

LES CULTURES FRUITIÈRES SUBTROPICALES EN ISRAËL

IV

L'AVOCATIER EN ISRAËL

par

A. COMELLI*Ingénieur Agronome.*

La remarquable étude de Ch. Oppenheimer publiée en 1942 en hébreu et rééditée en 1947 en anglais est le seul document de base de quelque importance sur l'avocatier dans tout le Proche Orient.

L'introduction de l'avocatier en Israël date de 1908 et celle des premiers avocatiers greffés Fuerte et Dickinson de 1924.

Les plus anciens avocatiers que nous ayons vus sont situés à l'École d'Agriculture de Mikveh Israël près de Tel-Aviv. Ils ont 34 ans et ont été greffés sur des semis de race mexicaine en variétés : Taft, Dickinson, Fuerte, Nabal, Puebla. Certains ont 1 m de diamètre et la plupart sont des arbres énormes.

Un des plus anciens vergers réguliers d'Israël serait également celui de cette École. Il a 20 ans et les arbres plantés à 6 m × 6 m ont été successivement éclaircis à 12 m entre lignes, et 18 m sur la ligne. Il est surtout composé de Fuerte mais aussi de Duke et Northrop, dont certains ont 1 m de diamètre.

M. Lewinson près de Rehovot possède un des plus vieux vergers d'avocatiers, planté surtout en Fuerte avec quelques Lula, Taft, Duke et Dickinson. Ces arbres ont 30 ans et ont rapporté cette année 24 tonnes de fruits à l'hectare.

La vieille collection du verger d'introduction de la Station de Recherches Agronomiques de Rehovot date de la même époque mais les arbres sont loin d'avoir le même développement qu'à Mikveh Israël où le sol plus léger leur convient mieux et où ils ont été éclaircis.

CLIMAT ET SOL

La taille et la fructification des avocatiers montre qu'en Israël cette espèce trouve des conditions de climat et de sol excellentes tout au moins avec l'apport de l'irrigation.

La pluviométrie n'est apparemment jamais suffisante pour faire végéter convenablement l'avocatier et l'irrigation est indispensable pendant toute la période de végétation.

En ce qui concerne la résistance au froid, rappelons que les trois races d'avocatiers ont des besoins différents et que la plus résistante est la race mexicaine caractérisée par ses feuilles à forte odeur d'anis et ses fruits

mûrs en été. Oppenheimer la donne comme comparable à l'oranger à ce sujet ; elle n'est pas gravement endommagée à -4°C .

La race guatémaltèque est plus sensible au froid et Oppenheimer la compare au citronnier ; la race antillaise, plus sensible que les limes, est endommagée gravement à -2°C .

Il s'ensuit que toutes les variétés cultivées sont de race mexicaine ou hybride de mexicaine ou à la rigueur de guatémaltèque.

Pour ces variétés il n'y a pas de problème grave de froid. Une protection des jeunes arbres par un en-



FIG. 1. — Avocatier Ettinger de 7 ans. Noter le port érigé. A droite, M. Patt, spécialiste des citrus.

élevé des avocateurs de semis ces brise-vent pourraient aussi bien être constitués d'une ligne d'avocateurs de semis qui auraient l'avantage de donner éventuellement de nouvelles variétés mais demanderaient plus de place que les cyprès.

L'avocatier aimant un climat doux et humide, trouve d'excellentes conditions dans la plaine côtière ; l'aspersion qui est généralement employée lui est très favorable.

On trouve également des arbres sains et bien développés dans la vallée du Jourdain, en particulier au verger d'introduction de Deganya où l'on s'est aperçu que les avocateurs de la race antillaise, à la fois bien adaptés à la chaleur et résistants au sel, donnaient de bons résultats comme porte-greffe des autres variétés hybrides plus commerciales.

Les conditions de sol ne sont pas très impératives pour l'avocatier, sauf une qui est bien connue, quelle que soit la race ou le climat : c'est la nécessité d'un excellent drainage et, en pratique, l'absence de plan d'eau à moins de 2 m de profondeur. Les racines de l'avocatier ne supportent pas d'être submergées ne

tourage de sacs sur piquets suffit dans tous les cas. Il y a très rarement des dégâts graves par le froid dans les vergers qui sont bien entendu réservés aux zones favorables.

Cette année où la température a atteint -4°C pendant quelques heures, les seuls dégâts graves ont été constatés dans une plantation de l'extrême Nord de la plaine côtière comportant des bananiers intercalaires. La très forte fumure azotée et l'irrigation abondante appliquées aux bananiers avaient provoqué un développement exubérant des avocateurs qui présentaient des pousses de l'année de 2,50 m, mal lignifiées et ployant sous leur propre poids. Ces pousses avaient été gravement brûlées par le froid mais non tuées, les feuilles étant presque sèches sur la face exposée.

Par contre, les dégâts les plus graves sont causés par le vent chaud et sec du désert, le Khamsin, qui arrive au printemps et peut faire avorter la floraison et tomber les jeunes fruits.

De là l'importance des brise-vent qui sont faits de cyprès ou de casuarinas. Étant donné le port érigé et

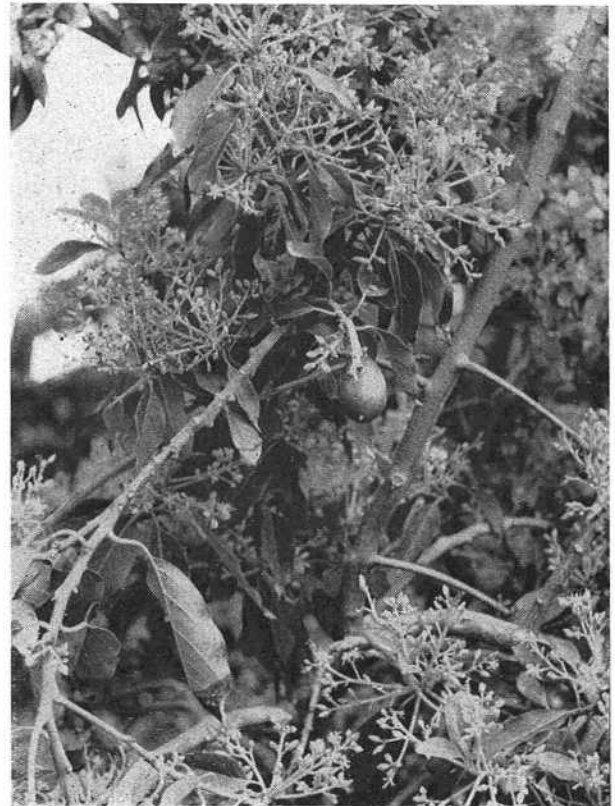


FIG. 2. — Avocatier Mexicola. Noter la floraison avancée au 15 mars.

