

Effets des basses températures sur la fructification de certaines variétés d'amandier

Alberghina O., Continella G.

GREMPA, colloque 1980

Paris : CIHEAM

Options Méditerranéennes : Série Etudes; n. 1981-I

1981

pages 93-107

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI010768>

To cite this article / Pour citer cet article

Alberghina O., Continella G. **Effets des basses températures sur la fructification de certaines variétés d'amandier**. *GREMPA, colloque 1980*. Paris : CIHEAM, 1981. p. 93-107 (Options Méditerranéennes : Série Etudes; n. 1981-I)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

Effets des basses températures sur la fructification de certaines variétés d'Amandier

Oscar Alberghina e Giovanni Continella
 Istituto di Coltivazioni Arboree
 Università di Catania

RESUME-ABSTRACT

De 1977 à 1980, des observations précises sur l'effet des gelées de printemps ont été faites dans un verger de collection de cinquante variétés situé dans la plaine de Catane (Sicile, Italie).

On a confirmé le meilleur comportement général des variétés à floraison tardive et montré que la "tolérance" au gel d'une variété dépendait du pourcentage de fleurs non ouvertes au moment de la gelée mais aussi, parfois, d'une résistance variétale intrinsèque; c'est le cas de Etna, Nucidora, Vinci a Tutti, Desmayo Rojo.

Observations have been made from 1977 to 1980 on late frost resistance of almond blossom in an experimental orchard near Catania (Sicily, Italy).

Late flowering varieties are more adapted to these conditions. Some varieties show a better resistance to late frost depending on the percentage of unopen flowers at the moment of the frost, and also on some varietal resistance like Etna, Nuciddara, Vinci a Tutti, Desmayo Rojo.

INTRODUCTION

Depuis 1925, EREDIA³ comparant les températures et la pluviosité de la Sicile et des Pouilles, dans la période de janvier-mars des années 1909-1924, avec les productions fournies par l'Amandier durant ces années, en a tiré d'intéressantes considérations concernant l'influence des phénomènes météorologiques sur la productivité de l'espèce.

La notte⁸ également, après une étude de 7 ans sur les événements météorologiques et sur les productions de l'Amandier, est parvenu à des conclusions intéressantes sur l'interdépendance de ces deux facteurs.

Giovannardi Pantanelli⁶ a mis en évidence le fait que les conditions climatiques influencent considérablement la floraison de l'Amandier.

Lutri^{9 10 11} a écrit que "les basses températures, en ce qui concerne la fructification de l'Amandier, ne sont pas à craindre, tout au moins au point de vue pratique et productif".

Cet auteur a basé ses affirmations sur des observations précises effectuées sur les productions fournies, pendant 13 ans, par les variétés Pizzuta d'avola, romana, fasciuneddu, albicoccare grossa et albicoccare piccola, cultivées sur les bandes côtières de la provin-

ce de Syracuse et de Raguse, où les températures minimales pendant la période de la floraison, de nouaison et de développement des petits fruits, atteignent rarement 0 °C.

Lutri n'a d'ailleurs pas exclu le fait que, même dans ces zones où les hivers sont particulièrement doux, "un abaissement brutal de la température peut provoquer des dégâts considérables", puisqu'il a attribué aux basses températures qui se sont produites à la fin de l'hiver 1940 l'absence de production des variétés cette année-là.

Griggs⁷ a étudié, en Californie, l'influence des basses températures (-5,2 °C) sur la survie et la nouaison des fleurs de 19 variétés d'Amandier.

Ciccarone¹ a précisé que "les boutons en fleur au début de l'anthèse sont particulièrement sensibles au froid" et que "les fruits peuvent être endommagés par les froids tardifs, même lorsqu'ils sont parfaitement noués".

Raptopoulos et Kantaritzis¹³ ont examiné, dans le Nord de la Grèce, la résistance de certaines variétés d'Amandier aux froids printaniers. Ils ont conclu que les variétés grecques fleurissant pendant la seconde moitié du mois de mars sont celles qui résistent le mieux aux dégâts provoqués par le froid.

