Étude du comportement de sept variétés et trois lignées de Piment (*Capsicum annuum* L.) cultivées en serre froide: Tendance à la parthénocarpie

N. Tarchoun*

Keywords: *Capsicum annuum* – Low temperature – Fruit set – Parthenocarpy

Résumé

En Tunisie, les basses températures constituent le plus important facteur limitant de la production de piment de primeur cultivé sous abris froids. Elles affectent non seulement la croissance mais surtout la fructification. La croissance végétative, la fructification et l'aptitude à la parthénocarpie ont été étudiées, pendant la période hivernale, sur sept variétés et trois lignées sélectionnées par l'INRAT. Trois types de pollinisation ont été appliqués pour évaluer l'aptitude à donner des fruits parthénocarpiques : T1 (pollinisation naturelle), T2 (castration avec pollinisation) et T3 (castration sans pollinisation). L'aspect et de taille sont comparés à ceux des fruits normaux (à graines) en se basant sur le pourcentage de diminution du poids et de la longueur, ainsi que le rapport du poids sur le nombre de graines par fruits pour le traitement T1.

Les résultats de cette étude montrent que l'expression des caractères étudiés serait largement influencée par les effets combinés des génotypes et des basses températures. Les variétés Marconi, Meski et la lignée Hj (L3) semblent les moins affectées.

Les variétés Semmane, Meski, Marconi et les lignées Hi (L2) et Hj (L3) ont développé des fruits parthénocarpiques de poids et de longueur similaires aux fruits à graines, alors que Baklouti, D'hirat, Baker et Beldi ont montré une grande réduction pour ces caractères. La lignée L3 a montré en plus un rapport du poids du fruit sur le nombre de graines important et semble avoir une bonne tendance à la parthénocarpie.

Summary

Behaviour Study of Seven Varieties and Three Improved Lines of Pepper Grown in Unheated Greenhouse: Parthenocarpy Ability

In Tunisia, the failure of pepper to set fruit during winter constitutes an important limiting factor affecting yield. Pepper crop reduction is often noted in unheated greenhouse during winter season where low temperatures are prevailing.

Growth, fructification and parthenocarpy ability were evaluated using seven local varieties and three improved lines from INRAT. Three pollination treatments were applied to evaluate the ability of a genotype to develop parthenocarpic fruits: T1 (natural pollination), T2 (emasculation with pollination) and T3 (emasculation without pollination). Weight and size are similar to those of normal fruits (with seeds) based on: Percent weight and length reduction and the ratio of fruit weight on the number of seeds per fruit.

The result of this investigation indicated that the magnitude of the expression of these traits are genotype and temperatures dependent. The varieties Marconi, Meski and the line Hj (L3) were less affected by low temperatures. Semmane, Meski, Marconi and the lines Hi (L2) and Hj (L3) developed parthenocarpic fruits with weight and length comparable to normal fruits, while Baklouti, D'hirat, Baker and Beldi showed a significant decrease for these traits. The line L3 has the most important ratio of weight to number of seeds per fruit and characterized by a greater ability to set parthenocarpic fruits.

Introduction

En Tunisie, le piment compte parmi les espèces maraîchères les plus cultivées. En culture protégée (primeur) sous serres plastiques froides, la superficie allouée au piment au cours de la campagne 1998/99 est de 681 ha sur un total de 1207 ha soit 56%. Toutefois, le niveau de production qui reste encore faible (5 kg/m^2) et surtout la qualité des fruits produits pendant la période hivernale sont très fluctuants en raison de leur dépendance des conditions climatiques.

Les faibles rendements obtenus, en culture de primeur, résultent à la fois d'une floraison et nouaison peu abondantes mais également d'un mauvais développement des fruits qui, souvent, sont malformés et de petite dimension, et dès lors sans valeur commerciale.

Plusieurs travaux ont montré que les basses températures nocturnes ont une action considérable sur la croissance, le développement des fleurs et des fruits chez les solanacées y compris le piment (2, 3, 18, 21). Selon ces mêmes auteurs, ces conditions occasionnent des anomalies au niveau des principaux caractères des fruits : le poids frais, la longueur, le diamètre, l'épaisseur de la chair.

