

تأثير إضافة المطفر أزاييد الصوديوم ومسافة الزراعة في تحسين إنتاج اللوبيا (*Vigna sinensis* L.)محمد احمد ابراهيم الانباري¹

ملخص

نفذ البحث في حقل التجارب التابع لكلية الزراعة- جامعة كربلاء في العراق خلال الفترة من 2009-2011 بهدف تحسين صنف اللوبيا المحلي رهاويه بإحداث تغييرات وراثية فيه باستعمال المطفر أزاييد الصوديوم بتركيزين (0.03 و 0.06%) وتحديد مسافة الزراعة الملائمة، حيث زرعت التركيب الوراثية (رهاوية المعامل بتركيز 0.03% أزاييد الصوديوم، رهاوية المعامل بتركيز 0.06% أزاييد الصوديوم فضلاً عن اصناف المقارنة رهاوية، Type5black eye و Ramshorn) على مسافات الزراعة (25، 50، 75 سم). أوضحت النتائج تفوق التركيب الوراثي المطفر رهاوية 0.03% في جميع الصفات المدروسة عدا عدد البذور في القرن ولكلا الجيلين التطفيريين الثاني والثالث كما تفوق التركيب الوراثي نفسه في ناتج البذور في وحدة المساحة إذ حقق أعلى ناتج بذور للجيلين التطفيريين الثاني والثالث (843.90 و 1030.00 كغم/هـ) بالتتابع. كما أثرت مسافات الزراعة معنوياً وحقت المسافة 25 سم تفوقاً في صفات ارتفاع النبات، دليل المساحة الورقية، عدد القرون في المتر المربع، معدل وزن 100 بذره الكتلة الحيوية وانعكس ذلك في تحقيق أعلى ناتج بذور للجيلين التطفيريين الثاني والثالث بلغ (879.90 و 991.40 كغم/هـ) بالتتابع. حقق كل من صفتي عدد القرون في النبات وعدد القرون في المتر المربع أعلى ارتباط وراثي ومظهري مع ناتج البذور ولجميع مسافات الزراعة وبذلك يمكن اعتبارهما أدلة انتخابية لتحسين ناتج البذور. يستنتج من الدراسة إمكانية استحداث طفرات وراثية مفيدة بأزاييد الصوديوم بتركيز 0.03% والزراعة على مسافة 25 سم لمحصول اللوبيا كما نوصي بالاستمرار بإكتثار التركيب الوراثي المطفر رهاوية 0.03% واستنباط أصناف جديدة منه بالانتخاب لصفات عدد القرون في النبات وعدد القرون في المتر المربع.

الكلمات الدالة: اللوبيا، التركيب الوراثية، مسافة الزراعة، الارتباطات الوراثية والمظهرية.

المقدمة

السماذ المثبتة سنويا (70-240 كغم/هـ) (Lesly، 2005). إن أهمية هذا المحصول تستدعي منا التفكير بالنهوض بإنتاجيته ويتطلب ذلك استنباط أصناف جديدة ذات إنتاجية عالية عن طريق إحداث تغييرات وراثية حيث استخدم أزاييد الصوديوم (NaN₃) وهو مطفر كيميائي فعال عالي الذوبان في الماء لهذا الغرض بنجاح في العديد من المحاصيل كفسنق الحقل (Mensah و Obadoi، 2007) واللوبيا (Dhanavel و اخرون، 2008) وزهرة الشمس (Mostafa، 2011). تعد النباتات ذاتية التلقيح ومنها اللوبيا أكثر أنواع المحاصيل ملائمة للتربية بالطفرات، لأن الطفرات المتنحية تتعزل فيها بحالة أصيلة في الجيل الثاني، من غير حاجة إلى إجراء التلقيح الذاتي يدوياً وبذلك يمكن التعرف إليها بسهولة وإجراء الانتخاب لها (حسن، 2005).

يعد محصول اللوبيا احد أهم المحاصيل البقولية وذلك لمزاياه المتعددة، وفي مقدمتها غناه بالبروتين (22-33%) والكاربوهيدرات (53.56-57.36%) (Khan وآخرون، 2010) فضلاً عن أن هذا المحصول يتحمل الجفاف، ويحسن من خصائص التربة ويحافظ عليها من التعرية باستعماله كمحصول تغطية، ويثبت النتروجين الجوي، إذ تبلغ كمية

¹ كلية الزراعة - جامعة كربلاء

Mohibr2015@yahoo.com

تاريخ استلام البحث 2012/11/5 وتاريخ قبوله 2013/4/30.

متفوقا بصورة معنوية على المسافة 45 سم (607 كغم/هـ) وكذلك تفوقت المسافة 30 سم في ارتفاع النبات، دليل المساحة الورقية والكتلة الحيوية .

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير أزايد الصوديوم على نمو ونتاج محصول اللوبيا و تحديد انصب مسافة زراعة لهذا المحصول وتقدير الارتباطات الوراثية والمظهرية لتحديد المعيار الانتخابي لتحسين إنتاجية هذا المحصول.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في حقل التجارب التابع لكلية الزراعة - جامعة كربلاء، بالعراق واستمرت لثلاث سنوات.

المادة النباتية والمعاملات

تم نفع بذور اللوبيا الصنف المحلي رهاوية في منتصف آذار 2009 بثلاث تراكيز من أزايد الصوديوم (0,03، 0,06% ازايد الصوديوم) ولمدة 24 ساعة وتم ضبط pH على 6 (Mensah و Obadoni، 2007 و Dhanavel و آخرون، 2008). غسلت البذور تحت ماء حنفية جاري ثم زرعت لإنتاج نباتات الجيل التطفيري الاول FM1 كما تمت زراعة الصنفين الامريكين Type5black eye و Ramshorn بعد ان تم نفعهما بالماء المقطر للمدة الزمنية نفسها وحصول التلقيح الذاتي الطبيعي لجيل واحد لتتم المقارنة في الأجيال اللاحقة، وفي منتصف آذار 2010 زرعت بذور FM1 جميعها من غير أي انتخاب لإنتاج نباتات الجيل التطفيري الثاني FM2 . وكذلك في منتصف آذار 2011 زرعت بذور FM2 لإنتاج نباتات الجيل التطفيري الثالث FM3 . وتمت زراعة بذور الجيلين التطفيريين FM2 (الموسم الربيعي 2010) و FM3 (الموسم الربيعي 2011) في تربة مزيجيه غرينية كما يظهر في جدول (1).

