهزان سوية أو على التتابع أو بطريقة الرش هو الهدف من هذا البحث .

المواد وطرق العمل:

تم أنبات بذور الماش صنف محلي *Phaseolus aureus* Roxb.var.local ونمو البادرات في غرفة النمو وتحت الظروف القياسية التالية [أضاءة مستمرة وشدة ضوئية (1500-1800) لوكس ودرجة حرارة (25± 1) مْ ورطوبة نسبية (70 – 60)%] . بعدها تم أعداد العقل من البادرات المتماثلة بعمر عشرة أيام حسب طريقة (9)وتتصف هذه العقل بأحتوائها على زوج من الأوراق الأولية كاملة الأتساع وبرعم طرفي صغير وسويقة جنينية فوق الفلق وسويقة جنينية تحت الفلق يبلغ طولها 3 سم تحت موقع ندب الفلق وذلك بعد أزالة المجموع الجذري. تم معاملة الجزء القاعدي للعقل بمحاليل الأختبار وذلك بوضع العقل في فيالات زجاجية حاوية على 30 مل من محاليل الأختبار كافية لتغطية الهايبوكوتيل بالكامل (3 سم) ،يحتوي كل فيال على (4) عقل أي بواقع أثنتا عشر عقلة للمعاملة الواحدة. عوملت العقل الطرية لمدة 24h بمحاليل KCl،NaCl, (KCl+ NaCl) ثم نقلت الى حامض البوريك لمدة (6) أيام وبعدها حسبت عدد الجذور.

تحضير المحاليل Preparation of solutions

محلول كلوريد الصوديوم NaCl

حضر محلول كلوريد الصوديوم بتراكيز مختلفة (0.00001-0.2 M) وذلك بإذابة (14.61gm) في كمية قليلة من الماء المقطر ومن ثم أكمل الحجم الى 250 مل لتحضير المحلول الأصلي (Stock) بتركيز (1M)ومن ثم حضرت منه بقية التراكيز بطريقة سلسلة التخافيف Serial dilution.

محلول كلوريد البوتاسيوم KCl

حضر محلول كلوريد البوتاسيوم بتراكيز مختلفة (0.00001-0.2M) وذلك بإذابة (18. 62 gm) في كمية قليلة من الماء المقطر ومن ثم أكمل الحجم الى 250ml لتحضير المحلول الأصلي (Stock) بتركيز (1M)ومن ثم حضرت منه بقية التراكيز بطريقة سلسلة التخافيف Serial dilution.

توليفات KCl+NaCl

حضر محلول (NaCl+KCl) بخلط التركيز الامثل للبوتاسيوم (0.1M) بعد مضاعفته مع التراكيز المختلفه للصوديوم (0.00001 - 0.1 M)بعد مضاعفتها ايضا قبل الخلط فضلا عن اختزال الحجم الى النصف لكلا المحلولين.

النتائج

تحديد التركيز الأمثل لكلوريد الصوديوم NaCl

يشير الجدول (1) إلى تأثير تراكيز مختلفة من كلوريد الصوديوم بصورة NaCl في استجابة تجذير عقل ألماش الطرية الماخوذه من بادرات نامية في الضوء لمدة عشرة أيام . حيث كشفت عقل عينة السيطرة (المعاملة بالماء المقطر) 8.8 جذرا في العقلة الواحدة أما العقل المعامله بالتراكيزM(0.2,0.1,0.01,0.001,0.0001,0.00001) . فقد كشفت عددا من الجذور وهي كالأتي :(0.0,0.0,10,12.2,6.55,6.45) وكانت التراكيز العاليه من 0.1M فما فوق مثبطه بالكامل لاستجابة التجذير، اما التركيز الأمثل فهو 0.001 حيث كشف 12.2 جذرا للعقله الواحده اي زياده تساوي % 38.4 الواحده مقارنة بعينة السيطره (8.8) و بهذا استخدم كتركيز امثل في التجارب اللاحقه .