Des températures nocturnes basses (10 à 12°C) durant le développement floral du piment engendrent un accroissement de la taille des ovaires résultant en la production de fruits déformés (19). Ces basses températures nocturnes réduisent la production et la viabilité des grains de pollen aussi bien chez le piment (18, 19) que chez la tomate (10), ce qui explique la production de fruits parthénocarpiques de faible valeur marchande. Néanmoins, cet effet varie selon les cultivars. En effet, une étude antérieure, dans les conditions de basses

* Institut National Agronomique de Tunisie (INAT), 43 Av. Charles Nicolle- 1082 Tunis Mahrajene.Tunisie.
Reçu le 09. 05. 00 et accepté pour publication le 20. 06. 01.

températures, nous a révélé que les cultivars de type poivron (doux) présentent une meilleure aptitude à donner des fruits parthénocarpiques, avec un poids et une longueur similaires à ceux avec graines (27).
La parthénocarpie a été très étudiée chez la tomate en raison de son application en conditions environnementales défavorables qui réduisent la production du pollen, la déhiscence des anthères et, par conséquent la nouaison. L'induction de la parthénocarpie par les basses ou les hautes températures, ainsi que par les hormones exogènes est connue chez plusieurs espèces, en l'occurrence les solanacées (1, 5, 13) y compris le piment (12, 24). Bien que le contrôle génétique de la parthénocarpie ait été largement étudié chez *Lycopersicon* spp. (15, 16, 28, 29), les études sont rares chez le piment.
Cultiver sous abris froids des variétés présentant des capacités de parthénocarpie peut être une alternative pour surmonter les facteurs limitants tels que, les basses températures, l'hygrométrie élevée et la faible luminosité.
La présente recherche a été initiée pour étudier, d'une part, le comportement de sept variétés locales et trois lignées de piment sélectionnées par l'Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie (INRAT), en conditions des températures hivernales sous serre froide, et d'autre part, pour évaluer leur aptitude à la parthénocarpie.

Matériel et méthodes

Matériel végétal et conditions de culture

L'étude a porté sur sept variétés locales de piment fort et doux et trois lignées sélectionnées par l'INRAT pour leur aptitude à nouer sous basse température. Il s'agit de, 'Baklouti', 'D'hirat', 'Baker', 'Semmane', 'Meski', 'Marconi', 'Beldi', et les trois lignées baptisées L_1 (Hh), L_2 (Hi) et L_3 (Hj).
L'essai a été conduit sous serre froide en culture de primeur, dans la Station d'Appui de la Manouba (SAM). La plantation, à la densité de 3 pl/m^2, a eu lieu la première semaine de novembre sur un sol argilo-limoneux. Vingt-quatre plantes par variété ont été repiquées selon un dispositif en blocs complètement aléatoires avec quatre répétitions. L'irrigation et la fertilisation ont été apportées respectivement selon les besoins et les recommendations d'une fiche technique standard (23). L'enregistrement des facteurs climatiques, les températures diurne et nocturne, ainsi que l'humidité relative a été effectué journalièrement, par un thermohygrographe. Les moyennes mensuelles sont consignées dans le tableau 1.

Tableau 1
Caractéristiques climatiques de la période de l'essai sous serre plastique non chauffée.

Caractéristiques/ mois	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars
Temp. diurne (°C)	20	18	21	24	26
Temp. nocturne (°C)	8	5	5	6	10
Humidité (%)	76	80	85	82	75

Paramètres mesurés et traitements

Après une durée de culture de 120 jours de la plantation, correspondant à la période la plus froide de l'année, certains caractères végétatifs ont été mesurés. Il s'agit de la hauteur de la plante en cm (mesurée jusqu'au bourgeon apical à partir de la première ramification), du diamètre de la tige (cm) au niveau du premier nœud ou bifurcation, du nombre de bifurcations par plante, du niveau de la première ramification, de la longueur des entre-nœuds (cm) mesurée entre la 4ème et la 5ème ramification, ainsi que de la surface foliaire (cm^2) au moyen d'un planimètre.
Pour évaluer l'aptitude à la parthénocarpie, trois types de pollinisation ont été appliqués: une pollinisation libre ou naturelle (T_1), utilisée comme témoin; une castration suivie d'une pollinisation avec du pollen d'une plante de la même variété ou pollinisation contrôlée (T_2) (2, 3) et une castration sans aucun apport de pollen (T_3) (16, 27).
Un échantillon de 30 fruits par variété a été récolté à maturité commerciale (état vert). Les principaux caractères des fruits issus de la pollinisation libre ont été déterminés: le poids des fruits (g), la longueur (cm), le diamètre mesuré au pied à coulisse au milieu du fruit (cm), l'épaisseur de la chair (mm) et le nombre de graines par fruit après extraction.
L'effet des traitements sur le poids et la longueur des fruits, et sur le nombre de graines par fruit a été évalué. La tendance à la parthénocarpie a été testée en se basant, d'une part, sur l'aptitude des variétés à donner des fruits parthénocarpiques de poids et de taille comparables aux fruits avec graines (exprimée en pourcentage de diminution du poids et de la longueur), et d'autre part, sur le rapport poids du fruit sur le nombre de graines qu'il contient, dans le cas de la pollinisation naturelle. Les meilleures variétés parthénocarpiques sont celles ayant un faible pourcentage de diminution du poids et de la longueur par rapport aux fruits normaux ou bien celles ayant fourni le plus important rapport poids sur nombre de graines.
L'analyse de la variance des résultats a été faite selon un plan en bloc complet. L'homogénéité de la variance a été vérifiée au moyen de test de Bartlett Standard et les moyennes ont été séparées selon le test de Duncan (26).

