

ÉVALUATION DE L'EFFET DE LA PÉRIODE DE GREFFAGE DU PISTACHIER VRAI SUR L'AMÉLIORATION DU TAUX DE REPRISE ET LE DÉVELOPPEMENT DE LA POUSSE VÉGÉTATIVE

BOUALEM Sid Ahmed^{1*}, BOUKRAA Djamilia¹, BOUHADI Djilali² et EOUISSI Abdelkader³

1. Université Mustapha Stambouli de Mascara- Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie -Département d'agronomie- laboratoire Géo - Environnement et Développement des espaces.
2. Université Mustapha Stambouli de Mascara- Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie -Département d'agronomie- laboratoire de Bioconversion, Génie Microbiologique et Sécurité Sanitaire.
3. Université Mustapha Stambouli de Mascara- Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie -Département d'agronomie- laboratoire de Recherche sur les Systèmes Biologiques et la Géomatique. Algérie

Reçu le 04/11/2021, Révisé le 08/04/2022, Accepté le 29/04/2022

Résumé

Description du sujet : Le programme de développement de la culture du *Pistacia vera* L. en Algérie engagé depuis 1980 n'a pu donner les résultats escomptés au vu du très faible taux de réussite du greffage. Le greffage largement utilisé en écusson à œil poussant doit être amélioré en agissant sur la date de greffage.

Objectifs : Ce thème de recherche consiste à exécuter l'opération de greffage par écusson à œil poussant selon cinq périodes différentes et selon deux types de la forme de T [T normal (T) et T renversé (T⁺)]. Ce travail va nous permettre d'identifier la meilleure période de greffage de pistachier ainsi de choisir la forme de T convenable pour un meilleur taux de reprise au greffage.

Méthodes : On a choisi dans le parc à bois de pistachier la baguette de l'année qui comporte les yeux à bois dont on sert pour l'opération de greffage. La méthode de greffage utilisée est la forme de T. Pour voir le moment idéal pour l'exécution de ce greffage, on a testé cinq périodes différentes en appliquant deux formes de T sur des porte-greffes plantés en pépinière en plein champ.

Résultats : La période de greffage a un effet significatif sur le taux de reprise au greffage. Quant à l'élongation de la pousse végétative qui prend naissance de l'œil greffé est aussi tributaire de la date de greffage.

Conclusion : L'inexistante d'effet positif de la forme de T de greffage sur le taux de reprise. Le plus grand taux de reprise au greffage par écusson poussant qu'il soit pour T normal et T renversé est obtenu dans la période 4. L'impossibilité de la réussite du greffage par écusson poussant durant les deux premières périodes (période 1 et période 2).

Mots clés : Pistachier vrai ; greffage ; écusson poussant ; pousse végétative ; développement ; date de greffage.

EVALUATION OF THE EFFECT OF THE TRUE PISTACHIO GRAFT PERIOD ON THE IMPROVEMENT OF THE SUCCESS RATE AND THE DEVELOPMENT OF VEGETABLE GROWTH

Abstract

Description of the subject: The *Pistacia vera* L. culture development program in Algeria started since 1980 has not been able to give the expected results given the very low success rate of grafting. The grafting widely used in pushing eye patch must be improved by acting on the grafting date.

Objective : This research theme consists of performing the grafting operation using a pushing eye shield according to five different periods and according to two types of the form of T [normal T (T) and inverted T (T⁺)]. This work will allow us to identify the best pistachio grafting period and to choose the appropriate T shape for a better graft recovery rate.

Methods: We chose in the pistachio wood park the baguette of the year which includes the wood eyes which we use for the grafting operation. The grafting method used is the T shape. To see the ideal time for this grafting, we tested five different periods by applying two T shapes on rootstocks planted in the nursery in the field.

Results: The grafting period has a significant effect on the rate of recovery from grafting. As for the elongation of the vegetative growth, which originates from the grafted eye is also dependent on the date of grafting.