FIG. 4. — Un avocatier Duke de 20 ans. Le tronc a 80 cm de diamètre.

seraient-ce que quelques heures. Il existe des vergers remarquables en Floride sur des calcaires bien drainés, avec plan d'eau à 2 m de profondeur, mais ce plan d'eau ne varie pas et présente alors l'avantage de permettre à l'arbre de satisfaire une partie de ses besoins en eau dans la nappe. Mais ce cas est exceptionnel et chaque fois que l'on a un plan d'eau proche susceptible de varier par suite de l'irrigation ou de l'abondance des pluies, il vaut mieux s'abstenir de planter.

Dans la plaine côtière, tous les sols peuvent convenir à l'avocatier ; aussi bien les sols légers brun-rouge à citrus que les sols plus argileux à bananes.

Dans le premier cas, l'avocatier est d'une croissance plus rapide et commence à produire à 4 ans en donnant par la suite des arbres très développés. Dans le second cas, la fructification ne commence que vers 5 ans et les arbres sont de taille plus petite. Ce dernier point est d'ailleurs un avantage, car le gigantisme est un inconvénient majeur pour la cueillette et les traitements. En pratique, les fruits situés à plus de 8 m ne sont pas cueillis mais gaulés et ne peuvent être utilisés que pour une vente locale rapide.



AIRE DE CULTURE

L'avocatier s'est surtout développé dans la plaine côtière où les conditions de sol et de climat sont le plus favorables. Il pourrait maintenant se développer dans la vallée du Jourdain depuis qu'on a trouvé que les avocatiers de race antillaise résistent bien à l'eau salée. Il semble cependant que cette culture y soit encore restée au stade expérimental, parce que d'une part l'expérience des variétés y est plus récente et moins bien établie que dans la plaine côtière, et d'autre part, les porte-greffes de race antillaise montrent une grande variabilité dans la résistance au sel, malgré la bonne résistance générale de la race.

Les surfaces totales plantées en avocatiers sont de l'ordre de 400 ha, en grande partie dans la plaine côtière.

Ce sont surtout des vergers mi-commerciaux mi-expérimentaux établis sur les plans du Service de l'Horticulture et des Spécialistes de Rehovot.

FIG. 3. — Récolte des avocats avec une gaulle en alliage léger.

Il existe bien entendu de nombreux arbres dans les jardins familiaux mais presque tous de semis et dont la prospection a permis de sélectionner de nouvelles variétés. Il est cependant difficile d'extrapoler dans ce cas des qualités d'un arbre isolé de semis plus ou moins mal soigné et irrigué à celles qu'il montrera greffé et en plantation rationnelle. En particulier, les qualités de productivité sont difficiles à prévoir ainsi que les affinités de pollinisation.

Ces plantations sont jeunes et, mis à part les premiers vergers d'introductions qui ont entre 20 et 30 ans, la plupart ont de 4 à 6 ans et commencent à entrer en production.

Tous ne sont pas d'ailleurs des réussites ; en particulier, il semble que le système de non-culture du sol soit parfois confondu avec l'abandon, ce qui dans les jeunes plantations est très néfaste à l'avocatier.

La production actuelle est estimée à 600 tonnes dont la plupart sont vendus sur le marché local à des prix très élevés de l'ordre de 300 f en gros et 375 f au détail le kilogramme. Il est vrai que ces prix sont ceux de mars-avril 1959, qui est la fin de la saison. Les prix sont peut-être un peu moins élevés en pleine saison de décembre à mars.

La production prévue est de 2 000 à 3 000 tonnes dans un délai de 2-3 ans.

L'exportation a commencé depuis 3 ans sur les capitales d'Europe (Paris, Londres, Genève, etc.) et les premiers résultats commerciaux sont très satisfaisants. Les transports sont effectués par avion bien qu'une partie ait été envoyée à Londres par bateau et train via Marseille. Elle s'élève à 38 tonnes pour la saison 1958-1959.

LES VARIÉTÉS

Nous avons vu dans le chapitre sur l'influence du climat et du sol que le choix des variétés d'avocatiers était dicté par deux impératifs ; la résistance au froid et la résistance à l'eau salée.

La première qualité est principalement l'apanage des variétés mexicaines et des hybrides de cette race.

La résistance au sel est surtout l'attribut des plants de la race antillaise et de ses hybrides.

Cependant les plants de race pure mexicaine ont un grave défaut : ils arrivent à maturité en été à une époque où le marché des légumes est bien approvisionné, aussi bien localement en Israël qu'en Europe. De plus, la température élevée rend leur conservation et commercialisation difficiles.

Quant aux variétés de race antillaise elles mûrissent en septembre, mais sont de conservation difficile.

Portes-greffes.

C'est pourquoi les plants de ces deux races sont surtout employés comme porte-greffes selon que les conditions locales réclament en priorité l'une ou l'autre des qualités : résistance au froid ou résistance au sel.

En pratique, on emploie surtout les semis de *Mexicola*, *Duke* et *Ganter* de race mexicaine pure comme porte-greffes lorsque le sel n'est pas à craindre. Si au contraire c'est le cas, on emploie des noyaux de semis de race antillaise le plus souvent non dénommés mais repérés par leur bon comportement. Ils sont utilisés dans certaines zones salées de la plaine côtière et dans la vallée du Jourdan.

Mexicola est le plus résistant au froid. C'est un petit arbre à port retombant et à floraison très précoce et échelonnée. En fin mars l'arbre est en pleine floraison à la Station de Sarafand mais on y trouve déjà des petits fruits bien formés. Il n'est pas très apprécié par les pépiniéristes, car les noyaux sont petits et souvent de croissance lente.

Duke est un arbre énorme à floraison précoce, très utilisé comme porte-greffe, car il est vigoureux. Il produit beaucoup mais n'est pas cultivé pour le fruit, car celui-ci est très attaqué par la mouche des fruits et mûrit en juillet-août. Il présente l'avantage d'être autofertile.

Ganter et *Northrop* sont aussi utilisés comme porte-greffes, car ils figurent dans la plupart des plus anciennes collections et sont maintenant de grands arbres donnant une bonne récolte de semences pour les pépinières.

On espère cependant arriver à sélectionner un porte-greffe mexicain résistant au sel.

En effet, des observations ont permis de préciser des cas où des sujets mexicains avaient résisté à l'eau salée. En particulier au Kiboutz Kfar Aham un vieux verger de 12 ans greffé en place sur mexicain a été abandonné l'année du greffage. Non irrigués, de nombreux arbres moururent et surtout toutes les greffes. Par la suite, plus ou moins abandonné, et ne recevant pour tout soin que l'irrigation avec une eau contenant plus de 300 mg de Cl par litre, la plupart des arbres restants moururent et seuls quelques arbres de semis prospérèrent. Certains sont énormes et atteignent 15 m de haut avec un très beau port colonnaire. Ceux qui parurent avoir le plus le type mexicain furent rabattus pour leur faire émettre des pousses et des essais de bouturage sont réalisés en ce moment par diverses méthodes (pulvérisation d'eau, hormones, etc...)



