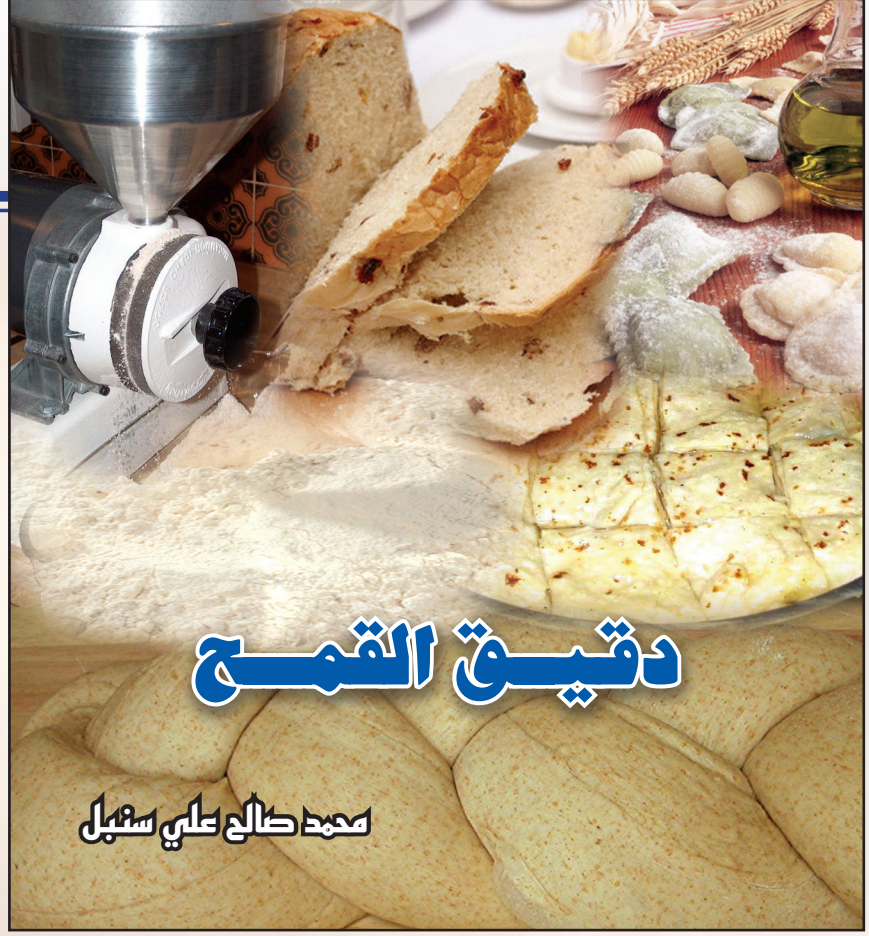

دقيق القمح

محمد صالح علي سنبل

تميزت الحبوب منذ القدم عن باقي مواد الطعام الأخرى بإمكان حفظها مدة طويلة دون أن تتلف بعكس الخضراوات الورقية واللحوم وبعض الفواكه، وقد عرف عن الحبوب الغذائية كونها مصدراً جيداً للطاقة، ومن هنا بدأ الانسان يوجه عنايته الخاصة نحو تطوير وسائل إنتاجها وحفظها وتصنيعها بكميات وافرة حتى تسد الحاجة طوال العام .

من الجدير بالذكر أن محاصيل الحبوب تنتشر زراعتها في معظم دول العالم، ويرجع ذلك إلى عدة أسباب، أهمها: انخفاض كلفتها، واحتوائها على السعرات الحرارية والبروتينات مما جعلها تحتل مكانة رئيسية في وجبات الانسان لتمده بما لايقل عن ثلث السعرات الحرارية والبروتينات اللازمة لنموه ونشاطه. إضافة إلى أنها تنمو في ظروف متباينة من المناخ وخصوبة التربة، وتحتاج إلى القليل من الجهد والرعاية منذ زراعتها وحتى حصادها، إضافة إلى أنها تتحمل التخزين لفترة طويلة .

يعد القمح أحد محاصيل الحبوب الهامة في حياة الانسان حيث يحتل المرتبة الثانية عالمياً من بين الحبوب من حيث الانتاج والاستهلاك، بينما يأتي الأرز في المرتبة الثالثة، جدول(١).

