تقييم سلالات مبشرة من فول الصويا في ظروف بيئية مختلفة في سورية

مشهور غانم[1] ومحمد مولى[2]

الملخّص

نُفِّذ البحث في مراكز بحوث الرقة وإدلب والسويداء، بهدف تقييم سلالات مختلفة من فول الصويا من حيث الإنتاجية والتبكير في النضج وبعض الصفات النوعية، (محتوى الزيت والبروتين). أدخلت أحدى عشرة سلالة طافرة ناتجة عن معاملة الصنف A1930 بأشعة غاما وإيتيل ميتان سلفونات (EMS)، في تجارب كفاءة إنتاجية ومواعيد نضج مدة ثلاثة أعوام (2006-2007-2008). وبالنتيجة حصل على أربع سلالات (SE25B بنفسجي وSR5D أبيض وSR10A وSE125B)، بلغت متوسط إنتاجياتها 3063 و2848 و2896 و2790 كغ/هـ، على التوالي، وتفوقت معنوياً في المحافظات الثلاث على الشاهد Sb44 (2190كغ/هـ)، وعلى سلالتين مبكرتين جداً SR5M وN.M بالنضج (100 و98 يوماً). وتميَّزت السلالتان SR5D أبيض وSR5M بالمحتوى الزيتي العالي (26.5%، 26.6%) مقارنة مع الشاهد (24.5%)، ويقترح اعتمادها أصنافاً محسنة لإنتاجيتها العالية أو لتبكيرها في النضج أو لمحتواها المرتفع من الزيت والبروتين.

الكلمات المفتاحية: فول الصويا، طفرات، تقييم سلالات محسنة.

[1] الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث السويداء،ص. ب. 461، سورية.

[2] الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة بحوث المحاصيل، سورية.

Evaluation of promising soybean lines under different climatic conditions in Syria

Ghanem, M.[(1)] and M. Almawla[(2)]

Abstract

This study was carried out at Al Raqua, Edleb and As'swaida research centers. In order to evaluate different lines of soybeans in terms of productivity, early maturity and quality characteristics such as oil and protein content. 11 mutant lines obtained by treating soybean seeds (var A1937) with gamma rays and Ethyl Methane Sulphonate (EMS) of three years efficiency (2006-2007-2008) were used. As a result, the mean productivity of the 4 lines (SE25B violet، SR5D white، SR10A and SE125B) were 3063, 2848, 2896, 2790 kg.h^{-1}, respectively. These productivities were significantly different in comparison with control (2190 kg.h^{-1}). Two very early lines were obtained SR5M and N.M (100 and 98days). SR5D and SR5M lines had a higher oil content (26.5%, 26.6%) in comparison with control (24.5%). These lines might be proposed to be adopted due to their high productivity، earliness and high content of oil and protein.

Keywords: Soybean, Mutants, Evaluation of improvement Lines.

[(1)]General Commission for Scientific Agricultural Research, As'swaida center, P.O. Box 461. Syria.
[(2)]General Commission for Scientific Agricultural Research, Dept. Crop Research, Syria

المقدمة

فول الصويا هو أحد أهم النباتات الغذائية ومن أقدم المحاصيل المزروعة، ويعدُ أهم مصادر الزيت والبروتين في العالم. ويعتبر التطفير الصنعي من التقانات الرئيسة المتبعة في التحسين الوراثي لأن التأثير الطفروي للأشعة والمواد الكيماوية جعلها إحدى أهم المصادر التي تحدث التباين الوراثي (Nicolae، 1969). فقد بدأ إدخال الطفرات منذ 1927 بواسطة مولر، ثم أدخلت من جديد في برامج تربية النبات، ونتج عنها في نهاية القرن العشرين 2252 صنفاً طافراً، منها 60% استنبطت باستعمال أشعة غاما (Khakwal وزملاؤه، 2004). أما في الصويا فقد استُنبط الكثير من أصنافها بشكل مباشر أو غير مباشر باستخدام الطفرات أيضاً(Maluszynski وزملاؤه، 1991؛ Tulmann وAlves، 1997). وقد بين Kotyvics (1981)، وجود 41 صنفاً جديداً استنبطت باستعمال العوامل المطفرة الفيزيائية أو الكيماوية، منها أصناف مبكرة ومنها أصناف عالية الإنتاجية مقارنة بالأصناف التي نتجت عنها. ووجد Karthika وLakshmi (2006)، أن لتأثير العوامل المطفرة الفيزيائية (أشعة غاما) والكيماوية (إيتيل ميتان سلفونات EMS) أثراً واضحاً في زيادة عدد الفروع وعدد القرون في النبات وزيادة عدد البذور في القرن، إضافة إلى الحصول على الكثير من الطفرات المفيدة، كطفرة الأوراق اللاطئة التي أدت إلى زيادة عدد النباتات في المتر المربع.

