

RÔLE DU FEUILLAGE  
SUR LE RENDEMENT ET LA QUALITÉ DU RAISIN  
— PRODUCTIVITÉ (1)

PAR

ANTÓNIO GUEDES BARJONA DE FREITAS

Centro Nacional de Estudos Vitivinícolas

INTRODUCTION

D'après le plan élaboré par le rapporteur général, M. le Prof. STOEV, on considérera, dans l'introduction, le raisin au point de vue de son enrichissement en sucres, de l'accroissement du volume des baies, de leurs mécanismes et facteurs, ainsi que du rôle du feuillage.

Quoique succinctement, il faut ne pas oublier la photosynthèse, procédé essentiel de la physiologie végétale et le plus important, car de lui dépend la production de substances et l'accroissement de l'énergie indispensable à la vie des plantes.

Il s'agit d'un procédé assez complexe, qui n'est pas encore tout à fait éclairci, qui constitue le mécanisme au moyen duquel l'énergie de la lumière se transforme en énergie chimique, indispensable à la synthèse des hydrates de carbone.

Dans une première phase, l'énergie rayonnante est employée pour décomposer l'eau en oxygène moléculaire, qui

(1) Rapport national du Portugal à la XLVI<sup>e</sup> Assemblée générale du Comité de l'O. I. V. sur l'ENRICHISSEMENT EN SUCRES ET ACCROISSEMENT DU VOLUME DES BAIES — LEUR MÉCANISME ET FACTEURS, présenté à Sofia le Septembre écoulé.

Reçu le 20 octobre, 1966.

s'échappe sous la forme gazeuse, et en hydrogène dont les atomes se combinent avec un accepteur.

Cette réaction photochimique provenant de l'activité ou du stimulus des chloroplastes sous l'action de la lumière est une réduction où l'eau sert de donneur d'hydrogène.

Dans une seconde phase, l'anhydride carbonique fixé par un accepteur forme un composé d'addition, lequel est réduit par l'entremise des atomes d'hydrogène dégagé par l'accepteur de cet élément, formant, alors, un composé intermédiaire dont une partie se transforme en hydrate de carbone et l'accepteur de  $\text{CO}_2$  reste libre pour de nouvelles combinaisons. La phase finale de ce procédé exige de grosses quantités d'énergie provenant de l'ATP, c'est à dire, du nucléotide adénosine-triphosphorique qui, comme l'on sait, a dans les groupes phosphoriques terminaux deux liaisons très riches en énergie.

La lumière est indispensable aux réactions chimiques d'où résultent la synthèse de l'APT par photophosphorilation du nucléotide adénosine-diphosphorique (ADP) avec phosphate inorganique (phosphorilation photosynthétique) et la photo-réduction qui est l'origine d'un réducteur, transporteur d'hydrogène, c'est-à-dire, d'électrons, qui semble être le phosphate de nicotinamide-adénine-dinucléotide réduit ou Coenzyme II réduit, désigné encore par triphosphopyridinenucléotide ou TPNH.

Cela veut dire que les chloroplastes, sous l'action de la lumière, transforment l'énergie de la lumière en énergie chimique, d'où résulte la formation de TPNH et de TPA qui constitue une source d'énergie plus directement utilisable par la cellule vivante.

On croit qu'à la réduction du TPN participe l'acide lipoïque (acide tioctique) que l'on admet être l'accepteur direct des électrons du système chlorophyllien exposé à la lumière.

D'autre part, on suppose que l'accepteur du  $\text{CO}_2$  dans le procédé de la photosynthèse est la ribulose-1,5-diphosphate, qui se forme à partir de ribulose-5-phosphate (produit important, intermédiaire dans la voie réductrice pentose-phosphate) par phosphorilation avec ATP. Or, dans la photosynthèse des hydrates de carbone, le dédoublement enzymatique de la ribulose-1,5-diphosphate, avec addition de  $\text{CO}_2$  pour former deux molécules de l'acide triphosphoglycérique, produit intermédiaire

connu, stable et précurseur des hexoses, est de la plus haute importance.

