تحوير النشأ Starch modification :

يعرف النشأ الطبيعي (الذي لم تتغير فيه صفات النشأ الطبيعية) بـ Native starch وأن أي تغيير على صفة أو أكثر من صفاته يؤدي الى تغيير طبيعة النشأ ويدعى عند ذلك بالنشأ المحور وتدعى العملية بالتحوير ، الذي قد يكون ميكانيكياً كما مر سابقاً في النشأ المتحطم وقد يكون كيميائياً أو حرارياً . وتجري عملية التحوير للنشأ الطبيعي لتغيير صفاته والحصول على خواص وظيفية مفيدة .

مثال ذلك : أكسدة النشأ للحصول على نوعية منه مهمة في صناعة الورق وتحسين ذوبانية النشأ لأستعماله في بعض الصناعات الغذائية ...الخ وأفضل مثال على التحوير الحراري لحبيبات النشأ هي عملية التهلم Gelatinization وفيها يحصل أنتفاخ بطيء للحبيبة النشويةفي الوسط المائي وبأرتفاع درجة الحرارة وصولاً الى درجة 50 مْ ، ويمكن للحبيبة النشوية ان تعود الى وضعها الطبيعي اذا ما أزيل عنها التأثير الحراري ، وعند أرتفاع درجة الحرارة أعلى من 50 مْ يكون للماء الطاقة الكافية لتكسير الأواصر الهيدروجينية الضعيفة في الجزء غير المتبلور للحبيبة النشوية وتحصل زيادة أكبر في حجمها وعند الوصول الحرارة الى 60 مْ تبدأ الحبيبة بالأنتفاخ الفجائي الذي يكون غير عكسي وتفقد الحبيبة صفاتها الطبيعية . وعند أستمرار درجات الحرارة بالارتفاع الى 85-90 مْ تنفجر الحبيبات النشوية وتصبح مكوناتها اميلوز واميلوبكتين بحالة حرة . تعرف الدرجة الحرارية التي تبدأ بها الحبيبات النشوية بالتشرب والانتفاخ الفجائي بدرجة حرارة التهلم او درجة حرارة الجلتنة Starch gelatinization temperature وهي بحدود 60 ± 5 مْ لنشأ الحنطة وهي تختلف بأختلاف مصدر النشأ . وعادة ما تكون العلاقة طردية بين درجة حرارة الجلتنه وحجم المنتوج المخبوز ، فأرتفاع هذه الدرجة يعني أفساح المجال لأنتفاخ وتوسع الشبكة الكلوتينية ومن ثم الحصول على منتوج مخبوز أكبر .

دور النشأ في تصنيع الخبز والمعجنات

١- يعتبر النشأ مصدراً للسكريات اللازمة لنمو الخميرة وبالتالي استمرار عملية التخمير .
٢- تخفيف كلوتين الحنطة لدرجة تلائم عملية التخمير وانتاج الخبز .
٣- تمدد الخلايا الغازية أثناء عملية التخمير يكون بصورة أفضل بسبب مرونة الحبيبات النشوية نتيجة لعدم أكتمال جلتنتها .
٤- يعطي مساحة سطحية واسعة وبالتالي تكون فرصة الالتصاق بالبروتين والمواد الاخرى أكبر .
٥- بسبب محدودية وجود الماء في الوسط ، فأن جزيئات النشأ تأخذ الماء اللازم للجلتنه من البروتين (الشبكة الكلوتينية) مما يؤدي الى تصلبها فيجعل الهيكل العام للمنتوج المخبوز ثابتاً .