يدخل القمح في صناعة العديد من الأغذية وأهمها الخبز الذي يمثل الغذاء الرئيسي للانسان خاصة في الدول الفقيرة ودول العالم الثالث ، كما يدخل في صناعة المعجنات والكعك بأنواعه والبسكويتات والفطائر، ومن الجدير بالذكر أن معدل استهلاك الفرد من القمح في العالم العربي يصل إلى ١٥٧ كيلوجرام/سنة، مقارنة بالمعدل العالمي لاستهلاك الفرد والذي يبلغ ٦٨,١ كيلوجرام/سنة. إضافة لذلك فإن العالم العربي لايزال يعاني من فجوة كبيرة بين إجمالي احتياجه وإنتاجه من القمح، حيث استورد بنهاية عام ٢٠٠٧م حوالي ٤٩٪ وبتكلفة بلغت ٤,٥ بليون دولار. وبالرغم من أن هناك دولاً عربية منتجة للقمح، إلا أن دولاً مثل مصر- رغم تصدرها للدول العربية المنتجة للقمح- تستورد ما يقارب سبعة ملايين طن سنوياً من الخارج،

الحبوب	الإنتاج	الاستهلاك
الذرة	٦٩٢,٤	٧٢٣,٢
القمح	٥٩٢	٦١٨
الأرز	٤١٥,٣	٤١٥,٩

● جدول(١) إنتاج واستهلاك الحبوب في العالم ٢٠٠٦/٢٠٠٧م (مليون طن) .

بينما لجأت المغرب إلى استيراد ٣ ملايين طن بعد أن تهاوى إنتاجها من ستة ملايين طن إلى مليونين ومائة ألف طن. أما الجزائر فإنها استوردت في عام ٢٠٠٧م خمسة ملايين طن، جدول(٢). وبذلك لم يصل إلى الاكتفاء الذاتي من الدول العربية المنتجة للقمح سوى المملكة العربية السعودية وسوريا اللتان انتقلتا إلى آفاق التصدير.

يستعرض هذا المقال صناعة القمح، وذلك من خلال طرق التصنيع والتخزين واختبارات الجودة، ومن ثم إنتاج القمح في العالم وأخيراً صناعة الدقيق في المملكة.

أنواع حبوب القمح

تقسم حبوب القمح بشكل عام إلى ثلاثة أنواع وفقاً لما يلي :

١- القمح الصلب : وله نوعان هما :-

(أ) الأحمر: له مستوى عالي من البروتين وذو خصائص طحن وخبز ممتازة ويعتبر الوحيد المناسب لصناعة مختلف أنواع الخبز مثل الخبز القاسي (hard bread) والخبز المسطح وخبز البخار (Steam bread).

(ب) الأبيض: له مستوى متوسط أو منخفض من البروتين، ودقيق هذا النوع غير ملائم لصنع الخبز، ولكنه مناسب جداً لصنع البسكويت والكعك .

٢- القمح الطري: ويقسم كذلك إلى نوعين هما:-

(أ) الأحمر : يعد قمحاً ضعيفاً ومحتواه من البروتين منخفض لذا لايصلح لصنع الخبز إنما يصلح لصناعة البسكويت والمعجنات .

(ب) الأبيض : له نفس خصائص القمح الطري الأحمر ويصلح لصناعة الكعك والبسكويت بأنواعه المختلفة .

٣- قمح الدورم : يحتوي على نسبة بروتين مرتفعة تتراوح بين ١٠ - ١٦,٥٪، ويعد من الأقماح الصلبة جداً، لذا فهو مناسب لصناعة الباستا والسباغيتي والنودلز، حيث تصنع من السميد الناتج عن طحنه.

تخزين القمح

تعد محاصيل الحبوب - بشكل عام - قابلة للتخزين أسهل نسبياً من تخزين الفواكه،

الدولة/العام	٢٠٠٠م	٢٠٠١م	٢٠٠٢م	٢٠٠٣م	٢٠٠٤م	٢٠٠٥م	٢٠٠٦م	٢٠٠٧م
مصر	٦,٦	٦,٣	٦,٦	٦,٨	٧,٢	٨,١	٨,٣	٧,٤
المغرب	١,٤	٣,٣	٣,٤	٥,٧	٥,٥	٣,٠	٦,٣	٢,١
سوريا	٢,٧	٤,٧	٤,٨	٤,٩	٤,٥	٤,٧	٤,٧	٤,٧
الجزائر	٠,٨	٢,٠	١,٥	٣,٠	٢,٧	٢,٤	٢,٧	١,٤
السعودية	١,٨	٢,١	٢,٤	٢,٥	٢,٨	٢,٦	٢,٤	٢,٥
إنتاج العالم العربي	١٣,٣	١٨,٤	١٨,٧	٢٢,٩	٢٢,٧	٢٠,٨	٢٤,٤	١٨,٨
إنتاج العالم	٥٨٦,١	٥٨٩,٧	٥٧٤,٧	٥٦٠,٣	٦٣٣,٣	٦٢٨,٧	٦٠٥,٩	٦٢٩,٨
نسبة إنتاج العالم العربي للعالم(٪)	٢,٢٦	٣,١٢	٣,٢٥	٤,٠٨	٣,٥٨	٣,٣٠	٤,٠٢	٢,٨٧

