مجلة الزراعة العراقية مجلد١٣ عدد١ ص١٠٨-١١٤ كانون الثاني/٢٠٠٨

دراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لحبيبات النشأ في عدد من حنطة الخبز

جلال احمد فضل* احمد صالح ساجت**
فاروق فاضل النوري*** سعود رشيد العاني**

الملخص

استخدمت في هذه الدراسة أربعة أصناف من الحنطة العراقية وهي أبو غريب، تموز٣، ربيعة ومكسيباك. وقد أظهرت الدراسة وجود فروق معنوية بين أصناف الحنطة في نسبة الحبيبات النشوية الصغيرة إذ تفوقت حنطة الصنف تموز ٣ على حنطة بقية الأصناف في هذه الصفة، فقد بلغ حجم حبيبات النشأ الصغيرة فيها ٣٥,٥% وكانت اقل نسبة كانت في نشأ حنطة مكسيباك بواقع ١٣,٥%. وعلى العكس من ذلك ارتفعت نسبة الاميلوز في نشأ حنطة مكسيباك حيث بلغت ٢٤,٤% وانخفضت في نشأ حنطة ربيعة إذ بلغ ٢٢,٢%.

لوحظ وجود فروق معنوية في قيمة الانتفاخ لحبيبات نشأ أصناف الحنطة عند درجة حرارة ٩٠°م، إذ تفوق نشأ الصنف تموز ٣ حيث بلغت قوة الانتفاخ ٨,٥٩ غم ماء/غم نشأ في صنف أبي غريب. وحدث العكس من ذلك في خاصية درجة ذوبان حبيبات النشأ.

المقدمة

تقوم حبوب المحاصيل بخزن الطاقة على هيئة نشأ، وكمية النشأ في حبوب المحاصيل المختلفة لكنها بشكل عام تتراوح بين ٦٠ -٧٥% من وزن الحبة. يوجد النشأ في النباتات على شكل حبيبات تتكون في البلاستيدات التي تسمى Amyloplasts، وكل بلاستيدة تحتوي على حبيبة نشوية واحدة، ويحتوي النشأ على نوعين من الحبيبات النشوية، حبيبات كبيرة وعدسية بقطر ٣٠-٤٠ µm، وحبيبات صغيرة وكروية وبقطر اقل من ١٠ µm (٤).

ومن المعروف أن النشأ من المكونات الرئيسة في طحين الحنطة، كما انه يتمتع بقدره كبيرة على المساهمة بصناعة الخبز فضلا عن دوره في توفير احتياجات الخميرة من السكريات (١٨).

ولا يقتصر دور النشأ على إعطاء او تحديد جودة الخبز فحسب، بل يتعداها الى ما بعد عملية الخبازة وفي أثناء تخزين الخبز ودوره في المساهمة بظاهرة التجلد Staling او التقليل من ظهورها كما هو الحال في الدور الذي يؤديه معقد الاميلوز- دهن Amylose -Lipid Complex (١٠). يمتلك النشأ دوراً حيوياً في تقدير الصفات الريولوجية للعجين نتيجة للتداخل العالي بينه وبين الكلوتين (١٧) وبالرغم من أن دراسة سابقة أشارت إلى أن لزيادة نسبة حبيبات النشأ الصغيرة تأثير محسن في الحجم النوعي للخبز (٩).

المواد وطرق البحث

مصادر الحنطة

تم الحصول على حبوب حنطة أبي غريب ومكسيباك Mexipak من الشركة العراقية لإنتاج البذور - أبي غريب، أما حنطة تموز ٣ وربيعة فمصدرهما منظمة الطاقة الذرية العراقية، هيئة تكنولوجيا البذور وجميع هذه الأصناف ناتجة في الموسم ١٩٩٨.

* كلية الزراعة - جامعة صنعاء- صنعاء، اليمن.
** وزارة العلوم والتكنولوجيا، بغداد، العراق.
*** كلية الزراعة - جامعة بغداد - بغداد، العراق.
تاريخ تسلم البحث: آب/٢٠٠٢.
تاريخ قبول البحث: نيسان/٢٠٠٦.

تقدير بعض الصفات الخاصة بالنشأ

طريقة تحضير عينات النشأ

تم فصل النشأ من أصناف حبوب الحنطة المختلفة طبقاً للطريقة التي استخدمها Soulaka (١٩).

تقدير نسبة الحبيبات النشوية الكبيرة من نوع A – Type والحبيبات النشوية الصغيرة من نوع B - Type

حيث استخدمت الطريقة التي ذكرت من قبل Decker وHoller (٥).

