

FABRICATION DES PRODUITS NON-ALCOOLIQUES OBTENUS DU RAISIN IMMATURE

Golubi Roman, researchers, del., PhD, Institut Scientifique-Pratique, d'Horticulture et Technologies Alimentaires, Iorga Eugen, chief laboratory to check the quality of food, Institut Scientifique-Pratique, d'Horticulture et Technologies Alimentaires, Gaina Boris, academician Académie des Sciences de Moldova

În articol sunt expuse procedeele de fabricare a unor produse non-alcoolice din struguri nematurizați (preponderent soiuri *Vitis Labrusca*) recoltați la diferite etape de coacere, acestea fiind sucuri acide (acre) și acidulanți naturali. Pentru fiecare grup de produse sunt stabiliți indicii tehnici esențiali: conținutul de substanțe uscate solubile, aciditatea titrabilă și coraportul conținut de glucide/aciditate. În baza acidulanților produși conform unei tehnologii specifice și a matricelor din fructe și legume sunt propuse rețete de fabricare a unei game de produse în care se prevede substituirea totală a acidulanților tradiționali (acizii acetic și citric) cu cei obținuți din struguri. Investigațiile respective au fost precedate de studiul metabolismului principalilor nutrienți pe perioada de coacere a strugurilor.

INTRODUCTION

Sont connus des projets de recherche pour obtenir les acidifiants naturels.

L'Institut National de Recherche Agronomique en partenariat avec Foulon Sopagly (France) a étudié les moyens de diversifier l'utilisation de raisins, leur résultat est l'obtention du produit a une acidité élevée, faible en glucides et l'arôme prononcé de raisins verts [1].

L'Institut de recherche pour la conservation et la transformation de la production agricole à Krasnodar (Russie) a proposé d'utiliser du jus ou de fruits de prunes blancs en conserve des légumes comme un substitut de l'acide acétique [2].

Des recherches d'exploiter les raisins de cépages *Vitis Labrusca* ont été faites par un groupe d'auteurs de la ISPHTA [3, 4]. L'étude récente fournit l'application des processus et procédés technologiques pour atteindre une plus grande efficacité du jus de raisin immature, ainsi que la production d'aliments de qualité (pas de dépôts cristallins tartrate).

Il propose la fabrication de produits non-alcoolisés à partir de raisin de cépages de *Vitis labrusca* - Noah Isabelle, Lidia, etc. basée sur une récolte considérable non sollicitée à vinification. Les recherches menées ont conduit à des propositions pour faire des jus et acidifiants, le dernier étant appliqué en conserves des légumes et fruits.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

En Août-Septembre des années 2011-2014 ont été ramassés des raisins de cépages „*Vitis labrusca*” Isabella et Noah à diverses étapes de leur maturation, chez *Collège National de la Viticulture et de Vinification* de Chisinau.

Pour chaque partie du raisin récoltés, on a déterminé le taux des solides solubles et l'acidité totale, sont obtenu des échantillons de jus selon un processus technologique adapté dans le laboratoire.

La teneur en acides malique, tartrique et citrique a été déterminée par chromatographie en phase liquide à haute performance selon la Méthode Générale OIV. La phase mobile utilisée - solution d'acide sulfurique de 0,0035 M, le débit était de 0,5 ml/min, température établie de la colonne chromatographique 20°C. Il a d'abord été analysée les solutions étalons des acides malique, tartrique et citrique, et des échantillons préparés à partir du jus de raisin. La rétention sur colonne chromatographie Zorbax Sax 250x4.6 mm a été spécifique pour chaque substance. L'analyse quantitative a été effectuée avec un détecteur à barrette de diodes (DAD) aux longueurs d'onde 192, 208 et 210 nm.

Afin de réduire le jus tartrique sédiments a été utilisé résine échangeuse d'ions Amberlite IRA-410, Amberlite IRA-67, AV-17, AN-31, Purolite A-400.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Processus technologique de fabrication des échantillons expérimentaux de jus de raisin.

