الفصل الثالث

خصائص النشا واستخداماته الصناعية

* الظواهر العامة للنشا
  - تشرب الماء
  - العوامل التى تؤثر على لزوجة النشا المطبوخ
  - ظاهرة التجمع والترسيب
* إستخدامات النشا فى الصناعات الغذائية
  - نشا الذرة
    - مسحوق الخبيز
    - الحلوى
  - نشا القمح
    - مادة مالئة
    - مادة مثبتة
    - منتجات المخابز
  - نشا البطاطس
    - أغراض عادية
    - تحسين قوة الجيلى
    - المشهيات
* أنواع النشا المعدل
  - النشا مرتفع اللزوجة
  - النشا منخفض اللزوجة
  - النشا الذائب فى الماء

الفصل الثالث

خصائص النشا وإستخداماته الصناعية

يتوقف على خصائص النشا الطبيعية والتى تظهر عند معاملته بالحرارة فى وجود الماء أو عند إستخدام بعض من الإضافات التى تعدل من الوسط وكذلك التركيز ونوع النشا كثير من الإستخدامات المنزلية أو الصناعية ، ومن هنا يجب معرفة هذه الخصائص .

١- الظواهر العامة للنشا General Properties of Starch :

١-١ تشرب الماء واللزوجة :

يتشرب النشا بالماء البارد ويفقده بالتجفيف العادى ولا يؤثر ذلك على شكل حبيبات النشا أو الخواص العامة .

أما عند ارتفاع درجة الحرارة فإن الحبيبات تنتفخ حتى تصل إلى ضعف حجم الحبيبات العادية . . ويتحول معلق النشا إلى قوام جيلاتينى متماسك . . يصعب عند ذلك إسترجاع حبيبات النشا إلى حالتها الأولى .

ويحتوى النشا المجفف التجفيف العادى - وهو الذى لا يتجاوز درجة الحرارة عند تجفيفه عن ٥٥°م - على نسبة من الماء الهيجروسكوبى ويتوقف ذلك على درجة الرطوبة النسبية للهواء الجوى المحيط به .

وتحدد نسبة الرطوبة بحوالى ١٤ ٪ فى نشا الذرة والقمح أما فى حالة نشا البطاطس فترتفع نسبة رطوبته إلى ١٨ ٪ كما سبق توضيحه فى المواصفات القياسية .

وفى الحالات التى يتم فيها تجفيف شديد للنشا أو تحت تفريغ فقد يعمل ذلك على حدوث تشققات واضحة فى حبيبات النشا .

ويفسر عدم قابلية النشا للذوبان فى الماء البارد بدرجة كبيرة وانتفاخ حبيبات النشا فى الماء الساخن . . أن التسخين يعمل على كسر الرابطة الأكسجينية الموجودة بين وحدات

الجلوكوز فى سلسلة الأميلوز والأميلوبكتين الذى يتكون منهم جزيئ النشا . . وعندئذ يمكن أن يتخلل الماء ويتربط مع الجزيئ فينتفخ النشا .

وهناك إشارة أخرى إلى أن الماء المتأين إلى ا يد$^-$ ، يد$^+$ يساعد فى التشرب والإرتباط مع المجموعات الأيدروكسيلية فى جزيئ النشا .

ويلاحظ فى حالة وجود الماء البارد فإن حبيبات النشا تتشرب نسبة من الماء فى حدود ٣٠٪ من وزن النشا ، وعند درجة حرارة ٦٠م يتشرب نشا الذرة ٣٠٠٪ من وزن النشا ، وعند درجة حرارة ٧٠م يتشرب نشا الذرة ١٠٠٠٪ من وزن النشا .

وعند النهايات العظمى يحدث انتفاخ كبير للحبيبة حيث يصل نسبة الإمتصاص فيه إلى ٢٥٠٠٪ من وزنها .