Résultats et discussion

Les analyses de la variance et le test de comparaison de moyennes pour les caractères végétatifs n'ont pas été réalisées sur les données brutes car le test d'homogénéité de Bartlett a donné des valeurs de χ^2 hautement significatives au seuil de 5%. Ainsi, les valeurs brutes ont été transformées sous forme de y = Log (x) pour la hauteur des plantes, le diamètre de la tige et la longueur d'entre-nœuds; sous forme de y = Log (x+1) pour le nombre de ramification et le niveau de la première ramification, et sous forme de $y = \sqrt{x}$ pour la surface foliaire. Concernant les caractères des fruits et l'aptitude à la parthénocarpie, des transformations des variables ont été opérées sous forme de Log (x) pour tous les paramètres mesurés.

Paramètres de croissance

Les variétés et lignées ont montré une grande variabilité concernant les paramètres de croissance comme l'illustre le tableau 2.

Tableau 2
Hauteur de la plante, diamètre de la tige, longueur des entre-nœuds, exprimés en Log (x), nombre de bifurcations par plante, niveau d'insertion de la première bifurcation (exprimés en Log (x+1)) et surface foliaire (exprimée en $\sqrt{x}$) observés sur dix variétés de piment local, cultivées en période hivernale, sous serre plastique froide.

Caractères végétatifs/ Variété & lignée	Hauteur de la plante	Diamètre de la tige	Longueur des entre-nœuds	Nombre de bifurcations	Insertion de la 1ere bifurcation	Surface foliaire
Baklouti	3,266 e	0,561 f	1,382 d	1,789 d	1,108 d	4,188 f
D'hirat	3,374 bde	0,735 d	1,407 d	2,554 a	1,627 bc	5,228 e
Baker	3,314 ed	0,539 f	1,765 b	1,934 cd	1,486 c	5,425 e
Semmane	3,321 ed	0,645 e	1,455 d	2,274 b	1,740 ba	5,776 de
Meski	3,355 edc	0,809 cb	1,594 c	2,110 cb	1,560 bc	6,255 b
Marconi	3,521 a	0,912 a	1,841 ba	2,317 b	1,473 c	6,890 a
Beldi	3,454 ba	0,854 b	1,843 ba	2,070 cb	1,759 ba	6,184 dc
L1 (Hh)	3,461 ba	0,808 cb	1,941 a	2,287 b	1,874 a	5,673 de
L2 (Hi)	3,469 ba	0,693 ed	1,898 ba	1,887 cd	1,601 bc	6,567 ba
L3 (Hj)	3,445 bac	0,794 c	1,784 b	1,366 e	0,885 e	6,726 ba

Les moyennes suivies de lettres distinctes sont significativement différentes à P = 0,05.

La variété Marconi a donné les plantes les plus hautes sans être différente significativement (p> 0,05) de la variété Beldi et des lignées L1, L2 et L3. D'hirat, Meski, Semmane et Baker forment un groupe à hauteur moyenne, alors que les plantes de Baklouti sont les plus courtes. La hauteur moyenne de l'ensemble du matériel végétal semble inférieure à celle obtenue par d'autres auteurs (8). Ces derniers ont observé une hauteur de l'ordre de 60 cm sur des plantes de poivron élevées sous un régime thermique de 22/17°C de température diurne et nocturne. Ce comportement résulterait de l'effet des basses températures sur les activités physiologiques liées aux aspects nutritionnels (11). Des résultats similaires ont été trouvés par d'autres chercheurs (29) qui ont constaté que la longueur des tiges des plants de poivron a augmenté de 210% en passant d'une température moyenne journalière de 14 à 16°C.

Concernant le diamètre moyen de la tige principale, les variétés Marconi, Meski, Beldi et les lignées L1 et L3 ont présenté d'assez gros diamètre alors que Baklouti et Baker ont le plus faible diamètre des tiges (Tableau 2). La longueur des entre-nœuds qui pourrait expliquer l'indice d'étiolement des plantes (17) varie d'une variété à une autre (Tableau 2). La lignée L1 a donné la plus grande longueur des entre-nœuds, elle ne diffère pas significativement de la lignée L2 et des variétés Beldi et Marconi. Les variétés Baklouti, D'hirat et Semmane forment un groupe homogène à faible longueur d'entre-nœuds. Le comportement de nos plantes serait attribué à un effet étiolement dû à la faible luminosité pendant la période hivernale, comme il a été noté par Demers *et al.* (8).

