



Influence de la variété de blé tendre sur les caractéristiques physico-chimiques et les propriétés techno-fonctionnelles de l'amidon.

C. Massaux¹, J. Lenart², B. Bodson³, G. Sinnaeve², A. Falisse³, P. Dardenne², C. Deroanne¹, M. Sindic¹

¹ Technologie des Industries agro-alimentaires, Faculté universitaire des Sciences agronomiques, 2 Passage des Déportés, B-5030 Gembloux, Belgique, Technoalim@fsagx.ac.be
² Dpt Qualité des productions agricoles, Centre wallon de recherches agronomiques, 24 Chaussée de Namur, B-5030 Gembloux, Belgique, Dptqual@cra.wallonie.be
³ Phytotechnie des Régions tempérées, Faculté universitaire des Sciences agronomiques, 2 Passage des Déportés, B-5030 Gembloux, Belgique, Phytot@fsagx.ac.be

1. Introduction

L'amidon du blé tendre est devenu au cours de la dernière décennie une matière de plus en plus prisée tant pour ses applications alimentaires que non-alimentaires. Le développement de la filière blé pour la production de bio-éthanol vient encore renforcer la demande. Les critères habituels de qualité retenus pour apprécier la valeur technologique du blé tendre portent essentiellement sur la fraction protéinique du grain.

Depuis 2002, une équipe pluridisciplinaire de la Faculté universitaire des Sciences agronomiques et du Centre wallon de Recherches agronomiques étudie l'influence de la variété de blé sur les caractéristiques intrinsèques et les propriétés techno-fonctionnelles de l'amidon. Ces recherches ont clairement mis en évidence pour bon nombre des paramètres mesurés une variabilité assez étendue, suffisamment importante que pour influencer de manière significative sur les process industriels de transformation des céréales. Ces écarts de comportement laissent également entrevoir la possibilité de production ciblée de lots de blé en fonction des applications recherchées.

2. Echantillons de blé tendre

Les échantillons de grains proviennent d'essais réalisés au cours de la saison culturale 2003-2004 dans le cadre de la plateforme expérimentale de Lonzée (Gembloux). Ces essais sont réalisés en petites parcelles de 14,4 m² et en 4 répétitions selon un dispositif en split-split-plot. Toutes les analyses sont menées sur un mélange, en proportion égale, des grains récoltés des 4 parcelles.

Les variétés de blé tendre étudiées sont Corvus, Agami, Folio, Mercury, Meunier, Cubus, Dream, Deben, Koch et Robigus. Ces variétés, bien différenciées, combinent une ou plusieurs caractéristiques particulières, telles que:

- la qualité boulangère (fourragère à panifiable supérieur),
- l'indice de chute de Hagberg et la propension à germer sur pied,
- la précocité (très précoce à très tardif),
- le poids spécifique (faible à élevé).

La mouture est réalisée au moulin Quadrumat senior Brabender (Duisberg, Allemagne).

4. Endommagement de l'amidon

Le taux d'endommagement des granules d'amidon est fonction à la fois de la structure des grains de blé et des traitements mécaniques subis lors de la mouture. Il a une grande influence sur la capacité d'absorption en eau de la farine et sur l'accessibilité de l'amidon aux enzymes.

L'endommagement est déterminé par voie ampérométrique au moyen du doseur SD4 Chopin-Dubois (Villeneuve-la-Garenne, France). Parmi les variétés étudiées, en conditions de mouture identique, l'endommagement varie de faible à très élevé. Ces écarts sont importants et sont directement liés à la qualité boulangère du blé; les endommagements les plus faibles étant associés aux variétés fourragères et l'endommagement le plus élevé à la variété Folio (blé panifiable supérieur).

5. Structure granulaire de l'amidon

L'amidon de blé est composé de granules subdivisés en 2 populations distinctes: de gros granules (10-35 µm), de forme lenticulaire et minoritaires en nombre, et de petits granules sphériques (1-10 µm), majoritaires en nombre (schéma 1).

La distribution de taille des granules est évaluée au granulomètre laser (Malvern, Worcestershire, UK). Les proportions de petits granules observées en fonction des variétés sont présentées en figure 2.

La contribution des petits granules au volume total varie de 15,3 à 29,6%. Les valeurs opposées du graphique sont occupées par 2 variétés fourragères; la distribution de taille des granules ne semble pas liée à la qualité boulangère du blé tendre. La comparaison de ces résultats avec les 2 années de récolte précédentes montre en outre que la proportion de petites granules dans les amidons est globalement bien conservée d'une année à l'autre pour chacune des variétés.