جدول (1):- تاثير كلوريد الصوديوم في استجابة تجذير عقل الماش الطريه

NaCl Conc.(M)	السيطرة (0.0) ماء مقطر	0.00001	0.0001	0.001	0.01	0.1	0.2	L.S.D
عدد الجذور/العقلة	8.8	6.45	6.55	12.2	10	0.0	0.0	1.503

تحديد التركيز الامثل لكلوريد البوتاسيوم KCl

يشير الجدول(2):- إلى تأثير تراكيز مختلفة منكلوريد البوتاسيوم بهيئة KCl في استجابة تجذير عقل ألماش الطرية النامية في الضوء لمدة عشرة أيام . حيث كشفت عقل عينة السيطرة (المعاملة بالماء المقطر) 6.75 جذرا في العقلة الواحدة . أما العقل المعاملة بتراكيز مختلفة من كلوريد البوتاسيوم M(0.2,0.1,0.01,0.001,0.0001,0.00001) ، فقد كشفت عددا من الجذور وهي كالأتي : (0.0,15.66,13.9,10.166,8.75,12.25) وكانت التراكيز العاليه من 0.2M فما فوق مثبطه لاستجابة التجذير، اما التركيز المثالي هو 0.1M حيث كشف 15.66 جذرا للعقله الواحده اي بزياده 132% عن عينة السيطره (6.75) جذر .

جدول (2) :- تاثير كلوريد البوتاسيوم في استجابة تجذير عقل الماش الطريه

KCl Conc.(M)	السيطرة (0.0) ماء مقطر	0.00001	0.0001	0.001	0.01	0.1	0.2	L.S.D
عدد الجذور/العقلة	6.75	12.25	8.75	0.166	13.9	15.66	0.0	1.180

الفعل المتبادل بين KCl وNaCl

يشير **الجدول** (3):- إلى الفعل المتبادل بين التركيز الامثل من KCl (0.1) M والتراكيز الاخرى من (NaCl)في استجابة تجذير عقل ألماش الطرية النامية في الضوء لمدة عشرة أيام . حيث كشفت عقل عينة السيطرة (المعاملة بالماء المقطر) 12.33 جذرا في العقلة الواحدة ان تجهيز العقل بالتركيز الامثل من KCl (0.1)فقد كشف 14.3 جذرا بينما العقل التي جهزت بتوليفات مختلفه من ال(0.1 NaCl 0.1,0.01,0.001,0.0001,0.00001) M مع التركيز المثالي لكلوريد البوتاسيوم (0.1)M فقد كشفت عددا من الجذور وهي كالأتي : (0.0,16.0,14.5,16.6,14.0)وكانت التوليفه الافضل متمثله بالتركيز الامثل من KCl(0.1) +0.0001 من NaCl حيث كشف 16.66 جذرا اي زياده 35.1% مقارنة بالسيطره العامه (الماء المقطر) وبزياده تقدر 16.5% عن السيطره المتمثلة بالتركيز الامثل من KCl (0.1M) فقط .

جدول (3) :- الفعل المتبادل بين التركيز الامثل من KCl (0.1) M والتراكيز المختلفه من NaCl في استجابة تجذير عقل الماش الطريه

التركيز(M)	معدل عدد الجذور / العقله
السيطره العامه (الماء المقطر)	12.3
التركيز الامثل KCl(0.1)السيطره	14.3
0.00001NaCl+0.1KCl	14.0
0.0001NaCl+0.1KCl	*16.6
0.001NaCl+0.1KCl	14.5
0.01NaCl+0.1KCl	16.0
0.1NaCl+0.1KCl	0.0
L.S.D	2.42

يشير الجدول (4) :- الى تحديد الوقت الملائم لتجهيز الصوديوم , اي بعباره اخرى متى تظهر الحاجه لل Na خلال تكوين الجذور العرضيه في العقل الطريه . حيث بينت النتائج ان تجهيز NaCl بالتركيز الامثل (0.001M) خلال اليوم الاول فقط ثم بعدها تنقل العقل الى وسط التجذير (5 µg/ml boric acid) قد كشفت عددا من الجذور 6.9 وهو مساوي إحصائيا لنفس العدد المتكشف في عقل السيطره اي العقل المعامله بالماء المقطر (24h) الاولى اي انه غير مؤثر . وكذا الحال عندما يجهز NaCl خلال اليوم الثالث فقط حيث كشف عددا 7.83 مساويا لنفس العدد (7.78) المتكشفه في العقل المعامله بالماء المقطر(48-72) ساعة ايضا . بينما كشفت العقل المجهزه بال NaCl خلال اليوم الثاني فقط (24-48) ساعه اعلى عدد من الجذور من الناحيه الأحصائية وهو9.85 مقارنة بمعاملة الماء المقطر التي أعطت 6.91 . وبعباره اخرى فان الحاجه لل Na تظهر خلال اليوم الثاني.