Le nombre de ramification ou nœuds, sites potentiels de fleurs, présente une assez grande variabilité. La variété D'hirat a donné le nombre le plus élevé de nœuds suivie de Marconi, Semmane et la lignée L1 (Tableau 2). Les conditions de culture semblent affecter sévèrement ce paramètre puisque sous des conditions thermiques de 22/17°C, Demers *et al.* (7) ont obtenu plus de 20 ramifications par plante pendant une période de culture similaire. Il a été signalé que les températures de l'air et du sol ont un grand effet sur le développement du piment; plus la température décroît, plus la vitesse de croissance décroît (6). Le niveau de la première ramification, critère de sélection pour la précocité (17) a été le plus faible chez la lignée L3. Elle semble être la plus précoce. La lignée L1 développe sa première ramification à un niveau le plus élevé (Tableau 2), alors que les autres variétés forment un groupe intermédiaire.

Concernant la surface foliaire, nous avons noté chez la variété de piment doux Marconi et les lignées L2 et L3 des feuilles avec la plus importante surface foliaire alors que Baklouti a présenté la plus faible surface foliaire. Les autres variétés ont présenté des valeurs intermédiaires (Tableau 2). Selon certains chercheurs (30), la longueur et le diamètre de la tige, le nombre de feuilles et la surface foliaire chez des plantes de poivron augmentent de 210%, 60%, 100%, 500% respectivement, quand la température augmente de 14 à 26°C. Cependant, Demers *et al.* (8) ont trouvé une surface foliaire moyenne de 100 cm^2 pour une variété de poivron cultivée sous un régime thermique de 22/17°C de températures diurne et nocturne.

Caractères des fruits

L'analyse de la variance des différents paramètres liés aux fruits a montré des différences hautement significatives (p< 0,01) pour l'ensemble des variétés. Le tableau 3 représente le classement des variétés et révèle que la lignée L3, les variétés Meski et Marconi ont le meilleur poids moyen, alors que la variété Baklouti possède le plus faible poids.

Tableau 3
Poids, longueur, diamètre des fruits, épaisseur de la chair et nombre de graines par fruit [exprimés en Log (x)] observés sur dix variétés de piment local, cultivées en période hivernale, sous serre plastique froide.

Caractères des fruits/ Variété & lignée	Poids	Longueur	Diamètre	Epaisseur de la chair	Nombre de graines par fruit
Baklouti	1,128 e	0,936 f	0,528 cb	0,264 d	1,750 b
D'hirat	1,472 dc	1,157 e	0,537 b	0,375 bac	1,958 a
Baker	1,451 dc	1,215 d	0,508 cd	0,382 bac	1,962 a
Semmane	1,403 d	1,207 d	0,481 e	0,329 c	1,622 b
Meski	1,583 a	1,208 d	0,492 ed	0,430 a	1,780 b
Marconi	1,561 ba	1,286 bac	0,576 a	0,438 a	1,750 b
Beldi	1,473 dc	1,314 a	0,478 e	0,430 a	1,738 b
L1 (Hh)	1,505 bc	1,254 c	0,505 d	0,355 bc	1,756 b
L2 (Hi)	1,481 c	1,267 bc	0,511 cd	0,407 ba	1,656 b
L3 (Hj)	1,613 a	1,300 ba	0,570 a	0,413 ba	1,618 b

Les moyennes suivies de lettres distinctes sont significativement différentes à P= 0,05

Les autres variétés se répartissent en classes intermédiaires. De telle réduction a été observée par certains auteurs (18) sous un régime thermique de basses températures (18/15°C). Dans les conditions de culture, le faible poids des fruits serait dû à une mauvaise pollinisation résultant d'une faible viabilité du pollen et par conséquent une faible production de graines (22).

