مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (3) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (3) 2015

دراسة تأثير إضافة نشاء الذرة في بعض الخصائص الحسية والكيميائية للشعيرية سريعة التحضير (نودلز) المصنعة من دقيق الفول.

الدكتور ياسر قرحيلي [*]
الدكتور فؤاد سلمان [**]
عيسى منصور [***]

(تاريخ الإيداع 19 / 1 / 2015. قبل للنشر في 13 / 5 / 2015)

□ ملخّص □

تم إضافة نشاء الذرة بنسب محددة (5%، 10%، 15%، 20%، 25%) إلى عجينة دقيق الفول بنوعيه (المقشور، وغير المقشور) المعدة لصناعة الشعيرية سريعة التحضير (النودلز)، بهدف دراسة تأثير هذه الإضافة في بعض الخصائص الكيميائية والحسية لهذا المنتج، والوصول إلى تحديد النسبة المثالية من نشاء الذرة المضاف.

لقد أظهرت الدراسة وجود علاقة عكسية بين انخفاض محتوى البروتين، وزيادة نسبة الدسم، وارتفاع نسبة النشاء حتى (25%) في نوعي نودلز الفول المقشور، وغير المقشور كليهما.

إن زيادة كمية النشاء عن (15%)، قد أثرت سلباً، وبشكل معنوي، في لون النودلز الناتجة، وكذلك أثرت سلباً، وبشكل معنوي، في بعض الخصائص الحسية كالطعم والرائحة، مع ظهور تحسن تدريجي لمظهر النودلز الناتجة عن دقيق الفول المقشور.

أخيراً ، تبين أن أفضل نسبة للنشاء المضاف هي 15%.

الكلمات المفتاحية: النودلز، شعيرية، نشاء الذرة، دقيق الفول ، التركيب الكيميائي، التقييم الحسي للنودلز.

[*] **مدرس – قسم تقانة الأغذية – كلية الهندسة التقنية – جامعة تشرين – طرطوس – سورية.**
[**] **أستاذ مساعد – قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**
[***] **طالب دراسات عليا – قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (3) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (3) 2015

Study the effect of adding corn starch on some sensory and chemical properties for quick preparation vermicelli (noodles) manufacturer of bean flour

Dr. Yasser Kerheli[*]
Dr. Fouad Selman[**]
Issa Mansour[***]

(Received 19 / 1 / 2015. Accepted 13 / 5 /2015)

□ ABSTRACT □

Cornstarch has been added, with percentages of (5%, 10%, 15%,20% and 25%), to flour beans both types paste (peeled and non-peeled) prepared for the manufacture of a quick vermicelli preparation (noodles), in order to study the effect of the addition of some chemical and organoleptic characteristics of this product and to determine the ideal proportion of corn starch added.

The study has shown that there is an inverse relationship between the reduction of protein content and the increase of the fat percentage and the increase of starch proportion up to (25%) in both kinds of bean noodles: peeled and unpeeled.

Increasing the ratio of starch above 15% has affected negatively the resulted noodles colour and some organoleptic characteristics such as taste and smell with the emergence of a gradual improvement of the appearance of noodles that resulted from flour peeled beans.

Finally , it was found that the best ratio of added starch is 15%

Keywords: Noodles, vermicelli, corn starch, flour, bean, chemical composition, sensory evaluation of noodles

[*]**Assistant Professor, Department of Food Technology , Faculty of Technical Engineering , Tishreen University , Tartous , Syria.**
[**]**Associate Professor, Department of food science, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia. Syria.**
[***]**Postgraduate student, Department of food science, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

يعود تاريخ تصنيع الشعيرية سريعة التحضير (النودلز) من دقيق القمح في الصين إلى 4000 سنة قبل الميلاد **[1]**،

والنودلز: هي منتج محضر من الدقيق(باختلاف مصادره: قمح، وأرز، وذرة....الخ) ، والماء، والملح بوصفها مكونات أساسية بسلسلة من العمليات الإنتاجية، كالخلط والرق والتقطيع الطولي والعرضي؛ إذْ يخضع هذا المُنتج إلى بعض العمليات الإضافية، كالتجفيف الهوائي أو القلي أو السلق، والتي تختلف تبعاً لنوع النودلز، كما تضاف له بعض المواد كالصموغ، أو القلويات بهدف تحسين جودته، أو إطالة مدة حفظه، أو إعطائه بعض الصفات المُميزة **[2 ,4, 3]**

إن النودلز هي عامل رئيسي للحمية حول العالم؛ إذ إنها تشكل أكثر من 40% من منتجات القمح ، وقد أصبحت مصدر غذاء رئيسي في آسيا **[6,5]**.

ويعد استهلاكها بنسبة 30 – 45 % من استهلاك منتجات القمح في أكثر بلدان آسيا الجنوبية الشرقية، ويمكن استخدام أنواع أخرى من الدقيق لتحضير النودلز مثل: دقيق الذرة، ودقيق الجادوار، ودقيق البازلاء الخضراء، ودقيق الأرز، ودقيق الأرز البني **[7,8]**، ودقيق فول الصويا، ودقيق البطاطا، ودقيق البطاطا الحلوة، إضافة إلى دقيق نخيل الساغو (sago) المُنتشر بشكل واسع في غينيا، وأندونيسيا، وماليزيا، وتايلاند**[10,9,4]**.

ويُضاف عادًة أنواع مختلفة من النشاء (بطاطا، وذرة...) إلى النودلز الجاهزة المقلية الممتازة معطياً إياها مرونة، ويحسن من جودة معاملتها بالبخار والطبخ نتيجة لتخفيض درجة حرارة التجلتن.**[3]**

حالياً هنالك جهد كبير لتوسيع قاعدة الغذاء في الدول النامية من خلال خلق منتجات غذائية جديدة، أو تحسين المنتجات الغذائية التقليدية بالاعتماد على دقيق البطاطا الحلوة، أو دقيق بعض البقوليات، كالفول، والبازلاء، بوصفها بديلاً من دقيق القمح في صنع العديد من المنتجات الغذائية الأساسية كالخبز والنودلز والبسكويت **[4]** .

