



INFLUENCE DES TRAITEMENTS THERMIQUES SUR LA COMPOSITION DES JUS VEGETAUX – SUBSTRATS POUR LA FERMENTATION LACTIQUE♦

Lavinia Buruleanu¹, Iuliana Manea²

¹*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;*

E-mail : laviniauruleanu@yahoo.com

²*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;*

E-mail : yulia1081967@yahoo.com

Abstract: The controlled lactic fermentation of the juices obtained from vegetal products is realized through the selection of lactic bacteria depending on the quality desired for the finished product, the properties of raw materials and the used technologies. In the present work the influence of the technology – mainly thermal treatment – on the quantity and availability of the substrate that could be fermented has been studied.

Keywords: *glucides, vegetables, juices, thermal treatment*

Résumé: La fermentation lactique contrôlée des jus obtenus par des produits végétaux se réalise par la sélection des bactéries lactiques en fonction des qualités désirés pour le produit fini, des propriétés des matières premières, respectivement des technologies appliqués. Dans le présent

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

travail les auteurs ont voulu montrer l'influence de processus technologique - particulièrement des traitements thermiques - sur la quantité et la disponibilité de substrat qui peut être fermenté.

Mots clés : *glucides, végétaux, jus, traitement thermique*

INTRODUCTION

La fermentation lactique des produits alimentaires est une de plus anciennes technologies connues. L'intérêt manifesté pour les produits végétaux obtenus par lacto-fermentation est basé par des aspects nutritionnels, physiologiques et hygiéniques [3]. Pour les jus qui s'obtiennent par fermentation lactique, le contenu en acide lactique est très important, premièrement parce qu'il a un rôle décisif dans la préservation des produits finis et, d'autre part, parce qu'il est impliqué dans la qualité sensoriel de jus. L'acide lactique est le résultat de la métabolisation des glucides par les micro-organismes utiles [2]. La sélection des bactéries lactiques se réalise en fonctionnement de la qualité des matières premières et des technologies appliquées [4].

Sur la déroulement des processus biochimiques en général, respectivement sur la déroulement de la fermentation lactique s'agit un grand nombre des facteurs principaux et secondaires, essentiels et non essentiels, qui se sont trouvé dans une liaison réciproque. La statistique, avec l'aide des procédées diverses et modernes, peut être étudié la manifestation concrète de ces liaisons, en exprimant-elles quantitatif [1].

La régression est une mesure absolue, qui peut dit avec combien se modifie une variable dépendante (y) quand une autre variable, considéré indépendante (x), se modifie avec une unité. Les principaux applications de la régression sont: l'étude de la dépendance et du degré de co-variation, la diminution de l'erreur expérimentale par l'abaissement du l'effet due à la variable contrôlée, la vérification d'une hypothèse cause - effet [5].

MATERIELS ET METHODES DU TRAVAIL

Les produits végétaux ont été choisi dans des différents catégories: dans le groupe des racines - les carottes, dans le groupe des feuille - la chou, dans le groupe de légumes fruites - les poivrons.

Les essais achetés dans la marché ont été soumis à des opérations préliminaires : épluchage et lavage. Une partie des carottes a été congelée 7 jours à -20 °C et décongelé. Dans des carottes frais, respectivement congelé/décongelé, on avait obtenu des jus, en utilisant une centrifuge chaste. Le jus obtenu par des carottes frais a été pasteurisé en deux variantes: à 70 °C/20 minutes, respectivement à 80 °C/10 minutes.

Dans les autres matières premières on avait obtenu aussi des jus, ceux-ci étant traités à 100 °C/15 secondes.

Le contenu des glucides – réducteurs et totaux – a été déterminé tant dans les matières premières que dans les jus, en utilisant la méthode Schoorl. L'écartement des autres substances réductrices a été effectué en utilisant l'acétate du plomb. Dans le but

d'établir la quantité des glucides totaux dans les essais, on avait effectué l'hydrolyse du saccharose avec HCl 25 %.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

La caractérisation des matières premières dans le point de vue du contenu en glucides - réducteurs et totaux - est rendue dans la figure 1. On peut remarqué que le contenu en saccharose des carottes n'est pas modifié signifiant dans le période septembre - mai (la moyenne a été d'approximative 2 g/100 g). Les glucides réducteurs, ayant des petites molécules, sont les premières utilisées dans les processus métaboliques. Dans les essais analysés, le contenu des glucides réducteurs enregistre une diminution de 52,51 %.

Parmi les végétaux analysés, les poivrons se remarquent par un contenu abaissé de monosaccharides, tant que le contenu en glucides in réducteurs a été a moins que 25 % en comparaison avec le même paramètre établi dans le cas des carottes, respectivement du chou.