Dussert, Grasselly et al.² ont étudié le comportement de certaines variétés (provenant de différents Pays qui produisent des amandes) aux gelées tardives, et ils ont mis en évidence que la floraison tardive ne signifie pas résistance au froid, tant il est vrai qu'une gelée survenue dans le Sud de la France, le 26 mars 1966, avec un abaissement de température de -2 °C, enregistré sous abri, a provoqué la destruction de la production de certaines variétés, tandis que, pour d'autres, cet accident climatique n'avait aucune conséquence sur les fruits et donc sur les productions.

Felipe⁴ a fait des remarques fort intéressantes en observant, en Espagne, le comportement de certaines variétés d'Amandier à l'égard des températures minimales printanières.

Meith et Rizzi¹² citent quelques données obtenues en Californie concernant les fleurs et les petits fruits de l'Amandier exposés à des températures diverses (de -2,5 à -6 °C). D'après ces expériences, les fleurs, soit en boutons, soit ouvertes, et les petits fruits à peine noués, réagissent différemment aux abaissements thermiques.

Vargas García¹⁴ a étudié en Catalogne (Espagne) la

résistance au froid des variétés espagnoles et signale que certaines paraissent plus résistantes.

Frisulio, Piglionica et Ciccarone⁵ ont relevé, en laboratoire, les effets de la baisse de température (-3 °C) de durée différente sur des fleurs en anthèse, sur des petits fruits à peine noués et sur des amandes bien formées.

Comme on peut le noter à travers les exemples cités, le problème de l'influence des basses températures sur la fructification de l'Amandier a été abordé de différents points de vue en étudiant le comportement de l'espèce dans des conditions climatiques, variétales et culturales très différentes.

Les nombreuses recherches effectuées nous ont permis d'acquérir de précieuses informations pour une meilleure connaissance de la biologie florale de cette espèce qui, chaque année, défie —avec sa floraison plus ou moins précoce— les dernières intempéries de l'hiver et les adversités du printemps.

MATERIEL ET METHODE

Il nous a donc semblé utile de faire des observations aptes à préciser, pour le milieu où nous avons opéré, l'antagonisme entre la tentative de l'Amandier de fructifier et les abaissements thermiques nocturnes.

Nous avons suivi pendant 4 ans (1977-1980), le comportement de 50 variétés d'Amandier italiennes, auxquelles nous avons associé un certain nombre de variétés étrangères d'Espagne, de France, des Etats Unis et de Russie. Les variétés étudiées, dont la liste est donnée sur les graphiques insérés dans cette note, appartiennent à la collection variétale de l'Istituto di Coltivazioni Arboree de Catane.

Cette collection est située dans la "plaine" de Catane, en terrain homogène, franc, profond et fertile. Chaque variété est représentée par 10 arbres, qui étaient en 5ème feuille au début de ce travail. La plantation était conduite en gobelet, à 5 × 5 m. La culture a été réalisée d'une façon très rationnelle, ainsi qu'il convient d'ailleurs à la conduite moderne d'une amanderaie irrigable.

Les températures des mois de janvier, février, mars et avril des 4 années considérées ont été enregistrées sous abri par des thermographes SIAP-TM 2600.

Pour chaque année d'observation, on a établi un graphique où les variétés sont recensées selon l'époque de floraison qui, dans la plupart des cas, a varié d'une année à l'autre de plus de 20 jours. En outre, sur les graphiques, nous avons noté les températures infé-

rieures à 0 °C, enregistrées pendant les périodes de floraison, de nouaison et de développement des fruits, jusqu'au mois d'avril.

Dans les mêmes graphiques, nous avons noté également l'importance (nulle, faible, bonne, excellente) de la production de chaque variété. Avec les mêmes symboles, sont indiqués l'importance des floraisons observées et le moment de la pleine floraison.

RESULTATS

Pour 1977, année du début des observations, on peut dire que la production des variétés NUCIDDARA, A CORE, et ROMANA, qui étaient en fleur durant les premiers jours de janvier, au moment du premier abaissement thermique à $-2,6$ °C, pendant 9 heures environ, suivie d'autres gelées de durée et d'intensité plus faibles, a été compromise, avec comme conséquence un dessèchement, soit des fleurs ouvertes, soit des petits fruits à peine noués.