إن الفهم الدقيق للعلاقات الارتباطية بين الانتاج ومكوناته وصفات النمو الأخرى يسهم في إجراء انتخاب فعال لتحسين ناتج البذور وللوصول الى ذلك يحتاج مربي النبات الى دراسة الارتباطات الوراثية والمظهرية لتحديد المعايير الانتخابية الأكثر ارتباطا بنتاج البذور. أوصى Tamilselvan و Das (1994) باستعمال كل من عدد القرون في النبات ووزن (100) بذرة كادلة انتخابية. ووجد Venkateson وآخرون (2003) عند دراسة عشرين تركيبا وراثيا من اللوبيا ان كل من عدد الافرع في النبات وعدد القرون في النبات ذات ارتباط وراثي ومظهري موجب مع ناتج البذور، وأن قيم الارتباطات الوراثية كانت أعلى من قيم الارتباطات المظهرية. إن استنباط تراكيب وراثية ذات انتاج عالٍ لا يكفي وحده للنهوض بانتاجية محصول اللوبيا لان الطاقة الإنتاجية للتركيب الوراثية تعتمد على عمليات فسيولوجية تكون محكومة بالعوامل الوراثية والظروف البيئية وبذلك فإن أقلمة التراكيب الوراثية المستنبطة وتحسينها يعتمد على الاختلافات الوراثية والظروف البيئية المناخية والارضية (Kamdi، 2001، Lesly، 2005 و Aremu وآخرون 2007) . تعد مسافات الزراعة من أهم العوامل البيئية تأثيراً على نمو وإنتاجية اللوبيا وان توافر مسافات الزراعة المثلى يحقق أفضل أداء للتركيب الوراثية.تباينت مسافات الزراعة الموصى بها في محصول اللوبيا فقد اشار Patil وآخرون(1991) إن المسافة 45سم حققت أعلى إنتاج للبذور (1230 كغم/هـ) مقارنة بالمسافة 30 سم بين الخطوط (1060 كغم/هـ)، في حين وجد Abdilbagi و Antony (2000) أن مسافة الزراعة 51 سم حققت اعلى إنتاج للبذور مقارنة بالمسافتين 76 و 102 سم و اشار Kurubetta (2006) الى ان مسافة الزراعة 30 سم حققت اعلى ناتج بذور (673 كغم/هـ) (

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة

الموسم الربيعي 2010 (FM1)	الموسم الربيعي 2011 (FM2)	الصفة
7.8	7.3	درجة تفاعل التربة pH
3.7	4.2	الايصالية الكهربائية (ديسمنز . م ⁻¹)
27.3	33.8	النتروجين الجاهز (ملغم . كغم تربة ⁻¹)
11.2	12.5	الفسفور الجاهز (ملغم . كغم تربة ⁻¹)
151.0	168.5	البوتاسيوم الجاهز (ملغم . كغم تربة ⁻¹)
191	182	مفصولات التربة الرمل (غم . كغم تربة ⁻¹)
590	605	الغرين (غم . كغم تربة ⁻¹)
219	213	الطين (غم . كغم تربة ⁻¹)
مزيجية غرينية	مزيجية غرينية	نسجة التربة

المعادلتين الآتيتين استنادا الى Chaudhary و Singh (1985).

$$rPxy = \frac{\text{cov.}Pxy}{\sqrt{(\sigma^2 Px)(\sigma^2 Py)}}$$

$$rGxy = \frac{\text{cov.}Gxy}{\sqrt{(\sigma^2 Gx)(\sigma^2 Gy)}}$$

حيث إن: x و y = الصفات المدروسة. $\sigma^2 P$ و $\sigma^2 G$ التباين المظهري والوراثي بالتتابع.

و cov.G و cov.P التباين المشترك المظهري والوراثي بالتتابع. rGxy و rPxy الارتباط المظهري والوراثي بالتتابع.

المتغيرات والقياسات التابعة

تم قياس ارتفاع النبات وعدد التفرعات في النبات والمساحة الورقية عند مرحلة امتلاء القرون حسب علي وآخرون (1990). وتم تقدير المساحة الورقية للنبات حسب Vivekanandan وآخرون (1972) ومنها تم حساب دليل المساحة الورقية بقسمة مساحة الاوراق على مساحة الارض التي يشغلها النبات. ولتلافي مشكلة انفرط القرون تم جني المحصول عند نضج 70% من النباتات ويستدل على النضج عندما تصبح الاوراق صفراء وتجف القرون ويتحول لونها من

قسم الحقل الى ثلاث مكررات ضم كل مكرر 15 وحدة تجريبية وبذلك يكون مجموع الوحدات التجريبية 45 وحدة تجريبية ثانوية. تمت الزراعة داخل خطوط على جور المسافة بين جوره وأخرى 8 سم وضمت الوحدة التجريبية الثانوية 4 خطوط يبلغ طول الخط 4 م، وسمدت التجربة بسماذ اليوربا 46% بواقع 40 كغم/N هـ أضيف كبادئ دفعة واحدة عند الزراعة كما تم إضافة السماذ الفوسفاتي باستعمال سوبر فوسفات الأحادي 20% بواقع 50 كغم P2O5 هـ وتم إجراء عمليات التعشيب والسقي حسب الحاجة (علي وآخرون، 1990).

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي

صممت التجربة حسب ترتيب القطع المنشقة مع تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبعاملين هما ثلاثة مسافات للزراعة بين الخطوط (25، 50، 75 سم) التي وضعت في القطع الرئيسية والتراكيب الوراثية (رهاوية 0.03% ورهاوية 0.06% فضلاً عن الصنف رهاوية المحلي والصنفين الأمريكيين Type5black eye و Ramshorn كأصناف مقارنة) التي وضعت في القطع الثانوية. تمت المقارنة بين متوسطات الحسابية باستعمال أقل فرق معنوي على مستوى 5% LSD (الراوي وخلف الله، 1980).