Conclusion: The nonexistent positive effect of the T-form of grafting on the recovery rate. The greatest rate of recovery from push-in grafting for both normal T and reverse T is obtained in period 4. The impossibility of successful grafting by push-in shield during the first two periods (period 1 and period 2).

Keywords: Pistachio true; grafting; pushing badge; vegetative growth; development; date of grafting.

* Auteur correspondant : BOUALEM Sid Ahmed, E-mail : boualem_sidahmed@yahoo.com

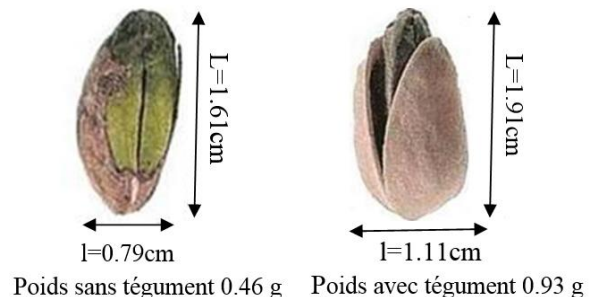
INTRODUCTION

Le genre *Pistacia* est assez caractéristique de la région méditerranéenne ; plusieurs espèces sont présentes en Algérie : le pistachier d'Atlas (*Pistacia atlantica*), le pistachier térébinthe (*Pistacia terebinthus*) et le lentisque (*Pistacia lentiscus*). Une autre variété est cultivée à travers le monde, le pistachier fruitier (*Pistacia vera*) et les principales zones de production de pistaches se situent au Moyen-Orient, en Amérique du nord et en Europe [1]. La production mondiale de pistaches est d'environ 917 000 tonnes avec une superficie cultivée d'environ 496 500 ha [2] et les principaux producteurs mondiaux de pistaches sont l'Iran, les États-Unis, la Turquie, la Syrie et la Chine. *Pistacia vera* est une espèce cultivée parfois subspontanée en Algérie [3]. C'est à partir des pays du Moyen-Orient que les formes cultivées se sont répandues en Afrique du nord dès 1853 [4]. Des résultats encourageants concernant sa culture sont obtenus dans les régions de Saida, de Bouira et de Batna. Cependant les superficies souvent réduites qu'il occupe font que le *Pistacia vera* L. en Algérie revêt une importance tout à fait secondaire malgré les programmes engagés depuis 1980. La méconnaissance de l'arbre et les difficultés de sa multiplication n'ont pas permis de réaliser des rendements appréciables (0,75 tonnes /ha) [3]. Concernant la multiplication du pistachier, il existe différentes techniques comme la multiplication par semis et par bouturage. Pour le développement du *Pistacia vera* L., seul le greffage sur des portes greffes permet l'implantation de verger à production de pistaches. Pourtant, la production de plants par greffage est délicate, toutes les étapes de production, que ce soit la germination des semences, la préparation des plants avant greffage, le greffage et la transplantation sont considérées comme particulièrement compliquées [5 et 6]. Cette technique ancienne a permis d'obtenir un taux de réussite appréciable dans plusieurs pays comme la Syrie, le Liban et la Turquie. Malheureusement en Algérie le taux de réussite du greffage ne dépasse pas les 10%. Dans le cadre du greffage du pistachier fruitier, deux méthodes sont largement utilisées les plus utilisées : le greffage en fente surtout en verger et le greffage en écusson (œil poussant pendant la période mai-juin et par œil dormant d'août à septembre).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Matériel végétal utilisé

Le porte greffe qu'on a utilisé pour l'opération



de greffage est de 2 ans issu de semis de la variété Achouri dont ces caractéristiques sont présentées dans la figure 1.

