

Facteurs d'influence sur la qualité initiale des oranges ainsi que sur son évolution après récolte.

José A. MUÑOZ-DELGADO*

FACTEURS D'INFLUENCE SUR LA QUALITÉ INITIALE DES ORANGES AINSI QUE SUR SON ÉVOLUTION APRES RECOLTE

José A. MUÑOZ-DELGADO

Fruits, Sep. 1975, vol. 30, n°9, p. 617-624.

RESUME - Dans cette étude on a essayé d'obtenir une information aussi complète que possible sur les facteurs susceptibles d'influencer la qualité initiale des oranges et l'évolution de cette qualité après la récolte.

En prenant pour base un questionnaire distribué à 189 organismes de tout le monde, qui ont trait à la recherche ou à la commercialisation de l'orange, on a considéré de nombreux facteurs. Partant des réponses et de la documentation fournies, on a choisi les facteurs les plus importants ou significatifs. On signale les questions non résolues qui existent encore dans ce domaine ainsi que les secteurs pour lesquels il serait souhaitable d'entreprendre des recherches plus approfondies.

INTRODUCTION

Dans le commerce international des fruits, les agrumes et tout spécialement les oranges occupent un rang de premier ordre. La commercialisation de ces produits ne manque pas de difficultés : l'obtention d'une bonne qualité marchande initiale et le maintien de cette qualité après la récolte posent de nombreux problèmes, variés et sérieux.

Conscient de ces réalités, le Groupe de l'OCDE pour l'Application de Normes internationales aux Fruits et Légumes avait décidé, en 1971, d'entreprendre une étude qui aurait pour objet de rechercher et de définir les facteurs d'influence sur la qualité initiale extrinsèque et intrinsèque des oranges ainsi que sur son évolution après récolte, c'est-à-dire en cours de conditionnement, de transport et de distribution.

La réalisation de cette étude, sous le patronage de l'OCDE et de l'Institut international du Froid, a été confiée au Centre expérimental du Froid (Centro experimental del Frío), de Madrid, et à l'Institut d'Agrochimie et de Technologie des Aliments (Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos), de Valencia.

* - Centro experimental del Frío, Ciudad Universitaria, Madrid 3, Espagne.

MÉTHODES ET TECHNIQUES

Conformément au travail qui leur avait été confié, le Centre expérimental du Froid et l'Institut d'Agrochimie et de Technologie des Aliments ont établi tout d'abord, avec le concours de quelques experts, une liste des organismes, au nombre de 189, appartenant à des pays aussi bien membres que non membres de l'OCDE, et qui participent à des recherches sur l'orange ou au commerce de ce fruit.

Ensuite, on a jugé indispensable d'établir, comme matériel de base pour la réalisation du travail, un questionnaire comprenant tous les facteurs qui sont, à l'état actuel de nos connaissances et compte tenu des recherches déjà réalisées, susceptibles d'influer sur la qualité initiale des oranges et sur son évolution après la récolte.

Lors de la préparation du questionnaire, on a constaté qu'il est fort difficile de séparer les facteurs susceptibles d'influencer seulement la qualité initiale d'un fruit donné, c'est-à-dire la qualité qu'il présente au moment de la cueillette, de ceux susceptibles d'influer uniquement sur l'évolution de cette qualité en cours de conditionnement, de transport et de distribution.

Par ailleurs, il existait une interaction entre beaucoup de ces facteurs, ainsi que des contradictions entre les chercheurs,

concernant les effets des divers facteurs, ce qui contribuait à compliquer le problème.

C'est pourquoi on a procédé seulement à un classement des facteurs ayant une influence plus ou moins marquée sur la qualité initiale aussi bien extrinsèque qu'intrinsèque de l'orange ou sur l'évolution de cette qualité. Ces facteurs ont été répartis dans les groupes détaillés ci-après :

Avant la récolte.

Facteurs écologiques : conditions climatiques (températures maximales et minimales, degrés de chaleur ou de chaleur totale reçue, pluie, grêle, humidité atmosphérique et vents), nature du sol (physique et chimique), orientation et altitude de la plantation.

Facteurs agrotechniques : cadre de plantation, type de culture, engrais, taille des arbres, irrigation et régulateurs de croissance.

Facteurs physiologiques : porte-greffe, variété du fruit, âge des arbres, position relative des fruits sur l'arbre, gros-seur du fruit.

Maladies et traitements phytosanitaires : maladies et calamités, traitements phytosanitaires.

Au moment de la récolte.

État de développement et de maturité.

Conditions et méthodes de cueillette : conditions climatiques immédiatement antérieures à la récolte, date et heure de la cueillette, manutention préalable à l'expédition vers la station de conditionnement des fruits.

Moyens d'acheminement à la station de conditionnement des fruits.

Après la récolte.

Opérations de conditionnement : traitements habituels ou spécifiques de préparation [aération, déverdissement, nettoyage (brossage), désinfection, lavage, séchage, enrobage], opérations de normalisation et de conditionnement [triage, calibrage, conditionnement dans l'emballage (pré-emballage, emballage)] et prérefrigération éventuelle.

Manutention et transport : palettisation, conteneurisation, nature et durée du transport (influence de l'état du fruit au moment du chargement, de la construction du véhicule, du système de refroidissement, de l'opération de chargement, de la température de transport et de l'élévation de cette température, de la durée du transport).

Conditions d'entreposage : entreposage sans réfrigération, entreposage frigorifique (influence de la température d'entreposage, de l'humidité relative, de la circulation d'air, du renouvellement d'air, de la composition de l'atmosphère, des adjuvants du froid, de la densité d'entreposage et de l'empilage).

Conditions de vente : on a distingué dans ce groupe les fruits qui n'ont pas subi un entreposage de longue durée et ceux qui l'ont subi.