جدول (4) :- تحديد الوقت الملائم لتجهيز الصوديوم خلال تكوين الجذور العرضيه في عقل الماش

تركيز NaCl (M)	**معدل عدد الجذور/العقله**
24 h (H2O) ← حامض البوريك	6.4
48 h (H2O) ← حامض البوريك	6.9
72h (H2O) ← حامض البوريك	7.7
24h (NaCl 0.001) ←حامض البوريك	6.9
24h(NaCl, 0.001← 24h(H2O) ← حامض البوريك	*9.8
24h (NaCl, 0.001) ←48h (H2O) ←حامض البوريك	7.8
L.S.D	**2.0**

يشير الجدول (5):- الى تحديد الوقت المناسب لتجهيز البوتاسيوم , اي تحديد الحاجه الى K^+ خلال تكوين الجذور العرضيه . حيث بينت النتائج ان تجهيز ال KCl خلال اليوم الاول (من وقت تهيئة العقل) كان الافضل اوالاكثر ملائمه حيث كشفت العقل اعلى عدد من الجذور (22.8) بينما انخفض العدد بشكل تنازلي عندما جهز K خلال اليوم الثاني فقط/الثالث فقط الى 17.58 و 6.36 على التوالي مقارنة بمعاملات السيطره (الماء المقطر) وبهذا تظهر الحاجه الى ال K^+ خلال اليوم الاول

جدول (5) :- تحديد الوقت الملائم لتجهيزالبوتاسيوم خلال تكوين الجذور العرضيه في عقل الماش

تركيز KCl (M)	معدل عدد الجذور/العقله
24 h (H2O)← حامض البوريك	6.49
48 h (H2O)← حامض البوريك	6.91
72h (H2O)← حامض البوريك	7.78
24h (KCl 0.1)← حامض البوريك	22.80
48h -24h(KCl 0.1)←24h(H2O)← حامض البوريك	17.58
48h (KCl 0.1)72h←48h (H2O) -← حامض البوريك	6.35
L.S.D	**3.41**

يشير الجدول (6) :- الى تاثير الفعل المتبادل بين التراكيز المثلى من KCl (0.1M) و NaCl(0.001) عندما يجهزان سويه اوعلى التتابع في استجابة تجذير عقل الماش الطريه .حيث بينت النتائج ان تجهيز NaCl عند التركيز (0.001M) لوحده قد كشف 10.0جذر بينما كشف KCl عند التركيز (0.1 M) 20 جذرا لوحده ايضا .وان الفعل المتبادل بينهما فقد كشف (14.0) جذرا عندما يجهزان سويه خلال 24ساعه الاولى .اما عندما يجهزان على التتابع فقد كشف (17.8) جذرا /العقله عند تجهيز KCl خلال 24 ساعه الاولى و NaCl خلال 24 ساعه الثانيه (اليوم الثاني فقط)، بينما كشفت العقل (15) جذرا عندما يجهز NaClخلال ال 24 ساعه الاولى و KCl خلال 24 ساعه الثانيه . وكإستنتاج فإن افضل إستجابة يظهرها الفعل المتبادل بين ال KClوNaCl هو عندما يجهزان على التتابع حيث الحاجه لل KCl خلال اليوم الاول (24 ساعه الاولى) ولل NaCl خلال اليوم الثاني (ال 24 ساعه الثانيه) علما ان هذه الاستجابه هي اعلى بالمقارنه مع NaCl لوحده واقل من KCl لوحده ايضا وكإستنتاج ثان فإن NaCl يضاد عمل KCl على مايبدو ، طالما ان الاولويه في الاستجابه لل KCl لوحده (حيث كشف 20 جذرا)

جدول (6) :- تاثير الفعل المتبادل بين كلوريد الصوديوم وكلوريد البوتاسيوم عندما يجهزان سويه او على التتابع في استجابة تجذير عقل الماش الطريه

التركيز (M)	معدل عدد الجذور /العقله
السيطره (0.0) ماء مقطر (24h)	8.91
NaCl(0.001) 24h	10.00
KCl (0.1) 24h	20.00
NaCl (0.0001)+KCl (0.1) 24h	14.00
NaCl(0.001) 24h← KCl (0.1) 24h	17.84
KCl (0.1) 24h← NaCl(0.001) 24h	15.00
L.S.D	**1.607**

