



ANALYSE DES FRACTIONS OBTENUES LORS DE LA MOUTURE EXPERIMENTALE DE CERTAINES VARIETES DE SIEGLE D'AUTOMNE♦

Iuliana Banu

*Faculty of Food Science and Engineering, "Dunarea de Jos" Galati
University, 111, Domneasca St., 800201, Galati, Romania*

E-mail: iuliana.banu@ugal.ro

Abstract: The rye varieties has been made at the Bühler laboratory aggregate using a technical scheme made of one passage of pre-grinding, three break roller passages, three reduction passages. The grinding fractions have been analyzed chemical-physically and biochemically. Flour fractions obtained differ qualitatively and quantitatively. The chemical composition of these fractions is function of the contents in different parts of the rye grain. The cumulative contents of total pentosanes and of α -amylase in the grinding fractions function of the extraction we get a curve similar to the cumulative curve of the ash contents function of the extraction.

Keywords: *rye, grinding fractions, chemical and biochemical indices*

INTRODUCTION

La mouture traditionnelle du seigle dans des moulins se réalisent autant par un procès de mouture simple - intégrale ou en extraction simple, que par une mouture développée – des sortes de farine, employant des diagrammes courts de mouture.

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

Dans les pays développés et grands cultivateurs de seigle, il y a des installations spéciales de mouture du seigle, dans d'autres pays, tel le nôtre, la mouture du seigle se réalise dans des moulins de blé de petite capacité, avec la modification de certains circuits technologiques.

Malgré l'existence des standards au niveau international qui décrivent la méthodologie de réalisation de la mouture expérimentale du seigle [10], nous pensons que la standardisation complète de ces procédures ne peut pas être faite par des raisons objectives – les particularités des céréales des diverses zones géographiques, les équipements différents de mouture trouvés dans la possession des laboratoires technologiques, etc.

Pour obtenir des résultats reproductibles il est essentiel de monitoriser continûment le procès expérimental de mouture, la répétition pendant plusieurs journées, le mélange de l'ordre des échantillons. L'analyse des fractions de mouture, obtenues par la mouture expérimentale du seigle, offre autant de renseignements nécessaires au développement du procès de mouture au niveau industriel – la formation des sortes de farine, que des renseignements concernant la panification du seigle.

MATERIAUX ET METHODES D'ANALYSE

Ont utilise des sortes de seigle d'automne - Orizont, Gloria, Suceveana, moulus à l'agrégat de laboratoire Bühler, employant un schéma technique formé d'un passage de pré-broyeur, trois passages de broyeur et trois passages de claquage.

Pour caractériser les sortes de farine, les méthodes suivantes ont applique : index d'adsorption de l'eau [3, 5], cendre - calcination à 725 - 750 °C, en présence d'alcool éthylique [9], protéines – la méthode semi-micro Kjeldahl [9], amidon [8], contenu total de pentosanes [4], chiffre de décroissance et indice de liquéfaction [11], indice de maltose [9], activité α -amylasique [6, 7].

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Par la mouture du seigle à l'agrégat de laboratoire Bühler on obtient huit fractions de mouture: six fractions de farine, la son et la petit son.

Les fractions de farine résultées à chaque passage technologique différent du point de vue qualitatif et quantitatif. La composition chimique de ces fractions est en fonction du contenu des diverses parties anatomiques du grain de seigle. Les contenus de protéines, lipides, amidon et cendre des fractions de mouture sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1. Composition chimique des fractions de mouture

Composition chimique moyenne [%]	Fractions de mouture							
	B I	B II	B III	C1	C2	C3	PS	S
Protéines	5,6	5,6	7,1	7,5	8,8	9,2	14,6	15
Amidon	77	72,8	68,1	71,5	70,7	67,8	45,7	37,6
Lipides	1,2	1,1	1,4	1,6	2,4	2,6	3,6	3,5
Cendre	0,55	0,53	0,60	0,62	0,71	0,84	1,92	3,40

Les fractions de farine obtenues des passages de mouture ont un contenu de protéines plus grand que celles des passages de broyeur.