\* \* \*

La synthèse des hydrates de carbone dépend de facteurs externes et internes. Parmi les premiers, on trouve la température, la concentration du  $\text{CO}_2$ , la quantité, l'intensité et la quantité de lumière et la quantité d'eau disponible. Parmi les autres, on considère la teneur en chlorophylle et le facteur protoplasmatique.

À partir des températures de  $2^\circ$  à  $4^\circ$  C., l'intensité de la photosynthèse augmente proportionnellement jusqu'à  $30^\circ$  à  $35^\circ$  C, températures à partir desquelles l'intensité du processus n'est pas augmentée par l'élévation de la température. On observe même un décroissement de l'activité photosynthétique si la température s'élève vers des valeurs dépassant beaucoup  $35^\circ$  C.

La concentration du  $\text{CO}_2$  constitue un facteur externe qui, sous des conditions naturelles, exerce une influence, la plus remarquable, sur l'intensité photosynthétique. En effet, la teneur en  $\text{CO}_2$  dans l'atmosphère est de 0,03 % et on n'ignore pas que les plantes peuvent utiliser des concentrations plus élevées. Ainsi, il a été possible d'augmenter le rendement de certaines cultures de 30 % à 300 %, en n'ayant recours qu'à une augmentation artificielle de  $\text{CO}_2$ .

La qualité, l'intensité de la lumière et sa durée sont les caractéristiques qui influencent l'intensité de la photosynthèse. Ce procédé peut se développer dans toutes les zones du spectre visible et de la zone ultraviolette, mais ni toutes les radiations sont également favorables au processus qui est plus actif sous l'action des radiations rouges et atteint presque la moitié de la valeur obtenue avec celles-ci dans la zone des radiations bleues; la moindre intensité correspond aux rayons verts. D'autre part, les radiations infrarouges ne sont pas utilisées dans la photosynthèse et les ultraviolettes exercent une action insignifiante.

Quoique l'intensité de la photosynthèse soit, en effet, plus grande à l'extrémité de la bande des radiations rouges, en conséquence de la plus haute valeur, au point de vue énergétique, de ces radiations et de la plus grande absorption de ces rayons par la chlorophylle, ce qui est vrai c'est qu'elle décline fortement

avec l'extrémité de la bande qui correspond aux radiations bleu-violette.

L'activité photosynthétique augmente avec l'augmentation de l'intensité de la lumière solaire jusqu'à ce que l'on atteigne un maximum variable selon la plante considérée.

Les exigences en lumière sont, normalement, beaucoup moins grandes que celles qui pourraient être satisfaites dans le milieu naturel, une fois que l'on maintienne les autres facteurs.

La durée de la période d'éclairage se reflète, elle aussi, dans la production des hydrates de carbone et l'approvisionnement en eau ne constituera un facteur limitatif de la photosynthèse que sous des conditions d'humidité défavorables.

Il faut, néanmoins, considérer les inter-relations des trois principaux facteurs externes: intensité de la lumière, concentration du  $\text{CO}_2$  et température.

Ainsi, la photosynthèse est bornée par la quantité de lumière utilisable, si l'intensité lumineuse est faible. Sous ces conditions, il n'est pas possible d'augmenter l'intensité du processus par élévation de la concentration du  $\text{CO}_2$  ou de la température. D'autre part, lorsque l'intensité lumineuse est grande, l'activité photosynthétique est bornée par la quantité de  $\text{CO}_2$  utilisable. C'est pourquoi ce processus peut être développé par l'accroissement de la concentration du  $\text{CO}_2$  pour des valeurs supérieures à 0,03 %, qui est sa concentration normale dans l'atmosphère.

L'activité photosynthétique est, encore, intensifiée de façon assez appréciable, en élevant la température si le facteur limitatif est le  $\text{CO}_2$  et non l'intensité lumineuse. Sous des conditions naturelles, la quantité de lumière utilisable semble être le facteur qui limite, le plus fréquemment, la photosynthèse et c'est seulement sous des conditions de grande intensité de lumière que le  $\text{CO}_2$  utilisable devient un facteur limitatif pour de courtes durées de temps.

