

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة الحراش – الجزائر-
Ecole Nationale Supérieure Agronomique El-Harrach –ALGER-

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme Master

Département : Technologie alimentaire

Spécialité : Nutrition humaine

THEME

Comparaison entre quelques méthodes de quantification des sous unités de gluténines H.P.M insolubles, relation avec la qualité technologique des farines.

Présenté par :

Ali ZEGHLACHE Hadjer Amina

ATTAR Asma

Soutenu le : 21 / 10 / 2018

Jury :

Président : M. BELLAL M.M.

(Professeur à l'E.N.S.A El-Harrach)

Promoteur : M. SADOUKI H.

(Maitre de conférences A à l'E.N.S.A El-Harrach)

Examineurs : M. MEKIMENE L.

(Professeur à l'E.N.S.A El-Harrach)

M. BOUSLAMA M

(Maitre-assistant à l'E.N.S.A El-Harrach)

Promotion : 2013/2018

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
 PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	
1.1. Généralité sur le blé tendre	3
1.1.1. Composition chimique et utilisation	3
1.1.2. Farine de blé.....	3
1.2. Appréciation de la qualité technologique des blés tendres	4
1.2.1. Valeur meunière	4
1.2.2. Valeur boulangère.....	5
1.3. Tests d'appréciation de la qualité boulangère.....	5
1.3.1. Tests directs	5
1.3.2. Tests indirects.....	6
1.4. Classification des fractions protéiques du blé tendre	7
1.4.1. Protéines métaboliques	9
1.4.2. Protéines de réserve	9
1.4.2.1. Gliadines.....	9
1.4.2.2. Gluténines.....	10
1.5. Rôle des protéines dans la panification	10
1.5.1. Rôles des gluténines.....	11
1.5.2. Rôle des sous unités de gluténines HPM.....	12
1.5.2.1. Composition en sous unités de gluténines HPM et valeur technologique.....	13
1.5.2.2. Quantité des sous unités de gluténines HPM et valeur technologique.....	14
1.6. Méthodes de quantification des sous unités de gluténines HPM.....	16

1.6.1. Quantification par méthode de Kjeldahl.....	16
1.6.2. Quantification par méthode de Dumas.....	17
1.6.3. Quantification par dosage spectrophotométrique.....	17
1.6.4. Quantification par turbidimétrie.....	20
1.6.5. Quantification par électrophorèse SDS-PAGE couplé avec la densitométrie.....	21
1.6.6. Quantification par HPLC en phase inverse (RP- HPLC).	22

DEUXIEME PARTIE : MATERIELS ET METHODES ANALYTIQUES

2.1. Matériel végétal.....	23
2.2. Méthodes analytiques.....	23
2.2.1. Humidité des farines.....	23
2.2.2. Tests indirects d’appréciation de la valeur boulangère.....	25
2.2.2.1. Tests technologiques	25
2.2.2.1.1. Test de sédimentation en milieu SDS	25
2.2.2.2. Tests biochimiques.....	26
2.2.2.2.1. Teneur en protéines totales.....	26
2.2.2.2.2. Séparation séquentielle et dosage des sous unités de gluténines HPM insolubles par différentes méthodes de quantifications	26
2.3. Analyse statistique	35

TROISIEME PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1. Humidité des farines.....	36
3.2. Tests technologiques	37
3.2.1. Taux d’extraction	37
3.2.2. Test de sédimentation SDS	37

3.3. Tests biochimiques.....	39
3.3.1. Teneur en protéines totales.....	39
3.3.2. Teneurs en protéines des S.G-HPM insolubles déterminées par différentes méthodes de quantification	41
3.3.2.1. Teneurs en protéines des S.G-HPM insolubles déterminées par la méthode de Kjeldahl.....	41
3.3.2.2. Teneurs en protéines des S.G-HPM insolubles déterminées par la méthode de turbidimétrie	43
3.3.2.3. Teneurs en protéines des S.G-HPM insolubles déterminées par la méthode de spectrophotométrie U.V.....	44
3.4. Relation entre les teneurs en protéines des sous unités de gluténines HPM insolubles déterminées par trois méthodes de quantification et les teneurs en protéines totales (coefficient de corrélation de Pearson « r » et coefficient de corrélation des rangs ou de Spearman « r' »).....	47
3.4.1. Relations entre les teneurs en protéines des sous unités de gluténines HPM insolubles et les protéines totales	47
3.4.2. Relations entre les teneurs en protéines des sous unités de gluténines HPM insolubles déterminées par turbidimétrie ou spectrophotométrie U.V et celles déterminées par la méthode de Kjeldahl.....	48
3.5. Relation entre les teneurs en protéines des S.G-HPM insolubles, les protéines totales et les volumes de sédimentation SDS (coefficient de corrélation de Pearson « r » et coefficient de corrélation de rangs ou de Spearman « r' »)	57
CONCLUSION GENERALE	59
Références bibliographiques	63
Annexes	75

ملخص

تم الحصول على تحت وحدات الغليتينين ذات الوزن الجزيئي العالي (S.G-HPM) الغير قابلة للذوبان من 15 عينة من القمح اللين الجزائري باستخدام طريقة FU و SAPIRSTEIN (1996) التي تم تعديلها بشكل طفيف لاستخراج الغلوتينات غير قابلة للذوبان وطريقة VERBRUGGEN *et al.*, (1998) لترسيب ال S.G-HPM من المحلول. كما تم إجراء قياس كميتها بثلاثة طرق: كجدال (kjeldahl) ، قياس التعكر (turbidimétrie) والقياس الطيفي بالأشعة فوق البنفسجية (U.V).

