



Variabilité génétique et environnementale des écotypes de melon d'origine marocaine

Boujghagh M.¹, Hammouch L.¹ et Qariouh N.¹

¹ INRA, Centre régional de la recherche agronomique, Souss Sahara, Agadir

Résumé

*L'étude porte sur 55 écotypes de melon (*Cucumis melo* L.) collectés dans les principales régions de production traditionnelle du Maroc. L'expérimentation a été réalisée au printemps 1994 au plein champ et en hiver 1995 sous-serre au domaine expérimental de Melk Zhar dans le but d'estimer la variabilité existante dans ce matériel végétal et d'en déterminer la part héritable et le gain génétique.*

Il ressort des résultats obtenus que la variation génétique a été la principale source de variation entre les écotypes et ce pour les 15 caractères étudiés. Une large étendue de la variation a été notée au niveau de tous les caractères aussi bien sous-serre qu'en plein champ. Neuf parmi les 15 caractères utilisés ont enregistré des héritabilités (au sens large) supérieures à 75 %. L'autofertilité est le caractère le moins héritable (34 % au plein champ et 43 % sous-serre). Les caractères relatifs à la forme du fruit (longueur, diamètre, diamètre du creux et formules qui en découlent longueur/diamètre et teneur en chair) et la teneur en sucre ont présenté des héritabilités moyennes (55 à 73 %) au plein champ mais faibles à moyennes sous-serre (41 à 65 %).

Le gain génétique attendu, exprimé en pourcentage de la moyenne, a dépassé 20 % pour 11 caractères au plein champ et sous-serre.

La vigueur de la plante, la résistance aux maladies, le poids du fruit, le poids des graines par fruit, le poids de mille grains et la teneur en sucre, ayant présenté des coefficients de variation génétique, des héritabilités et des gains génétiques élevés, seraient très facilement sélectionnés. Par contre la sélection pour l'autofertilité et la teneur en chair (où ces trois paramètres génétiques sont plus faibles) serait moins efficace.

Mots clés : Melon (*Cucumis melo* L.), variabilité génétique, variabilité environnementale, héritabilité, gain génétique

Abstract : Genetic and environmental variabilities of some quantitative characters in moroccan muskmelon ecotypes

Fifty five ecotypes of muskmelon (Cucumis melo L.) collected in the major growing regions in Morocco were evaluated under greenhouse and field condition at the experimental station of Melk Zhar.

Highly significant differences were found between the ecotypes for the 15 characters investigated. A wide range of phenotypic and genotypic variability was exhibited by all the characters under both growth conditions. Nine out of 15 characters gave broad sense heritability estimates exceeding 75 %. Heritability was moderate in the field (55 - 73%) but low in greenhouse (41 - 65 %) for fruit appearance (length, width, cavity diametre and shape index ; L/D) and quality traits (flesh thickness and refractive index). It was very low for autofertility both in field and the greenhouse (34 % and 43 % respectively).

Eleven out of 15 characters gave genetic advance, expressed as percentage of the mean, exceeding 20%.

Plant vigor, disease resistance, fruit weight, seed weight/fruit, 1000 seed weight and soluble solids gave high estimates of genotypic coefficient of variability, heritability and genetic advance indicating that selection for these characters may be rewarding. On the other hand, autofertility and flesh thickness gave low estimates of these three parameters and thus phenotypic selection for this complex traits is not likely to be effective.

Key words: Muskmelon, genetic variability, environmental variability, heritability, genetic advance

ملخص : التغيير الوراثي ضمن سلالات الشمام من أصل مغربي

بوجفاغ م.¹، هموش ح.¹ و قريوح ن.¹

1 المركز الجهوي للبحث الزراعي لسوس و الصحراء، أكادير، المغرب

أجريت هذه الدراسة على 55 صنف من الشمام (*Cucumis melo* L.) المجموع من أهم مناطق إنتاجه التقليدي بالمغرب. تمت التجربة بميدان التجارب الفلاحية ملك الزهر في شتاء سنة 1995 بداخل البيت البلاستيكي. وخارجها في ربيع 1994 وذلك من أجل تقييم التغيير الموجود داخل هذه السلالات و تحديد الحصة الوراثية و الريح الوراثي.