En ce qui concerne les facteurs internes, il faut considérer la teneur en chlorophylle et les facteurs protoplasmiques, ceux-ci étant encore assez mal connus. C'est bien possible que l'action de ces facteurs soit, partiellement, en rapport avec l'action des différents enzymes liés au processus de la photosynthèse.

L'action enzymatique est accélérée par l'élévation de la température, mais sa répercussion dans la photosynthèse dépend de la teneur en chlorophylle des cellules.

Lorsque la quantité de chlorophylle est faible, l'élévation de la température ne cause aucun accroissement de la production d'hydrates de carbone, mais si, tout au contraire, la teneur en chlorophylle est élevée l'élévation de la température aura un effet remarquable si l'intensité lumineuse ne constitue pas un facteur limitatif.

\* \* \*

Le principal produit final de la photosynthèse est constitué par les monosaccharides, les hexoses, qui jouent un rôle fonctionnel très important, soit dans le processus respiratoire, soit comme constituant du matériel base à partir duquel la plante forme non seulement d'autres hydrates de carbone plus complexes, tels que la saccharose, l'amidon, la cellulose et les hémicelluloses, mais aussi d'autres composés organiques, tels que les amino-acides, les protéines et les lipides, etc.

Le processus de la synthèse de la saccharose dans les plantes supérieures n'est pas encore suffisamment éclairci. On admet, toutefois, qu'elle s'effectue sous l'action de l'enzyme saccharophosphorilase, qui est capable de catalyser l'union de 1-phosphate de glucose et de fructose avec la formation de saccharose et de 1-phosphate inorganique. Ce même enzyme est, également, susceptible de catalyser la réaction opposée, c'est à dire, le dédoublement phosphorolitique de saccharose en 1-phosphate de glucose et de fructose. L'équilibre des quatre substances mentionnées est établi au moyen de la saccharophosphorilase, et la synthèse de la saccharose, ou sa dégradation est sous la dépendance de leurs concentrations relatives. L'enzyme invertase catalyse la réaction hydrolitique qui décompose la saccharose en glucose et fructose, mais on n'a pas encore prouvé qu'il catalyse la réaction opposée, c'est à dire, la synthèse de la saccharose à partir de ces monosaccharides.

Les protéines sont des composés essentiels pour la vie et pour la croissance dont la constitution est plus au moins complexe et qui se forment à partir des amino-acides. Ceux-ci, à leur tour, se synthétisent à partir des hydrates de carbone, des

sels absorbés du sol sous la forme de nitrates, de sulphates et de phosphates.

La réduction des nitrates en ammoniacque, donnant des nitrites, comme produit intermédiaire, qui s'accomplit dans la racine et, possiblement, dans d'autres parties de la plante, constitue un point de départ fondamental pour la synthèse des aminoacides et on admet que l'énergie demandée par le processus provient de la réduction de la glucose ou de la fructose. La synthèse se réalise à partir de la glucose et d'autres sucres et de l'ammoniacque ( $\text{NH}_3$ ) obtenu par la réduction mentionnée. Elle a lieu dans la feuille, aux sommets végétatifs et dans d'autres parties de la plante. Elle exige toujours de grandes réserves d'hydrates de carbone.

\* \* \*

Après la fécondation, la baie du raisin commence à se développer intensément. Dans une première phase de sa croissance et après développement intense des embryons, ceux-ci se maintiennent stationnaires. C'est pourquoi la forte croissance de la baie est, essentiellement, due au péricarpe. Plus tard, on constate que la croissance de la baie est due, tout spécialement, au fait du péricarpe commencer à se développer intensément.

