

Concentration du jus de raisin (variété "Tfeififhi") par évaporation sous vide /  
A. Bassal et D. Barakat. — Extrait de : Annales de recherche scientifique. — N°  
3 (2001), pp. 83-92.

Bibliographie. Figures. Tableaux.

I. Jus de raisin. II. Produits du raisin — Liban.

Barakat, D.

PER L1049 / FA125713P

## CONCENTRATION DU JUS DE RAISIN (VARIÉTÉ "TFEIFIHI") PAR ÉVAPORATION SOUS VIDE

A. BASSAL<sup>1</sup> et D. BARAKAT<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut des Recherches  
Agronomiques Libanais, Fanar

<sup>2</sup>Faculté des Sciences  
Agronomiques, USEK

### RÉSUMÉ

*La concentration du jus de raisin, à partir de la variété "Tfeifhi", peut être un moyen pour faire face à la surproduction annuelle des raisins. Elle fut réalisée par un traitement thermique (évaporation sous vide), à différents couples températures-pressions. Les caractéristiques physico-chimiques (degré Brix, acidité, pH, dégradation des anthocyanes, indice de brunissement et HMF) ont été déterminées pour les divers concentrés au cours et après traitement. La dégradation des anthocyanes ainsi que l'évolution de l'indice de brunissement ont été modélisées en fonction du temps, de la température et du Brix. Les variations organoleptiques des jus reconstitués à partir des concentrés obtenus, ont été évaluées par un jury de dégustation.*

*Les résultats obtenus ont montré que le meilleur concentré est obtenu à 43°C et sous la pression 0,085 bar. Le jus reconstitué à partir de ce concentré a été comparé à d'autres jus existant sur le marché libanais: "Joker", "Libby's" (jus reconstitués à partir de concentrés) et "Kassatly" (jus frais).*

*La comparaison sensorielle et physico-chimique montre qu'il n'y a pas de différence significative avec les jus reconstitués, mais une petite différence existe avec le jus frais, dont la teneur en anthocyanes est un peu plus élevée.*

## INTRODUCTION

Le développement des industries libanaises de transformation de jus de raisin peut évoluer avec la production des concentrés de jus de raisin comme produit intermédiaire valable. Cette production concentrée est associée à plusieurs avantages. Les raisins sont périssables et leur production est saisonnière. La concentration du jus de raisin rend possible la préservation des produits pour une consommation au cours d'une année entière ou même plus. Elle réduit le volume du produit, ce qui entraîne une réduction des matériaux de conditionnement, de l'espace de stockage et facilite le transport.

Le concentré de jus de raisin est plus stable et sa qualité est maintenue d'une façon meilleure que le jus naturel (Chin, 1993). Cette dernière ainsi que la stabilité microbiologique et chimique du concentré est assurée par l'abaissement de l'activité de l'eau au cours de la concentration.

Selon Sistrunk et Gascoigne (1983), la qualité du jus de raisin est basée sur la variété, la région de production, les pratiques culturales, les facteurs climatiques et la maturité.

La technique de concentration, principalement par évaporation sous vide et à basse température, dépend de divers paramètres (temps, pression et température) qui concourent à l'élaboration d'un concentré aux caractères gustatifs bien définis.

Le présent travail a pour objectif de produire un concentré de jus de la variété "Tfeifihî" et d'évaluer ses potentialités dans le but de faire face au problème de la surproduction de cette variété.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Péparation du jus de raisin clair et du concentré

Des raisins de genre "Tfeifihî", provenant de la saison 99, stockés aux réfrigérateurs, ont été d'abord triés et lavés à l'eau chaude à 65°C durant une minute, avant d'être écrasés manuellement et traités par la pectinase (25 000 unités) à 0,1%. Ensuite, ils ont été laissés pendant 30 minutes à une température de 55°C, pour être pressés manuellement, filtrés sur papier filtre Whatman n°2 et stockés à 4°C afin de provoquer la détartration. Après décantation (normalement 4 à 6 heures après le traitement à la pectinase), le jus clair a été

syphonné du sédiment. La concentration a été effectuée dans un évaporateur sous vide à température et pression contrôlées (tableau 1).