ونفذ كثير من الدراسات حول مقدار الجرعة الحرجة من الأشعة المطبقة على الصويا فقد وجد Ghanem وNicolae (2001)، أن الجرعة الحرجة من أشعة غاما تراوحت بين 11 و13 كيلوراد. وعلى الرغم من انتشار زراعة الصويا وتضاعف إنتاجها في الأعوام العشرين الماضية ليصل إلى أكثر من 220 مليون طن في عام 2006 (Gyuhwa وSingh، 2008)، ما زالت زراعة هذا المحصول في سورية قليلة الانتشار، وهي تعاني من معوقات كثيرة تربوية ومناخية وتقنية، يتعلق قسم منها بعدم وجود الأصناف العالية الإنتاجية والأصناف المبكرة.

لذا هدف هذا البحث إلى تقييم سلالات صويا متميزة يمكن أن تعتمد لاحقاً بوصفها أصنافاً محسنة تحمل صفات مميزة، كالغلة العالية التي تؤدي إلى زيادة الإنتاج والتبكير في النضج لتزرع في العروة التكثيفية؛ وعلى تحسين بعض الصفات النوعية، كنسبة الزيت والبروتين.

مواد البحث وطرائقه

درست سلالات طافرة من فول الصويا، ناتجة عن المعاملة بأشعة غاما (5-10-15-20 كيلوراد) وإيتيل ميتان سلفونات (EMS) بتراكيز(5- 2،5 -1.25سم^3/ لتر)

للصنف A1930 المعتمد في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية؛ ومنتخبة من الجيلين الطفرويين M_2 وM_3، ومزروعة في تجارب مقارنة إنتاجية (M_4 وM_5) في رومانيا، ومقيمة باعتبارها سلالات متفوقة (Ghanem، 2002).

ونفذت تجارب الكفاءة الإنتاجية في مراكز البحوث العلمية الزراعية في الرقة وإدلب، والسويداء، (بموعد زراعة العروة الرئيسة في الأسبوع الثالث من شهر نيسان)، خلال الأعوام من 2006 إلى2008. وقد زرعت السلالات الإحدى عشرة بالإضافة إلى الشاهد الصنف Sb-44 بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة، RCBD بثلاث مكررات في كل موقع، وزرعت كل سلالة في أربعة خطوط، بطول 5م للخط ومسافة (50 سم) بين الخطوط. وكان التباعد بين البذرة والأخرى (5 سم). وزرعت البذور سرسبة ضمن الخط الواحد على عمق (5 سم) بطريقة زراعة الخضير واستخدم الملقح البكتيري الخاص بالصويا (*Rhizobium japonicum*). ورويت التجارب بالرذاذ من 8-10 ريات بحسب الحاجة. وكان الحصاد والفرط يدوياً. وقد أخذت عدة قراءات، أهمها: الإنتاجية كغ/هـ، وعدد الأيام حتى النضج التام وحللت النتائج وفقاً لبرنامج MstatC. كما حلل المحتوى من البروتين والزيت للسلالات المقيَّمة في مخبر المحاصيل بإدارة بحوث المحاصيل بالاعتماد على جهاز: Infratec1241Grain Analyzer.

النتائج والمناقشة

مركز السويداء: في هذا المركز تفوقت السلالات (SE25B بنفسجي وSR5D أبيض وSR10A وSE125B وSR5A وSR5B وSE25D) معنوياً على الشاهد Sb-44 الذي يعتبر من أفضل الأصناف المعتمدة في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. وكان متوسط إنتاجيته 1243كغ/هـ، وعدد أيامه حتى النضج 122 يوماً (التقرير السنوي 2009)، في حين كان تفوق السلالات 10،8،6،4 ظاهرياً. وتعود أسباب تفوق السلالات إلى زيادة تفرع النبات وزيادة عدد القرون في النبات وارتفاع وزن الـ100 بذرة.