ومن هنا أتت فكرة استخدام دقيق الفول في إنتاج النودلز المقلية، بوصفها مادة أساسية للتصنيع، وذلك من خلال إضافة نشاء الذرة إليه؛ إذْ يقوم هذا النشاء كغيره من الأنواع الأخرى المختلفة باختلاف مصادر الحصول عليها، كنشاء القمح، أو الرز، أو التابيوكا وغيرها بدور مهم في عملية الربط بين المكونات المختلفة الموجودة في وسط مائي؛ إذ يعمل على تقوية الروابط الكيميائية والفيزيائية الموجودة في الوسط **[11]**، وقد اعتمدنا في بحثنا هذا بشكل خاص على نشاء الذرة لكثرة توافره تجاريا في الأسواق وانخفاض ثمنه.

أهمية البحث وأهدافه:

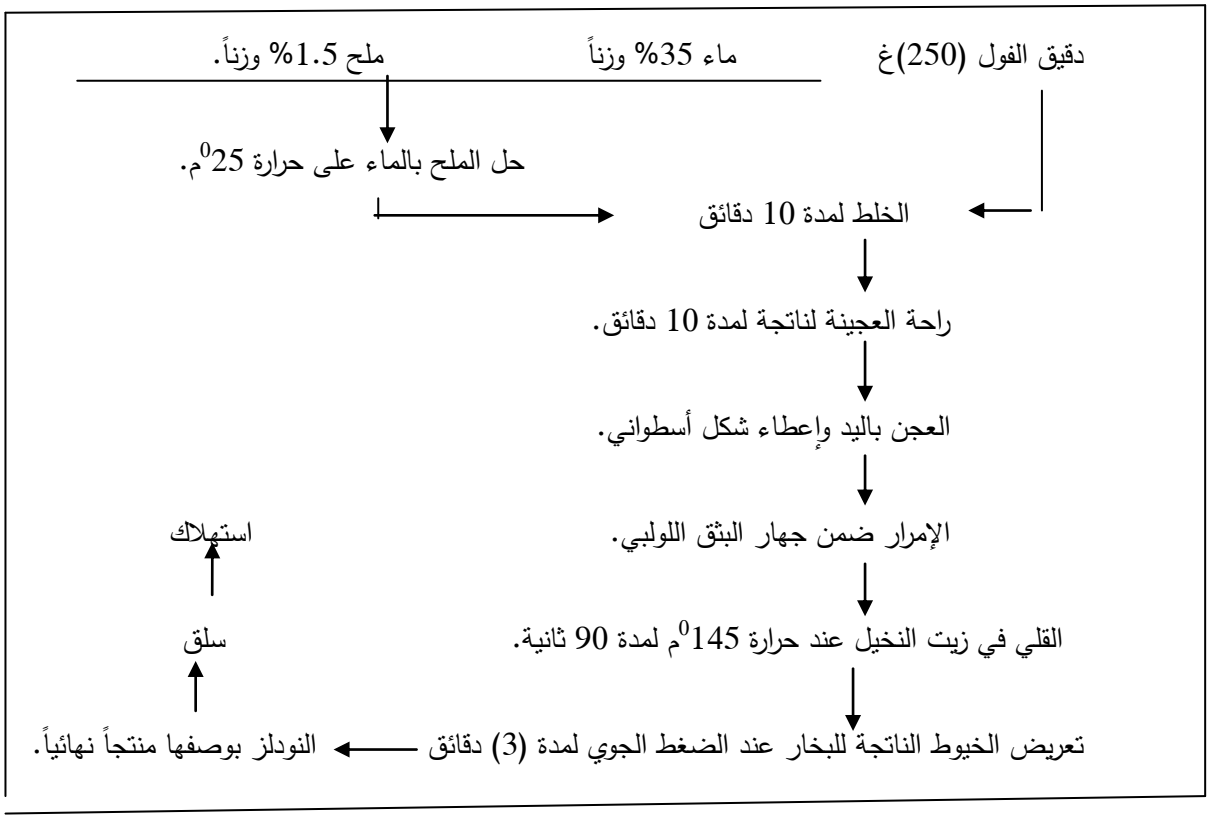
إجراء دراسة علمية تطبيقية للوقوف على النسب المثلى لإضافة نشاء الذرة إلى دقيق الفول (المقشور وغير المقشور) بهدف الحصول على الشعيرية سريعة التحضير (نودلز)، بوصفها منتجاً بقولياً غذائياً جديداً غنياً بالبروتينات مطابقاً للمواصفة السورية الخاصة بالنودلز **[12]**.

طرائق البحث ومواده:

في العام 2011 تم استخدام الفول كبير الحجم (الفول الاسباني)، ومن ثم تم إنتاج دقيق الفول بشكلين: (دقيق الفول من الحبوب الكاملة ، ودقيق الفول من الحبوب المقشورة)، وذلك باستخدام المطحنة القرصية سويدية المنشأ (Perten– Laboratory Mill 3100).

لقد تم اعتماد طريقة تحضير النودلز المقلية من دقيق القمح **[13,10]**

وتم العمل على تعديلها بما يتلاءم مع الإمكانيات المتوفرة في المخبر، وخاصة عدم وجود جهاز تصنيع النودلز، واستبداله بجهاز بثق لولبي (Stars–Romania) على وفق المخطط الآتي في الشكل (1).



الشكل (1):طريقة تصنيع النودلز من دقيق الفول مخبرياً.

وتمت في مرحلة لاحقة إضافة نشاء الذرة إلى الخلطة على الشكل الآتي: الخلطة الأساسية (التي تم تصنيعها على وفق المخطط السابق)، وبزيادة 5% نشاء إليها في كل مرة حتى الوصول إلى نسبة 25% وزناً.