Les deux gelées du 2 et 3 mars 1977 ont encore aggravé la situation sur toute la collection variétale, car la plus grande partie des variétés cultivées ont été touchées. La deuxième, en particulier, a eu une influence décisive sur la fructification de toutes les variétés qui, une fois l'anthèse terminée, se trouvaient dans la phase, très délicate, de croissance des jeunes petits fruits et qui, par conséquent ont été profondément endommagés.

Au début du mois d'avril, on pouvait remarquer sur toutes les variétés, à l'exception de PERSICHINA, TUONO, PIZZUTELLA, PRIMORSKYI, RACHELE, FRAGIULLO, AI et YALTENSKY, des chutes importantes de fruits.

La deuxième gelée de mars avait atteint $-2,8$ °C, durant une heure environ.

Même les plants des 8 variétés citées ci-dessus n'ont eu que peu de fruits, produits par les fleurs qui, au moment des gelées, étaient encore en bouton.

En se basant sur ces observations assez négatives, on pensait que les amandiers avaient dépassé désormais les moments critiques, liés aux gelées qui, dans le milieu où se trouve le champ d'expérience, se produisent généralement entre le mois de mars et les premiers jours du mois d'avril.

Mais, entre le 16 et le 17 avril, une gelée d'une violence rare: presque -4 °C pendant presque deux heures, acheva de tout détruire.

La conséquence d'un tel abaissement de température,

fut la destruction de toute la production en raison de la chute des fruits; ceux-ci, quoique bien développés, après quelques jours de températures minimales, étaient retatinés et nécrosés à l'intérieur avec dégâts plus évidents dans les téguments séminaux et dans les endocarpes.

Donc, en 1977, sur les 50 variétés cultivées, aucun fruit n'a été récolté. Il faut préciser cependant qu'une gelée aussi tardive ne se produit dans nos conditions qu'en moyenne tous les 25 ans, comme nous avons pu le vérifier en examinant les relevés de température des 60 dernières années; par conséquent, 1977 doit être considérée comme une année très particulière.

En 1978, les choses se sont présentées d'une façon différente. Tout d'abord, on a constaté un retard général au début de la floraison. Le retard a concerné d'une façon plus importante les variétés à floraison précoce. On pourrait faire l'hypothèse d'un lien entre ce retard et la température des mois de décembre 1977 et janvier 1978, qui ont été particulièrement rigoureux.

Exception faite de la variété PIZZUTA D'AVOLA, qui a subi de légers dégâts du fait des trois gelées des 4, 5 et 11 février, voisinant -1 °C pendant presque une heure chacune, les autres variétés n'ont subi aucun dégât puisque la température ne s'est plus abaissée audessous de 0 pendant les mois de mars et avril suivants.

Il est connu que la PIZZUTA D'AVOLA est une variété sensible aux gelées, en fait, c'est une variété sélectionnée pour les milieux du littoral chaud de la Sicile sudorientale. Dans le verger expérimental situé à l'intérieur de la Plaine de CATANE, les conditions favorables citées ci-dessus ne se sont pas vérifiées; cela explique la mauvaise adaptation de cette variété dans ce milieu.

Toutefois, en 1978, il faut noter que les variétés ETNEA et NUCIDDARA, en pleine floraison au moment où la température s'est abaissée jusqu'à $-1,4$ °C, pendant une heure environ, n'ont pas subi de dommage, à la différence de la variété Pizzuta d'avola qui, comme nous venons de le voir, s'est montrée sensible aux gelées de faible intensité.

Ce fait nous amène à réfléchir au comportement différent des variétés face à des gelées modérées.

Le déroulement climatique de la fin de l'hiver et du printemps de 1979, ont été favorables à la fructification des Amandiers étant donné que c'est seulement en janvier qu'il y eut plusieurs gelées dont celle du 18 janvier qui fut particulièrement brutale et de longue durée (-5 °C durant 7 heures).

Ces gelées, heureusement, ont touché uniquement en début de floraison la variété NUCIDDARA qui a subi seulement la perte de ses fleurs ouvertes. La production de cette variété, de ce fait, a été faible.