مركز الرقة: في هذا المركز تفوقت السلالات SE25B بنفسجي وSR10A وSR5D أبيض وSE125B معنوياً على الشاهد الذي بلغت إنتاجيته بمتوسط السنوات الثلاثة 2807 كغ/هـ، ووصلت إنتاجية السلالة SE25B بنفسجي إلى 3890 كغ/هـ، وهي أعلى غلة على الإطلاق بين السلالات، وفي كافة المواقع، في حين بلغت إنتاجية السلالة SR10A (3806) كغ/هـ. وربما يعود سبب الإنتاجية العالية في الرقة لعدة أسباب منها الحرارة المرتفعة والتربة الخصبة الغنية بالمادة العضوية والمياه الوفيرة للري وتوافر الملقح البكتيري في التربة، لأن هذا المحصول قد زرع لسنوات عديدة في الموقع نفسه الذي زرعت فيه التجربة.

مركز إدلب: حافظت السلالات المتفوقة في السويداء والرقة على تفوقها في إدلب، ولكنها لم تحافظ على الترتيب نفسه، وكان ترتيبها كالآتي: 1-SE25B بنفسجي، 2-SE125B، 3-SR5Dأبيض، 4-SR10A. وقد تفوقت هذه السلالات معنوياً على الشاهد الذي بلغت إنتاجيته 2260 كغ/هـ.

ويتضح من الجدول (1) الذي يبين متوسط الإنتاجيات في المحافظات الثلاثة ولثلاث سنوات، أن محافظة الرقة هي الأفضل في إنتاجية فول الصويا، تليها إدلب، ثم السويداء. كما نلاحظ أن السلالات المبكرة بالنضج لم تتفوق معنوياً على الشاهد، ولكنها قد تكون متفوقة على الأصناف المخصصة للزراعات التكثيفية للصويا التي تكون مبكرة وأقل إنتاجية من الأصناف المخصصة للزراعة بالعروة الرئيسية. وهذه النتائج متوافقة مع نتائج أخرى، فقد وجد Mudibu وزملاؤه (2012)، عند استخدام أشعة غاما بجرعات20-40 كيلوراد، أن مكونات الغلة قد زادت بشكل معنوي، وخاصة غلة البذور.

الجدول (1) متوسط الإنتاجية كغ/هـ وعدد الأيام حتى النضج لتجربة الكفاءة الإنتاجية لـ 11 سلالة طافرة وصنف شاهد في مراكز بحوث السويداء وإدلب والرقة للفترة 2006 - 2008.

تسلسل	السلالة	متوسط عدد الأيام حتى50% من النضج الكامل في مراكز بحوث			متوسط الإنتاجية كغ/هـ في مراكز بحوث		
		السويداء	الرقة	إدلب	السويداء	الرقة	إدلب
1	SR5A	111^{ab}	104^{bc}	bd 107	1809^{bd}	3197^{ae}	2717 ad
2	SR5B	105^{b}	98^{C}	104^{d}	1761^{bd}	2550^{de}	2047^{d}
3	SR5Dأبيض	108	106^{b}	112^{b}	1799^{bd}	3751^{ac}	2993^{ab}
4	SR5M	94^{C}	102^{bc}	103^{d}	1498^{e}	3472^{ad}	2515^{ad}
5	SR10A	108^{b}	103^{bc}	107^{bd}	1912^{ac}	3806^{ab}	2970^{ab}
6	SE25Bأبيض	110^{ab}	102^{bc}	106^{cd}	1631^{de}	2849^{be}	2665^{ad}
7	SE25Bبنفسجي	109^{ab}	106^{b}	109^{bd}	2109^{a}	3890^{a}	3191^{a}
8	SE25Cبنفسجي	110^{ab}	103^{bc}	106^{cd}	1620^{de}	2482^{e}	2320^{bd}
9	SE125B	104^{b}	104^{bc}	112^{bc}	1981^{ab}	3219^{ac}	3170^{a}
10	N.M	94^{C}	99^{C}	101^{d}	1689^{ce}	2762^{de}	2312^{d}
11	SE25D	107^{b}	106^{b}	104^{d}	1832^{bd}	2563^{de}	2525^{ad}
12	Sb-44	117^{a}	117^{a}	120^{a}	1504^{e}	2807^{de}	2260^{cd}
	C.V %	5.14	3.96	3.49	8.24	18.24	16.23
	LSD5%	9.30	6.99	6.34	245.96	921.15	725.7

