

---

# R É S U M É

## de la thèse de doctorat

L'amandier est particulièrement importante en raison de ses multiples utilisations culinaires, médicales ou économiques et de sa riche signification culturelle. Les fruits nucifères, dont l'amande, auraient été récoltés par les hominidés depuis l'aube de l'humanité. Les premières traces de cueillette d'amandes remontent au Pléistocène. L'importance culinaire de l'amande est donnée par le noyau du fruit, sucré ou amer, qui est consommé tel quel, en guise de collation, mais c'est aussi un ingrédient très souvent utilisé dans les pâtisseries et les confiseries. Par conséquent, l'amande est un aliment important pour l'alimentation humaine et une matière première importante dans l'industrie alimentaire, étant utilisée dans la production de bonbons, de céréales, de biscuits, de pâte d'amande, de gâteaux et de pâtisseries, de lait végétal, de beurre d'amande, etc. Les références culturelles à l'amande sont anciennes, étant mentionnées dans la mythologie grecque, l'Ancien Testament et la Torah. Les qualités médicinales des noyaux d'amandes ont été historiquement reconnues comme une source de grande valeur nutritionnelle et médicinale, avec des références dans d'anciens traités médicaux de Grèce, de Perse, de Chine et d'Inde, et des études récentes ont documenté un large éventail de bienfaits pour la santé. Les amandes ont été identifiées et promues depuis l'Antiquité par les médecins les plus célèbres, à commencer par le père de la médecine, Hippocrate et Galien.

Au cours des 20 dernières années, la superficie cultivée en amandes dans le monde a augmenté d'environ 29%, ce ne sont que les données officielles enregistrées par la FAO, en réalité il est possible que les superficies cultivées en amandes soient plus grandes. Dans les statistiques de la FAO, on peut observer au cours des 20 dernières années, une augmentation de la production d'amandes dans le monde entier, d'environ 185%. On peut dire qu'une augmentation aussi importante de la production par rapport à une augmentation beaucoup plus faible de la superficie cultivée peut être obtenue grâce à des technologies de culture améliorées avec une technique et une technologie modernes, ce qui a conduit aux augmentations significatives de la production obtenues ces derniers temps.

L'introduction de l'amande sur le territoire de notre pays s'est faite en plusieurs étapes, les débuts étant probablement dus aux colons grecs des anciennes forteresses sur les rives du Pont-Euxin. Les Romains ont été le deuxième facteur important qui a contribué à l'introduction de l'amande, après la conquête de la Dacie. Par la suite, les Turcs, par l'influence politique et économique à long terme qu'ils ont exercée sur les Pays Roumains, ont certainement eu un rôle important de ce point de vue (Pomologia R.P.R., 1967). Il n'existe pas de statistiques sur les surfaces occupées par la culture de l'amandier en Roumanie, cette espèce étant incluse aux côtés des

---

autres arbres à noix. Il faut noter que l'intérêt pour la culture de l'amandier en Roumanie est faible, alors que l'intérêt mondial est en augmentation, l'amandier étant l'une des cultures qui peuvent être complètement mécanisées, étant une espèce qui se prête très bien à la culture dans un système écologique.

On dit que le système de culture super intensif est l'avenir des vergers d'amandiers. Au cours des dernières décennies, différents chercheurs en Europe ont mené des expériences avec les mêmes tendances et ont développé un nouveau système de culture pour les vergers d'amandiers (Iglesias, 2019a). Entre-temps, des porte-greffes à faible vigueur ont été créés et testés, permettant de tester des densités d'arbres plus élevées par hectare. La nouveauté des vergers d'amandiers super intensifs est de permettre une mécanisation complète des opérations de gestion des vergers (Iglesias, 2019b). Avoir la possibilité de réduire et de résoudre la pénurie de main-d'œuvre grâce à la mécanisation, en particulier de travailleurs spécialisés, résout certains problèmes auxquels l'horticulture moderne est confrontée. Une mécanisation encore plus poussée du travail se traduit par une baisse des coûts, un gain de temps, une amélioration de la sécurité des travailleurs, une réduction des besoins en main-d'œuvre et des coûts de production et une augmentation de la qualité du produit (Carbo et al., 2017). Les effets à long terme des plantations d'amandiers superintensives sont actuellement inconnus, de sorte que cette technologie de culture est actuellement encore en cours de test. Le modèle super-intensif offre des avantages dans l'efficacité des traitements phytosanitaires, dans la gestion de l'eau d'irrigation, minimise l'entretien du sol, offre des récoltes précoces, offre la possibilité de récolter avec des machines qui traversent la rangée d'arbres ou avec des machines de récolte robotisées, réduit la main-d'œuvre et tous ces avantages conduisent à une amélioration de la rentabilité des cultures (Gascón et al., 2019).