1.2. الرطوبة (Moisture %): [14]

تم اعتماد طريقة التجفيف حتى الوزن الثابت:

تعتمد هذه الطريقة على تبخير الماء الموجود ضمن المادة المراد معرفة رطوبتها في فرن كهربائي بدرجة حرارة ثابتة 105^{0}م حتى ثبات الوزن.

2.2. البروتين (N total %) Kjeldahl:[14]

تم استخدام طريقة كلداهل في تقدير البروتين عن طريق حساب نسبة الآزوت الكلي، ومن ثم ضربها بالثابت 6.25.

3.2. الدسم % (Total Fat): [14]

لقد تم اعتماد تجربة سوكسليت (الاستخلاص المتكرر للزيت) في تقدير الدسم.

4.2. الرماد (% Ash): [14]

تم تحديد الرماد بالطريقة الجافة؛ إذْ تعتمد هذه الطريقة على المواد العضوية برفع درجة حرارتها إلى (550- 600م^0).

5.2. الفاقد % Loss: [12]

بعد انتهاء عملية التجفيف يعاد الوزن من جديد، ويحسب الفاقد ، بوصفها نسبة مئوية على النحو الآتي:

فاقد الطبخ% =[(G-G1)*100]/G2

إذْ: G: تعبر وزن السلوفان مع الراسب بعد تجفيف ماء السلق، G1: وزن السلوفان فارغ، G2:وزن النودلز قبل السلق.

لقد تمَّ أيضاً تقييم المنتج بالاعتماد على الطريقة الحسّية المُتبعة في تقييم النودلز الجاهزة المقلية الصينية (التدريج)، وتم إعطاء مجموعة من الدرجات لكل صفة تقييم حسي (من 1 إلى 5) في أثناء تحضيرها، من قبل 20 طالباً، والدرجات هي: 1- غير مقبول، 2- ضعيف، 3- وسط، 4- جيد، 5- جيد جداً **[15]**.

وقد تمّ هذا التقييم بالمقارنة مع منتج نودلز القمح المقلية المصنع مخبرياً بشروط التصنيع السابقة نفسها، وتمّ اعتباره بوصفه شاهداً.

ومن أجل دقة العمل ومصداقيته كان إجراء التحليل الإحصائي للنتائج كافة باستخدام برنامج التحليل الإحصائي **Minitab16** إصدار **2012**؛ إذْ تم حساب قيم LSD لنتائج التحليل الكيميائي، وتم استخدام طريقة Tukey في تحليل نتائج التقييم الحسي **[16]** بهدف تحديد الخلطة الأفضل نسبياً، والتي تحقق أفضل منتج من النواحي الحسية للشعيرية سريعة التحضير المصنعة من دقيق الفول.

النتائج والمناقشة:

1. من الناحية الكيميائية:

تم تقدير كل من الرطوبة والرماد والدسم والبروتين والفاقد في كل من نودلز الفول المقشور وغير المقشور، ومقارنتها بعينة الشاهد المصنعة من دقيق القمح.

وقد أُخذ من كل عينة أربع مكررات، وتم تحليل النتائج إحصائياً عبر برنامج Minitab.

1. 1. تأثير إضافة النشاء في نسبة الرماد:

يوضح الجدول (1) التغيرات الحاصلة في نسبة الرماد في كل من نودلز الفول المقشور، وغير المقشور مقارنةً بعينة نودلز القمح (الشاهد).

جدول(1): تغير نسبة الرماد في كل من نودلز الفول المقشور وغير المقشور، مقارنةً بعينة الشاهد(نودلز القمح)، تبعاً لتغير نسبة النشاء المضاف.

نوع النودلز المدروس	% نشاء مضاف						LSD(B)
	عينة الشاهد (%0)	%5	%10	%15	%20	%25	
نودلز الفول المقشور	0.81	2.11	2.00	1.66	1.14	0.67	0.057
نودلز الفول غير المقشور		3.54	3.39	2.88	2.54	1.99	
LSD(A)	0.033						LSD(A*B) 0.081

إذْ إن: (LSD(A: تفيد في الدلالة على وجود فروق معنوية بين نودلز الفول المقشور وغير المقشور عند نسبة النشاء المضاف نفسها.

(LSD(B: تفيد في الدلالة على وجود فروق معنوية بين عينات النودلز التابعة للنوع نفسه، بتغيّر نسبة النشاء.

(LSD(A*B: تفيد في الدلالة على وجود فروق معنية بين عينات النودلز المدروسة كلها.

تبين وجود انخفاض تدريجي، وبفروق معنوية واضحة في نسبة الرماد مع ارتفاع نسبة النشاء المضاف للخلطة في النوعين المدروسين كليهما (المقشور، وغير المقشور)، وهذا أمر طبيعي؛ لأن زيادة نسبة النشاء المضافة إلى الخلطات المعدلة تخفّض نسب المكونات الأخرى بما فيها نسبة احتوائها على العناصر المعدنية (الرماد) **[17]**.

1. 2. تأثير إضافة النشاء في نسبة الرطوبة:

يُبيّن الجدول (2) تأثير إضافة النشاء في نسبة الرطوبة في كل من نودلز الفول المقشور، وغير المقشور، مقارنة مع عينة الشاهد.

جدول(2): تغير نسبة الرطوبة في كل من نودلز الفول المقشور، وغير المقشور، مقارنةً بعينة الشاهد(نودلز القمح)، تبعاً لتغير نسبة النشاء المضاف.

نوع النودلز المدروس	% نشاء مضاف						LSD(B)
	عينة الشاهد (%0)	%5	%10	%15	%20	%25	
نودلز الفول المقشور	6.5	10.21	9.23	8.24	7.23	6.13	0.106
نودلز الفول غير المقشور		9.28	8.25	7.55	6.95	6.38	
LSD(A)	0.061						LSD(A*B) 0.15

كان الانخفاض في نسبة الرطوبة، بالنسبة إلى لمقشور، متقارباً مقارنة مع الانخفاض في غير المقشور، لتصبح عند الحدود المرتفعة من النشاء متقاربة مع عينة الشاهد؛ إذْ توافق الانخفاض مع زيادة نسبة النشاء الذي أسهم في تحسين هيكلية العجينة وبنيتها **[17,11]** ، الأمر الذي سمح بتبخر الماء بشكل أفضل في أثناء القلي مع ارتفاع نسبة النشاء المضاف، وثبات نسبة الماء المضاف إلى الخلطات.