Après la préparation du questionnaire, où l'on avait fait figurer tous les facteurs, on a procédé à son envoi aux 189

centres de recherches et organismes intéressés appartenant à 38 pays, ainsi qu'à 5 organisations internationales, en leur demandant d'une part, sur lesquels de ces facteurs avaient-ils fait ou étaient-ils en train de faire des expériences ou quels facteurs jugeaient-ils utile d'étudier, et d'autre part l'envoi de toute la documentation dont ils disposaient concernant les travaux ou études réalisés par eux-mêmes dans ce domaine.

Les réponses apportées au questionnaire ont été dûment groupées, puis on a étudié consciencieusement les 171 tirés-à-part reçus concernant les travaux réalisés dans le thème qui a fait l'objet de l'étude.

DISCUSSION

L'analyse des réponses apportées au questionnaire et l'étude de la documentation fournie surtout par les centres des pays voués à la culture des agrumes ont permis d'obtenir des résultats intéressants.

Si l'on considère, logiquement d'ailleurs, que les questionnaires ont été remplis par des personnes situées dans les centres des différents pays connaissant la question de la qualité des oranges et du maintien de cette qualité, les résultats obtenus doivent refléter, avec un risque minimum d'erreur, les soucis suscités par ce problème sur le plan international.

Évidemment, parmi tous les facteurs susceptibles d'influer, plus ou moins, sur la qualité des oranges et sur son évolution et qui étaient mentionnés dans le questionnaire, on peut considérer comme les plus importants ceux qui ont fait jusqu'ici, et continuent à faire actuellement, l'objet des études les plus nombreuses et qui méritent, en même temps, de faire l'objet de renseignements plus amples ou de recherches plus approfondies.

Compte tenu des réponses apportées au questionnaire, il est estimé que, dans ce groupe de facteurs les plus importants, doivent figurer ceux caractérisés par les circonstances mentionnées dans le paragraphe précédent, pour lesquels un certain nombre (20 p. cent) des centres qui ont apporté une réponse au questionnaire ont recommandé une étude plus complète ou des recherches plus poussées.

Conformément à ce critère, sur les 62 facteurs figurant dans le questionnaire, 34 ont été sélectionnés.

Il est donné dans le tableau 1 une liste de ces facteurs, où il est indiqué, à côté de chacun d'eux, au moyen de numéros entre parenthèses, les références bibliographiques pertinentes contenues dans la documentation fournie par les centres de recherches consultés.

Pour chaque facteur on indique ensuite, au moyen de numéros, les caractéristiques de qualité des oranges d'après la norme n°7 «Agrumes» (référence CEE AGRI/WP.1/EUR. STAN.18, 2^{ème} révision) influencées par chaque facteur.

Tout numéro suivi du signe (+) ou du signe (-) indique que, par suite d'une augmentation ou intensification de l'action d'un facteur en cause, la caractéristique de qualité du fruit considéré augmente ou diminue, respectivement. Lorsqu'en présence d'une augmentation ou intensification de l'action d'un facteur donné, il n'est pas obtenu de répon-

TABEAU 1 - Facteurs sélectionnés susceptibles d'influencer la qualité des oranges

1. Températures maximales et minimales (y compris l'effet du gel) (1)(2)(3)(4)
/3/G*5.1./5.2.1./G* 5.2.1./G* 5.2.2./G* 5.2.3/
2. Degrés de chaleur ou de chaleur totale reçue (5) (6)
/1 (+)/3/5.1(+)/5.2.2.(+)/5.2.3.(+)/
3. Distribution des températures (en différentes saisons ou zones de culture) (7)(8)(9)
/3/4.3.3./4.5./4.9./5.2.1./5.2.2./5.2.3./6/
4. Humidité atmosphérique (y compris l'effet du brouillard) (10)
/4.3.3.(+)/4.8.2.(?)/5.1.(?)/6(+)/8(?)/
5. Nature physique du sol (11)
/G/
6. Nature chimique du sol (12)
7. Engrais (13)(14)(15)(16)(17)(18)(19)
7.1. N/1(+)/3(-)/4.3.3.(+)/4.8.1.(?)/4.8.2.(+)/5.1.(-)/5.2.1(+)/5.2.2.(?)/5.2.3.(-)/8(+)/
7.2. P/1(+)/4.8.1.(?)/4.8.2.(-)/5.1.(+)/5.2.1.(-)/5.2.2.(-)/5.2.3.(+)/8(-)/
7.3. K/1(+)/4.8.1.(-)/4.8.2.(+)/5.2.1.(+)/5.2.2.(-)/5.2.3.(-)/8(+)/
8. Irrigation (20)(21)
/1(+)/5.1.(+)/5.2.1.(-)/5.2.2.(-)/5.2.3.(-)/8(-)/
9. Régulateurs de croissance (22)(23)(24)(25)(26)
/1(+)/4.3.2.(-)/4.3.3.(-)/4.8.2(+)/4.9.(-)/5.1.(±)/5.2.3.(-)/6(+)/8(+)/
10. Porte-greffe (27)(28)(29)(30)
/1/3/5.1/5.2.1/5.2.2/5.2.3/8/
11. Variété du fruit (31)(32)(33)(34)(35)(36)(37)
/1/2/4.3.3./5.1/5.2.1/5.2.2./5.2.3/7/8/
12. État de développement et de maturité (38)(39)(40)(41)(42)(43)(44)
/1/3/4.3.2 (+)/4.7.(+)/5.2.1/5.2.2./5.2.3/6/7/
13. Conditions et méthodes de cueillette (45)
/4.2/4.3.2/4.3.3/4.7/
14. Conditions climatiques immédiatement antérieures à la récolte (46)
(?)
15. Déverdisage (47)(48)(49)(50)(51)(52)(53)(54)(55)(56)
/3/4.3.2.(+ ?)/
16. Désinfection (57)(58)(59)(60)(61)(62)(63)(64)(65)(66)(67)(68)(69)(70)(71)(72)(73)(74)(75)(76)(77)(78)(79)(80)(81)
/4.3.2.(-)/4.3.3/
17. Enrobage (82)(83)(84)(85)(86)
/4.3.2.(-)/4.3.3(-)/6/
18. Conditionnement dans l'emballage (pré-emballage, emballage) (87)(88)
19. Pré-réfrigération éventuelle (89)
/4.3.2.(-)/6(+)/
20. Conteneurisation
(?)
21. État du produit au moment du chargement (89)
22. Système de refroidissement du véhicule de transport
(?)
23. Température du produit au moment du chargement (90)
/4.3.2 (+)/4.3.3 (?)/
24. Température de transport et élévation de cette température (91)(92)(93)(94)(95)(96)
/4.3.2 (+)/4.3.3 (?)/
25. Durée du transport (91)(92)(93)(94)
/4.3.2(+)/4.3.3(+)/4.7(+)/6(-)/7(-)/
26. Entreposage sans réfrigération
/4.3.2 (+)/4.3.3(±)/
27. Température d'entreposage (97)(98)(99)(100)(101)(102)
/4.3.2(+)/4.3.3 (±)/
28. Humidité relative d'entreposage (97)(98)(99)(100)(101)(102)
/4.3.2(+)/4.3.3(+)/
29. Circulation d'air
/4.3.3(?)/
30. Renouvellement d'air (91)(100)(104)
/4.3.3(-)/
31. Composition de l'atmosphère d'entreposage (99)(105)
/4.3.2(?)/4.3.3.(?)/7(?)/
32. Autres adjuvants du froid (106)(107)(108)
/4.3.2/4.3.3/6/
33. Pas d'entreposage de longue durée antérieure à la vente
/4.3.2(?)/4.3.3(?)/6(?)/7(?)/
34. Entreposage de longue durée antérieure à la vente
/4.3.2(+ ?)/4.3.3(+ ?)/6(- ?)/7(- ?)/

