



## EVALUATION DES PARAMETRES SENSORIELS ET CHIMIQUES DES JUS VEGETAUX - MATIERE PREMIERE POUR LA FERMENTATION LACTIQUE♦

Lavinia Buruleanu\*, Carmen Nicolescu, Daniela Avram

*Université Valahia Targoviste; Faculté d'Ingénierie de l'Environnement et Biotechnologies, Département d'Ingénierie des Produits Alimentaires; B-dul Unirii, nr.18-24; Targoviste, Roumanie*

\*Correspondance : [laviniauruleanu@yahoo.com](mailto:laviniauruleanu@yahoo.com)

**Abstract:** The advantage of using mixtures of vegetable juices in order to obtain sensorial and nutritional benefits, both for the consumers' satisfaction and for the process technology of the lactic fermented juices are highlighted.

**Keywords:** *juices, vegetables, sensorial analysis, quality, correlations*

**Résumé:** Dans le présent travail les auteurs ont voulu montrer qu'il est avantageux d'utiliser des mixtures des jus végétaux dans le but d'obtention des bénéfices sensoriels et nutritionnels tant pour consommation en fraîche état que dans le point de vue technologique, comme matière première pour réalisation des jus fermentés lactique.

**Mots clés:** *jus, végétaux, analyse sensorielle, qualité, corrélations*

---

♦ Paper presented at **COFrRoCA 2006: Quatrième Colloque Franco-Roumain de Chimie Appliquée**, 28 June – 2 July, Clermont-Ferrand, France

## **INTRODUCTION**

Les produits végétaux représentent l'une des catégories des produits alimentaires de protection [2]. Les jus obtenus des fruits et des légumes sont plus facile assimilés dans l'organisme humaine que les matières premières. Due leur potentiel nutritive et biologique, les jus des fruits et des légumes sont produits alimentaires avec des multiples implications dans l'équilibre de l'organisme. Elles peuvent être réalisées en différentes combinaisons, assurant de telle sorte des effets thérapeutiques complexe [4, 6].

La fermentation lactique des produits végétaux est utilisée comme méthode de préservation, les principales raisons pour l'intérêt étant les aspects hygiéniques, physiologiques et nutritifs. En présent les jus fermentés lactique s'obtiennent spécialement par carottes, chou, betterave rouge, céleri et tomates [3].

La flaveur d'un aliment est une propriété subjective, associative et multidimensionnelle déterminée par plusieurs attributs sensoriels décrivant les sensations perçues par un dégustateur au niveau nasal (descripteurs de l'arôme), buccal (descripteurs de la saveur) et retro-nasal (descripteurs liés à l'arrière-goût) [1].

## **MATERIELS ET METHODES DU TRAVAIL**

Les végétaux achetés dans la marché (carottes, poivrons rouges, chou, radis, céleri) ont été soumis à des opérations préliminaires : épluchage (élimination des parties inestables) et lavage. En utilisant une centrifuge chaste on avait obtenu des jus. Par le mélange des jus fraîches dans des proportions variables, on avait obtenu les suivants variantes de travail: carottes : radis : céleri = 1:1:1; carottes : radis : céleri = 6:1:3; carottes : radis : céleri = 3:1:2; carottes : radis = 1:1; carottes : céleri = 1:1; carottes : chou = 1:1; carottes : chou = 1:2; carottes : poivrons : chou = 1:1:1; carottes : poivrons = 1:1; carottes : poivrons : chou = 2:1:1.

L'analyse sensorielle a été effectuée par la méthode du score, en utilisant un escalier avec un petit nombre de points (ces schémas se caractérisent par simplicité, clarté et commodité en évaluation [5]). La perspective hédonique de l'évaluation sensorielle permet de mesurer, auprès d'un groupe identifié de consommateurs, l'acceptabilité ou la préférence d'un jus, à travers le plaisir qu'engendre sa dégustation.

Les analyses chimiques effectués ont été les suivants: le contenu des glucides totaux (exprimé en g sucre inverti/100 g) par la méthode Schoorl, l'acidité total (exprimée en g acide malic/100 g) par titrisation avec NaOH 0,1 N en présence de phenolphthaleine, le contenu d'acide ascorbique (exprimé en mg vitamine C/100 g) par la méthode iodometrique, les solides solubles totaux (exprimé en g/100 g) par la méthode refractometrique. Le degré sucré a été calculé par rapport entre le contenu en glucides totaux et le contenu en acide malic.