Figure 1 : Semences de pistachier vrai (variété Achouri)

La parcelle expérimentale regroupe 4 rangées espacées de 100 cm totalisant 500 plants devant servir de portes greffes (Fig. 2). Les portes greffe ont une hauteur moyenne de 30 cm et un diamètre moyen de 0,9 à 1cm. Cette valeur de diamètre du porte-greffe a été recommandée par Vargas et al. [7].



Figure 2 : Parcelle expérimentale
(a) Plants sur lesquels l'expérimentation a été réalisée, (b) Parc à bois de prélèvement des greffons

2. Méthodes

2.1. Choix des greffons à partir du parc à bois

Le choix des baguettes greffons ou rameaux greffons et le prélèvement des yeux font l'objet de recommandations de la part de Turel [8]: "les baguettes greffons sont prélevées sur des arbres ayant débourré en avril et dont les yeux sont presque mûrs, les yeux de la base sont un peu atrophiés et ne peuvent être utilisés, il en est de même de ceux du sommet insuffisamment aoûtés ; ce sont les yeux de la partie médiane des baguettes où se trouvent en général les yeux les mieux constitués [9].

Cependant, il ne faut pas prendre les baguettes sur les gourmands et sur les branches à port retombant". D'après Bouthérin & Brong [10], les greffons doivent provenir de pieds mère sains et dont les variétés sont parfaitement identifiées. Quant aux rameaux, ils ne doivent être ni anticipés ni florifères car ils sont considérés comme mauvais porte greffons [11]. La pousse prélevée ou baguette greffons (chaque œil représentant un greffon) doit être effeuillée (suppression des limbes) pour éviter sa déshydratation par le phénomène de transpiration. Les pousses sont prélevées à partir du parc à bois très tôt le matin pour éviter les fortes chaleurs de l'été qui provoquent leur déshydratation donc leur vitalité. Concernant l'emplacement de l'écusson sur porte greffe, on a opté pour deux formes de té: le té normal ($\top$) et le té renversé ($\perp$).

2.2. Périodes de greffage

L'essai consiste à exécuter le greffage sur des sujets porte greffe franc (SPG) par écusson (œil poussant) sur 5 périodes différentes allant du 15 mai au 15 juillet comme suit : (i) Période 1: 15/05/2019, (ii) Période 2: 30/05/2019, (iii) Période 3: 15/06/2019, (iv) Période 4: 30/06/2019, (v) Période 5: 15/07/2019

2.3. Les étapes de l'exécution du greffage en écusson (œil poussant)

Le greffage en écusson est la technique la plus avantageuse pour multiplier à grande échelle les arbres fruitiers avec un minimum de matériel végétal [12], elle est d'une exécution rapide et la reprise à peu près assurée [13]. Les opérations de greffage doivent être pratiquées à l'ombre et très tôt le matin [14 et 15]. Tous les plants devant subir un greffage ont été préparés, deux incisions horizontale et verticale de 3 cm et 4 cm opérées, l'écusson une fois détaché de la pousse de l'année est inséré dans la fente sans endommager le bois du porte greffe. L'opération est finalisée avec une consolidation du greffon sur le porte greffe à l'aide de raphia pour permettre la soudure et empêcher la pénétration d'agents pathogènes. Le porte greffe est rabattu d'environ un tiers au moment du greffage et tous ses bourgeons terminaux systématiquement sectionnés afin de refouler la sève vers le greffon. Trois semaines après la réalisation du greffage, il a été possible d'évaluer le taux de réussite du greffage pour chacune des 5 périodes retenues lors de l'opération de récupération du raphia. Il s'en est suivi un ébourgeonnage de toutes les pousses se développant latéralement autour des greffes et un rabattage du porte greffe à environ 15 cm au-dessus de la greffe a été effectué pour développer une pousse verticale (scion) (Fig. 3).



Figure 3 : Les différentes étapes de greffage par écusson poussant du pistachier

3. Analyse statistiques des données

L'analyse statistique des résultats obtenus a été effectuée selon le test Khi-2 pour le taux de reprise au greffage et le dénombrement des feuilles par pousse et l'analyse de la variance (ANOVA) pour l'élongation de la pousse végétative. Les différences ont été considérées comme significatives à $p < 0,05$.

