Induce genetic variations is soybean plant *glycine max (L) merr* by utilization of sodium azide (NaN_3) on some morphological characters

استحداث تغيرات وراثيه في نبات فول الصويا *Glycine max (L) Merr* باستخدام الصوديوم ازايد (NaN_3) في بعض الصفات المظهريه

[1] اصيل منذر محمد سعيد
كليه العلوم – الجامعه المستنصريه

أ.د. جمال احمد عباس
كليه الزراعه – جامعه الكوفه

أ.م.د. سعديه حسن محمود
كليه العلوم – الجامعه المستنصريه

المستخلص

شملت الدراسات الحاليه دراسه التاثيرات المظهريه للمطفر الكيميائي الصوديوم ازايد $Na\ N_3$ في اربعة تراكيز هي 0 , 0.5mM, 1mM , 1.5 mM على نبات فول الصويا *Glycine max (L.)Merr* اذ تم نقع البذور بالتراكيز اعلاه من المطفر الكيمياوي ولمدد زمنيه مختلفه هي ١٨ ، ٢٤ ، ٣٠ ساعة. زرعت البذور في الحقل وفق تصميم القطاعات العشوائيه الكامله .R.C.B.D, وعند وصول النباتات الى مرحله النضج التام اخذت عينات عشوائيه من النباتات المزروعه في الحقل لدراسه تاثير الصوديوم ازايد NaN_3 على بعض الصفات المظهريه (ارتفاع النبات ، عدد التفرعات ، الوزن الجاف للنمو الخضري والجذري) وبعض مكونات الحاصل (وزن ١٠٠ بذره وحاصل النبات الواحد) اضافه الى دراسه محتوى البروتين في البذره وعدد العقد البكتيرية على المجموع الجذري .

اظهرت نتائج الدراسه انه لم يكن هنالك تاثيرا معنويا في معدل اطوال النباتات وعدد التفرعات من النبات ، كما ادت التراكيز العاليه من المطفر الى ظهور بعض التشوهات في الاوراق اذ ظهرت اوراق خضراء اللون عند التراكيز 1.5 mM. وظهور اوراق كبيره الحجم مقارنه بحجم اوراق النبات غير المعامله ، اما فيما يتعلق بالحاصل ومكوناته ، فقد اتضح من نتائج الدراسه وجود تاثير معنوي في وزن ١٠٠ بذره وبالتالي زياده حاصل النبات الواحد في نهايه موسم النمو وذلك عند المحتوى1 mM في حين سجل اقل انخفاض للحاصل ومكوناته عند المحتوى 1.5 mM. ومن الملاحظ حدوث تغيرات في معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري اذ تبين ان بزيادة التراكيز المستخدمه من ازايد الصوديوم وبزيادة مده نقع البذور انخفض معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري وخصوصا عند المحتوى 1.5 mM ، وسجل اعلى معدل للوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري عند المحتوى 1 mM. ومن نتائج الدراسه تبين ان اعلى معدل للحاصل ووزن ١٠٠ بذره كان عند محتوى 1 mM وبزياده محتوى ازايد الصوديوم الى 1.5 mM انخفض معدل وزن ١٠٠ بذره وبالتالي معدل الحاصل عند نهايه موسم النمو ، وعند دراسه محتوى البروتين الكلي باستخدام المطياف الضوئي وجدت اختلافات معنويه في كميه البروتين المستخلص من بذور النباتات المعامله بالتراكيز المختلفه وبمدد نقع مختلفه ، فقد كان اعلى محتوى للبروتين عند 0.5 mM وبلغ ١.٤٤ ملغ عند نقع البذور ٢٤ ساعه في انخفض محتوى البروتين بزياده محتوى الصوديوم ازايد الى ١.٢٤ عند محتوى 1 mM وبمده نقع ٣٠ ساعه .ومن خلال دراسه تاثير ازايد الصوديوم في عدد العقد البكتيريه في المجموع الجذري اذ سجل اعلى معدل لعد د العقد البكتيريه عند المحتوى 1 mM اذ وصل الى ٣٢ عقده بكتيريه \ نبات عند نقع البذور خلال ٣٠ ساعه في حين ان زياده المحتوى الى 1.5 mM وبمده نقع ٣٠ ساعه ادى الى حاله انعدام العقد البكتيريه.