Dans le but d'établir la liaison qui existe entre l'évaluation sensorielle des jus et leur composition chimique, nous avons calculés les coefficients de corrélation multiple  $R^2$  en utilisant software Microsoft Excel.

## RESULTATS ET DISCUSSIONS

La caractérisation des jus obtenus par mélange dans des différentes matières premières peut être suivi avec l'aide des données présentées dans le tableau 1, respectivement dans la figure 1. Les variantes expérimentales qui ont été obtenus par des poivrons, dans des différentes proportions (P2, P4, P5) se remarquent par un teneur augmenté des solides solubles totaux, des glucides, d'acide ascorbique, et en même temps, par une acidité forte.

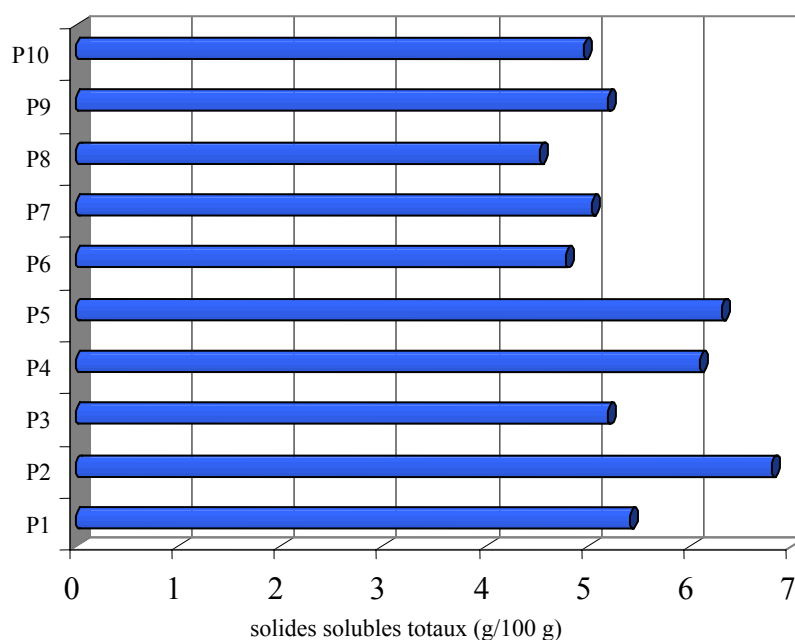
*Tableau 1* La caractérisation des essais dans le point de vue chimique

Essai	glucides totaux (g/100 g)	acide ascorbique (mg/100 g)	acide malic (g/100 g)
carottes : chou = 1:1 (P1)	4,66	15,48	0,055
carottes : poivrons = 1:1 (P2)	5,6	76,38	0,085
carottes : chou = 1:2 (P3)	4,43	18,88	0,063
carottes : poivrons : chou = 1:1:1 (P4)	5,06	59,48	0,083
carottes : poivrons : chou = 2:1:1 (P5)	5,13	45,93	0,07
carottes : radis = 1:1 (P6)	4,06	18,64	0,052
carottes : céleri = 1:1 (P7)	4,21	7,31	0,045
carottes : radis : céleri = 1:1:1 (P8)	3,74	15,54	0,055
carottes : radis : céleri = 6:1:3 (P9)	4,4	9,17	0,043
carottes : radis : céleri = 3:1:2 (P10)	4,16	11,08	0,047

Les essais qui ont eu dans leur composition des radis (P6, P8, P10) se caractérisent par des valeurs minima des solides solubles totaux (4,5 – 5,21 g/100 g), situation qui corresponde avec les valeurs réduits en glucides totaux. La différence enregistrée entre le contenu de substance sèche soluble des jus P2 (obtenu par des carottes et des poivrons en proportions égales) et P6 (obtenu par des carottes et des radis en proportions égales) a été de 2,3 g/100 g, tant que la différence correspondante pour le teneur en glucides totaux a été de 1,94 g/100 g. Celle-ci s'explique par l'influence des fibres solubles dans la composition des poivrons, fibres qui ne sont pas déterminés en utilisant la méthode Schoorl.

Le contenu en acide malic n'est pas très différent d'un essai à l'autre, la variation maximale étant de 0,042 g/100 g. On peut observé toutefois que les variantes avec céleri ont eu une petite acidité, tant que celles-là avec poivrons se sont situés à l'autres extrémité, avec un contenu augmenté en acide malic.