1. 3. تأثير إضافة النشاء في نسبة البروتين:

يوضّح الجدول (3) التغيرات الحاصلة في نسبة البروتين بتغير نسبة النشاء المضاف، في كل من نودلز الفول المقشور، وغير المقشور.

جدول(3): تغير نسبة البروتين في كل من نودلز الفول المقشور، وغير المقشور، مقارنةً بعينة الشاهد(نودلز القمح)، تبعاً لتغير نسبة النشاء المضاف.

نوع النودلز المدروس	% نشاء مضاف						LSD(B)
	عينة الشاهد (%0)	%5	%10	%15	%20	%25	
نودلز الفول المقشور	8.68	32.95	28.72	25.66	23.63	22.62	0.362
نودلز الفول غير المقشور		31.50	27.42	24.24	21.13	20.15	
LSD(A)	0.209						LSD(A*B) 0.51

كان الانخفاض في نسبة البروتين تدريجياً في كل من المقشور، وغير المقشور، نتيجة الارتفاع التدريجي في نسبة النشاء**[18]** . وكان في المقشور أعلى من غير المقشور، نتيجة احتواء الأخير على نسبة رماد أعلى.

1. 4. تأثير إضافة النشاء في نسبة الدسم:

يوضح الجدول (4) التغيرات الحاصلة في نسبة الدسم في كل من نودلز الفول المقشور، وغير المقشور مقارنةً بعينة الشاهد.

جدول(4): تغير نسبة الدسم في كل من نودلز الفول المقشور وغير المقشور، مقارنةً بعينة الشاهد(نودلز القمح)، تبعاً لتغير نسبة النشاء المضاف.

نوع النودلز المدروس	% نشاء مضاف						LSD(B)
	عينة الشاهد (%0)	%5	%10	%15	%20	%25	
نودلز الفول المقشور	16.42	16.06	17.13	17.77	18.65	19.44	0.368
نودلز الفول غير المقشور		17.52	18.13	19.01	19.88	20.74	
LSD(A)	0.212						LSD(A*B) 0.521

ارتفعت نسبة الدسم الممتصة بشكل تدريجي، نتيجة انخفاض نسبة البروتين في الخلطات بارتفاع نسبة النشاء المضاف، وبما أن نسبة البروتين في المقشور أعلى من غير المقشور، فإن ذلك يؤدي إلى انخفاض نسبة الدسم الممتصة فيه، وبفروق معنوية واضحة؛ إذْ إنّ انخفاض نسبة البروتين في الدقيق سوف يعطي عجينة تحوي عدداً أكبر من الحجيرات الهوائية، ومن ثَمّ يتم امتصاص الزيت في أثناء القلي ضمن هذه الحجيرات. **[19,10]**.

1. 5. تأثير إضافة النشاء في نسبة الفاقد:

يُبيّن الجدول (5) تأثير إضافة النشاء في نسبة الفاقد في كل من نودلز الفول المقشور وغير المقشور، مقارنة مع عينة الشاهد.

جدول(5): تغير نسبة الفاقد في كل من نودلز الفول المقشور وغير المقشور، مقارنةً بعينة الشاهد(نودلز القمح)، تبعاً لتغير نسبة النشاء المضاف.

نوع النودلز المدروس	% نشاء مضاف						LSD(B)
	عينة الشاهد (%0)	%5	%10	%15	%20	%25	
نودلز الفول المقشور	4.63	5.51	5.04	4.22	4.23	4.21	0.073
نودلز الفول غير المقشور		6.43	6.10	5.76	5.79	5.75	
LSD(A)	0.042						LSD(A*B) 0.103

لقد أسهم النشاء في تحسين جودة المعاملة بالبخار والطبخ **[3]**، فقد ساعد ذلك في تقليل نسبة الفاقد، و انخفضت هذه النسبة تدريجياً بارتفاع نسبة النشاء حتى 15% نشاء، ثم ثبتت بعد ذلك، وبقيت في غير المقشور أعلى من المقشور.

2. التقييم الحسي:

إن خصائص النشاء، ومحتوى البروتين تؤدي دوراً رئيسياً في الجودة، وفي الحكم على خواص النودلز المطبوخة، كما أن قساوة هلام النشاء، واللزوجة، والمضغ تكون مرتبطة إيجابياً مع نسبة الزيت في النودلز سريعة التحضير **[18]** ،

وقد تم تقييم المُنتج (النودلز) بالاعتماد على الطريقة الحسّية المُتبعة في تقييم النودلز الجاهزة المقلية الصينية، حيث تم إجراء التقييم الحسي للنودلز خلال مراحل التصنيع ، وبعد السلق، و في أثناء التذوق عبر دراسة مجموعة من الخصائص الحسية، كاللون، والقوام، والحجم، كما تم تقييم كل من مظهر الخيوط وحجمها بعد السلق (الطبخ)، إضافة إلى الطعم والرائحة والمضغ بعد التذوق.

1.2.اللون Color:

من أهم المعايير المتعلقة بالتقييم الحسي والحكم على جودة النودلز الناتجة هو معيار اللون؛ إذْيعتبر لون النودلز مهماً جداً، ويعدّ مؤشر الجودة الأول الذي يتم إدراكه حسيّاً من قبل المستهلك في أثناء الشراء.

ويوضّح الجدول (6) الدرجات المعطاة عبر الاستبيان **[15]** لكل من نودلز الفول المقشور، وغير المقشور، وعينة نودلز القمح.

جدول (6): الاستبيان الخاص باللون لكل من نودلز الفول المقشور وغير المقشور، مقارنة بعينة الشاهد (نودلز القمح)، تبعاً لتغير نسبة النشاء المضاف.

