محسنـــــات الطحيـــــن Flour Improvers

تضاف مواد كيميائية معينة الى طحين الحنطة لجعله صالح في صناعة الخبز او المعجنات بدرجات عالية من الجودة وتشمل:

1- العوامل المؤكسدة Oxidizing Agent
2- العوامل المختزلة Reducing Agent
3- المعاملة بالكلور Chlorination
4- عوامل الاستحلاب Emulsifying Agent
5- الانزيمات Enzymes

العوامل المؤكسدة Oxidizing Agent

تقوم المواد المؤكسدة بأكسدة مجاميع الكبريت الحرة Free Sulfahydryl او Thiol groups وتكوين اواصر ثنائية الكبريت بين السلاسل الببتيدية لبروتينات كلوتين الحنطة ويصبح الكلوتين اكثر شدة وتكون العجينة جافة نوعا ما, واكثر قابلية للاحتفاظ بغازات التخمر مما يعطي حجم اكبر للخبز الناتج.

تعتمد كمية ونوعية المواد المؤكسدة المطلوب اضافتها على العوامل الاتية:

1- عمر الطحين.
2- نسبة استخلاص الطحين.
3- طريقة تصنيع الخبز.
4- طبيعة المواد الداخلة في تصنيع الخبز.

تقسم العوامل المؤكسدة الى:

اولا: مواد مؤكسدة بطيئة التفاعل مثل برومات البوتاسيوم Potassium Bromate وبرومات الكالسيوم Calcium Bromate وحامض الاسكوربيك L-Ascorbic Acid.

ثانياً: مواد مؤكسدة سريعة التفاعل مثل ايودات البوتاسيوم Potassium Iodate وايودات الكالسيوم Calcium Iodate وبيروكسيد الكالسيوم Calcium peroxide وبيروكسيد البنزويل Benzoyl peroxide وبيروكسيد الاسيتون Aceton peroxide و Azodicar bonamide .

اولا : المواد المؤكسدة من مجموعة الهالوجينات :

تشمل كل من البرومات و الأيودات بشكل أملاح البوتاسيوم أو الكالسيوم , أما ثاني أوكسيد الكلور Chlorine dioxide له فعل تحسين . تعتبر البرومات أكثر المواد المؤكسدة استخداما للحصول على زيادة حجم

الخبز و تحسين القوام . يتم تفاعل البرومات و الأيودات في العجينة بمرحلتين , و تكون المرحلة الأولى بطيئة التفاعل بينما تكون المرحلة الثانية سريعة التفاعل , أما في حالة الأيودات فأن المرحلتين تكونان سريعة التفاعل .

أ – تفاعل البرومات :

A'' BrO_3^- + 2RSH بطيئ BrO_2^- + RSSR + H_2O

Bromite

B'' BrO_2 + 4RSH سريع Br^- + 2RSSR + $2H_2O$.

Bromide

ب - تفاعل الأيودات :

A'' IO_3^- + 2RSH -------→ IO_2^- + RSSR + H_2O.

Iodate Iodite

B'' IO_2^- + 4RSH -------→ I^- + 2RSSR + H_2O.

Iodide

هذه المواد مصدر مشكوك في سميتها و هناك خلافات في أستخدامها و لكنها تستخدم بتراكيز منخفضة جدا تستخدم البرومات بتركيز 20.50 PPM. و تضاف أثناء عملية الطحن بحيث لا يزيد 15PPM و المتبقي يضاف ضمن خلطات المحسنات . أما كمية الأيودات فهي 10.20 PPM.

أن ثنائي أكسيد الكلور Chlorin Dioxide يقوم بأكسدة صبغات الطحين (قصر الألوان) و يحسن من جودة الطحين عند صناعة الخبز لا يؤثر على الأحماض الدهنية . يؤكسد مجاميع السلفاهيدريل الحرة كما في المعادلات التالية :

$2ClO_2^-$ + H_2O -------→ ClO_2^- + ClO_{3}^- + $2H^+$.

ClO_2^- + 4RSH -----→ Cl^- + 2RSSR + $2H_2O$.

Chloride

رابعا: مجموعة البيروكسيدات كمواد مؤكسدة :

و تشمل هذه Aceton Peroxide و Benzayl Peroxide و Calcium Peroxide و يعتبر بيروكسيد الأسيتون من المواد المؤكسدة السريعة التفاعل يقوم بتحسين جودة الطحين أضافة الى قصرة صبغات الطحين فيعطي اللون الأبيض الناصع .