Cette périodicité de croissance n'est pas due à une compétition nutritive entre la semence et le péricarpe ou entre les fruits et les autres parties de la vigne, puisqu'en commençant la phase de croissance active des embryons, la vigne est largement douée d'hydrates de carbone dans son tronc et dans ses bras. On n'ignore pas, d'autre part, qu'au début de la phase de développement intense du péricarpe, le sucre et l'eau augmentent, simultanément, d'une manière très appréciable, dans la baie, et que la valeur maximum de la richesse en sucres précède de quelques jours la valeur maximum du développement observé dans la baie.

Cet accroissement préalable des teneurs en sucres et en eau surgit toujours dans les cellules qui sont soumises à un stimulus hormonal. En effet, plusieurs travaux confirment que le facteur primaire, indispensable à la croissance du fruit, est le stimulus hormonal provoqué par les auxines produites par les embryons en train de se développer. On a, réellement, constaté une rapide

augmentation d'auxines aussitôt après la fécondation d'où l'on déduit que la fécondation des ovules leur apporte la possibilité de produire des auxines. La synthèse de celles-ci doit se faire, suivant les doctrines admises, au moyen d'un mécanisme enzymatique qui provoque leur formation à partir de substrats existants même dans l'ovule.

Au cas des cultivars *estenoespermocarpia* le stimulus auxinique résulte de la présence du tube pollinique dans les tissus ovariens.

D'autre part, en plus du stimulus hormonal et la présence de l'eau et de substances nutritives (hydrates de carbone, composés azotés et sels minéraux) il est indispensable que certains facteurs de croissance soient présentés, tels que l'acide pantoténique, la thiamine, l'acide nicotinique, la biotine, l'adénine, etc., qui constituent des groupes prostétiques de différents enzymes ou qui entrent dans la constitution de ces groupes.

De la véraison à la maturation, la baie augmente son poids, atteignant sa valeur la plus grande pendant les jours qui précèdent la maturation. Une fois dépassée cette période, le poids se réduit par suite de pertes d'eau.

Ni toutes les parties constituantes de la baie augmentent également leur poids. L'accroissement est plus grand dans la pulpe que dans la pellicule et il est, pratiquement, nul pour les pépins à partir de la véraison.

Les quantités en eau, sucre, acides, substances pigmentaires, sels minéraux, etc., qui entrent dans la composition de la baie, augmentent, eux aussi, dans la période comprise entre la véraison et la maturation.

Ainsi, on a déjà rapporté que l'on constate un transfèrement de l'eau et des sucres vers la baie, aussitôt après sa formation.

Ces sucres qui sont, fondamentalement, glucose et fructose — puisque la teneur en saccharose trouvée dans la baie n'est que des traces, quoique ce dissaccharide soit présent dans le pédoncule, ses ramifications et pédicelles — proviennent de l'activité photosynthétique et, surtout, de la mobilisation de réserves d'amidon qui existent dans le tronc et les bras de la vigne.

En ce qui concerne les acides, ils augmentent dans la baie jusqu'à peu de jours avant la maturation, phase à partir de laquelle leur quantité diminue. L'acide tartarique et l'acide

malique peuvent être synthétisés dans les feuilles de la vigne, mais ils sont, surtout, élaborés dans les baies.

Les synthèses des pigments spécifiques, responsables de la coloration du raisin et des arômes, ont lieu dans la baie même, à partir de substances formées dans les feuilles et qui, postérieurement, se déplacent vers la baie.

\* \* \*

Nous n'achevons pas cette introduction sans rapporter les conditions climatiques du Portugal continental, tout particulièrement en ce qui concerne l'intensité de la lumière, la durée de la période d'éclairage et la température qui sont franchement favorables à la production de sucres, à la sythèse des substances responsables des arômes et de la couleur des fruits, en un mot, au développement, en toute sa plénitude, des facteurs de qualité du raisin. Comme le Portugal ne subit pas les conséquences des hivers thermiquement rigoureux, ce Pays, d'une remarquable luminosité, possède une prédisposition naturelle qui lui confère la possibilité de produire des vins et des raisins de table de qualité exceptionnelle.