تقدير درجة الذوبان لحبيبات النشأ

أتبعت الطريقة الواردة في Leach وجماعته (١٣).

تقدير قوة انتفاخ حبيبات النشأ

قدرت قوة الانتفاخ حسب الطريقة المذكورة في Leach وجماعته (١٣) ويعبر عن ذلك بالزيادة في وزن الراسب المتبقي بعد عملية الطرد المركزي لمعلق النشأ المستخدم في تقدير درجة ذوبان حبيبات النشأ.

تقدير قابلية ارتباط حبيبات النشأ بالماء

استخدمت الطريقة المذكورة من قبل Medcalf (١٤) وعند درجة حرارة ٩٠°م.

تقدير الاميلوز الظاهري

قدر الاميلوز الظاهري بأتباع الطريقة المذكورة في Morrison وLaignelet (١٦).

تحضير وفصل معقد الاميلوز – دهن

تم استخدام الطريقة التي ذكرها Jovanovich وجماعته (١٠) وجماعته مع أجراء بعض التحويرات في الطريقة، وذلك بأخذ ٤٠٠ ملغم من نشأ الحنطة وإذابته في ٥ مل من مذيب dimethylsulfoxide (DM 50) الحار ومن ثم تخفيفه بالماء المقطر الساخن وبدرجة حرارة ١٠٠°م للوصول الى تركيز ٠,٨% وزن/حجم. أضيف ٥ مل من كحول البيوتانول n–butanol. وضع المعلق في حمام مائي وعلى درجة حرارة ٦٠م مع التقليب بخلاط مغناطيسي لمدة ساعتين، يبرد المعلق ببطء الى درجة حرارة الغرفة ويترك ساكناً لمدة ٧٢ ساعة. تم فصل معقد الاميلوز– دهن عن طريق الطرد المركزي ٨٠٠٠ g ولمدة عشر دقائق وترك ساكناً لمدة ٧٢ ساعة عن طريق الطرد المركزي٨٠٠٠ g ولمدة عشر دقائق وعلى ١٠°م، وتم الغسل بالماء المقطر عدة مرات ثم التجفيف.

فحص معقد الاميلوز– دهن باستخدام المجهر الإلكتروني النافذ Transmassion Electron Microscop TEM

تم اتباع الطريقة التي أوضحها ألسامعي (٢). أجري التحليل الإحصائي حسب الطرائق التي ذكرها Steel وTorrie (٢١) وبمعنوية (أ <٠,٠٥).

النتائج والمناقشة

يلاحظ من الجدول (١) وجود فروق معنوية في نسبة الحبيبات النشوية الصغيرة في نشأ أصناف الحنطة المدروسة، إذ تراوحت القيم من ١٣,٥ – ٣٥,٥%، وقد تفوق الصنف تموز ٣ على بقية الأصناف في هذه النسبة في حين كان نشأ الصنف مكسيباك يمثل النسبة الأصغر، وهذه النتائج اتفقت مع ما وجده زين العابدين (٣) من ان نسبة الحبيبات الصغيرة في نشأ الصنف مكسيباك اقل من تلك النسبة التي يحتويها نشأ الحنطة الخشنة ونشأ حنطة الخبز، وتأتي

جدول (١) : بعض الخواص الفيزيائية لحبيبات نشأ اصناف الحنطة المستخدمة *.

الصنف	نسبة الذوبان لحبيبات النشأ (%)		قوة انتفاخ حبيبات النشأ (غم ماء/ غم نشأ)		قابلية ارتباط حبيبات النشأ بالماء (%)	حبيبات النشأ (%)		النشأ (%)	نسبة الاميلوز (%)	نسبة الاميلوبكتين (%)
	70°C	90°C	70°C	90°C		الكبيرة A – Type	الصغيرة B - Type			
ابي غريب	٣,٧٤ a	٥,٩ a	٦,٤٣٢ a	٧,٣٦ C	٦٩,٣٦ c	٧١,٨ b	٢٨,٢ c	٥٣,٥	٢٤,٠ b	٧٦,٠ c
تموز ٣	٣,٣٢ b	٤,٤٠ c	٦,٧٢١ a	٨,٥٩ a	٧٢,٥٤ b	٦٤,٥ d	٣٥,٥ a	٥٠,٣	٢٣,٤٤ c	٧٦,٥٦ b
ربيعة	٣,٠٩ c	٤,٧٦ c	٦,٩ a	٨,٣١ ab	٦٧,١٧ d	٦٦,١ c	٣٣,٩ b	٤٣,٧	٢٢,٢ d	٧٧,٨ a
مكسيباك	٣,٠٦ c	٥,٤٧ b	٦,٧ a	٨,٢٠b	٨٤,٢٧ a	٨٦,٥ a	١٣,٥ d	٥٥,٥	٢٤,٤ a	٧٥,٦ d

*الأرقام تمثل معدل ثلاثة مكررات .

**الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنوياً بعضها عن بعض حسب اختبار دنكن Duncan المتعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥% .

أهمية نسبة الحبيبات النشوية الصغيرة في دورها في تحديد خواص الطحين والعجين نظراً الى ارتفاع أعدادها ومساحتها السطحية (٨)، فضلاً عن إنها تتهلم بدرجة حرارة أعلى من حبيبات النشأ الكبيرة (٧).

الاميلوز الظاهري والاميلوبكتين

هناك علاقة عكسية بين نسبة الاميلوز في الحبيبات النشوية وبين الزيادة الجزئية في حجم اللوف ونعومة اللب وقابلية التشرب بالماء (٦) وعند ملاحظة الجدول (١) تبين ان هناك فروقاً معنوية بين نسب الاميلوز في نشأ اصناف الحنطة المدروسة، إذ تراوحت نسب الاميلوز من ٢٢,٢ – ٢٤,٤% حيث تفوق نشأ الصنف مكسيباك في هذا المكون ويليه في ذلك نشأ الصنف ابي غريب، في حين احتل نشأ الصنف ربيعة المرتبة الأخيرة، وقد كانت هذه النسب مقاربة لبعض أصناف الحنطة المحلية (١، ٣)، اما تأثير ذلك في حجم اللوف فيمكن ان يوافق ما وجده Sterling و Dennet (٦)، وقد لا يكون لنسبة الاميلوز الموجود في حبيبات النشأ دور في تحديد نوعية الخبازة (٢٠).

قابلية ارتباط حبيبات النشأ بالماء

ان الاختلاف في كفاءة حبيبات النشأ على الارتباط بالماء يعتمد على العديد من العوامل الموجودة داخل حبيبات النشأ، وهناك علاقة موجبة بين كفاءة حبيبات النشأ على ربط الماء والحجم النوعي للخبز (١٢) ومن الجدول (١) يمكن ملاحظة وجود فروق معنوية بين نشأ اصناف الحنطة المدروسة في هذه الصفة والتي تراوحت بين ٦٧,١٧ – ٨٤,٢٧% إذ تفوق نشأ الصنف مكسيباك بهذه الخاصية ويعقبه في ذلك نشأ الصنف تموز ٣، في حين احتل نشأ الصنف ربيعة المرتبة الأخيرة في ترتيب هذه الخاصية.

ان إرتفاع كفاءة نشأ الصنف مكسيباك على الارتباط بالماء ربما يرجع الى انخفاض محتواه من الدهون الكلية مقارنة بالاصناف الأخرى، حيث وجد Lorenz (١٥) بأن إزالة الدهون من النشأ أدى الى زيادة درجة كفاءة حبيبات النشأ في ربط الماء عند درجة ٩٠°م ، بالإضافة الى ضعف الآواصر الموجودة في البناء البلوري لحبيبات نشأ الصنف مكسيباك (١٣)، بينما لوحظ ارتفاع كفاءة نشأ الصنف تموز ٣ في هذه الخاصية وربما يرجع الى وجود نسبة عالية من الحبيبات النشوية الصغيرة التي تعد ذات كفاءة عالية في ربط الماء نتيجة ارتفاع مساحتها السطحية مقارنة بالحبيبات النشوية الكبيرة.