يشير الجدول (7):- الى ان رش الNaCl على الاوراق الاوليه للبادرات (النبات الام) خلال اليوم 9,8,7,6,5 والمجهزه جذورها بالماء المقطر كشفت 5.0 جذرا بينما رش ال NaCl خلال نفس المده اعلاه والمجهزه جذورها بال KCl قد زاد من عدد الجذور الى 8.8 اي بنسبة زياده تساوي 76 % . اما رش ال NaCl على الاوراق الاوليه للبادرات خلال اليوم 7,6,5 والمجهزه جذورها بالماء المقطر كشفت 6.7 جذر، بينما رش ال NaCl على الاوراق الاوليه خلال نفس المده اعلاه والمجهزه جذورها بال KCl زاد عدد الجذور الى 10.6 اي بنسبة زياده تساوي 58.2 . وان رش ال NaCl على الاوراق الاوليه للبادرات خلال اليوم 9,8,7 والمجهزه جذورها بالماء المقطر كشفت 6.0 جذرا . بينما رش ال NaCl خلال نفس المده اعلاه للبادرات والمجهزه جذورها بال KCl كشفت 7.2 جذرا اي بزياده غير معنويه وكإستنتاج فإن رش NaCl على الاوراق الاوليه للبادرات خلال اليوم 7,6,5 (اي قبل سقوط الفلق)والمجهزه جذورها اصلا بال KCl قد زاد من استجابة التجذير بنسبة 58.2% بينما اصبحت النسبه 76% عندما رش NaCl خلال المده المحصوره بين اليوم 5 - 9 اما خلال وبعد سقوط الفلق (خلال اليوم 9,8,7) فلم تكن مؤثره معنويا .

جدول (7) :- تاثير Nacl رشا على الاوراق الاوليه للبادرات (النبات الام) بعد بزوغ البادرات في اليوم الخامس والمجهزه جذورها اصلا بال KCl ، في استجابة تجذير عقل الماش الطريه المشتقه منها

KCl المجهز للجذور بالتركيز الامثل (0.1M)	NaCl المجهز رشا للاوراق الاوليه بالتركيز الامثل (0.0001M) خلال:-	معدل عدد الجذور/العقله
ماء مقطر	رش NaCl خلال اليوم 9,8,7,6,5	5.0
KCl	رش NaCl خلال اليوم9,8,7,6,5	8.8
ماء مقطر	رش NaCl خلال اليوم 7,6,5	6.7
KCl	رش NaCl خلال اليوم 7,6,5	10.6
ماء مقطر	رش NaCl خلال اليوم 9,8,7	6.0
KCl	رش NaCl خلال اليوم 9,8,7	7.2
L.S.D		**1.24**

يشير جدول (8) :- الى ان رش ال KCl على الاوراق الاوليه للبادرات (النبات الام) خلال اليوم 9,8,7,6,5 والمجهزه جذورها بالماء المقطر كشفت 7.8 جذرا . وان رش ال KCl خلال نفس المده اعلاه على الاوراق الاوليه للبادرات المجهزه جذورها بال NaClلم يكن له تاثير معنويا على عدد الجذور اي ان العقل كشفت نفس العدد 7.8 جذرا . اما رش ال KCl خلال اليوم 7,6,5 على الاوراق الاوليه للبادرات والمجهزه جذورها بالماء المقطر كشفت 4.8 جذرا بينما رش ال KClلنفس المده اعلاه على الاوراق الاوليه للبادرات المجهزه جذورها بال NaCl زاد عدد الجذور الى 6.0 اي بنسبة زياده تساوي 25 % . وان رش الKCl خلال اليوم 9,8,7 للبادرات والمجهزه جذورها بالماء المقطر كشفت 6.6 جذرا بينما رش الKClخلال نفس المده اعلاه للبادرات والمجهزه جذورها بال NaCl كشفت 7.0 جذرا اي بزياده غير معنويه وكإستنتاج فإن رش KCl على الاوراق الاوليه للبادرات خلال اليوم 7,6,5 (اي قبل سقوط الفلق) والمجهزه جذورها اصلا بال NaClقد زاد من استجابة التجذير بنسبة 25% بينما لم يكن مؤثرا في حاله رشها خلال كامل المده (5 -9) يوم او خلال وبعد سقوط الفلق اي المدة الحصورة بين اليوم (7- 9) .