Abstract

This study included morphological effect of sodium Azide (NaN_3) on soybean plant *Glycine max (L.) merr* the seed have been soaked in different concentration (0, 0.5 , 1 and 1.5 mM) of NaN_3 at different periods of time (18 , 24 and 30) .The treated and untreated seed were sown in the field according to the Randomized complete block design (R. C. B. D.) with three replicates, after ripening, random sample have been taken to study the effect of NaN_3 on morphological characters (shoot length, number of branch, dry weight of shoot and roots)and field products (weight of 100 seeds and yield of plants) more this content of protein in seeds and number of bacterial nodules in roots.

The Results showed that there was no effect of NaN_3 on shoot length and number of branches/plant. The highest concentration of NaN_3 (1.5mM) caused leaf deformation

(١) البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

(chlorosis and big size leaves) comparing to leaves of control.

Data showed that NaN_3 at a concentration of 1mM had a significant stimulating effect on the weight of 100 seeds, whereas at 1.5mM the formal parameters have been reduced.

Increasing concentration (especially 1.5 mM) and soaking time decrease the dry weight of shoots and roots. NaN_3 at 1mM gave the highest dry weight of vegetative growth.

Spectrophotometer analysis revealed differences in the total protein concentration extracted from seeds of harvested plant generating from different treatments (contraction of NaN_3 and time of soaking). NaN_3 at 0.5mM and soaking time of 24 hours showed a significant increase in protein content (1.44mg) comparing with 1mM which decrease of protein content to 1.24mg seeds soaked for 30 hours.

The study of NaN_3 effects on root bacterial nodules indicated that the highest number (32 nodules/ plant) was found at 1mM when seeds soaked for 30 hours while treating seeds with 1.5 mM for the same soaking time caused suppression of nodules.

Finally these finding confirmed that, treated soybean with sodium azids induced variation which might be heredity and give plant breeders the possibility of using such experiments in detecting selecting of variants or mutants from the early states of the plant growth.

المقدمـــــة

يعود نبات فول الصويا (*Glyacin max (L)merr*) الى العائله البقوليه Fabaceae ، ويعد الصين الموطن الاصلي لـه ، يدخل نبات فول الصويا في صناعات عديده منها انتاج الحليب واغذية الاطفال والبروتين المركز للانسان والزيوت النباتيه للطعام ، الادويه المطهره ، والمواد اللاصقه ، والصابون ومواد مضادات الرغوه Anti Foam Agents (١) بدأت صناعة فول الصويا في العراق خلال الخمسينات نظرا للاهميه الغذائيه والاقتصاديه العاليه حيث تقدر نسبة الزيت في بذوره(12-18 %) والبروتين بـ (35- 40 %) (2) ، وهنالك عده مشاكل تواجه زراعه هذا النبات في العراق منها :

اولا : طول المده اللازمه لنضج المحصول اذ يمكث في الارض مده سبعه اشهر من الزراعه وحتى الحصاد .

ثانيا : قلة الحاصل وردأة النوعيه .

ثالثا : وجود اعداد كبيره من البذور المجعده غير المرغوب فيها والتي تؤثر على نوعية الحاصل المنتج.

لذا وجب البحث عن وسائل علميه متطوره لتربيه وتحسين المحصول لاستنباط اصناف جديده ذات مواصفات زراعيه جيده من خلال طرق التربيه التقليديه وتحسين العمليات الزراعيه (٣) فضلا عن اتباع الطرائق الحديثه كاستخدام الطفرات Induced Mutagens وذلك من خلال استخدام المطفرات الفيزيائيه Physical Mutagens والمطفرات الكيميائيه Chemical Mutagens او الاثنين معا (4).