Dans le moment de l'analyse (le mois septembre) les quantités des glucides qui peuvent fermentés ont été plus grandes que la valeur minime mentionnée dans la littérature de spécialité (2 g/100 g). En conséquent ces légumes peuvent être matières premières pour réalisation des processus de fermentation lactique normale, offrant des conditions optimums pour le développement des microorganismes désirables.

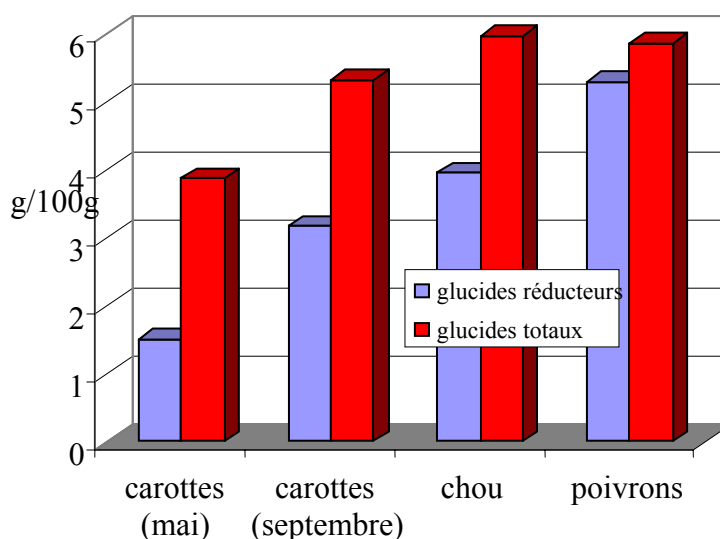


Figure 1. Contenu en glucides des matières premières

Dans l'étape d'obtention du jus des carottes le rendement d'extraction se situé aux environs 60 %. La technique de congélation - décongélant, qui a l'effet du bris des parois cellulaires, conduit à l'abaissement du degré d'extraction du jus (dans les conditions d'utilisation la centrifuge chaste) à 65 %. Cette technique détermine

l'abaissement de la quantité des glucides réducteurs avec 3,03 %, respectivement des glucides totaux avec 3,4 % (tableau 1).

Tableau 1. Influence de la technique de congélation – décongélant sur la quantité des glucides du jus des carottes

| Echantillon | Glucides réducteurs, % | Glucides totaux, % |
|---|------------------------|--------------------|
| Jus obtenu par des carottes frais | 3,96 | 4,4 |
| Jus obtenu par des carottes congelés – décongélés | 3,84 | 4,25 |

Dans la pratique industrielle est très important d'obtenir des produits avec une grande stabilité microbienne. Compte tenu le fait que les jus végétaux s'ensuivent être ensemencés avec des cultures pures des bactéries lactiques (pour le déroulement de la fermentation contrôlé), elles faut soumis aux traitements de préservation. Généralement, parce que ces produits ont des valeurs du pH augmentés, ces sont nécessaires des températures élevées pour assurer la destruction des microorganismes épiphytes.

Dans la figure 2 on peut observé l'influence des traitements thermiques de pasteurisation sur le contenu en glucides des jus des carottes. À 70 °C le contenu des glucides réduits s'abaisse avec 18,06 % (dans les conditions que la température a été maintenue temps de 20 min). Le même indicateur se modifié avec 23,64 % quand la relation température/temps utilisée a été de 80 °C/10 min. Quoique le temps de pasteurisation ait été plus petit que le précédent, les pertes ont été plus soulevés, la cause étant la différence de température de 10 °C.