يستخلص من النتائج المحصل عليها أن التغيير الوراثي هو المصدر الرئيسي للتغيير بين السلالات بالنسبة للخاصيات الخمس العشر المدروسة. وعلى مستوى كل الخاصيات فقد سجلت تغيرات واسعة النطاق في كل من داخل البيوت المغطات و خارجها. من بين 15 خاصية فإن 9 منها قد سجلت أكثر من 75% من التوارث بمفهومها العام. أما بالنسبة للتخصب الذاتي فإنه يعد الخاصية الأقل توارثا حيث لم يصل إلا إلى

43% داخل البيوت المغطات و34% خارجها. أما الخاصيات المتعلقة بشكل التمرة (الطول، القطر، القطر الداخلي والصيغ الناتجة عنها : الطول/العرض ونسبة اللب) و نسبة السكر، فإنها أظهرت توارثا متوسطا حيث وصلت النسبة ما بين 55 و73% خارج البيوت المغطات و ما بين 41 و65% داخلها. من بين 15 خاصية فإن 11 منها تظهر أكثر من 20% من الريح الوراثي المنتظر.

إن الخاصيات المتمثلة عن القوة، ومقاومة الأمراض، ووزن الثمرة، ووزن بذور الثمرة، ووزن ألف بذرة، ونسبة السكر، التي أظهرت نسبة عالية من عامل التغيير الوراثي، والتوراث والريح الوراثي فإنها سهلة الانتقاء. أما الانتقاء عن طريق الخصوبة الذاتية وحجم اللب عند الثمرة، التي أصبحت فيها نسبة هذه التوابث الثلاث ضئيلة، فإنها قليلة الجدوى.

الكلمات المفتاحية : الشمام (*Cucumis melo* L.) التغيير الوراثي-التغيير البيئي-التوراث - الريح الوراثي

Introduction

Le melon marocain (*Cucumis melo* L.) est caractérisé par une grande diversité génétique et une richesse en caractères intéressants non négligeable. Malheureusement, l'utilisation de la semence hybride importée peut conduire à la perte de ce patrimoine national. Ainsi, et afin de sauvegarder et d'améliorer ce patrimoine génétique, une prospection a été effectuée en 1990 par Qariouh dans les principales régions de production traditionnelle du melon au Maroc. Cependant, avant d'entamer un programme d'amélioration génétique sur ce matériel il est nécessaire de connaître l'étendue de sa variabilité. En effet, l'efficacité de la sélection dépendra non seulement de la variabilité existante dans le matériel végétal utilisé mais aussi du niveau auquel elle est héritable.

L'exploitation de la variabilité interspécifique chez le genre *Cucumis* présente de grandes difficultés (Den Nijis et Vissier 1985). Par conséquent un programme d'amélioration génétique du melon doit être basé sur l'utilisation de sa variabilité intraspécifique (Molina *et al.* 1989). Cependant, en comparaison avec d'autres végétaux, la variabilité intraspécifique de cette espèce est jusqu'à présent peu étudiée et exploitée. En effet, le melon n'est pas strictement une espèce autogame mais présente une proportion variable de pollinisation croisée (Ivanoff 1947, Whitaker et Bohn 1952, Nugent et Hoffman 1981). Ainsi, l'existence de la variabilité génétique entre les variétés et à l'intérieur même de ces variétés pourrait être utilisée (Molina *et al.* 1989). Cependant, le melon comparé aux autres espèces végétales est extrêmement sensible aux variations environnementales (Andrus et Bohn 1967 et Ng *et al.* 1980).

La présente étude a été ainsi entreprise dans le but d'estimer la variabilité existante dans 55 écotypes de melon marocain et d'en déterminer la part héritable en faisant appel aux paramètres génétiques comme le coefficient de variation génétique (CVG), l'héritabilité (h^2) et le gain génétique.