تشير الأحرف المختلفة في العمود الواحد للصفة المدروسة إلى وجود فرق معنوي عند (0.05%) بين القيم

متوسط عدد الأيام حتى 50% من النضج: من خلال نتائج التحليل الإحصائي لمتوسطات أعداد الأيام حتى النضج للمواسم الثلاثة (الجدول 1)، وجد أن السلالتين N.M وSR5M قد تفوقتا معنوياً على الشاهد بالتبكير في النضج، فقد بلغتا في السويداء (94)

يوماً، في حين بلغ عدد الأيام للنضج للسلالة SR5M في الرقة 102 (مئة يوم ويــومين) وفي إدلب 103 (مئة وثلاثة أيام). أما بخصوص السلالة N.M فقد كان متوســط عــدد أيامها للنضج في الرقة 99 يوماً وفي إدلب 101 (مئة يوم ويوم)، لتكون هي الأبكر فــي المواقع كلها، في حين كان متوسط عدد الأيام للنضج للشاهد في كل من السويداء والرقــة وإدلب (117- 117- 120) يوماًعلى الترتيب. وهذه النتائج تتوافق مع الدراسات السابقة التي بينت أن تطبيق العوامل المطفرة على الصويا اختصرت مــن عــدد الأيــام نــضج السلالات مقارنة مع الشواهد غير المعاملة، حيثفقد وجــد Tulmann وAlves (1997)، عندما استخدما الجرعة 22 كيلوراد، أن السلالات اختصرت ما بين 7-و10 أيام من عدد الأيام حتى النضج مقارنة مع الشاهد.

نسبة الزيت والبروتين للسلالات المدروسة: تفوقت السلالة SR5M بمحتوى الزيت، فقد بلغت (26.9% بالسويداء و26.2% في الرقة و26.7% في إدلب)، في حين جــاءت السلالة SR5D أبيض بالمرتبة الثانية، لأن نسبة الزيت في بذورها بلغت (26.9% فــي السويداء و26.7 % في الرقة و25.9% في إدلب مقارنة بالشاهد Sb-44 الــذي بلغــت النسبة في بذوره (25% في السويداء و23.9 % في الرقة و24.6% في إدلب)، علماً أن أصناف الصويا تعتبر عالية المحتوى الزيتي عندما تحتوي على نــسبة زيــت بــين 23 و25% وما فوق (Khalifeh وزملاؤه، 2012). كما تفوقت بالمحتوى البروتيني السلالة SR10A (بلغت نسبة المحتوى في الرقة 42.3%) والسلالة SE25B أبيض التي وصلت في إدلب إلى (40.3%) مقارنة بالشاهد Sb-44 (38%). وبالمقارنة بين نسبة البــروتين والزيت وجد أن العلاقة ارتباطيه عكسية عالية (r =0.9384-) (الجدول 2) وهذه النتيجــة متوافقة مع Fillho وزملاؤه (2001).

الجدول (2) متوسط نسبة البروتين والزيت للسلالات المدروسة في المراكز البحثية.

السلالة	نسبة البروتين% في مواقع			نسبة الزيت% في مواقع		
	السويداء	الرقة	إدلب	السويداء	الرقة	إدلب
SR5A	36.2	39.9	39.7	24.8	23.4	22.9
SR5B	35.5	37.2	37.1	24.5	24.5	24.2
SR5Dأبيض	31	31.9	32.2	26.9	26.7	25.9
SR5M	32	34.5	34.6	26.9	26.2	26.7
SR10A	36.6	42.3	41.1	22.4	23.3	22.4
SE25B أبيض	37.1	39.9	40.3	21.9	23.9	23.8
SE25B بنفسجي	32.1	36.7	35.9	24.8	25.7	23.9
SE25C بنفسجي	36.8	39.8	38.9	23.2	24.5	1،23
SE125B	34.5	37.8	38.1	25.1	23.8	24.9
N.M	38.5	38.1	37.4	24.1	24.2	22.8
SE25D	36.7	37.4	36.3	24.2	25.1	24.2
Sb-44	35.6	39.7	38.7	25	23.9	24.6