البنتوزات pentosans

أشتق هذا المصطلح من حقيقة كون هذه السكريات المتعددة تتكون بصورة رئيسة من وحدات السكر الخماسي البنتوز ، وهي تدعى أيضاً بالسكريات المتعددة غير النشوية . كما تدعى بصموغ الحنطة وتصل نسبتها في الطحين منخفض الاستخلاص بين 2-3% .. من السكريات الخماسية الداخلة في تركيب البنتوزات L-Arabinose , D- xylose وترتبط معها بعض السكريات السداسية مثل D-galactose وD-glucose ومشتقاتها من الاحماض ، وهي توجد في جدران نسيج السويداء ، ومنها ذائبة بالماء واخرى غير ذائبة . وللبنتوزانات قابلية الارتباط بالماء تقدر بـ 10-15% مرة من وزنها ويعود ذلك لارتباط السكريات المكونة لها مع بعضها ومع البروتينات مكونة لسلاسل متشعبة تحوي عدد كبير من مجاميع الهيدروكسيل (OH-) الجاهزة للارتباط بالماء يؤدي ارتباط البنتوزانات مع السلاسل الببتيدية الى تكوين Glycoproteins .. لقد بينت الدراسات إن أزالة البنتوزانات من الطحين يؤدي الى تكوين عجينة لزجة ولينة ، والعكس صحيح فأن وجودها يجعل العجينة جافة وسهلة التداول ومتماسكة ..

دهون الطحين Flour Lipids

تكون الدهون حوالي 1.5% من وزن الطحين وهي تقسم على أساس دهون حرة ودهون مرتبطة ودهون قطبية وغير قطبية ، ويرتبط جزء منها بالنشأ ويمثل 1% من وزن النشأ وتكون أغلبها من الفوسفوليبيدات ، اما الدهون غير المرتبطة بالنشأ وتتكون من دهون غير قطبية (60%) وكلايكوليبيدات (25%) Glycolipids وفوسفوليبيدات phospholipids (15%).. الاحماض الدهنية الشائعة في دهون الطحين هي كل من : palmetic وstearic والـ Oleic و Linolic، وتكون نسبة الاحماض الدهنية الحرة 5% من دهن الطحين الناتج حديثاً وترتفع النسبة بتخزين الطحين في الظروف الغير ملائمة بسبب نشاط الانزيمات المحللة للدهن الموجودة طبيعياً أو المفرزة من من قبل الأحياء المجهرية الملوثة .. تعد الدهون القطبية ذات تأثير ايجابي ومحسن لجودة الطحين الصالح لصناعة الخبز في حين يكون للدهون القطبية كل من monoglycerides و diglycerides و Glycolipids والـ phospholipids وجميعها تعمل على تحسين خواص جودة الخبز والمعجنات كونها تعمل عمل المواد المستحلبة Emulsifiers او المواد ذات الشد السطحي Surfactant وبالرغم من انخفاض نسبة الدهون في الطحين غير انها ذات تأثير كبير على نوعية الخبز الناتج حيث وجد أن تأثيرها على حجم الخبز أكثر فاعلية بـ 50 مرة من البروتين الجيد النوعية ، تعد الدهون القطبية ذات تأثير أيجابي ومحسن لنوعية الطحين وبالعكس للدهون غير القطبية وكلما ترتفع نسبة الدهون غير القطبية الى القطبية فأنه يؤدي الى انخفاض حجم الخبز والعكس صحيح .

محسنات الطحين Flour Improvers

وهي مواد كيماوية تضاف الى الطحين للحصول على تأثير مرغوب أو أكثر في المنتوج أو للحصول على درجة عالية من النوعية .. وهي تشمل ما يلي :

أولاً : العوامل المؤكسدة oxidizing agent

وهي تقوم بأكسدة مجاميع الكبريت الحرة او الثايول Free Sulfahydryl groups أو Thiol groups وبالتالي تكوين اواصر ثنائية الكبريتيد بين السلاسل الببتيدية للبروتينات . وهذه العوامل المؤكسدة تجعل العجين أكثر تماسكاً وأكثر قابلية للأحتفاظ بالغازات مما يعطي حجماً اكبر للمنتوج (الخبز) وتعتمد كمية ونوعية المواد المؤكسدة المضافة على ما يلي :

أ- خزن الطحين : الطحين المخزون او القديم Aged قد لا يحتاج الى مؤكسدات وذلك لحصول اكسدة ذاتية لبروتيناته بواسطة الأوكسجين الجوي O2 وبعكسه الطحين المنتج حديثاً young flour .