À l'occasion de la réalisation de cette étude, la présence de l'un des ravageurs les plus importants des amandiers, la guêpe des amandiers (*Eurytoma amygdali* Enderlein), a été constatée sur le territoire roumain. L'insecte a été découvert pour la première fois en Bulgarie par Enderlein en 1907. Pendant longtemps, la guêpe de l'amandier a été confondue avec *Eurytoma schreineri* Schr., et c'est Nikolskaia en 1961 qui a établi qu'il s'agissait de deux espèces distinctes (Perju, 2002). Dans notre pays, l'espèce n'a été signalée qu'en 2022, lorsque, au cours de cette étude, la présence d'*Eurytoma amygdali* Enderlein a été découverte dans la commune de Greci, Tulcea, dans les fruits de la population locale d'amandiers (Cioacă et al., 2022). Ceci étant l'une des nouveautés que cette thèse offre pour la culture de l'amandier en Roumanie.

Les variétés étudiées sont des créations de différents programmes de sélection, aussi bien de Roumanie que d'Espagne, d'Italie et de France. Les variétés créées en Roumanie sont des réalisations du SCDP Constanța avec "Mirela", et les réalisations de l'Université d'Oradea, "Ana", "April" et "Nico". Les variétés étudiées d'Espagne, "Vairo" et "Marinada", sont des créations de l'IRTA Catalonia, la variété

---

"Supernova", créée par l'ISF Rome, Italie, et la variété "Lauranne" réalisée à l'INRA Bordeaux, en France.

Le champ expérimental est situé sur la rue de la commune de Greci, département de Tulcea, avec les coordonnées 45.188979N, 28.250299E. La commune de Greci est située dans une zone déprimée, au pied des plus hauts sommets des montagnes Măcin. La surface sur laquelle se trouve le champ expérimental se trouve dans l'unité territoriale du sol (U.S.) n° 27. Le type de sol est l'eutricambosol mollique, moyennement profond, limoneux/limoneux, sur des roches silicatées hypobasiques, arable. La formule de l'unité pédologique est : EC mollique – d4 – l/s – Ss122 – A.

L'expérience sur le terrain se compose de trois répétitions, chaque répétition étant composée de huit variantes (variétés), et dans une variante, six plantes de la même variété sont étudiées, ce qui donne un nombre total de 144 plantes. La méthode de placement de l'expérience a été réalisée par la méthode du carré latin. La forme de la parcelle expérimentale est rectangulaire. Français La taille de la parcelle expérimentale est de 45 m de long et 24 m de large, avec une superficie de 1080 m<sup>2</sup>, dont la rangée mesure 34,5 m de long, et la distance entre les rangées est de 4 m, les routes sont larges de 2 m, et le rideau forestier protecteur a une largeur de 4,5 m. Pour la mise en place du champ expérimental, les étapes suivantes ont été réalisées : Le défrichage du terrain a été effectué en septembre 2019. Apporter 4 tonnes de fumier et l'épandre sur toute la surface. L'opération a été réalisée le 15 octobre 2019. La mobilisation du sol en profondeur, à une profondeur de 50-60 cm par scarification, a été réalisée le 17 octobre 2019. Pour cette opération, un tracteur Deutz-Fahr DX 110 de 102 CV, équipé d'un scarificateur Maschio, a été utilisé Gaspardo modèle Pinocchio 250/5, 50-160 CV. L'incorporation du fumier par labourage a été réalisée à l'aide d'un tracteur Pomicol avec une charrue à deux coques. Le piquetage et le creusement des fosses ont été effectués le 15 mars 2020. La plantation des arbres a eu lieu le 16 mars 2020. Le schéma de plantation est de 4 m entre les rangs et de 1,5 m entre les plants par rang. Environ 2 à 3 kg de fumier ont été ajoutés au fond de la fosse de plantation. De plus, de l'engrais Osmocote Exact 5-6 mois a été ajouté à la zone racinaire, soit environ 80 g/plante.