Avec l'exception du jus qui a été obtenu dans des carottes, des radis et de céleri en proportion égales, les quantités des glucides totaux des essais se sont situées par-dessus la valeur de 4 g/100 g. Cet aspect est très important dans le contexte que les jus frais seront soumis à la fermentation lactique, en tenant compte que la quantité du substrat fermentescible représente la condition essentielle pour la choix d'une matière première en défaveur de l'autre. Dans ce point de vue toutes les variantes expérimentales peuvent être considérés correspondantes.



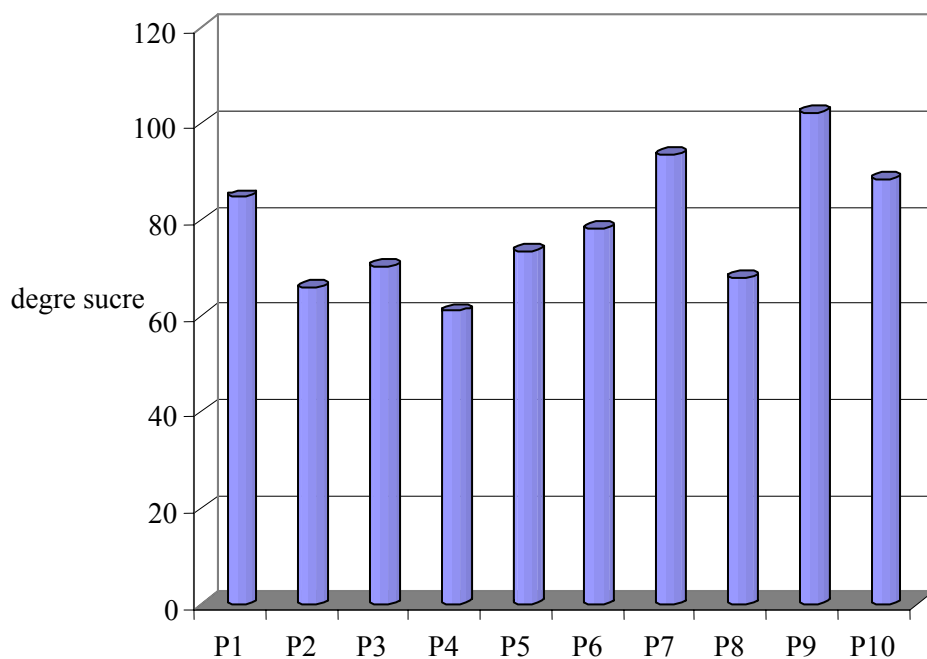
**Figure 1.** Contenu des solides solubles totaux des jus analysés

En excluant les jus obtenus par des poivrons comme une des matières premières, les quantités de vitamine C des tous les essais ont été très abaissée (7,31 – 18,88 mg/100 g). Cette situation est due par le contenu réduit d'acide ascorbique dans des végétaux comme les carottes, les radis, le céleri. Dans les cocktails obtenus avec du chou ce paramètre a enregistré une valeur située à l'extrémité supérieure du l'intervalle déterminé.

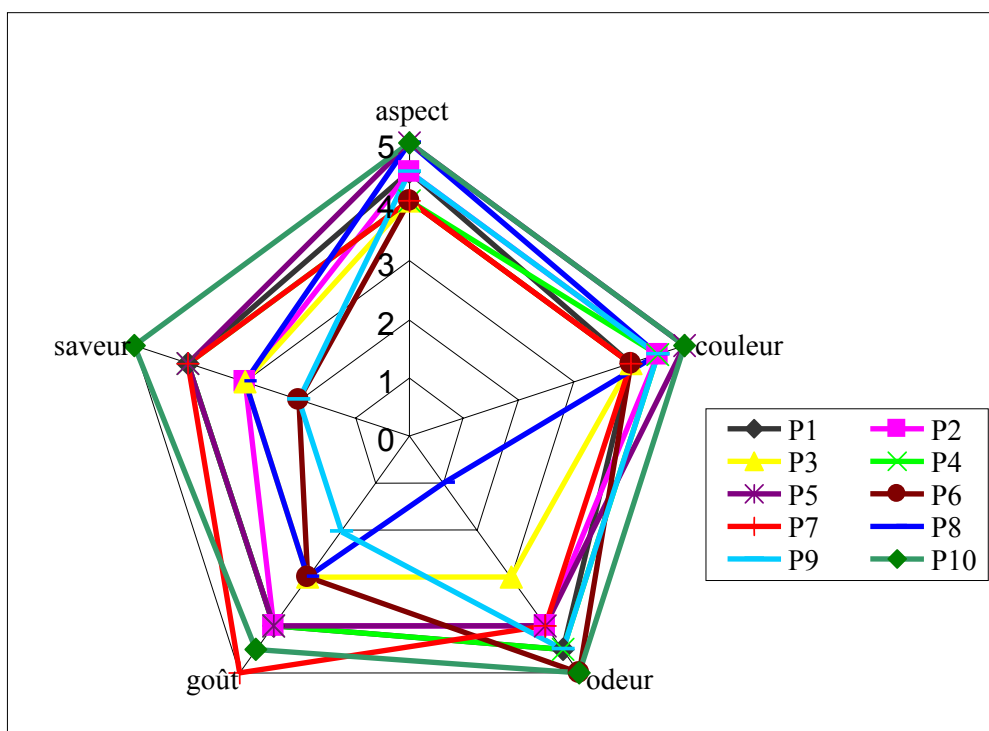
Dans la figure 2 sont représentés les valeurs du degré sucré des jus. Pour les essais P1, P7, P9 et P10 cet indicateur est supérieur à 80, tant que pour les autres il a des valeurs étendues entre 60 et 80. Pour les dernières situations le céleri peut être responsable du rapport réduit existant entre les sucres et les acides. Les variantes avec des poivrons, malgré leur teneur augmenté en glucides, se remarquent par des valeurs abaissées pour ce paramètre, parce que, en même temps, elles se caractérisent par des grandes valeurs de l'acidité.

