

INFLUENCE DES RADIATIONS IONISANTES SUR L'EVOLUTION DE CERTAINES LIGNES DE SOJA.

par I. NICOLAE et F. NICOLAE

Institut National Agronomique - El Harrach - Alger - Département de Cultures Perennes.

I. INTRODUCTION.

Les résultats accumulés dans le domaine de la mutagenèse artificielle ont contribué à la compréhension du rôle de la mutation dans la création de nouvelles plantes cultivées. Ils ont permis en outre d'expliquer l'évolution des différentes espèces de plantes, ou bien de certaines organes de celles-ci.

De nombreuses expériences montrent que certaines particularités comme la précocité, la résistance aux maladies et ennemis, la résistance à la verse, résistance à la sécheresse, etc., peuvent être réalisées plus facilement par les mutations artificielles que par l'hybridation (STUBBE, 1967) ou les autres méthodes ordinaires d'amélioration (DUBININ, 1961).

Selon MURESAN (1967), l'utilisation de mutations dans l'amélioration des plantes peut être considérée parfois comme la meilleure sinon l'unique méthode utilisable pour certaines espèces.

En ce qui concerne l'influence des radiations ionisantes en première génération (M_1), les résultats communiqués jusqu'à présent montrent, en général, des effets relativement nocifs sur le rythme de végétation, sur la viabilité des plantes et surtout sur les éléments de la productivité.

II. MATERIEL BIOLOGIQUE.

Dans nos expériences nous avons utilisé comme matériel initial les lignées mutantes de soja *B 89/11* et *B 70/10* obtenues par l'Académicien N. GIOSAN et Docteur I. NICOLAE, par irradiation respective de variétés *Chippewa* et *Lincoln*.

La lignée *B 89/11* est très précoce (période de végétation de 65-70 jours), assez productive (1700 Kg/ha de grains), résistante à la sécheresse et résistante aux maladies et ennemis.

La lignée *B 70/10* est semi-tardive (période de végétation de 118-136 jours), haute taille (89-120 cm), elle a des feuilles ovales et très grandes, très

productives (2900 Kg/ha de grains), résistante aux maladies et ennemis. Elle est relativement peu résistante à la sécheresse.

Du point de vue systématique les lignées étudiées appartiennent à l'espèce *Glycine hispida* Maxim., sous-espèce *manshurica* Enk.

III. METHODE D'ETUDE.

Dans chaque lignée de soja sont irradiés des échantillons de semences séchées avec des radiations gamma et radiations X, aux doses d'irradiation comprises entre 15 et 50 Krad.

L'étude d'une première génération (M_1) a été entreprise sur un lot expérimental spécialement préparé sur un sol brun-rougeâtre.

Les graines irradiées ont été semées directement dans le champ, à l'époque optimale, manuellement, grain par grain, à 50 cm entre les rangs, et 5 cm entre les grains du même rang.

Les échantillons (représentant différentes doses d'irradiation) ont été disposés en première génération (M_1) selon la méthode des paires. Pour chaque échantillon (dose d'irradiation), et aussi pour le témoin (la lignée initiale non traitée) on a semé 1000 graines en deux répétitions.

Les mesures sur la croissance et le développement végétatif ainsi que sur la récolte ont été effectuées sur les plantes de chaque échantillon. Pour l'exécution des analyses biométriques on a récolté des échantillons moyens de 100 individus et les données obtenues ont été commentées et interprétées statistiquement. Les plantes ont été récoltées par arrachage et analysées individuellement.

IV. INTERPRETATION DES RESULTATS.

1. RYTHME DE VÉGÉTATION.

La levée des plantes selon les différents traitements a été non uniforme et échelonnée. Par rapport aux graines non traitées, les graines irradiées ont levé avec 1 à 15 jours plus tard. Aux très fortes doses d'irradiation (30-40 Krad) la levée des plantes a été retardée de 30 à 42 jours par rapport au témoin. La plupart des plantes ont présenté de profondes modifications morphologiques affectant surtout leur taille, le nombre de ramifications de la tige, la forme et la grandeur des feuilles. En règle générale certaines plantes meurent à différents stades de végétation ou si elles survivent ne produisent pas de graines.

