

Communications en 2004, partie I

Rakotozafy L., Potus J., Robert H., Baret J.-L., Nicolas J. (2004) Biochemical characteristics and oxygen uptake during mixing of wheat flour varieties : a principal component analysis . *Chimimétrie 2004*, 30 novembre - 1 décembre, Paris, Poster. [Poster \(fichier pdf - 35 Ko\)](#) Résumé :Oxygen is involved in oxidoreduction reactions which are known to play an important role during wheat flour dough mixing. Using an instrumented mixing equipment, the O₂ consumption of wheat flour dough has been followed during mixing. Eleven flours issued from pure wheat varieties and one commercial flour were then characterised for three years of harvesting. Concomitantly, biochemical characteristics have been determined and breadmaking tests have been realised. The aim of this work was to discriminate different wheat flour varieties by their O₂ consumption during mixing and to correlate these O₂ uptakes with biochemical characteristics and breadmaking data. Principal component analysis (PCA) was applied to differentiate the wheat flour varieties. Some interesting correlations among dough O₂ uptake and biochemical characteristics or breadmaking data were found. Furthermore a multiple linear regression (MLR) has been established. We showed that the measure of O₂ uptake during mixing allows to discriminate wheat flour varieties. From the association between variables obtained by PCA and from the relationship found by MLR, it can be deduced that lipoxygenase (LOX) activity and polyunsaturated fatty acids (PUFA) of flour can be used as biochemical data to predict O₂ uptake during mixing . A correlation has been found between some O₂ uptake parameters and the bread volume. Thus it can be assumed that O₂ uptake during mixing is an important factor for wheat flour breadmaking quality (and therefore with LOX activity and PUFA content of flour), but obviously is not the unique factor.

S. NERON, J. POTUS et J. NICOLAS (2004), Utilisation de lipases et phospholipases en panification. Une voie d'activation de la lipoxygénase. [Poster \(fichier pdf - 121 Ko\)](#) présenté aux
55^{èmes} Journées Techniques des Industries Céréalières

, 18 et 19 novembre 2004, Paris Résumé: La lipoxygénase (LOX) est une oxydoréductase classiquement décrite dans la littérature comme une enzyme centrale dans les phénomènes d'oxydoréduction intervenant lors du pétrissage des pâtes de farine de blé tendre. Cette enzyme catalyse l'oxydation, par l'oxygène de l'air, des acides gras polyinsaturés (AGPI) des fractions acides gras libres (AGL) et monoglycérides (MAG) endogènes à la farine en hydroperoxydes. Ces derniers, par des phénomènes d'oxydation secondaires sont responsables, entre autres, d'une augmentation de la réticulation du réseau de gluten et d'une décoloration de la mie. L'objet de notre travail est d'activer la voie lipoxygénasique par l'utilisation d'enzymes hydrolytiques capables de fournir le principal substrat de la LOX : les AGPI des AGL et MAG. Dans cette étude nous allons comparer l'action de trois enzymes différentes autorisées en panification, la Novozym 677 BG, la Lécitase 10 L et la lipopan FBG. Au cours et à l'issue d'un pétrissage de 60 minutes réalisé sur le pétrin expérimental développé au laboratoire nous présenterons le devenir des lipides neutres, des phospholipides, des pigments caroténoïdes, de la consommation d'oxygène.

Loïc LOUARME, Lalatiana RAKOTOZAFY, Jacques POTUS, Jacques NICOLAS (2004) Dosage des acides cinnamiques présents dans différentes farines de blé tendre [Poster \(fichier pdf - 527 Ko\)](#) présenté aux
55^{èmes} Journées Techniques des Industries Céréalières

, 18 et 19 novembre 2004, Paris Résumé: L'usage d'auxiliaires de fabrication, sous forme d'enzymes pour améliorer les qualités technologiques de farine, est conditionné à la présence et à la qualité de substrats

endogènes. Des enzymes, autorisées (ex. : glucose oxydase) ou à l'étude (ex. : laccase, peroxydase) utilisent, directement ou indirectement, les phénols présents dans la farine. Ces derniers, pouvant être portés par les arabinoxylanes, peuvent entraîner la réticulation de macromolécules. Ces réactions sont probablement à l'origine des effets observés lors de la panification. À l'aide d'un système de chromatographie liquide à haute performance couplé à un détecteur à barrettes de photodiodes, nous avons déterminé la composition en acide cinnamique (acides *p*-coumarique, sinapique et férulique, libres ou estérifiés, dimérisés ou non) de différentes farines issues de variétés pures de blé tendre de la récolte 2003.