RÉSULTATS

1. Taux de reprise au greffage

Selon les résultats enregistrés dans le tableau 1, on peut dire que les deux premières périodes ont connu un taux de réussite au greffage nul. C'est à partir de la troisième période qu'on assiste à la reprise au greffage mais avec un taux faible.

Pour la période 4, on relève le taux de réussite du greffage le plus haut pour les deux formes de T (T normal, T renversé) avec 50% pour la première forme et 60% pour la deuxième forme. Pour la période 5, on assiste à une diminution du taux de réussite de greffage. On a compté pour la forme de T normal ($\top$) la valeur de 10% de reprise tandis que pour la forme de T renversé ($\perp$) la valeur de 20% soit le double (Tableau 2). Le test de Khi-2 appliqué aux résultats obtenus du taux au reprise au greffage montre une relation entre la période et le type du greffage ($p < 0,05$) et nous permet de conclure que la période 4 et la forme de T renversé $\perp$ sont les meilleures.

Tableau 1 : Résultats des taux de réussite de greffage selon les différentes périodes et la forme de T

Périodes Forme de T	Période 1 15/05/2019	Période 2 01/06/2019	Période 3 15/06/2019	Période 4 30/06/2019	Période 5 15/07/2019
T normal ($\top$)	0%	0%	20%	50%	10%
T renversé ($\perp$)	0%	0%	0%	60%	20%

Tableau 2 : Fréquence de reprise au greffage entre le type et de la période du greffage sur le succès de l'opération

	Période 1	Période 2	Période 3	Période 4	Période 5
$\top$	0	0	10	25	5
$\perp$	0	0	0	30	10

2. Elongation de la pousse végétative de l'écusson de greffage

Selon les résultats mentionnés dans le tableau 3, on peut dire que les premières périodes n'enregistrent aucun développement de la pousse étant donné que le greffage n'a pas réussi. C'est à partir de la troisième période qu'on assiste au développement de la pousse où

elle a enregistré la plus grande valeur (16,25cm pour la forme de T normal). Les périodes 4 et 5 ont enregistrés presque les mêmes valeurs de prolongement. L'analyse du tableau 4 permet de rejeter les hypothèses nulles (pas de différence entre les périodes et pas d'interaction entre la période du greffage et le type de greffage) ($p < 0,001$).

Tableau 3 : Longueur des pousses de l'écusson en cm des 05 périodes de greffage

Périodes Forme de T	Période 1 15/05/2019	Période 2 01/06/2019	Période 3 15/06/2019	Période 4 30/06/2019	Période 5 15/07/2019
T normal ($\top$)	0	0	16,25±2,59	11,2±1,021	12,5±1,29
T renversé ($\perp$)	0	0	0	11,08±3,3	10,5±2,28

Tableau 4 : Résultats de l'ANOVA à 2 facteurs

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Période	4	2540,403	635,101	43,003	< 0,001**
Type greffage	1	8,45	8,45	0,572	0,45
Période × Type greffage	4	303,695	75,924	5,141	<0,001**
Résidus	490	7236,62	14,769		
Total	499	10089,168			

* : test significatif, ** : test hautement significatif

Pour la détermination des sources de variations, un test post-hoc est nécessaire. Nous avons appliqué le test de Tukey. Le Tableau 5 présente

les résultats obtenus. Le test de Tukey est aussi utilisé pour choisir le meilleur croisement (période x forme de T au greffage).

Les résultats sont mentionnés dans le tableau 6. L'analyse de ce tableau nous mène à préciser que l'interaction entre la période 4 et le type de greffage ne donne pas des résultats significativement différents. Sur la base de cette analyse, nous préconisons l'application du greffage pendant la période 4.

