المكرونة

هى أحد منتجات الحبوب المصنعة وتشير الإحصاءات إلي أنه يستخدم لإنتاج المكرونة في مصر سنوياً ما يقرب من مليون طن من الدقيق الفاخر و حوالي ٢٠٠ ألف طن من السيمولينا.

ويوجد علي المستوي العالمي العديد من أصناف وأشكال المكرونة، فمنها الأصناف الطرية التي تباع طازجة، ومنها المكرونة المجففة (لجافة) المعروفة عالمياً ومن منتجاتها الشائعة: المكرونة المدفوعة (المبثوقة) و هي التي تشكل أثناء دفعها تحت ضغط مرتفع ومنها الأشكال المجوفة (الأنبوبية) مثل المكرونة المقصوصة والقلم، ومنها الأشكال المصمتة مثل الإسباجيتي والفارماسيل، والمكرونة المفرودة والملفوفة التي تنتج عن طريق الفرد وتنتج علي شكل شرائح ذات أسماك وأشكال مختلفة مثل النودلز .

الماء

يضاف بكمية كافية لإنتاج عجينة ذات محتوي رطوبي حوالي 40-48% يجب أن يكون الماء المستخدم في صناعة المكرونة رائقاً وخالي من الطعم والرائحة وخالي من الكائنات الحية الدقيقة، ويصلح الماء الصالح للشرب لهذه الصناعة.

وتؤثر درجة حرارة الماء المستخدم علي جودة المنتج لذا فيستخدم الماء الدافئ (٤٠-٦٠°م) الذي يساعد علي الحفاظ علي اللون، وإنتاج منتج ناعم الملمس، كما يساعد علي الحصول علي عجينة أكثر ليونة يسهل دفعها أثناء عملية التشكيل بإستخدام ضغط منخفض نسبياً

إضافات أخرى

قد تضاف بعض الإضافات الأخري للمكرونة مثل الملح الذي يضاف بنسبة ١ – ٢ كجم لكل ١٠٠ كجم دقيق، ويضاف أحياناً البيض الكامل (الطازج أو المجمد أو المجفف) أو صفار البيض إلى بعض الأصناف المشابهة للسان العصفور

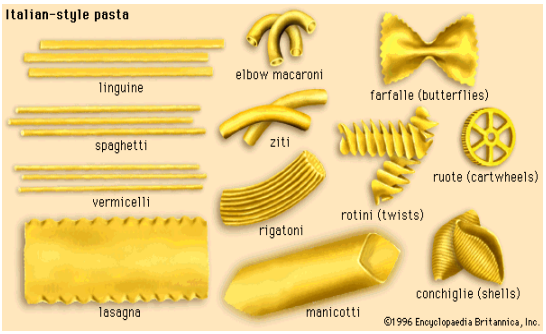
وقد تضاف بعض مساحيق البقوليات المجففة أو البروتينات المركزة من بعض البقوليات من أجل رفع نسبة البروتين أو رفع نسبة الأليااف.

وقد تضاف بعض أنواع الخضار المطبوخ والمصفى كالسبانخ لكساب المنتج لون خاص وطعم خاص

القيمة الغذائية لمنتجات المكرونة

تعتبر منتجات المكرونة ذات مصدر جيد للعديد من العناصر الغذائية الرئيسية، وتتمثل القيمة الغذائية للمكرونة في الآتي :

- السعرات الحرارية: تعطي منتجات المكرونة حوالي ٣٥٠٠ سعر / كجم (متوسط إحتياجات الفرد البالغ حوالي ٣٢٠٠ سعر حراري في اليوم).
- البروتينات والأحماض الأمينية: تتمثل وظيفتها في بناء الجسم والنمو، وهناك أحماض أمينية أساسية لا يمكن تخليقها في الجسم ويستمدها الجسم عن طريق الغذاء، ويبلغ متوسط إحتياج الفرد البالغ من البروتينات حوالي ٧٠ جرام يومياً
- وتحتوي منتجات المكرونة علي ١٢ % بروتين ، إلا أن الأقماح بصفة عامة تفتقر إلي بعض الأحماض الأمينية الأساسية مثل الليسين.
- الفيتامينات والمعادن: ولا تحتوي منتجات المكرونة بصورتها الطبيعية علي كل الفيتامينات المطلوبة لجسم الإنسان، وتفتقر إلي العناصر المعدنية الضرورية خاصة الكالسيوم



المواد الخام المستخدمة لإنتاج المكرونة :

الدقيق الفاخر أو السيمولينا (السميد):