Le bouturage de pousses issues de jeunes semis a été réussi en 6 à 10 semaines avec « mist » sur vermiculite, mais on sait que les pousses issues de jeunes semis se bouturent facilement même chez les espèces réfractaires au bouturage à l'âge adulte. On sait également que le bouturage de variétés d'avocatiers a été réalisé en Floride par la méthode de pulvérisation d'eau, mais cette méthode n'est jamais entrée dans la pratique des

pépiniéristes, malgré la réussite à l'échelle expérimentale. Il devrait donc être possible de multiplier ces types résistants au sel même si leur obtention est plus coûteuse.

Une autre voie de sélection est basée sur l'observation que, dans un verger souffrant de l'action du sel, certaines variétés résistent mieux que d'autres.

On a donc pensé qu'il pouvait y avoir un caractère génétique transmissible à la descendance et des essais sont réalisés à la Station de Beit Dagan pour tester la résistance à l'eau salée des semis des 8 principales variétés mexicaines, guatémaltèques et hybrides. L'essai est conduit en tonneau avec 6 noyaux par variété et 4 répétitions.

Les plantules sont d'abord arrosées avec de l'eau salée à 300 ppm de Cl ou 300 mg par litre puis à 500 ppm jusqu'à apparition des symptômes qui consistent en dessèchement marginal des pointes des feuilles.

Tous les deux mois, un plant est arraché et analysé pour voir en quoi le sel perturbe le métabolisme. On dose NA, Cl, Ca, Mg, K.

Les semis de races antillaises sont également testés jusqu'à 800 ppm de Cl. On a trouvé que les semis de Lula étaient particulièrement résistants au sel, ce qui confirme l'observation suivante :

A Deganya, il existe près des habitations un vieux verger d'avocatiers greffés sur semis de race antillaise et qui ont à la fois résisté à l'eau salée (300 ppm) et

↑ FIG. 5. — Chlorose et brûlures dues au sel. (Expériences du D^r Ch. Oppenheimer à Beit Dagan.)

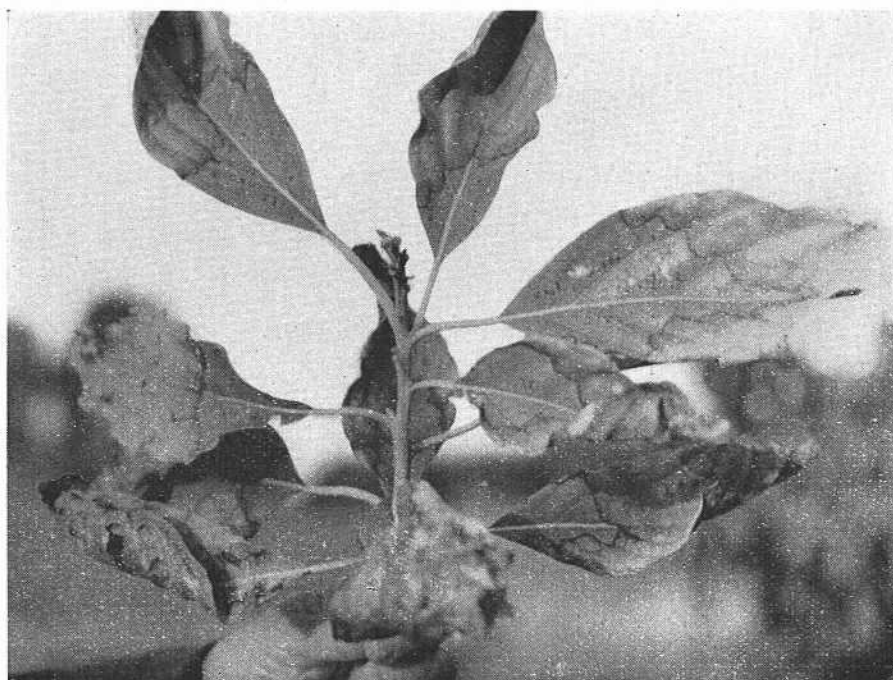


FIG. 7. →
Dégâts dus au sel (Gival Brenner).

au sol calcaire. A côté d'eux un splendide semis de Lula élève à 20 m un tronc droit et vigoureux de 50 cm de diamètre comme un arbre de futaie.

Tous les autres arbres greffés sur porte-greffes autres que Antillais sont morts. On distingue très bien sur les arbres qui ont résisté l'écorce finement striée du greffon mexicain ou hybride et l'écorce grossièrement rugueuse du porte-greffe antillais.

Un certain nombre d'arbres greffés sur sujet antillais montrent cependant des symptômes de souffrance. Il s'agit de chlorose due au sol calcaire.

A ce facteur, les variétés semblent réagir différemment et par exemple Fuerte est très vert et ne souffre d'aucune chlorose alors que Duke a souffert et a perdu beaucoup de feuilles. Une sélection locale appelée Kaufmann semble également posséder cette qualité avec des feuilles épaisses vert foncé, un peu crispées.

De même deux autres sélections parmi des semis semblent posséder les deux qualités de résistance au sel et au calcaire avec l'avantage de donner des fruits en septembre avant Ettinger.

A Beit Shean des essais analogues sont conduits pour tester à la fois la résistance au sel et au calcaire et vérifier les observations faites dans les vergers prospectés.

Variétés. — Ch. Oppenheimer donne de toutes les variétés principales cultivées en Israël une description assez détaillée, aussi nous n'indiquerons pour chacune que les observations récentes sur leur comportement.

Par d'ordre d'importance nous citerons : Fuerte, Nabal, Ettinger, Benik, Anaheim, Hass.

Fuerte est ici comme en Californie la base des plantations commerciales et la proportion de 60 % des arbres en Fuerte est encore recommandée malgré certains inconvénients comme sa fertilité capricieuse dans certains microclimats.

Son fruit est bien connu. Il mûrit à partir d'octobre mais peut rester sur l'arbre jusqu'en mars.

Son port étalé facilite la récolte contrairement à la plupart des autres variétés commerciales qui sont érigées. Dans des sols profonds, relativement légers et avec une eau très douce, il peut produire 25 tonnes de fruits à l'hectare et régulièrement plus de 15 t/ha.

On peut le planter à 6 m × 6 m mais vers 10 ans une éclaircie d'un rang sur deux est nécessaire sinon la fructification se réfugie dans les hauteurs de l'arbre qui monte en cherchant la lumière. Des arbres de 15 ans peuvent dans la plaine côtière atteindre en plantation commerciale un diamètre du tronc de 50 cm, ce qui indique une puissance de végétation remarquable.