TABLEAU I - *Dynamique de la survie des plantes en première génération (M₁).*

Le traitement	Dose (Krad.)	Nombre de graines sèches	Nombre de jours jusqu'à la levée		Pourcentage de plantes levées		Pourcentage de plantes à la maturité	
			B 89/11	B 70/10	B 89/11	B 70/10	B 89/11	B 70/10
Non irradié (T)	—	1000	10	14	84,88	85,64	83,56	83,90
Radiations gamma	15	1000	13	15	77,50	76,28	68,83	69,17
	20	1000	14	16	74,88	70,16	65,50	66,74
	25	1000	16	17	61,36	61,26	46,33	48,60
	30	1000	18	19	36,26	29,70	17,67	19,93
	40	1000	19	20	17,39	18,25	3,17	6,40
	50	1000	22	24	5,60	6,65	—	—
Radiations X	15	1000	13	16	78,23	75,94	75,85	73,90
	20	1000	14	17	70,80	68,67	66,67	65,60
	25	1000	15	18	58,64	57,50	40,18	44,60
	30	1000	17	19	26,15	26,80	15,90	10,18
	40	1000	19	23	15,90	15,23	6,80	7,29
	50	1000	22	29	7,30	8,85	—	—

TABLEAU II - *Effet de l'irradiation sur quelques caractères morphologiques en première génération (M₁).*

Le traitement	Dose (Krad.)	Plantes avec des fasciations		Plantes avec des feuilles modifiées		Plantes avec des déficiences chlorophylliennes		Total plantes affectées	
		B 89/11	B 70/10	B 89/11	B 70/10	B 89/11	B 70/10	B 89/11	B 70/10
Non irradié (T)	—	0,00	0,00	0,26	0,43	0,05	0,12	0,31	0,57
Radiations gamma	15	23,10	14,17	17,20	11,73	8,24	7,75	48,54	33,65
	20	26,52	17,09	14,85	10,26	5,16	7,66	46,53	35,01
	25	24,75	25,16	18,23	9,65	7,75	11,52	48,73	46,33
	30	31,63	24,12	20,66	13,40	13,46	11,50	65,75	49,02
	40	33,47	37,50	22,19	15,70	19,20	11,13	74,86	64,33
Radiations X	15	12,17	9,13	10,46	6,75	7,75	8,26	30,38	24,14
	20	16,80	10,97	10,12	7,40	8,60	7,15	34,52	26,52
	25	13,80	10,12	17,73	8,90	14,25	13,29	45,73	32,36
	30	20,16	18,34	17,15	9,36	12,24	16,90	53,54	44,60
	40	21,40	22,51	15,10	13,15	18,20	20,20	54,70	55,86

TABLEAU III - Variabilité de quelques particularités physiologiques sous l'action de l'irradiation en M_1 .

Le traitement	Dose (Krad.)	Pourcentage des plantes atteintes de maladies (viroses et bacterioses)		Pourcentage des plantes versées		Longueur de la période de végétation (\pm jours par rapport au témoin)	
		B 89/11	B 70/10	B 89/11	B 70/10	B 89/11	B 70/10
Non irradié (T)	—	0,18	0,65	0,00	0,10	73	128
Radiations gamma	15	2,52	2,72	3,67	2,07	+ 2	+ 2
	20	3,70	4,15	6,80	7,11	+ 4	+ 6
	25	5,10	7,20	12,73	15,30	+ 6	+ 7
	30	4,46	6,67	35,30	27,96	+10	+11
	40	7,69	14,25	63,52	46,95	+14	+15
Radiations X	15	1,72	2,75	2,92	2,33	+ 1	+ 2
	20	3,40	2,90	6,01	6,12	+ 3	+ 4
	25	4,56	5,10	7,60	7,15	+ 5	+ 8
	30	6,17	4,87	24,00	17,20	+ 9	+10
	40	7,80	8,30	53,23	48,30	+12	+13

TABLEAU IV - Influence de l'irradiation sur quelques éléments de productivité (M_1).

Le traitement	Dose (Krad.)	Hauteur moyenne de la plante (cm)		Hauteur moyenne d'insertion jusqu'à la première gousse		Nombre moyen de gousses fertiles sur plante		Nombre moyen de graines sur la plante	
		B 89/11	B 70/10	B 89/11	B 70/10	B 89/11	B 70/10	B 89/11	B 70/10
Non irradié (T)	—	49,8	82,3	11,8	19,8	30,4	42,9	43,6	62,7
Radiations gamma	15	51,7	78,5	13,5	18,2	27,6	41,6	39,6	54,2
	20	48,4	73,9	13,0	19,0	27,5	37,8	34,5	48,7
	25	45,3	75,7	12,9	19,7	26,0	31,6	29,6	44,8
	30	43,0	73,0	10,7	16,6	15,8	18,0	18,7	36,4
	40	40,9	64,6	8,6	14,4	3,6	6,6	6,2	9,7
Radiations X	15	52,7	80,6	11,9	19,7	20,7	36,7	31,6	47,1
	20	50,6	78,3	12,6	18,3	19,6	29,6	27,5	43,0
	25	47,3	78,0	10,7	17,8	10,9	26,5	16,0	44,2
	30	45,0	75,3	10,8	15,9	7,6	14,8	14,8	21,6
	40	41,2	68,6	8,9	14,7	1,7	2,8	3,1	6,7