#### CORRÉLATION ENTRE LA SURFACE DE LA VIGNE ET LE RENDEMENT EN RAISIN

La brève revision que l'on a présentée met en évidence la valeur de la feuille comme organe responsable de la synthèse des hexoses, substances à partir desquelles sont élaborées d'autres plus complexes et qui, elles aussi, jouent un rôle important dans la vie de la plante, soit comme aliments organiques carbonés et azotés, soit comme source d'énergie, soit encore comme constituants du protoplasme et du noyau et même comme matériel de support.

Étant donnée l'importance directe ou indirecte de la feuille dans la manufacture de substances nutritives carbonées et azotées, de protéines, enzymes, vitamines, etc. et étant encore donnée la circonstance de la formation du fruit constituer un processus très exhaustif, on peut prévoir qu'il existe une relation étroite entre la surface foliaire, la croissance et la composition de la baie.

À l'heure actuelle où de nouvelles conceptions techniques surgissent permettant de produire mieux et davantage, aux meilleures conditions de prix, ce thème, dont l'illustre Prof. STORV est le rapporteur général, présente autant d'opportunité que d'intérêt.

La contribution portugaise, en ce qui concerne l'éclaircissement des problèmes qui soient en rapport avec le sujet du travail présenté par le rapporteur général, se borne tout simplement aux études de la surface foliaire en fonction de la taille et de la charge, à celles du rendement en fonction de la surface foliaire de la vigne et d'une méthode qui, en plus d'être rigoureuse et expéditive, permet encore de déterminer les acides tartarique et malique et l'alcalinité des cendres des moûts.

#### ÉTUDE DE LA SURFACE FOLIAIRE EN FONCTION DE LA TAILLE

SOUSA (1943) a eu recours aux cultivars *Trincadeira*, *Arinto* et *Fernão Pires* soumises à la même charge, afin d'étudier les effets des systèmes de taille (taille Guyot et taille courte) sur la production et la composition du raisin en mettant en rapport ces aspects avec ceux de la surface foliaire.

Parmi les conclusions les plus remarquables, on trouve les suivantes:

- le nombre de feuilles, la surface moyenne de la feuille et, par conséquent, la surface foliaire totale furent plus grandes sur les vignes soumises à la taille Guyot;
- avec la taille système Guyot la production totale du raisin fut plus grande sur les cultivars *Trincadeira* et *Arinto* et moindre sur la *Fernão Pires*;
- la surface foliaire rapportée à 1 000 g de production de raisin fut plus grande avec la taille Guyot (55 351,2 cm<sup>2</sup> sur la *Trincadeira* et 52 159,1 cm<sup>2</sup> sur la *Fernão Pires*) qu'avec la taille courte (17 818,1 cm<sup>2</sup> sur la *Trincadeira* et 9 878,6 cm<sup>2</sup> sur la *Fernão Pires*), tandis que sur l'*Arinto* on a observé une légère différence en faveur de la taille courte (37 255,8 cm<sup>2</sup> contre 36 019,8 cm<sup>2</sup> avec la taille Guyot);
- Les vignes, qui ont présenté la plus grande surface foliaire par unité de poids de production, ont montré

des grappes ayant un poids moyen plus grand et une teneur en sucre plus grande, sauf dans la *Fernão Pires* et *Arinto*, en ce qui concerne le poids moyen de leurs grappes et la teneur saccharine de leur moût, respectivement.

BARREIROS (1948), en poursuivant la même ligne d'orientation avec les trois cultivars mentionnées, a conclu que les vignes soumises à la taille Guyot, par rapport à celles taillées court, présentaient des feuilles ayant une aire, une surface foliaire totale et une production plus grandes.

#### ÉTUDE DU RENDEMENT (QUANTITÉ ET QUALITÉ) EN FONCTION DE LA SURFACE FOLIAIRE

FREITAS (1947) a étudié les rapports entre la surface foliaire et la croissance et la composition de la baie dans les cultivars *Diagalves* et *João de Santarém*. Il a conclu, en ce qui concerne la croissance, que le volume de la baie augmente proportionnellement à la surface foliaire et que l'effet de l'augmentation de cette surface, à l'égard de l'augmentation du volume de la baie, varie entre les limites expérimentales, minima et maxima, de la surface foliaire.