Les raisins aquisitionnés ont été inspectés et triés, lavés avec de l'eau potable, la pression d'eau est 1,2-1,3 atm.; puis blanchis 2-3 minutes dans l'eau chaude à 80°C: Les raisins blanchis ont été éraflés et écrasés, le moût obtenu a été traité avec des enzymes pectolytiques à une température de 40-42°C pendant 10 min, puis pressé. Le jus obtenu a suivi débouillage et filtration. Le traitement thermique a été effectuée à 85°C, la durée étant déterminée par le type de matière: 20 min. jus de raisins 2,0-2,5% d'acidité titrable et 25 min. pour les raisins à l'acidité en 1,2-2,0%. Les conditions de traitement thermique du jus sont plus légères, car les valeurs de pH ont été 2,5-3,0 conditionnés effet conservateur des acides organiques.

La première variante prévoit après traitement thermique l'emballage du jus chaud dans des pots et leurs hermetisage avec de couvercles twist-off.

Le deuxième mode de réalisation prévoit après traitement thermique un refroidissement du jus à une température de 4°C et le maintien à cette température pendant 48 heures pour sédimenter les tartrates. Pour la séparation des cristaux formés, le jus a été décanté, puis dirigé à la concentration à une température de 50°C et une pression de 720±20 mm de Hg, on a obtenu jusqu'à 30 à 32% de matières solides solubles. Le jus concentré est versé dans des bocaux en verre twist-off à volume de 380 et 560 ml.

Il a été déterminée la teneur totale en glucides et l'acidité titrable et on a calculé l'indice de sucre/ acidité dans les échantillons de jus cépages Noah et Isabella (Fig. 1, 2)

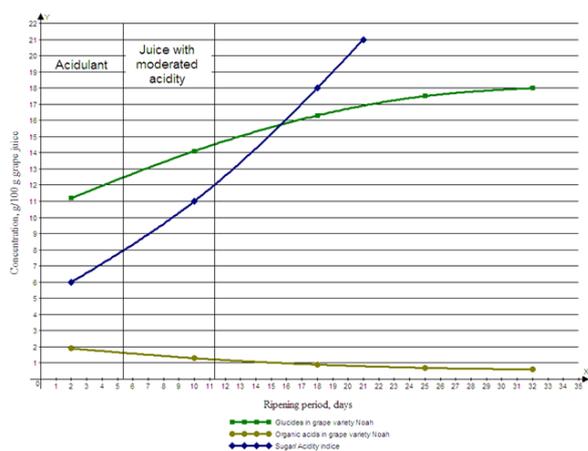


Fig 1. Rapport glucides/acides organiques dans le raisin cépage Noah pendant le mûrissement

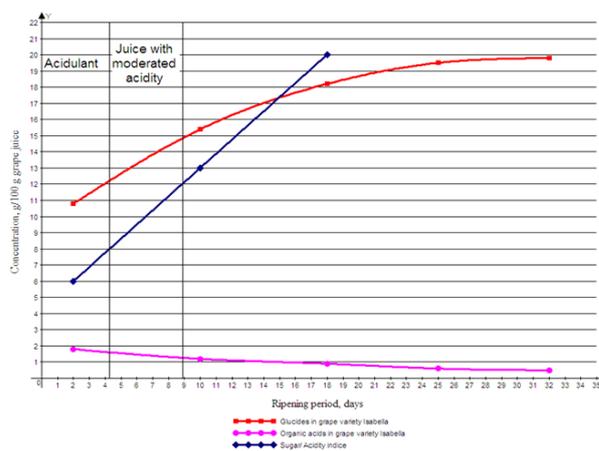


Fig 2. Rapport glucides/acides organiques dans le raisin cépage Isabella pendant le mûrissement

De figures 1 et 2 est observée au cours des enquêtes menées une augmentation de la teneur en sucres et une diminution d'acides organiques similaire aux résultats obtenus par Sabir et collègues chez les cépages cultivés en Turquie [5], le phénomène correspond en fait aux études sur le métabolisme des principaux nutriments dans les plantes de vigne, faites par Ribereau-Gayón et Peynod [6].

Basé sur ces deux paramètres, a été calculé l'indice sucre/acidité et appliqué sur les graphiques, ont été conventionnellement définies les phases de ramassage des raisins pour la fabrication de divers produits. Cette première récolte est optimale pour obtenir l'acidifiant, la deuxième du jus avec une acidité modérée, tandis que les trois autres sont en phase de maturation complète et peuvent être directionnés à un traitement pour obtenir du jus selon la technologie classique.