Sur la base des déterminations effectuées aux principaux stades de végétation on a fait la dynamique de la survie des plantes (tableau I). Les chiffres du tableau indiquent un effet plus nocif des radiations gamma que des radiations X. Dans la plupart des cas on constate une corrélation positive entre la dose d'irradiation et le pourcentage de plantes survivantes.

2. EFFET DES RADIATIONS SUR QUELQUES CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES.

Dans le tableau II on présente les types plus fréquents de modifications morphologiques qui sont apparues sur les plantes sous l'action des radiations administrées.

Les pourcentages les plus élevés de modifications ont été représentés par des fasciations, qui d'habitude sont associées à une taille plus petite des plantes et un nombre de ramifications plus élevé, présentant des feuilles très différentes en forme, grandeur et nombre de folioles.

D'autres modifications ont trait à l'apparition de chimères chlorophylliennes, surtout dans les premiers stades de végétation. Parmi les déficiences chlorophylliennes observées ont prédominé les types *xantha* et *albina*.

Dans le tableau III on présente l'effet d'irradiation concernant certaines particularités physiologiques des plantes. On constate qu'à la 1ère génération (M_1) les plantes présentent une moindre résistance à la verse et sont plus tardives. Les effets enregistrés sont dépendants de la dose et du type des radiations utilisées.

3. L'EFFET DES RADIATIONS SUR LES ÉLÉMENTS DE PRODUCTIVITÉ.

Les plantes ont été récoltées par arrachage et ensuite analysées individuellement sur les principaux éléments de productivité. Les résultats, des mesures sont exprimés dans le tableau IV.

La hauteur moyenne des plantes provenant de semences irradiées a varié en fonction du type et de dose d'irradiation, enregistrant des valeurs inférieures surtout aux doses fortes des radiations gamma.

La hauteur moyenne jusqu'à la première gousse enregistre en général des valeurs plus petites par rapport au témoin.

La fertilité des plantes déterminée surtout par le nombre de gousses et le nombre de grains sur la plante, montre des valeurs décroissantes pour des doses appliquées de plus en plus élevées. Les traitements aux neutrons thermiques ont joué très fortement dans ce sens.

Le nombre moyen des grains sur la plante enregistre (en fonction du type et de la dose d'irradiation), des valeurs plus petites par rapport au témoin.

V. CONCLUSIONS.

De l'étude de la première génération (M_1) résultent les conclusions suivantes:

— les radiations ionisantes, surtout les radiations gamma, ont des effets nocifs sur le rythme de végétation et sur la viabilité des plantes.

— les radiations ionisantes ont déterminé l'apparition de profondes modifications morpho-physiologiques dépendant du type de radiations et de la dose d'irradiation. Les deux lignées de soja étudiées se sont comportées différemment sous l'action des traitements appliqués.

— les éléments de productivité analysés sont influencés négativement dans la plupart des cas; la plus affectée a été la fertilité des plantes, surtout dans le cas des traitements avec des radiations X.

BIBLIOGRAPHIE

- DUBININ N. P. - *Problemi radiacionnoi ghenetiki*. Moscva, Gosatomizdat, 1961.
- ENKEN V. B. - *Manifestation of Vavilov's law of homologous series in hereditary variability in experimental mutagenesis*. Abhandlungen der Deutschen Academie der Wissenschaften zu Berlin. Klasse für Medizin, 2, 1967.
- GAUL H. - *Use of induced mutants in seed-propagated species*. *Mutation and Plant Breeding*, NAS-NRC, 891, 1961.
- MURESAN T. - *Bazele genetice ale ameliorarii plantelor*. Bucuresti, 1967.
- NICOLAE I. - *Studiul efectului unor radiatii ionizante si substance chimice mutagene asupra variabilitatii soiei in M_1* . *Lucrari stiintifice I.A.N.B.*, Seria A, vol. XII, 1969.
- STUBBE H. - *On the relations between spontaneous and experimentally induced form diversity and on some experiments on the evolution of cultivated plants*. *ADAW Berlin, Klasse für Medizin, 2, 1967.*