تم تقدير قيم معاملات الارتباط المظهري والوراثي حسب

والجبرلينات التي تعمل على استئالة النبات، أما في المسافات الواسعة، فإن الضوء يؤدي الى هدم هرمونات النمو في النبات مما يقلل استئالة الساق (Kurubetta, 2006). كما أثرت مسافة الزراعة والتراكيب الوراثية والتداخل بينهما معنوياً في صفة عدد التفرعات في النبات وتفاوتت المسافة 75 سم والتراكيب الوراثي المطفر رهاوية 0.03% حيث حققا أفضل تداخل معنوي في هذه الصفة، وبلغ للجبلين التطفيريين FM2 و FM3 (6.40 و 7.96 أفرع) بالتتابع جدول (2). وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (Obadoi و Mensah, 2007) اللذين أشارا الى أن عدد الأفرع يختلف باختلاف التراكيب الوراثية وان زيادة تركيز ازايد الصوديوم الى 0.05% سبب انخفاضاً في عدد الأفرع . كما يشير جدول (2) إلى التأثير المعنوي لمسافات الزراعة والتراكيب الوراثية والتداخل بينهما في دليل المساحة الورقية، إذ تفوقت نباتات التركيب الوراثي المطفر رهاوية 0.03% والمزروعة على المسافة 25 سم وحققت أعلى دليل مساحة ورقية بلغ للجبلين التطفيريين FM2 و FM3 (1.16 و 1.36) بالتتابع وهذا يتفق مع دراسة Kurubetta (2006) الذي وجد أن زراعة محصول اللوبيا على مسافة 30 سم حقق تفوقاً بدليل المساحة الورقية مقارنة بالزراعة على مسافة 45 سم وبنسبة زيادة بلغت 23%.

الاخضر الفاتح الى اللون الابيض المائل للاصفرار. قدر ناتج البذور من معدل ناتج النبات لعشرة نباتات وضرب ناتج النبات الواحد في الكثافة النباتية لكل مسافة زراعة من المسافات المدروسة . كما تم تقدير الكتلة الحيوية للعينة النباتية نفسها التي تتضمن حاصل المادة الجافة الكلية فوف سطح التربة بما فيها البذور، وتم حساب معدل عدد القرون في النبات لعشرة نباتات، ومعدل عدد البذور في القرن من عشرة قرون، ومعدل وزن 100 بذرة.

النتائج والمناقشة

1- تأثير المعاملات في النمو الخضري والإنتاج

يتضح من الجدول (2) أن مسافات الزراعة والتراكيب الوراثية والتداخل بينهما أثرت معنوياً في ارتفاع النبات وتفاوتت المسافة 25 سم والتراكيب الوراثي رهاوية 0.03% وحقق هذا التركيب الوراثي مع المسافة 25 سم أعلى ارتفاع للنبات بلغ للجبلين التطفيريين FM2 و FM3 (106.73 و 108.67 سم) بالتتابع، وأن زيادة ارتفاع النبات في المسافة الضيقة 25 سم قد يعود إلى زيادة التنافس بين النباتات على الضوء وزيادة التظليل؛ مما يسبب انخفاض نسبة الضوء الأحمر إلى نسبة الضوء تحت الأحمر مما يشجع على إنتاج الاوكسينات

جدول (2) تأثير التراكيب الوراثية ومسافة الزراعة والتداخل بينهما في بعض صفات النمو

دليل المساحة الورقية		عدد التفرعات في النبات		ارتفاع النبات (سم)		التراكيب الوراثية
FM3	FM2	FM3	FM2	FM3	FM2	
cd1.06	c0.93	e7.41	e5.93	e95.78	c82.98	رهاوية 0.03
b0.90	b0.82	d6.71	d5.48	d87.72	bc77.84	رهاوية 0.06
d1.08	d0.97	b4.27	b4.31	c81.64	b73.44	رهاوية
c1.01	d0.98	c4.60	c4.51	b65.00	a61.62	Type 5 black eye
a0.70	a0.58	a3.65	a3.45	a61.83	a56.44	Ramshorn
0.07	0.04	0.17	0.15	1.79	5.43	LSD(0.05)
مسافات الزراعة						
c1.18	c1.02c	a4.83	a4.24	b83.23	b78.83	25
b0.94	b0.86	b5.40	b4.83	a76.63	a67.37	50
a0.73	a0.70	c5.76	c5.14	a75.32	a65.20	75

0.08	0.05	0.13	0.21	1.80	7.09	LSD(0.05)	
التركيب الوراثية × مسافات زراعية							
1.36j	1.16g	6.66i	5.23i	108.67h	106.73i	25	رهاوية 0.03
1.03fg	0.96e	7.60k	6.16k	90.33g	72.87defgh		50
0.80ed	0.66bc	7.96l	6.40k	88.33fg	69.33fedcb		75
1.16hi	1.03f	6.26h	5.00hi	90.50g	83.87h	25	رهاوية 0.06
0.90de	0.80d	6.83ij	5.63j	87.67efg	79.00fgh		50
0.63ab	0.63b	7.06j	5.83j	85.00e	73.67efg		75
1.26ij	1.10g	4.03cd	4.06cd	86.67ef	81.33gh	25	رهاوية
1.10gh	1.00ef	4.30de	4.33de	78.67d	70.00cdef		50
0.90de	0.83c	4.50e	4.53ef	79.60d	69.00bcde		75
1.30fg	1.13g	4.00c	3.93c	67.00c	63.53abcd	Type 5	
0.96ef	0.96e	4.80fg	4.66fg	64.33cb	61.33abc	black eye 25	
0.76c	0.86d	5.00g	4.93gh	63.67b	60.00ab	50	
						75	
0.80cd	0.70c	3.20a	3.00b	63.33b	58.67a	25	Ramshorn
0.73b	0.56a	3.50b	3.36a	62.17ab	56.67a	50	
0.56a	0.50a	4.26c	4.00c	60.00a	54.00a	75	
0.12	0.07	0.29	0.28	3.06	9.92	LSD(0.05)	

FM2 و FM3 (125.80 و 137.40 قرنا) بالتتابع، أما التداخل فإنه لم يكن معنوياً. إن زيادة تركيز ازيد الصوديوم الى 0.06% سبب انخفاضاً في عدد القرون في النبات وعدد القرون في المتر المربع جدول (3) وقد يعود ذلك الى ان زيادة التركيز تسبب اضطرابات فسيولوجية وتحطماً وراثياً خلويًا (Khan وآخرون، 2004، Iibas، 2004، وآخرون 2005 و Srivastava وآخرون 2011). يشير جدول (3) الى أن مسافة الزراعة أثرت بصورة معنوية في عدد البذور في القرن، وحققت الزراعة على المسافة الواسعة 75 سم أعلى عدد بذور في القرن بلغ للجيلين التطفييريين FM2 و FM3 (5.70 و 6.16 بذرة) بالتتابع، أما التركيب الوراثية والتداخل بين التركيب الوراثية ومسافة الزراعة، فلم يكن معنوياً.