تعد المواد الكيميائيه وسيله مهمه يمكن استعمالها للحصول على طفرات مستحدثه في النباتات والتي توفر لمربي النبات مدى واسع من الاختلافات الوراثيه وتؤدي الى تحسين النبات كما ونوعا (٥) ولاهمية النتائج التي حصل عليها العلماء وخاصة بعد التاكد من ان اثر المطفرات يزيد من نسبه ترددهاMutation Frequency بمئات المرات عن الحاله الطبيعيه في الاحياء . لذا بدا الجانب العلمي باستعمال المطفرات الكيميائيه ياخذ مجال اوسع في البحث العلمي وذلك باجراء البحوث في مختلف انحاء العالم (٦) لذا استخدمت هذه المواد في مجال تربيه المحاصيل الحبوبيه منذ الخمسينات ومن اكثر المواد الكيميائيه استخداما لاستحداث الطفرات هي ازايد الصوديوم Sodium Asid (SA) الذي يعد من المطفرات الكيميائيه المهمه وذلك لاحداثه طفرات جينيه Gene Mutations او نقطيه point Mutation (تغيرات في زوج واحد من القواعد أو تعويض بزوج واحد من القواعد باخر او تضاعف او ازاله لزوج واحد من القواعد) ، ، وان تاثيره يبدا من مرحله الانبات الى الحاصل (عند pH = 3.45 ضمن درجه حرارة الغرفه) (٧) . وان ازايد الصوديوم يستخدم لتطفيرالعديد من المحاصيل مثل اللوبيا وفول الصويا (٨) ، اذ تمكن (٩) من استحداث طفرات على نبات فول الصويا باستخدام مطفرات كيميائيه ، كذلك درس (١٠) تأثير اشعه كاما في بروتين نبات فول الصويا ، وفي عام 1996 حصل (١١) على طفرات سبب عقم النبات وثم طور دراسته عام ١٩٩٨ عند استخدام ضربين من نبات اللوبيا *vigna unguiculats L.walp* ومعاملتها بمطفر ESM (10mM/6hr) وNaN_3(0.1Mm,1mM/2hr) اذ وجد من خلال الدراسه ان النباتات المعاملة بازايد الصوديوم وصل ارتفاعها الى 36.49 سم عند المحتوى 0.1mM و29.26 سم عند المحتوى mM 1 اما وزن ١٠٠ بذرة فكان 17.15غم عند المحتوى mM 0.1 و 10.80 غم عند المحتوى Mm 1 مقارنة بالنباتات غير المعامله والتي اعطت ارتفاع نبات ١٧.١٥ سم ووزن ١٠٠ بذره 13.4 غم. وحصل (٨) في دراستهم على طفرات مظهريه وكلوروفيليه على زياده في الحاصل باستخدام ازايد الصوديوم (1mM / 24hr) اذ وصل ارتفاع النبات الى 77 سم ووزن ١٠٠ بذره الى 19.8 مقارنه بالنباتات غير المعامله والتي اعطت ارتفاع 76 سم ووزن ١٠٠ بذره 18.6.

ولاهميه فول الصويا الاقتصاديه ولاهميه الدراسات المتعلقه بتحسين صفاته الوراثيه فقد ارتاينا استعمال ازايد الصوديوم كمطفر كيميائي وذلك بايجاد افضل محتوى لاستحداث التغيرات الوراثيه التي قد تؤدي الى تحسين رفع كفاءة الانتاج وتحسين النوعيه لذا فان البحث يهدف الى :

١- استحداث تغيرات وراثيه باستخدام ازايد الصوديوم ولمدد زمنيه مختلفه .

٢- تعين افضل محتوى لاستحداث التغيرات فضلا عن تحديد التراكيز المؤثره سلبا في النمو والانتاج .

٣- دراسه التغيرات الوراثيه المستحدثه في الصفات الكميه والنوعيه للنباتات المعامله ومقارنتها بالنباتات المحايده ، وقياس محتوى البروتين في البذور .

مواد وطرائق العمل :

١- الصنف المستخدم :

استخدمت بذور نباتات فول الصويا صنف Lee ٧٤ الذي تم الحصول عليه من الشركه العامه للمحاصيل الصناعيه – وزاره الزراعه .

٢- تحضير محلول ازايد الصوديوم Sodium azide :

حضر محلول ازايد الصوديوم NaN_3 بمحتوى 1M وذلك باذابه 3.25 غم من مسحوق المطفر في ٥٠ مل من ماء المقطر ثم حضرت التخافيف الاتيه :

١ mM , 1.5 mM و 0.5mM وضبط pH على ٤ ضمن درجه حراره ٣١° .