Tableau 5 : Résultats des comparaisons multiple entre les périodes de greffage (test de Tukey)

Modalités	Moyenne	Regroupements
Période4	6,150	a
Période5	1,685	b
Période3	1,625	b
Période2	0,000	c
Période1	0,000	c

Tableau 6 : Résultats des comparaisons multiple entre les interactions des périodes et types de greffage (test de Tukey)

Modalités	Moyenne	Regroupements
Période-Période4×-⊥	6,69	A
Période-Période4×-⊤	5,61	A B
Période-Période3×-⊤	3,25	B C
Période-Période5×-⊥	2,12	C D
Période-Période5×-⊤	1,25	C D
Période-Période3×-⊥	0	D
Période-Période2×-⊥	0	D
Période-Période2×-⊤	0	D
Période-Période1×-⊥	0	D
Période-Période1×-⊤	0	D

3. Nombre de feuilles par pousse végétative et par période de greffage

D'après les résultats indiqués dans le tableau 7, on note pour la forme de T normal que la pousse végétative de la période 5 a enregistré le nombre de feuille le plus élevé (22) ; alors que la période 4 a connu le plus faible nombre de feuille (14,4). Pour la forme de T renversé, c'est la période 4 qui a enregistré le nombre de feuille le plus élevé (17,66), alors que la période 5 a connu le

nombre de feuilles le plus faible (10). Concernant la période 3, elle a connu un nombre de feuilles nul car le greffage par écusson n'a pas réussi. La Pvalue du test du Khi-2 ($p < 0,001$) vient confirmer le résultat obtenu ci-dessus. Effectivement, il existe une relation entre la période et le type du greffage. Les résultats du test nous confirment que la période 4 combinée avec le type ⊥ sont les meilleurs (Tableau 8).

Tableau 7 : Nombre de feuilles par pousse et par période de greffage

Périodes Forme de T	Période 1 15/05/2019	Période 2 01/06/2019	Période 3 15/06/2019	Période 4 30/06/2019	Période 5 15/07/2019
T normal (⊤)	0	0	20±4,24	14,4±2,56	22±2,82
T renversé (⊥)	0	0	0	17,66±5,79	10±3,26

Tableau 8 : Nombres de feuilles par pousse selon la forme de T et la période du greffage

	Période 1	Période 2	Période 3	Période 4	Période 5
⊤	0	0	200	360	110
⊥	0	0	0	530	150

DISCUSSION

La baguette qui contient les écussons de greffage a été prélevée à partir du parc à bois (variété Achouri) qui débouffe en avril. Selon Kerdouche [16], la baguette doit avoir un développement complet soit trois mois après le débouffement avec des bourgeons axillaires mûrs et se sont ces derniers qu'on a utilisés dans

l'opération de greffage. Pour la formation du cal de soudure entre greffon et porte greffe, il faut une température comprise entre 20 à 25°C [8 et 17]. Cette soudure se fait par la prolifération des cals à l'échelon des sections du greffon et du porte greffe. Les deux assises cambiales doivent coïncider et les sections doivent être de préférence obliques de façon à augmenter les surfaces de contact.