**Tab. 1:** Couples de pressions (P) et de températures (T) utilisés au cours de la concentration

<b>P (bar)</b>	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,12	0,15	0,19
<b>T (°C)</b>	43	45	50	55	60	65	60	65	70

Les Brix des jus et des concentrés ont été mesurés par un réfractomètre Abbé (type Mark II, Reichert- Jung; précision  $\pm 0,1$ ). Les sucres ont été dosés par HPLC équipée d'un détecteur à indice de réfraction (Shimadzu RID 10 A). La colonne utilisée est de type Supelco LC- NH2 (25 cm x 4,6 mm). La phase mobile est constituée de l'acétonitrile:eau (75:25). Le débit est de 1 ml/minute à la température ambiante. L'échantillon a été filtré sur une membrane millipore de 0,22  $\mu\text{m}$  avant l'injection. Le pH a été mesuré par un pHmètre de type Mettler, Toledo 320 et de précision  $\pm 0,01$ . L'acidité totale, déterminée par la méthode de l'AOAC (1990 a), a été exprimée en pourcentage d'acide tartrique.

Le taux d'HMF a été déterminé selon la méthode de l'AOAC (1990 b). Le dosage de la quantité d'anthocyanes et l'évolution de l'indice de brunissement ont été respectivement déterminés selon les méthodes de Swain et Hillis (1959) et de Sà et Alberto (1999).

Une fois l'équilibre thermique atteint entre le produit et le bain- marie, un échantillon a été prélevé à intervalle de temps régulier (chaque quinze minutes), dans le but d'étudier l'effet du temps, de la température et du degré Brix sur la dégradation des anthocyanes et sur l'indice de brunissement. Une comparaison a été effectuée avec des produits existant sur le marché libanais, "Joker", "Libby's" et "Kassatly". Les résultats obtenus ont été modélisés.

Une analyse sensorielle, portant sur l'acceptance de la couleur, de l'odeur et du goût, a été conduite par un jury de douze dégustateurs. Elle a été effectuée d'une part sur les jus reconstitués obtenus à partir des concentrés traités aux couples de températures et de pressions énumérés dans le tableau 1 et d'autre part, sur les produits "Libby's" (jus reconstitué et ajouté de flaveur et de sucre), "Joker" (jus reconstitué 100% naturel et ajouté de  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  pour la conservation) et "Kassatly" (jus de raisin naturel et frais).

L'échelle de notation est dans le tableau (2).

**Tab. 2:** Echelle de notation de l'analyse sensorielle des divers jus de raisin

<b>Echelle</b>	<b>Couleur</b>	<b>Odeur</b>	<b>Goût</b>
0-2	Très foncée	Très caramélisée	Très mauvais
2-4	Foncée	Caramélisée	Mauvais
4-6	Moyennement foncée	Moyennement fruitée	Moyennement bon
6-8	Claire	Fruitée	Bon
8-10	Très claire	Très fruitée	Très bon

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

L'indice de maturité (Brix/ acidité) du jus initial de raisin est de 91,76 (supérieur à 25), ce qui montre une maturité suffisante des raisins en question (Chancrin, 1908).

L'analyse physico- chimique des divers concentrés montre que les pH sont bas et les degrés Brix sont assez élevés. Ceux- ci rendent les concentrés conservables. L'acidité augmente avec la concentration (tableau 3).

**Tab. 3:** Analyse physico- chimique des concentrés de jus de raisin "Tfeifihi"

<b>Température du produit (°C)</b>	<b>Pression (bar)</b>	<b>Degré Brix</b>	<b>pH</b>	<b>Acidité (g / 100 g acide tartrique)</b>	<b>Ratio Brix/ acidité</b>
43	0,085	78,7	3,44	0,21	
45	0,085	85	3,40	0,27	
50	0,085	85,5	3,38	0,32	
55	0,085	88,9	3,37	0,54	
60	0,085	89,4	3,33	0,70	
65	0,085	91,1	3,29	1,88	
60	0,12	89,7	3,39	0,34	
65	0,15	91,3	3,35	0,32	
70	0,19	91,8	3,36	0,48	
<b>Jus initial</b>		15,6	3,55	0,17	91,76

Pour évaluer les variations de la quantité d'anthocyanes et de l'indice de brunissement en fonction du temps, de la température et du degré Brix, un modèle empirique a été proposé.

A une température donnée, le Brix varie linéairement avec le temps ( $r=0,99$ ) selon l'équation:  $B_x = B_1 t + B_2$  (Eq.1).

L'expérience montre que  $B_1$  est indépendant de la température, contrairement à  $B_2$  qui en dépend:  $B_2 = B'_2 + B''_2 T$  (°C) (Eq.2) ;  $B'_2$  et  $B''_2$  étant deux constantes.