Les fractions séparées de C2 et C3 proviennent de la zone périphérique de l'endosperme, mais contiennent aussi des particules de son, provenues de la couche aléuronique. Ces zones sont riches en protéines. Les fractions séparées à B I et B II proviennent de la zone centrale de l'endosperme, et, par la suite, elles ont le plus petit contenu de cendre et de protéines, et le plus grand contenu d'amidon.

La son et la petit son contiennent des quantités élevées d'amidon, ce qui est dû au degré élevé d'adhérence de l'endosperme à la couche aléuronique, ce qui crée des problèmes de séparation par la mouture du seigle.

Le contenu de lipides se trouve dans la plus grande quantité dans la son et la petit son, mais des quantités également importantes se trouvent dans les fractions de farine résultées de C2 et C3, ce qui signifie que ces fractions contiennent aussi certaines quantités de germes.

Dans la figure 1 est présentée la variation de l'index d'adsorption de l'eau pour les fractions de mouture. Si nous mettons en relation ces résultats avec ceux du tableau 1 et le tableau 2, nous constatons l'existence d'une relation directe entre la quantité d'eau adsorbée par 1 g produit de mouture et le contenu de cendre, protéines et pentosanes totaux.

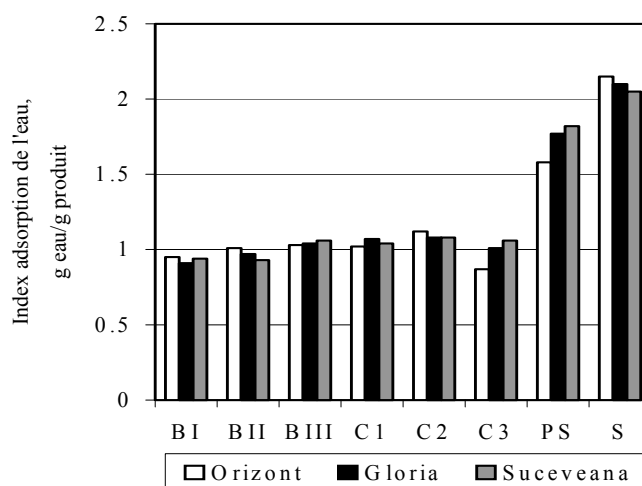


Figure 1. La variation de l'index d'adsorption de l'eau pour les fractions de mouture résultées la suite de la mouture expérimentale du seigle

Des données présentées dans le tableau, nous pouvons constater des valeurs élevées du contenu total de pentosanes du son (18,4 - 15,4 %) et du petit son (10,2 - 10,9 %), en concordance avec la distribution non-uniforme de ces substances dans le grain, et leur concentration dans les couches de la couverture. Ainsi, le contenu total de pentosanes de son et petit son comparé au contenu total du grain représente pour le sorte Orizont 83,7 % (68,9 % dans la son, 14,8 % dans la petit son), pour le sorte Gloria 82,1 % (68,4 % dans la son, 13,7 % dans la petit son), pour le sorte Suceveana 82,1 % (69,8 % dans la son, 12,3 % dans la petit son).

Tableau 2. Le contenu total de pentosanes des fractions obtenues par la mouture expérimentale du seigle

Fractions de mouture	Contenu total de pentosanes [%] pour les variétés de seigle			
	Orizont	Gloria	Suceveana	moyenne
B I	1,77	1,74	1,68	1,73
B II	1,89	1,78	1,82	1,83
B III	1,76	1,71	1,62	1,70
C1	2,77	2,34	2,30	2,47
C2	2,70	2,42	2,46	2,53
C3	3,15	2,62	2,60	2,79
son	18,4	15,4	16,1	16,63
petit son	10,9	10,2	10,3	10,46

Dans la littérature de spécialité ont été rapportées pour le contenu total de pentosanes dans la son et la petit son des valeurs qui représentent 80% de celui du grain [3], respectivement 60-70% [1], en fonction des méthodes analytiques utilisées pour le dosage (les fractions ont été obtenues à l'agrégat de laboratoire Bühler).

En représentant le graphique du contenu cumulatif de pentosanes totaux, des fractions de mouture, en fonction d'extraction, nous obtenons une courbe similaire à la courbe cumulative du contenu de cendre en fonction d'extraction (figure 2); les données de la littérature de spécialité sont confirmées [2].