La comparaison de moyenne pour la longueur des fruits (Tableau 3) a montré que Baklouti présente la plus faible taille, suivie de D'hirat. Les autres variétés se classent en groupes homogènes dont certains se chevauchent. Beldi présente les plus longs fruits et ne diffère pas de Marconi et de la lignée L3. Ali et Kelly (2) en étudiant l'effet d'un traitement en préanthèse de trois régimes thermiques: bas (18°C), intermédiaire (25/18°C) et élevé (35°C), ont observé une réduction du poids et de la longueur des fruits de 22 et 20% respectivement sous le régime de basse température par rapport au régime intermédiaire. Des effets plus sévères des basses températures sur le poids du fruit ont été remarqués (18). En effet, sous un régime thermique de 18/15°C le poids des fruits est réduit d'environ 70% par rapport aux fruits obtenus avec un régime de 23/18°C. Il a été rapporté que les basses températures en préanthèse affectent significativement les paramètres liés au fruit (poids, longueur, épaisseur de la chair) à l'exception du diamètre (2). Ces derniers auteurs ajoutent qu'en passant d'un faible régime thermique constant (18°C) à un régime thermique intermédiaire de 25/18°C, une augmentation de 25%, 21% et 18% a été enregistrée respectivement pour le poids des fruits, la longueur et l'épaisseur de la chair.

L'analyse de diamètre du fruit révèle que la variété Marconi, possède le plus important diamètre, sans être différente significativement de la lignée L3 (Tableau 3).
Le plus petit diamètre a été observé chez Beldi et Semmane, les autres variétés ont présenté des valeurs intermédiaires. Concernant l'épaisseur de la chair, l'ensemble du matériel végétal testé a présenté des valeurs rapprochées (Tableau 3), à l'exception des variétés Marconi, Beldi et Meski qui se détachent légèrement.

Evaluation de la tendance à la parthénocarpie

Le nombre de graines par fruit est utilisé comme un critère d'évaluation de la viabilité du pollen (14) et pourrait être un indicateur de la bonne ou de la mauvaise tendance à la parthénocarpie des différentes variétés. En effet, la lignée L3 présente le nombre de graines développées le plus faible dans des fruits de taille et de poids importants (Tableau 3), sans être différente significativement ($p > 0,05$) d'un groupe de variétés comportant entre autre, Semmane, Marconi, Meski, L2. Ce groupe constitue donc un matériel végétal intéressant pour l'étude de la parthénocarpie chez le piment. L'analyse de l'effet des différents types de pollinisation sur les caractères du fruit a montré que les paramètres étudiés varient d'un type à l'autre, et que d'une manière générale, la castration réduit le poids et la longueur des fruits (Figures 1a et b).

Comparativement au témoin (T1), cette réduction est plus marquée pour la castration sans apport de pollen (T3) que pour la castration avec apport de pollen (T2). Des différences variétales ont été notées à cet égard. Marconi, L2 et L3 semblent être les moins sensibles à la castration que Beldi et L1. Les variétés Baklouti et D'hirat n'ont pas développé des fruits parthénocarpiques, elles supportent moins la castration que les autres variétés. Ce comportement pourrait être partiellement attribué à une déficience dans la synthèse des hormones et un endommagement des tissus de l'ovaire des fleurs castrées (19).

Si la castration sans apport de pollen (T3) réduit significativement le nombre de graines par fruit; entre la pollinisation manuelle (T2) et celle naturelle (T1) nous n'avons pas observé de différences, à l'exception des variétés Meski, Marconi et L2 (Hi) (Figure 1c). Ces résultats ne sont pas en concordance avec certains auteurs (19, 21) qui, suite à une pollinisation manuelle, ont observé une amélioration du nombre de graines par