L'année 1980 nous a permis de faire des remarques précises sur la plus ou moins forte résistance de la plupart des 50 variétés sous observation à des températures négatives pendant plusieurs heures (jusqu'à 3 °C en dessous de zéro et même au-delà).

De toutes les variétés ayant fini de fleurir avant la fin février, aucune d'entre elles n'a résisté à ces gelées. Il a été confirmé ainsi, la sensibilité plus grande au gel des petits fruits à peine noués par rapport aux fleurs encore en bouton.

Les variétés A CORE, NUCIDDARA et ROMANA, surprises par les nombreuses gelées qui se sont déclarées lors de la période de leur pleine anthèse, même si elles avaient encore un pourcentage d'environ 20 p. 100 de fleurs non ouvertes, ont été gravement endommagées par les dernières gelées survenues pendant la première semaine du mois de mars, avec un minimum de -2,3 °C durant trois heures environ. Les dégâts mentionnés ci-dessus, comme du reste ceux des années précédentes, ont concerné seulement les productions de fruits étant donné qu'aucun dégât n'a été observé dans la végétation.

ETNEA a eu un comportement différent. Ayant terminé de fleurir au moment des gelées du mois de mars, elle a donné cependant une production qui, tout en ayant été jugée faible, montre bien que la variété a une résistance intrinsèque au gel, dans nos conditions supérieure à celle des trois premières variétés: A CORE, NUCIDDARA et ROMANA, et à de nombreuses autres variétés à floraison contemporaine et successive, comme RAPPARA, BLANCOPIANO, NE PLUS ULTRA, etc...

Pour les variétés RINALDI, VINCI A TUTTI, DESMAYO ROJO, NONPAREIL CUTAIA, NORTHLAND, PEERLESS, ARDECHOISE, BASTARDA, MOLLESE CAVALERA, DRAKE, BADDAREDDA MOLLESE CANICATTINISA et OCCHIOROSSO, on peut affirmer, à la suite d'informations obtenues dans le verger expérimental, que leur capacité de production dans de nombreux cas abondante (VINCI A TUTTI, DESMAYO ROJO, BASTARDA, POLLESE CAVALERA, PIZZUTELLA et CANICATTINISA) est due, nous semble-t-il, toujours pour l'année 1980, aux nombreuses fleurs encore en bouton et par conséquent moins sensibles aux gelées.

Mais, comme on peut le noter aussi dans la Figure 4, le fait que les variétés MOLLAR DE TARRAGONA, CASTELTERMINI et MASTRO VINCENZO, (tout en

appartenant au groupe des variétés à floraison intermédiaire, dont les fleurs n'étaient pas toutes ouvertes au moment des gelées de fin février-début mars) — aient été privées totalement de leurs productions respectives, confirme que l'on peut établir une échelle concernant les possibilités de résistance aux gelées des variétés.

Cette résistance se manifeste donc de diverses façons: elle peut être attribuée à une sensibilité différentielle des fleurs de chaque variété aux gelées, ou bien à l'échelonnement de floraison qui peut s'accompagner, parfois, d'une remarquable possibilité de récupération, comme l'ont montré les variétés VINCI A TUTTI, et DESMAYO ROJO qui, tout en ayant eu leurs fleurs décimées par les basses températures, pendant la première période de floraison, ont produit abondamment grâce aux fleurs restantes. Le comportement de ces variétés est d'autant plus appréciable que ces deux variétés avaient également donné une bonne production en 1978 et 1979.

Il est évident que pour les variétés qui avaient seulement commencé à fleurir au moment des dernières gelées et pour celles qui ont fleuri après, quand le temps s'était remis au beau, on ne peut en tirer aucune comparaison.

Toutefois, nous tenons à indiquer les résultats des observations faites également sur quelques-unes d'entre elles, dont les productions, obtenues sans dégâts causés par le froid, ont été estimées d'excellentes à bonnes, exception faite pour la variété AI, qui tout en étant de floraison tardive, n'a pas réussi — pendant les 4 années d'observation — à donner des productions intéressantes.

La variété TUONO mérite une considération toute particulière, en raison de son excellent et constant comportement, ainsi que la variété MIAGKOSCORLUPY pour laquelle cependant nous avons noté, en 1980, un nombre assez faible de bourgeons à fleurs dont la raison nous échappe.