ويتضح من الجدول (3) أن التركيب الوراثية أثرت بشكل معنوي في عدد القرون في النبات وحقق التركيب الوراثي رهاوية 0.03% أعلى عدد قرون في النبات، وبلغ للجيلين التطفييريين FM2 و FM3 (4.22 و 4.62 قرون) بالتتابع، أما تأثير مسافة الزراعة والتداخل بين مسافة الزراعة والتركيب الوراثية فلم يكن معنوياً في تغيير عدد القرون في النبات. كما يتضح من الجدول نفسه ان عدد القرون في وحدة المساحة تأثرت معنوياً بمسافات الزراعة وحققت المسافة 25 سم أعلى عدد قرون في المتر المربع، وبلغ للجيلين التطفييريين FM2 و FM3 (174.30 و 188.00 قرن) بالتتابع، كما أن التركيب الوراثية أثرت معنوياً في هذه الصفة وحقق التركيب الوراثي المطفر رهاوية 0.03% وأعلى عدد قرون في المتر المربع بلغ للجيلين التطفييريين

جدول (3) تأثير التراكيب الوراثية ومسافة الزراعة والتداخل بينهما في بعض مكونات الإنتاج

عدد البذور في القرن		عدد القرون في م ²		عدد القرون في النبات		التراكيب الوراثية
FM3	FM2	FM3	FM2	FM3	FM2	
5.62a	5.28a	137.40c	125.80c	4.62d	4.22b	رهاوية 0.03
5.40a	5.08a	110.70a	105.90ab	3.70ab	3.54a	رهاوية 0.06
5.13a	5.04a	105.20a	98.20a	3.46a	3.24a	رهاوية
5.57a	5.16a	129.90bc	120.40bc	4.33c	4.03b	Type 5 black eye
5.64a	5.23a	112.10ab	101.60a	3.76b	3.41a	Ramshorn
NS	NS	18.28	17.92	0.27	0.41	LSD(0.05)
مسافات الزراعة						
4.43a	4.24a	188.00c	174.30c	3.76a	3.48a	25
5.83b	5.54b	99.80b	92.50b	3.99a	3.70a	50
6.16b	5.70b	69.40a	64.40a	4.18a	3.88a	75
0.52	0.26	25.85	17.81	NS	NS	LSD(0.05)
التراكيب الوراثية × مسافات الزراعة						
4.50a	4.30a	215.00a	196.70a	4.30a	3.93a	25 رهاوية 0.03
6.10a	5.70a	114.20a	106.50a	4.56a	4.26a	50
6.26a	5.86 a	83.00a	74.10a	5.00a	4.46a	75
4.40a	4.23a	175.00a	166.70 a	3.50a	3.33a	25 رهاوية 0.06
5.80a	5.43a	92.50a	89.20a	3.70a	3.56a	50
6.00a	5.60a	64.70a	61.90a	3.90a	3.73a	75
4.20a	4.10a	170.00a	158.30 a	3.40a	3.16a	25 رهاوية
5.40a	5.36a	87.50a	81.70a	3.50a	3.26a	50
5.80a	5.66a	58.10a	54.70a	3.50a	3.30a	75
4.43a	4.23a	205.00a	190.00a	4.10a	3.80 a	25 Type 5
5.90a	5.50a	110.00a	100.00a	4.40a	4.00a	50 black eye
6.40a	5.76a	74.70a	71.30a	4.50a	4.30a	75
4.63a	4.36a	175.00a	160.00a	3.50a	3.20a	25 Ramshorn
5.96a	5.73a	95.00 a	85.00a	3.80a	3.43a	50
6.33a	5.60a	66.40a	59.00a	4.00a	3.60a	75
NS	NS	NS	NS	NS	NS	LSD(0.05)

وتفوقت الزراعة على المسافة الضيقة 25 سم بتحقيقها أعلى معدل بلغ للجبلين التطفيريين FM2 و FM3 (13.31)

يلحظ من الجدول (4) أن مسافات الزراعة والتراكيب الوراثية أثرت بصورة معنوية في معدل وزن 100 بذرة،

100 بذرة وهذا يتفق مع دراسة Ezedinma (1974) و El Naim وآخرين (2010) في محصول اللوبيا و Ihsan وآخرين (2002) في محصول الماش، فقد أشاروا إلى أن زيادة مسافة الزراعة بين الخطوط تسبب انخفاض الحاصل. كذلك يتضح من الجدول نفسه ان التراكيب الوراثية أثرت في كل من الكتلة الحيوية وناتج البذور وحقق التركيب الوراثي المطفر رهاوية 0.03% أعلى كتلة حيوية بلغ للجيلين التطفيريين FM2 و FM3 (3620 و 3789 كغم/هـ) بالتتابع وأعلى ناتج بذور بلغ للجيلين التطفيريين FM2 و FM3 (843.90 و 1030.00 كغم/هـ) بالتتابع، أما النداخل فلم يكن له تأثير معنوي لكلا الصفتين. إن تفوق التركيب الوراثي المطفر رهاوية 0.03% قد يعود الى ان أزيد الصوديوم يؤثر من خلال إنتاجه مركبات ايبضية عضوية تدخل الى DNA وتنتج طفرات موقعيه Point mutation في الجينوم مما يسبب مدى واسع من التغيرات الوراثية وينعكس ذلك على تحسين الناتج وجعل النبات اكثر تأقلماً مع تغيرات الظروف البيئية (Khan وآخرون 2009). اما عند زيادة تركيز المطفر إلى 0.06%، فإنه يسبب تحطماً كروموسومياً في اثناء الانقسام الاختزالي وتدهوراً فسيولوجياً (Prina و Favret، 1983) التي ينعكس تأثيرها في مراحل النمو جميعها، مسببا انخفاض صفات النمو Mensah و Obadoni (2007) و Dhanavel وآخرون (2008).

و 15.23 غم/100 بذرة) بالتتابع، كما حقق التركيب الوراثي المطفر رهاوية 0.03% أعلى معدل وزن 100 بذرة بلغ للجيلين التطفيريين FM2 و FM3 (14.58 و 16.56 غم) بالتتابع، أما النداخل بين مسافات الزراعة والتراكيب الوراثية فلم يكن له تأثير معنوي. إن تفوق التركيب الوراثي المطفر رهاوية 0.03% في معدل وزن 100 بذرة قد يعود إلى تحقيقه أعلى دليل مساحة ورقية عند مسافة الزراعة 25 سم مما أدى إلى زيادة نواتج التركيب الضوئي او بمعنى آخر إن زيادة دليل المساحة الورقية للحد الأمثل أدى إلى انتقال سريع للنبات من الطور الخضري إلى التكاثري ومن ثم سبب زيادة معدل امتلاء البذرة (Elsahookie، 2004).