قوة انتفاخ حبيبات النشأ

ان لقوى الارتباط داخل حبيبات النشأ تأثيراً على سلوك الانتفاخ لها (١٣) وبناءً عليه فان حبيبات النشأ ذا الترابط العالي وبوجود أواصر قوية وكثيرة تقاوم نسبياً عملية الانتفاخ، ومن ثم فان قوى الانتفاخ عند درجات حرارة أعلى من ٧٠°م يمكن ان تكون بسبب الارتخاء التدريجي للقوى الرابطة داخل حبيبات النشأ، لذا ومن خلال جدول (١) يمكن ملاحظة وجود فروق معنوية بين نشأ أصناف الحنطة المدروسة عند درجة حرارة ٩٠°م التي تراوحت قيمها بين ٧,٣٦ – ٨,٥٩ غم ماء/غم نشأ، إذ تفوق نشأ الصنف تموز على بقية الأصناف بهذه الخاصية، وكانت اقل قيمة من نصيب نشأ حنطة ابي غريب، وبشكل عام كانت هذه القيم اعلى مما وجدته الجبوري (١) واقل مما وجده Lorenz (١٥). أن انخفاض قيم قوة الانتفاخ لحبيبات النشأ مقارنة بما وجده Lorenz (١٥). يمكن ان يعزى الى الطريقة التي تم بها تحضير عينات النشأ، بالإضافة الى اختلاف اصناف الحنطة، بينما ارتفاع قوة الانتفاخ في نشأ الصنف تموز ٣ ربما يكون ناتجاً عن ارتفاع محتواه من حبيبات النشأ الصغيرة، والتي تزداد قوة الانتفاخ فيها اكثر مما يحدث للحبيبات الكبيرة، لان الحبيبات الصغيرة تصبح اكثر تمدداً عندما تكون حارة والعامل المساهم في هذا السلوك ربما يكون محتواها الواطئ من الاميلوز (١١). بينما كانت قيم قوة الانتفاخ عند درجة ٧٠°م متقاربة ولا يوجد بينها فروق

معنوية حيث تراوحت قيمها بين ٦,٤٣--٦,٩ غم ماء/غم نشأ، وهي أعلى مما وجدته الجبوري (١) ومشابهة لما وجده Lorenz (١٥).

درجة ذوبان حبيبات النشأ

تؤدي عملية تسخين المعلق النشوي الى تشرب الحبيبات النشوية بالماء وذوبان محتوياتها ونضوحها الى الوسط المحيط بالحبيبات النشوية، وتزداد هذه الخاصية بزيادة درجة الحرارة، وبالتالي فان اختلاف مصدر النشأ ونسبة كل من الاميلوز والاميلوبكتين والدهون داخل حبيبات النشأ ودرجة الحرارة المستخدمة سيؤدي الى اختلاف درجة ذوبان حبيبات النشأ وعليه فان الجدول (١) يشير الى وجود فروق معنوية في درجة ذوبان حبيبات النشأ لأصناف الحنطة المدروسة عند درجة ٩٠°م، إذ تراوحت القيم بين ٤,٤-٥,٩%، حيث تفوق نشأ صنف ابي غريب في هذه الخاصية، يعقبه في ذلك نشأ الصنف مكسيباك، في حين كان نشأ الصنف تموز ٣ اقل القيم وهذه النتائج كانت تقع بين ما وجدته الجبوري (١) وبين ما وجده الباحث Lorenz (١٥) اما عند درجة حرارة ٧٠°م فان درجة ذوبان حبيبات النشأ لكل الأصناف كانت اكبر مما وجده الباحثون المذكورون.

ان النتائج المتحصل عليها كانت متوقعة، حيث من المعروف، انه كلما زادت درجة الانتفاخ لحبيبات النشأ قلت الذائبية، لأن قوة الانتفاخ تمثل قوة الانتفاخ لبقايا النشأ غير الذائب (١١).

ان ارتفاع نسبة الحبيبات النشوية الكبيرة في الصنف مكسيباك والصنف ابي غريب ربما يساهم في زيادة درجة ذائبية حبيبات النشأ نتيجة ارتفاع محتواهما من الاميلوز الذي ينضح الى خارج حبيبات النشأ مع ارتفاع درجة الحرارة مقارنة بانخفاض نسبة الاميلوز في حبيبات النشأ الصغيرة، كما وجد ان درجة ذوبان نشأ الحنطة الطرية يكون أعلى مقارنة بدرجة ذوبان نشأ الحنطة الصلبة (١١).

معقد الاميلوز – دهن Amylose – Lipid Complex

من المعروف ان الاميلوز يكون معقدات بللورية حلزونية helix غير ذائبة بالماء عند معاملته مع الدهون او الأحماض الدهنية الحرة او الكحولات مثل البيوتانول إذ تكون حلزونات مكونة من ست او سبع بقايا Residues وحدات الكلوكوز لكل لفة Turn، وفي هذه الدراسة وباستخدام المجهر الإلكتروني لم يتم الحصول على فروق او علامات مميزة للمعقدات المفصولة والتي من خلالها يتم التمييز بين المعقدات المفصولة من كل صنف من اصناف الحنطة ولكن ما تم الحصول عليه في هذه الدراسة لم يكن سوى تجمعات متراكمة غير مميزة، وهذا قد يكون بسبب التقنية المستخدمة في فصل وتشخيص المعقد.

المصادر

1- الجبوري، صبيحة حسين احمد (١٩٨٨). تقييم خواص نشأ بعض أصناف الحنطة المزروعة محلياً. رسالة ماجستير–كلية الزراعة – جامعة الموصل، العراق.