أظهر محتوى البروتين من S.G-HPM غير قابلة للذوبان التي تم الحصول عليها بطريقة قياس التعكر باستخدام المنحنى الخطي للنوع DIRA-14 او النوع HIDHAB ارتباطات ايجابية و هامة مع النتائج التي تم الحصول عليها بواسطة كجدال وينطبق الشيء نفسه على تلك التي تم الحصول عليها بطريقة U.V ولكن مع معاملات ارتباط أقل من تلك التي انتجتها طريقة قياس التعكر.

وعلاوة على ذلك ، أظهر فحص نتائج البروتين من S.G-HPM لكل نوع بشكل فردي أن الاختلافات بين محتويات ال S.G-HPM التي تحدها طريقة كجدال وتلك التي تحدها طريقة قياس التعكر ليست مهمة. بخلاف تلك التي تحدها طريقة U.V باستخدام نفس المنحنى الخطي للنوع HIDHAB التي هي أكثر أهمية.

كما تبين أيضًا أن نوع التراكيب الوراثية المستخدمة في المنحنى الخطي أو تركيبها من S.G-HPM ليس لها أي تأثير على نتائج قياس التعكر لمحتويات S.G-HPM الغير القابلة للذوبان كما يقترح أن هذه الطريقة يمكنها أن تحل محل طريقة كجدال لتقدير هذا الجزء من البروتين بسبب بساطتها سرعتها والكميات القليلة من الدقيق اللازمة لتحقيقها ، ولكن هذه النتائج تحتاج إلى تأكيد من خلال دراسة عينات كبيرة من القمح اللين.

الكلمات الدالة: القمح اللين ، أجزاء S.G-HPM الغير قابلة للذوبان ، طرق القياس الكمي.

Résumé

Les S.G-HPM insolubles de 15 géotypes de blés tendres algériens ont été obtenus en utilisant la méthode FU et SAPIRSTEIN (1996) légèrement modifiée pour l'extraction des gluténines insolubles et la méthode de VERBRUGGEN *et al.*, (1998) pour la précipitation des S.G-HPM à partir des surnageants. Leurs quantifications ont été effectuées selon trois méthodes : Kjeldahl, turbidimétrie et spectrophotométrie U.V.

Les teneurs en protéines des S.G-HPM insolubles obtenues par la méthode de turbidimétrie à partir de la gamme étalon du géotype DAIRA-14 ou HIDHAB sont corrélées positivement et de manière très significative avec celles obtenues par la méthode de Kjeldahl. Il en va un peu de même pour celles obtenues par la méthode de spectrophotométrie UV mais avec des coefficients de corrélation moins élevés que ceux obtenues par la méthode de turbidimétrie.

De plus l'examen des résultats des teneurs en protéines des S.G-HPM des géotypes considérés individuellement a montré que les différences entre les teneurs en protéines des S.G-HPM déterminées par la méthode Kjeldahl et celles déterminées par la méthode de turbidimétrie ne sont pas importantes contrairement à celles déterminées par la méthode de spectrophotométrie U.V en utilisant la même gamme étalon du géotype HIDHAB qui sont plus ou moins importantes.

Comme il a été aussi montré que le type de géotypes utilisés pour la gamme étalon ou leur composition en S.G HPM n'avaient pas d'influence sur les résultats des déterminations turbidimétriques des teneurs en protéines des S.G-HPM insolubles il est suggéré que la méthode de turbidimétrie peut remplacer avantageusement la méthode de Kjeldahl pour le dosage de cette fraction protéique grâce à sa simplicité, rapidité et les faibles quantités de farine nécessaire pour sa réalisation toutefois ces résultats demandent à être confirmés par l'étude d'un plus grand nombre d'échantillons de blé tendre.

Mots clés : blé tendre, les fractions de S.G-HPM insolubles, les méthodes de quantification.

Summary

The insoluble SG-HPM of 15 Algeriens genotypes of soft-wheat were obtained by using the FU and SAPIRSTEIN (1996) method with some modifications for the extraction of insoluble glutenins and the method of VERBRUGGEN *et al.*, (1998) for precipitation of SG-HPM from the supernatant. Their quantification is carried out according to three methods: Kjeldahl, turbidimetry and spectrophotometry U.V.

The protein content of the insoluble S.G-HPM obtained by turbidimetric method from the standard range of the genotype DAIRA-14 or HIDHAB are positively correlated and very significantly with the Kjeldahl method. The same is true for those obtained by spectrophotometry U.V methods, but with lower correlation coefficients than those obtained by the turbidimetry method.

In addition, the examination of the results of protein contents of the S.G-HPM of the genotypes considered individually showed that the differences between the protein contents of SG-HPM determined by the Kjeldahl method and those determined by the turbidimetry method are not important contrary to those determined by the spectrophotometry U.V method using the same standard range of the HIDHAB genotype which are more or less important.

As it was also shown that the type of genotypes used for the standard range or their SG-HPM composition had no influence on the results of turbidimetric determinations of insoluble SG-HPM protein contents it is suggested that the method turbidimetry can advantageously replace the Kjeldahl method for the determination of this protein fraction because of its simplicity, rapidity and the small quantities of flour necessary for its realization, however these results need to be confirmed by the study of large samples.

Key words: soft wheat, insoluble S.G-HPM fractions, quantification methods.