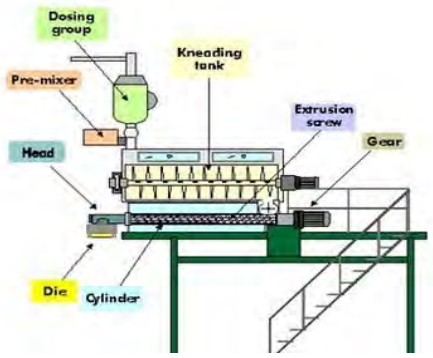
تعتبر السيمولينا (الناتجة من قمح الديورم) هي المادة الأساسية في صناعة المكرونة في معظم دول أوروبا، وفي مصر يستخدم الدقيق الفاخر (إستخراج ٧٢%) في صناعة العديد من أصناف المكرونة المحلية، ويفضل الدقيق الناتج من طحن أصناف القمح الصلبة والمنتج حديثاً ولا يزيد محتواه الرطوبي عن ١٤% وتتراوح نسبة الرماد بين ٠.٦ –٠.٧% .

ويفضل أيضاً إحتواء كل من الدقيق والسيمولينا علي نسبة عالية من الجلوتين الرطب تصل إلي ٣٠%، وتصل إلي ١١% للجلوتين الجاف.

خلط الخامات (العجن) : Kneading

يخلط الماء بالدقيق ويمثل الماء حوالي ٣٠-٤٠% من وزن الخامات لإنتاج عجينة ذات محتوي رطوبي ٤٠-٤٨%، ويتم الخلط في ظروف تفريغ ويراعي تجانس الخلط، وتستخدم وحدة عجن آلية لخلط المكونات التي تدفع آلياً مع التحكم في معدل التغذية لكل خامة وتزود الوحدة بنظام تفريغ Vacuum لضمان خلو العجينة من أي فقاعات هوائية تسبب بدورها وجود فقاعات أو بقع بالمكرونة الناتجة، وتؤثر جودة الخلط ومواصفات الخامات المستخدمة ودرجة حرارة الماء المستخدم علي جودة المنتج.

ويستغرق زمن الخلط حوالى ١٥-٢٠ دقيقة حتى الوصول الى حالة من التجانس التام.



وحدة العجن والكبس والتشكيل

أهم صفات عجينة المكرونة

١. أن تكون العجينة قوية حتى تتحمل عملية التشكيل.
٢. التوزيع التام للرطوبة فى كل أجزاء العجينة.
٣. عدم احتواء العجينة على كمية هواء كبيرة حتى لا يتسبب ذلك فى وجود مشاكل أثناء عملية التجفيف.
٤. ألا تكون منتفخة تحت تأثير عملية الخلط.
٥. عدم حدوث أى تخمر بالعجينة
٦. تناسق اللون وتوزيع المكونات الأخرى توزيعا تاما خاصة عند إضافة عصير بعض أنواع الخضار المصفى إلى العجينة.

خطوات تصنيع المكرونة

التشكيل : Forming

تدفع العجينة المتجانسة المطاطية عقب إراحتها إلي وحدة كبس العجين التي تستخدم بها بريمة حلزونية تقوم بتحريك ودفع وكبس العجين لضمان التجانس، ويتم التحكم في السرعة الدورانية للحلزون وبالتالي التحكم في الضغط والإنتاجية

حيث تدفع إلى قوالب خاصة وعادة تصنع من النحاس المجلفن وتحتوى على ثقوب ذات أحجام وأشكال تتباين تبعا للهدف من هذه العملية.

ويتم تشكيل المكرونة عادة تحت ضغط ٥٠-١٥٠ ضغط جوى ودرجة حرارة ٤٠°م.

استلام وتخزين الخامات

النخل

وهى خطوة أولية يتم فيها نخل المادة الأساسية المستخدمة فى التصنيع سواء كانت من السميد أو الدقيق الفاخر

لمجفف الثاني: هو مكان التجفيف الأساسي. حيث يتم تجفيف المنتج حوالي ٥.٥ ساعات. ويتكون من عدد ٧ سيور (طوابق) وعدد ٦ أقسام. صناعة الأبواب والأقسام المتبقية كما في المجفف الأول.

مكبس (PRESيقوم بخلط دقيق السميذ الوارد من مصنع الطاحون بالماء ونقله عن طريق الحلزونات إلى القوالب الموجودة في الرأس حيث يتم ضغط العجين إلى القوالب ليتم تشكيل المكرونة. جميع أقسام المكبس التي لها صلة مباشرة بالمنتج يتم صناعتها من الصلب ضد الصدأ. والرأس وباقي الأقسام تكون من (siferoالمصبوب. وسيكون عيار الماء ودقيق السميذ في المبكس آلياً.