* - effet du gel

TABLEAU 2 - Caractéristiques de qualité des oranges* susceptibles d'être influencées par les facteurs sélectionnés

1.	Grosueur	/2(+)/7.1 (±)/7.2(±)/7.3 (+)/8(+)/9(±)/10/11/12/
2.	Forme	/11/
3.	Coloration	/1/2/3/7.1(-)/10/12/15/
4.	Défauts affectant l'épiderme	
4.1.	Atteintes inhérentes à la végétation et à l'évolution du fruit	
4.2.	Atteintes cicatrisées dues à un traumatisme	/13/14/
4.3.	Attaques	
4.3.1.	Insectes	
4.3.2.	Maladies (pourritures)	/9(-)/12(+)/13/15(+ ?)/16(-)/17(-)/18/19(-)/20/21/23(+)/24(+)/25(+)/26(+)/27(+)/28(+)/31(?) /32/33(?)/34(+ ?)/
4.3.3.	Taches	/3/4(+)/7.1.(+)/9(-)/11/13/16/17(-)/18/20/21/23(?)/24(?)/25(+)/26(±)/27(±)/28(-)/29(?)/30(-) /31(?)/32/33(?)/34(+ ?)/
4.4.	Blessures cicatrisées	
4.5.	Brûlures de soleil ou de pulvérisation	/3/
4.6.	Frottement (marque produite par les branches)	
4.7.	Domages causés par chaos ou pression	/12(+)/13/18/25(+)/
4.8.	Rugosité de la peau	
4.8.1.	Rugosité (creasing)	/7.1(?)/7.2(?)/7.3(-)/
4.8.2.	Finesse du grain (coarseness)	/4(?)/7.1(+)/7.2(-)/7.3(+)/9(+)/
4.9.	Décollement léger et partiel du péricarpe	/3/9(-)/
5.	Etat de maturité	
5.1.	Teneur en jus	/G.1(-)/2(+)/3(+)/4(?)/7.1(-)/7.2(+)/8(-)/9(±)/10/11/
5.2.	Composition du jus	
5.2.1.	Acides	/1/G.1 (-)/3/7.1(+)/7.2(-)/7.3(+)/8(-)/10/11/12/
5.2.2.	Solides	/G.1(-)/2(+)/3(+)/7.1(?)/7.2(-)/7.3(-)/8(-)/10/11/12/
5.2.3.	$\frac{S}{A}$	/G.1(-)/2(+)/3(+)/7.1(-)/7.2(+)/7.3(-)/8(-)/9(-)/10/11/12
6.	Texture	/3/4(+)/5/9(+)/12/17/19(+)/25(-)/32/33(?)/34(- ?)/
7.	Caractéristiques organoleptiques (arôme, comestibilité)	/G.1(-)/11/12/25(-)/31(?)/33(?)/34(- ?)/
8.	Pourcentage d'écorce (épaisseur de la peau)	/G.1(+)/4(?)/7.1(+)/7.2(-)/7.3(+)/8(-)/9(+)/10/11/

* Normes n°7 « Agrumes » référence CEE AGRI/WP.1/EUR.STAN.18 Révision 2.

ses concordantes pour la caractéristique de qualité, le numéro respectif est suivi du signe (±). Lorsque, par suite de l'action d'un facteur donné, la caractéristique de qualité subit une modification qui varie en fonction de circonstances diverses, le numéro respectif n'est suivi d'aucun signe: Dans le cas où l'influence d'un facteur sur une caractéristique de qualité donnée est inconnue ou fort douteuse, le numéro est suivi d'un point d'interrogation (?).

Les caractéristiques de qualité considérées figurent dans le tableau 2, et, à leur côté, exprimés sous forme de numé-

ros, les facteurs inscrits dans le tableau 1 qui exercent une influence sur ces caractéristiques.