● جدول (٢) إنتاج القمح بالدول العربية (مليون طن) للفترة من ٢٠٠٠-٢٠٠٧م.

ويعود ذلك بصورة رئيسة لانخفاض رطوبتها نسبياً عند الحصاد وبطء تلف مكوناتها الحيوية. ونظراً لأن الحبوب تحصد في أحد فصول السنة، وتكون الحاجة مستمرة لمنتجاتها الطازجة؛ لذا ينبغي أن تخزن بصورة جيدة على الأقل في فترات مابين الحصاد حتى الاستهلاك. ويمكن خزن الحبوب بسهولة وبصورة جيدة لعدة سنوات بدون فقدان كبير لجودتها، وذلك عند توفر الظروف الملائمة للتخزين.

● شروط التخزين

يجب أن تتوافر شروط محددة في مخازن حفظ القمح لفترة طويلة قبل تداولها واستهلاكها، ومن هذه الشروط ما يلي :-

*** الرطوبة ودرجة الحرارة الملائمة:** حيث تؤدي الرطوبة ودرجة الحرارة المرتفعة إلى زيادة معدل تنفس الكائنات الدقيقة الموجودة في القمح ؛ مما يتسبب في زيادة النشاط الإنزيمي لحبوب القمح ، وبالتالي نمو الميكروبات وظهور الحشرات.

تتراوح النسبة الآمنة لرطوبة القمح من ١٣- ١٤٪ ، كما تبلغ درجة الحرارة الآمنة للقمح خلال فترة تخزينه ٧,٢ - ١٨,٣°م، ويمكن متابعة الارتفاع في درجة الحرارة داخل المخزن باستخدام أجهزة الاستشعار الحرارية (Thermocouples) .

يتم التحكم في خفض أو رفع درجات الحرارة للقمح المخزون بواسطة أنظمة التهوية (Aeration systems) التي تعمل على تحريك تيار من الهواء المشبع بالأكسجين والمتدفق باستمرار من الأعلى إلى الأسفل (أنظمة التهوية السالبة) أو من الأسفل إلى الأعلى (أنظمة التهوية الموجبة) بحيث يتخلل الهواء كامل حبات القمح الموجودة في المخزن، وتعد أنظمة التهوية الموجبة الأكثر استخداماً في مخازن القمح، حيث أن تأثيرها يبدأ من العمق ويمتد للأطراف حتى يصل إلى قمة منتصف حبات القمح بالمخزن.

*** الوقاية من الميكروبات والفطريات:** وتتم عن طريق استنفاذ الأكسجين صناعياً من مخازن القمح لتثبيط تكاثر تلك الكائنات الدقيقة، وذلك بملء الفراغات العلوية للمخازن بغاز آخر غير غاز الأكسجين مثل النيتروجين.

*** الوقاية من الحشرات :** وذلك لأنها تتسبب في تلف حبات القمح، حيث تعمل يرقاتها على إحداث ثقوب وأنفاق فيها وتبقيها مجوفة ، أي محاطة بغطاء النخالة فقط ، ولمكافحة حشرات المخازن يستخدم نوعان من المبيدات الحشرية بنسب محددة:

- مبيدات التبخير (Fumigants)، وتكون في صورة غاز أو سائل متطاير، ويعد الفوسفين من أهم مبيدات التبخير الغازية.

الجدير بالذكر أنه بدأ في الدول المتقدمة استبدال مبيدات التبخير بتقنية التشعيع بسبب قلة تكلفتها، وكفاءتها في القضاء على الحشرات والميكروبات.

- المبيدات الحشرية التجارية، وتكون في صورة سائلة أو صلبة.

*** التعقيم**، ويستخدم في حالة حبوب القمح المحتوية على حشرات حية، وذلك بتمريرها خلال جهاز إينتولتر (entoleter)، حيث يقوم بكسر هياكل الحشرات .