Matériel et méthodes

Cinquante cinq écotypes de melon marocain collectés dans différentes régions de production traditionnelle ont été testés au domaine expérimental de Melk Zhar au printemps 1994 au plein champ et en hiver 1995 sous-serre. Le dispositif expérimental est en blocs aléatoires complets. Les semis ont été effectués, respectivement, le 8/03/1994 et le 22/12/1995, en mottes de 6 x 6 cm. La plantation a été réalisée un mois après semis, à raison de 16 plants/parcelle élémentaire en lignes jumelées. L'espacement entre les lignes, lignes jumelées et entre plants étaient respectivement ; 2,20 - 0,45 et 0,50 m au plein champ et 1,50 - 0,30 et 0,30 m sous-serre. Les plants ont subi un étêtage de l'axe primaire au dessus de la 2ème feuille lorsque la 4ème feuille vraie est apparue.

Un paillage plastique a été installé avant plantation pour éviter le développement des adventices et les souillures des fruits. Des traitements préventifs ont été appliqués tout au long du cycle de la culture. Un insecticide nématocide a été incorporé dans le sol, un mois avant plantation, à proximité de l'emplacement des lignes jumelées.

La fumure de fond a été apportée lors de la préparation de la parcelle et incorporée à une profondeur de 25 à 30 cm par un labour profond suivi d'un covercropping croisé ; soit 40 T/ha de fumier, 80 u/ha d'Azote, 150 u/ha de P_2O_5 et 250 u/ha de K_2O . La fumure de couverture a été apportée tout au long du cycle de la culture depuis le stade 5-6 feuilles jusqu'au début de la récolte. Elle a été appliquée à chaque irrigation, en goutte à goutte, avec une solution fertilisante, à raison de 160, 50, 150 et 25mg/l d'eau consommée respectivement pour N, P, K et Mg.

Les caractères observés sont : la vigueur de la plante et la résistance aux maladies (notation de 1 à 5, 1 = très résistant, 5 = très sensible), la date d'apparition de la 1ère fleur femelle, la date de maturité du 1er fruit, la durée 1er fleur - 1er fruit mûr, le poids du fruit, la longueur du fruit, le diamètre total du fruit (DF), la longueur / le diamètre, le diamètre du creux du fruit (DCF), la teneur en chair calculée par la formule $[(DF - DCF)/DF] \times 100$, le poids des graines, l'autofertilité en pourcentage de grains pleins par rapport au nombre total de grains, le poids de mille grains et la teneur en sucre (mesurée par un réfractomètre à main).

Toutes les données ont été analysées par le logiciel « STATITCF ». L'analyse de la variance a été effectuée selon le tableau 1.

Tableau 1. Forme d'analyse de la variance et l'espérance de ses composantes

Source de variation	d.d.l	Carré moyen (CM)	Espérance (CM)
Répétition	(r-1)	M_1	-
« Variétés »	(v-1)	M_2	$rS_g^2 + S_c^2$
Erreur	(r-1)(v-1)	M_3	S_c^2
Total	(rv-1)	$M_1+M_2+M_3$	

S_g^2 = Variance génotypique

r = nombre de répétitions

S_c^2 = Variance résiduelle

v = nombre de variétés (écotypes)

Les résultats obtenus ont permis de calculer les variances phénotypique et génotypique leurs coefficients de variations, l'héritabilité et le gain génétique comme suit :

Variance génétique : $S_g^2 = (M_2 - M_3)/r = [(S_e^2 + rS_g^2) - S_e^2]/r$

Variance phénotypique : $S_p^2 = S_g^2 + S_e^2 = (M_2/r) + M_3 (1-1/r)$

Héritabilité (h^2 %) : $h^2 = (S_g^2/S_p^2) \cdot 100$

Les coefficients de variation phénotypique et génotypique ont été calculés selon la formule suggérée par Burton et de vane (1953) :

Coefficient de variation phénotypique : $CVP = (S_p/X) \cdot 100$

Coefficient de variation génotypique : $CVG = (S_g/X) \cdot 100$

Où S_p et S_g sont la racine carrée des variances phénotypique et génotypique respectivement (écart type). X est la moyenne générale du caractère considéré.