Les cellules des deux cals s'accroissent puis, dans chacun d'eux, se différencie un cambium néoformé donnant naissance à des faisceaux libéro-ligneux, la vascularisation entre greffon et porte greffe s'établit progressivement [18]. Pour la première période (15/05/2019), nous avons enregistré une moyenne de températures de 19,75°C alors pour la seconde période (01/06/2019) la température moyenne est de 21,75°C. Ceci confirme notre hypothèse qui stipule la formation complète du bourgeon axillaire et que les conditions climatiques de ces deux périodes sont favorables pour la soudure. Pour la période 3, on peut expliquer ce résultat par le fait qu'on assiste au début de maturité des bourgeons de la pousse. En effet, les yeux deviennent mûres graduellement c'est-à-dire qu'on peut trouver sur la même pousse des bourgeons qui sont prêts à débourrer en donnant une pousse feuillée après greffage tandis que d'autres ne le sont pas. Ceci est dû au phénomène de concurrence sur les nutriments véhiculés par la sève et surtout la sève élaborée étant donné que la pousse est en pleine activité photosynthétique [19]. Durant cette troisième période de greffage (15/06/2019), nous avons enregistré une température moyenne de 23,17°C qui est favorable à la réussite de la jonction entre association greffon-porte greffe par la formation d'un cal cicatriciel composé de cellules néoformées et des connexions vasculaires s'établissent entre le sujet et le greffon [20]. La période 4 qui a enregistré le meilleur taux de reprise au greffage, cela peut être expliqué par le fait que les bourgeons axillaires de la baquette utilisée pour le greffage ont atteint leur développement complet (zone méristématique bien formée- les tissus primaires assurant l'allongement des tiges par la mise en place et les tissus secondaires assurant la croissance en épaisseur). En plus de l'état mûre des bourgeons, nous avons enregistré durant cette période des conditions climatiques très favorables à la bonne reprise au greffage avec une température moyenne de 28,73°C. Le regain de taux de reprise au greffage durant la période 5 s'explique par le fait que les bourgeons commencent à s'aoûter et se lignifier et qui se préparent pour le prochain type de greffage de l'automne qui se réalise par œil dormant. Donc on peut conclure que la période de greffage influe significativement sur le taux de reprise au greffage alors que la forme de T qu'elle soit normale ou renversée n'a pas d'effet sur la reprise au greffage. Le débourrement est la première manifestation externe de l'activité de l'écusson greffé.

Du point de vue cinétique, le débourrement débute par le gonflement du bourgeon, l'augmentation du taux de matière sèche et l'écartement des écailles [21]. La partie du rameau qui est issue directement des ébauches continues dans le bourgeon est appelée tronçon préformé qui provient du fonctionnement du méristème apical de la pousse [22]. Pour la période 3 (15/06/2019), qui a enregistré la longueur de la pousse pour la forme de T normal la plus grande ; On peut expliquer cette constatation par le fait qu'elle a eu plus de temps pour s'allonger ; elle devance les pousses de la période 4 de 15 jours et de 32 jours pour la période 5. Vers la fin de juillet, on a constaté que la pousse commence à se lignifier en changeant la couleur de l'écorce du vert au brun. Vers le début d'octobre, on a relevé l'arrêt de croissance de la pousse (croissance en longueur) qui est dû à l'aoûtement du bourgeon terminal (apex). Pour la période 4 qui a connu le plus grand taux de réussite du greffage par écusson pour les deux formes de T qu'elle soit le T normal (50%) ou le T renversé (60%), a enregistré l'allongement de la pousse moins que celui de la période 3. En effet les greffes réussies sont disposées de façon continue ce qui provoque entre eux une grande concurrence du côté sels minéraux et eau. C'est pour cette raison, on note les mêmes longueurs pour les deux formes de T et en plus la distance entre les plants est très étroite (20cm). Pour un bon développement des plants en pépinière ainsi un bon taux de réussite au greffage où les spécialistes du domaine conseillent de semer la semence du pistachier à des distances espacées pour limiter le mécanisme de concurrence entre les plants. Pour la période 5 où on assiste à un regain de l'allongement de la pousse végétative surtout pour les plants greffés issus de la forme de T renversé ; ceci on peut l'expliquer par le fait que le bourgeon terminal devient aoûté car il coïncide avec la période où les bourgeons deviennent dormants. Vers mi-août- début septembre, on procède au greffage par œil dormant. L'aoûtement de l'apex entraîne automatiquement l'arrêt de croissance en longueur de la pousse sortante de l'écusson à œil poussant. Du bourgeon végétatif va sortir la pousse. Tout de suite avant son ouverture, ce bourgeon renferme sous ses écailles un certain nombre d'ébauches de feuilles. Ce nombre est relativement constant et spécifique, c'est-à-dire propre à chaque espèce. Chez beaucoup d'espèces fruitières, il est compris entre neuf et onze [22].