٣- التجربه الحقليه :

تمت هذه الدراسه في مشتل خاص في محافظه بغداد في منطقه المنصور – بغداد – بتاريخ 15\5\2004 . استعملت للدراسات حاويات بلاستيكيه سعه ٧ كغم وتم غلق الثقوب الموجوده في اسفلها بواسطه القير وملئت بتربه مزيجيه غرينيه قدرها ٧ كغم لكل حاويه بلاستيكيه .

نفذت التجربه بتصميم القطاعات العشوائيه الكامله بثلاثة مكررات بعاملين اذ احتوى كل قطاع على ١٢ حاويه بلاستيكيه ، العامل الاول محتوى ازايد الصوديوم (٠ ، 0.5 mM ، 1 mM ، 1.5 mM) والتي رمز لها بـ C_0 ,C_1 ,C_2 , C_3 . والعامل الثاني غسل بالمده الزمنيه لنقع البذور (30,24,18 ساعه) والتي رمز لها بـ T_1,T_2,T_3 وقورنت المتوسطات حسب اختبار L.S.D وعلى مستوى احتمال 0.05 (١٢).

زرعت البذور في الحاويات البلاستيكيه ورويت ريا خفيفا لتثبيت البذور . تم اجراء العمليات الزراعيه من عزق وتعشيب وري ومكافحه ادغال كلما دعت الحاجه لذلك ، سمدت النباتات بالسماد النتروجيني (اليوريا ٤٦ %) بمقدار ٥ غم / الحاويه والسماد المركب N.P.K بمقدار ١٥ غم/الحاويه وذلك عند تحضير التربه ووضعها داخل الحاويات (١٣).

وفي نهاية التجربه تم قياس معدل ارتفاع النبات بالمسطره الاعتياديه وعدد التفرعات والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري في كل معامله وذلك بقلعها وتنظيفها من التربه العالقه بها عن طريق وضعها تحت حنفيه ماءها خفيف وثم فصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري ووزن كل منها على انفراد ، وبعد ذلك وضع كل المجموعين كل على انفراد في اكياس ورقيه مثقبه ووضعت في الفرن الكهربائي oven متجدد الهواء بدرجه ٧٠ – ٧٥ مْ لمده ٤٨ ساعه ولحين ثبوت الوزن ، ثم وزنت بميزان حساس (١٤) ، وكذلك تم حساب وزن ١٠٠ بذره وحاصل النبات في كل معامله وبعدها قدر البروتين في البذور حسب ما جاء في (١٥) ، وعدد العقد البكتيرية على المجموع الجذري لكل معاملة.

النتائج والمناقشة

١- ارتفاع النبات (سم)

توضح الجداول (١ و٢ و٣) تاثير تراكيز ازايد الصوديوم والمده الزمنيه لنقع البذور والتداخل بينهما في معدل ارتفاع النبات ، اذ بينت نتائج التحليل الاحصائي انه لا توجد فروقات معنويه على عوامل التجربه اوالتداخل بينهما على هذه الصفه . وهذا نفس ما حصل عليه (٨) .

٢- عدد التفرعات في النبات

على الرغم من ان صفة branching في النبات هي صفه وراثيه للصنف الا انها تتاثر بدرجه كبيره بعوامل الجو مثل الفتره الضوئيه ودرجه الحراره وغيرها (٣) لذلك تمت دراستها ، الا انه يتضح من الجدول (١ و ٢ و ٣) ان النباتات لم تتاثر معنويا بازايد الصوديوم اذ لا توجد فروقات معنويه لاختلاف التراكيز والمده الزمنيه لنقع البذور والتداخل بينهما على عدد التفرعات في النبات الواحد.