ب- طبيعة الخلطة : تضاف المواد المؤكسدة لتلافي التأثير السلبي على خواص العجين عند اضافة بعض المواد الى خلطة التصنيع مثل : الشعير المنبت (المولت) والمواد الصلبة اللادهنية رديئة النوعية .

ج- طريقة التخبيز : تختلف الكمية المضافة ونوعية المادة المؤكسدة المستعملة حسب طريقة التصنيع فقد تنخفض كميتها عند استعمال كمية خميرة كبيرة او عند زيادة فترة التخمير او ارتفاع درجة حرارة العجينة او استعمال طحين قوي ، والعكس صحيح .. وتستعمل عوامل مؤكسدة سريعة التفاعل أحياناً وأحياناً بطيئة التفاعل وأحياناً يتم خلط الأثنين لتلبية احتياجات الصناعة .

د- نسبة الأستخلاص : تزداد كمية المواد المؤكسدة المضافة بأرتفاع نسبة أستخلاص الطحين ..

ويعود ذلك الى ان البروتينات التي يتم اضافتها الى الطحين بسبب ارتفاع نسبة الاستخلاص تتميز بأرتفاع نسبة مجاميع الكبريت الحرة (خصوصاً بروتينات الاليرون) مما يتطلب اضافة مواد مؤكسدة لأكسدتها .

ثانياً : نقطة الانصهار Melting point :
وهي الدرجة الحرارية التي يسيل بها الدهن ونظراً لكون هذه الدهون هي خليط من الدهون الصلبة والسائلة ، لذا لا نجد لها نقطة انصهار حادة ، ويدعى المدى من درجات الحرارة التي يبقى عليها الدهن صلباً وقابل للتشكيل بمدى اللدانة plastic range وهذا المدى من درجات الحرارة مهم في تحديد النوع الملائم من الدهون المناسب لعمل المخبوزات .. (فأذا كان مدى اللدانة منخفضاً فقد يحصل انفصال للدهن بالفرن من المنتوج) .

ثالثاً : الثباتية Stability :
تعتبر مقاومة الدهن للتزنخ مهمة للحفاظ على المنتجات المخبوزة من التلف الناتج عن تكوين البيروكسيدات والاحماض الدهنية الحرة .. تنخفض ثباتية الدهون بأرتفاع ما تحويه من الاحماض الدهنية غير المشبعة اضافة الى مدى توفر الاوكسجين ووجود المواد المؤكسدة ومانعات الأكسدة Antioxidant ..ان نسبة الاحماض الدهنية الحرة دليل على التحلل المائي للدهن وان ارتفاع نسبتها يرفع من قابليتها - أي الدهون - للأكسدة أو التزنخ وبذلك تقل الثباتية .

رابعاً : نقطة التدخين Smoke point test :
يستخدم هذا الاختبار في تحديد مدى قابلية الدهن لتحمل عملية القلي ويتضمن الاختبار تسخين تدريجي للدهون في أجهزة خاصة وتسجيل درجة الحرارة التي يبدأ فيها الدهن بالتدخين .

خامساً أختبار اللدانة Plasticity test :
تعد اللدانة تعبير عن اللزوجة الظاهرية للدهون وتعتبر هذه الصفة مهمة في تحديد تأثير الدهون المقصرة على المخبوزات .