أثرت مسافة الزراعة بصورة معنوية في الكتلة الحيوية وناتج البذور وحققت الزراعة على المسافة الضيقة 25 سم أعلى كتلة حيوية بلغت للجيلين التطفيريين FM2 و FM3 (2780 و 2906 كغم/هـ) بالتتابع، وكذلك أعلى ناتج بذور بلغ للجيلين التطفيريين FM2 و FM3 (879.90 و 991.40 كغم/هـ) بالتتابع. كما أدت زيادة مسافة الزراعة (من 25 الى 75 سم) إلى انخفاض في ناتج البذور للجيلين التطفيريين FM2 و FM3 ليصل إلى (518.80 و 580.30 كغم/هـ) بالتتابع جدول (4). إن تحقيق هذه المسافة أعلى ناتج بذور يعود الى تحقيقها أعلى دليل مساحة ورقية انعكس على أفضل تجهيز لنواتج التركيب الضوئي مسبباً زيادة معنوية في عدد القرون في المتر المربع ومعدل وزن

جدول (4) تأثير التراكيب الوراثية ومسافة الزراعة والتداخل بينهما في وزن 100 بذرة والكتلة الحيوية وناتج البذور

ناتج البذور (كغم/هـ)		الكتلة الحيوية (كغم/هـ)		وزن 100 بذرة (غم)		التراكيب الوراثية
FM3	FM2	FM3	FM2	FM3	FM2	
1030.00c	843.90d	3789b	3620b	16.56b	14.58c	رهاوية 0.03
674.60a	633.30b	2036a	1880a	13.19a	9.83 a	رهاوية 0.06
667.00a	637.30b	2143a	1994a	14.18a	12.92b	رهاوية
900.30b	756.90c	2352a	2184a	16.30a	15.32c	Type 5 black eye
661.40a	587.80a	2366a	2176a	13.23a	10.19a	Ramshorn
31.91	31.47	654.1	446.3	1.70	0.82	LSD(0.05)

مسافات الزراعة						
991.40c	879.90c	2906b	2780b	15.23b	13.31b	25
788.30b	676.80b	2498ab	2321ab	14.16a	12.28a	50
580.30a	518.80a	2207a	2011a	14.23a	12.12a	75
35.86	22.11	524.5	554.7	0.67	0.92	LSD(0.05)
التراكيب الوراثية × مسافات زراعية						
1252.70a	1011.70a	4277a	4136a	17.50a	16.27a	25 رهاوية 0.03
1053.30a	866.00a	3859a	3659a	16.27a	14.07a	50
784.00a	654.00a	3231a	3064a	15.90a	13.40a	75
867.30a	812.30a	2230	2098a	13.60a	10.30a	25 رهاوية 0.06
659.70a	607.70a	2050	1980a	13.17a	9.63a	50
496.70a	480.00a	1829	1651a	12.80a	9.57a	75
862.00a	859.00a	2385	2300a	14.43a	13.60a	25 رهاوية
665.00a	604.30a	2117	1947a	14.33a	12.53a	50
474.00a	448.70a	1926	1734a	13.77a	12.63a	75
1131.30a	933.30a	3160	3009a	17.10a	15.87a	25 Type 5
896.30a	732.70 a	2142	1960a	16.00a	15.10a	50 black eye
673.30a	604.70a	1755	1783a	15.80a	15.00a	75
843.70 a	783.30a	2480	2356a	13.53a	10.50a	25 Ramshorn
667.30a	573.20a	2324	2150a	13.27a	10.07a	50
473.30a	406.70a	2295	2022a	12.90a	10.00a	75
NS	NS	NS	NS	NS	NS	LSD(0.05)

2- الارتباطات الوراثية والمظهرية

عدد القرون في النبات وعدد القرون في المتر المربع حقا اعلى ارتباط وراثي معنوي موجب في الجيل التطويري الثاني FM2، فقد بلغت قيم معامل الارتباط الوراثي (0.74) لكليهما عند المسافة 25 سم و (0.80 و 0.81) بالتتابع عند المسافة 50 سم و (0.80) لكليهما عند المسافة 75 سم. كما ان ناتج البذور حقق ارتباطا وراثيا معنويا موجبا مع كل من وزن 100 بذرة ودليل المساحة الورقية لمسافات الزراعة الثلاثة، وهذا يتفق مع ما أشار إليه Tamilselvan و Das (1994) الذي اوصى باستعمال كل من عدد القرون في النبات ووزن 100 بذرة كأدلة انتخابية في محصول اللوبيا، في حين ارتبطت الكتلة الحيوية مع ناتج البذور معنويا بصورة

يتضح من الجداول (من 5 إلى 7) أن عدد القرون في النبات وعدد القرون المتر المربع حقا أعلى ارتباط مظهري معنوي موجب مع ناتج البذور في الجيل التطويري الثاني FM2، فقد بلغت قيم معامل الارتباط المظهري (0.59) لكليهما عند المسافة 25 سم و (0.75 و 0.74) بالتتابع عند المسافة 50 سم و (0.84) لكليهما عند المسافة 75 سم. كما ان ناتج البذور ارتبط مظهريا بصورة معنوية موجبة مع وزن 100 بذرة لمسافات الزراعة الثلاثة، في حين ارتبط ناتج البذور مع كل من دليل المساحة الورقية والكتلة الحيوية عند المسافتين 25 و 50 سم فقط. ويتضح من الجداول نفسها أن

موجبة عند المسافة 25 سم فقط، وذلك قد يعود الى إن المسافة 25 سم حققت أعلى عدد نباتات في وحدة المساحة وأعلى دليل مساحة ورقية مسببا زيادة صافي نواتج التركيب الضوئي المتجه إلى المصبات، ومن ثم زيادة ناتج البذور .