جدول (١) تاثير تراكيز ازايد الصوديوم في الصفات المدروسه لنبات فول الصويا

التراكيز mM	ارتفاع النبات (سم)	عدد التفرعات للنبات	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)	الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم)	وزن ١٠٠ بذره (غم)	حاصل النبات الواحد (غم)	محتوى البروتين في البذور (ملغم)	عدد العقد البكتيريه في المجموع الجذري
C_0	75.80	3.05	9.25	0.91	15.20	12.02	1.35	26.66
C_1	76.22	2.44	6.99	1.99	16.66	9.72	1.42	23.11
C_2	76.23	3.50	8.03	1.97	19.31	17.49	1.23	31.55
C_3	67.100	2.33	5.04	0.59	14.57	2.17	1.17	5.00
L.S.D 0.05	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

جدول (٢) تاثير المده الزمنيه لنقع البذور في ازايد الصاديوم في الصفات المدروسه لنبات فول الصويا

المده الزمنيه (ساعه)	ارتفاع النبات (سم)	عدد التفرعات للنبات	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)	الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم)	وزن ١٠٠ بذره (غم)	حاصل النبات الواحد (غم)	محتوى البروتين في البذور (ملغم)	عدد العقد البكتيريه في المجموع الجذري
T_1	75.78	٢.٤١	8.07	1.28	16.15	9.21	1.28	21.66
T_2	74.78	2.62	7.20	1.43	16.60	11.30	1.31	21.66
T_3	71.41	3.45	6.70	1.38	16.54	10.55	1.29	21.41
L.S.D 0.05	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

جدول (٣) تاثير التداخل بين تراكيز ازايد الصوديوم ومده نقع البذور في الصفات المدروسه لنبات فول الصويا

المعاملات		ارتفاع النبات (سم)	عدد التفرعات للنبات	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)	الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم)	وزن ١٠٠ بذره (غم)	حاصل النبات الواحد (غم)	محتوى البروتين في البذور (ملغم)	عدد العقد البكتيريه في المجموع الجذري
C_0	T_1	76.00	2.16	9.70	0.90	15.00	10.93	1.39	23.00
	T_2	75.70	2.16	9.60	0.96	15.16	10.33	1.33	28.33
	T_3	75.70	4.83	8.46	0.86	15.43	14.82	1.32	28.66
C_1	T_1	76.500	2.00	8.40	1.80	16.50	8.33	1.41	22.66
	T_2	76.73	2.50	6.63	1.96	16.73	9.11	1.44	22.00
	T_3	75.46	2.83	5.93	2.20	16.70	11.73	1.42	24.66
C_2	T_1	75.00	3.16	7.92	1.86	18.13	15.26	1.17	31.00
	T_2	78.12	3.50	8.06	2.20	20.10	21.58	1.28	31.33
	T_3	77.40	3.83	8.10	1.84	19.70	15.65	1.24	32.33
C_3	T_1	75.63	2.33	6.26	0.56	15.00	2.33	1.14	10.00
	T_2	74.78	2.33	4.53	0.61	14.43	4.18	1.21	5.00
	T_3	71.41	2.33	4.33	0.60	14.30	0.00	1.17	0.00
L.S.D 0.05		N.S	N.S	N.S.	N.S	1.70	7.80	3.50	10.30

٣- الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري (غم)

يتبين من (١ و ٢) انه لا توجد فروقات معنويه لكل من تراكيز ازايد الصوديوم ، او المده الزمنيه لنقع البذور على الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري في نباتات فول الصويا . وتوضح النتائج انه بزيادة تراكيز ازايد الصوديوم ينخفض معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري كذلك ان لتراكيز ازايد الصوديوم واختلاف المده الزمنيه لنقع البذور تاثيرا معنويا في معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري لنباتات فول الصويا (جدول رقم ٣) ، اذ نلاحظ انخفاض في معدل الوزن عند محتوى 0.5 mM وبزيادة المده الى ٣٠ ساعه وانخفض الى ٤.٣٣ مقارنه بنباتات السيطره والتي اعطت ٩.٧٠ عند نفس المده الزمنيه. في حين لم يكن هنالك فروقات معنويه للتداخل بين عوامل التجربه عن الوزن الجاف للنمو الجذري (جدول ٣). وربما يعود السبب في انخفاض الوزن مع زياده محتوى المطفر الى تاثيره في وقف نشاط بعض الانزيمات والهرمونات المهمه التي تشارك في العمليات الحيويه التي تجري في النبات (١٦) مما يعمل بالنهايه على خفض الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري وهذه النتائج تتشابه مع ما وجده (١٧) عن نبات فول الصويا.