### **Conclusions sur les observations phénologiques**

Les variétés Marinada, Lauranne et Vairo nécessitent le plus d'heures avec des températures supérieures à 7°C pour que les boutons floraux se développent et maintiennent les fleurs ouvertes le plus longtemps. Pour le climat de la Roumanie et du département de Tulcea en particulier, ce sont les variétés qui peuvent le mieux éviter l'effet des gelées printanières et présentent les plus grandes chances de pollinisation des fleurs, parmi toutes les variétés incluses dans cette étude. D'autre part, la floraison très tardive de ces variétés les expose au criocère velu (*Epicometis hirta* Poda.). A l'opposé se trouvent les variétés April et Nico. Ces cultivars ont présenté le développement des boutons floraux le plus rapide et parmi les périodes d'ouverture des fleurs les plus courtes. Ces aspects rendent ces variétés sensibles aux gelées

---

printanières tardives et réduisent les chances de pollinisation des fleurs en raison des basses températures.

### **Conclusions concernant la détermination des augmentations annuelles**

Au cours de la première année après la plantation, les arbres se sont adaptés et acclimatés au nouvel environnement de vie. Suite aux déterminations des augmentations annuelles, on peut conclure ce qui suit.

Les variétés qui ont présenté le plus grand nombre de branches avec des bourgeons à fruits, par rapport au nombre total de branches, sont : Marinada 99,62 %, Vairo 97,36 % et Mirela 94,04 % dans la première saison de croissance. Les variétés qui se sont le moins différenciées dans la première saison de croissance sont Supernova 85,12 %, April 84,57 % et Nico 76,94 %. Dans la 2e année de végétation, les variétés qui ont présenté le plus grand nombre de branches avec des bourgeons à fruits, par rapport au nombre total de branches, sont: Marinada 99,71 %, Vairo 96,79 % et Lauranne 96,73 %. Les variétés qui se sont le moins différenciées, dans la 2e année, sont : Mirela 89,20 %, April 82,10 % et Nico 77,47 %.

Étant donné que la première année a été consacrée à l'acclimatation et à l'adaptation au nouveau milieu de vie, les arbres étant jeunes, la croissance de l'année 1 n'a pas été prise en compte pour la caractérisation suivante. Suite à l'évaluation des tendances de croissance des arbres au cours de la deuxième année, les variétés April, Supernova et Nico ont tendance à fructifier sur de longues branches (mixtes). Les variétés Marinada et Vairo ont tendance à fructifier sur des grappes de mai et des branches blanches, et les variétés Lauranne, Mirela et Ana, principalement sur des grappes de mai.

Après la première saison de croissance, les variétés les plus vigoureuses sont, en moyenne, Lauranne, Vairo et Ana. Les moins vigoureuses sont Mirela, Nico et April. Au cours de la deuxième saison de croissance, les variétés les plus vigoureuses sont Supernova, Ana et Vairo. Les moins vigoureuses sont Nico, Mirela et April. Il convient de noter que les variétés de faible vigueur, qui se ramifient plus faiblement, peuvent être plus faciles à gérer dans le système super-intensif.

La plus grande surface transversale (SST) est un avantage en raison de la capacité de la plante à laisser circuler une plus grande quantité de sève, ayant ainsi la capacité de porter plus de fruits, entre autres choses. Au cours de la première saison de croissance, en moyenne, les variétés Marinada, Lauranne et Vairo ont eu la SST la plus élevée et la SST la plus basse, Supernova, Mirela et April. Au cours de la deuxième saison de croissance, les variétés Nico, Marinada et Lauranne ont eu la SST la plus élevée et la SST la plus basse, Ana, April et Mirela.

### **Conclusions sur les caractéristiques physico-chimiques des fruits**

En ce qui concerne la quantité de fruits récoltés, depuis la deuxième année de végétation, toutes les variétés étudiées ont fructifié. Même si la première récolte n'est pas économique, elle amortit les dépenses. Ainsi, une quantité de 116,49 kg noyau/ha dans le cas de la variété Marinada, 95,77 kg noyau/ha dans le cas de la variété Mirela,

---

ou 79,51 kg noyau/ha dans le cas de la variété Ana peut amortir une bonne partie du coût des travaux effectués.