L'examen des deux tableaux permet de savoir sur quelles caractéristiques de qualité de l'orange et dans quel sens un facteur exerce son influence, ou quels sont les facteurs qui influencent une caractéristique de qualité déterminée et dans quel sens ils exercent cette influence.

CONCLUSIONS

Une analyse du tableau 1 permet de déduire que les facteurs allant de 1 à 14 peuvent influencer, et ils influent d'ailleurs en pratique, dans le sens indiqué dans le tableau, sur les caractéristiques de qualité marchande des oranges, antérieurement à la récolte ; les facteurs compris entre 15 et 34 influencent ces caractéristiques après la récolte, également dans le sens indiqué dans le tableau.

Les influences du déverdissement, de la désinfection, de l'enrobage et de l'emballage sur les caractéristiques de qualité de l'orange ont déjà été très amplement étudiées et il semble que, grâce aux techniques, produits et matériaux utilisés actuellement, on ne rencontre pas de difficultés à assurer le maintien de la qualité des fruits.

Toutefois, les organismes, en nombre important, intéressés à ce qu'on continue l'étude de ces problèmes en vue d'obtenir un perfectionnement plus poussé dans l'application des techniques et au développement de produits nouveaux pour la désinfection et l'enrobage des fruits, sont d'avis qu'on doit accorder la préférence à l'étude de ces facteurs.

En ce qui concerne la pré-réfrigération des oranges préalablement au transport et à la distribution, les opinions sont pour la plupart favorables à cette pratique, bien qu'on en souligne l'efficacité temporaire, ainsi que la nécessité d'en compléter l'action par un traitement fongicide des fruits.

Quant à la nécessité absolue d'appliquer la pré-réfrigération aux oranges, on estime en général que la température régnant à chaque époque de l'année dans les zones de production, au moment de la récolte, dans les zones de transit et de destination, les caractéristiques de l'engin de transport, ainsi que la durée du transport, peuvent déterminer ou non la nécessité de ce traitement.

Une étude approfondie dans ce domaine est souhaitée, semble-t-il, par une grande partie des organismes consultés.

En ce qui concerne l'influence de la conteneurisation, du système de ventilation et/ou de refroidissement de l'engin de transport, de la température de transport et de l'élévation de cette température sur certaines caractéristiques de la qualité marchande de l'orange, il existe encore, à ce qu'il semble, très peu d'information de nature concluante ; c'est pourquoi la réalisation d'études dans tous ces domaines est recommandée dans les réponses apportées au questionnaire qui avait été distribué aux organismes nationaux responsables dans les différents pays.

En ce qui concerne la conservation des oranges par le froid, il faut avoir, semble-t-il, une plus ample information sur l'influence de la température, sur le maintien des caractéristiques de qualité des différentes variétés, et plus particulièrement sur les effets de l'humidité relative, de la circulation et du renouvellement de l'air, aussi bien que de la composition de l'atmosphère où a lieu la conservation du fruit.

Il paraît également souhaitable d'avoir une information plus complète sur l'évolution de la qualité des oranges entreposées sans réfrigération, ainsi que de celles qui sont mises en vente après avoir subi, ou non, un entreposage de longue durée.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier la Direction de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Organisation de Coopération et de Développement économique, OCDE, tout spécialement M. NORMAND et G. DENISE, ainsi que les nombreux Centres de Recherches qui ont contribué à la réalisation de la présente étude en remplissant le questionnaire de base.

BIBLIOGRAPHIE

- GARCIA (R.), MARTINEZ (C.), CARRASCO (A.), CASAS (A.) et PRIMO (E.). 1955.
Composición de las naranjas españolas. I. Variación de algunos componentes con relación a los factores climatológicos : Acido cítrico y sólidos totales disueltos.
XXVIII Congreso Intern. Química Ind., Madrid.
- GONZALEZ-SICILIA (E.). 1960.
El cultivo de los agrios.
Instituto nacional de Investigaciones agronómicas, p. 114-116.
- RASMUSSEN (G.K.), PEYNADO (A.), HILGEMAN (R.), FURR (J.R.) et CAHOON (G.). 1966.
The organic acid content of Valencia oranges from four locations in the United States.
Amer. Soc. Hort. Sci., 89, p. 206-210.
- PRIMO (E.), SALA (J.M.), ROMERO (R.) et GINER (C.). 1971.
Calidad de las variedades de naranja. IX. Influencia de la helada en la calidad de las variedades Washington Navel y Sanguina doblefina.
Rev. Agroquim. Tecnol. Alim., 11, p. 104.
- GONZALEZ-SICILIA (E.). 1960.
El cultivo de los agrios.
Instituto nacional de Investigaciones agronómicas, p. 118-120.
- NEWMAN (J.E.), COOPER (W.C.), REUTHER (W.), CAHOON (C.A.) et PEYNADO (A.). 1967.
Orange fruit maturity and net heat accumulations.
Amer. Assn. Adv. Sci., p. 127-147.
- MONSELISE (S.P.) et TURRELL (F.M.). 1958.
Tenderness, climate, and Citrus fruit.
Science, 129, p. 639-640.
- GONZALEZ-SICILIA (E.). 1960.
El cultivo de los agrios.
Instituto nacional de Investigaciones agronómicas, p. 111-113.
- TURRELL (F.M.), MONSELISE (S.P.) et AUSTIN (W.). 1964.
Effect of climatic district and of location in tree on tenderness and other physical characteristics of Citrus fruit.
Univ. Chicago, 125, p. 158-170.
- TURRELL (F.M.), ORLANDO (J.) et AUSTIN (S.W.). 1964.
Researchers forge a link between rind-oil spot and foggy weather.
West. Fruit Grower, 18, p. 17-18.
- GONZALEZ-SICILIA (E.). 1960.
El cultivo de los agrios.
Instituto nacional de Investigaciones agronómicas, p. 127-132.
- GONZALEZ-SICILIA (E.). 1960.
El cultivo de los agrios.
Instituto nacional de Investigaciones agronómicas, p. 132-136.
- GONZALEZ-SICILIA (E.). 1960.
El cultivo de los agrios.
Instituto nacional de Investigaciones agronómicas, p. 391-431.
- ROSSELET (F.), HEFER (S.V.), HELFF (K.A.W.), LANGENEGGER (W.) et LE ROUX (F.H.). 1962.