وعليه فإنه يلاحظ عدة تغيرات فى حبيبة النشا أثناء تعرضها للحرارة فى وجود الماء على ثلاث مراحل :

المرحلة الأولى :

يحدث إمتصاص للماء خلال المرحلة الأولى والتى تبدأ فيها ارتفاع الحرارة وهنا لايلاحظ أى زيادة فى لزوجة المعلق وتظل الحبيبات محتفظة بشكلها المميز وفى هذه المرحلة يكون الماء سهل الإنفصال من الحبيبات .

المرحلة الثانية :

تبدأ مرحلة الإمتصاص عند درجة حرارة حوالى ٦٠م حيث تنتفخ الحبيبات فجأة وتمتص كمية كبيرة من الماء وتنتفخ إلى عدة أضعاف حجمها وترتفع درجة اللزوجة - وإذا برد المعلق فإنه يلاحظ أن الحبيبات تفقد شكلها وتتغير شكل السرة .

المرحلة الثالثة :

تبدأ هذه المرحلة عند ارتفاع درجة الحرارة وتجاوزها لدرجة الحرارة السابقة وفى هذه المرحلة تفقد حبيبات النشا شكلها وتزداد نسبة المواد الذائبة حيث تخرج بعض محتويات الحبيبات إلى الخارج حيث تذوب ذوبانًا حقيقيًا وتظل نسبة كبيرة من حبيبات النشا المنتفخة فى المحلول وعندما يبرد هذا المحلول بعد ذلك يتحول المعلق إلى الحالة الجيلية ويتكون على

سطح المعلق الساخن من النشا غشاء جلدى غير قابل للذوبان فى الماء وهذا الغشاء عبارة عن صورة من صور بللورات النشا .

وقد يمكن إجراء بعض التغيرات أيضا فى حبيبات النشا فى وجود بعض المواد الكيماوية مثل المواد القلوية وبعض الأملاح المعدنية .

ويمكن التحكم فى تركيز هذه المواد الكيماوية وبحيث يقلل أو يمنع حدوث أى انتفاخ لحبيبات النشا والتغيرات الأخرى المصاحبة له ، وهذا كما يحدث فى حالة نقع الأرز فى المحاليل القلوية لصناعة النشا .

١-٢ العوامل التى تؤثر على لزوجة النشا المطبوخ :

(أ) يؤدى معاملة النشا أثناء الإستخلاص بكميات كبيرة من الأحماض أو القلوى أو بكميات صغيرة لمدة طويلة إلى تقليل اللزوجة عند عمل عجائن النشا Starch Pastes .

(ب) تجفيف النشا على درجة حرارة منخفضة يؤدى إلى إنتاج النشا ذو لزوجة عالية بالمقارنة بالنشا الذى جُفف على درجة حرارة عالية .

وعند إتمام عملية الجلتنة Gelatinization فإن حبيبة النشا تبدو على هيئة كيس جيلاتين ممتلئ بالأميلوز . . وإذا استمر التسخين يخرج الأميلوز خارج جدار حبيبة النشا إلى المعلق فى الخارج . . وتنفجر بعد ذلك جميع الجدر وتخرج محتويات حبيبات النشا إلى خارج الحبيبة .

واستمرار عملية التسخين خاصة فى بعض أنواع النشا مثل نشا البطاطس وبتقليب المعلق يزداد تكسر وإنفجار الأكياس الجيلاتينية لذلك تقل لزوجة محلول نشا البطاطس بالتقليب .

أما فى حالة نشا القمح فإن الأكياس لا تنفجر بل تظل محتفظة بهيكلها ويكون محلولها مطبوخ النشا محتويا على أكياس جيلاتينية كبيرة وهذا يفسر عدم تخلل نشا القمح (للأنسجة) للمنسوجات بل تظل عالقة على السطح .

ويمكن تقدير خواص النشا عند الطبخ بواسطة جهاز أميلوجراف برابندر وأن كانت نتائجه تجريبية ، وبحثية ويوجد بينها وبين التطبيق فى الطبيعة فروق وظروف لا يمكن التحكم فيها .