العوامل المختزلة Reducing Agent:

تضاف المواد المختزلة لجعل العجينة لينة عند صناعة البسكويت , و هناك أنواع في طحين الحنطة القوية جدا تضاف اليها مواد مختزلة لجعلها أقل قوة و تصبح صالحة لصناعة الخبز و منها L-Cysteine Hydro Chloride و Sodium meta bisulphate ($Na_2S_2O_5$) يقوم حامض L-Cysteine Hydro Chloride بتكسير الاواصر ثنائية الكبريت لجزيئات بروتينات الكلوتين و جعل العجينة لينة . أستخدمت هذه المادة لتقليل الطاقة اللازمة لعجن الطحين القوي و بذلك يقل وقت العجن و هو ذو فائدة من الناحية الأقتصادية.

$$\begin{array}{l} SH \\ CH_2 \\ ClH_3N - CH \\ COOH \end{array} + RSSR \text{ ---------- } \begin{array}{l} SSR \\ CH_2 \\ ClH_3N - CH \\ COOH \end{array} + RSH.$$

L-Cysteine Hydro Chloride L-Cysteine Disulphid

تستخدم هذه المادة بتركيز 300PPM لاعطاء الليونة لعجينة البسكويت. ويعتبر هذا الحامض مادة غذائية اضافة الى كفاءته العالية في فعله الاختزالي.

أما مادة Sodium meta bisulphate فتستخدم مع طحين البسكويت او الفطائر إذ تجعل العجينة لينة عن طريق كسر الاواصر ثنائية الكبريت في العجينة .

$$S2O5\ -2 + H_2O \text{ ---------} \rightarrow 2HSO3.$$

Meta bisulphite

$$HSO_3^- \text{ ---------- } H^+ + SO_3^{-2}.$$

Sulphite

$$SO3^{-2} + RSSR \text{ ---------- } RSSO3^- + RS^-.$$

Protein S- sulphocystein derivative

تستخدم بنسبة 300 PPM من وزن الطحين عند صناعة البسكويت. حيث ترتفع مطاطية العجينة وتصبح عملية التشكيل سهلة. من مساوئها انها تكسر مجموعة فيتامينات B وتمنع التلون البني أثناء عملية الخبيز.

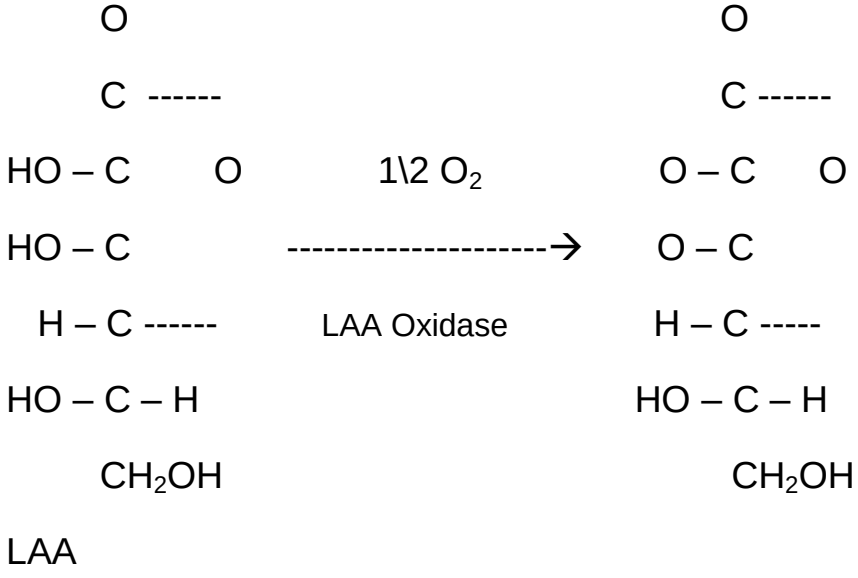
ثانياً: مادة (آزو) Azodicarbonamide :

تعتبر من المواد المحسنة سريعة التفاعل بنسبة PPM 10-45 من وزن الطحين, وان زيادة كميتها يؤثر سلبا على حجم الخبز. ليس لها تأثير سلبي على فيتامينات الطحين وينتج عنها مادة Biurea غير ضارة بالصحة وتفضل على استخدام مادة الايودات كمضادات غذائية.