جدول (5) الارتباطات الوراثية (القيم فوق القطرية) و الارتباطات المظهرية (القيم تحت القطرية) للأصناف المدروسة عند المسافة 25 سم للجبل التطفيري الثاني FM2

X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	
-0.06	-0.34	-0.41	*-0.58	-0.31	-0.31	0.53*	0.73**	1.00	X1
0.02	-0.15	-0.23	-0.36	0.06	0.06	0.60**	1.00	0.71**	X2
0.61	0.21	0.45	*-0.71*	0.45	0.45	1.00	0.00	0.04	X3
0.74	0.60**	*0.64*	0.02	1.00**	1.00	0.46	0.02	-0.12	X4
0.74	*0.60*	*0.64*	0.02	1.00	1.00**	0.46	0.02	-0.12	X5
-0.44	0.03	-0.35	1.00	0.36	0.36	0.37	0.52*	0.20	X6
0.74	*0.51	1.00	0.25	0.33	0.33	0.63**	-0.27	-0.19	X7
0.52	1.00	0.59	*0.53	0.13	0.13	0.51*	0.37	0.45	X8
1.00	*0.52	0.54*	0.37	0.59*	0.59*	0.56*	0.09	0.20	X9

* معنوي على مستوى 5% * * معنوي على مستوى 1%

X1 = ارتفاع النبات X2 = عدد التفرعات في النبات X3 = دليل المساحة الورقية X4 = عدد القرون في النبات X5 = عدد القرون في المتر المربع X6 = عدد البذور في القرن X7 = وزن 100 بذرة X8 = الكتلة الحبيوية X9 = ناتج البذور

جدول (6) الارتباطات الوراثية (القيم فوق القطرية) و الارتباطات المظهرية (القيم تحت القطرية) للأصناف المدروسة عند المسافة 50 سم للجبل التطفيري الثاني FM2

X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	
-0.18	-0.46	0.42	*-0.62*	-0.18	-0.22	0.31	*0.87*	1.00	X1
0.14	-0.35	-0.22	-0.49	0.29	0.25	0.33	1.00	*0.52	X2
*0.51	-0.30	**0.67	-0.64**	0.26	210.	1.00	-0.14	*-0.55	X3
0.80**	0.40	*0.52	0.11	**0.99	1.00	0.12	0.35	-0.12	X4
**0.81	0.00	*0.55	0.03	1.00	**0.99	0.12	0.35	-0.13	X5
-0.15	*0.54	-0.17	1.00	*0.60*	*0.60*	0.12	*0.60*	-0.01	X6
**0.74	0.11	1.00	0.32	*0.51	*0.51	**0.69	-0.29	**0.69	X7
-0.16	1.00	0.21	**0.72	0.42	0.43	0.08	**0.70	0.34	X8
1.00	**0.68	0.61**	**0.71	**0.74	**0.75	0.26	0.48	-0.17	X9

* معنوي على مستوى 5% * * معنوي على مستوى 1%

X1 = ارتفاع النبات X2 = عدد التفرعات في النبات X3 = دليل المساحة الورقية X4 = عدد القرون في النبات X5 = عدد القرون في المتر المربع X6 = عدد البذور في القرن X7 = وزن 100 بذرة X8 = الكتلة الحبيوية X9 = ناتج البذور

جدول (7) الارتباطات الوراثية (القيم فوق القطرية) و الارتباطات المظهرية (القيم تحت القطرية) للأصناف المدروسة عند المسافة

75 سم للجبل التطفيري الثاني FM2

	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	
X1	0.01	-0.22	-0.34	-0.07	-0.21	-0.21	0.14	*0.83*	1.00	
X2	0.32	-0.20	-0.29	-0.06	0.21	0.21	0.04	1.00	*0.50	
X3	**0.62	-0.14	**0.82	0.07	0.18	0.19	1.00	**0.77	**0.74	
X4	**0.80	-0.30	0.39	0.14	*0.99*	1.00	-0.15	0.37	-0.47	
X5	**0.80	-0.30	0.39	0.14	1.00	1.00	-0.15	0.37	-0.46	
X6	0.29	0.14	0.20	1.00	0.31	0.31	-0.14	0.09	-0.18	
X7	**0.65	-0.01	1.00	0.26	0.46	0.46	**0.72	-0.36	**0.90	
X8	-0.22	1.00	0.06	0.19	0.14	0.14	-0.26	0.53*	0.21	
X9	1.00	0.35	**0.63	0.46	**0.84	**0.84	0.03	0.40	*0.52	

* معنوي على مستوى 5% * * معنوي على مستوى 1%

X1 = ارتفاع النبات X2 = عدد التفرعات في النبات X3 = دليل المساحة الورقية X4 = عدد القرون في النبات X5 = عدد القرون في المتر

المربع X6 = عدد البذور في القرن X7 = وزن 100 بذرة X8 = الكتلة الحيوية X9 = ناتج البذور

وراثي معنوي مع ناتج البذور في الجبل التطفيري الثالث FM3، فقد بلغت قيم معامل الارتباط الوراثي (0.64 و 0.65) بالتتابع عند المسافة 25 سم و (0.71) لكليهما عند المسافة 50 سم و (0.85) لكليهما عند المسافة 75 سم. كما أن ناتج البذور حقق ارتباطا معنويا موجبا مع وزن 100 بذرة لمسافات الزراعة الثلاثة في حين ارتبط مع كل من دليل المساحة الورقية والكتلة الحيوية عند المسافة 25 سم فقط. إن تأثير مسافات الزراعة على قيم معاملات الارتباطات الوراثية والمظهرية قد يعود ذلك إلى أن اختلاف أداء التراكيب الوراثية عند تغيير مسافات الزراعة محكوم بصورة جوهرية باختلاف مجاميع النضائر وقد يعود إلى أن المجاميع نفسها من النضائر التي تحكم الأداء ربما تؤثر بصورة مختلفة باختلاف الظروف البيئية، لاسيما مسافات الزراعة (Atlin) و Frey، 1990، Tinker، وآخرون 1996 و Cisse، 2001). يستنتج من الدراسة إمكانية استحداث طفرات وراثية مفيدة بأزاييد الصوديوم بتركيز 0.03% والزراعة على مسافة 25 سم

يتضح من الجداول (من 8 الى 10) أن عدد القرون في النبات وعدد القرون في المتر المربع حقا أعلى ارتباط مظهري معنوي موجب في الجبل التطفيري الثالث FM3، فقد بلغت قيم معامل الارتباط المظهري (0.83 و 0.84) بالتتابع عند المسافة 25 سم و (0.78) لكليهما عند المسافة 50 سم و (0.98) لكليهما عند المسافة 75 سم، كما أن ناتج البذور ارتبط مظهريا بصورة معنوية موجبة مع وزن 100 بذرة لمسافات الزراعة الثلاثة، وهذا يتفق مع ما أشار إليه Manggoel وآخرون (2012) من إمكانية استخدام كل من وزن 100 بذرة وعدد القرون في النبات كأدلة انتخابية لتحسين ناتج البذور لعشرة أصناف من اللوبيا. يتضح من الجداول نفسها ان الكتلة الحيوية حققت ارتباطا معنويا موجبا مع ناتج البذور عند المسافتين 25 و 50 سم، في حين ارتبط دليل المساحة الورقية بصورة معنوية موجبة مع ناتج البذور عند المسافة 25 سم فقط. يتضح من الجداول نفسها ان عدد القرون في النبات وعدد القرون في المتر المربع حقا أعلى ارتباط

المتري الربيع. كما يستنتج مما سبق أيضاً إمكانية استخدام عدد القرون في النبات وعدد القرون في المتر المربع كأدلة انتخابية لتحسين ناتج البذور.