Application expérimentale processus modernes de production.

Le pré-traitement thermique a été effectué de 2 façons: a) le chauffage de la cuve en acier inoxydable pendant 10 minutes à 80°C sur rechaud électrique, b) le chauffage par micro-ondes pendant 4 minutes dans le four ($v = 2450 \text{ MHz}$, $P = 800\text{W}$).

Il a également été appliqué le traitement avec des enzymes pectolytiques Enovin (Espagne), après le prétraitement thermique de quelques échantillons par rapport aux autres échantillons non-traités avec des enzymes.

Tableau 1. Variation du rendement du jus en dépendance de la période de récolte

Matière première	Rendement au pressage, % de la masse matière première				Date de récolte
	pre-traitement 80°C/10 min. (schema classique)	pre-traitement 80°C/10 min. + enzymes pect.	traitement à micro-ondes $\gamma=2450 \text{ MHz}$	trait. à micro-ondes $\gamma=2450 \text{ MHz}$ + enzymes pect.	
10 kg raisin cépage Isabella	34,1	45,2	35,3	45,4	09.08
	54,5	58,5	54,7	58,8	21.08
	54,2	58,3	54,4	58,3	28.08
	52,5	57,6	52,1	57,5	06.09
	51,3	55,8	51,6	56,9	18.09
10 kg raisin cépage Noah	33,2	42,3	34,8	43,6	09.08
	54,4	58,2	54,1	58,4	21.08
	53,2	57,5	53,4	58,2	28.08
	50,5	56,7	51,3	57,9	06.09
	48,1	54,4	50,7	57,7	18.09

Dans le cas du pré-traitement thermique classique des grains broyés à 80°C pendant 10 minutes l'apport calorifique est considérablement, au cours de cette période se produisent des réactions d'oxydation enzymatiques des substances polyphénoliques. Le traitement par micro-ondes pendant 4 min. à fréquence de 2450 MHz, favorise le chauffage rapide des liquides, dénature beaucoup des enzymes responsables de l'oxydation des substances polyphénoliques, l'arôme caractéristique est mieux conservée.

Au pressage s'obtiennent à peu près la même quantité de jus, juste après le traitement aux micro-ondes par rapport celui classique, la longueur est plus courte de 25-30% (5-7 min.)

Au but d'étude de la précipitation des sels d'acide tartrique dans les jus, purées, compotes de raisin a été élaboré un plan sur l'application de résines échangeuses d'ions

A partir des échantillons initiaux non traités de jus, ont été préparés des échantillons pour différents types d'anionites (Amberlite IRA-410, IRA-67 Amberlite, AV-17, AN-31, Purolite A-400). Plus efficace est Purolite A-400 qui permet de réduire la teneur en acides organiques tartrique, malique et citrique dans le jus de raisin par 18 à 20% (tableau 2).

Tableau 2. L'effet du traitement du jus de raisin à résine échangeuse d'ions sur le taux d'acides organiques

Masse de résine Purolite A 400, g à 1dm ³	Séparation des acides organiques à contact résine-jus					
	Tartrique		Malique		Citrique	
	%	g/dm ³	%	g/dm ³	%	g/dm ³
20,0	20,0	1,60	6,0	0,70	18,5	0,12
15,0	14,3	1,10	4,3	0,50	14,5	0,09
10,0	7,8	0,60	0,8	0,10	10,8	0,07
5,0	1,3	0,10	0,4	0,05	4,8	0,03
2,5	0,6	0,05	0,2	0,02	1,5	0,01

Le tableau 3 présente les résultats de l'expérience avec la variation de la masse de résine Purolite A-400 et la durée du traitement du jus de raisin cépage Isabella.

Sur la base des données présentées dans le tableau 3, a été mis au point un modèle mathématique dont les valeurs déterminées par les équations sont calculés sont semblables aux celles expérimentales.