التعبئة : Packing

تعبأ المكرونة الناتجة بعد تهويتها والوصول لدرجة حرارة الجو في عبوات جديدة وسليمة ومتينة وجافة ونظيفة وخالية من الرائحة الغريبة ومتماثلة فى النوع والمواصفات .

وتبعاً للإستهلاك فقد تعبأ المكرونة في أجولة (زنة ١٠ كجم) من البلاستيك المنسوج أو أكياس بولي بروبيلين للإستهلاك التجاري أو أكياس غير منفذة للرطوبة (زنة ٤٠٠ جرام) كعبوات أولية مصنعة من البولي إيثيلين أو البولي بروبيلين أو الأفلام متعددة الطبقات أو الكرتون للإستخدام المنزلي، ويجمع كل ٢٠ كيس في باليتة أو كرتونة (كعبوة ثانوية للتداول والنقل)، وينكون طن المنتج من ١٢٥ باليتة أو كرتونة.

ويشترط أن تكون العبوات محكمة الغلق، وتستخدم ماكينات تعبئة أتوماتيكية مع تدوين البيانات اللازمة علي العبوة.

التجفيف : Dehydration

تجري عملية تجفيف للمكرونة الناتجة من مرحلة التشكيل بهدف التخلص من الرطوبة الزائدة والوصول بالمحتوي الرطوبي إلي الحد المسموح به بالمواصفات القياسية (١٢%)

- يتم التجفيف شمسيا فى المكرونة المصنعة منزليا.
- يتم التجفيف فى أنفاق التجفيف فى المصانع على أن يراعى رفع درجة الحرارة فى الساعة الأولى لعمل قشرة خفيفة تعرف بالتشميع ولكن قد يؤدى ذلك إلى حدوث تشقيق فى سطح المكرونة وتصبح سهلة الكسر.
- الرطوبة النسبية تكون عالية فى لمراحل الأولى من التجفيف ٩٨-٩١ ثم تخفض تدريجيا على فترات حتى تصل فى نهاية التجفيف إلى ٥٥-٦٠%
- المكرونة الاسباجتى تجفف باستخدام الأشعة تحت الحمراء حتى لا تتكسر.

تخزين المنتج

يراعي توفير ظروف الحفظ والتخزين المناسبة حيث يتم وضع أكياس المنتج المعبأة بالطريقة المثلى فى كراتين أو شكائر ويمكن حفظها لمدة ١٨ شهر من تاريخ الإنتاج فى مكان جاف بارد بعيداً عن ضوء الشمس، ويراعى التهوية الجيدة والتطهير لمنع الإصابة بالحشرات والفطريات .

وتستخدم بالتات خشبية أو بلاستيكية بأرضية المخزن بحيث يكون المنتج غير ملامس للأرضية وكذلك الجدران للحد من نفاذ الرطوبة للمنتج

المجفف الأول : (PRE DRYERيتم تجفيف المنتج لأول مرة في هذا المجفف. حيث يمكث المنتج في هذا المجفف حوالي ٣٠ دقيقة. تكون الحرارة المتنقلة في داخله ٥٥ درجة مئوية. وهذا المجفف يتكون من عدد ٥سيور (طوابق) وعدد ٣ أقسام. صناعة الأبواب من الداخل بولييورتين من والخارج البوبيستر مع عوازل مناسبة.

الصوامع (المستودعات) : هي الأماكن التي يتم فيها تهدئة المنتج قبل التغليف.

تقدير جودة المكرونة

أ) الطرق الكيميائية والحسابية

١- تقدير نسبة االرطوبة فى المكرونة المجففة
٢- تقدير نسبة امتصاص الماء فى الطهى.
٣- تقدير نسبة الفقد أثناء الطهى.
٤- تقدير نسبة الحموضة فى المكرونة.
٥- تقدير درجة قوام المكرونة المطبوخة.

$$\text{نسبة امتصاص الماء} = \frac{\text{وزن المكرونة بعد الطبخ} - \text{وزن المكرونة قبل الطبخ}}{\text{وزن المكرونة قبل الطبخ}}$$

$$\text{نسبة الفقد فى الطبخ} = \frac{\text{الوزن المكرالجاف قبل الطبخ} - \text{الوزن الجاف بعد الطبخ}}{\text{الوزن الجاف قبل الطبخ}}$$

تقدير جودة المكرونة

ب) الطرق الحسية لتقدير جودة المكرونة

١- اللون
٢- الطعم
٣- المظهر العام
٤- التماسك وعدم فقدان القوام نتيجة الطبخ.
٥- القابلية للمط.