Les résultats de l'analyse sensorielle effectuée par l'équipe de recherche composée par des 8 membres sont rendus dans la figure 3. Les éléments qui confèrent la qualité des jus dans le point de vue du consommateur sont l'aspect, la couleur, l'odeur, le goût et la saveur, la dernière caractéristique étant un peu difficile d'apprécier par les dégustateurs qui ne sont pas qualifiés. Dans le but d'élaborer le profil de l'analyse sensorielle a été utilisé une échelle avec 5 points.

D'une manière générale, les jus analysés n'ont pas présenté des défauts sensoriels particuliers.



*Figure 2. Valeurs de degré sucré des essais analysées*



*Figure 3. Profile d'analyse sensorielle des jus*

La dernière variante expérimentale qui a été obtenu par des carottes, des radis et du céleri en proportion 3:1:2 peut être considérée optimale en prenant compte de toutes les caractéristiques établies. Une grande surface de la représentation type radar a été obtenue aussi dans le cas de l'essai préparé par des carottes et du céleri en quantités égales. À l'autre extrémité se sont situés les jus P8 et P3 (parce que l'odeur et le goût ont été désagréables), respectivement P9 et P6 (qui ont été appréciés par goût et saveur ennus). Pour les variantes P8 et P9 les dégustateurs ont dit que l'odeur du soufre est trop forte.

Les jus obtenus par des poivrons comme matière première (P2, P4 et P5) ont été notés dans l'intervalle 4-5, avec l'exception de caractéristique "saveur" pour P2, qui a été apprécié seulement avec 3 points. Celle-ci est due parce que l'essai a semblé trop doux, quoique le degré sucré n'ait pas eu que la valeur 65,8.

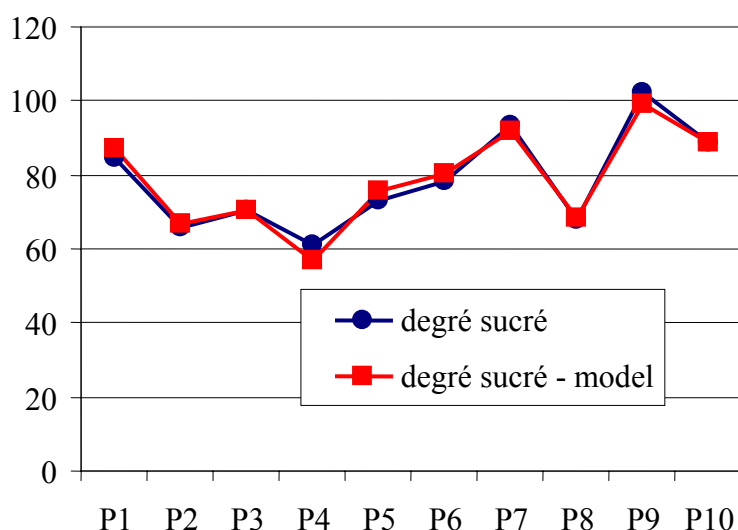
En comparant les variantes P1 et P3, obtenus par des carottes et par du chou, on peut observer que la croissance de la proportion du dernier produit végétal a eu une influence négative sur les caractéristiques sensorielles, l'odeur, le goût et le saveur étant notés avec 3 points.