Est remarqué que la diminution des sédiments tartriques a une tendance exponentielle lorsque la masse de résine appliquée à 1 dm³ jus de raisin a des valeurs jusqu'à 8-10g, et a une tendance linéaire vers l'axe „0” (pas cristaux de tartrate) lorsque la résine est appliquée en quantité de 8-15g à 1 dm³ jus.

Tableau 3. L'effet de la durée et masse de résine à contact au jus de raisin

Masse de résine, g	Durée du processus à contact résine-jus, t=30°C					Contrôle (jus non-traité)
	10 min.	12 min.	15 min.	18 min.	20 min.	
	Quantité de cristaux formés au traitement ultérieur par froid, g					
20	0	0	0	0	0	4,650
15	0,265	0,160	0,055	0,035	0,012	4,655
10	0,650	0,425	0,175	0,155	0,105	4,655
5	1,450	1,150	0,725	0,520	0,300	4,660
2,5	2,550	2,115	1,815	1,545	1,255	4,650

A l'aide du logiciel Advanced Grapher ont été déterminés les équations mathématiques dont les valeurs sont proches des données expérimentales, on a trouvé les 3 secteurs de combinaisons de paramètres - le temps et la quantité de résine appliquée au traitement pour 1 dm³ du jus.

La diminution de la formation des cristaux tartrates est présentée sous la forme d'un modèle mathématique qui comprend trois secteurs de valeurs. Microsoft Office Excel a calculé des valeurs de la fonction pour tous les 3 secteurs de surface illustrant le modèle mathématique du processus de réduction des sédiments cristallins tartriques dans le jus de raisin:

$$MC=(T*0,0056-0,003)*MR^2-(T*0,08+0,1)*MR+4,65 \quad \text{pour les conditions MR}=0-7\text{g et }T= 0-5 \text{ min}$$

$$MC=(4,65*0,971\exp((0,895*T-1,0465)*MR)+0,0002*MR^3 \quad \text{pour les conditions MR}=0-7\text{g et }T= 6-16 \text{ min}$$

$$MC=(0,007*T-0,146)*MR+0,013*T^2-0,5*T+5,23 \quad \text{pour les conditions MR}=8-15\text{g et }T= 0-16 \text{ min}$$

où MC-masse de cristaux tartriques, g; T-durée, min.; MR-masse de résine, g.

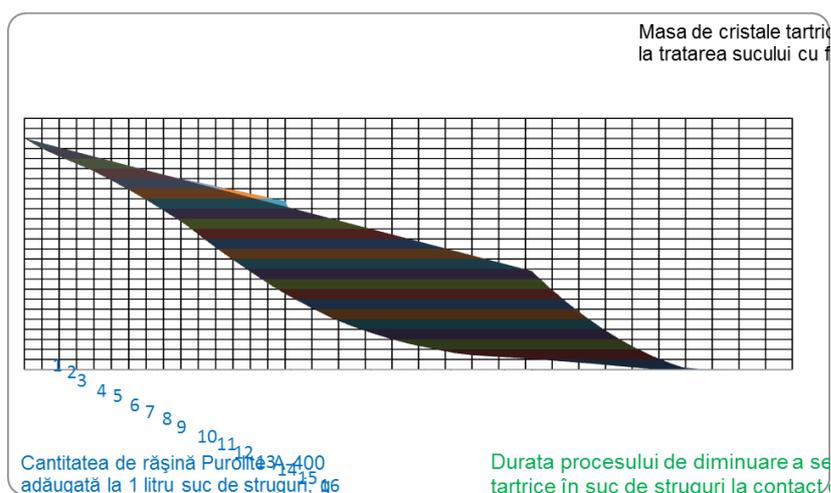


Figure 3. Représentation graphique du modèle mathématique du processus de diminution des cristaux de tartrates en jus de raisin par traitement à résine échangeuse d'ions Purolite A-400

Sélon les valeurs des équations du modèle mathématique appliqué et la représentation graphique obtenue, on a résolu qui sont les paramètres optimaux pour le démarrage de jus de raisin: la

quantité de résine Purolite A-400 a pour effet de réduire la formation de sédiments tartrique cristallins lorsque sa valeur commence à 16g/dm³ jus pendant 15 minutes, et manifeste l'effet sûr aux valeurs de la quantité de résine dans la gamme 18-20g/dm³ et l'intervalle de 15-16 min (absence des cristaux).