Au cours de la troisième année de végétation, des récoltes importantes ont été obtenues, ce qui confirme les hypothèses d'autres études, selon lesquelles le système de culture d'amandes super-intensif atteint une récolte maximale beaucoup plus rapidement que le système intensif, donc l'investissement est récupéré beaucoup plus rapidement et le profit est généré beaucoup plus tôt que dans le système intensif. En conséquence, les récoltes comme dans le cas des variétés Marinada de 670,13 kg noyau/ha, Supernova 480,24 kg noyau/ha et Lauranne 474,81 kg noyau/ha à partir de la deuxième année de fructification, soulignent que ce nouveau système de culture est souhaitable, à étudier à long terme et souhaitable dans les plantations commerciales.

En ce qui concerne le poids moyen d'une amande en coque et en coque, on peut dire que dans la première année de fructification, l'arbre avait peu de branches fruitières et avait une petite récolte, produisant des fruits plus gros. Au cours de la première année, les variétés avec la plus grande masse de fruit dans la coque étaient April, Marinada et Mirela, et les fruits avec la plus petite masse étaient présentés par les variétés Vairo, Lauranne et Nico. Français Au cours de la deuxième année de fructification, lorsque certaines variétés ont donné lieu à une fructification abondante, les variétés April, Mirela et Vairo ont présenté la plus grande masse d'un fruit dans la coque, et les variétés Lauranne, Supernova et Nico ont présenté la plus petite masse de fruits.

Au cours de la première année, les variétés avec la plus grande masse d'un noyau étaient April, Marinada, Ana et Mirela, et les fruits avec la plus petite masse étaient présentés par les variétés Lauranne, Supernova et Vairo. Au cours de la deuxième année de fructification, les variétés April, Mirela et Ana ont présenté la plus grande masse d'un noyau, et les fruits avec la plus petite masse étaient présentés par les variétés Marinada, Lauranne et Nico.

Une récolte plus abondante, comme la deuxième année, fait que l'arbre produit des fruits d'un calibre plus petit, avec une masse plus petite, à cause de cela les différences de taille des fruits d'une récolte à l'autre sont importantes, dans la situation de la jeune fille.

La longueur, la largeur et l'épaisseur des fruits dans la coque et les noyaux, les plus gros fruits dans la coque sont présentés par les variétés, Lauranne, Ana et Vairo, et les plus petits Mirela, April et Nico. Les variétés avec les plus gros noyaux sont Lauranne, Supernova et Vairo, et les variétés avec les plus petits noyaux sont Marinada, Ana et April.

Le pourcentage de noyau, dans la première année de fructification, un pourcentage élevé de noyau était présenté par les variétés Nico, Ana et Mirela, et un faible pourcentage de noyau était présenté par les variétés Supernova, Vairo et April. Dans la deuxième année, un pourcentage élevé de noyau était présenté par les variétés Nico, Supernova et Ana, et un faible pourcentage de noyau était présenté par les variétés Marinada, Vairo et April.

---

Pourcentage de noyaux doubles, au cours de la première année de fructification, un pourcentage élevé de noyaux doubles a été présenté par les variétés April, Ana et Supernova, et un faible pourcentage de noyaux doubles a été présenté par les variétés Mirela, Nico et Vairo. Au cours de la deuxième année, un pourcentage élevé de noyaux doubles a été présenté par les variétés April, Ana et Supernova, et un faible pourcentage de noyaux doubles a été présenté par les variétés Lauranne, Marinada et Vairo.

Les acides gras les plus importants contenus dans les amandes sont l'acide linoléique (oméga 6) et l'acide oléique (oméga 9). Les variétés avec le pourcentage le plus élevé d'acide linoléique sont Lauranne, Marinada et Supernova, et les variétés avec le pourcentage le plus faible d'acide linoléique sont Nico, April et Mirela. Les variétés avec le pourcentage le plus élevé d'acide oléique sont Mirela, April et Nico, et les variétés avec le pourcentage le plus faible d'acide oléique sont Ana, Marinada et Lauranne.

Les variétés qui avaient une teneur accrue en acide linoléique ont montré une teneur plus faible en acide oléique. L'année de végétation 2022 étant très sèche, dans l'analyse du profil des acides gras, un changement dans le rapport de pourcentage entre l'acide linoléique et l'acide oléique a été noté, les fruits ayant un pourcentage beaucoup plus élevé d'acide linoléique et un pourcentage plus faible d'acide oléique, par rapport à l'année précédente où les arbres n'avaient pas été soumis à un stress hydrique important.