NWh	NBP 5%St	NBP 10%St	NBP 15%St	NBP 20%St	NBP 25%St	NBNP 5%St	NBNP 10%St	NBNP 15%St	NBNP 20%St	NBNP 25%St
4	5	5	5	5	5	3	3	3	4	4
5	5	5	5	5	5	3	3	2	4	4
5	4	3	5	3	3	3	3	3	4	4
5	5	5	5	5	5	2	4	2	4	4
5	5	4	5	5	5	3	3	3	5	5

4	4	3	3	3	5	5	4	5	5	4
4	4	3	3	3	5	4	5	5	4	5
4	4	3	3	3	5	5	5	5	5	5
4	4	2	4	2	5	5	5	5	5	5
4	4	3	3	3	5	4	4	5	4	5
4	4	3	3	3	5	5	5	5	5	5
5	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5
4	4	2	3	2	5	5	5	5	5	5
4	4	3	3	3	5	5	5	5	5	4
4	4	3	3	3	4	3	4	5	4	5
4	4	3	3	3	5	5	5	5	5	4
4	3	3	3	2	5	4	5	4	5	5
5	3	2	3	3	3	5	3	5	5	5
4	4	3	3	3	5	5	5	5	4	5
3	3	3	3	3	4	5	5	5	5	4

إذْ إنّ: NBP5%St : نودلز الفول المقشور المصنع بإضافة 5% نشاء إلى الدقيق، و NBP10%St : نودلز الفول المقشور المصنع بإضافة 10% نشاء إلى الدقيق، و NBP15%St: نودلز الفول المقشور المصنع بإضافة 15% نشاء إلى الدقيق،و NBP20%St: نودلز الفول المقشور المصنع بإضافة 20% نشاء إلى الدقيق،و NBP25%St: نودلز الفول المقشور المصنع بإضافة 25% نشاء إلى الدقيق،و NBNP5%St: نودلز الفول غير المقشور المصنع بإضافة 5% نشاء إلى الدقيق،و NBNP10%St : نودلز الفول غير المقشور المصنع بإضافة 10% نشاء إلى الدقيق،و NBNP15%St: نودلز الفول غير المقشور المصنع بإضافة 15% نشاء إلى الدقيق،و NBNP20%St: نودلز الفول غير المقشور المصنع بإضافة 20% نشاء إلى الدقيق،و NBNP25%St: نودلز الفول غير المقشور المصنع بإضافة 25% نشاء إلى الدقيق، NWh: عينة الشاهد المصنعة من نودلز القمح دون إضافة النشاء.

أما الجدول (7) فيُظهر التحليل الإحصائي لنتائج التقييم الحسي للون نودلز الفول المقشور وغير المقشور، وعينة الشاهد.

وللتنويه فإن طريقة tukey تعتمد على التحليل الإحصائي للعينات، وترتيبها ضمن مجموعات؛ إذْ إنّ كل مجموعة يرمز لها بحرف تبعاً لوجود فروق معنوية بين العينات، فوجود أكثر من عينة لها الرمز نفسه دليل على أنه لا يوجد فروق معنوية بين هذه العينات، وللرمز، أيضاً، دلالة نوعية أو كمية، فالرمز (A) مثلاً يدل على أن العينة صاحبة هذا الرمز هي العينة ذات درجة التقييم الأعلى، يليه B، ثم C، ثم D ...إلخ.**[16]**

جدول (7): التحليل الإحصائي الخاص بتقدير اللون في نودلز الفول المقشور وغير المقشور، مقارنةً بعينة الشاهد (نودلز القمح)، تبعاً لتغير نسبة النشاء المضاف للدقيق .

factor	N	Mean	Grouping
NWh	20	4.6000	A B
NBP 5%St	20	4.7500	A
NBP 10%St	20	4.8000	A
NBP 15%St	20	4.7500	A
NBP 20%St	20	4.6500	A
NBP 25%St	20	4.7000	A
NBNP 5%St	20	2.8000	D
NBNP 10%St	20	3.1000	D
NBNP 15%St	20	2.7500	D
NBNP 20%St	20	3.8500	C
NBNP 25%St	20	4.1000	B C

حيث Factor : يدل على العينة المدروسة،و N: يدل على عدد المكررات (المتذوقين)،و Mean: يدل على متوسط نتيجة المكررات،و Grouping: يدل على رمز المجموعة والدرجة الممنوحة لها.

نلاحظ مما سبق عدم تأثر لون نودلز الفول المقشور بارتفاع نسبة النشاء المضاف وكانت متقاربة مع عينة الشاهد، وبالمقابل فإن زيادة نسبة النشاء، وخاصة عند النسبة 25% كما يبدو في الجدول، كان لها تأثير إيجابي في اللون نتيجة تخفيض نسبة الرماد (بالنسبة لغير المقشور)؛ لأن ارتفاع نسبة الرماد لها تأثير سلبي، ويعمل على زيادة دكانة لون النودلز **[20]**؛ إذْ زادت نسبة النشاء في الخلطة على حساب انخفاض نسبة دقيق الفول غير المقشور الذي يحتوي في تركيبه على نسبة من العناصر المعدنية المتركزة في القشور المطحونة مع الدقيق.

2.2. القوام Texture:

يُعدّ القوام صفة حسية يتم إدراكها بوساطة الحواس البشرية في أثناء معالجة الغذاء واستهلاكه، ويشمل القوام، أيضاً، ما يمكن ملاحظته بالنظر سواء أكان للعجينة أم للنودلز الناتجة، مثل حجم الكتل المتشكلة في أثناء العجن، ودرجة تقطع الخيوط في أثناء البثق، وتلاصق الخيوط، وقوام النودلز الناتجة ما إذا كان زيتياً أم لا **[22,21,3]**.