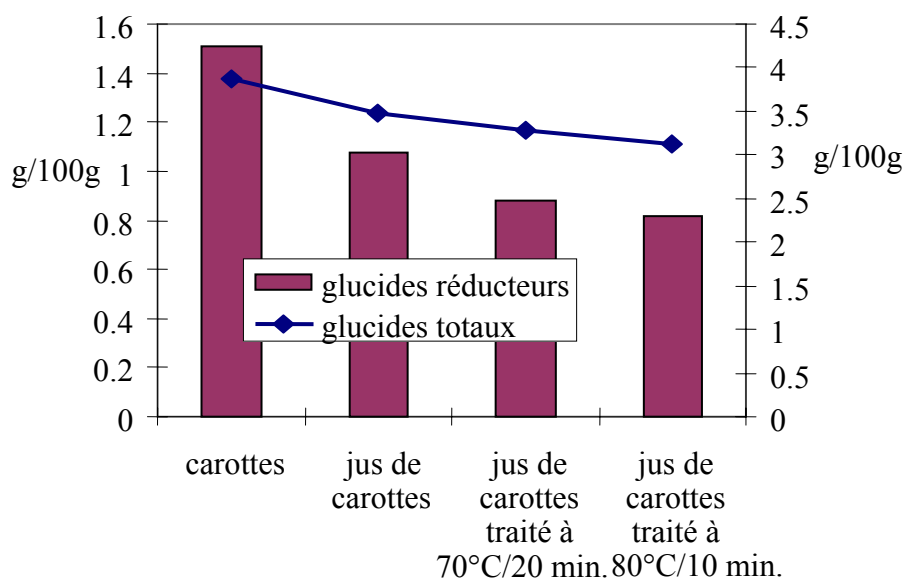


Figure 2. Influence des traitements thermiques sur le contenu en glucides de jus des carottes

On peut observé aussi que les quantités de saccharose établis tant dans le jus traité à 70 °C/20 min que dans le jus traité à 80 °C/10 min restent aux environs la valeur initiale établi dans les carottes frais (2,3 g/100 g). La réaction Maillard qui peut causée cette diminution est influencée par des nombreux facteurs: la température, la réaction de milieu, le temps, la nature des substances qui entrent dans la réaction. En conséquent, les valeurs des pertes en glucides réduits sont différentes pour les différents végétaux.

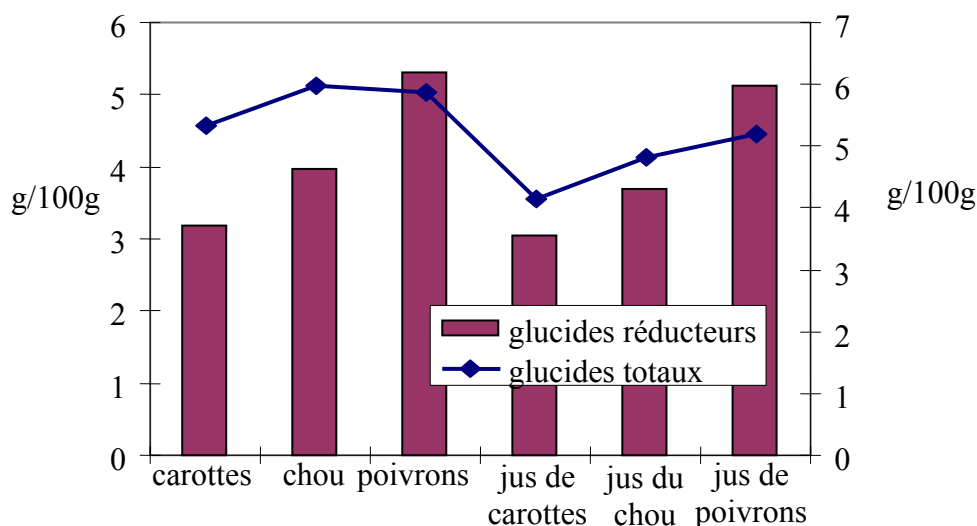


Figure 3. Influence de traitement thermique de stérilisation sur le contenu en glucides des jus

Les jus des carottes, du chou, respectivement des poivrons ont été traités à 100 °C temps de 15 seconds. L'influence de ce régime thermique sur les quantités des glucides des matières premières peut être suivi dans la figure 3.

À cette température le contenu des glucides réduits s'abaisse avec 4,4 % dans le cas des carottes, avec 6,81 % dans le cas du chou, respectivement avec 3,2 % dans le cas des poivrons.

À l'encontre du traitement de pasteurisation, la stérilisation détermine la réduction des quantités des glucides totaux avec des valeur étendus entre 11,56 et 22,32 %. Les pertes de saccharose sont significantes, une explication possible étant le déploiement des réactions de caramélisation aux températures supérieures de 100 °C.

Dans le but d'établir l'influence du traitement thermique sur le contenu des glucides fermentescibles des jus on avait appliqué la statistique mathématique, en utilisant pour l'interprétation des données expérimentales le programme Lotus 1-2-3 Help.