*** الوقاية من الحيوانات الفقارية والطيور:** وذلك لأنها تسبب تلفاً للقمح عن طريق بقاء مخلفاتها المحتوية على الكائنات الدقيقة المرضة للإنسان مثل السالمونيللا والتيفوئيد وحمى عضة الفأر. كما تتلف القوارض أيضاً أساسات المخازن والحاويات وانابيب المياه والكابلات الكهربائية، كما تتسبب أعشاش الطيور في تلف مصارف المياه وانسداد الأنابيب، مما يؤدي إلى وجود البرك المائية التي ليس لها تصريف جيد.

يمكن حماية مخازن القمح من الآفات الفقارية والطيور بتوفير إجراءات نظافة جيدة مثل التخلص من الحبوب المتناثرة، وتنظيف الأماكن المحيطة بها .

● طرق التخزين

تشتمل طرق تخزين القمح على طريقتين هما :

*** التخزين طويل الأمد:** ويتطلب مخازن محمية من رطوبة الطقس أو مصادر الرطوبة الأخرى والكائنات الدقيقة والحشرات والقوارض والطيور والروائح الغريبة والملوثات ، حيث تملأ هذه المخازن ويترك في أعلاها فراغ هوائي صغير ثم تقفل بإحكام قبل استنفاد الأكسجين صناعياً عن طريق السيطرة على محتويات الهواء الجوي بملء الفراغات العلوية للمخازن والفراغات النسبية للقمح بغاز غير الاكسجين مثل النيتروجين أو ثاني أكسيد الكربون .

*** التخزين قصير الأمد :** ويتم بواسطة المخازن المسطحة التي تعد من أكثر مخازن القمح قصيرة الأمد انتشاراً حيث أنها غير مكلفة، وتستخدم عندما تتوفر الحبوب بكميات تفوق السعة العادية للصوامع، وهذا المخزن عبارة عن غطاء لكومة القمح الجاف يتكيف مع شكل القمح

● تخزين القمح في صوامع الغلال.

الطبيعي بعد انسكابه . تعد تعبئة المخازن المسطحة سهلة ولكن تفريغها صعب لأن لها أرضيات مسطحة تتطلب استخدام المجارف الآلية .

طحن القمح

يقصد بالطحن الطرق التصنيعية التي تُحَولْ الحبوب الكاملة إلى منتجات قابلة للاستهلاك. تصنف طرق الطحن إلى رطبة وجافة، وذلك حسب درجة الطحن، وليس مجرد استعمال الماء في أغلب عمليات الفصل .

● الطحن الجاف

يتم الطحن الجاف لدقيق القمح باستخدام أسطوانات خاصة تبلغ أقطارها ٢٥٠ ملم، وتتراوح أطوالها مابين ٨٠٠ و١٥٠٠ ملم، ويتم توزيع المواد الداخلة بالتساوي على طول الاسطوانات باستعمال زوج من أسطوانات التغذية (Feed rolls). ويمكن وصف طريقة الطحن بالأسطوانات الحديثة لإنتاج الدقيق بعملية تنعيم تدريجي، وذلك لأن الحبة وأجزاءها يتم طحنها على مراحل متتالية نسبياً.

تؤدي هذه الطريقة إلى عزل الدقيق أو النواتج المتكونة عند كل مرحلة من عمليات الطحن .

تقسم مراحل الطحن المتتابعة إلى ٣ أنظمة، هي كالتالي :-

* **نظام الكسر:** ويتركب من عدة أسطوانات معدنية مسننة متحركة، تمتد داخل كل منها أخاديد تحتوي على حلزونات متحركة. يتم بين كل أسطوانتين من هذه الأسطوانات (الأربع أو الخمس) مراحل كسر يتبع كل منها عملية نخل. تختلف النواتج المتكونة من كل مرحلة في أحجام جسيماتها بصورة واسعة. تهدف عملية النخل إلى فصل الجسيمات التي تختلف جزئياً عن بعضها.