٤- وزن ١٠٠ بذره (غم)

يتضح من الجدول (١ و ٢) انه لا توجد فروقات معنويه في تاثير ازايد الصوديوم والمده الزمنيه لنقع البذور على وزن ١٠٠ بذره . لكن سجل اعلى وزن عند محتوى 1 m M وهو 19.31(غم) .

ومن جدول (٣) يبين انه للتداخل بين العاملين تأثير معنوي على وزن ١٠٠ بذره. اذ وصل اعلى وزن عند المحتوى 1 mM ولمده ٢٤ ساعه (٢٠.١٠ غم). وربما يرجع السبب الى تاثير المطفر على الهرمونات النباتيه (١٨) مما يعمل على زيادة وزن ١٠٠ بذره. وهذا نفس ما توصل اليه (١٩).

٥- حاصل النبات الواحد

لوحظ ضمن النتائج انه لم تكن هنالك فروقات معنويه لتأثير كل عامل على حده (جدول ١ ، ٢). في حين وجدت فروقات معنويه للتداخل بين العاملين وبين التراكيز ١ mM و ١.٥ mM لكل الفترات الزمنية اذ بلغ افضل حاصل عند المحتوى 1 mM وفترة نقع ٢٤ ساعه (٢١.٥٨ غم /نبات) واوطا معدل عند محتوى 1.5 mM ولمدة ٣٠ ساعة (٠.٠٠ غم\نبات)، ويعزى زيادة الحاصل عند 1m M الى تاثير المطفر المحفز على الايض الحيوي من النباتات (١٨) وكما ذكر سابقا. اما سبب انخفاض الحاصل فيعود الى احتمال ان ازايد الصوديوم قد ثبط احدى الهرمونات من خلال انخفاض مكونات الحاصل ومنها وزن ١٠٠ بذره ومن المحتمل كذلك حدوث زياده في عمليه التحلل المائي Hydrolysis للمركبات المعقده مثل النشأ كما يزداد تفكك او هدم RNA وكذلك ينهدم النيوكليتدات في الاحماض النوويه (١٩) والذي ينعكس بالنهايه على صفات الحاصل ، وهذه النتائج تتفق مع ما وجده (٨).

٦- محتوى البروتين في البذور

يوضح الجدولان (١ و ٢) انه لا توجد فروقات معنويه نتيجة تاثيرات اختلاف تراكيز ازايد الصوديوم او الفترات الزمنيه .

هذا وان التداخل بين العاملين قد اثرا في محتوى البروتين في بذور فول الصويا ، اذ وصل اعلى محتوى للبروتين عند محتوى ٠.٥ mM ونقع البذور لمده ٢٤ ساعه (١.٤٤ ملغم) في حين انخفض محتوى البروتين عند 1 mM الى ١.٢٤ ملغم عند نقع البذور خلال ٣٠ ساعه واستمر بالانخفاض بزياده تراكيز ازايد الصوديوم ، اذ ان المحتوى ١.٥ mM تفوق على بقية تراكيز المطفر وبجميع الفترات الزمنيه ، اذ وصل الى ١.١٧ ملغم عند نقع البذور خلال ٣٠ ساعة.

ان زيادة محتوى البروتين عند 0.5 mM ربما يعود الى ان ازايد الصوديوم ادى الى زيادة الاحماض الامينيه او سرعه اتحادها لتكوين البروتينات (٢٠) ، اما انخفاض تراكيز البروتينات عند زيادة تراكيز ازايد الصوديوم فيعود الى فشل الخلايا في تجميع الاحماض الامينيه ، وتبين من نتائج الباحثين (٢١) ، ان ازايد الصوديوم يعمل على تحلل البروتينات ومسخها ونقص في الاحماض الامينيه وتغير في تركيبها عند التراكيز العاليه ، وبين (٢٢) ان ٧٠% من بروتين البذور لفول الصويا متمثله بمادتين هما glycinin و corglycinin B–α وهنالك اليلان مستقلان يتحكمان بوجود هاتين المادتين المكونتين لكلوبين فول الصويا وهما Gy1,Gy4 ومن المحتمل ان ازايد الصوديوم قد اثر في محتوى هاتين المادتين مما ادى الى انخفاض تراكيز البروتينات في البذور عند محتوى 1.5 mM.