ثالثاً: حامض الاسكوربيك L-Ascorbic Acid :

وجد انه يعمل على اختزال عجينة الخبز إذ يعطي الليونة للعجينة. أن حامض الاسكوربيك يتأكسد بسهولة عند ذوبانه بالماء وبوجود O2, لذلك فهو ذو تأثير مختزل ولكن وجد ان حامض الاسكوربيك المتأكسد ذو فعالية عالية في أكسدة عجينة الخبز والمعروف بـ L-Dehydro Ascorbic Acid (LDHAA_ فيقوم بأكسدة مجاميع السلفاهيدريل لبروتينات الطحين.

يعمل حامض الاسكوربيك على اكسدة العجينة اثناء عملية العجن بوجود O2 الجوي ووجود أنزيم L-Ascorbic acid oxidase, فيتأكسد LDHAA وتقوم هذه المادة بأكسدة مجاميع السلفاهيدريل الحرة بوجود أنزيم Dehydro Ascorbic Acid Reductase وهذه الانزيمات موجودة طبيعيا في طحين الحنطة.



LDHAA + 2RSH LDHAA Reductase RSSR + H2O.

ويفقد حامض الاسكوربيك فعله التغذوي (فيتامين C) حراريا فهو يستخدم كمحسن لجودة الطحين وليس له تأثير سلبي عند زيادة كميته.

المعاملة بالكلور Chlorination:

يضاف الكلور لتحسين طحين الكيك. تتم معاملة الطحين بغاز الكلور بعد عملية الطحن بتركيز 900-3000 PPM من وزن الطحين, فيكون الـ PH 4.8 – 5.2 . تذوب نصف كمية الكلور في رطوبة الطحين فيقوم بقصر الصبغات, اما المتبقي فيتحد مع البروتينات والدهون والنشأ. فتحصل تغيرات في النشأ, إذ ترتفع القوة الانتفاخية للحبيبات النشوية فيكون النشأ سهل الانتشار في العجينة مما يرفع قابلية الطحين لامتصاص الماء فيتحد الكلور مع دهون الطحين وخاصة الاحماض الدهنية غير المشبعة فيحسن من جودة الكيك.

عوامل الاستحلاب Emulsifying Agent:

تعرف عوامل الاستحلاب او مواد الشد السطحي بانها المواد التي تحسن من خواص العجينة وتسمى بالمواد المكيفة للعجينة Dough conditioner او مقويات العجينة Dough strengtheners وتؤدي هذه المواد الى تحسين خواص الخبز واعطائه حجم كبير ولب ذو قوام جيد وتركيب خلايا غازية افضل, فأن هذا النوع يقاوم عملية التجلد.

وعرفت مواد الشد السطحي بانها تحسن من قابلية العجينة للاحتفاظ بالغازات.

ومن هذه المواد هي:

الكليسريدات الاحادية والثنائية :

تعتبر من افضل مواد الشد السطحي وخاصة في المخبوزات المتخمرة وتعتبر ايضا من المواد المانعة للتجلد Anti-Staling اضافة الى تأثيرها على خواص كلوتين الحنطة وتحسين خواص العجين. وجد ان زيادة نسبة الكليسريدات الاحادية يزيد من قدرة خليط الكيك على تحمل نسبة كبيرة من السكر فتصبح منتجات الكيك اكثر تقبل من قبل المستهلك مما اعطى اهمية كبيرة لمواد الشد السطحي في مصانع الكيك حيث انها تحسن من جودة الكيك واعطاء خواص جيدة للمنتوج مثل الطزاجة والرطوبة وان الخلايا الهوائية الصغيرة المتكونة تعطي تحبب ناعم للب الكيك. ومن مواد الشد السطحي المستخدمة تجاريا في صناعة الكيك:

1 – Acetyl – 3 – Mono stearate.

2 – Glycerol Mono stearate.

3 – Propylene glycol Mono stearate.

الانزيمات كمواد محسنة لجودة المخبوزات Enzymes:

تشمل الانزيمات التي تعمل على مكونات العجينة وهي amylases التي تعمل على الكاربوهيدرات وخاصة النشأ, و Proteases التي تعمل على البروتينات والانزيمات التي تعمل على الدهون وخاصة Lipoxygenase, وهذه الانزيمات مصدرها النباتات والاحياء المجهرية.

1 – أنزيم X- amylase:

يكون نشاط هذا الأنزيم منخفض في طحين الحنطة بعكس أنزيم B- amylase الذي له نشاط جيد في طحين الحنطة الأعتيادية , لذلك يضاف amylase - على شكل طحين الشعير المنبت أو مستخلص الشعير المنبت و هناك مصادر أخرى لهذا الأنزيم مثل amylase - الفطري و amylase – البكتيري . و يكمن دور الأنزيم بالشكل التالي:-

•