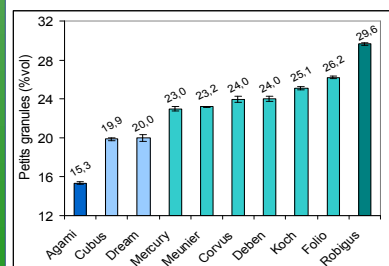


Figure 2: Proportion (en volume) occupée par les petits granules d'amidon en fonction des variétés de blé tendre

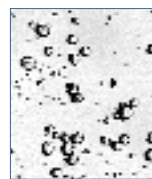


Schéma 1: représentation microscopique de l'amidon de blé

La diversité de taille constitue un paramètre important pour l'industrie. Les petits granules sont par exemple plus résistants aux transformations physico-chimiques et enzymatiques. Plus légers et plus nombreux, ils sont aussi entraînés davantage dans les effluents de lavage et occasionnent des coûts supplémentaires. Par leur composition chimique et leurs propriétés fonctionnelles différentes, les 2 populations de granules sont susceptibles d'être chacune utilisées dans des applications ciblées.

3. Extraction de l'amidon

L'amidon est séparé à partir de 2 kg de farine blanche selon un procédé semi-pilote de type Batter, décrit en figure 1.

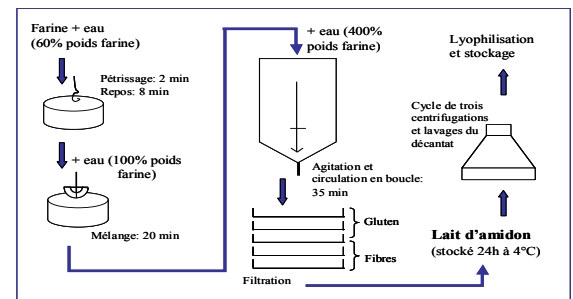


Figure 1: Procédé semi-pilote d'extraction de l'amidon de type Batter

6. Rapport amylose/amylopectine de l'amidon

La répartition granulométrique de l'amidon est directement liée au rapport amylose/amylopectine de l'amidon. Les granules d'amidon sont en effet des entités semi-cristallines formées d'amylose et d'amylopectine, polymères de structure respectivement linéaire et ramifiée. Les teneurs en chacun de ces polymères influencent les propriétés chimiques et technologiques d'un amidon telles que ses propriétés gélifiantes et épaississantes.

Parmi les variétés étudiées, les teneurs en amylose, déterminées par réaction colorimétrique de l'iode avec l'amidon, varient de 26 à 29%. Ces écarts sont assez faibles et ne semblent pas liés à la qualité boulangère du blé; les valeurs la plus élevée et la plus faible étant toutes 2 associées à des variétés fourragères.

7. Propriétés de viscosité de l'amidon

Les caractéristiques intrinsèques de l'amidon déterminent ses propriétés techno-fonctionnelles, et notamment ses propriétés de viscosité. Celles-ci sont évaluées au moyen du micro visco-amylographe Brabender (Duisberg, Allemagne) en présence d'un inhibiteur de l'activité alpha-amylasique (AgNO₃, 2mM) et suivant le profil de température décrit en figure 3.

En fonction des variétés, les viscosités des amidons lors du chauffage à 95°C varient de 238 à 346 UB (figure 4), et de 470 à 562 UB lors du refroidissement à 50°C. Ces écarts de comportement sont importants et peuvent induire une variabilité non-maîtrisée dans un process. D'un autre côté, ils laissent aussi présager une certaine diversité d'applications industrielles suivant le process utilisé.

Il apparaît également que la valeur de viscosité la plus élevée est mesurée pour la variété Deben, de type fourrager. Une variété présentant un gluten de faible qualité peut par conséquent être associée à un amidon aux propriétés de viscosité élevées, intéressantes à valoriser.

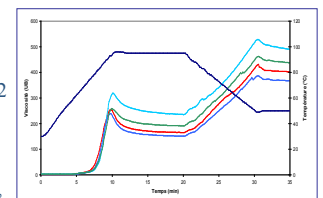


Figure 3: profils de viscosité développés par les amidons extraits de 4 variétés distinctes en fonction du programme de température appliqué

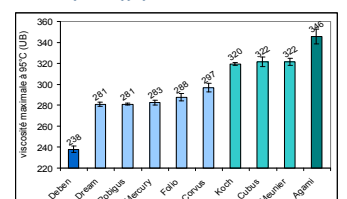


Figure 4: pics de viscosité des amidons mesurés à 95°C en présence d'AgNO₃, en fonction des variétés de blé tendre



ce projet de recherche est financé par Le Ministère de la Région Wallonne, Direction générale de l'Agriculture, Direction de la Recherche.