لمحصول اللوبيا، كما نوصي بالاستمرار بإكثار التركيب الوراثي المطفر رهاوية 0.03% واستنباط أصناف جديدة منه بالانتخاب لصفات عدد القرون في النبات وعدد القرون في

جدول (8) الارتباطات الوراثية (القيم فوق القطرية) و الارتباطات المظهرية (القيم تحت القطرية) للأصناف المدروسة عند المسافة

25 سم للجبل التطفيري الثالث FM3

X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	
-0.42	4*-0.5	-0.30	** -0.60	** -0.59	-0.34	0.45	820.**	1.00	X1
-0.22	-0.40	-0.24	-0.24	-0.36	-0.15	340.	1.00	480.**	X2
0.52*	0.13	330.	** -0.73	0.05	0.31	1.00	-0.08	0.11	X3
50.6**	0.36	0.22	0.11	480.**	1.00	**0.67	0.12	-0.01	X4
40.6**	0.40	0.10	0.31	1.00	680.*	40.6*	0.32	0.24	X5
0.01	0.41	-0.09	1.00	0.44	540.*	0.12	0.37	0.06	X6
650.*	0.48	1.00	0.40	340.	450.	630.**	-0.12	-0.11	X7
30.6**	1.00	0.39	540.*	180.	410.	0.27	0.24	0.22	X8
1.00	750.*	90.6**	00.5*	380.**	480.**	720.*	0.13	0.04	X9

* معنوي على مستوى 5% ** معنوي على مستوى 1%

X1 = ارتفاع النبات X2 = عدد التفرعات في النبات X3 = دليل المساحة الورقية X4 = عدد القرون في النبات X5 = عدد القرون في المتر المربع X6 = عدد البذور في القرن X7 = وزن 100 بذرة X8 = الكتلة الحيوية X9 = ناتج البذور

جدول (9) الارتباطات الوراثية (القيم فوق القطرية) و الارتباطات المظهرية (القيم تحت القطرية) للأصناف المدروسة عند المسافة

50 سم للجبل التطفيري الثالث FM3

X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	
0.50	-0.79**	-0.31	0.09	-0.42	-0.42	0.30	**0.85	1.00	X1
-0.18	-0.79**	-0.21	0.00	-0.09	-0.09	0.08	1.00	**0.79	X2
0.15	-0.51*	0.29	-0.30	-0.15	-0.15	1.00	-0.28	0.10	X3
*0.71	0.18	-0.02	-0.23	1.00**	1.00	-0.34	0.19	-0.21	X4
0.71	0.18	-0.23	-0.23	1.00	1.00	-0.34	0.19	-0.21	X5
0.05	-0.02	0.35	1.00	0.35	0.35	-0.27	0.41	0.05	X6
*0.54	0.04	1.00	0.26	0.26	0.26	0.26	0.19	-0.04	X7
0.04	1.00	0.36	0.37	0.42	0.42	0.30	0.66**	*0.54	X8
1.00	**0.72	**0.62	*0.50	**0.78	**0.78	0.01	0.33	-0.09	X9

* معنوي على مستوى 5% ** معنوي على مستوى 1%

X1 = ارتفاع النبات X2 = عدد التفرعات في النبات X3 = دليل المساحة الورقية X4 = عدد القرون في النبات X5 = عدد القرون في المتر المربع X6 = عدد البذور في القرن X7 = وزن 100 بذرة X8 = الكتلة الحيوية X9 = ناتج البذور

جدول (10) الارتباطات الوراثية (القيم فوق القطرية) و الارتباطات المظهرية (القيم تحت القطرية) للأصناف المدروسة عند

المسافة 75 سم للجيل التطفيري الثالث FM3

X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	
-0.41	-0.17	-0.24	-0.47	*-0.56	*-0.56	0.10	*0.75	1.00	X1
-0.10	-0.19	-0.29	-0.17	-0.02	-0.02	-0.34	1.00	**0.72	X2
0.21	-0.26	0.43	-0.40	-0.24	-0.24	1.00	-0.32	-0.05	X3
*0.85	-0.06	0.43	0.44	*0.99	1.00	-0.08	0.48	-0.09	X4
*0.85	-0.06	0.43	0.44	1.00	*1.00	-0.08	0.48	-0.09	X5
0.31	0.23	0.17	1.00	0.49	0.49	** -0.62	0.04	-0.39	X6
*0.62	-0.30	1.00	0.23	**0.60	**0.60	0.19	-0.03	-0.26	X7
-0.17	1.00	-0.05	0.30	0.36	0.36	-0.10	0.44	0.38	X8
1.00	0.37	**0.65	0.49	**0.98	**0.98	0.03	0.37	-0.15	X9

* معنوي على مستوى 5% ** معنوي على مستوى 1%

X1= ارتفاع النبات X2= عدد التفرعات في النبات X3= دليل المساحة الورقية X4= عدد القرون في النبات X5= عدد القرون في المتر
المربع X6= عدد البذور في القرن X7= وزن 100 بذرة X8= الكتلة الحيوية X9= ناتج البذور

المراجع

المراجع العربية

- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. 1980. **تصميم وتحليل التجارب الزراعية**. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد، 258 ص.
حسن، أحمد عبد المنعم . 2005 . **طرق تربية النبات** . الدار العربية للنشر والتوزيع . جمهورية مصر العربية، 392ص.