C'est même un des problèmes principaux de la culture de l'avocatier en Israël que les arbres y croissent très vite, obligeant à des éclaircies, et deviennent si grands que la cueillette y est très onéreuse pour les fruits élevés, qui sont alors simplement gaulés et vendus en fin de saison sur le marché local.

Cet inconvénient ne se manifeste chez Fuerte qu'à partir de 10 ans et à ce moment l'éclaircie en atténue la progression.

Commercialement, il est très apprécié par la grande qualité de son fruit et par le fait qu'il est connu sur tous les marchés. Sa conservation au froid est bonne et sa saison de production peut s'étaler sans inconvénient d'octobre à avril, d'autant plus que Israël possédant maintenant une variété plus précoce, Ettinger, sans compter d'autres sélections non encore nommées ni commercialisées, on a moins tendance à le cueillir trop tôt au détriment de la qualité.

Sa fertilité assez capricieuse près de la mer a fait l'objet d'études et l'on a sélectionné à Mikveh Israël une lignée qui serait régulièrement fertile (cette École située aux portes de Tel-Aviv est à 3 ou 4 km de la mer).

Cet arbre âgé de 34 ans a donné jusqu'à 208 kg de fruits si bien que l'on commence à surgreffer dans les vergers les Fuerte ordinaires. Ceci confirme l'opinion des cultivateurs d'avocatiers de Californie qui ont trouvé de grandes différences entre individus de cette variété et qui les ont sélectionnés, donnant ainsi toute une série de lignées de Fuerte. Dans les collections, il est toujours un peu hasardeux de sélectionner, car la présence de nombreux pollens de variétés différentes peut favoriser un individu.

Pour Fuerte en particulier, Puebla est un bon pollinisateur qui se trouve dans presque toutes les collections, mais ne produisant lui-même que peu de fruits il n'est pas planté dans les vergers. En général les Fuerte que l'on surgreffe le sont en lignées sélectionnées ou en Ettinger qui est plus précoce.

Un des défauts de Fuerte est aussi d'avoir des récoltes alternantes. A une année de bonne récolte succède une année sans fruits. Cependant cette alternance se fait par arbres et non pour tout un verger, si bien qu'on a une récolte tous les ans.

Le maximum observé pour un Fuerte est de 272 kg en 870 fruits pour un arbre de 9 ans.

Ettinger. Cette variété a été sélectionnée en Israël et provient d'un semis probablement hybride de race mexicaine, mais issu d'un noyau originaire du Chili. Il a été nommé en souvenir du premier Directeur de la Colonisation de l'Agence Juive et planté dans un vieux mashave. Sa caractéristique principale est de

mûrir en automne, environ un mois à 6 semaines avant Fuerte. Ceci joint à ses autres qualités, productivité, forme et couleur convenables, l'ont fait adopter comme variété commerciale et elle constitue la plus précoce des variétés dans les vergers dont la production est destinée à l'exportation. On peut en effet la cueillir vers le 15 septembre. Certains vergers de Fuerte, peu productifs, sont en cours de surgreffage avec Ettinger.

L'arbre est caractérisé par son port érigé, qu'il conserve malgré les rabattages destinés à le faire ramifier. Il faudrait sans doute procéder très tôt à l'étêtage et guider les branches par un véritable palissage pendant quelques années. Un procédé que nous avons vu employer par M. Levinson de Rehovot est le suivant : quand l'arbre a atteint 2,50 m à 3 m de hauteur, son axe unique est déjeté latéralement par un câble tendu. Il naît alors en général un nouvel axe central, qui tend à prendre la place du premier et qui subit le même traitement quand il a atteint la même hauteur. On arrive ainsi à créer une charpente bien équilibrée sur 3 axes solides qui évitent à l'arbre d'atteindre trop rapidement une hauteur inexplorable et étouffent la base de l'arbre, qui a toujours tendance à se dégarnir.

Mentionnons qu'un traitement inverse réussit au Fuerte, dont le port étalé s'accroît sous le poids des récoltes et aboutit parfois à des bris de charpentières. Ce traitement consiste à visser de gros pitons à la face interne des charpentières et à les réunir par un câble. On évite ainsi l'écartement progressif, le décollement des charpentières et les coups de soleil sur celle-ci, ainsi que les fruits qui traînent à terre.

L'arbre est fertile, et surtout régulièrement, chaque année, contrairement à Fuerte ou Nabal, qui alternent beaucoup.

Le fruit est vert, allongé, à peau fine, et de bonne

qualité s'il n'est pas cueilli trop tôt. Il atteint 22 % de teneur en huile. Le noyau est moyen. On peut le conserver sur l'arbre jusqu'en février, mais il est en général cueilli tôt pour conserver l'avantage de sa précocité.

Il fleurit tôt et est en pleine fleur vers le 15 mars. Les feuilles sont vert jaunâtre.

Les premières feuilles sont rosées, comme Fuerte.

Cette variété est autofertile, mais elle produit encore mieux si elle est au voisinage d'Anaheim.

Benik. C'est une variété californienne, qui ne s'est jamais bien développée dans son pays d'origine, car le fruit, bien que d'excellente qualité, y est déprécié par la couleur violet-noir de sa peau.

C'est un grand arbre très vigoureux, à port érigé, mais sans excès.

Il doit être planté assez espacé.

Le fruit atteint déjà sur l'arbre sa couleur noire caractéristique.

Il mûrit de décembre à février, mais peut être conservé sur l'arbre jusqu'en mars.

Le fruit est moyen, piriforme, à peau verruqueuse, noir-violet, de qualité excellente (la plus appréciée par les connaisseurs). La chair est riche en huile et le noyau est petit.

L'arbre commence à produire tôt, dès 4 ans de plantation, où il donne environ 5 kg, puis 15 kg à 5 ans. Il est fertile, surtout s'il est planté avec Nabal, car ces deux variétés s'interpollinisent. A Mikveh Israël, Benik a donné en verger commercial 70 kg de moyenne par arbre, entre 10 et 15 ans.