Le taux d'anthocyanes résiduelles ainsi que l'indice de brunissement dépendent du Brix selon les équations respectives (3) et (4):

$$\text{Ant} = A_1 B_x + A_2 \quad (\text{Eq. 3})$$

$$\text{Brun} = C_1 B_x + C_2 \quad (\text{Eq. 4})$$

Où  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $C_1$  et  $C_2$  sont des coefficients qui dépendent de la température:

$$\ln A_1 = A'^1 + \frac{A''^1}{T} \quad ; \quad A_2 = A'^2 + A''^2 T \quad (\text{°C})$$

$$T \quad (\text{°K})$$

$$\ln C_1 = C'^1 + \frac{C''^1}{T} \quad ; \quad C_2 = C'^2 + C''^2 T \quad (\text{°C})$$

$$T \quad (\text{°K})$$

Les coefficients du modèle global, obtenus par régression linéaire et calculés pour le domaine expérimental 43 à 65°C et pour une pression de 0,085 bar sont:

$$A'^1 = 10,71141 \quad ; \quad A'^2 = 0,726161 \quad ; \quad A''^1 = -5558,89 \quad ; \quad A''^2 = -0,00139 \quad ; \\ B_1 = 1,017556;$$

$$B'_2 = -3,3998 \quad ; \quad B''_2 = 0,521946 \quad ; \quad C'^1 = 11,62352 \quad ; \quad C''^1 = -6268,97 \quad ; \\ C'^2 = 0,005438 \quad ; \quad C''_2 = 0,000741$$

La dépendance du taux résiduel d'anthocyanes - dans le jus de raisin reconstitué (à 15° Brix)- vis-à-vis de la température se résume dans la figure (1):

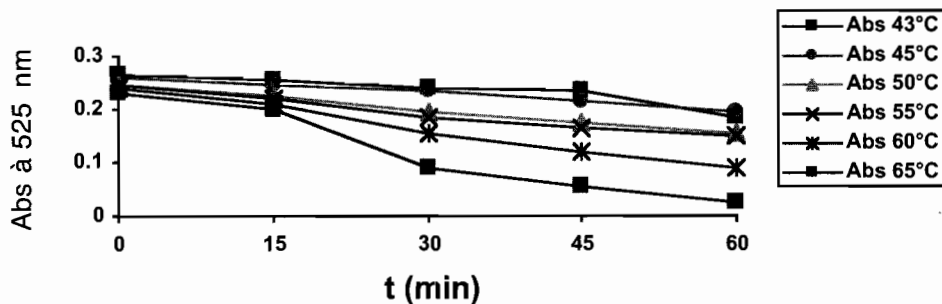


Fig. 1 : Effet de la température sur la quantité résiduelle d'anthocyanes exprimée en absorbance à brix constant (15°)

L'analyse sensorielle de la couleur, de l'odeur et du goût des jus reconstitués à partir des divers concentrés montre que le concentré traité à 43°C et sous une pression de 0,085 bar donne le meilleur jus ( tableau 4).

Tab. 4 : Préférence de la couleur, de l'odeur et du goût des jus reconstitués "Tfeifihî"

T°C	P (bar)	Couleur		Odeur		Goût	
		Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
43	0,085	8,91	0,43	9,08	0,5	9,06	0,57
45	0,085	8,74	0,8	6,13	1,5	8,8	0,47
50	0,085	7,47	1,09	3,92	1,89	6,65	1,17
55	0,085	4,26	1,85	3,36	1,96	5,67	1,48
60	0,085	3,72	1,27	2,89	1,17	3,87	0,60
65	0,085	2,38	1,65	2,9	1,43	2,73	1,15
60	0,12	3,13	1,28	2,55	1,26	4,79	1,18
65	0,15	1,72	0,97	1,72	0,62	1,6	0,72
70	0,19	1,05	0,78	0,86	0,55	0,91	0,59

Les analyses physico- chimique et sensorielle ne montrent pas d'écart assez important (tableaux 5 et 6) entre le meilleur jus reconstitué "Tfeifihî" ainsi que les jus reconstitués existant sur le marché libanais, "Joker" et "Libby's".