٧- عدد العقد البكتيريه بالمجموع الجذري

تشير النتائج بجدول (١) الى انه لا توجد فروق معنويه بين المحتوى الواطئ 0.5 mM ونباتات السيطره ، وان عامل الوقت وحده ليس له تاثيرات معنويه على عدد العقد (جدول ، ٢).

ونلاحظ ان التداخل بين اختلاف تراكيز المطفر والمده الزمنيه قد اثر معنويا على عدد العقد. اذ ان محتوى 1 mM قد اثر معنويا في زيادة عدد العقد البكتيريه ولكل المدد الزمنيه ، حيث وصل الى اعلى معدل له (٣٢.٣٣ عقده بكتيريه/نبات) عند نقع البذور لمدة ٣٠ ساعة. في حين تفوق محتوى١.٥ mM ، في حين انخفض معدل عدد العقد بزيادة المدة الزمنية اذ وصل عند نقع البذور خلال ١٨ ساعه الى ١٠ عقده/نبات وخلال ٢٤ ساعه الى ٥ عقده/ نبات وبزيادة مده النقع الى ٣٠ ساعه لم تتكون اي عقده بكتيريه لنفس المحتوى (جدول ، ٣) ويرجع سبب زيادة عدد العقد البكتيريه عند المحتوى1 m M الى احتمال ان ازايد الصوديوم قد اثر في زيادة افرازات الجذور الى بعض المواد اضافة الى ان التربتوفان Tryptophan الذي يشجع نمو الرايزوبيا حيث تستهلك البكتيريا هذا الحامض وتحوله الى 1AA الذي بدوره يؤثر في الشعيره الجذريه فتنعقف قبيل مهاجمة واختراق البكتيريا لها (٢٣) ومن المحتمل ايضا ان ازايد الصوديوم اثر في بعض الجينات التي تتعلق بانزيم Nitrogenase والتي تكون موجوده في النبات وبكتيريا الرايزوبيا وان mRNA المسؤول عن تخليق Nitrogenase او البروتينات ينتقل من النبات الى

البكتيريا فيكون نظام عمل كامل لتخليق الهيموكلوبين البقولي Leghemoglobin وبذلك فان العقد تقوم بتجميع كميه كبيره من N2 وتتوقف بتوقف انقسام الخلايا البكتيريه حسب افتراض (٢٤) اما نقصان عدد العقد واختفاءها عند محتوى٥.١ mM وبزيادة المدة الزمنية فيرجع السبب الى احتمال ان ازايد الصوديوم سبب طفرات في مستوى الجينات اذ اظهر الجين RJ4 المسؤول عن عدم تكوين العقد واخفى الجين المتنحي rj4 المسؤول عن تكوين عقد بكتيريه فعاله في نباتات فول الصويا صنف Lee 74 (٢٥).

يستنتج من التجربه ان ازايد الصوديوم من المركبات الكيمياويه التي لها قابليه تطفيريه عاليه اذ ان معامله بذور فول الصويا بالمطفر الكيمياوي NaN_3 تعطي تغايرات ربما تكون وراثيه والتي تعطي لمربي النبات مجال اوسع لانتخاب الصفات الجيده منذ المراحل المبكره من النمو. .

المصـــادر

1- Peter, B. Kaufman. 1989. Plants "Their Biology and Importance" pp: 652-653.

2- Smith, K.J.; and W. Huyser. 1987. World distribution and significance of soybean in J. R. Wilcox (ed.) soybean. Improvement, Production, and Uses. 2nd Ed. Agronomy 16: 1- 22.

٣- العذارى. عدنان حسن محمد ١٩٨٧. أساسيات في الوراثة مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل- العراق.

4- Micke, A. and DONINI, B. 1981. Use of induced Mutation in Improvement of seed prorogated Crops. Joint FAO Vienna. Austria pp: 2-10 .