2- السامعي، محمد سعيد (١٩٩٥). تشخيص مسبب مرض موزائيك الباقلاء في محافظة نينوى. رسالة ماجستير مقدمة الى كلية الزراعة والغابات– جامعة الموصل، العراق.

3- زين العابدين، محمد وجيه (١٩٩٦). دراسة تأثير بعض المضافات في خواص جودة عجينة نشأ الحنطة المقاسة بالفسكوكراف. رسالة دكتوراه–كلية الزراعة – جامعة الموصل، العراق.

4- Bloksma, A. H. (1990). Dough structure, dough rheology, and baking quality. Cereal Foods World, 35:237-244.

5- Decker, P. and H. Holler (1962). Effect of various starches in baking. Cereal Chem., 48:625.

6- Dennet, K., C. Sterling (1979). Role of starch bread formation. Starch, 31:209.
7- Eliasson, A. C. (1983). Differential scanning colorimetry studies on wheat starch–gluten mixtures. 1. Effect of gluten on the gelatinization of wheat starch . J. Cereal Sci., 1:199-205.
8- Evers, A. D. and Y. Lindley (1977). The particle size distribution in wheat endosperm starch. J. of Food Agric., 28:89.
9- Hoseney, R. C.; K. F. Finney; Y. Pomeranz and M. D. Shogren (1971). Functional (breadmaking) and biochemical properties of wheat flour components. VIII. Starch. Cereal Chem., 48:191.
10- Jovanovich, G.; R. A. Zamboni; C. E. Lupano and M. C. Anon (1992). Effect of water content on the formation and dissociation of the: Amylose–Lipid complex in wheat flour. J. Agric. Food Chem., 40(10):1789-1793.
11- Kulp, K. (1973). Characteristics of small granule starch of flour and wheat. Cereal Chem.; 50:666-679.
12- Kuracina, T. A.; K. Lorenz and K. Kulp (1987). Starch functionality as affected by amylases from different sources. Cereal Chem., 64:182-186.
13- Leach, H. W.; L. D. McCowen and T. J. C. Schoch (1959). Structure of the starch granule. 1- Swelling and solubility patterns of various starches. Cereal Chem., 36:534.
14- Medcalf, D. G. and K. A. Gilles (1965). Wheat starches. I- Composition of physico chemical properties. Cereal Chem., 42:558 .
15- Lorenz, K. (1976). Physiochemical properties for determination of starch gelatinization temperature Starch., 39:375.
16- Morrison, W. R. and B. Laignelet (1983). An improved calorimetric procedure for determinating apparent and total Amylose in cereal and other starches. J. Cereal Sci., 1:9.
17- Petrofesky, K. E. and R. C. Hoseney (1995). Rheological properties of dough made with starch and gluten from several cereal sources. Cereal Chem., 72:53-58.
18- Sandstedt, R. M. (1961). The function of starch in the baking of bread. Baker's Dig., 35:36-44.
19- Soulaka, A. B. (1984). Variation in wheat starch composition and properties. PhD., Thesis Univ. Strathclyde. United Kingdom.
20- Soulaka, A. B. and W. R. Morrison (1985b). The bread baking quality of six wheat starches differing in composition and physical properties. J. Sci. Food Agric., 36:719-727.
21- Steel, R.G.D. and J. H. Torrie (1980). Principles and procedures of statistics: a biomerical opproach. 2nd. New York. McGraw-Hill.

Iraqi J. Agric. Vol.13 No.1 pp.108-114 Jan./2008

STUDY THE CHEMICAL AND PHYSICAL CHARACTERISTICS OF STARCH GRANULES IN SOME IRAQI WHEAT VARIETIES

J. A. Fadel* A. S. Sajet**
F. F. Alnouri*** S. R. Al-Ani**

ABSTRACT

The study showed significant differences in percentage of small starch granules in four Iraqi wheat varieties Tammoze 3, Abugraib, Rabiaah and Maxibac. Tammoze 3 gave the highest value compared to other varieties in percentage of the starch granules. Whereas the lowest percentage of the starch granules was found in Maxiback. Percentage of wheat amylase was superior in Maxiback while the lowest was found in Tammoze 3. At 90C°, the swallow values of small starch granules for all varieties were not the same, Tammoze 3 gave the highest value whereas Abugraib showed the lowest. The reverse was found in terms of the solubility of the starch granules.

* College of Agric.- Saana Univ. - Saana, Yemen.
** Ministry of Science and Technology- Baghdad,Iraq.
***College of Agric.- Baghdad Univ. - Baghdad, Iraq.