Ces observations sont en corrélation avec la distribution semblable aux pentosanes et aux substances minérales du grain; le péricarpe, la couche aléuronique contient de grandes quantités de pentosanes et des substances minérales au contraire de l'endosperme.

Pour apprécier l'activité α -amylasique des fractions de mouture, nous avons déterminé l'indice de maltose, l'activité enzymatique, exprimée en g maltose/100 g amidon (tableau 3), le chiffre de décroissance et l'indice de liquéfaction.

Tableau 3. Activité α -amylasique des fractions de mouture (g maltose/100 g amidon)

Sorte de seigle	Fractions de mouture							
	B I	B II	B III	C1	C2	C3	PS	S
Orizont	14,3	13,9	16,8	19,9	28,7	27,2	22,2	23,6
Gloria	25,4	24,6	27,8	31,5	38,7	46,3	23,1	25,3
Suceveana	21,6	20,4	21,4	25	28,7	36,7	24,6	26,7

La distribution de l'activité α -amylasique dans les fractions de mouture montre que les fractions de farine des passages de mouture ont une activité α -amylasique plus grande que celles des passages de broyeur. Les farines de C2 et C3 contiennent des quantités plus grandes de couche aléuronique, composante anatomique connue pour avoir un contenu élevé de α -amylase. Les moins intenses activités α -amylasiques ont été enregistrées aux fractions de B II, B III, C1, celles-ci provenant de la zone centrale de l'endosperme, où l'activité α -amylasique est moins intense.

Une activité α -amylasique élevée a été aussi enregistrée dans la son et le petit son, à cause de la présence dans leur composition de certaines portions d'endosperme provenant de la zone externe, adhérente à la couche aléuronique.

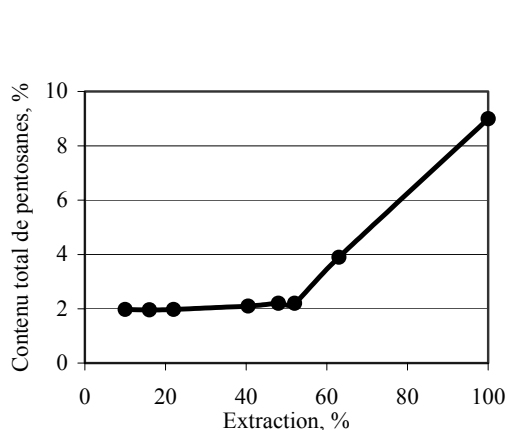


Figure 2. Le contenu cumulatif de pentosanes totaux des fractions de mouture en fonction d'extraction