نلاحظ من الجدول (8) أن قوام النودلز (بالنسبة إلى الفول المقشور) كان مماثلاً لما هو الحال في عينة الشاهد أو قريباً منه حتى نسبة النشاء المضاف (20%)، ولكنه انخفض عند نسبة نشاء 25% نتيجة زيادة كمية الماء الممتصة في أثناء العجن، حيث تنتج خاصة مصاصية النشاء للماء عن وجود المجموعات الهيدروكسيلية، وذلك بوساطة تجاذب قطبي يعمل على الجمع بين وحدات الهيدروكسيل غير المشبعة قطبياً وجزيئات الماء **[11]**، وهذه الزيادة بدورها أدت لتلاصق بعض الخيوط عند البثق، الامر الذي أثر سلباً في المنتج النهائي ، أما بالنسبة إلى غير المقشور فقد زادت نسبة النشاء في الخلطة على حساب انخفاض نسبة دقيق الفول غير المقشور ، مما أدى إلى تقليل نسبة الحبيبات الكبيرة نسبياً (الناتجة عن القشور)، وزيادة تحسن قوام العجينة بشكل نسبي، وانخفاض درجة تقطع الخيوط وتهتكها في أثناء البثق **[17,3]**، فكانت النودلز الناتجة أفضل، ولكن بقيت رديئة مقارنةً بالمقشور.

جدول (8): التحليل الإحصائي الخاص بتقدير القوام عند القلي في نودلز الفول المقشور وغير المقشور، مقارنةً بعينة الشاهد (نودلز القمح)، تبعاً لتغير نسبة النشاء المضاف للدقيق.

factor	N	Mean	Grouping
NWh	20	4.6000	A
NBP 5%St	20	4.9000	A
NBP 10%St	20	4.8000	A
NBP 15%St	20	4.8000	A
NBP 20%St	20	4.8500	A
NBP 25%St	20	3.9000	B
NBNP 5%St	20	1.9000	C
NBNP 10%St	20	1.9000	C
NBNP 15%St	20	2.0000	C
NBNP 20%St	20	2.8000	B
NBNP 25%St	20	3.0000	B

3.2. الحجم عند السلق Volum at cooking:

يبين الجدول (9) أن حجم الخيوط كان مماثلاً لما هو في عينة الشاهد، ثم زاد الحجم، ليتفوق على عينة الشاهد عند نسبة نشاء 15% بالنسبة إلى المقشور، وعند نسبة 25% بالنسبة لغير المقشور.

جدول (9): التحليل الإحصائي الخاص بتقدير الحجم عند السلق في نودلز الفول المقشور وغير المقشور، مقارنةً بعينة الشاهد (نودلز القمح)، تبعاً لتغير نسبة النشاء المضاف للدقيق.

factor	N	Mean	Grouping
NWh	20	3.9500	B
NBP 5%St	20	3.0500	B
NBP 10%St	20	3.7500	B
NBP 15%St	20	4.8000	A
NBP 20%St	20	4.9500	A
NBP 25%St	20	4.8500	A
NBNP 5%St	20	2.8500	B
NBNP 10%St	20	2.8500	B
NBNP 15%St	20	2.9000	B
NBNP 20%St	20	3.8500	B
NBNP 25%St	20	4.0500	A

إن نشاء الذرة أدى إلى زيادة حجم الخيوط نتيجة زيادة ترابط الحبيبات، وتحسين جودة الطبخ، الأمر الذي أدى إلى زيادة في عملية نفوذ الماء في أثناء الطبخ **[18,17]**.

4.2. المظهر الخارجي للنودلز بعد السلق Aspect exterior 0f Noodles at cooking .

إن زيادة النشاء عند النسب 15، 20، 25% ، كما يبدو في الجدول (10) بالنسبة إلى دقيق الفول المقشور وغير المقشور، رفعت من ثباتية الخيوط تجاه السلق، وقل الفاقد، وكان مظهر الخيوط أفضل **[17,3]**؛ **إذْ** أصبحت في نودلز الفول المقشور عند تلك النسب مماثلة لعينة الشاهد من حيث المظهر.

جدول (10): التحليل الإحصائي الخاص بتقدير المظهر عند السلق في نودلز الفول المقشور وغير المقشور، مقارنةً بعينة الشاهد (نودلز القمح)، تبعاً لتغير نسبة النشاء المضاف للدقيق.

factor	N	Mean	Grouping
NWh	20	3.9500	A
NBP 5%St	20	2.8000	B
NBP 10%St	20	3.0000	B
NBP 15%St	20	3.8500	A
NBP 20%St	20	4.0000	A
NBP 25%St	20	4.0000	A
NBNP 5%St	20	2.0000	C
NBNP 10%St	20	1.9000	C
NBNP 15%St	20	2.7000	B
NBNP 20%St	20	2.9500	B
NBNP 25%St	20	2.9500	B

5.2. الطعم أو التذوق Taste:

يتميز الفول باحتوائه على نسب محددة من البروتين والنشاء والألياف والسكريات والدهون، إضافة إلى وحدات من التربسين والتانينات واللايسين والميثايونين وغيرها من المكونات التي تعطي الفول طعمه، ونكهته المميزة **[23]**، ومن ثَمَّ فإنه مع ارتفاع نسبة النشاء في الخلطات المختلفة سيتغير التركيب المذكور، وتقل نسب تلك المكونات مقارنةً بنسبة النشاء، مما يؤثر سلباً في الطعم، وهذا يتضح من الجدول (11).

جدول (11): التحليل الإحصائي الخاص بتقدير الطعم عند التذوق في نودلز الفول المقشور وغير المقشور، مقارنةً بعينة الشاهد (نودلز القمح)، تبعاً لتغير نسبة النشاء المضاف للدقيق.

factor	N	Mean	Grouping
NWh	20	3.9000	B
NBP 5%St	20	4.8000	A
NBP 10%St	20	4.8000	A
NBP 15%St	20	4.7500	A
NBP 20%St	20	4.7000	A
NBP 25%St	20	3.8500	B
NBNP 5%St	20	3.8500	B
NBNP 10%St	20	4.7500	A
NBNP 15%St	20	4.7500	A
NBNP 20%St	20	3.9000	B
NBNP 25%St	20	3.7500	B

تراجع الإحساس بالطعم المميز للفول في العينات المقشورة وغير المقشورة كلتيهما، مع زيادة نسبة النشاء حتى 25%، فعند النسب المرتفعة من النشاء المضاف لم تسجل العينات فروقاً معنوية مع عينة الشاهد.