دور الدهون في المنتجات المخبوزة : The shortening role :
أ-دورها في التهوية Aeration : التهوية : تعني ادخال الهواء بشكل فقاعات صغيرة في مخيض (عجينة) الكيك ان ادخال الهواء مهم للحصول على حجم كبير وتحسن قوام وتحبب الكيك (الدهني) اذ تعمل على حجز الهواء اثناء الخلط وتسمى هذه العلمية بالتقشيد Creaming اذن فهي تعني قابلية الدهن لحجز او امتصاص الهواء اثناء عملية الخلط .
ب- الدور المقصر للدهون The shortening Role: تمثل هذا الدور بعملية التقصير او التزييت او الطلاء للشبكة الكلوتينية المتكونة اثناء عملية العجن ، وهذه العملية تجعل الكلوتين اكثر مطاطية وهذا مما يؤدي الى زيادة حجم الخبز .. ان الدور المقصر للدهون يعني قطع العجينة الى أجزاء قصيرة To cut short وهذا يتمثل بتقليل ارتباط النشأ مع البروتينات في العجينة ويتمثل فعل الدهن المقصر في المنتجات المخبوزة بأعطاءها الطراوة والحجم الأكبر ونعومة اللب وتجانس في تحببه .

ج- دور الدهون في جودة الأكل وصفة الحفظ : جودة أو صفة الأكل Eating quality تعني مجموعة خواص الرائحة والطعم والطراوة وهي تحدد مدى تقبل المستهلك للمنتجات الغذائية (المخبوزات) وتقوم الدهون المقصرة في زيادة جودة الاكل وذلك عن طريق :
١- اعطاء القوام الناعم والطراوة وحفظها للرطوبة في المنتجات المخبوزة .
٢- تعمل الدهون على أعطاء الطعم والنكهة .
اما صفة الحفظ او جودة الحفظ Keeping quality فهي تعبر عن الفترة التي تبقى فيها المنتجات المخبوزة الطازجة . وهذه الصفة تختلف حسب نوع المنتوج فهي تتراوح من 3-4 ايام للخبز في حين يمكن حفظ البسكت والكراكرز فترة طويلة تصل الى عدة شهور .

د- دور الدهون المقصرة في تحسين جودة الحفظ يتم من خلال :
١- زيادة الحجم للخبز والكيك . ان انخفاض صفة الحفظ (أو جودة الحفظ) يعني ارتفاع معدل التجلد والعكس صحيح .
٢- عمل معقدات مع الاميلوز وبالتالي تقليل قابلية النشأ لظاهرة التجمع العكسي (او التبلور او الارتجاع او الارتداد) التي تكون مرافقة لعملية التجلد .

طرق تصنيع الدهون المقصرة :

تعتمد طرق تصنيع الدهون المقصرة على التحكم في صلابة الدهون عم طريق التحكم بتركيب الكليسريدات الثلاثية لخليط الدهن . فزيادة نسبة الاحماض الدهنية المشبعة يعمل على زيادة الصلابة في حين ان زيادة نسبة الاحماض غير المشبعة يقلل الصلابة .. كما ان تحويل الكلسريدات الثلاثية الى احادية او ثنائية يؤدي الى تقليل صلابة الدهون .

ان اهم طرق تصنيع الدهون المقصرة :

١- طريقة الخلط Blending method : وهنا يتم خلط أنواع مختلفة من الدهون والزيوت والمستحلبات للحصول على دهن مقصر حسب الرغبة من حيث معامل الصلابة ومدى استجابته لصناعة منتوج معين .
٢- طريقة الهدرجة Hydrogenation : يضاف الهيدروجين الى الاواصر المزدوجة في كلسريدات الزيوت النباتية لرفع صلابتها بحيث تلائم الغرض الذي تصنع من اجله .
٣- طريقة الكلسرة Glycerolysis : وفيها يضاف الكليسرول الى الدهن ذو الصلابة العالية مع التسخين وبوجود عامل مساعد حيث يحصل اعادة توزيع الاحماض الدهنية على جزيئات الكليسرول ، فينتج عنها تكوين كلسريدات أحادية وثنائية مما يقلل من صلابة الدهن .

٤- طريقة التجزئة Fractionation : يتم تجزئة الدهن بطريقة التبلور على درجات حرارة مختلفة والترشيح الى اجزاء ذات درجات انصهار مختلفة وبالتالي اختيار هذه الدهون للصناعات المختلفة .