يتم سكب حبوب القمح الكاملة إلى داخل منطقة القرض (nip) - مرحلة الكسر الأولى - وذلك بشكل متدرج ومنتظم يسمح بطحنها جيداً، حيث يتم إدخال طبقة رقيقة من المواد المرغوب في طحنها إلى منطقة القرض حيث تساعد أخاديد أسطوانات الكسر على فتح الحبة بالقص على امتداد أخدودها غالباً . تتكون نواتج عملية الكسر الأولى من جسيمات تتفاوت في الحجم أكبرها حجماً هي أغلفة النخالة " نواتج الكسر " التي مازالت متعلقة بالإندوسبرم بصورة سميكة، وأوسطها حجماً السميد (semolina)، أو مواد الطحن الوسطية (middings) والدقيق الوسطي (dunst) وقصاصات النخالة (bran snips) (بعضها نخالة حرة وبعضها الآخر محمل بالاندوسبرم)، وأصغرها حجماً هو الدقيق. تزداد نقاوة النخالة بعد كل مرحلة طحن باستثناء مرحلة الكسر الأخيرة، حيث يتم كشط بعض الاندوسبرم الملتصق بالنخالة عبر مكائن متخصصة تعرف بجامعات أو مخلصات النخالة (bran finishers)، أما باقي الاندوسبرم فيتم فصله عن النخالة في المرحلة التالية (الكشط).

* **نظام الكشط:** ويعمل على فصل جسيمات النخالة من الاندوسبرم التي لاتزال ملتصقة بعد مرحلة الكسر في حالة القمح الصلب، بينما يتم فصل السميد والنخالة من الاندوسبرم في حالة القمح الدورم. يتكون نظام الكشط من أسطوانات مسننة بصورة أنعم من أسطوانات الكسر، وتكون هذه الاسطوانات في الوضع سن - إلى - سن. ينجم عن هذه المرحلة تكسير شرائح الاندوسبرم ليسهل فصلها عن الشرائح المحتوية على النخالة والسميد، وبذلك يتم تجنب التمزق الزائد لجسيمات النخالة والجنين .

* **نظام الاختزال :** ويتركب من ٨-١٦ أسطوانة طحن يتخلل كل منها منخل مستوي (plansifters) لفصل الدقيق الناتج بعد كل مرحلة عن الأجزاء الخشنة (المتبقية على المناخل) الناتجة من كل عملية طحن سابقة . يتضمن الطحن في أسطوانات الاختزال عمليتي سحق وقص جسيمات النخالة في آن واحد (Crushing - shearing).

تبدأ مراحل الاختزال في المطاحن الكبيرة عند الأسطوانات (A) و(B) حيث يتم اختزال مواد السميد الخشنة والناعمة ، وتستمر مراحل الاختزال إلى ان تصل إلى أسطوانات (M)، وتؤلف الأسطوانات من (C) حتى التالية لها (D,E,G,H,L,M) نظام الاختزال الذي يتعامل مع مواد الدقيق القادمة من وسط المطحنة وآخرها . يتم التعامل مع المواد الخشنة المتبقية على مناخل الدقيق(A) و(B) في أسطوانات (J) و(F) و(B2) الخاصة بنظام الاختزال الخشن .

من جانب آخر يتطلب طحن قمح الدورم إتباع نظام كسر طويل وهادىء مقارنة بالقمح الصلب والطري، بسبب صلابته الشديدة . ويتكون هذا النظام من خمس أو ست مراحل كسر بطيئة تؤدي لتحرير جسميات السميد من الشرائح الصغيرة للنخالة المتبقية عليها، يرطب قمح الدورم إلى رطوبة عالية قدرها ١٦ - ١٦,٥٪.

يتم فصل جسيمات السميد وتحريرها من الشرائح الصغيرة للنخالة المتبقية عليها وذلك بعد مرحلة الكسر، ولأسطوانات الفصل أخاديد أكثر نعومة من أخاديد أسطوانات الكسر المستخدمة في كشط القمح الصلب والطري . يقترن النظام الثالث في طحن قمح الدورم بعمليتي تعديل الحجم والاختزال، حيث تعمل أسطوانات تعديل الحجم على تصغير جسيمات الاندوسبرم الكبيرة إلى أحجام أصغر بصورة متجانسة، وتمتاز بأنها أكثر نعومة من أسطوانات الفصل، أما أسطوانات الاختزال فتكون ملساء لعدم الحاجة إلى كميات كبيرة من الدقيق. ينتقل بعدها الدورم إلى مرحلة التنقية التي هي عبارة عن غربال طويل وهزاز (Oscillating sieve) مائل قليلاً إلى أسفل من مقدمته إلى نهايته . وهو مقسم إلى أربعة أقسام، وتتدرج فتحات شبكته المنخلية من المقدمة إلى النهاية ، ليتم الحصول على مواد التنقية تبعاً للترتيب الآتي :-

● مطحنة قمح من الداخل.