6.2. الرائحة Odor:

يوضح الجدول (12) التحليل الإحصائي لتقييم رائحة الفول المقشور وغير المقشور مقارنةً بعينة الشاهد؛ إذْ قل الإحساس بالرائحة المميزة للفول مع ارتفاع نسبة النشاء (سواء للمقشور أم غير المقشور)، لكنها بقيت أفضل من عينة الشاهد.

جدول (12): التحليل الإحصائي الخاص بتقدير الرائحة عند التذوق في نودلز الفول المقشور وغير المقشور، مقارنةً بعينة الشاهد (نودلز القمح)، تبعاً لتغير نسبة النشاء المضاف للدقيق.

factor	N	Mean	Grouping
NWh	20	2.2000	C
NBP 5%St	20	4.8000	A
NBP 10%St	20	4.8000	A
NBP 15%St	20	4.8000	A
NBP 20%St	20	3.8000	B
NBP 25%St	20	3.9000	B
NBNP 5%St	20	4.6500	A
NBNP 10%St	20	4.7500	A
NBNP 15%St	20	4.8000	A
NBNP 20%St	20	4.0000	B
NBNP 25%St	20	3.8500	B

7.2. المضغ Chew:

يبين الجدول (13) التغيرات الحاصلة في حالة المضغ في كل من العينات المصنعة من الفول المقشور وغير المقشور، مقارنةً بعينة الشاهد؛ إذْ تُظهر نتائج تقييم صفة المضغ حسياً أن هذه الصفة تتناسب عكساً مع نسبة البروتين الذي يسبب قساوة القوام، ؛ إذْ مع زيادة نسبة النشاء المضاف تنخفض نسبة البروتين ويتحسن المضغ. **[18,3]**

جدول (13): التحليل الإحصائي الخاص بتقدير المضغ عند التذوق في نودلز الفول المقشور وغير المقشور، مقارنةً بعينة الشاهد (نودلز القمح)، تبعاً لتغير نسبة النشاء المضاف للدقيق.

factor	N	Mean	Grouping
NWh	20	3.8500	B
NBP 5%St	20	3.8500	B
NBP 10%St	20	3.9500	B
NBP 15%St	20	4.5500	A
NBP 20%St	20	4.7000	A
NBP 25%St	20	4.7500	A
NBNP 5%St	20	2.9000	C
NBNP 10%St	20	3.8000	B
NBNP 15%St	20	3.8000	B
NBNP 20%St	20	4.7000	A
NBNP 25%St	20	4.6000	A

8.2. التحليل الإحصائي الإجمالي لنتائج التقييم الحسي:

تم دمج نتائج التقييم الحسي في جدول يعطي صورة عامة عن نتائج التقييم الحسي في مختلف المراحل لعينات نودلز الفول المدروسة كلها، ومقارنتها بعينة الشاهد.

نلاحظ من الجدول (15) أن أغلب نتائج التقييم الحسي الخاصة بالنودلز المصنعة من دقيق الفول غير المقشور كانت متدنية بشكلٍ عام مقارنةً بالنودلز المصنعة من دقيق الفول المقشور، وبعينة النودلز المصنعة من دقيق القمح (الشاهد).

كما أن القوام في النودلز المصنعة من دقيق الفول المقشور كان متماثلاً مع عينة الشاهد، وكذلك اللون كان متقارباً معها.

بينما تفوقت عينة نودلز الفول المقشور ذات نسبة النشاء 15% على عينة الشاهد حجماً، وكان المظهر مماثلاً لعينة الشاهد من نسبة نشاء 15% فما فوق(بالنسبة إلى المقشور).

أما من حيث الطعم فقد تفوقت معظم عينات نودلز الفول المقشور على عينة الشاهد إلا في النسب المرتفعة من النشاء المضاف، ومن حيث الرائحة فقد تفوقت كل عينات نودلز الفول المقشور، وغير المقشور على عينة الشاهد.

وبالنسبة إلى المضغ فقد تحسن مع ارتفاع نسبة النشاء المضافة، ليتفوق على الشاهد عند نسبة 15% فما فوق بالنسبة إلى المقشور، و20% فما فوق بالنسبة إلى غير المقشور.

كما نلاحظ من الجدول أن عينة نودلز الفول المقشور 15% نشاء كانت الأفضل نسبياً مقارنةً بباقي العينات، فقد تفوقت على عينة الشاهد من حيث الحجم والطعم والرائحة والمضغ.

جدول (15): التحليل الإحصائي الإجمالي لنتائج التقييم الحسي في نودلز الفول المقشور وغير المقشور، مقارنةً بعينة الشاهد (نودلز القمح)، تبعاً لتغير نسبة النشاء المضاف للدقيق .

العينة / التقييم	NWh	NBP 5%St	NBP 10%St	NBP 15%St	NBP 20%St	NBP 25%St	NBNP 5%St	NBNP 10%St	NBNP 15%St	NBNP 20%St	NBNP 25%St
لون النودلز	AB	A	A	*A*	A	A	D	D	D	C	BC
قوام النودلز	A	A	A	*A*	A	B	D	D	D	C	C
الحجم بعد السلق	B	C	B	*A*	B	B	C	C	C	B	B
المظهر الخارجي بعد السلق	A	B	B	*A*	A	A	C	C	B	B	B
الطعم	B	A	A	*A*	A	B	B	A	A	B	B
الرائحة	C	A	A	*A*	B	B	A	A	A	B	B
المضغ	B	B	B	*A*	A	A	C	B	B	A	A

الاستنتاجات والتوصيات :

✓ التركيز على دراسة تأثير درجة نعومة الحبيبات لكل من دقيق الفول المقشور وغير المقشور في المواصفات الحسية، والتركيب الكيميائي للنودلز المصنعة.