Les formules suivantes ont été utilisées pour prédire le gain génétique attendu ; GG (Johnson et al. 1955) :

$GG = (S_g^2/S_p^2) \cdot KS_p = (S_g^2/S_p) \cdot K$

Le gain génétique exprimé en pourcentage de la moyenne serait :

$= (K S_g^2/S_p) \cdot (100/X)$

Où X est la moyenne générale du caractère considéré et K la différentielle de sélection en unité d'écart type. Dans cette étude nous avons supposé $K = 2,06$ qui est la valeur attendue quand la fraction sélectionnée est de 5 % (intensité de sélection).

Résultats et discussion

L'étendue de variation, la moyenne générale par caractère, l'erreur standard, le coefficient de variation et le test F sont présentés dans le tableau 2. L'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives entre les écotypes et ce pour les 15 caractères étudiés. Une large étendue de variation est notée au niveau de tous les caractères. Une nette supériorité des performances est enregistrée, pour presque tous les caractères, sous serre par rapport au plein champ. Cependant la culture d'hiver sous serre a engendré des cycles végétatifs longs, une autofertilité relativement faible et une légère élongation au fruit.

Les variances phénotypique, génotypique et environnementale, les coefficients de variation phénotypique et génotypique, l'héritabilité, et le gain génétique sont présentés dans le tableau 3. La plus grande partie de la variation totale est beaucoup plus d'ordre génétique qu'environnementale ($S_g^2 > S_e^2$) excepté pour les caractères autofertilité sous-serre et plein champ, longueur/diamètre et teneur en chair sous-serre où la variance environnementale l'emporte sur la variance génétique. Le coefficient de variation phénotypique est presque identique au coefficient de variation génotypique pour l'ensemble des caractères sauf pour l'autofertilité sous-serre et plein champ, longueur / diamètre et teneur en chair sous-serre. Ce qui démontre que l'étendue de variation exprimée de part et d'autre de la moyenne par l'ensemble des écotypes, pour le premier groupe de caractères, est dû essentiellement à leur expression génétique. Par contre, pour le second groupe, la variation exprimée est due surtout à l'effet de l'environnement.

L'héritabilité estimée au sens large a varié entre 34 % et 98 % pour, respectivement l'autofertilité et la précocité à la floraison mesurées au plein champ. Elle est plus importante sous-serre pour le poids du fruit (95 %), le poids de mille grains (93 %), la précocité de floraison (96 %), la précocité à la maturité (86 %), la durée floraison-maturité (86 %) et la résistance aux maladies (84 %). Par contre, au plein champ, elle est plus importante pour la précocité à la floraison (98 %), le poids du fruit (94 %) et le poids de mille grains (87 %). Certains caractères sont plus hérifiables sous-serre qu'en plein champ ; le poids de mille grains (93 % contre 87 %), la résistance aux maladies (84 % contre 78%) et la précocité à la maturité (86 % contre 82 %). D'autres sont plus hérifiables au plein champ qu'en serre ; la vigueur (77 % contre 66 %), la longueur du fruit (80 % contre 63 %), le diamètre du fruit (74 % contre 66 %), la longueur du fruit sur son diamètre (65 % contre 50 %) et le diamètre du creux du fruit (70 % contre 53 %). Ces derniers caractères relatifs à la forme du fruit ont été influencés par le milieu. En effet, le palissage sous-serre a causé une légère élongation du fruit entraînant ainsi le changement de la forme ronde chez certains écotypes.