نخالة خفيفة ـ نخالة ثقيلة ـ مكونات كبيرة ـ جسيمات اندوسبرم نقية وكبيرة ـ جسيمات إندوسبرم نقية وصغيرة .

● الطحن الرطب

عرفت وسائل فصل النشأ من القمح بطرق الطحن الرطب منذ العصور القديمة حيث وصف **ماركوس بورشيوس كاتو** (Marcus Porcius Cato) عام ٢٣٤-١٤٩ق.م طريقة تتضمن تنقيع القمح النظيف لمدة ١٠ أيام في كمية من الماء تعادل ضعف وزنه، ثم يسكب الماء ويوضع مزيج القمح المنقوع في قماش مغلق لضغط السائل النشوي إلى الخارج. أما متبقيات الجلوتين والنخالة والجنين فيتم التخلص منها أو تستخدم علفاً.

تهدف جميع طرق الطحن الرطبة إلى استخلاص كل النشأ والبروتين الخام ، ثم تنقيتهما وتركيزهما وتجفيفهما، ويمكن تصنيف تلك الطرق إلى مايلي :-

* **الطرق القديمة :** ومن أهمها :

ـ طريقة مارتن (Martin): وفيها تعجن العجينة تحت رشاشات ماء فيتجمع الجلوتين ويغسل منها .

ـ طريقة العجينة السائلة : ويتم فيها عمل عجينة سائلة من الدقيق والماء وتشتيتها في كمية كبيرة من الماء لكي يتحلل الجلوتين في خثارات صغيرة ، ثم يفصل من السائل النشوي بالنخل .

ـ الطريقة القلوية: ويتم فيها إضافة الدقيق إلى معلق قلوي مخفف (٠,٠٣ مولار هيدروكسيد صوديوم) بغرض تشتيت البروتين ثم ينزع النشأ بالترسيب والطرد المركزي ، بينما يتم ترسيب البروتين بالتحميض إلى رقم هيدروجيني قدره ٥,٥ ، ويكون البروتين في حالة مدنترة (denatured) غير حيوية ، تتراوح نسبته بين ٥٠-٨٠٪ بدرجة نقاوة تتفاوت بين ٦٠ - ٩٠ ٪ .

* **الطرق الحديثة :** ومن أهمها :

ـ الطريقة الكندية (١٩٦٦هـ) : تشابه الطريقة القلوية، ولكن يعلق الدقيق في محلول هيدروكسيد الأمونيوم تركيزه ٠,٢ مولار.

ـ طريقة فار-مار-كو (Far-Mar-Co) : تماثل طريقة مارتن ولكن تتحرك فيها العجينة خلال أنبوبة، ومن ثم تغسل وتخلط وتعالج في الماء لفصل الجلوتين النشط والنشأ ومكونات النخالة .

ـ طريقة بلزبري (Pillsbury) : يتم فيها نقع القمح في وسط حمضي مفرغ من الهواء أو به ثاني أكسيد الكربون لإزالة جيوب الهواء عند قاعدة طبقة الزيت التي قد تنمو الكائنات الدقيقة عندها ، وينتج في هذه الطريقة دقيق منخفض البروتين .

أنواع دقيق القمح

يعد الدقيق المستخلص من القمح هو الأكثر استهلاكاً في العالم إلى الآن. تتضمن المنتجات الغذائية المصنوعة من دقيق القمح: الخبز، والبسكويت، والمنتجات الغذائية المنزلية، والفطائر، ولفائف السجق، والشابورة، والكعك بأنواعه، والنشأ، والبيتزا، والوجبات الخفيفة، وحبوب الإفطار، والمهلبية، والمواد المساعدة للتخمير، وأغذية الحيوانات. ومن أشهر انواع دقيق القمح مايلي :

● دقيق الخبز

يستخرج دقيق الخبز من أصناف القمح الصلبة ، وتعود أهميته في انتاج الخبز إلى خصائص مواده البروتينية ، لأنه عند خلطه مع الماء تتكون في العجين مادة بروتينية تعرف بالجلوتين . تبلغ متوسط درجة الرطوبة في دقيق الخبز ١٤,٥٪ أما نسبة البروتين فتتراوح بين ١١-١٢٪، فيما تتراوح نسبة امتصاص الماء بين ٦٠,٢- ٦٢٪ ، ويمكن تعجيل التغيرات في صفات الخبز (الإنضاج أو التعتيق) باستعمال المحسنات الكيميائية، مثل ثاني أكسيد الكلور وحمض الأسكوربيك التي تعدل من الخصائص الطبيعية للجلوتين خلال التخمير، وبالتالي تحسن من صفات الجودة للخبز الناتج .