Les variétés April, Ana et Supernova ont la concentration en protéines la plus élevée, et les variétés Vairo, Mirela et Nico ont la concentration la plus faible. Les amandes sont reconnues pour la grande quantité d'éléments minéraux bénéfiques pour l'homme qu'elles contiennent. Français Les variétés riches en Mg, K et Ca sont Marinada, Lauranne et Supernova, et les variétés les plus faibles en Mg, K et Ca sont Mirela, April et Ana.

Les variétés riches en Mn, Fe et Cu sont Supernova et Nico, et les variétés les plus faibles en Ana et April. Les variétés les plus riches en Zn sont April, Ana et Vairo, et les variétés les plus faibles en Marinada, Mirela et Nico.

Conclusions concernant les variétés étudiées

Les variétés étrangères, Lauranne, Marinada, Supernova et Vairo se sont acclimatées sans problème dans les conditions pédoclimatiques de la présente expérience. Aucune différence n'a été observée entre les variétés locales et importées en termes de sensibilité ou de dommages dus au climat local ou aux conditions du sol. Les arbres ont développé des bourgeons et des branches fruitières dès la première année, ont fleuri et ont donné des fruits à partir de la deuxième année de croissance et à partir de la troisième année une récolte considérable a été obtenue.

Ana est un arbre de grande vigueur, les branches ont tendance à devenir verticales, avec une floraison moyennement tardive et une durée de floraison moyenne, fructifiant sur des branches mixtes et des bouquets de mai. Le fruit dans la coque est

---

gros, de masse moyenne, avec une coque craquelée moyennement dure et un faible pourcentage de peau, le noyau est moyen à gros, de masse moyenne, avec un pourcentage considérable de noyaux doubles. Par rapport aux autres variétés, il est peu productif, sensible à l'alternance de fructification. Par rapport aux autres variétés étudiées, les fruits contiennent des éléments minéraux en petites quantités, à l'exception du zinc. Les fruits contiennent une petite quantité d'huile et le profil d'acides gras montre que cette variété a une quantité moyenne d'acide linoléique et une petite quantité d'acide oléique. Le pourcentage de protéines est élevé par rapport aux autres variétés étudiées.

Avril est un arbre de faible vigueur, les branches ont tendance à pousser horizontalement, avec une pointe pendante, il a une floraison moyenne avec une durée de floraison moyenne, fructifiant principalement sur des branches mixtes. La gousse est de petite longueur, large et épaisse, avec une grande masse, avec une coque dure et craquelée et un pourcentage élevé de coque, le noyau est de petite longueur, large et convexe, avec une grande masse, ayant un pourcentage très élevé de noyaux doubles. Par rapport aux autres variétés, il est peu productif, sensible à l'alternance de fructification. Par rapport aux autres variétés étudiées, les fruits contiennent des éléments minéraux en faible quantité, à l'exception du zinc. Les fruits contiennent une quantité moyenne d'huile et le profil d'acides gras montre que cette variété produit une petite quantité d'acide linoléique et une grande quantité d'acide oléique. Le pourcentage de protéines est très élevé par rapport aux autres variétés étudiées.

Lauranne est un arbre de grande vigueur, les branches ont tendance à se verticaliser et à s'ouvrir largement, une floraison très tardive avec une longue période de floraison, fructifiant principalement sur les bouquets de mai. Le fruit en coque est long, étroit et fin, de faible masse, avec une peau moyennement molle à craqueler et un pourcentage moyen de coque, le noyau est long et étroit, de faible masse, avec un très faible pourcentage de doubles noyaux. Par rapport aux autres variétés, il est très productif, un peu sensible à l'alternance de fructification. Par rapport aux autres variétés étudiées, les fruits sont riches en éléments minéraux, notamment K et Ca. Les fruits contiennent une petite quantité d'huile et le profil d'acides gras montre que cette variété produit une grande quantité d'acide linoléique et une petite quantité d'acide oléique. Le pourcentage de protéines est moyen par rapport aux autres variétés étudiées.