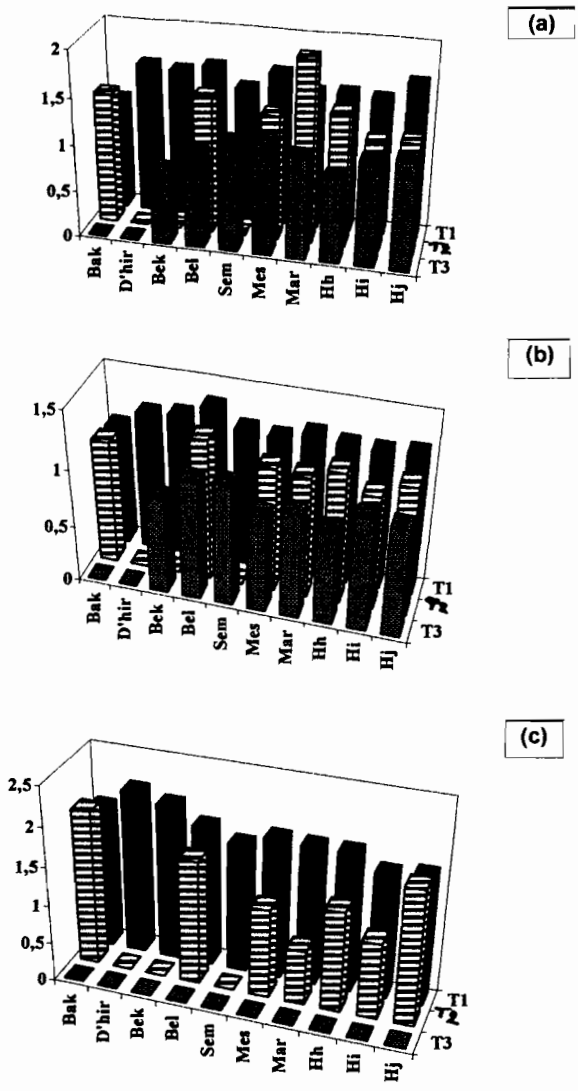

Figure 1: Effets de 3 modes de pollinisation naturelle (T1), castration avec pollinisation (T2) et castration sans pollinisation (T3) sur le poids (a), la longueur (b) et le nombre de graines par fruit,
observés sur 10 variétés de piment cultivées sous serre froide, en Tunisie.

fruit chez des cultivars de type poivron. Ces différences pourraient résulter d'une faible quantité et/ou qualité de pollen apporté. Les variétés D'hirat, Beker et Semmane n'ont pas développé de fruits pour le traitement T2. Plusieurs investigations indiquent que la réduction de poids et de longueur des fruits chez les Solanacées est attribuée au faible nombre de graines par fruit (14, 21), tenant compte de l'existence d'une corrélation positive entre le nombre de graines et ces caractères. L'aptitude à donner des fruits parthénocarpiques d'aspect et de taille comparables aux fruits à graines est évaluée, selon notre hypothèse, par le calcul du pourcentage de diminution du poids (poids du fruit sans graines/poids du fruit avec graines) et de la longueur (longueur du fruit sans graines/longueur du fruit avec graines) des fruits obtenus à la suite des traitements T1 (fruits à graines) et T3 (fruits parthénocarpiques). Utilisant cette approche, deux groupes ont été identifiés. Le premier comporte les variétés: Semmane, Meski, Marconi et les lignées L2 et L3 alors que Baklouti, D'hirat, Baker et Beldi sont incluses dans le second groupe. Les fruits parthénocarpiques produits par le premier groupe ont un poids et une longueur comparables aux fruits à graines (Figure 2); alors que les variétés du second groupe ont montré une importante réduction pour ces caractères. Toutefois, les fruits obtenus chez le premier groupe sont souvent déformés. Ceci pourrait être attribué aux basses températures comme il a été rapporté par plusieurs auteurs (3, 18, 25).

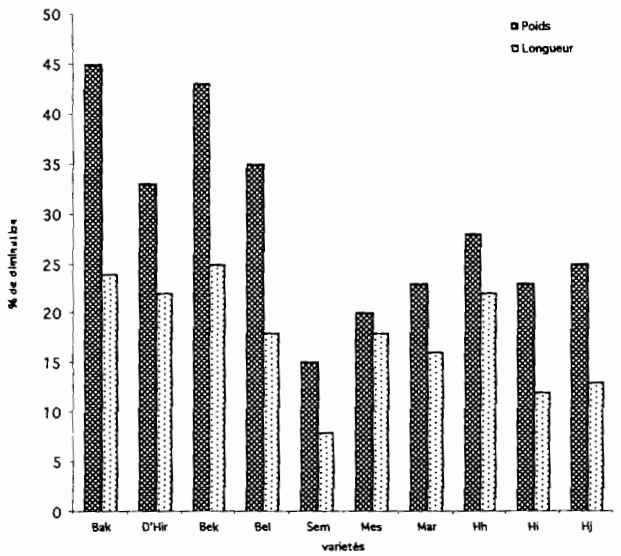

Figure 2: Pourcentage de diminution de la longueur et du poids des fruits obtenus à la suite des traitements T1 (pollinisation naturelle) et T3 (castration sans pollinisation) observé chez 10 variétés de piment cultivées sous serre froide, en Tunisie

L'utilisation des régulateurs de croissance pourrait être une alternative pour minimiser l'effet des basses températures sur les fruits parthénocarpiques comme il a été trouvé chez la tomate (1, 4). Pour le piment, il a été rapporté que l'acide gibbérellique GA3 est le plus efficace pour améliorer la qualité des fruits (9, 12). La variation du rapport du poids du fruit sur le nombre de graines, dans le cas de la pollinisation naturelle T1 est illustrée par la figure 3.

La lignée L3 a le plus important rapport, suivie de la lignée L2 et les variétés Marconi, Meski et Semmane du premier groupe, alors que les variétés Baklouti, D'hirat et Beker du deuxième groupe ont par contre les plus faibles rapports. En se référant aux caractéristiques des fruits (poids et longueur), ce premier groupe semble avoir une bonne tendance à la parthénocarpie naturelle et pourrait être sélectionner pour d'éventuelles hybridations afin de déterminer le déterminisme génétique impliqué dans l'hérédité de la parthénocarpie chez le piment.