La précocité à la floraison (96 % et 98 %), la durée floraison maturité (86 % et 94 %) et le poids du fruit (95 % et 94 %) ont présenté des héribilités très élevées aussi bien sous-serre qu'au plein champ. L'autofertilité (43 % et 34 %), la teneur en chair (41 % et 55 %) et la teneur en sucre (64 % et 67 %) ont enregistré des héribilités faibles dans les deux situations. Le gain génétique attendu exprimé en pourcentage de la moyenne a varié entre 8 et 91 % pour l'autofertilité au plein champ et la résistance aux maladies sous-serre respectivement. Ce gain est plus important, dans les deux cas, pour le poids du fruit (85 et 82 %), la vigueur de la plante (68 et 62 %), la résistance aux maladies (59 et 91 %), le poids des graines par fruit (52 et 56 %), le poids de mille grains (51 et 50 %) et la teneur en sucre (33 et 30 %). Le reste des caractères ont présenté des gains compris entre 8 et 25 %.

Tableau 2. Variabilité phénotypique de 15 caractères mesurés dans 55 écotypes de melon marocain. Melk Zhar printemps 1994 plein champ (I) et hiver 1995 sous-serre (II)

Caractère	Saison	Etendue de	Moyenne	ES	CV %	Test F
Vigueur	I	1,00-5,00	2,19	0,45	20,6	14,31***
	II	1,00-5,00	1,99	0,53	26,8	8,68***
Résistance aux maladies	I	1,00-5,00	2,67	0,46	17,2	15,40***
	II	1,00-5,00	2,43	0,50	20,5	22,82***
Floraison (jour)	I	50,00-79,00	62,70	0,72	1,2	241,86***
	II	60,00-90,00	72,88	1,30	1,8	98,49***
Maturité (jour)	I	92,00-122,00	108,59	3,05	2,8	18,70***
	II	115,00-149,00	128,02	2,33	1,8	25,65***
Floraison-maturité (jour)	I	30,00-66,00	45,89	3,06	6,7	20,13***
	II	43,00-68,00	55,14	2,29	4,1	25,42***
Poids du fruit (Kg)	I	0,45- 3,85	1,27	0,14	11,3	58,09***
	II	0,34-3,75	1,47	0,14	9,4	75,38***
Autofertilité (%)	I	20,00-100,00	93,14	9,10	9,8	3,03***
	II	35,00-100,00	83,39	9,47	11,4	3,99***
Poids des graines/fruits (gr)	I	7,00-39,40	17,55	2,78	15,8	14,30***
	II	6,70-44,00	18,11	2,93	16,2	15,26***

Poids de 1000 grains (gr)	I	17,50-60,00	30,84	3,18	10,3	27,80***
	II	17,50-67,50	34,82	2,37	6,8	55,92***
Longueur du fruit (cm)	I	9,50-20,00	13,85	0,99	7,1	17,42***
	II	9,00-25,00	14,91	1,71	11,4	7,72***
Diamètre du fruit (cm)	I	8,00-19,00	12,61	0,95	7,5	12,05***
	II	8,00-19,00	13,02	1,16	8,9	8,68***
Longueur/Diamètre	I	0,95-1,63	1,10	0,06	5,6	8,55***
	II	0,90-1,84	1,15	0,11	9,6	4,24***
Diamètre du creux du fruit (cm)	I	4,00-10,00	6,07	0,59	9,7	0,52***
	II	3,50-12,00	6,35	0,91	14,4	5,53***
Teneur en chair (%)	I	36,84-66,67	51,78	3,33	6,4	5,96***
	II	27,27-73,68	51,14	5,40	10,6	3,78***
Teneur en sucre (%)	I	5,00-14,00	8,65	1,18	13,7	9,11***
	II	4,00-15,00	9,70	1,32	13,6	8,11***

ES = Erreur Standard

CV = Coefficient de variation

Tableau 3. Variances ; phénotypique (S^2_p), génotypique (S^2_g) environnementale (S^2_e), coefficient de variation phénotypique (CVP) et génotypique (CVG), hérabilité (H^2), et gain génétique (GG) de 15 caractères mesurés dans 55 écotypes de melon marocain. Melk Zhar : printemps 1994 plein champ (I) et hiver 1995 sous-serre (II)