- Yield and quality responses of Valencia orange trees to fertilization.
S. Afr. J. Agric. Sci., 5, p. 351-372.
15. BESTER (D.H.) et SERFONTEIN (C.M.A.). 1966.
The effects of fertilization on fruit quality and the interrelationships of the macronutrients in leaves and these quality factors.
Techn. Conf. Hortic. Sec., (Private report).
 16. JONES (W.W.), EMBLETON (T.W.) et PLATT (R.G.). 1968.
Leaf analysis and nitrogen fertilization of oranges.
The California Citrograph, 53, p. 367-376.
 17. SHARPLES (G.C.) et HILGEMAN (R.H.). 1969.
Influence of differential nitrogen fertilisation on production, trunk growth, fruit size and quality and foliage composition of Valencia orange trees in central Arizona.
Int. Citr. Symp., 3, p. 1569-1578.
 18. EMBLETON (T.W.), JONES (W.W.), LABANAUSKAS (C.K.) et PLATT (R.G.). 1971.
Leaf analysis and phosphorus fertilization of oranges.
The California Citrograph, 56, p. 101-124.
 19. BARAKIVA (A.) et GOTFRIED (A.). 1971.
Effect of nitrogen and potassium nutrition on fruit yield and quality and leaf mineral composition of Valencia orange trees.
Agrochimica, 15, p. 127-135.
 20. BLONDEL L.) et CASSIN (J.). 1972.
Influence des facteurs écologiques sur la qualité des clémentines de Corse : Fluctuations de l'extrait sec de jus (note préliminaire).
Fruits, vol. 27, nº6, p. 425-432.
 21. HILGEMAN (R.H.) et SHARP (F.O.). 1970.
Response of 'Valencia' orange trees to four soil water schedules during 20 years.
J. Amer. Soc. Hort. Sci., 96, p. 739-745.
 22. HIELD (H.Z.), BURNS (R.M.) et COGGINS Jr. (C.W.). 1964.
Pre-harvest use of 2,4-D on Citrus.
Calif. Agric. Exper. Sta. Ext. Serv. Circular 528.
 23. PRIMO (E.), CUÑAT (P.), VAYA (J.L.) et HERNANDEZ (J.). 1966.
Estudio de la reducción del desprendimiento prematuro de naranjas Navelate mediante tratamientos con 2,4-D y 2,4,5-T.
Rev. Agroquím. Tecnol. Alim., 6, p. 360.
 24. PRIMO (E.), HERNANDEZ (J.), CUÑAT (P.) et VAYA (J.L.). 1969.
Fitorreguladores en fruticultura. Ensayos de aplicación de gibberelina para reducir la sensibilidad de la piel de naranjas Navel al manchado.
Rev. Agroquím. Tecnol. Alim., 9, p. 154.
 25. ELIATI (S.K.), GOLDSCHMIDT (E.E.) et MONSELISE (S.P.). 1969.
Hormonal control of colour changes in orange peel.
Experientia, 25, p. 209.
 26. SCHIFFMANN-NADEL (Mina), LATTAR (F.S.) et WAKS (J.). 1972.
The effect of 2,4-D applied in waxes, on the preservation of Marsh seedless grapefruit and Valencia orange during prolonged storage.
Hortscience, 7, p. 120-121.
 27. GONZALEZ-SICILIA (E.). 1960.
El cultivo de los agrios.
Instituto nacional Investigaciones agronómicas, p. 532-542.
 28. WOODRUFF (R.E.) et OLSON (E.O.). 1960.
Effects of rootstocks on physical characteristics and chemical composition of fruit of six Citrus varieties in Texas.
J. Rio Grande Valley Hortic. Soc., 14, p. 77-84.
 29. OLSON (E.O.), WUTSCHER (H.K.) et SHULL (A.V.). 1969.
Effect of Psorosis, Exocortis and Xyloporosis viruses on performance of 11-Year-Old-Grapefruit and Sweet Orange trees.
J. Rio Grande Valley Hortic. Soc., 23, p. 57-62.
 30. WUTSCHER (H.K.) et SHULL (A.V.). 1970.
The Performance of old-line and young-line Valencia orange trees on five Tristeza-tolerant rootstocks in the Rio Grande Valley.
J. Rio Grande Valley Hortic. Soc., 24, p. 12-17.
 31. GARCIA (R.), MARTINEZ (C.), CARRASCO (A.), CASAS (A.) y PRIMO (E.). 1955.