Entre les résultats de l'analyse sensorielle et le degré sucré n'existe pas une corrélation directe. Quoique la variante P9 se remarque par une valeur maximum du degré sucré, son goût et sa saveur n'ont pas été appréciés qu'un petit nombre des points. En même temps, les essais P2, P3 et P8 se caractérisent par une valeur moyenne de surface sensorielle, respectivement par des valeurs réduites du degré sucré. Également la variante P6, avec un goût doux des carottes, n'a pas été qualifiée comme plaisante. La valeur du coefficient de corrélation multiple  $R^2$ , calculé en tenant compte de teneur en solides solubles totaux, en glucides totaux, en acide ascorbique, en acide malique, respectivement de la saveur comme variables indépendantes, indique une liaison forte entre les paramètres mentionnés et le degré sucré.

Regression Output:

Regression Output					
Constant		83.48264			
Std Err of Y Est		3.364941			
<b>R Squared</b>		<b>0.971771</b>			
No. of					
Observations		10			
Degrees of					
Freedom		4			
X Coefficient(s)	-1585.09	25.46423	-5.73346	0.021701	0.188616
Std Err of Coef.	302.0475	20.13774	18.37271	1.321776	0.271236

Le coefficient d'indétermination multiple enregistre une valeur très réduite, de 0,028229, aspect qui peut être observé dans la figure 4, par comparaison des données obtenues pour le degré sucré avec les données établies pour le même paramètre avec l'aide du programme Microsoft Excel.



**Figure 4.** Values modelés du degré sucré pour les jus analysés

## CONCLUSIONS

- Les jus obtenus comme cocktails par des différents produits végétaux se caractérisent par une composition chimique plus équilibrée que les jus singuliers, de sorte qu'elles peuvent être soumis à une forte processus de fermentation lactique.
- Dans le but d'assurer tant des caractéristiques sensoriels plaisants qu'une quantité suffisante des glucides, respectivement des facteurs de croissance pour les bactéries lactiques, c'est importante la choisir des légumes et leur proportion optimale dans le mélange
- Les consommateurs confondent l'amertume avec l'excès d'acidité ou l'insuffisance de la saveur sucrée.
- L'excès de la saveur sucrée des jus végétaux n'est pas un critère de qualité.
- La saveur trop sucrée des jus végétaux, donnée par les carottes et les poivrons, n'est pas appréciée par les dégustateurs
- Un grand supplément du chou détermine la caractérisation des jus comme ayant l'odeur et la saveur du soufre
- L'utilisation des radis comme matière première pour l'obtention des jus n'est pas très indiqué dans le point de vue sensorielle.
- Dans les variantes des jus obtenus par un grand nombre des matières premières n'existe pas toujours une corrélation directe entre les paramètres établis par analyse chimique et les paramètres établis par analyse sensorielle. Dans le présent travail résulte que l'utilisation des carottes, des poivrons et du chou joint tous les desiderata proposés.
- Les variations de la saveur dépendent des conditions climatiques des régions productrices des légumes.

## REMERCIEMENTS

Les recherches ont été effectuées dans le cadre du grant CNCSIS type A nr.1086/2005 “Recherches concernant l’amélioration des paramètres biotechnologiques d’obtention les jus des légumes fermentés lactique”.

## REFERENCES

1. Carpenter, R.P., Lyon, D.H., Hasdell, T.A.: *Guidelines for sensory analysis in food product development and quality control*, 2<sup>nd</sup> edition, Aspen Publishers, **2000**
2. Costin, G.M., Segal, R.: *Alimente functionale – alimentele si sanatatea*, Ed. Academica, Galati, **1999**.
3. Karovicová, J., Kohajdová, Z.: Lactic acid fermented vegetable juices, *Hort. Science*, **2003**, **30**, 152-158
4. Rakin, M., Baras, J., Vukašinović, M., Maksimović, M.: The examination of parameters for lactic acid fermentation and nutritive value of fermented juice of beetroot, carrot and brewer’s yeast autolysate, *J. Serb. Chem. Soc.*, **2004**, **69**, 625-634
5. Segal, R., Barbu, I.: *Analiza senzoriala a produselor alimentare*, Ed. Tehnica, Bucuresti, **1982**, 64-123
6. Siddiqui, R.: Studies on vegetables, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **1989**, **37**, 647-650