يختلف الدقيق الناضج عن الدقيق الجديد بأن تداوله يكون أفضل، كما أن عجينته تتحمل الظروف المختلفة لعملية التخمير، ويكون حجم ولب

● عجين قمح جاهز لصناعة الخبز.

الرغيف المصنوع منه أفضل.

● دقيق البسكويت

يتكون دقيق البسكويت من خليط ـ بنسب متفاوته ـ من أصناف قمح طرية مع بعض أصناف القمح الصلبة حسب نوع البسكويت المطلوب، ففي حالة البسكويت الجاف وشبه الحلو يحتوي عجين الدقيق على نسبة أصناف قمح طرية أكثر من الصلبة ، وفي حالة البسكويت المالح (Craker) تكون نسبة أصناف القمح الصلبة أكثر من الطرية ، بينما يعد الدقيق قليل البروتين الناتج من القمح الطري ملائماً لإنتاج بسكويت الويفر .

يشكل محتوى الجلوتين في عجينة البسكويت عاملاً مهماً لتحديد نوع البسكويت المراد تصنيعه ، حيث يوجد الجلوتين في صورة كتلة شبكية في البسكويت المالح، أما في حالة البسكويت الجاف فلا توجد شبكة جلوتين . تتراوح نسبة البروتين في دقيق البسكويت الجاف ما بين ٨ - ١٠ ٪، أما في البسكويت شبه الحلو فتوجد شبكة جلوتين متطورة يتم تعديلها خلال مراحل التصنيع (التحكم بأحجام وأوزان أقراص البسكويت حسب المواصفات المرغوبة) ويستعمل لانتاجه دقيق منخفض البروتين تتراوح نسبته مابين ٨,٥ - ٩,٥٪ .

● دقيق الكعك

يتم استخلاص دقيق الكعك من القمح الطري منخفض البروتين(٨,٥-٩,٥٪)،

ويجب أن يحتوي دقيق الكعك على إنزيم ألفا أميليز غير نشط، كما يجب أن يسمح بالاحتفاظ بقوام للكعك يتخلله الهواء. يعتمد ثبات الكعك في شكله النهائي بصورة كبيرة على انتفاخ حبيبات النشأ بصورة متجانسة، وعليه ينبغي ألا تتهشم حبيبات النشأ أثناء الطحن، وتكون حرة من البروتين الملتصق بها، وسليمة من تأثير البروتينات المحللة .

● دقيق الفطائر

يتطلب إنتاج الفطائر الحلوة والجافة دقيقاً طرياً أو متوسط الصلابة. وتختلف قوة الدقيق المعد لإنتاج الفطائر المنفوشة تبعاً لطرق التصنيع، حيث تتطلب طرق التصنيع السريعة أنواعاً من الدقيق أكثر طراوة من الأنواع المستعملة في الطرق التقليدية لإنتاج الفطائر .

● الدقيق المنزلي

يستخلص هذا الدقيق من أصناف قمح طرية وقليلة البروتين ممزوجة بنسبة ٢٠٪ من أصناف قمح صلبة؛ لمساندة تمدد العجينة، وتحسين قوامها، ويستعمل لصنع المهلبيات والكعك والفطائر.

● دقيق المكرونة والسباغيتي

يستخلص هذا الدقيق من السميد الناتج من قمح الدورم (T.durum) كما يمكن استخلاصه من أنواع القمح الصلبة، ويستعمل هذا الدقيق لصناعة المكرونة، والسباغيتي، والشعيرية، والنودلز.. إلخ .

يعتقد ان عجائن الدورم نشأت في الصين وانتشرت في إيطاليا في القرن الثالث عشر الميلادي ، لكن تم انتاجها لأول مرة في أوروبا في القرن الخامس عشر وذلك في ألمانيا. توجد عجائن الدورم تجارياً في عدة أشكال (غير مطهية ، ومطهية جزئياً، ومطهية بالكامل)، وتحضر عادة في صورة غير مطهية لسهولة تخزين المنتجات الجافة عند درجات حرارة الغرفة لمدة طويلة مع الحفاظ على جودتها .