En effet, l'augmentation du volume de la baie est beaucoup plus grande entre 2 et 8 feuilles par grappe qu'entre 8 et 26 feuilles. Ainsi, en élevant dans la cultivar *João de Santarém* la surface foliaire, par baie, de 14,87 cm<sup>2</sup> (8 feuilles par grappe) à 48,32 cm<sup>2</sup>, ce qui correspond à une augmentation de 225 %, le volume de la baie n'a accusé qu'un accroissement de 8 %, car il est passé de 2,4 cm<sup>3</sup> à 2,8 cm<sup>3</sup>. Mais, si la surface foliaire, par baie, est passé de 3,72 cm<sup>2</sup> (2 feuilles par grappe) à 14,87 cm<sup>2</sup> (8 feuilles par grappe), c'est à dire, quand elle a augmenté de 300 %, le volume de la baie a subi un accroissement de 380 %, puisqu'il est passé de 0,5 cm<sup>3</sup> à 2,40 cm<sup>3</sup>.

Un résultat semblable a été obtenu avec la cultivar *Diagalves* dans laquelle on a constaté qu'en élevant la surface foliaire, par baie, de 4 cm<sup>2</sup> (2 feuilles par grappe) à 16 cm<sup>2</sup> (8 feuilles par grappe) le volume de la baie a subi un accroissement de 275 %, puisqu'il est passé de 0,8 cm<sup>3</sup> à 3,00 cm<sup>3</sup>, tandis qu'il a accusé seulement une augmentation de 60 %, car il est passé de 3 cm<sup>3</sup>

à 4,8 cm<sup>3</sup>, en élevant la surface foliaire, par baie, de 225 %, c'est à dire, quand il est passé de 16 cm<sup>2</sup> (8 feuilles par grappe) à 52 cm<sup>2</sup> (26 feuilles par grappe).

En ce qui concerne, proprement, la composition des moûts, par rapport à la baie du raisin, on a constaté qu'elle a augmenté pour les sucres, l'acidité totale et l'alcalinité avec un accroissement de la surface foliaire. Lorsque cette composition se rapporte à 1 000 g de moût, on a observé que les sucres réducteurs et l'acidité totale tendent, respectivement, à augmenter et à diminuer avec l'accroissement de la surface foliaire.

En ce qui concerne l'aspect des grappes, quand la surface foliaire, par baie, était égale ou inférieure à 7,43 cm<sup>2</sup> (4 feuilles par grappe), à l'égard de la *João de Santarém* et 8 cm<sup>2</sup> (4 feuilles par grappe) de la *Diagalves*, les deux cultivars ont présenté des baies très petites, ayant un pourcentage variable de baies ratafinées, de coloration verte — ce qui était directement lié à l'intensité de la réduction de la surface foliaire, par baie (FREITAS, 1939).

\* \* \*

Quoique la qualité du moût ne puisse être complètement évaluée par l'analyse chimique, dans le cas particulier du raisin à vinifier, au moyen de cette analyse, on peut cueillir des informations valables quant à la possibilité du moût avoir, ou ne pas avoir, des conditions permettant de révéler la qualité qu'il possède en potentiel.

Du reste, dans les études sur les rapports entre la surface foliaire et la production de la vigne on doit considérer les effets de ces mêmes rapports en ce qui concerne la maturation du raisin, ce qui implique la connaissance de la façon dont les sucres, les acides, l'alcalinité, le pH, etc. des moûts évoluent, avec le temps, en égard aux conditions expérimentales qui ont été établies.

Ainsi, outre la teneur saccharine et l'acidité totale, la composition en acides tartarique et malique est du plus grand intérêt, car ces acides révèlent de différents comportements au cours de la maturation et jouent des rôles différents au point de vue oenologique. L'alcalinité traduit les rapports vigne/sol, pendant la maturation, et joue, dans le domaine de l'oenologie, elle

aussi, un rôle important dans l'équilibre physique-chimique. Le pH, qui traduit l'expression analytique de cet équilibre, a, du point de vue oenologique, un remarquable intérêt, car il conditionne la fermentation, la conservation et l'évolution du vin (HOLSTEIN-BECK, 1964).