Caractère	Saison	S^2_p	S^2_g	S^2_e	CVP	CVG	H %	GG	GG en % de la moy.
Vigueur	I	0,87	0,67	0,20	42,65	37,45	77,08	1,48	67,72
	II	0,83	0,55	0,28	45,64	37,10	66,06	1,24	62,11
Résistance aux maladies	I	0,97	0,76	0,21	36,84	32,60	78,29	1,59	59,42
	II	1,60	1,35	0,25	52,09	47,86	84,40	2,20	90,57
Floraison (jour)	I	32,11	31,59	0,52	9,04	8,96	98,38	11,48	18,31
	II	42,58	40,90	1,68	8,95	8,77	96,05	12,91	17,72
Maturité (jour)	I	50,62	41,29	9,33	6,55	5,92	81,57	11,96	11,01
	II	38,81	33,39	5,42	4,87	4,51	86,03	11,04	8,62
Floraison- maturité (jour)	I	54,10	44,7	9,36	16,03	14,58	82,70	12,53	27,31
	II	37,10	31,88	5,22	11,05	10,24	85,93	10,78	19,55
Poids de fruit (Kg)	I	0,32	0,30	0,02	44,19	42,77	93,65	1,08	85,26
	II	0,38	0,36	0,02	41,93	40,82	94,74	1,20	81,84
Autofertilité (%)	I	124,95	42,09	82,86	12,00	6,97	33,68	7,76	8,33
	II	156,62	66,10	89,62	15,01	9,82	42,78	11,03	13,22
Poids des grains /fruit (gr)	I	33,39	25,67	7,72	32,93	28,87	76,88	9,15	52,15
	II	39,21	30,62	8,59	34,58	30,56	78,09	10,07	55,62
Poids de 1000 graines (gr)	I	77,96	67,84	10,12	28,63	26,71	87,02	15,83	51,32
	II	82,60	76,99	5,61	26,10	25,20	93,21	17,45	50,12
Longueur du fruit (cm)	I	4,97	3,40	0,97	16,09	14,44	80,47	3,69	26,68
	II	7,80	4,89	2,91	18,73	14,83	62,68	3,61	24,18
Diamètre du fruit (cm)	I	3,40	2,50	0,90	14,63	12,55	73,65	2,79	22,16
	II	3,96	2,60	1,36	15,29	12,39	65,68	2,69	0,69
Longueur/diamètre	I	0,011	0,007	0,004	9,48	7,67	65,42	0,14	12,78

	II	0,02	0,01	0,01	12,30	8,70	50,00	0,15	12,67
Diamètre du creux	I	1,18	0,83	0,35	17,86	14,96	70,21	1,57	25,83
du fruit (cm)	II	1,79	0,95	0,84	21,04	15,31	52,94	1,46	22,95
Teneur en chair (%)	I	24,87	13,77	11,10	9,63	7,17	55,37	5,69	10,99
	II	49,49	20,31	29,18	13,76	8,81	41,04	5,95	11,63
Teneur en sucre (%)	I	4,24	2,84	1,40	23,79	19,47	66,94	2,84	32,81
	II	4,83	3,09	1,74	22,65	18,11	63,96	2,89	29,84