جدول (8) :- تاثير KCl رشا على الاوراق الاوليه للبادرات (النبات الام) بعد بزوغ البادرات في اليوم الخامس والمجهزه جذورها اصلا بال NaCl في استجابة تجذير عقل الماش الطريه المشتقه منها

NaCl المجهز للجذور بالتركيز الامثل (0.0001M)	KCl المجهز رشا للاوراق الاوليه بالتركيز الامثل (0.1M) خلال :-	معدل عدد الجذور/العقله
ماء مقطر	رش KCl خلال اليوم 9,8,7,6,5	7.8
NaCl	رش KCl خلال اليوم 9,8,7,6,5	7.8
ماء مقطر	رش KCl خلال اليوم 7,6,5	4.8
NaCl	رش KCl خلال اليوم 7,6,5	6.0
ماء مقطر	رش KCl خلال اليوم 9,8,7	6.6
NaCl	رش KCl خلال اليوم 9,8,7	7.0
L.S.D	**0.65**	

المناقشه

تشير النتائج المتعلقة بتاثير Na^+ و K^+ في أستجابة تجذير عقل الماش الطريه إلى اربعة نقاط أساسيه منها:-

أولا :- ان التراكيز المثلى من أملاح Na^+ و K^+ كانت (0.001 : 0.1) مولار أي كنسبة (1: 100) حيث إن عدد الجذور المتكشفه في كلا التركيزين كانت 12.20 للأول(NaCl) و15.66 للثاني (KCl) (جدول 1) فضلا عن أن الملحين قد تساوا في أستحثاثهما لنفس العدد من الجذور وهو 12.20 جذر عند التركيز 0.001 مولار لل NaCl و 12.25 جذر عند التركيز 0.00001 مولار لل KCl وبعباره اخرى ، كانت النسبه معكوسه (1:100) ، أي ان الاستجابه زادت مع زيادة تركيز KCl وصولا للتركيز الامثل والذي أستحث أعلى القيم 15.66 جذر (جدول 2) مما يتفق مع الحاله الطبيعيه حول تواجد K في أي نسيج نباتي بعدة أضعاف مقارنة بال Na 287 : 31.7 (نتائج غير معروضه) ، أي بستة أضعاف كمحتوى كلي للعقله ، وهذا يعزى إلا أن البوياسيوم يتم امتصاصه من قبل النبات بكميات أكبر من أي العناصر المعدنيه الاخرى ويلعب دورا حيويا في نمو النبات وأنتاج المحاصيل المستدامه (10).

ثانيا :- أن الفعل المتبادل بين التركيز الامثل من KCl (0.1M) والتراكيز المختلفه من NaCl قد تجلت في أعلى قيمها بدلالة عدد الجذور المتكشفه (16.66 جذر) عند التوليفه التي جمعت التركيز الامثل (0.1M) من KCl وكذلك التركيز الامثل (0.0001M) من NaCl (جدول 3) . هذا وقد أيده (11) ان K^+ مهم جدا للمحافظه على توازن الايونات في Cytosol وان $Na^+\backslash K^+$ في الانسجه النباتيه تستعمل كمؤشر لتحمل الملوحه في النباتات.

ثالثا :- أن متطلبات تكون الجذور العرضيه في عقل الماش من Na^+ قد اظهرت ضرورتها خلال 24-48 ساعه أي خلال اليوم الثاني (جدول 3) ، بينما متطلبات K قد ظهرت في اليوم الاول أي 24 ساعه الاولى (جدول 4) وتناغمت بيانات الدراسة الحاليه مع (12) سمية الصوديوم تسبب نقصانا للبوتاسيوم على المستوى الخلوي والزياده في NADPH dependent O_2 generation و يمكن ان يعزى الى ان نقصان البوتاسيوم يسبب تجمعا هائلا للكاربوهيدرات في الاوراق وأخضرار الاوراق (13).