Néanmoins, les méthodes dont on disposait pour doser l'acide malique ne satisfaisaient pas tout à fait et obligeaient à une série de déterminations lentes et ennuyeuses. Comme la détermination des acides tartarique et malique est nécessaire pour l'appréciation, soit de la qualité du moût, soit du processus évolutif de la maturation du raisin et, comme, d'ailleurs, dans les études sur la maturation du raisin on ne peut se passer de considérer la surface foliaire qui a conditionné son développement, étant donnée l'intervention de celle-là dans la composition de celle-ci, il est facile de conclure que la méthode d'analyse de l'acide malique, qui pouvait être utilisée jusqu'il y a peu de temps, se révèle un grand obstacle à la réalisation de ces études.

Ainsi, on trouve opportun et intéressant de citer dans cette étude la méthode récemment présentée par PATO et HOLSTEIN-BECK (1963) permettant de déterminer, d'une manière rapide, au moyen d'un seul électrotitrage l'acidité totale, les acides tartarique et malique et d'alcalinité des moûts. La méthode est simple et rapide, car les déterminations ne dépassent pas 10 minutes. Leurs résultats se sont montrés d'une grande rigueur et c'est de la rigueur de correction avec laquelle on a déterminé ces résultats que dépend la valeur du pH qui, à son tour, dépend de l'appareil de mesure employé, des électrodes et de l'opérateur.

#### RECOMMANDATIONS PRATIQUES

La proportionnalité entre la surface foliaire et le volume de la production ne se maintient pas avec l'accroissement de la surface foliaire, par baie. Cette observation se révèle du plus haut intérêt, car elle rend évident que :

- si la surface foliaire, par baie, est inférieure à la surface foliaire à laquelle correspond la baie de grandeur normale, la production du raisin subira une réduction qui est proportionnellement identique à la réduction soufferte

par la surface foliaire; la qualité du raisin est remarquablement inférieure, soit en ce qui concerne sa composition chimique, soit en ce qui touche son aspect et sa maturation;

- si, tout au contraire, la surface foliaire, par baie, devient supérieure à la valeur limite mentionnée, la proportionnalité entre l'augmentation de la surface foliaire et l'accroissement qualitatif et quantitatif de la production tend à diminuer de plus en plus, au fur et à mesure que la surface foliaire, par baie, augmente.

Or, la première conclusion montre qu'il faut conserver une surface foliaire fonctionnelle, au moyen de traitements phytosanitaires, et le recours aux techniques culturales susceptibles de maintenir l'humidité du sol et, d'autre part, elle condamne la pratique de l'effeuillage, si fréquent dans quelques régions du Portugal; la seconde met en évidence l'amélioration de la qualité du raisin qui ne pourra être obtenue qu'à l'aide d'une réduction de la vendange, quand, pour ces mêmes conditions écologiques, il n'est pas possible ou convenable, au point de vue technique, d'augmenter la surface foliaire de la vigne.

Mais l'éclaircissage des grappes et le cisèlement des baies, surtout, s'il est intense, peut impliquer un sacrifice économiquement insupportable, en spécial si l'éclaircissage et le cisèlage sont pratiqués sur des vignes ayant peu d'expression végétative.

Il faut donc minimiser ou supprimer cet inconvénient. Aussi faut-il suivre des voies différentes, mais convergeant vers le but commun de produire un raisin de qualité au prix le plus bas, en ayant recours à :

- une technique capable de procurer une grande expansion ou développement végétatif sans nuire à la différenciation ni à l'évolution de l'inflorescence à son début, ni à la maturation du raisin;
- la suppression de grappes ou de baies pour maintenir, en ces vignes à grande production par unité de surface du sol, la relation surface foliaire/baie, plus compatible avec la qualité désirable.