١-٣ ظاهرة التجمع والترسيب Retrogradation :

هذا المصطلح يطلق على التغير الذى يحدث للنشا المذاب فى الماء بالتخزين فى الظروف العادية ، أو هو الترسيب الذاتى للنشا فى محلوله المائى ، أى أنه عودة النشا الذى ذاب فى الماء بالتسخين - إلى الحالة غير القابلة للذوبان فى الماء .

ويسبق عملية الترسيب تحول المحلول إلى حالة مُعتمة وتزيد قدرته على مقاومة فعل الإنزيمات ، كما تقل لزوجته ويرجع ذلك إلى ميل جزئيات النشا الذائبة أو المعلقة إلى الإتحاد مع بعضها لتكوين أجزاء كبيرة الحجم .

ويمكن القول أن هذه الظاهرة هى محاولة من الجزئيات نحو التبلور ذاتيًا عند تخزين النشا فى صورة محلول مائى أو عجينة عند الخلط مع الماء .

١-٣-١ العوامل التى تتحكم فى ظاهرة التجمع والترسيب :

أ- درجة الحرارة :

أوضحت التجارب أنه كلما انخفضت درجة الحرارة كلما كان التغير سريعا جداً . . عند درجة الصفر المئوى وقليلاً جداً عند درجة ٣٧م .

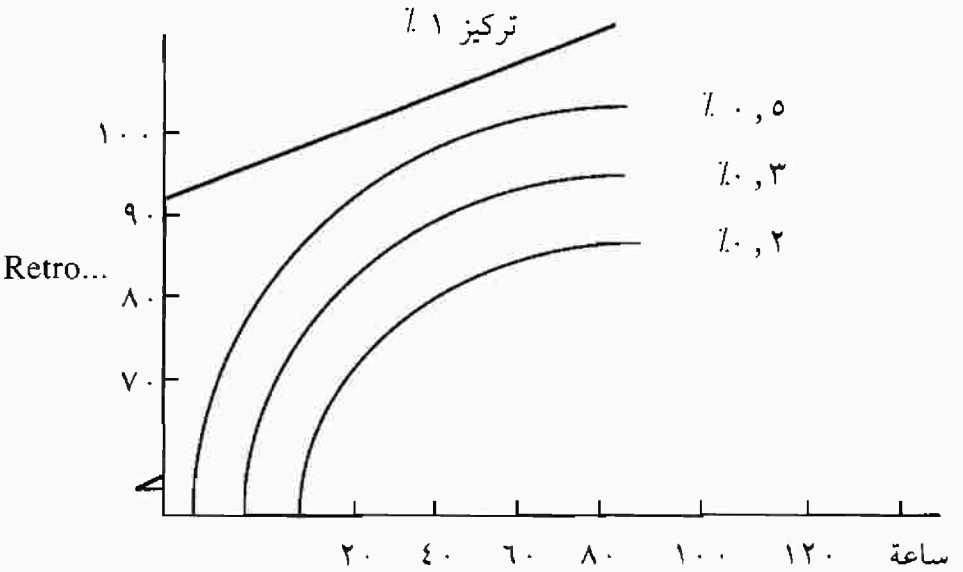
كما أن التغير يحدث بسرعة فى الساعات الأولى من تكوين المحلول فقد لوحظ أن النشا الذى يتحول إلى ....Retro بعد مضى ساعة واحدة فى درجة الصفر كان ٥٠ ٪ ، وأن $\frac{٣}{٤}$ الكمية تحولت فى الثلاثة أيام التالية وأن النشا إحتاج فى جملته إلى ٩ أيام ليتحول جميعه إلى ...Retro وإذا تم حفظ محلول النشا بالتجميد عند - ٢م فإن المحلول عند إرجاعه إلى درجة الحرارة العادية يرجع إلى حالته الأصلية دون حدوث ظاهرة الـ ..Retro.