Benik est avec Nabal en proportion importante dans les nouvelles plantations. Le feuillage est vert assez clair et les jeunes feuilles sont vert pâle. Benik est

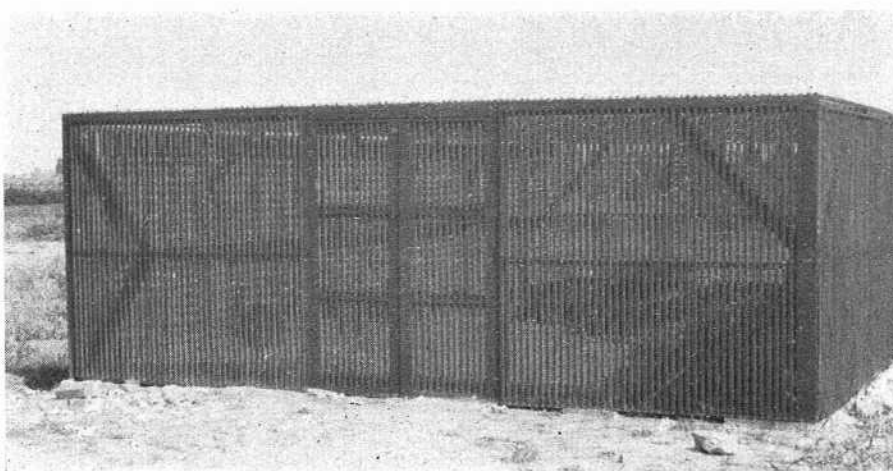


FIG. 6.

Ombrière où le Dr Ch. Oppenheimer poursuit ses essais de résistance au sel sur l'avocatier.

assez sensible au froid et les excès de fumure azotée sont à proscrire absolument pour que le bois mûrisse bien avant l'hiver.

Il se conserve bien pendant le transport et mûrit lentement.

Anaheim. Variété de race guatémaltèque, originaire de Californie, où elle ne s'est jamais bien développée.

L'arbre est moyen et de port élancé, mais les rameaux sont grêles et retombantes.

Les feuilles sont caractéristiques, longues, effilées et vert foncé.

Il est très fertile et des rendements moyens de 100 kg par arbre sont obtenus régulièrement chaque année, pour des arbres adultes.

Le fruit, gros, elliptique ou ovoïde, de couleur verte, à épiderme régulier et chagriné, est de qualité moyenne en janvier-février, et acceptable en mars-avril. Sa conservation n'est pas très bonne et il est fréquemment atteint d'une pourriture beige de la chair pendant le transport, même sous régime du froid.

Les fruits cueillis tard mûrissent de plus assez rapidement.

Cette variété avait été recommandée pour les plantations commerciales par Ch. Oppenheimer en 1947, mais elle tend à ne plus l'être à cause de sa conservation plutôt défectueuse et elle est remplacée par les nouvelles lignées fertiles de Fuerte et par Benik. De plus, le calibre trop gros des fruits en rend la vente plus difficile.

Nabal. Variété californienne de race guatémaltèque, et qui ne s'est pas beaucoup développée dans son pays d'origine. S'est beaucoup développée en Israël dans ces dernières années, à la suite de la mise en évidence de ses qualités commerciales.

L'arbre est vigoureux et de grande taille, à port érigé. C'est son principal défaut, car on voit souvent des grappes de fruits vers 8-10 m de haut que le planteur renonce à cueillir.

L'arbre est ici très fertile et c'est seulement au cours d'un voyage en Israël que le Dr W. Popenœ a compris pourquoi Nabal (mot qui signifie abondance en guatémaltèque) avait été nommé ainsi. Il donne des récoltes énormes, mais alterne beaucoup et ne donne rien l'année suivante. Il est, par suite de son comportement et de sa taille élevée, sujet aux bris de branches.

L'arbre a un feuillage caractéristique vert foncé, à grosses feuilles arrondies et brillantes.

Le fruit est gros, arrondi ou légèrement ovoïde, à peau vert foncé et pruneuse.

La chair est ferme, riche en huile, de bonne qualité et de maturation lente.

Cette variété constitue de 10 à 40 % des nouvelles plantations. Elle mûrit de février à avril et étant données les récoltes considérables qu'un arbre peut fournir, il est conseillé de commencer assez tôt la récolte, pour soulager l'arbre et aider au démarrage de la floraison, qui se produit vers avril.

Cette présence simultanée de fleurs et de fruits au même moment n'est sans doute pas étrangère à l'alternance marquée de cette variété. Nous n'avons pas eu connaissance que des essais aient été faits pour rompre cette alternance et régulariser la production. L'observation montre que l'année où l'arbre se charge de fruits, sa croissance végétative est faible. Une forte fumure azotée cette année permettrait sans doute un développement foliaire suffisant pour reconstituer les réserves hydrocarbonatées du bois et par suite une bonne nouaison l'année suivante.

Les arbres du verger expérimental de Kubeba, plantés en 1949, donnent fréquemment plus de 250 kg de fruits par arbre, l'année de production.

Hass. Cette variété, d'introduction plus récente que les précédentes, est maintenant préconisée pour les plantations commerciales.

Elle est tardive et mûrit en mars-avril. Elle est productive et régulièrement fertile. Cependant certains observateurs ont noté une alternance marquée de la production.

Le fruit est petit, piriforme, à peau très rugueuse et de couleur violet-noir, même sur l'arbre avant maturité de consommation.

Le noyau est très petit et la qualité excellente.

De plus, Hass semble être un bon pollinisateur pour Fuerte.

L'arbre a un port étalé.

Variétés à l'essai.

De nombreuses autres variétés sont encore à l'essai dans les Stations de Recherches, soit variétés étrangères d'introduction récente, soit sélections locales.

Dickinson. Variété de race guatémaltèque, fertile et vigoureuse, mais de qualité médiocre et à gros noyau.

Elle mûrit en mars-avril. Elle ne s'est jamais développée pour ces raisons.

Queen. Arbre vigoureux et fertile, à rameaux retombants. Fruit de bonne qualité, très gros et à petit noyau, peau épaisse de couleur noire, très verruqueuse. Maturité février-mars. Cette variété semble appréciée par certains planteurs et discutée par d'autres. Son

principal inconvénient est son fruit trop gros, qui se vend difficilement.

A la même époque de maturité, Nabal est plus apprécié pour son ensemble de qualités, dont sa couleur verte et sa peau assez fine.

Lula. Hybride Guatemala-Mexique. Lula donne un arbre vigoureux et très fertile. Le fruit mûrit en février-mars, est assez gros et brillant, mais son noyau énorme et sa qualité médiocre le déprécient beaucoup. De plus, sa très grosse fertilité le fait alterner de façon marquée.

Cette variété ne s'est jamais développée commercialement en Israël car, à la même époque de maturité, Fuerte, Benik et Nabal sont préférables.

Taft. Variété d'introduction ancienne.

Grand arbre vigoureux, moyennement fertile, fruit

vert, moyen, légèrement côtelé, à gros noyau. Mûrit de janvier à avril.

N'a jamais vraiment été multiplié.

Semis de Dutton. Très gros fruit noir violacé, à petit noyau, très fertile. Forme de poire légèrement côtelée. Ressemble à Anaheim quand il est vert, peau assez fine. Maturation très rapide.

Semis de Fuerté. Sélection de Mikveh Israël. Petits fruits verts, tardifs, mûrs en avril-mai, qualité semble bonne, noyau petit, peau analogue à Fuerte. Obtient de très bons prix, car est actuellement la plus tardive.