Le coefficient de variation génétique mesure le degré de variabilité d'ordre génétique existant au sein d'une population pour un caractère donné. Cependant, ce coefficient, comme l'ont signalé Salih et Khidir (1974), ne concorde pas avec les résultats de l'héritabilité et du gain génétique. Nous constatons en effet (tableau 3) qu'aux valeurs du coefficient de variation génétique, quoique faibles, correspondent des héritabilités très élevées ; cas entre autres, de la précocité de floraison et de maturité. Ainsi, selon Swarup et Chaugale (1962), la part de la variation héritable ne peut pas être détectée d'une manière satisfaisante par le coefficient de la variation génétique seule mais plutôt avec l'aide de l'héritabilité et du gain génétique. Johnson *et al.* (1955) ont précisé que l'héritabilité et le gain génétique sont plus utiles que la valeur de l'héritabilité prise seule pour prédire le gain attendu en sélectionnant les meilleurs individus. Cependant dans notre étude, la précocité de floraison et de maturité, la longueur du fruit, le diamètre du fruit et la longueur sur le diamètre, ont enregistré des héritabilités très élevées mais accompagnées de gains génétiques relativement faibles. Ceci montre que l'héritabilité élevée n'est pas nécessairement associée au gain génétique élevé. En effet, l'héritabilité au sens large comprend, en plus de la variance génétique additive héritable, la variance due à la dominance et l'épistasie non additive qui ne sont pas transmissibles. Lippert et Legg, (1972a) ont mis en évidence des effets non additifs considérables pour la teneur en sucre, la teneur en chair, l'épaisseur de l'écorce et la longueur sur le diamètre du fruit. Lippert et Legg, (1972a et 1972b) ont déterminé par une analyse diallèle que la composante de la variance génétique additive est plus importante pour les composantes du rendement, le rendement et la maturité. Lippert et Hall, (1982) ont mis en évidence des héritabilités au sens étroit très faibles (5 à 13 %), et donc des effets non additifs importants, pour les différents stades de maturité des fruits (plantation - 1er fruit mûr, durée 1er fruit mûr - 3er fruit mûr, et durée 1er fruit mûr - dernier fruit mûr), le nombre de fruits récoltés par plant et le poids total de fruits récoltés. Pour les caractères relatifs à la qualité et à l'apparence du fruit, l'héritabilité estimée est par contre relativement élevée (52 à 71 %) sauf pour la teneur en sucre (16 %). Kalb et Davis, (1984a et 1984b) ont rapporté des valeurs de l'héritabilité au sens étroit très importants pour la vigueur (83 %), la durée d'apparition de la 1^{ère} fleur femelle (45 %) et du 1er fruit mûr (60 %), la teneur en chair (82 %), le diamètre du creux (62 %) et la teneur en sucre (66 %). Les valeurs estimées au sens large pour ces derniers caractères sont faibles dans notre étude par rapport à celles rapportées, même au sens étroit, par Kalb et Davis (1984a et 1984b). Cette différence est due essentiellement au matériel végétal testé, à l'influence des conditions environnementales et à la méthode utilisée pour son estimation.

Conclusion

Les résultats obtenus ont révélé que la variation génétique a été la principale source de variation entre écotypes. Une large variation génétique entre cultivars de melon a été aussi rapportée par plusieurs auteurs (Lippert et Legg 1972a ; 1972b ; Chhonkar *et al.* 1979 ; Kalloo et Sidhu 1982 ; Kalb et Davis 1984a ; 1984b et Molina *et al.* 1989). Cette variation génétique pourrait être facilement exploitée par un programme de sélection. Cependant, certains caractères sont plus héréditaires aussi bien sous-serre qu'au plein champ. Il s'agit surtout de la précocité de floraison ($h^2 = 96\%$ sous-serre et 98% au plein champ), le poids du fruit ($h^2 = 95\%$ et 94%), le poids de mille grains ($h^2 = 93\%$ et 87%), la précocité de maturité ($h^2 = 86\%$ et 82%) et la durée floraison-maturité ($h^2 = 86\%$ et 83%). Les caractères relatifs à la qualité du fruit (teneur en sucre, teneur en chair) et à la forme du fruit (longueur, diamètre, diamètre du creux et formules qui en découlent ; longueur/diamètre et teneur en chair) sont au contraire influencés par l'environnement. Ceci concorde avec les travaux d'Andrus et Bohon, (1967) et Ng *et al.* (1980) qui concluent que le melon, comparé aux autres espèces végétales, est extrêmement sensible aux variations environnementales. Selon Molina *et al.* (1989), la variation due à l'environnement est plus importante au plein champ que sous-serre. Ceci est vrai dans notre étude pour l'ensemble des caractères mis à part ceux relatifs à la forme du fruit (longueur, diamètre, diamètre du creux et formules qui en découlent ; longueur/diamètre et teneur en chair). En effet, le palissage sous-serre a entraîné une légère élongation du fruit chez certains écotypes à fruits ronds.