Marinada est un arbre de vigueur moyenne, les branches ont tendance à devenir verticales et à s'ouvrir largement, il a une floraison très tardive avec une longue période de floraison, fructifiant principalement sur les salves et les bouquets de mai. Le fruit en coque est moyen long, large, de grande masse, avec une coque moyennement dure lorsqu'elle est fissurée et un pourcentage élevé de coque, le noyau est moyen long et large, de grande masse, ayant un très faible pourcentage de doubles noyaux. Par rapport aux autres variétés, elle est très productive, elle n'est pas sensible à l'alternance de fructification. Par rapport aux autres variétés étudiées, les fruits sont très riches en éléments minéraux. Par rapport aux autres variétés étudiées, les fruits

---

contiennent une grande quantité d'huile et d'après le profil d'acides gras, il apparaît que cette variété produit une grande quantité d'acide linoléique et une petite quantité d'acide oléique. Le pourcentage de protéines est moyen par rapport aux autres variétés étudiées.

Mirela est un arbre de peu de vigueur, les branches ont tendance à pousser horizontalement, il a une floraison moyennement tardive avec une longue période de floraison, fructifiant principalement sur les bouquets de mai. Le fruit dans la coque est moyen à petit et épais, avec une masse importante, avec une coque moyennement dure lorsqu'elle est fissurée et un pourcentage moyen de coque, le noyau est de longueur moyenne mais large, avec une masse importante, ayant un très faible pourcentage de noyaux doubles. Par rapport aux autres variétés, elle est moyennement productive, sensible à l'alternance de fructification. Par rapport aux autres variétés étudiées, les fruits contiennent des éléments minéraux en faible quantité. Les fruits contiennent une grande quantité d'huile et le profil d'acides gras montre que cette variété produit une petite quantité d'acide linoléique et une grande quantité d'acide oléique. Le pourcentage de protéines est très élevé par rapport aux autres variétés étudiées.

Nico est un arbre de vigueur moyenne, les branches ont tendance à se verticaliser et à s'ouvrir largement, il a une floraison moyenne avec une durée de floraison moyenne, fructifiant principalement sur des branches mixtes. Le fruit dans la coque est petit, de faible masse, avec une coque souple et craquelée et un faible pourcentage de coque, le noyau est moyen long et étroit avec une masse moyenne, ayant un très faible pourcentage de noyaux doubles. Par rapport aux autres variétés, il est moyennement productif, très sensible à l'alternance de fructification. Par rapport aux autres variétés étudiées, les fruits contiennent des éléments minéraux en quantités moyennes, à l'exception du Mn, du Fe et du Cu qui ont montré des valeurs élevées. Les fruits contiennent une très grande quantité d'huile et le profil d'acides gras montre que cette variété produit une petite quantité d'acide linoléique et une grande quantité d'acide oléique. Le pourcentage de protéines est faible par rapport aux autres variétés étudiées.

Supernova est un arbre de grande vigueur, les branches ont tendance à devenir verticales, il a une floraison tardive avec une courte période de floraison, fructifiant principalement sur des branches mixtes et pâles. Le fruit en coque est moyen-long, de petite masse, avec une coque difficile à casser et un faible pourcentage de coque, le noyau est gros, de petite masse, avec un pourcentage élevé de noyaux doubles. Par rapport aux autres variétés, il est productif, un peu sensible à l'alternance de fructification. Par rapport aux autres variétés étudiées, les fruits sont riches en éléments minéraux. Par rapport aux autres variétés étudiées, les fruits contiennent une petite quantité d'huile et le profil d'acides gras montre une grande quantité d'acide linoléique et une quantité moyenne d'acide oléique. Le pourcentage de protéines est élevé par rapport aux autres variétés étudiées.

---

Vairo est un arbre de grande vigueur, les branches ont tendance à devenir verticales, il a une floraison très tardive avec une longue période de floraison, fructifiant principalement sur des branches de sauge et mixtes. Le fruit en coque est gros, étroit et fin, de masse moyenne, avec une coque difficile à casser et un pourcentage élevé de coque, le noyau est gros, de petite masse, sans double noyau. Par rapport aux autres variétés, il est très productif, sensible à l'alternance de fructification. Par rapport aux autres variétés étudiées, les fruits sont riches en éléments minéraux. Par rapport aux autres variétés étudiées, les fruits contiennent une grande quantité d'huile et d'après le profil d'acides gras, il apparaît que cette variété a une quantité moyenne d'acide linoléique et une quantité moyenne d'acide oléique. Le pourcentage de protéines est faible par rapport aux autres variétés étudiées.