L'année 1980 a démontré, si besoin était, pour les variétés de moyenne floraison, que la production dépend essentiellement du nombre de fleurs qui ne sont pas encore entrées en anthèse lors des gelées.

CONCLUSIONS

Avant de tirer des conclusions de ce travail, il est souhaitable de préciser que, pendant la durée des recherches effectuées sur 50 variétés d'Amandier de diverses provenances (France, Italie, Espagne, U.R.S.S. et U.S.A.) et collectionnées par l'Istituto di Coltivazioni Arboree de l'Université de CATANE dans un verger

expérimental situé dans la "Plaine" de CATANE les deux années centrales, du point de vue de la recherche entreprise, ne furent pas utiles, alors que les deux extrêmes se sont montrées fort intéressantes, car elles ont permis de mener à bien un travail profitable.

De fait, 1978 et 1979 ont eu un déroulement très favorable à l'activité biologique des plantes et, avec la vérification de ces conditions optimales, les possibilités d'étude nous ont manqué.

Heureusement, nous référant évidemment à la finalité scientifique, 1977 et 1980 ont été, par contre, deux années défavorables, sinon désastreuses (1977) pour la production de toutes ou de la plus grande partie des variétés cultivées.

Pour être plus précis, il faut signaler que 1980 a permis d'étudier le comportement des variétés à floraison précoce et moyenne, par rapport à celles de floraison tardive; tandis que 1977 a permis d'étudier sans équivoque la sensibilité aux froids très tardifs de tout le vaste assortiment variétal en notre possession.

Donc, grâce à l'exceptionnelle vague de froid qui s'est produite en 1977 et aux gelées récurrentes, de faible intensité, survenues en 1980, il a été possible d'effectuer des observations sur la résistance plus ou moins forte de nombreuses variétés aux dégâts causés par le gel et à leur manière différente de réagir à ces accidents.

En analysant l'ensemble de ces données, on en déduit que quelques variétés, surtout celles à floraison précoce, comme la PIZZUTA D'AVOLA et la ROMANA, sélectionnées et répandues dans les milieux côtiers comme ceux de la zone la plus méridionale de la Sicile (Syracuse) où, pendant pratiquement toute l'année, les froids d'une certaine importance sont assez rares, ces variétés, placées dans un milieu relativement plus froid, comme celui du verger expérimental, ont montré une grande sensibilité.

D'autres variétés, elles aussi à floraison précoce, mais provenant de milieux de culture généralement plus froids, comme peuvent l'être les zones de culture de l'Amandier— de la Sicile centrale et du versant méridional du massif de l'ETNA, telles que l'ETNEA, la GIARDINELLA, la NUCIDDARA et la A CORE ou CAVA, quand la température du verger expérimental ne s'est pas trop abaissées en dessous de 0 (−1 °C) et pendant peu de temps, ont mieux résisté que la PIZZUTA D'AVOLA et la ROMANA.

Une autre différence de comportement est à relever aussi, nous semble-t-il, pour la variété ETNEA; celle-ci, touchée en 1980 tout comme les autres variétés à

floraison précoce et contemporaine, à anthèse presque achevée, par une température minimale de −2,8 °C, et par d'autres gelées précédentes d'intensité inférieure, mais de plus longue durée, a réussi à préserver une part de production, grâce aux quelques fleurs qui devaient encore s'ouvrir après le 2 mars 1980.

Les facultés de résistance de la variété ETNEA, limitées à des températures négatives pas trop fortes, comme celles que nous avons enregistrées, ont été ultérieurement confirmées par le comportement positif de celle-ci en 1978 également, lorsqu'avec la variété NUCIDDARA elle n'a pas subi de dégât, ainsi qu'en témoigna la production abondante fournie, malgré une température minimale de −1,4 °C survenue en pleine floraison.

Les variétés à floraison intermédiaire et tardive ont mieux résisté mais il est évident que ceci est à attribuer, pour la plus grande part, non à leur capacité intrinsèque de résistance, mais plutôt au fait qu'elles ont réussi à échapper, en bonne partie, aux gelées de la fin de l'hiver avant la floraison.