Simplement, l'orientation que nous venons d'ébaucher ne s'harmonise pas, puisque'elle est même contraire à la notion si

généralisée qui constitue la base de la viticulture classique — que, lorsque la production est grande, il y a perte de qualité.

Mais, si l'on se tient compte que sous les mêmes conditions écologiques, techniques et de cultivars, la qualité dépend non du volume ou poids total de la vendange, mais, surtout, du rapport existant entre la surface foliaire et la production du raisin, il est facile de reconnaître que c'est à cette notion-là que l'on peut attribuer une partie importante de la responsabilité de ne pas avoir été mise à profit la capacité productrice des milieux naturels, dans le but d'élever la production, par hectare, du raisin de qualité, et, par conséquent, de baisser son prix de coût.

\* \* \*

Le rognage et l'incision annulaire ne sont guère pratiqués dans le Pays et à l'égard de la suppression des grappes et du cisèlement leur pratique en est encore plus rare, mais l'effeuillage est assez fréquent. Cette opération constitue un mal, puisqu'elle résulte d'un système de conduite où le système foliaire devient trop ombragé et maintient les grappes dans un milieu mal aéré et humide.

Quoique d'un prix plus élevé, les systèmes de conduite en «latada» (tendonne, pergola, etc.) ou en «banca», horizontale ou inclinée, sont plus convenables, non seulement parce qu'ils assurent un meilleur éclairage des feuilles, une aération plus active et un meilleur éclairage de la grappe, avec protection contre l'action directe du soleil, mais aussi parce qu'ils permettent à la vigne une plus large expansion végétative.

Pour être trop récents, les essais que ce «Centro Nacional de Estudos Vitivinícolas» tient en cours, au Nord et au Sud du Pays, sous des conditions écologiques les plus diverses, ne sont pas encore susceptibles d'être soumis à une interprétation rigoureuse sur les conséquences de ces types de conduite en ce qui concerne la qualité du raisin. C'est pourquoi nous ne nous en rendons pas compte dans cette étude.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BARREIROS, H. DE ALMEIDA

1948 *Alguns aspectos da poda em Viticultura*. Ciclos.

FREITAS, A. G. BARJONA DE

1939 Observações sobre a influência da superfície foliar no desenvolvimento da uva. *Agros. Lus.*, 1 (4): 401-409.

1947 Influence de la surface foliaire de la vigne sur le développement du raisin et sur la composition du moût. *III<sup>e</sup> Congrès International du Raisin, du Jus du raisin et du Vin, Rapp. et Actes*: 488-495.

HOLSTEIN-BECK, M. DE SOUSA

1964 Aspectos enológicos da maturação da uva. I Considerações gerais. *Vin. Port. Doc.*, 2 (1): 1-18.

PATO, C. DE MIRANDA & HOLSTEIN-BECK, M. DE SOUSA

1963 Método para a determinação simultânea dos ácidos tartárico e málico e da alcalinidade dos mostos por electrotitulação. *Vin. Port. Doc.*, 1 (2): 1-35.

SOUSA, LUIZ O. M. COSTA E

1943 Sobre a intensidade da poda na videira quanto à produção e qualidade. *Anais Inst. Sup. Agron.*, 14: 237-258.



DE VINEA ET VINO PORTUGALLÆ DOCUMENTA

Abrev: *Vin. Port. Doc.*

TRABALHOS PUBLICADOS:

VOLUME III

Série I — *VITICULTURA*

- 1 . *Almeida, J. Leão Ferreira de* — Partenocarpia em viticultura.
- 2 . *Freitas, António Guedes Barjona de* — Rôle du feuillage sur le rendement et la qualité du raisin — productivité.

Série II — *ENOLOGIA*

- 1 . *Lefèvre, Pedro Manso* — Determinação do diglucosido-malvosido em vinhos.
- 2 . *Ramos, Mário da Cunha e Gomes, Lourdes Guedes* — Um método volumétrico para a determinação dos cloretos nos vinhos.