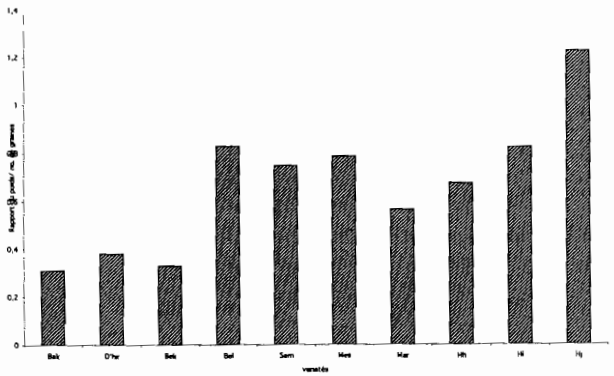

Figure 3: Rapport du poids du fruit par nombre de graine chez 10 variétés de piment cultivées sous serre froide, en Tunisie (cas d'une pollinisation naturelle).

Conclusion

L'étude de la croissance et de la fructification de quelques variétés locales de piment (*Capsicum annuum* L.) cultivées dans une serre froide en culture hivernale (primeur) a révélé que l'ensemble des paramètres de croissance semble être affecté d'une manière significative par les conditions de basses températures et qu'il existe une assez grande variabilité génétique à cet égard. En effet, les variétés Marconi et Beldi ainsi que les trois lignées se sont montrées moins affectées que les variétés Baklouti, D'hirat, Baker et Semmane pour la majorité des paramètres de croissance. La lignée L3 semble présenter une bonne précocité; ses plantes développent la première ramification à un niveau très bas.

Concernant les paramètres liés à la qualité des fruits, Marconi, Meski et la lignée L3 semblent les mieux performantes quant à la longueur, le poids et le diamètre des fruits. La lignée L3 a présenté, en plus, le nombre de graines par fruit le plus faible et semble avoir une bonne tendance à la parthénocarpie. L'effet des trois types de pollinisation sur les caractères des fruits (poids et longueur) est très variable selon les variétés. Marconi et les lignées L2 et L3, de type doux, semblent les moins sensibles à la castration que Beldi et la lignée L1. L'aptitude à donner des fruits parthénocarpiques d'aspect et de taille comparables aux fruits normaux a été évaluée en se basant sur, d'une part, le pourcentage de diminution du poids et de la longueur des fruits et d'autre part, sur le rapport poids du fruit sur nombre de graines qu'il contient. Deux groupes de variétés ont été identifiés. Les variétés Marconi, Meski, Semmane et

les lignées L3 et L2 formant le premier groupe, ont développé des fruits à poids et à longueur comparables aux fruits à graines; alors que Baklouti, D'hirat, Baker et Beldi ont montré une importante réduction de ces paramètres. Ainsi, le premier groupe semble avoir une bonne tendance à la parthénocarpie et servirait pour d'éventuelles hybridations pour étudier le déterminisme génétique impliqué dans l'hérédité de la parthénocarpie chez le piment.