Depuis 1977, les variétés siciliennes appartenant à ce groupe PERSICHINA et PIZZUTELLA, les variétés des Pouilles: TUONO, RACHELE GRANDE et FRAGIULIO, la variété française AI et la variété russe YAL-TENSKY, se sont distinguées.

En 1977, nous avons noté que ce groupe de variétés fut le seul à résister à une gelée tardive (−2,8 °C pendant plus de quatre heures). On pouvait observer en effet sur les arbres de ces variétés de nombreux fruits noués à partir des fleurs non ouvertes au moment de la gelée.

En fait, en dehors des variétés précoces déjà considérées une première fois lors des événements de 1977, les variétés DESMAYO LARGUETA, CUMMA, GIARDINELLA, BOTTARA, PARMA et SANCISUCA à la suite des résultats de 1980, se sont montrées sensibles à −2,6 °C, température précédée par d'autres abaissements thermiques inférieurs à 0 °C.

L'année 1980, en outre, nous a permis de souligner le comportement optimal de la variété sicilienne VINCI A TUTTI, et de l'espagnole DESMAYO ROJO, celle-ci, tout en étant à floraison intermédiaire, ont récupéré brillamment, donnant de bonnes productions malgré les dégâts subis lors de la première phase de leur floraison.

Da'autres variétés également, quelques unes plus tardives que les deux précédentes, comme RINALDI, CUTALA, NORTHLAND et PEERLESS, ont franchi la

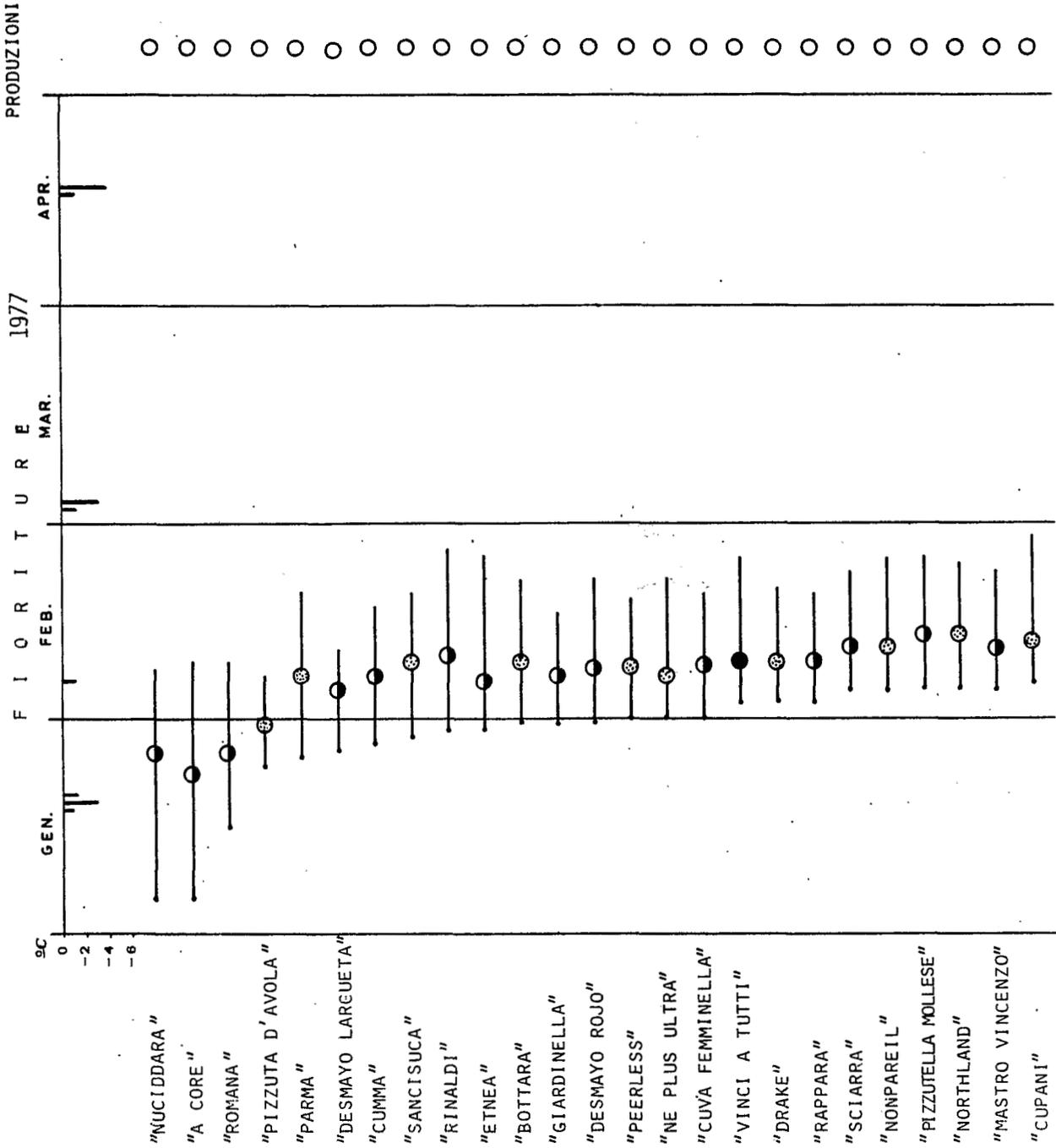
période des gelées de 1980 avec peu de fleurs non endommagées, qui ont donné des fruits lorsque le temps s'est mis au beau. Par contre, les variétés à floraison intermédiaire: SCIARRA, BIANCOPLANO, RAPPARA, ne PLUS ULTRA, PIZZUTELLA MOLLESE, CUA FEMMINELLA, TRICALA, MOLLAR DE TA-