Selon nos constatations des pousses formées, on remarque que le nombre de feuilles par pousse n'est pas fonction de sa longueur mais il est fonction de nombre d'entre-nœuds car on trouve des entre-nœuds courts et d'autres longs (exemple la longueur de la pousse de la 3^{ème} période 16,25cm avec 20 feuilles et la longueur de la pousse de la 5^{ème} période 12,5cm avec 22 feuilles).

CONCLUSION

Le pistachier vrai est une espèce fruitière beaucoup plus rustique que les autres arbres fruitiers cultivés, il peut couvrir une large gamme de sols et de climats. Il conviendrait de prospecter les zones dites favorables dans le but de dégager les meilleures stations qui puissent lui assurer son développement et sa pérennité dans notre pays. Bien qu'il soit subspontané dans notre pays, le pistachier vrai a été délaissé. Cependant, ces dernières des efforts ont été déployés pour le conserver et même le développer dans d'autres pays (Espagne, Italie ...etc.) ainsi qu'en Algérie où les conditions climatiques de certaines régions (semi-aride et aride) lui seraient théoriquement favorables pour sa culture, et peut transformer des espaces extensifs en voie de désertification en de vastes étendus de vergers à pistachiers. Compte tenu de ses caractéristiques botaniques, physiologiques et écologiques d'une part et d'autre part de son intérêt économique, le pistachier fruitier est incontestablement un arbre d'avenir en zones arides et semi-aride, car il fait partie des quelques espèces qui sont parfaitement adaptées aux conditions difficiles. Une bonne valorisation des potentialités de l'arbre exige néanmoins d'intensifier aussi bien les recherches fondamentales que les recherches appliquées, d'où la nécessité d'approfondir ces recherches à savoir les modes de conduite, de régénération et de la valorisation de l'espèce. Cette étude nous a permis de relever les constatations suivantes: (i) L'inexistante d'effet positif de la forme de T de greffage sur le taux de reprise, (ii) L'impossibilité de la réussite du greffage par écusson poussant durant les deux premières périodes (période 1 (15/05/2019) et période 2 (30/05/2019), (iii) Le faible taux de reprise au greffage toujours par écusson poussant pour la période 3 (15/06/2019) et la période 5 (15/07/2019), (iv) Le plus grand taux de reprise au greffage par écusson poussant qu'il soit pour T normal et T renversé est obtenu dans la période 4 (30/06/2019).