Comparés avec des acides organiques utilisés pour produire des boissons, de la purée, des conserves, les acidifiants de raisin ont une valeur nutritive plus élevée et sont naturels.

Ce qui importe est que la période de récolte du raisin pour la fabrication des acidifiants doit être déterminée en fonction de la composition physico-chimique et des indices organoleptiques optimales.

Ont été obtenus des échantillons expérimentaux des conserves avec fruits et légumes, où sont remplacé en recette les acides citrique et acétique par les acidifiants du raisin des cépages Noah et Isabella avec 20% et 30% de solides solubles (produits concentrés), puis celles-ci ont été soumises à l'analyse organoleptique (voir Tableau 4).

Tableau 4. Exemples de conserves avec acidifiants de raisin cépages *Vitis Labrusca*

Echantillons expérimentaux de conserves avec acidifiant naturel du raisin	Analyse organoleptique, points			
	Aspect extérieur	Couleur	Goût	Arome
Confiture des noix vertes (acidifiant Noah)	4,3	4,2	4,1	4,0
Compote de cerises (acidifiant Isabella)	4,6	4,5	4,2	4,2
Purée des pêches (acidifiant Isabella)	4,6	4,6	4,3	4,2
Poivrons conservés (acidifiant Noah)	4,5	4,4	3,9	4,0
Tomates conservés (acidifiant Isabella)	4,6	4,5	4,3	4,4

Des échantillons plus réussites ont prouvé comme la purée des pêches et les tomates conservés avec l'acidifiants de raisin de cépage Isabella, ils seront améliorées en établissant un équilibre harmonisé de composants et il reste de rationaliser davantage les processus.

CONCLUSIONS:

1. Basé sur la corrélation sucre/acidité des échantillons du jus de raisin, récolté à différents étapes de maturation, ont été délimités les paramètres physico-chimiques de la matière première nécessaire à la production des jus et des acidifiants naturels.

2. Afin d'augmenter le rendement en jus de raisins immature cépages *Vitis labrusca* ont été appliqués le pré-traitement thermique, le traitement avec préparation enzymatique et le traitement à micro-ondes. Les méthodes proposées ont étendu le rendement de 15-16%.

3. L'utilisation de résines échangeuses d'ions, en particulier Purolite A-400; contribue à une déminéralisation partielle du jus, ce qui garantit la qualité du produit, en évitant la formation des sels cristallins de l'acide tartrique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

- Ojeda, H.; Rigal, P.; Mikolajczak, M.; Samson, A.; Pages, B.; Schneider, R.; Archambault, G.; Caille, S.; Escudier, J. Raisins verts: de la récolte à la transformation. Application à l'élaboration de verjus. In: *Le Progrès Agricole et viticole*, 2007, № 8.
- Троян, З.А.; Боненко, Ж.Н.; Юрченко, Н.В.; Корастилева, Н.Н.; Лычкинка, Л.В. Алыча - ценное универсальное сырье для производства разнообразных консервов. В: *Достиж. науки и техн. АПК*, 2002, № 3, с. 28-30. Рус.
- Iorga, I.; Achimova, T.; Golubi, R.; Fiodorov, S.; Nojac, E.; Vladicescu, M. Alternative de valorificare a strugurilor de soiuri *Vitis Labrusca*. În: *Pomicultura, Viticultura și Vinificația*, 2012, nr. 2 [38], p. 23-24.
- Iorga, E.; Achimova T.; Golubi R. Natural acidulants from grape. In: *Technical University of Moldova. Proceedings of the International Conference Modern Technologies in the Food Industry-2014* (2014, Chisinau, 16-18 october). Chișinău: S. n., „Bons Offices”, 2012, p. 210-215.
- Sabir, A.; Kafkas, E.; Tangolar, S. Distribution of major sugars, acids and total phenols in juice of five grapevine (*Vitis* spp.) cultivars at different stages of berry development, *Spanish Journal of Agricultural Research* 2010, 8(2), 425-433
- Ribereau, Gayon J.; Peynod, E. Science et technique de la vigne, Biologie de la vigne, tome 1. Dunod, Paris, 1971.