Semis de Benik. Fruit vert à reflets noirs, très tardif, mûr en avril, bonne qualité, noyau moyen, peau assez épaisse.

CULTURE

Espacement.

Nous avons vu que le port très différent des diverses variétés autorisait en principe des distances différentes. Fuerte a un port étalé, Ettinger et Nabal un port érigé et une grande taille, Anaheim un port érigé et une taille moyenne.

En pratique, on plante à 6 m × 6 m et vers la dixième année, lorsque la circulation dans le verger et les traitements deviennent difficiles, on arrache un rang sur deux pour aboutir à 6 m × 12 m.

Certains plantent à 8 m × 6 m, pour aboutir à 8 m × 12 m.

L'éclaircie doit être prévue dans le plan de plantation pour conserver après éclaircie la même proportion de variétés, afin de ne pas troubler la pollinisation croisée.

Pour Fuerte, l'éclaircie devrait être plus précoce, car à 6 × 6 m les arbres de 10 ans se touchent.

Brise-vent.

L'arbre le plus employé est le cyprès, auquel on revient après avoir essayé les casuarinas et les peupliers. Au verger de Kubeba, les casuarinas ont fait mourir les avocatiers jusqu'à 20 m, soit 2 rangs de disparus. Au contraire, les cyprès n'ont pas sensiblement retardé les arbres plantés à 6 m.

Quant aux peupliers, outre la concurrence active qu'ils font aux arbres comme les casuarinas, la même remarque faite à propos des bananiers est valable,

c'est-à-dire qu'ils sont très exigeants en eau et perdent la plus grande partie de leurs feuilles en hiver et au printemps, au moment où l'on en a le plus besoin pour protéger les avocatiers des vents froids et du khamsin.

Irrigation.

Dans beaucoup de cas, les plantations d'avocatiers sont occupées pendant plusieurs années de bananiers intercalaires et ce sont les besoins de ces derniers qui règlent le rythme de l'irrigation, ce qui n'est pas forcément très favorable aux avocatiers.

En effet, en été, le bananier réclame des irrigations fréquentes et copieuses, qui semblent surabondantes pour l'avocatier dont les racines sont plus profondes et dont le feuillage est plus coriace, ce qui se traduit par des croissances exagérées de rameaux au détriment de la maturation du bois qui reste cassant et gélif.

Au contraire, en hiver, l'avocatier qui porte en général des fruits à partir de 4 ans, peut réclamer quelques arrosages pendant une longue période de sécheresse, alors que le bananier qui a complètement arrêté sa végétation par suite de la température basse, peut s'en passer.

De toute façon cette association n'est que temporaire et nous avons indiqué qu'il ne semble pas raisonnable de la poursuivre au-delà de 3 ans.

L'irrigation se fait toujours par aspersion avec divers types d'arrosoirs à moyenne ou basse pression. Il semble qu'il n'y ait pour l'avocatier aucun inconvénient à mouiller le feuillage, car le scab semble absent

FIG. 8. — Fruits de Fuerte parthénocarpiques.

et l'on ne court aucun risque de le propager, car l'atmosphère sèche permet un ressuyage rapide des feuilles.

En période de vent sec, c'est au contraire un moyen de lutter contre les dégâts qu'il cause, car l'avocatier aime une atmosphère humide et nous avons déjà indiqué l'importance des brise-vent, aussi bien contre les vents froids et secs d'hiver que contre le khamsin chaud et sec de printemps.

Les besoins en eau de l'avocatier sont importants et estimés plus élevés que pour les agrumes. Cependant, dans la plupart des sols, on adopte le rythme d'une irrigation toutes les 3 semaines à partir de début avril pour obtenir la pousse de printemps et la floraison qui commencent en général vers le 15 mars, lorsque la température du sol atteint 12° en permanence, et utilisent les réserves en eau du sol.

La dose dépend du type de sol et de sa profondeur et en général on ne cherche pas à humecter une couche de sol supérieure à 1 m, d'autant plus que dans les vergers adultes, on ne cultive pas le sol mais on fauche l'herbe ou on la détruit par traitements aux huiles, et que, par suite, le système racinaire de l'avocatier déjà naturellement traçant colonise surtout les horizons superficiels.

La qualité de l'eau par rapport au sel est très importante et nous avons déjà vu que les sujets de race antillaise supportaient mieux de fortes teneurs en sel, que ceux des autres races. Pour les sujets de race mexicaine une eau à 60 mg de Cl par litre est considérée comme excellente et ne nécessite aucune précaution d'emploi. Par contre, les sujets de race antillaise sont les seuls ayant résisté à Deganya à l'irrigation avec de l'eau à 300 mg de Cl par litre.

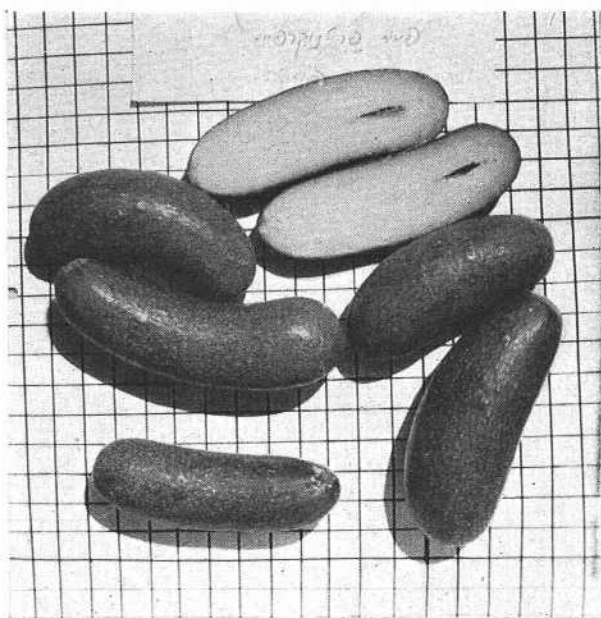
Nous avons cependant vu au chapitre des porte-greffes, que des sélections de types mexicains ayant résisté à 300 mg de Cl sont en cours et en essais de multiplication.

Travail du sol.

Dans les jeunes vergers sans culture intercalaire, le sol est en général maintenu propre par passage d'un pulvérisateur à disques, avec nettoyage autour des plants à la main ou par pulvérisation d'huiles.

Lorsqu'il y a des bananiers intercalaires, le sol est maintenu propre par pulvérisation d'huiles herbicides, car à ce moment, aucun tracteur ne peut passer.

Dans les vergers adultes, il n'y a pratiquement pas d'herbes, si l'entretien a été soigné pendant le jeune



âge et surtout si on a évité l'envahissement par le chien-dent.

On laisse pousser l'herbe en hiver et on la fauche au printemps. Puis on empêche la croissance des herbes d'été par traitement du sol aux huiles.