تصنع العجينة من السميد والماء لتكوين عجينة تبلغ رطوبتها حوالي ٣٠٪، لضمان انخفاض لزوجة العجينة . وبعد وصول درجة حرارة العجينة إلى ٤٩°م تدخل (تبثق) خلال ضاغط هيدروليكي (hydraulic press) لتكوين أشرطة رقيقة يمكن قطعها إلى شرائح، ثم تجفف بعناية فائقة .

تم في أواخر التسعينات تحسين صناعة المكرونة بواسطة التجفيف عند درجات حرارة تزيد على ٦٠°م وباستعمال فترات تصنيع أقصر، وقد ساعد على ذلك تعقيم المنتج خلال فترة التجفيف .

تخـــزين الدقـــيق

يوصى عند تخزين الدقيق لفترات طويلة بان يحفظ في جو مغلق، وفي هذه الظروف تزداد حموضة الدقيق بسبب تراكم أحماض اللينوليك واللينولينيك التي تتأكسد ببطء.

يخزن الدقيق تجارياً في أكياس مصنوعة من ورق مقوى (Kraft)، وقد يخزن بصورة سائبة في صوامع تبلغ طاقتها الاستيعابية بين ٧٠ و١٠٠ طن. تبنى الصوامع من الخرسانة أو المعدن ، أما الصوامع الخشبية فهي عرضة للإصابة بالحشرات، لذا يستخدم الفولاذ بصور شائعة لقلة تكلفة إنشاء الصوامع المعدنية وعدم قابليتها للتشقق، وسهولة تركيبها ونقلها، وقابليتها للاستعمال الفوري بعد إكمال بنائها .

يجب ان تكون الأسطح الداخلية للصوامع ناعمة لتسهيل إمرار المنتجات، وتغطى جدران الصوامع الفولاذية بطلاء خاص يدعى طلاء الشيلاك (Shellac Varnich)، وقد تدهن الأجزاء السفلية لها بطلاء البولي يوريثين (Polyurethane) قليل الاحتكاك . وفي حال الأسطح الخرسانية فإنها تنعم وتغطى بعدة أغطية من سليكات الصوديوم

لإحكام إغلاق مساماتها، وتعد الصوامع المستديرة أقل كلفة لإمكانية استعمال فولاذ أقل سمكاً.

يتم تعبئة الصوامع وتفريغها بطريقة هوائية باستخدام المفرغات الهوائية لتحريك الدقيق وجعله ينساب عبر منحدر أضيق تجاه فوهة المخرج .

يمكن استخدام المفرغات الميكانيكية (الدودية الشكل أو اللولبية)، والمفرغات الرجاجة لتسهيل تفريغ الدقيق من الصوامع.

من الممكن تعبئة ناقلات الدقيق السائب في موقع المطاحن بالانسياب أو بالنفخ الهوائي - وهو الأكثر كفاءة - من صوامع التحميل مباشرة فوق الناقلات. وباستعمال هذه الطريقة يمكن أن تصل معدلات التعبئة إلى ٢٥٠ – ٣٠٠ طن/ساعة. تفرغ بعد ذلك الناقلات باستعمال ضغط الهواء، حيث يتم تركيب ضاغطات الهواء (Compressors) إما على الناقلة أو في اماكن التفريغ التابعة للمخابز أو المصانع ، حيث ينفخ الدقيق إلى الأماكن المخصصة لها .

اختبـــارات الجـــودة

تتعدد اختبارات جودة القمح وتهدف إلى ضمان الحصول على قياسات دقيقة للمعايير والمواصفات المطلوبة لدقيق القمح جدول (٣)، ويتم تطبيق تلك الاختبارات على الحبوب الكاملة أو مشتقاتها .

يعطي كل كيلوجرام من القمح ٧٢ - ٨٢٪ دقيق، و١٠ – ١٣,٥٪ نخالة ناعمة، و٩–١٤٪ نخالة خشنة.

يجب أن يكون الدقيق مستوفياً الشروط الآتية :

١- أن يكون ناتجاً من طحن حبوب القمح تامة النضج سليمة نظيفة وخالية من بذور الحشائش والنباتات الأخرى .

٢- أن يكون خالياً من الشوائب والمواد الغريبة، خلاف مكونات حبوب القمح الطبيعية .

٣- أن يكون الدقيق محتفظاً بخواصه الطبيعية، مثل: اللون، والرائحة، وخالياً من التزنخ، والروائح الغريبة، والتعفن، والمرارة، ومتجانس اللون، وخالياً من التكتل.