وإذا حفظ محلول النشا بالتجميد عند - ٧٠م فإن المحلول عند إرجاعه إلى درجة الحرارة العادية يتحول إلى التركيب الإسفنجى وقد وجد أن درجة حرارة - ٢٥م هى الحد الفاصل الذى إذا انخفضت عنه الحرارة يحدث الحالة الإسفنجية وإذا ارتفعت عن - ٢م فإن المحلول يحتفظ بحالته دون حدوث الـ ...Retro أو الحالة الإسفنجية .

ب- التركيز :

وضح من التجارب أن التركيز يلعب دوراً هاماً فى حدوث هذه الظاهرة . . فكلما ارتفع

التركيز كلما تمت هذه الظاهرة بسرعة - ويلاحظ أن تأثير التركيز واضح فى محاليل الأميلوز .. ولكن غير واضح فى حالة النشا الكامل أو محاليل الأميلوبكتين .



شكل (٣-١)

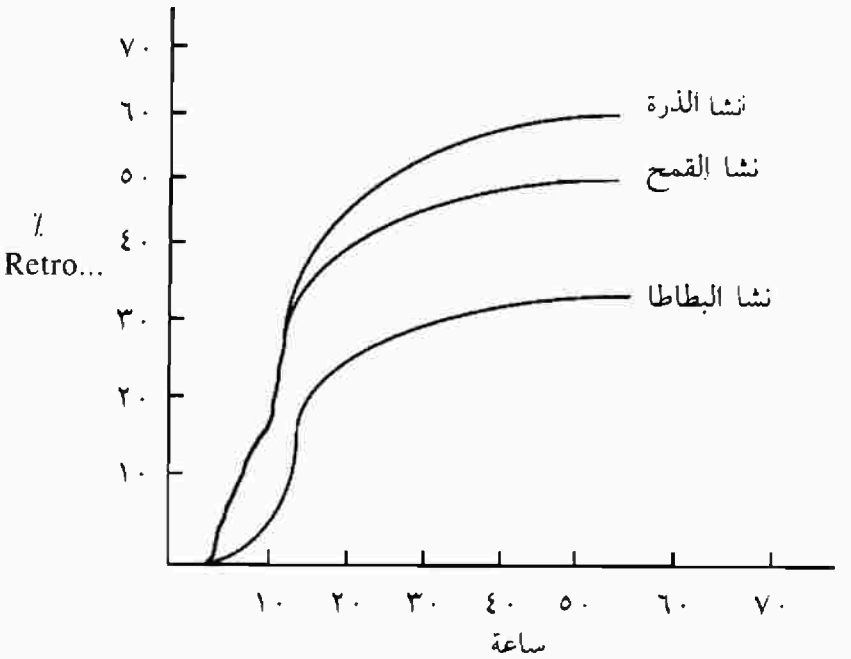
رسم بيانى يوضح تأثير التركيز على ظاهرة الـ Retrogradation

جـ- حجم الجزئيات :

إنخفاض حجم جزئيات النشا يؤدى إلى إنخفاض معدل حدوث هذه الظاهرة كما أن النشا الذى حدث به تحلل مائى إلى درجات مختلفة بواسطة الحمض لوحظ فيه إنخفاض حدوث هذه الظاهرة - وذلك يرتبط مع صغر حجم الجزئيات كذلك يحدث نفس الشئ مع النشا الجاف الذى أجرى له تحلل جزئى إلى الدكسترينات بالحرارة وذلك نظراً لأن هذه المعاملة تتسبب أيضا فى إنخفاض حجم الجزئ .

د- مصدر النشا :

يتوقف حدوث هذه الظاهرة على نوع ومصدر النشا المستخدم فى الإختبار ويزداد بوضوح فى حالة نشا الذرة بالمقارنة بكل من نشا القمح والبطاطا .