Sous les arbres, il se forme peu à peu un tapis de feuilles sèches d'avocatiers, qui empêche la croissance des herbes.

En pratique, dans les vergers de plus de 10 ans, l'entretien est quasi nul, alors que pour les jeunes arbres, il doit être très suivi sous peine de ralentissement de la croissance, coups de soleil et productivité réduite.

Fumure.

Dans la plupart des plantations, l'avocatier étant planté avec bananiers intercalaires, profite des 40 m³ de fumier et 30 m³ de compost qui sont donnés à l'hectare en fumure organique de base aux bananiers.

Cette fumure est facile à donner dans les kibouts ou moshaves qui ont tous un élevage de vaches laitières et de volailles.

Les particuliers ont en général recours aux composts de gadoues urbaines, ou de marcs de raisins.

Des fumures azotées complémentaires sont données en cours de végétation sous forme de sulfate d'ammoniaque, mais le plus souvent sous forme d'urée dans l'eau d'aspersion.

Cette méthode est pour le moment limitée à l'azote mais sera étendue dès 1960 aux éléments P et K.

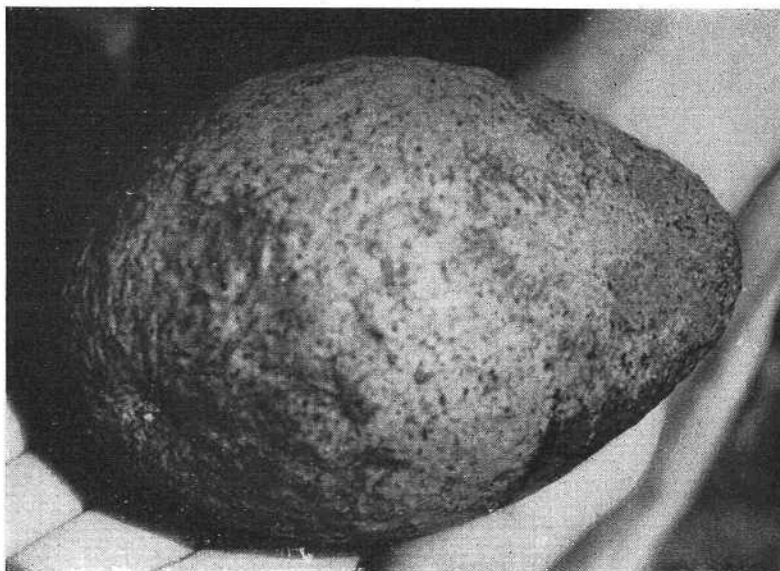


FIG. 11. — Dégâts de Thrips sur avocat.

Nous avons déjà mentionné plus haut que des excès de fumure azotée pourraient avoir une action néfaste par une croissance exagérée des rameaux qui retombent à terre sous leurs poids et sont par suite sensibles aux coups de soleil et au gel.

Ceci arrive avec les bananiers intercalaires qui réclament une irrigation tous les 12 jours, au début, puis tous les 10 jours avec urée dissoute, rythme et doses que ne nécessitent pas les avocats.

Dispositif de plantation.

Le dispositif employé vise au mélange des différentes variétés qui s'interpollinisent. De plus, comme on sait maintenant qu'une éclaircie est nécessaire vers 10 ans, il faut que les possibilités de pollinisation persistent après éclaircie.

C'est ainsi que le dispositif adopté est de 2 lignes de chaque variété à côté de 2 lignes de la variété jumelée, pour qu'après arrachage d'une ligne sur deux, il reste le même nombre de variétés.

Rappelons que Fuerte peut être planté seul mais donne mieux pollinisé par Puebla et Anaheim.

Ettinger est aussi autofertile, mais produit mieux pollinisé par Anaheim.

Anaheim peut être pollinisé par Fuerte et Nabal.

Benik doit être planté à côté de Nabal pour la pollinisation réciproque.

Hass est autofertile et semble bon un pollinisateur pour Fuerte.

Rappelons le tableau des classes de floraison publié par Ch. OPPENHEIMER :

| <i>Classe A</i> | <i>Classe B</i> |
|-----------------|-----------------|
| Puebla | Duke |
| Lula | Northrop |
| Anaheim | Ganter |
| Benik | Fuerte |
| Dickinson | Ettinger |
| Collinson | Nabal |
| Hass | Queen |
| | Lyon |

Maladies et parasites.

L'avocatier a peu de parasites en Israël et le seul qui soit grave est la mouche des fruits. Heureusement elle n'attaque que les variétés d'été qui sont commercialement peu importantes comme Duke.

Les cochenilles sont peu graves et peuvent être facilement combattues par les insecticides modernes à base de parathion.

Le Sun Blotch, virus se traduisant par des rameaux courbés, ne semble pas faire de dégâts.

On recommande d'arracher les vieux arbres très atteints. La sélection des greffons et des noyaux, sur les arbres exempts de Sun Blotch, suffit à éviter la transmission de ce virus dont on ne connaît pas de vecteur animal.

Les thrips font de très rares dégâts sur feuilles et sur fruits.

Le Cercospora et le Scab semblent inconnus.

L'anthracnose est rare et ne se manifeste que sur les fruits abîmés pour d'autres raisons : écorchures, chocs, grattages, coups de soleil et seulement au moment de la maturation.

Les escargots font parfois des dégâts sur les branches basses, mais ce sont surtout dans les vergers où l'herbe n'est pas fauchée. Il s'agit d'une race très petite d'escargots mais dont le nombre peut effeuiller entièrement un arbre.

Récolte.

La maturation lente de l'avocat fait que la récolte ne pose pas de gros problème par sa date, tout au moins, et la cueillette peut s'effectuer au fur et à mesure des besoins du marché.

Il est cependant très important de cueillir à maturité suffisante, car cueillis trop tôt les fruits n'ont aucune saveur et risquent de détourner les consommateurs.

Ceci est particulièrement à surveiller pour Ettinger

qui est la première variété à mûrir pour la saison d'hiver et que l'on a par suite tendance à cueillir un peu trop tôt pour profiter des prix élevés des premiers fruits.

La teneur minimum obligatoire en matière grasse est de 12 % pour l'exportation.

Anaheim également, qui est de qualité médiocre en janvier, est acceptable en février-mars et cependant il est courant de voir Anaheim exporté en janvier au détriment de la qualité. C'est qu'un autre facteur intervient alors : la durée de conservation. En effet, plus on cueille tard les fruits d'une variété, plus rapide est la maturation et meilleure est la qualité.

Si bien que des pertes importantes ont été mentionnées sur des envois d'Anaheim effectués en février et mars, et que cette variété tend à ne plus être recommandée.

Les opérations de récolte sont parfois rendues longues et coûteuses par la taille élevée de certaines variétés à port érigé comme Ettinger et Nabal, de sorte que les fruits élevés sont parfois simplement gaulés et ramassés à terre pour le marché local.