**Tab. 5 :** Analyse physico- chimique des jus reconstitués “Tfeifihi”, “Joker” et “Libby’s”

Echantillon	Degré/Brix	PH	Acidité (g/100g acide tartrique)	HMF (mg/100g)	Quantité d’anthocyanes Exprimée en absorbance mesurée à 525 nm	Indice de brunissement Exprimée en absorbance mesurée à 420 nm
Tfeifihi	15	3,51	0,15	0,5	0,272	0,042
Joker	15,9	3,30	0,23	0,2	0,270	0,035
Libby’s	14,7	3,77	0,2	0,7	0,261	0,064

**Tab. 6 :** Analyse sensorielle des jus reconstitués “Tfeifihi”, “Joker” et “Libby’s”

Attributs sensoriels						
	Couleur		Odeur		Goût	
Echantillon	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
Tfeifihi	8,95	0,24	9,04	0,44	9,05	0,56
Joker	8,94	0,42	7,58	0,35	7,77	0,45
Libby’s	8,83	0,58	9,09	0,39	9,03	0,47

La comparaison du jus “Tfeifihi” avec le jus frais naturel “Kassatly” montre une légère différence en ce qui concerne la quantité d’anthocyanes et l’indice de brunissement. De même pour l’analyse sensorielle de la couleur, de l’odeur et du goût de ces produits (tableaux 7 et 8).

**Tab. 7:** Analyse physico-chimique du jus reconstitué “Tfeifihi” et du jus frais naturel “Kassatly”

Echantillon	Quantité d’anthocyanes Exprimée en absorbance mesurée à 525 nm	Indice de brunissement Exprimée en absorbance mesurée à 420 nm
Tfeifihi	0,272	0,042
Kassatly	0,281	0,033



**Tab. 8:** Analyse sensorielle du jus reconstitué “Tfeifihi” et du jus frais naturel “Kassatly”

Echantillon	Attributs sensoriels					
	Couleur		Odeur		Goût	
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
Tfeifihi	8,98	0,42	9,02	0,30	9,1	0,22
Kassatly	9,08	0,41	9,12	0,55	9,15	0,41

## DISCUSSION

Les essais de concentration sous vide et à basse température du jus de raisin, issu de la variété libanaise “Tfeifihi”, nous ont donné entière satisfaction, surtout pour la température 43°C et la pression 0,085 bar. Les résultats analytiques ont montré une dégradation négligeable des anthocyanes, un faible indice de brunissement, une augmentation de l’acidité totale avec le degré Brix, donc une préservation de la qualité du produit ( Berger et Gaillard, 1989). En terme de dégustation, les dégustateurs mentionnent une préférence de la couleur, de l’odeur et du goût pour le concentré fabriqué à 43°C sous 0,085 bar. En comparant le jus reconstitué à partir de ce concentré avec les jus reconstitués “Joker” et “Libby’s”, les dégustateurs mentionnent une préférence de couleur et de goût pour le jus “Tfeifihi”. Le jus “Libby’s” possède la meilleure odeur, par suite de l’addition de flaveur et de sucre et en second lieu, vient le “Tfeifihi”. En comparaison avec le jus frais naturel “Kassatly”, la différence entre l’indice de brunissement n’est pas significative. De même pour la dégradation des anthocyanes qui est légèrement supérieure dans le jus “Tfeifihi”.

## CONCLUSION

En conclusion de ce travail, il convient de signaler qu'à la tradition de transformer la totalité des raisins en vin dès la récolte, il serait utile de stocker une partie de la vendange sous forme de concentré - dont la masse varierait en fonction de la récolte – susceptible d'être reconstitué en jus de raisin et permettant, par conséquent, de résoudre une part du problème de la surproduction élevée des raisins.

**BIBLIOGRAPHIE**

- Association of Official Analytical Chemists, 1990 (a), Acidity (titratable) of fruit products (nb. 942,15), 15ème édition, volume 2, p.918
- Association of Official Analytical Chemists, 1990 (b), Hydroxymethylfurfural in honey (nb.980,23), 15ème édition, volume 2, p.1031
- BERGER J. et GAILLARD M., 1989, Vignes et vins, Evolution de l'enrichissement de la vendange: les techniques soustractives, France, n°4, p.54
- CHANCRIN E., 1908, Viticulture moderne, Encyclopédie des connaissances agricoles, Paris, 398, p.101
- CHIN S. C., 1993, Physicochemical principles for the concentration and freezing of fruit juices, *In: Fruit juice processing technology*, STEVEN N., CHIN S.C. et SHAW P.E., Agscience Inc., USA, 713, pp. 23-24
- SÁ M.M. and ALBERTO M.S., 1999, The kinetics of browning measured during the storage of onion and strawberry, *International Journal of Food Science and Technology*, 34, pp.343- 349
- SISTRUNK, W.A., and GASCOIGNE, H.L., 1983, Stability of color in Concord grape juice and expression of color, *Journal of Food Science*, 48, pp. 430-433, 440
- SWAIN T. and HILLIS W.E., 1959, The phenolic constituents of *Prunus domestica*. *In: The quantitative analysis of phenolic constituents*, *Journal Science of Food and Agriculture*, 10, pp.63-68