شكل (٣-٢) تأثير نوع النشا

هـ- رقم الحموضة (pH) :

التغيرات القليلة التى تحدث فى رقم الـ pH حول نقطة التعادل لا تؤثر تأثيراً كبيراً والأحماض الضعيفة ليس لها تأثير واضح ومن أمثلتها أحماض الكربونيك والبوريك أما الأحماض القوية فإنها تؤثر وقد وجد أن أعلى سرعة لحدوث هذه الظاهرة عند رقم pH_2 - حيث تبلغ أربعة أضعاف السرعة عند رقم pH 6 - أما إذا وجدت القلويات بكميات كبيرة وارتفع رقم الـ pH فإن ذلك يساعد على ذوبان النشا ويتوقع عدم حدوث Retro... . أما إذا وجدت بكميات قليلة فإن ذلك يساعد على سرعة التحول كما أن هناك بعض الأملاح تساعد على تحول النشا إلى Retro... مثل خلات الرصاص وخلات الباريوم ، كا كل٢ ، كا كب ا٤ ، ح كب ا٤ .

١-٣-٢ التغيرات التى تحدث أثناء الـ Retro.. وصفات النشا بعد العملية :

(أ) أول تغير يحدث لعجينة النشا هو مقاومة النشا للتحليل المائى لإنزيمات الأميليز وإذا كانت العجينة قد سخنت فى الأوتوكلاف فإن التخزين لمدة ساعة

يـؤدى إلـى ..Retro بنسبة كـبيرة والراسـب الـذى يحدث يقـاوم تماماً التحلل بالأميليز .

(ب) زيادة العتامة Opacity ويمكن قياس هـذا المدلول عن طريق تقدير درجة نـفاذية الضوء للعجينة .

(جـ) إنخفـاض لزوجة المحاليل المخفـفة من النشا وذلك يـرجع إلى انفصال النـشا الذائب بالترسيب وبالتالى انخفاض التركيز أما فـى المحاليل المركزة من النشا فإنها تتحول إلى حالة الـ Gel .

(د) عند حدوث الـ ..Retro تمامًا فإن النشا لا يعطى لونًا أزرقًا مع اليود ، ويتدرج اللون مع اليود أثـناء حدوث هذه التحـول من الأزرق إلى البنـفسجى إلى الأرجوانـى الفاتح ولا يتلون الراسب الناتج باليود .

(هـ) عند الفـحص بأشعة × فإن الصورة تتـحول من صورة Amorphus غير بلـلورية إلى صورة بللورية أو شبه بللورية .

(و) أوضحـت التجـارب أن الـ Retro.. Starch ليس من الـسهل تحلله مائيـاً بالأحماض (المعدنـية) المخففة ، وهـذه صفـة هـامـة جدًا فـى صناعة الجلوكـوز بالتحلـل المائى بالأحماض .

(ز) يذوب الـ Retro.. Starch فى الماء الـبارد بنسبـة ضئيلة وبصـعوبة فى الماء الـساخن وللحصول على ذوبان كامل فإنه يجب التسخين فى أوتوكلاف على درجة ١١٥° - ١٢٥° لمدة نصف ساعة .

(ح) يذوب الـ Moist Retro.. Starch فى مـحلول بـو ا يد KOH فى درجـات الحرارة العادية أما إذا جفف فى الهواء فإنه يصبح أصعب ذوباناً .

٢- إستخدامات النشا فى الصناعات الغذائية :

Starch for Food Industrial Uses

٢-١ استخدام نشا الذرة الشامية Corn Starch Uses :

٢-١-١ النشا فى مسحوق الخبيز Starch in Baking Powder :

أحد إستخدامات النشا كمادة مالئة هو فى حالة إضافته مع مسحوق الخبيز عند صناعة الخبز - والكيك حيث يستخدم المسحوق كمادة رافعة - ويضاف النشا إلى مسحوق الخبيز بنسبة ٤٠ ٪ .