A partir de ces constatations, on peut en tirer des recommandations ou des suggestions aux pépiniéristes, aux arboriculteurs que le meilleur moment de greffage par œil poussant et selon les mêmes conditions climatiques de la zone d'étude, doit se faire la fin du mois de juin. En effet, durant cette période qu'on a des bourgeons bien fertiles ou mûres. Par contre durant les premières périodes les bourgeons de la pousse de l'année n'ont pas encore atteint le stade de maturité complet. Pour la troisième période, les bourgeons commencent à devenir mûre alors pour la dernière période, les bourgeons commencent à se lignifier pour le greffage par écusson dormant (greffage automnal).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1]. **Belhadj S. (1999).** Les pistacheraies algériennes : Etat actuel et dégradation. Cahiers options méditerranéennes. XIème Colloque du Grempa sur le pistachier et l'amandier, 1- 4 septembre 1999, Cent. Intern. h. et. Agro. Médit. (C.I.H.E.A.M.), Zaragoza, Vol. 56, pp: 107 - 109.
- [2]. **Faostat (2015).** Available Online: <http://www.faostat.fao.org>.
- [3]. **Quezel P. & Santa A. (1963).** *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Ed. Centre Nati. Rech. Sci. (C.N.R.S.), Paris, T. II, pp : 571 – 1170.
- [4]. **Kellal A. (1979).** Essai de détermination des zones à vocation pistachier en Algérie. Th. Ing. INA, Alger. P106.
- [5]. **Vargas F.J., Romero M.A. & Batlle I. (1988).** Programa de investigación sobre el pistachero en el CAMB (Tarragona, España). In Commission des Communautés européennes. CIHEAM. Grempa. Programme de recherche Agrimed. Amélioration génétique de deux espèces de fruits secs méditerranéens : l'amandier et le pistachier. Septième colloque. Recueil de communications. Reus (Tarragone) Espagne 17-19 juin 1987. Ed. Grasselly. INRA. France. 375p.
- [6]. **Aleta N., Ninot A. & Rouskas D. (1997).** La multiplication du pistachier. Options méditerranéennes. Amélioration d'espèces à fruits à coque: Noyer, Amandier, Pistachier, n°14-16. Ed. CIHEAM, pp.93-133.
- [7]. **Vargas F.J., Romero M.A. & Monaster F. (1997).** Sélection de variétés de pistachier adaptées à l'aire nord méditerranéenne. Option méditerranéenne. Série B : Etude et recherche. N°16 : Amélioration d'espèces à fruits à coque : noyer, amandier, pistachier. Ed. CIHEAM, pp.93-119.
- [8]. **Turel S. (1951).** Manuel et l'usage des plantules de Pistachier, publication Turque de l'institut du Pistachier de Gaziantep. 7p.
- [9]. **Deplace E. (1952).** Le Chasseur Français N°666 Août, p.482.
- [10]. **Boutherin D. & Brong G. (1989).** Multiplication des plantes horticoles. Ed. Techniques et Documentation Lavoisier, p.212.
- [11]. **Baltet C. (1993).** *Pépinière arbustive, fruitière, forestière, vigneronne et coloniale*. Ed. Masson et Cie. Paris. Pp.176-233 et 670-672.

- [12]. **Lerterme E. (1989).** *Le greffage: les techniques les plus courantes et la plantation des arbres fruitiers*. Ed. Sabre (France). Groupe de ressources phytogénétiques d'Aquitaine, p.80.
- [13]. **Bretonneau J. & Fauré Y. (1992).** *Atlas d'arboriculture fruitière*. Ed. Tec. Et Doc. Lavoisier. 3ième Ed. Vol I, p.289.
- [14]. **Aogor A.S. (1994).** *Greffage des agrumes*. Le Flamboyant n°30, pp.25.
- [15]. **Hadj Brahim I., Kerdouche M. & Elrais R. (1998).** *Le pistachier d'Alep et ces différentes techniques* (document en arabe). ACSAD. Administration des études botaniques. Vol.59, p162.
- [16]. **Kerdouche M. (1998).** *Le pistachier fruitier et ses différentes techniques*, Edit. ACSAD, p102.
- [17]. **Poirier J. (2006).** *La multiplication des arbres remarquables*. Jardin botanique de Montréal, Canada, Pp.8-16.
- [18]. **Gagnard J. (1978).** Le point de greffe: carrefour important et fragile. *Revue arboriculture fruitière*, 297 : 23-26.
- [19]. **Forshey C.G., Elfving D.C. & Stebbings R.L. (1992).** *Training and pruning apple and pear trees*. Alexandria, Virginia, USA: American Society for Horticultural Science, pp.162.
- [20]. **Scheidecker D. (1961).** La greffe, ses conditions anatomiques, et ses résultats génétiques éventuels, *Année Biologique*, 37 (3-4) : 107-172
- [21]. **Bentayeb Z. (1993).** *Biologie et écologie des arbres fruitiers*, Ed. OPU, Alger, Algérie, 22 p.
- [22]. **Gautier M. (1993).** *L'arbre fruitier*, Vol 1, 2^{ème} édition, Ed. Paris ; Londres ; New York : Tec & Doc-Lavoisier, pp. 19-20.