RRAGONA, CASTELTERMINI et MASTRO VINCENZO sont à signaler comme sensibles.

A la suite de ce qui s'est passé en 1980, nous avons confirmé que les variétés à floraison tardive sont les mieux adaptées et devraient être adoptées pour l'établissement de nouvelles plantations.

BIBLIOGRAPHIE

1. Ciccarone, A., (1958). *Nota sulla patologia del mandorlo con particolare riguardo per la Sicilia. Tecnica Agricola*, n.º 1-2.
2. Dussert, L. J., Grasselly, Ch., Le Glor, P., Thiault, J., (1967). *L'Amandier. Aix-en-Provence*.
3. Eredia, F., (1925). *La prevision dell'entità del prodotto del Mandorlo di una annata in base all'andamento della temperatura dell'aria e delle precipitazioni nel trimestre gennaio-marzo. Acc. Lincei. Serie VI, Vol. I, Roma*.
4. Felipe, A., (1971). *Consideraciones sobre la floración tardía en almendro y las heladas de primavera. Primera Jornada del Almendro, Lérida*.
5. Frisullo, S., Piglionica, V., Ciccarone, A., (1977). *Primi tentativi di classificazione dei danni da freddo al mandorlo, in Laboratorio. Atti della terza riunione del Grempe, Valenzano (BA). 3-7 ottobre*.
6. Griovannardi, E., Pantanelli, E., (1940). *La date di fioritura del Mandorlo in rapporto all'andamento meteorico. Bari*.
7. Griggs, W. J., (1949). *Effect of low temperature on blossom survival and fruit set of nineteen varieties of almond. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. vol. 53*.
8. La Notte, F. S., (1931). *L'andamento climatico in rapporto alla produzione delle mandorle. Annali di Tecnica Agraria, vol. V, Roma*.
9. Lutri, I., (1954). *Osservazioni e ricerche sulle basse temperature e la fruttificazione del Mandorlo. Sicilia Agricola e Forestale, n. 3. Palermo*.
10. Lutri, I. *La resistenza del Mandorlo alle basse temperature. Una prerogativa di una pianta frettolosa a fiorire. Giornale di Agricoltura, n. 5. Roma*.
11. Lutri, I., (1942). *Le basse temperature e la fruttificazione del mandorlo. Ragusa*.
12. Meith, C., Rizzi, A. D., (1972). *Almond production University of California. Agric. Extens.*
13. Raptopoulos, T., Kantaritzis, N., (1958). *Varietal resistance in almond trees to spring frost. Geoponika, n. 48*.
14. Vargas García, F. J., (1975). *El Almendro en la provincia de Tarragona. Tarragona, 1975*.



IAMZ-81/1