### **Conclusions concernant le système de culture super-intensif**

Aspects positifs du système de culture super-intensif.

Le système de culture super-intensif s'avère être un moyen plus simple de gérer les vergers d'amandiers. Moins de main-d'œuvre est nécessaire pour la coupe des arbres, une opération qui peut être réalisée entièrement mécanisée, en créant la rangée d'arbres comme une clôture fruitière par la coupe mécanisée. Coûts réduits pour l'entretien des plantations, compte tenu du personnel réduit requis lorsque la plupart des travaux d'entretien des plantations sont mécanisés.

Les secoueurs d'amandes et les cueilleurs de fruits utilisés dans le système intensif nécessitent au moins deux travailleurs. Dans le système super-intensif, la moissonneuse-batteuse qui traverse la rangée d'oliviers ou de vignes peut être réglée pour secouer les amandes et récolter les amandes. Grâce à ces machines, les fruits ne touchent plus le sol, réduisant ainsi les risques de contamination par la salmonelle ou les aflatoxines. Des moissonneuses-batteuses similaires peuvent être facilement modernisées et contrôlées via Internet et GPS, ces méthodes étant testées et actuellement mises en œuvre dans les grandes cultures.

La mécanisation complète des travaux réduit ainsi les coûts, ce qui se traduit par un bénéfice, une plus grande sécurité pour les travailleurs, mais aussi par un gain de temps, une ressource très précieuse.

Le déficit de main d'œuvre enregistré par le secteur horticole, de personnel qualifié comme de personnel non qualifié, n'est plus un problème dans la gestion de ce type de vergers, un personnel minimum étant nécessaire.

Les rendements sont élevés à partir de la troisième année après la plantation, et la plantation d'amandiers atteint sa production maximale beaucoup plus rapidement, généralement en 4-5 ans après la plantation, récupérant ainsi l'investissement initial beaucoup plus rapidement. Dans le système intensif, cette production maximale est atteinte après 10-12 ans.

La couronne à axe vertical est beaucoup plus facile à former et à entretenir que les types de couronnes en bol utilisées dans le système super-intensif. Avec la couronne à axe vertical, les arbres ne sont pas susceptibles de casser les cadres à cause des vents forts ou des secoueurs de fruits, et dans la situation où un arbre meurt,

---

l'espace laissé n'a pas un grand impact sur la production de la plantation, par rapport au système intensif où de tels espaces ont un grand impact sur la production.

Les traitements phytosanitaires et les engrais foliaires sont rendus plus efficaces et les substances sont économisées, grâce au type de couronne aplatie à axe vertical, dans lequel les substances ne rencontrent pas les branches et le feuillage de l'arbre comme un obstacle pour atteindre toute la surface foliaire.

Recommandations.

Une étude plus approfondie de ces variétés est recommandée pour une meilleure compréhension à long terme de leur comportement, mais aussi des variétés plus récentes issues des programmes de sélection les plus réussis en Europe, où des variétés à floraison très très tardive telles que « Makako », « Penta » ou « Vialfas ».

Étude à long terme de ce système de culture, pour comprendre le comportement des variétés et leur réponse à l'alternance de fructification, l'évolution du rendement, le comportement des maladies et des ravageurs et l'évolution de ce système dans le contexte du changement climatique.

Création de cultures comparatives pour étudier et présenter les avantages et les effets du système super-intensif versus intensif dans la culture des amandiers, à la fois en termes de coût, d'avantage et de rendement mais aussi des différences de qualité de la récolte.

Promotion de ce système de culture d'amandiers auprès des chercheurs horticoles, des agriculteurs, des pépinières et du grand public. Promotion de la culture d'amandiers en général.

Les variétés Marinada, Lauranne, Vairo et Mirela sont les plus recommandées pour l'établissement de nouvelles plantations superintensives dans le comté de Tulcea. Les variétés Supernova, Ana, Lauranne ou Vairo sont recommandées pour l'établissement de nouvelles plantations intensives en raison de leur grande vigueur.

La variété Nico est recommandée pour la plantation dans les jardins familiaux en raison de sa peau fine et facile à ouvrir avec les mains.

Les variétés April et Mirela sont recommandées pour la sélection de nouvelles variétés en raison de l'habitus et de la vigueur de ces variétés, où si la quantité et la qualité de la récolte sont améliorées, elles peuvent devenir des variétés de premier ordre.