واستنتج أنه كان لتطبيقات أشعة غاما وإيتيل ميتان سلفونات أثر واضح في إحداث تباينات وراثية كبيرة، أدت إلى عزل سلالات متفوقة تميزت فيها SE25B بنفسجي، SR5D أبيض، SR10A، SE125B بالإنتاجية العالية وتميزت سلالتان منها بانضج المبكر هما SR5M، N.M. كما تميزت سلالتان هما: SR5D أبيض وSR5M بالمحتوى العالي من الزيت. ويمكن لهذه السلالات المبشرة أن تخدم في زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته، ويمكن اعتمادها في المستقبل بوصفها أصنافاً محسنة عالية الإنتاجية تناسب الزراعة في العروة الرئيسية؛ أو بوصفها مبكرة في النضج تلائم الزراعة التكثيفية؛ أو لصفاتها النوعية المميزة، مثل المحتوى العالي من الزيت أو البروتين.

المراجع

التقرير الفني السنوي لإدارة بحوث المحاصيل للموسم2007-2008. دمــشق. 2009. الهيئـــة العامـــة للبحوث العلمية الزراعية، صفحة:28-29.

Filho, M. M., D. Destro, L. Mirand, W. Spinosa, and R. Montalan. 2001. Relationship among oil content, protein content and seed size in Soybean. Brazilian Archives of Biology and Tichnology, 4(1): 23-32.

Ghanem, M. and I. Nicolae. 2001. Comportarea prima generație M1 de soia. Sesiunea Ştiințifică. Universitatea De Stiinte Agronomice Si Medicina Veterinara, Bucureşti. Ser.A, XXXXIV: 74-59.

Ghanem, M. 2002. Cercetari privind influenta unor agenti mutageni fizici si chimici asupra variabilitatii soiei. Doctorate Thesis. Universitatea De Stiinte Agronomice Si Medicina Veterinara, Bucureşti.

Gyuhwa, C. and R J. Singh. 2008. Broadening the Genetic Base of Soybean: A Multidisciplinary Approach. Plant Sciences, 27(5): 295 – 341.

Karthika, R. and B.S. Lakshmi. 2006. Effect of gamma rays and EMS on two varieties of soybean. Asian Journal of Plant Sciences, 5(4): 721-724.

Khakwal, M. C., R. N. Pandey and S. E. Pawar. 2004. Mutation breeding for crop improvement- plant breeding. Narosa Publishing House. NewDelhi. India. p.601-645.

Khalifeh., H, H. Aldalin, V. Zhmurko and O. Avksentyeva. 2012. Seed protein and oil content of Soybean under different climat condition, American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences, 12(5): 603-607.

Kotyvics, G. 1981. Selection for higher yield in early maturing mutants of soybean. International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria. Mutation Breeding Newsletter, 18: 10-13.

Kume, T., E. Amano, T. Nakanishi and M. Chino. 2002. Economic Scale of Utilization of Radiation (II): Agriculture comparison between Japan and U.S.A. Journal of Nuclear Science and Technology, 39(10): 1106-1113.

Maluszynski, M., B. Sigurbjornsson, E. Amano, L. Sitch, and O. Kamra. 1991. Mutant varieties- Data Bank. International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria. Mutation Breeding Newsletter 38: 16-49.

Mudibu, J., K. K. C. Nkongolo, A. Kalonji-Mbuyi and R. V. Kizungu. 2012. Effect of gamma irradiation on morpho-agronomic characteristics of soybeans (*Glycine max L.*), American Journal of Plant Sciences, 3 (3): 331-337.

Nicolae, I. 1969. Studiul efectului unor radiații ionizante şi substanțe chimice mutagene asupra variabilității soiei în M1. lucrări ştiinț., Institutul Agronomic, Nicolae Bălcescu, Bucureşti, Ser.A: 12.

Tulmann, A. and M. C. Alves. 1997. Induction of mutations for earliness in the soybean cultivar, Parana, Brazilian Journal of Genetics, 20(1): 34-35.

Received	2013/08/27	إيداع البحث
Accepted for Publ.	2014/02/18	قبول البحث للنشر