رابعا:- أن دراسة الفعل المتبادل بين NaCl و KCl قد تمت بإستخدام أربعة طرق مختلفه وتمخضت عن الاتي (جدول 5)

- أ- عند تجهيز الاملاح على أنفراد ، فقد كشف KCl (عند التركيز الامثل ، 20 جذرا) أي ضعف ماهو عليه لل NaCl (عند التركيزالأمثل ، 10 جذور) كما أشار إليه (14) أن نسبة البوتاسيوم أعلى من نسبة الصوديوم في الظروف الطبيعيه اما عند تعرض النبات للملوحه العاليه يؤدي الى انخفاض الحاله التغذويه للنبات بقيمة البوتاسيوم عن طريق زياده في امتصاص الصوديوم

.ب- عند تجهيزهما معا (سويه) عند التركيز الامثل لكليهما فقد كشف عددا من الجذور يساوي 14 جذر . أي بعباره اخرى يساوي معدل حاصل تأثيرهما على أنفراد (10+20= 30 ÷2= 15 ± 1.6=14)، مما يشير الى دور Na التضادي لعمل ال K وهذا يتفق مع ماذكره (15) إلى الفعل التضادي Antagonism بين K^+ و Na^+ على حامل ايوني واحد.

ج - عند تجهيزهما على التتابع (أي حسب الضروره أو عكس ذلك) أي KCl خلال اليوم الاول وال NaCl خلال اليوم الثاني (الحاله الاولى) أو على العكس في ذلك أي تجهيز NaCl خلال اليوم الاول وال KCl خلال اليوم الثاني (الحاله الثانيه) قد كشفت 17.84 جذرا في الحاله الاولى و 15 جذرا في الحاله الثانيه .مما يؤكد أن الحاله الثانيه (15 جذرا) مشابهة لتجهيزهما

معا والحاله الاولى (17.84) جذرا هي بالتأكيد أفضل والتي تعزى لل KCl عندما تجهز خلال اليوم الاول . وبالتالي تكون الاولويه في أستجابة التجذير بخصوص العقل الطريه او سيادة الموقف لل KCl .فقد بين (3) ،أن البوتاسيوم يشجع التجذير بشكل كبير في mung bean hypocotyls . وفي دراسة أخرى (16) فقد وجد أن نقص K^+ من محلول هوكلاند قد خفض أستجابة تجذير نفس النوع من العقل (عقل الماش) لأكثر من 50 % مقارنة بالمحلول المتكامل . وان هذا الأنخفاض في عدد الجذور العرضية (وكذلك في أطوالها) قد تزامن مع أنخفاض مستوى IAA والبروتين وكذلك الكاربوهيدرات . إن هذه النتائج قد أكدت سابقتها (17) أن نقص ال K قد خفض إستجابة تجذير عقل العنب المجهزة بمحلول هوكلاند المنقوص لل K بنسبة 42%

د. أن دراسة الفعل المتبادل بطريقة الرش spray للنبات الام قبل تهيأة العقل منها ، قد بينت أن رش NaCl على الاوراق الاوليه للبادرات خلال اليوم 7,6,5 (أي قبل سقوط الفلق) والمجهزه جذورها أصلا بال KCl قد زاد من أستجابة التجذير بنسبة 58.2% بينما كانت النسبه 25% في حالة انعكاس الموقف .علما أن الاستجابه تكون على العموم أقل عندما يتم التجهيز في الحالتين بعد سقوط الفلق (بعد اليوم الثامن) او خلال المده كامله من 5-9 يوم (جدول 6 و7) أي يتضح من خلال الجدولين أن Na^+ بالدرجه الاولى و K^+ ثانيا عند رشهما للأوراق الاوليه لهما دور في تحشيد(حركة) المواد الهرمونية والغذائيه بإتجاه منطقة نشوء الجذور (الهايبوكوتل) ،علما أت الاوكسين هو أحد العوامل المجهزه من الفلق(18) ، وقد أكد (19) أن الفلق تتساقط بشكل تلقائي بين اليوم الثامن والعاشر في بادرات الماش . كما أن التركيز الأمثل للمستخلص المائي لفلق الماش بعمر (4 و5) أيام هو 1% بينما أصبح 10% في المستخلص المائي للفلق بعمر (6 و7) أيام ، دلالة على أنخفاض المحتوى الغذائي والهرموني للفلق مع تقدم عمر البادرات . وبعبارة أخرى ،فإن تاثير مستخلصات الفلق ذات المراحل المبكرة يمتد الى مرحلة الأتساع التام للأوراق الأولية في عقل الماش بدلالة أستجابة التجذير.