Composición de las naranjas españolas. II. Variación de algunos componentes en relación a la maduración : Azúcares.
XXVIII Congreso Intern. Química Ind., Madrid.
 32. PRIMO (E.), ROYO (J.), SALA (J.M.) et GASQUE (F.). 1962.
Índice de calidad de las variedades de naranja. I. Planteamiento del problema y comparación de las variedades Navelate y Washington Navel.
Rev. Agroquím. Tecnol. Alim., 3, p. 235-240.
 33. OLSON (E.O.). 1963.
The Marrs orange, a Navel-orange-Sport variety popular in Texas.
J. Rio Grande Valley Hortic. Soc., 17, p. 80-85.
 34. REIG (A.) et ALBERT (A.). 1965.
Experiencias sobre la posibilidad de utilización industrial de la naranja Navelate.
Bol. Inst. nac. Invest. Agron., 53, p. 375-384.
 35. PRIMO (E.) et SALA (J.M.). 1966.
Calidad de las variedades de naranja. VII. Primeros resultados obtenidos sobre la variedad Navelgolosa.
Rev. Agroquím. Tecnol. Alim., 6, p. 366.
 36. PRIMO (E.), ROMERO (R.) et SALA (J.M.). 1970.
Estudio comparativo de la precocidad de maduración de las naranjas de las variedades Navelina y Washington Navel.
Rev. Agroquím. Tecnol. Alim., 10, p. 506-517.
 37. PRIMO (E.), ROMERO (R.) et SALA (J.M.). 1972.
Calidad de las variedades de naranja. XI. Estudio comparativo de las principales variedades cultivadas en la región de Valencia.
Rev. Agroquím. Tecnol. Alim., 12, p. 291-305.
 38. GARCIA (R.), CASAS (A.), ROYO (J.) et PRIMO (E.). 1957.
Variaciones en la composición de las naranjas españolas a lo largo de la temporada 1955-56 : contenido en zumo, extracto refractométrico, ácidos, índice de madurez y vitamina C.
Bol. Inst. nac. Invest. Agron., 37, p. 239-267.
 39. SMOOT (J.J.) et MELVIN (C.F.). 1961.
Effect of injury and fruit maturity on susceptibility of Florida Citrus fruit to green mold.
Proc. Florida St. Hortic. Soc., 74, p. 285-287.
 40. PRIMO (E.), ROYO (J.) et SALA (J.M.). 1963.
Calidad de las variedades de naranja. IV. Normalización de métodos. Significación estadística de los valores de vitamina C.
Rev. Agroquím. Tecnol. Alim., 3, p. 341.
 41. PRIMO (E.), DURAN (L.) et BENEDITO (J.). 1963.
Calidad de las variedades de naranja. III. Medida del color interno por los valores espectrales de reflexión.
Rev. Agroquím. Tecnol. Alim., 3, p. 287.
 42. PRIMO (E.), SALA (J.M.) et ASENSI (P.). 1964.
Calidad de las variedades de naranja. V. Normalización de métodos. Método normalizado para determinar el contenido en zumo.
Rev. Agroquím. Tecnol. Alim., 4, p. 361.
 43. PRIMO (E.) et SALA (J.M.). 1965.
Calidad de las variedades de naranja. VI. Esquema de la información obtenida en cinco años de experiencias.
Rev. Agroquím. Tecnol. Alim., 5, p. 369.
 44. ANONYME. 1971.
Citrus fruits and bananas.
ASHRAE Guide and Data Book 1971, p. 371-380.
 45. GONZALEZ-SICILIA (E.). 1960.
El cultivo de los agrios.
Instituto nacional Investigaciones agronómicas, Madrid.
 46. GONZALEZ-SICILIA (E.). 1960.
El cultivo de los agrios.
Instituto nacional Investigaciones agronómicas, Madrid, p. 590-591.
 47. WINSTON (J.R.). 1955.
The coloring or degreening of nature Citrus fruits with ethylene.
USDA Circular nº961.
 48. AHARONI (Y.), WAKS (J.) et LATTAR (S.). 1965.
Degreening experiment on oranges at the beginning of the picking season, 1962/63.
The Volcani Inst. Agric. Res. Prelim. Rep. nº502, Project nº2/6214.