٥- علي، حميد جلوب. ١٩٨٨. أسس تربية ووراثة المحاصيل الحقلية. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل- العراق.

6- Adams, C.A; J.H. Broman and R.W.Rinne.1981.Stacch Metabolism, developing and germinating Soya bean seeds are independent of O-amylase activity .Ann. Bot. 48: 433-440

7- Oderigah, P. G. C, A. O. Osayinpeju and G. O. Myers 1996. Induced Male sterility in Cowpea (*Vigna unguiculata L.walp*) J. Genet Breeding 50: 171-173.

8- Hajduch, M. F. Debre, B. Bahmora, and A. pretora. 1999. Effect of different mutagenic treatment son morphological traits of M2 generation of soybean genetics. Newsletter 26 (online journal).U.RL Htt/ www. soygenetics. org. /articles/ sgn 1999- 005. htm (posted 24 mar 1999).

9- Borejko, A. M. 1970. Production of induced mutations in soybean. Genetike moskva 6: 167- 169.

10- Byun, M.W. Kang, l.g, hayashi, Y:, matsumura, Y. and mori, T. 1995. Effect of Y-irradiation on soybeans proteins. J. S C I. Food. Agric 66 : 55- 60(AGRICOLA).

11- Odeigah, P.G.C., A.O. Osanyinpeju and 6.0. Myers. 1998. Induced mutations in cowpea (*Vigna unguiculate L.Walp*) (Leguminous) Vienna, Austria.

١٢- الراوي .خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله.١٩٨٠.اساسيات تصميم وتحليل التجارب.مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل- العراق .

١٣- الساهوكي، مدحت مجيد.١٩٩١. فول الصويا إنتاجه وتحسينه. دار الحكمة للطباعة والنشر. كلية الزراعة/جامعة بغداد.

١٤- الصحاف ،فاضل حسين .١٩٩٨ .تغذية النبات التطبيقي .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد -العراق .

15- Brad Ford, M.M. 1976.A Rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilization the principle of protein dye binding. Bioch . 72:248-253.

16- North, C. 1979. Plant Breeding and Genetics in Horticulture. Macmillan Press LTD. London. England.

17- Wtiherspoon ,J.P.and Corney,A.K 1970 .Defferential and combined effects of beta ,gamma and fast neutron irradiation of soybean seeding .Radiation. Bot .10:429-433.

18- Biswas, A.K. and Bhatta Charya, N.K.1977.Induced polyploidy in legumes. Cytological 36: 469- 479.

١٩- ابراهيم،اسكندر فرنسيس ،ابراهيم شعبان السعداوي ، خزعل خضير الجنابي.١٩٩٠ .تطبيقات في التقنيات النووية في الدراسات النباتية .منشورات منظمة الطاقة الذرية العراقية- مطبعة بابل- بغداد- العراق

20- Shah, C.B., and R.S. Loomis. 1965. Ribonucleic acid and protein metabolism in sugar beat during draught. Physiol. Plant. 18: 240-248.

21- Iqbal, J. Kataiek, M. and Jiracek, V. 1974 Effects of acute gamma irradiation on the concentration of amino acids, protein and nitrogen in *Zea mays.L*. Rad. Bot. 19:165-172.
22- De Roberties, E.D.P; Francis co, A. Saez; and Deroberties, E. M. F. 1975. Cell Biology. Page: 330- 336.
23- Kitamura,K,.C,.S. Davies and Nielsen. 1984.Inheritance of alleles gy4 and GY4 storage protein genes in soybean .Theor. Appl.Genet.68:253-255
24- Nutman, P.S.1959. Some observations on root –hair infection by nodule Bacteria. J.EXP.Bot. 10 (29): 150-200.
25- Vest, G, D. F. Weber and C. Sloger. 1973. Nodulation and Nitrogen Fixation. In B. E. Caldwell (ed) Soybean: Improvement, production, and Uses Agronomy 16: 353-360.
26- Vest, G. and B. E. Caldwell. 1972. RJ4-agene conditioning ineffective nodulation in soybean. Crop Sci. 12: 692-693.