أنواع الدهون المقصرة :

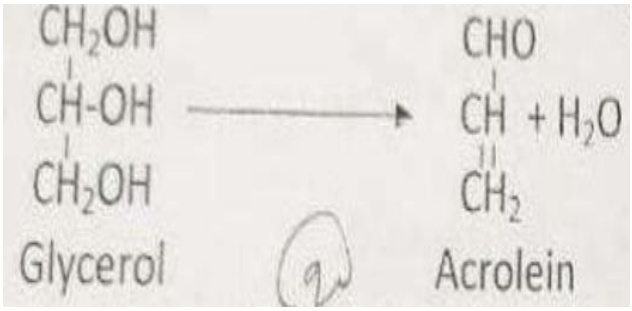
١- دهون مقصرة مهدرجة : وهي تحوي على زيوت مهدرجة جزئياً وزيوت مهدرجة بدرجة عالية بنسبة 8-10%

٢- دهون مقصرة سائلة Fluid shortening : وهي خليط من الزيوت السائلة مع بعض المواد المستحلبة مثل كلسريدات الأحادية والثنائية بحيث تكون سهلة التداول اثناء الانتاج ، كما تمتاز بقابليتها في حجز الهواء اثناء عمليات العجن والخفق .

٣- الدهون المقصرة المركبة Compound : وهذه الدهون تصنيع في معامل تصنيع اللحوم بخلط الدهن الحيواني مع الزيت للحصول على اللدانة المطلوبة ، وأحياناً تصنع هذه الدهون بخلط زيت غير مهدرج مع دهن نباتي صلب .

دهون القلي

يستعمل الدهن في قلي بعض المنتجات ، وهو يعمل كوسط ناقل للحرارة وتتم عملية ثبات الهيكل العام وعملية النفش في الوسط الدهني لذا يصبح الدهن جزء مهم من المنتوج النهائي .. يتلف الدهن أثناء عملية القلي عند ارتفاع درجة الحرارة الى 200 مْ ويعود ذلك الى تحلل الدهن بواسطة بخار الماء وتأكسده بواسطة الاوكسجين الجوي ، وعند ارتفاع نسبة الاحماض الدهنية الحرة بمقدار 0.1% عن الحد المسموح ، يبدأ الدهن بالتدخين كدليل للحصول على تغيرات غير مرغوبة بالدهن ويتحول الكليسرول الى مركب الاكرولين وهو الديهايد غير مشبع مسبب للسرطان .



يجب ان لا تزداد فترة استعمال الدهن للقلي 20 ساعة تحت الظروف الاعتيادية لان ذلك يؤدي الى زيادة لزوجتها مما يجعل الدهون ذو قابلية اقل لنقل الحرارة ، وبالتالي تطول فترة القلي .. ان عملية التأكسد بواسطة O2 الحوي يؤدي الى تغير نكهتها ونكهة المنتجات المخبوزة .

تقسيم الدهون المقصرة :

أولاً : تقسيم الدهون المقصرة على أساس القوام الى :

١- دهون مقصرة لدنة (أي بلاستيكية) : وتتصف بأحتوائها على نسبة من الدهن الصلب .

٢- دهون مقصرة سائلة : وهي خليط من الزيوت السائلة مع بعض المواد المستحلبة ، وهي تتميز بانها سهلة التداول .

ثانياً : وتقسم الدهون المقصرة استناداً للغرض المستخدم كالأتي :

١-دهون مقصرة للاغراض العامة : وهي تصنع من الزيوت الهدرجة ويستعمل في عدد كبير من المخبوزات .

٢- دهون مقصرة ذات الأستحلاب العالي : وهي تحوي نسبة من الكلسريدات الاحادية والثنائية التي تعمل على توزيع الدهون في العجين للكيك والمعجنات الحلوة .

٣- دهون مقصرة ذات ثباتية عالية : ويستعمل في انتاج البسكت والكراكرز وني ذات ثباتية عالية تعود الى تشبع احماضها الدهنية ، وهي تتحمل درجة حرارة القلي العالية .