المراجع الأجنبية

- Abdilbagi, M.I. and E.H. Antony. 2000. Semidwarf and Standard height cowpea response to row spacing in different environment. *Crop Science*, 40(6):1618-1628.
Atlin, G.N. and K.J. Frey. 1990. Selecting oat lines for yield in low-productivity environments. *Crop Science*, 30:556-561.
Aremu, C., O.J. Ariyo, Adewale B. D. 2007. Assessments of selection techniques in genotype × environment interaction in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). *African Journal of Agricultural Research*, 2(8): 352- 355.
Cisse, N. 2001. Genotype × row spacing and environment interaction of cowpea in semi-rid zones. *African Crop Science Journal*, 9(2):359-367.
Dhanavel, D., P. Pavadai, L. Mullainathan, D. Mohana, G. Raju, M. Girija and C. Thilagavathi. 2008. Effectiveness and efficiency of chemical mutagens in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). *African Journal of Biotechnology*, 7 (22) : 4116 - 4117 .
El Naim, A. M., A. M. Hagelsheep, M. S. Abdefmuhsin and A.E. Abdalla. 2010. Effect of intra- row spacing on growth and yield of three cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) varieties under rainfed. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 6(5):623-629.
El Sahookie, M.M. 2004. Approaches of selection and breeding for high yield crops. *The Iraqi Journal of Agriculture Science*, 35(1):71-78.
Ezedinma, F.O.C. 1974. Effects of close spacing on

- cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). in Southern Nigeria. *Experimental Agriculture*, 10:289-298.
- Ihsan, U., F. H. Taj, H. Akbar, A. Basir and N. Ullah. 2002. Effect of row spacing on agronomic traits and yield of mungbean (*Vigna radiata* L. Wilczek). *Asian Journal of Plant Sciences*, 1(4): 328-329.
- Ilbas, A. I., Y. Eroglu. and H. E. Eroglu. 2005. Effect of the application of different concentration of NaN₃ for different times on the morphological and cytogenetic characteristics of barley (*Hordeum vulgare* L.) seedlings. *J. Integrat. Plant Biol.*, 47:1101-1106.
- Kamdi R. 2001. Relative stability, performance, and superiority of crop genotypes across environment. *J. Agric. Biol. Environ. Stat.*, 6:449-460.
- Khan, S., M. R. Wani and K. Parveen. 2004. Induced genetic variability for quantitative traits in (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). *Pak. J. Bot.*, 36:845-850.
- Khan, S., F. Al-Qurainy and F. Anwar. 2009. Sodium azide: Alchemical mutagen for enhancement of agronomic traits of crop plants. Environment and we. *An International Journal of Science and Technology*, 4:1-21.
- Khan, A., A. Bari, S. Khan, N. H. Shah and I. Zada. 2010. Performance of cowpea genotypes at higher altitude of NWFP. *Pakistan Journal of Botany*, 42(4):2291-2296.
- Kurubetta, D. K. 2006. Effect of time of sowing, spacing and seed rate on seed production potentiality and quality of fodder cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). *M.Sc(Agri.) Thesis* University of Agricultural Sciences, Dharwad., p 81.
- Lesly, W. D. 2005. *Characterization and evaluation of cowpea (Vigna unguiculata L. Walp)*. *Germplasm M.Sc(Agri.) Thesis*, University of Agricultural Sciences, Dharwad., P94.
- Manggoel, W., M. I. Uguru, O. N. Ndamand, M. A. Dasbak. 2012. Genetic variability, correlation and path coefficient analysis of some yield components of ten cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) accessions. *Journal of plant breeding and crop Science*, 4(5):80-86
- Mensah, J. K. and B. Obadoni. 2007. Effect of sodium azide on yield parameters of groundnut *Arachis hypogaea* (L.). *African Journal of Biotechnology*, 6 (6): 668-671.
- Mostafa, G. G. 2011. Effect of sodium azide on the growth and variability induction in (*Helianthus annuus* L.). *Int. J. Plant Breed. Genet.*, 5:76-85.
- Patil, N. K. B., P. Y. Kamannavar. and. Biradar. 1991. Performance of cowpea varieties at two inter row spacing. *Journal of Maharashtra Agricultural Universities*. 16:111-112.
- Singh, R. K., and B. D. Chaudhary. 1985. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Rev. ed. Kalyani publishers Ludhiana, India. ,p318.
- Srivastava, P., S. Marker, P. Pandey and. D. K. Tiwari. 2011. Mutagenic effects of sodium Azide on growth and yield characteristics in wheat (*Triticum aestivum* L. em. Thell.) *Asian Journal of Plant Sciences*, 10:190-201.
- Tamilselvan, A. and L. D. V. Das. 1994. Correlation studies in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). for seed yield. *Madras Agricultural Journal*, 81 : 445-446.
- Tinker, N. A., D. E. Mather, B. Rossnagel, K. Kleinhofs, P. Hayes, D. Falk, T. Fguson, L. Shugar, W. Legge, R. Irvine, T. Choo, K. Briggs, S. Ullrich, J. Franskowiak, T. Blake, R. Graf, S. Dofing, M. Maroof, D. Scoles, D. Hoffman, L. Dahleen, A. Kilian, F. Chen, R. Biyashev, D. Kudrna and B. Steffenson. 1996. Regions of the genome that affect agronomic performance in two – row barley. *Crop Science*, 36: 1053-1062.
- Vivekanandan, A. S., A. P. M. Gounasena and T. Sivanyan. 1972. Statistical evaluation of the accuracy of three techniques used in the estimation of leaf area of crop plants. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 2: 857 - 860.
- Venkatesan, M., M. Prakash and J. Ganesan. 2003. *Correlation and path analysis in cowpea (Vigna unguiculata (L.) Walp.)* *Legume Research*, 26 (2) : 105-108.

The Effect of Mutagenic Sodium Azide and Row Spacing on Improvement of Cowpea (*Vigna sinensis* L.) Production

M.A. Al-Anbary¹

ABSTRACT

A research was conducted at the experimental station, Agriculture College, Kerbala University, Iraq, during 2009-2011, in order to improve Rahhawiya genotype (Local cultivar) using mutagen sodium azide in two concentrations (0.03 and 0.06%) and determine the suitable row spacing. Genotypes (Rahhawiya treated with 0.03% sodium azide, Rahhawiya treated with 0.06% sodium azide, in addition to Rahhawiya, and two American cultivars Type 5 black eye and Ramshorn as controls) were planted on Row spacing (25, 50 and 75) cm. The results showed that Rahhawiya 0.03% was higher in all field studied characteristics, excluding number of seeds/pod. Furthermore the same genotype gave higher seed yield for second and third mutant generations (843.90 and 1030.00 Kg/ha), respectively. The suitable row spacing was produced from 25 cm in plant height (cm), leaf area index, number of pods/m², 100 seed weight and biomass yield and its resulting higher seed yield for second and third mutant generations (879.90 and 991.40 Kg/ha) respectively. Number of pods per plant and number of pods per square meter gave a highest genotypic and phenotypic correlation with seed yield and for this we can use them as a best selection indicators.

Keywords: Cowpea, Genotypes, Row Spacing, Genotypic and Phenotypic Correlations.

¹ College of Agriculture, University of Kerbala.

Mohibr2015@yahoo.com

Received on 5/11/2012 and Accepted for Publication on 30/4/2013.