CONDITIONNEMENT ET COMMERCIALISATION

Emballage.

Pour le marché local, il n'existe aucune règle de triage ou d'emballage ; on voit dans les boutiques des fruits en vrac de toutes variétés, de tous calibres, parfois même plus ou moins avancés.

Ceci est dans la règle en Israël où pour toute denrée susceptible d'être exportée, le marché local ne peut être approvisionné que par les écarts de triage, tant que la demande subsiste à l'exportation.

Pour l'exportation, au contraire, le conditionnement et l'emballage qui sont faits sous contrôle de l'Agricultural Export Company, sont très stricts et parfaitement réalisés.

Les triage et calibrage semblent encore faits à la main du fait du petit tonnage manipulé, mais ils n'en sont pas moins sévères.

L'emballage adapté est la caissette carton à deux ou trois rangs de fruits, chaque fruit étant papilloté dans un papier de soie blanc.

La disposition a fait l'objet d'études ; grâce au rangement standard adapté, le calibre est repéré par le nombre de fruits.

En 1959, un plateau 1 rang de carton ondulé a été essayé ; mais il semble que ce type d'emballage ne soit pas assez rigide et fléchisse au centre après séjour

de quelques jours dans l'atmosphère humide d'une chambre frigorifique.

En général, l'emballage en carton ondulé aéré donne satisfaction pour le transport ayon, mais dans les chambres frigorifiques le carton se ramollit et les fruits supportent la charge dans les empilements.

Tant que les fruits sont durs, ceci n'est pas grave, mais dès qu'ils mûrissent il n'est plus possible d'employer les cartons sous peine d'écrasement des fruits. Il faut alors étaler les cartons à terre sur une seule couche au détriment de la capacité de la chambre frigorifique.

Il semble que le seul emballage donnant toute satisfaction pour des transports lointains avec conservation frigorifique, soit la caissette en bois ne contenant qu'un rang de fruits, soit clouée ou agrafée comme les plateaux américains, soit armée de fil de fer.

VENTE

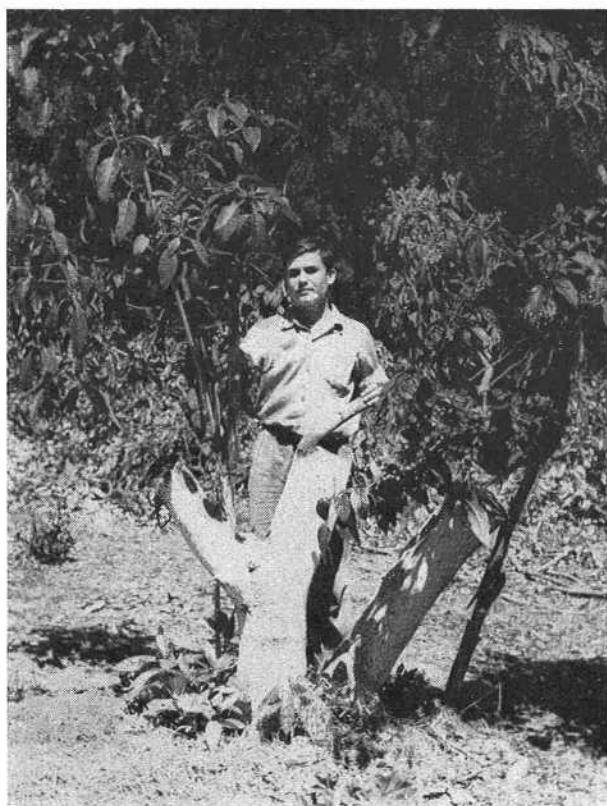
Toute la vente à l'exportation est centralisée par l'Agricultural Export Co qui, depuis 3 ans, expédie régulièrement des avocats sur les marchés de Paris, Londres, Genève, Zurich et Hambourg.

Il semble que sur le marché de Londres, les avocats

Fig. 9. →
Rabattage de vieux avocaiers pour
surgreffage.



↓ Fig. 10. — Un an après le rabat-
tage, les gourmands sont déjà greffés.



d'Israël aient obtenu de meilleurs prix que les avocats des États-Unis, par suite de leur plus grande fraîcheur. En effet, les fruits de Californie arrivent par train et bateau, alors que ceux d'Israël viennent généralement par avion.

Des essais de transport par bateau en frigorifique à 6-8° C ont donné de bons résultats et les fruits sont arrivés à Londres, via Marseille, en 10 jours, en excellente condition. Ceci permettra peut-être une diminution des prix qui sont encore très élevés, si ce transport se révèle moins cher que le fret avion à 400 dollars la tonne.

Les qualités de conservation des variétés ont été étudiées en 1958 par le laboratoire de technologie de la Faculté d'Agronomie de Rehovot, mais le rapport de MM. NADEL et LATAR n'a malheureusement pas été publié.

PRIX

Sur le marché local, les prix étaient vers le 15 avril 1959 d'environ 1,2 livre israélienne le kilogramme, au marché de gros de la Tnuva, et au détail de 1,5 livre israélienne dans les boutiques pour de gros fruits de Nabal.

La livre étant à environ 250 f, ceci fait 300 f en gros et 375 f détail, ce qui est très cher compte tenu du prix des denrées de base et du niveau des salaires.

Tonnages.

Le tonnage produit est encore inconnu, mais on es-compte, étant donné que les plantations sont toutes très jeunes, une production de 2 à 3 000 tonnes dans 3 ans.

L'exportation n'a absorbé cette année que 38 tonnes, ce qui est faible. Elle sera toujours gênée par le prix

élevé du fret avion (200 f le kilogramme brut) à moins que le transport frigo par bateau ne revienne moins cher pour une qualité égale à l'arrivée sur les marchés.

Le marché intérieur peut être développé beaucoup si les prix élevés constatés baissent, car ils n'ont aucune justification d'emballage ni de transport, puisqu'ils ont été notés sur les lieux de production.

Perspectives de développement.

Le développement de la culture de l'avocatier en Israël s'est fait presque uniquement dans le secteur socialisé de l'agriculture, sous l'impulsion du Service de l'Arboriculture fruitière, car seul ce secteur disposait de terres nouvelles.

Pour le moment, les prix élevés du marché intérieur semblent autoriser un large accroissement de la production qui ne tardera pas à mesure que les jeunes plantations entreront en rapport.

Cependant les plantation très récentes sont rares et il semble que l'on attende de voir comment va s'établir l'équilibre prix-quantités lorsque le tonnage important qui va être produit dans un délai de 2 à 3 ans viendra sur les marchés, pour continuer le mouvement de plantations.

(A suivre)



FIG. 12. — Caisse d'avocats conditionnés pour l'exportation.