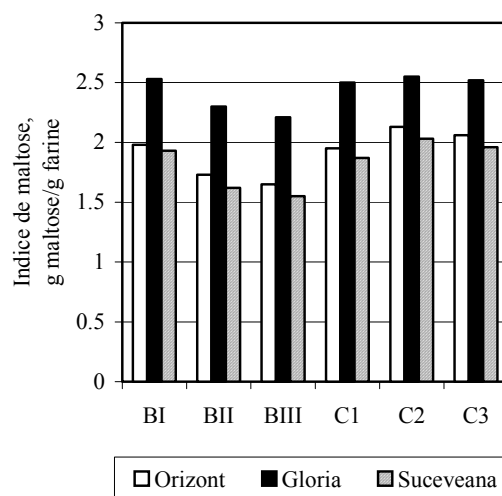


Figure 3. Variation de l'indice de maltose pour les fractions de mouture

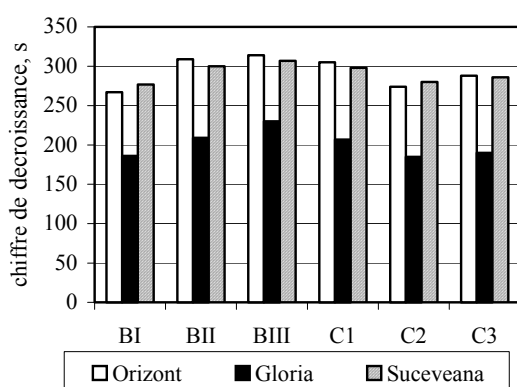


Figure 4. Variation de chiffre de croissance pour les fractions de mouture

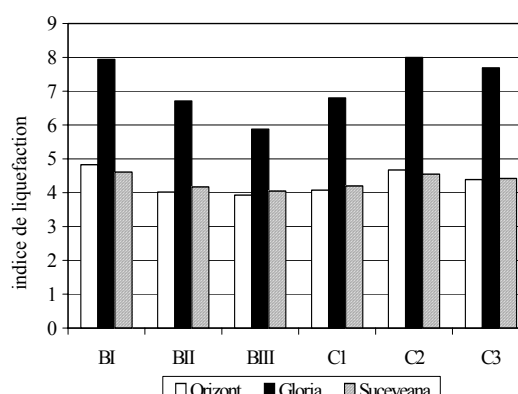


Figure 5. Variation de l'indice de liquéfaction pour les fractions de mouture

Le contenu cumulatif d' α -amylase en fonction d'extraction suit des courbes qui mettent en évidence la croissance de l'activité de cette enzyme en même temps que la croissance de l'extraction.

Suivant les courbes des figures 3 - 5, qui mettent en évidence la variation de l'indice de maltose, du chiffre de décroissance et de l'indice de liquéfaction pour les fractions de farine analysées, nous pouvons constater l'existence de certaines relations directes entre l'indice de maltose et l'indice de liquéfaction, et de certaines relations inverses entre l'indice de maltose et le chiffre de décroissance. L'indice de liquéfaction, au contraire du chiffre de décroissance, est soumis à la loi d'additivité. À l'aide de celui-ci, nous pouvons effectuer le calcul des mélanges de farine avec un certain chiffre de décroissance, des sortes qui proviennent des lots de qualités différentes.

CONCLUSIONS

Les fractions de mouture résultées à chaque passage technologique diffèrent du point de vue qualitatif et quantitatif.

La composition chimique de ces fractions est déterminée par le contenu dans diverses parties anatomiques du grain de seigle. Le contenu cumulatif de pentosanes totaux, mais aussi de α -amylase, des fractions de mouture, en fonction d'extraction, décrivent les courbes similaires à celles décrites par le contenu de cendre en fonction d'extraction.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Delcour, J.A., Vanhamel, S., De Geest, C.: Physico-Chemical and Functional Properties of Rye Nonstarch Polysaccharides. I. Colorimetric Analysis of Pentosans and Their Relative Monosaccharide Compositions in Fractionated (Milled) Rye Products, *Cereal chemistry*, **1989**, 66(2), 107-111.
2. Drews, E., Reimers, H.: Einige Qualitätsmerkmale von Roggenpassagenmehlen in Abhängigkeit von Diagramm, *Die Mühle+Mischfuttersertechnik*, **1975**, 102(5), 67-70.
3. Härkönen, H., Pessa, E., Suortti, T., Poutanen, K.: Distribution and Some Properties of Cell Wall Polysaccharides in Rye Milling Fraction, *Journal of Cereal Science*, **1997**, 26, 95-104.
4. Hashimoto, S., Shogren, M.D., Bolte, L.C., Pomeranz, Y.: Cereal Pentosans: Their Estimation and Significance. I. Pentosans in Wheat and Milled Wheat Products, *Cereal chemistry*, **1987**, 64(1), 30-34.
5. Jones, D., Chinnaswamy, T., Tau, Z.: Physicochemical Properties of Ready-to-eat Breakfast Cereals, *Cereal Foods World*, **2000**, 45(4), 164-169.
6. McCleary, B.V., Sturgeon, R.: Measurement of α -Amylase in Cereal, Food and Fermentation Products, *Cereal Food World*, **2002**, 47(1), 299-311.
7. Rani, K.U., Prasada Rao, U.J.S., Leelavathi, K., Rao, P.H.: Distribution of Enzymes in Wheat Flour Mill Streams, *Journal of Cereal Science*, **2001**, 34(6), 233-242.
8. Segal, R., Vata, C.: *Indrumar de lucrari practice pentru biochimia produselor alimentare*, **2000**, Universitatea "Dunarea de Jos", Galati.
9. * * * *Colectia de standarde pentru industria de morarit panificație*, **1988**, COC, Bucuresti
10. * * * Mahlversuch – Vollkornmehl, *Standard – Methoden für Getreide, Mehl und Brot – ed. VII*, **1994**, Verlag Moritz Schäfer, Detmond.
11. * * * *Method ICC*, 107/1, **1995**.