✓ العمل على دراسة تأثير عوامل مشتركة ومتفاعلة فيما بينها، بوصفها نسبة الماء المضاف، ونسبة النشاء المضاف أيضاً في تحسين الخواص الكيميائية، والحسية للنودلز الناتجة.

✓ مما سبق ذكره من نتائج تم التوصل إليها في هذا العمل يمكن أن ننصح باعتماد دقيق الفول المقشور بدلاً من دقيق الفول غير المقشور، وكذلك إضافة النشاء بنسبة متوسطة؛ أي 15% بهدف تحسين الخصائص الحسية كافة للنودلز الناتج خلال عمليات التصنيع كافة، وكذلك بعد السلق، وعند التذوق.

✓ كما يمكن تجربة أنواع أخرى من البقوليات (كالترمس، أو البازلاء ...الخ) في خلطات مشابهة،أو مختلفة عما تم تطبيقه، بهدف الحصول قدر الإمكان على النودلز القريبة جداً من النودلز المعروفة، والمصنعة من دقيق القمح.

المراجع:

1- LU, H., YANG, X., Ye, M., LIU, K.-B., XIA, Z., REN, X., CAI, L.,WU, N., and LIU, T.-S.,. *Millet noodles in late neolithic* China, Nature, Vol. 473, N .13, 2005, 967-968.

2- WARRAND, J., MICHAUD, P., PICTON, L. et *al*.. *Structural investigations of the neutral polysaccharide of Linum usitatissimum L. seeds mucilage*. International Journal of Biological Macromolecules, Vol.35, N .3-4 , 2005, 121-125.

3- HOU.G; KRUK.M, *Asian noodle technology* USA, Technical Bulletin, American Institute of Baking, Vol 20, N烙12 ,1998, 1-10.

4- FU.B.X.,. *Asian noodles: History, classification, raw materials, and processing*. Food Research International. Vol. 41, N .9 , 2008, 888-902.

5- CROSBIE GB, MISKELLY DM, DEWEN T. *Wheat quality for the Japanese flourmilling and noodle industries*.West Aust J Agric. Vol. 31, N .3 ,1990, 83-88

6- Bui.L.T.T; Small.D.M, *The contribution of Asian noodles to dietary thiamine intakes: A study of commercial dried products* Australia. Journal of Food Composition and Analysis, Vol. 20, N .7 ,2007, 575-583.

7- KRUGER JE, HATCHER DW, ANDERSON MJ**.** *The effect of incorporation of rye flour on the quality of oriental noodles*. Food Research International, Vol.31, N烙1 , 1998, 27-35.

8- SHIAU SY, YEH AI.. Effects *of alkali and acid on dough rheological properties and characteristics of extruded noodles*. Journal of Cereal Science, Vol. 33, N .1 , 2001, 27-23.

9- PURWANI , E. Y., WIDANINGRUM , THAHIR, R., and MULISH**.,**. *Effect of heat moisture treatment of sago starch on its noodle quality*. Indonesian Journal of Agricultural Science, Vol.7, N .1 , 2006, 8-14.

10- علي،علي. *دراسة ملاءمة أصناف القمح السوري لتصنيع النودلز* . أطروحة ماجستير، كلية البتروكيمياء، جامعة البعث.2009.

11- كاخيا، طارق. *كيمياء وتكنولوجيا النشاء و الجلوكوز ومشتقاتهما* ، منشورات الجمعية الكيميائية السورية 2006، 37—42.

12- لجنة المواصفات والمقاييس السورية رقم 1998 / 315

13- Kubomura.K, *Instant Noodles in Japan* USA. Cereal Foods World U.S.A, Vol. 43, N .4 , 1998,194-197.

14- GODON،B.؛ LOISEL W.. *Guide pratique d'analyses dans les industries des Cereales.* Techniques et Documentations, Lavoisier, paris, (1984), Pages 32-55.

15-Reference number ISO 8587: *Sensory analysis-Methodology-Ranking*, 2006 (E), 15-20

16- عليا، تميم. *تصميم التجارب* . قسم الإحصاء الرياضي كلية. العلوم. جامعة تشرين. سوريا، 2008، 474.

17- FIELLET، P**.** *LE GRAIN DE BLE*. Techniques et Documentations, lavoisier, paris, (2000), 11-39.

18- OH, N. H., SEIB, P. A., WARD, A. B., and DRYOE, C. W.,. *Noodles IV. Influence of flour protein, extraction rate, particle size and starch damage on the quality characteristics of dry noodles*. Cereal Chemistry, Vol.62, N .6 , 1985,441-446.

19- WU, J., ALUKO, R. E., and CORKE, H.,. *Partial least-squares regression study of the effects of wheat flour composition, protein and starch quality characteristics on oil content of steamed-and-fried instant noodles*. Journal of Cereal Science, Vol.44, N .2 , 2006, 117-126.

20- KRUGER, J. E., MATSUO, R. B., and Dick, J. W., ed.,. *Pasta and Noodle Technology*, AACC International, St. Paul, MN, (1996), 356p

21- INGLETT GE, PETERSON SC, CARRERE CJ,MANEEPUN S.. *Rheological, textural, and sensory properties of Asian noodles containing an oat cereal hydrocolloid*. Food Chem Vol.90, N .1-2 , 2005, 1-8.

22- ROSS, S.,. *Instrumental Measurement of physical Properties of Cooked Asian Wheat Flour Noodles*. Cereal Chemistry, Vol.83, N .1, 2006, 42- 51.

23- DUC.G; BAO.S; BAUM.M; REDDEN.B; SADIKI.M; SUSO.M.J; VISHNIAKOVA.M; ZONG.X, *Diversity maintenance and use of Vicia faba L. genetic resources* Bulgaria. Field Crops Research,Vol. 115, N熂3 , 2010, 270-278.