49. SMOOT (J.J.) et MELVIN (C.F.). 1967.
Postharvest decay of specialty hybrid Citrus fruits in relative to degreening time.
Proc. Florida St. Hortic. Soc., november 6-9, p. 246-250.
50. FUCHS (Y.) et COHEN (A.). 1969.
Degreening of Citrus fruit with Ethrel (Amchem 66-329).
J. Amer. Soc. Hortic. Sci., 94, p. 617-618.
51. JAHN (O.L.), CHACE (G. Jr) et CUBBEDGE (R.H.). 1969.
Degreening of Citrus fruits in response to varying levels of oxygen and ethylene.
J. Amer. Soc. Hortic. Sci., 94, p. 123-125.
52. JAHN (O.L.), CUBBEDGE (R.H.) et SMOOT (J.J.). 1970.
Effects of washing sequence on the degreening response and decay of some Citrus fruits.
Proc. Florida St. Hortic. Soc., october 27-29, p. 217-221.
53. SMOOT (J.J.), MELVIN (C.F.) et JAHN (O.L.). 1971.
Decay degreened oranges and tangerines as affected by time washing and fungicide application.
Plant Disease Reporter, 55, p. 149-152.
54. FISHLER (M.) et MONSELISE (S.P.). 1971.
The use of ethephon (2-chloro-ethylphosphonic acid) to promote color development of Shamouti orange fruits.
Israel J. Agric. Res., 21, p. 67-77.
55. CARO (J.). 1971.
Desverdzación de agrios y maduración acelerada de frutas de pepita y hueso.
Rev. «i.q.», 27.
56. CARO (J.), MUÑOZ-DELGADO (L.) et MUÑOZ-DELGADO (J.A.). 1973.
Déverdzage et maturation accélérée des oranges Navelina et des mandarines Satsuma.
XIIIe Congrès intern. du Froid, Washington, 1973, p. 121-128.
57. MUÑOZ-DELGADO (L.), MUÑOZ-DELGADO (J.A.), SANCHEZ MORALES (A.), ESPINOSA (J.) et ESTADA (M.). 1963.
Essais se rapportant aux améliorations éventuelles dans le traitement et conservation par le froid des oranges, par utilisation de diverses substances à action fongicide.
Congreso Int. Conservación y Distribución Hortofrutícola. Bolonia Accademia nazionale di Agricoltura, 1963.1, p. 584-591.
58. MUÑOZ-DELGADO (L.), MUÑOZ-DELGADO (J.A.) et SANCHEZ MORALES (A.). 1963.
Posibles mejoras en el tratamiento y conservación por el frío de la naranja, mediante la utilización de diversas sustancias de acción fungicida. I. Ensayos «in vitro».
Rev. Frío, VIII, 1, p. 35-40.
59. MUÑOZ-DELGADO (L.), MUÑOZ-DELGADO (J.A.) et SANCHEZ MORALES (A.). 1963.
Posible mejoras en el tratamiento y conservación por el frío de la naranja, mediante la utilización de diversas sustancias de acción fungicida. II. Ensayos «in vivo».
Rev. Frío, VIII, 2, p. 77-80.
60. SANCHEZ MORALES (A.), MUÑOZ-DELGADO (L.), ESPINOSA (J.) et MUÑOZ-DELGADO (J.A.). 1964.
Posibles mejoras en el tratamiento y conservación por el frío de la naranja, mediante la utilización de diversas sustancias de acción fungicida. III. Ensayos de la campana 1962-1963.
Rev. Frío, IX, 3, p. 87-92.
61. SANCHEZ MORALES (A.), MUÑOZ-DELGADO (L.) et MUÑOZ-DELGADO (J.A.). 1965.
Posibles mejoras en el tratamiento y conservación por el frío de la naranja mediante la utilización de diversas sustancias de acción fungicida. IV. Ensayos en la campaña 1963-1964.
Rev. Frío, X, 1, p. 7-12.
62. SMOOT (J.J.) et MELVIN (C.F.). 1965.
Reduction of Citrus decay by hot-water treatment.
Plant Disease Reporter, 49, p. 463-467.
63. MUÑOZ-DELGADO (J.A.). 1966.
La conservación par le froid des agrumes.
Bull. IIF, XLVI, Annexe 1966-6, p. 149-155 et p. 162-164.
64. PRIMO (E.) et HERNANDEZ (E.). 1966.
Estudio comparativo de la eficacia de diversos tratamientos fungicidas para reducir la putrefacción de la naranja.
Rev. Agroquím. Tecnol. Alim., 6, p. 206.
65. SCHIFFMANN-NADEL (Mina) et COHEN (E.). 1966.
Influence of grove temperatures on the effectiveness of heat treatment of Phytophthora-infected Citrus fruits.
Plant Disease Reporter, 50, p. 867-868.
66. GUTTER (Y.). 1967.
A new method of applying biphenyl for the control of Citrus fruit rots.
Plant Disease Reporter, 51, p. 58-61.
67. MUÑOZ-DELGADO (J.A.). 1967.
La conservazione degli agrumi con il freddo.
Il Freddo, XXI, 6, p. 23-26.
68. MUÑOZ-DELGADO (J.), CARO (J.) et MUÑOZ-DELGADO (J.A.). 1968.
Conservación por el frío de mandarina de la variedad Satsuma.
Rev. Frío, XIII, 2, p. 75-84.
69. MUÑOZ-DELGADO (L.), MUÑOZ-DELGADO (J.A.), SANCHEZ MORALES (A.) et CARO (J.). 1967.
L'immersion des oranges dans de l'eau chaude en tant qu'adjuvant de leur traitement frigorifique.
XIIe Congrès int. du Froid, Madrid, III, p. 373-382.
70. RAJZMAN (A.) et APELBAUM (A.). 1969.
Coating of Citrus fruits with waxes containing sodium ortho-phenylphenate.
Volcani Inst. Agric. Res. Prelim. Rep. n°653, Project n°0770104.
71. RAJZMAN (A.) et APELBAUM (A.). 1969.
The effect of treatment conditions with sodium orthophenylphenate solutions on the ortho-phenylphenol residue rate and on the appearance of injuries in Citrus fruits.
Volcani Inst. Agric. Res. Prelim. Rep. n°655, Project n°0890104.
72. MUÑOZ-DELGADO (L.), CARO (J.) et MUÑOZ-DELGADO (J.A.). 1969.
Conservación frigorífica de naranja, de las variedades Navel, Valencia y Verna, de Malaga.
Rev. Frío, XIV, 1, p. 25-30.
73. KLOTZ (L.J.) et HARDING (P.R.). 1970.
Control of post harvest decay of Citrus fruits.
Citrograph, 55, 7, p. 259-262.
74. GUTTER (Y.). 1970.
Effectiveness of thiabendazole and benomyl in controlling green mold of Shamouti and Valencia oranges.
Israel J. Agric. Res., 20, p. 91-95.
75. GUTTER (Y.). 1970.
Effect of incorporating fungicides in tag wax on their effectiveness in controlling green mold in oranges.
Israel J. Agric. Res., 20, p. 135-137.
76. RAJZMAN (A.) et APELBAUM (A.). 1970.
Treatment of Citrus fruit with sodium o-phenylphenate foam.
Pestic. Sci., 1, p. 59-62.
77. GUTTER (Y.). 1970.
Influence of application time on effectiveness of fungicides for green mold control in artificially inoculated oranges.
Plant Disease Reporter, 54, p. 325-327.
78. GUTTER (Y.) et YANKO (U.). 1971.
The protective effect of four benzimidazoles applied preharvest for the postharvest control of orange decay.
Israel J. Agric. Res., 21, p. 105-109.
79. SCHIFFMANN-NADEL (Mina), CHALUTZ (E.), WAKS (J.) et LATTAR (F.S.). 1971.
Effect of TBZ and other postharvest treatments on the incidence of rots in Valencia oranges during prolonged cold storage (1969/70).
Volcani Inst. Agric. Res. Preliminary Report 698.
80. McCORNACK (A.A.) et WARDOWSKI (W.F.). 1972.
Postharvest decay control recommendations for fresh Citrus fruit.
Florida Coop. Ext. Serv. Extension Circular 359.
81. DU TOITPEELSER (P.). 1972.
Decay control in Washington Navel and Valencia oranges by application of TBZ or benomyl suspended in water or incorporated into waxes.
The Citrus Grower and Sub-Tropical Fruit J., July, 12-13 et 23.