المصادر

1-Mullins,M.G. (1970). Auxin and Ethylene in Adventitious Root Formation in *Phaseolus aureu s* (Roxb),in : D.J.Carr (ed.), Plant Growth Substances. springer -verlag New York.P526.

2-Fernqvist, I. (1966). Studies on factores in adventitious root formation .lantbrukshögsk.Ann. ,32:109-244.

3-Zhao, Z.R.;Li,G.R. and Huang, G.Q.(1991). Promotive effect of potassium on adventitious root formation in some Plants. Plant Sci., 79: 47-50

4-Anderson, A.S.(1986) . Enviromental Influences on Adventitious Rooting in Cuttings of Non-woody Species , in :M.B. Jackson (Ed),New Root Formation in Plants and cutting, MartinusNijhoft Publishers. Dordrech.pp.246.

5-Curtis, O.F. (1918). Stimulation of root growth in cuttings by treatment with chemical compounds. Cornell Univ. Agr.Exp.Stat Mem.,14: 75-138.

6-Lindhauer, M.G. and Defekete, M.A.R. (1990) . Starch Synthesis in Potato *(Solanumtuberosum*) tuber: activity of selected enzymes in dependence of Potassium content in storage tissue. Plant and Soil, 124:291-295.

7-Hewitt, E.J. & Nicholas J.D. (1963).Cations and anions: inhibitions and interactions in metabolism and in enzyme activity. *Metabolic inhibitors*.2:311-436

8-Umar,S.; Diva,I. & An jum, N.A.(2008). Potassium nutrition reduces cadmium accumulation and oxidative burst in Mastard(*Brassica campestris L.*) International fertilizer Correspondent, 16 :6-9.

9-Hess,C.E. (1961). The mung bean bioassay for detection of root promoting substances. Plant Physiol.,36,Suppl.21**.**

10-Baligar, V.C.; Ageria, N.K. and He, Z.L. (2001). Nutrient use efficiency in plants. Commun. Soil Sci. Plant Anal., 32:921-950

11-Szczerba, M.W.; Britto, D.T. and Kronzucker, H.J. (2009). K^+ transport in plants: Physiology and molecular biology. J. Plant Physiol., 166: 447-466.

12-Kawano ,T.; Kawano, N.; Muto, S. and F. Lapeyrie .(2002). Retardation and inhibition of the cation -induced superoxide generation in BY-2 Tobaco cell suspention culture by Zn+2 and Mn+2 .Physiol Plant ., 114:395-404

13-Cakmak,I.(1994). Activity of ascorbate-dependent H_2O_2 -scavenging enzyme and leaf chlorosis are enhanced in magnesium and potassium deficient leaves, but not in phosphoure deficient leaves. J.Exp.Bot., 45:1259-1266.

14-Liu, J. and Zhu, J.(1997). An arabidopsis mutant that requires increased calcium for potassium nutrition and salt tolerance.Proceeding of the National Academy of Sciences of the USA 94:14960-14964

15-Aqueel-Ahmad, M. S., Javed, F. and Ashraf, M. (2007). Role of glycine, betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. Environ. Exp. Bot., 59 (2): 206-216

16 - الحكيم ، ممتاز محمد صاحب (2015). تقويم محاليل هوكلاند المحورة/الكاملةوالمنقوصة للعناصر الكبرى/الصغرى على انفراد والمضاف اليها عنصر السليكون ، بدلالة تجذير عقل الماش الطرية/المعمرة. اطروحة دكتوراه، جامعة كربلاء ،.

17-Pearse, H.L. (1946) . Rooting of vine and plum cuttings as affected by nutrition of the parent Plant and treatment with Phytohormones. Sci.Bul., 249, Dept. of Agr. Union of S. Afr.

18-Katsumi,M.; Chiba, Y. and Fukuyama, M.(1969). The roles of cotyledons and auxin in the adventitious root formation of hypocotyls cuttings of light grown cucumber seedlings .Physiol.Plant., 22:993-1000.

19 - عبد الحسن ، نبيل عبد الرضا .(2006). إمتداد تأثير مستخلصات الفلق ذات المراحل المبكرة في أستجابة تجذير عقل الماش *Phaseolusaureus*Roxb. cutting عند مرحلة الأتساع التام للأوراق الأولية .رسالة ماجستير، جامعة بابل .