Enfin, la sélection pour la vigueur, la résistance aux maladies, le poids du fruit, le poids des graines par fruit, le poids de mille grains et la teneur en sucre ayant présenté un coefficient de variation génétique, une hérédibilité et un gain génétique élevés pourraient être facilement identifiés par une simple évaluation de leur phénotype. Par contre, la sélection pour l'auto-fertilité et la teneur en chair, où le coefficient de variation génétique, l'hérédibilité et le gain génétique sont plus faibles, serait moins efficace.

Références bibliographiques

- Andrus C.F. and Bohn G.W. (1967). Cantaloup breeding : Shifts in population means and variability under mass selection. *Proc. Am. Soc. Hortic. Sci.* **90** : 209-222.
- Burton G.W. and De Vane E.H. (1953). Estimating heritability in tall fescue (*Festuca arundinacea* L.) from replicated clonal material. *Agr. Jour.* **45** : 478-481.
- Chhonkar V.S., Singh D.N. and Singh R.L. (1979). Genetic variability and correlation studies in muskmelon. *Indian J. Agric. Sci.* **49** : 361-363.
- Den Nijis A.P.M. and Vissier D.L. (1985). Relationship between African species of the genus *Cucumis* estimated by the production, vigour and fertility of F1 hybrids. *Euphytica*, **34** : 279-290 .
- Ivanoff S.S. (1947). Natural self pollination in cantaloupes. *Proc. Am. Soc. Hortic. Sci.* **50**: 314-316.
- Johnson H.W., Robinson H.F. and Comstock R.E. (1955). Estimates of genetic and environmental variability in soybeans. *Agr. Jour.* **47** : 314-318.

- Kalb T.J. and Davis D.W. (1984a). Evaluation of combining ability, heterosis, and genetic variance for fruit quality characteristics in bush muskmelon. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **109** : 411-415.
- Kalb T.J. and Davis D.W. (1984b). Evaluation of combining ability, heterosis, and genetic variance for yield, maturity, and plant characteristics in bush muskmelon. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **109** : 416-419.
- Kalloo D.J. and Sidhu A.S. (1982). Genetic divergence in muskmelon (*Cucumis melo* L.). *Genet. Agrar.* **63** : 1-7.
- Lippert D.J. and Hall M.O. (1982). Heritabilities and correlations in muskmelon from parent-offspring regression analyses. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **107** : 217- 221.
- Lippert L.F. and Legg P.D. (1972a). Appearance and quality characters in muskmelon fruit evaluated by a ten-cultivar diallel cross. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **97** : 84-87.
- Lippert L.F. and Legg P.D. (1972b). Diallel analyses for yield and maturity characteristics in muskmelon cultivars. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **97** : 87-90.
- Molina R.V., Nuez F., Cuartero J., Gomez - Guillamon M.L., and Abadia J., 1989 Variability and correlations in muskmelon in relation to the cultivation method. *Theor. Appl. Genet.* **79** : 411-416.
- Ng T.G., McClurg C.A., Angell F.F. and Anderson J.I. (1980). Evaluation of muskmelon cultivar performance by joint regression analysis. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **105** : 220-223.
- Nugent P.E. and Hoffman J.C. (1981). Natural cross pollination in four andromonoecious seedling marker lines of muskmelon. *Hortic. Sci.* **16** : 73-74.
- Salih S.H. and Khidir M.O. (1974). Genetic variability of some quantitative characters in castorbean (*Ricinus communis* L.). *Sudan Agric. Jour.* **9** : 10-16.
- Swarup V. and Chaugale D.S. (1962). Studies on genetic variability in sorghum. I. phenotypic variation and its heritable component in some important quantitative characters contributing towards yield. *Indian J. Genet.* **22** : 31-36.
- Whitaker T.W. and Bohn G.W. (1952). Natural cross pollination in muskmelon. *Proc. Am. Soc. Hortic. Sci.* **60** : 391-396.