82. MUÑOZ-DELGADO (J.A.), MUÑOZ-DELGADO (L.), VALDECANTOS (A.), POZO (R.) et ESTADA (M.). 1959.
Considerazioni sul trattamento e conservazione frigorifera dell'arancia varietà Navel.
VIIe Congresso Naz. Freddo, Padova, p. 447-462.
83. MUÑOZ-DELGADO (A.J.), MUÑOZ-DELGADO (L.), VALDECANTOS (A.) et ESTADA (A.). 1959.
Essays in cold treatment and storage of Spanish oranges.
10th Int. Congress of refrigeration, III, p. 202-206.
84. RAJZMAN (A.), HELLER (H.) et APELBAUM (A.). 1971.
Waxing of Shamouti oranges and grapefruit with sodium 2-phenylphenate waxes.
Volcani Inst. Agric. Res. Preliminary Report 692.
85. ANONYME. 1972.
Essais comparatifs de produits lustrants.
Serv. Condit. Cons. SASMA, Casablanca.
86. ANONYME. 1971.
Essais comparatifs de divers produits lustrants.
Serv. Condit. Cons. SASMA, Casablanca.
87. HALE (P.W.), RISSE (L.A.) et JACOBS (J.E.). 1969.
Feasibility of shipping temple oranges in plastic-cell tray-pack fiberboard boxes.
ARS USDA, p. 1-14.
88. HALE (P.W.) et HINDS (R.H. Jr.). 1971.
A step toward the development of a better export Citrus box.
Lake Alfred, Exper. Sta., p. 1-7.
89. WINSTON (J.R.) et CUBBEDGE (R.H.). 1959.
Export shipping tests to Europe with Florida Citrus fruit.
Marktn. Res. Rep. n° 321, USDA, p. 3-43.
90. WINSTON (J.R.), HRUSCHKA (H.W.), CUBBEDGE (R.H.) et MECKSTROTH (G.A.). 1953.
A comparison of protective services commonly used for rail shipments of Florida oranges and grapefruit.
USDA, H.T. & S. Office Rep. n° 305, p. 1-40.
91. INSTITUT INTERNATIONAL DU FROID. 1973.
Le transport maritime des denrées périssables sous régime du froid. Paris.
92. INSTITUT INTERNATIONAL DU FROID. 1974.
Conditions recommandées pour le transport terrestre des denrées périssables.
3ème édition. Paris.
93. USDA, 1969.
Protection of rail shipments of fruits and vegetables.
ARS, Agr. Handb. n° 195, p. 98.
94. USDA, 1970.
Protecting perishable foods during transport by motortruck.
ARS Agr. Handb. n° 105, p. 141.
95. OCDE, Direction de l'Agriculture. 1973.
Evolution de la qualité des oranges en cours de transport et de distribution. Facteurs susceptibles d'influencer la qualité.
Document DAA/1052.
96. OCDE. Direction de l'Agriculture. 1973.
Evolution de la qualité des oranges en cours de transport et de distribution.
Document DAA/1004.
97. MUÑOZ-DELGADO (L.). 1957.
Conservación de naranja variedad Castellana en cámaras frigoríficas y variaciones de los exponentes químicos a bajas temperaturas
Tesis doctoral, Madrid, Centro experimental del Frío y Facultad de Farmacia.
98. CARO (J.) et MUÑOZ-DELGADO (L.). 1974.
The effects of cold storage of main varieties of Spanish oranges and mandarines on the juice quality parameters obtained when taking the fruits out of the cold rooms.
Intern. Conf. Qual. Detect. Frauds Citr. Juices, Valencia.
99. CHACE (W.G.), SMOOT (J.J.) et CUBBEDGE (R.H.). 1969.
Storage and transportation of Florida.
Proc. Cong. Trop. Subtrop. Fruits, p. 75-80.
100. SOUS-COMITE ISO/TC 34/SC, 1973.
Agrumes, guide pour l'entreposage et le transport.
101. INSTITUT INTERNATIONAL DU FROID. 1967.
Conditions recommandées pour l'entreposage frigorifique des produits périssables.
2ème édition, Paris.
102. REIG (A.) et ALBERT (A.). 1966.
Aplicaciones del frío a la conservación de los agrinos.
Anales, n° 2 Inst. nac. Investig. Agron., XV, p. 93-108.
103. SINCLAIR (W.B.). 1961.
The orange. Its biochemistry and physiology.
Calif. University, XI, p. 475.
104. INSTITUT INTERNATIONAL DU FROID. 1973.
Stations de conditionnement et d'entreposage de fruits et légumes. Paris.
105. CHACE (W.G.), DAVIS (P.L.) et SMOOT (J.J.). 1967.
Response of Citrus fruits to controlled atmosphere storage.
Proc. XII Int. Cong. Refrig. Inds. Madrid.
106. SMOOT (J.J.) et MELVIN (C.F.). 1964.
Hot water as a control for decay of oranges.
Citrus Industry, 45, n° 2, p. 5.
107. MUÑOZ-DELGADO (L.), MUÑOZ-DELGADO (J.A.), SANCHEZ (A.) et CARO (J.). 1967.
L'immersion des oranges dans de l'eau chaude en tant qu'adjuvant de leur traitement frigorifique.
Proc. XIIth Int. Congr. Ref., III, p. 373-382.
108. CARO (J.). 1972.
El ozono y las atmósferas artificiales como coadyuvantes del frío en la conservación frigorífica de las principales variedades de naranja y mandarina españolas.
Tesis doctoral, Centro experimental del Frío y Facultad de Ciencias, p. 198.