L'intensité de la corrélation entre le contenu des glucides et les paramètres du traitement thermique (variables indépendantes), respectivement les pertes en substrat (variable dépendante) sont mises en évidence par le coefficient de corrélation multiple R^2 . Cet indicateur a eu la valeur "1" dans le cas que nous avons tenir compte tant de la température que le temps du traitement thermique. La liaison entre les variables analysés est donc déterministe.

| Regression Output: | | | | |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|
| Constant | 186.3276 | | | |
| Std Err of Y Est | 0 | | | |
| R Squared | 1 | | | |
| No. of Observations | 5 | | | |
| Degrees of Freedom | 0 | | | |
| X Coefficient(s) | 23.06463 | -23.9699 | -1.81847 | -0.03721 |
| Std Err of Coef. | 0 | 0 | 0 | 0 |

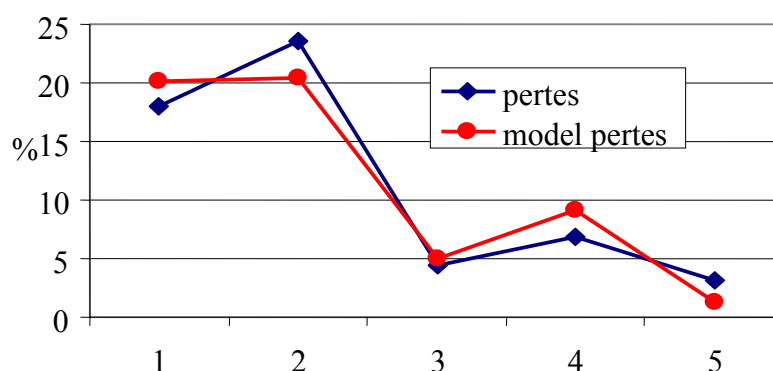


Figure 4. Le modèle des pertes en glucides réducteurs des jus en fonction du contenu initial et la température du traitement appliquée

La modélisation sans tenir compte de la durée du traitement thermique a déterminé une valeur du coefficient d'indétermination multiple " $1 - R^2$ " de "0,073". En conséquent, les déviations absolues des pertes en glucides réduits déterminés en comparaison des pertes prédits sont relativement grandes (figure 4). La liaison entre les paramètres analysés est aussi plus forte.

| Regression Output: | | | |
|---------------------|-----------------|----------|----------|
| Constant | 31.39409 | | |
| Std Err of Y Est | 4.930718 | | |
| R Squared | 0.926621 | | |
| No. of Observations | 5 | | |
| Degrees of Freedom | 1 | | |
| X Coefficient(s) | 43.95205 | -46.3776 | -0.25145 |
| Std Err of Coef. | 46.77019 | 46.20284 | 0.371616 |

En même temps le coefficient R^2 a enregistré une valeur abaissé, de "0,906444", dans le cas que les variables analysés ont été le contenu en glucides (initial et après le traitement) et le temps d'action du température.

CONCLUSIONS

- Le contenu en saccharose des carottes reste près inchangé dans la période de l'entreposage dans des conditions de température abaissé (8-10 °Celsius).
- Les quantités des glucides réduits établis dans les végétaux appartenant à différents groupes des légumes en septembre permettent le démarrage d'une fermentation lactique vigoureuse.
- La quantité des glucides se réduit presque insignifiant par l'utilisation de la technique de congélation – décongélation des carottes en vue de croître le rendement d'extraction du jus.
- Dans le domaine des températures de pasteurisation, le contenu des glucides réduits des carottes s'abaisse, de nouveau que la quantité de saccharose reste près constante. Une explication vraisemblable consiste en déroulement de réaction Maillard entre les glucides réduits et les aminoacides.
- L'application des températures de stérilisation dans le point de vue d'assurer la stabilité microbienne des jus obtenus par des végétaux détermine des pertes importantes de saccharose. Cet aspect peut être dû aux réactions de caramélisation.
- La valeur du coefficient de corrélation multiple R^2 indique la dépendance fonctionnelle existante entre le pertes en glucides (substrat fermentescible) et les paramètres du régime thermique (temps - température).
- Le choix d'une méthode de destruction des microorganismes des jus végétaux qui s'ensuit êtreensemencés avec des cultures des bactéries lactiques est très important dans le point de vue de maintenir le contenu des glucides approché de ce des matières premières. Ce choix se fait en fonctionnement de la nature de produit végétal.

REMERCIEMENTS

Les recherches ont été effectués 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. Anghelache, C.: *Statistica generala. Teorie si aplicatii*, Ed. Economica, Bucuresti, **1999**, 23-28
2. Banu, C.: *Biotehnologii in industria alimentara*, Ed. Tehnica, Bucuresti, **2000**, 547-564.
3. Karovicová, J., Kohajdová, Z.: The use of PCA, FA, CA for the evaluation of vegetable juices processed by lactic acid fermentation, *Czech Journal Food Science*, **2003**, 20, 135-143
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. Sandu, G.: *Modele experimentale in zootehnie*, Ed. Coral Sanivet, Bucuresti, **1995**.