A. Boussard, J. Potus et J. Nicolas (2004) Oxydation de l'alcool déshydrogénase en présence d'acide linoléique par la lipoxygénase de soja à pH 6,5. [Poster\(fichier pdf - 88,3 Ko\)](#) présenté aux 55^{èmes} Journées Techniques des Industries Céréalières

, 18 et 19 novembre 2004, Paris Résumé : La lipoxygénase (LOX), en oxydant l'acide linoléique en présence d'oxygène, produit des radicaux très réactifs qui sont susceptibles de cooxyder les pigments caroténoïdes, les vitamines liposolubles, les thiols et les protéines du blé. Ces réactions, au cours du pétrissage d'une farine de blé, contribuent aux propriétés rhéologique et organoleptique de la pâte. Dans un système modèle, nous avons étudié, au cours du temps, l'effet de l'activité lipoxygénasique de soja à pH 6,5 sur une protéine (alcool déshydrogénase) riche en fonction thiols. Nous avons suivi l'évolution de son poids moléculaire par filtration sur gel et électrophorèse. Sur les fractions protéiques issues de la filtration sur gel, nous avons mesuré l'oxydation des fonctions thiols par la méthode d'Ellman, la teneur en protéines par la méthode de Bradford et l'activité de l'alcool déshydrogénase (ADH) par spectrophotométrie à 340 nm. Sur les fractions lipidiques, nous avons mesuré l'absorbance à 234 nm. En présence de lipoxygénase l'ADH native subit des modifications. Des pontages intramoléculaires sont révélés par la perte des fonctions thiols libres, la perte de l'activité et une diminution de l'activité spécifique de la protéine. La formation de polymères de haut poids moléculaire met en évidence des pontages intermoléculaires.

Rakotozafy L., Potus J. et Nicolas J.(2004) Etude comparative de l'oxydation de la Tyrosine catalysée par la peroxydase de Raifort et les peroxydases purifiées du germe de blé [Poster\(fichier pdf - 41,3 Ko\)](#) présenté aux 55^{èmes} Journées Techniques des Industries Céréalières

, 18 et 19 novembre 2004, Paris Résumé : L'acide férulique (AF), acide phénolique majoritairement présent la farine, se retrouve essentiellement sous forme estérifiée aux chaînes d'arabinoxylanes (AXA). La fixation de l'AF sur un noyau phénolique porté par la chaîne latérale d'une tyrosine (TYR) incorporée dans une protéine du gluten a été proposée. La formation de ce type de liaison, conduisant à la formation d'un polymère mixte AXA-protéine, est susceptible d'être catalysée par le système peroxydase/ H_2O_2 . Cependant, alors que l'AF est un substrat reconnu des peroxydases, la TYR a toujours été décrite comme étant un très mauvais substrat de ces enzymes. Dans un premier temps, nous avons déterminé les conditions optimales d'oxydation *in vitro* de la TYR par la peroxydase de Raifort (HRP) et les peroxydases du blé. L'étude a été réalisée par spectrophotométrie et par CLHP couplée à une double détection (UV et fluorescence). Dans un second temps, nous avons étudié la possibilité de former en milieu modèle, une liaison entre l'AF et la TYR. Nous avons ainsi fixé les conditions de concentrations en substrats pour lesquelles l'oxydation de la TYR par la peroxydase est favorisée par rapport à celle de l'AF, lorsque l'enzyme est en présence simultanée d'AF, de TYR et d' H_2O_2 . A plus long terme, les connaissances des conditions favorisant la formation de cette liaison TYR-AF devraient permettre d'envisager la création, en milieu modèle, d'un réseau. L'étude des caractéristiques de ce réseau permettrait alors d'augmenter ou de limiter sa formation au cours du pétrissage, conduisant à une modification des propriétés rhéologiques de la pâte à pain.

Maraschin C., Potus J., Robert H., Baret J.-L. and Nicolas J. (2004) Maturation de la farine de blé tendre : évolution des taux d'hydrolyse et d'oxydation des lipides ainsi que de l'activité lipoxygénasique extractible. [Poster\(fichier pdf - 128 Ko\)](#) présenté aux 55^{èmes} Journées Techniques des Industries Céréalières

, 18 et 19 novembre 2004, Paris Résumé : Des farines commerciales dépourvues de tout additif et de trois teneurs en eau différentes : 14 (témoin), 12 et 10 %, ont été stockées à 3 températures différentes : 20, 32 et 45 °C dans des étuves ventilées pendant une durée de 16 semaines. Le dosage des acides gras polyinsaturés (AGPI) et des acides gras saturés et monoinsaturés (AGSMI) des fractions lipidiques acides gras libres (AGL) et monoacylglycérols (MAG) permet de calculer un taux d'hydrolyse et un taux d'oxydation des lipides au cours du stockage. La mesure de l'activité lipoxygénasique (LOX) extractible des farines permet de connaître au cours de la maturation l'activité LOX potentielle des farines. Le taux d'hydrolyse augmente avec la température (de 20 à 45 °C) et la teneur en eau (de 10 à 12 %). Le taux d'oxydation est d'autant plus élevé et précoce (2 semaines) que la teneur en eau est faible. Le taux d'oxydation est élevé lorsque le taux d'hydrolyse est petit. L'activité LOX diminue d'autant plus rapidement et intensément que la teneur en eau et la température de stockage des farines sont élevées. Le taux d'oxydation diminue avec l'activité LOX extractible.

<https://iaa.cnam.fr/recherche/production-scientifique/communications-en-2004-partie-i-50731.kjsp?RH=biochrechpubli>