Références bibliographiques

1. Abad M. & Guardiola J.L., 1986. Fruit set and development in the tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) grown under protected conditions during the cool season in the South-Eastern coast region of Spain. The response to exogenous growth regulators. Acta Hort. 191, 123-132.
2. Ali A.M. & Kelly W.C., 1993. Effect of pre-anthesis temperature on the size and shape of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). Scientia Hort. 54, 97-105.
3. Baker J.C., 1989. The effect of temperature on flowering, fruit set and fruit development of glasshouse sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) J. Hort. Sci. 64, 313-320.
4. Corella P., Cuartero J.. Nuez F & Bguena M., 1986. Development time of parthenocarpic tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) fruits chemically and genetically induced. J. Hort. Sci. **61** (1), 103- 108.
5. Cuartero J., Costa J. & Nuez F., 1987. Problems of determining parthenocarpy in tomato plants. Scientia Hort. 32, 9-15.
6. Deli J.& Tiessen H., 1969. Interaction of temperature and light intensity on flowering of *Capsicum frutescens* var. grossum cv. California Wonder. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94, 340-351.
7. Demers D.A.. Charbonneau J. & Gosselin A., 1991. Effets de l'éclairage d'appoint sur la croissance et la production de poivron cultivé en serre. Can. J. Plant Sci. 71, 587-594.
8. Demers D.A., Gossolin A.& Wien H.C., 1998. Effects of supplemental light duration on greenhouse sweet pepper plants and fruit yields. J. Amer. Soc. Hort. Sci. **123** (2): 202-207.
9. El Asdoudi A.H., 1993. Effect of Gibberellin on flowering, fruiting and fruit quality of pepper. Annals Agric.Sci.- Ain Shams Univ., Cairo, **38** (2) :661- 666.
10. Fernandez-Munoz R., Gonzalez-Fernandez J.J. & Cuartero J., 1995. Variability of pollen tolerance to low temperatures in tomato and related wild species. J. Hort. Sci. 70, 41-49.
11. Gosselin A. & Trudel M.J., 1983. Interaction between air and root temperatures on greenhouse tomato: I. Growth, development, and yield. J. Amer. Soc. Hort. Sci. **108** (6), 901-905.
12. Jankiewicz L.S., Flores A.E., Gorecki R. & Staniaszek M., 1991. Effect of growth regulators on parthenocarpic fruit set in *Capsicum annuum*. Folia Horticulturae Ann. **3** (2), 3-16
13. Kim II S.Y., Chang K.. Kunimitsu F. & Hiroshi O., 1992. Studies on parthenocarpy in *Cucumis sativus* L. V. Influence of exogenous plant growth regulators on growth and diffusible IAA level of cucumber ovaries. J.Kor.Soc. Hort. Sci. **35** (3), 196-200.
14. Maisonneuve B., 1978. Nouaison de la tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) à basses températures. Sensibilité du pollen au froid et possibilité d'utilisation de la parthénocarpie naturelle. Thèse de 3ème cycle- pp. 177.
15. Philouze J., 1983. Parthénocarpie naturelle chez la tomate. I- Revue bibliographique. Agronomie 3, 611-620.
16. Philouze J. & Pecaut P., 1986. Parthénocarpie naturelle chez la tomate. III. Etude de la parthénocarpie due au gène *pat* (parthenocarpic fruit) de la lignée 'Montfavet 191' Agronomie 6, 243-248.
17. Pochard E. & Palloix A., 1985. Rapport d'activité 1985-1986. Station d'amélioration des plantes maraîchères- Avignon Montfavet, pp: 25.
18. Polowick P.L. & Sawhney V.K., 1985. Temperature effects on male fertility and flower and fruit development in *Capsicum annuum* L. Scientia Hort. 25, 117-127.
19. Pressman E., Moshkovitch H., Rosenfeld K., Shaked B., Gamliel B. & Aloni B., 1998. Influence of low night temperature on sweet pepper flower quality and the effect of repeated pollination, with viable pollen, on fruit setting. J. Hort.Sci. & Biot. **73** (1), 131-136.
20. Rivals P., 1980. Réflexions sur la parthénocarpie. Fruits. vol. **35** (7-8), 455-465.
21. Rylski I., 1973. Effect of night temperature on shape and size of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). J. Amer. Soc.Hort. Sci. **98** (2), 149-152.
22. Rylski I.,1986. Pepper (*Capsicum*). In: CRC handbook of fruit set and development. (Monselise,S.P.Ed.). CRC Press, Boca Raton, Fl, USA, 341-353.
23. Station d'appui de la Manouba- SAM, 1987. La culture de piment sous serre. Fiche technique pp: 14.
24. Shifriss C. & Eidelman E., 1986. An approach to parthenocarpy in peppers. Hortscience **21**, 1458-1459.
25. Singh S. & Sawhney V.K., 1998. Abscisic acid in male sterile tomato mutant and its regulation by low temperature. J.Exp. Bot. **49** (319), 199-203.
26. Statistical Analysis System Institute, Inc. 1985. SAS user's guide: Statistics 5th edition. SAS Institute, Inc. (ed) Cary. NC: pp: 975.
27. Tarchoun N. & Rezgui S., 1999. Differential parthenocarpy ability on selected local varieties of pepper grown in unheated greenhouse. Capsicum & Eggplant Newsletter 18, 32-35.
28. Vardy E.D, Lapushner D., Genizi A. & Hewitt J., 1989a. Genetics of parthenocarpy in tomato under a low temperature regime: I. Line RP 75/59. Euphytica 41, 1-8.
29. Vardy E.D., Lapushner D., Genizi A. & Hewitt J., 1989b. Genetics of parthenocarpy in tomato under a low temperature regime: II. Cultivar 'Severianin'. Euphytica 41, 9-15.
30. Yapping S.I. & Heins R.D., 1996. Influence of day and night temperature on sweet pepper seedling development. J. Amer. Soc. Hort. Sci. **121** (4) :699-704.

N. Tarchoun, Tunisien, Assistant d'enseignement supérieur agricole à l'Institut National d'Agronomie de Tunisie