ولقد درس تأثير إضافة أصناف مختلفة من النشا إلى مسحوق الخبيز على خواص الثبات للمسحوق وجودته .. وتبين أن ذلك يعتمد أساسًا على حجم حبيبات النشا المستخدم فى المقام الأول حيث وجد إنه كلما صغر حجم حبيبات النشا المستخدم كلما كان ذلك أفضل من الحبيبات الكبيرة مع الحيطة التامة وتجفيف النشا المضاف إلى مستوى ٥ ٪ رطوبة كلية .

كذلك وجد أن لدرجة السيولة المتدفقة Mobility أهمية خاصة .. حيث يفضل النشا سهل الحركة والتدفق ، فكلما كان النشا أكثر حركة فإن وزن أقل من مسحوق الخبيز يمكن أن يستخدم لملأ حجم معين من الأكياس ، كما يسهل أيضا فصل النشا من المسحوق أو المادة الفعالة عند التصنيع وهو أمر مرغوب فيه .

٢-١-٢ النشا فى الحلوى Starch in Confectionery :

يستخدم النشا فى إنتاج وإعداد اللبان وكذلك فى عمل منتجات الجيلى وبالإضافة إلى إستخدامه فى وسط الدروبس والفوندان .

ويساعد النشا على إحتواء كتلة بادئ اللبان .. ويخلط النشا فى هذه الحالة مع حوالى ٤ ٪ من زيت طعام لتحسين خواصه .. وعند تمام جفاف اللبان ووصوله إلى درجة الرطوبة الملائمة يوضع على مناخل خاصة لفصل النشا عنه .. حيث يعاد جمعه وتجفيفه لإستخدامه مرة أخرى .

كذلك يساعد النشا على تداول الملبن .. والسكر البودرة كما أمكن إستخدامه مع التجفيد فى وجود محلول سكرى بنسبة ٨٠ ٪ لإنتاج حلوى مغطاة بطبقة من الشيكولاتة .

٢-٢ استخدام نشا القمح Wheat Starch Uses :

٢-٢-١ مادة مالئة :

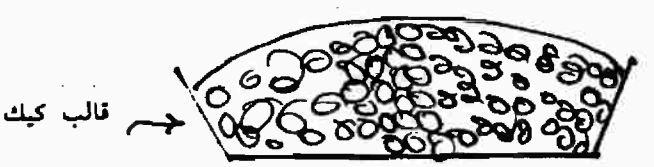
يستخدم نشا القمح كمادة مالئة كما هو الحال فى نشا الذرة - ويؤدى إلى إكتساب القوام فى الأغذية المعلبة - والصلصة والشوربة . . . بالإضافة إلى إستخدامه كمادة مالئة فى مسحوق الخبيز .

٢-٢-٢ مادة مثبتة :

يستخدم نشا القمح الحديث الأكسدة والجلتنة كمادة مثبتة فى بعض منتجات الألبان الحامضية ، وكذلك فى صناعة الأيس كريم وذلك بهدف زيادة القوام واللزوجة .

٢-٢-٣ منتجات المخابز :

أُجريت بعض التجارب لإحلال حوالى ٣٠٪ من دقيق الكيك بواسطة نشا القمح وقد ساعد ذلك فى تحقيق زيادة فى حجم المنتجات بالإضافة إلى حدوث تحسن ظاهرى للشكل وخواص الخبيز الأخرى .



شكل (٣-٣) إستخدام النشا مع دقيق الكيك

٢-٣ إستخدام نشا البطاطس Potato Starch Uses :

٢-٣-١ أغراض عادية :

يستخدم فى جميع الأغراض العادية .

٢-٣-٢ تحسين قوة الجيلى :

حيث يضاف إلى الجيلى المستخدم فى حفظ لحوم الأسماك المحفوظة .

٢-٣-٣ المشهيات :

أو ما يطلق عليها أيضا بمطيات الطعام Salad dressing حيث أمكن الإستخدام عند عمل سلطة الميونيز - وذلك بدلاً من المواد المثبتة الأخرى ويساعد ذلك فى حفظ كمية الزيت المستخدم ووظيفة النشا هنا هو العمل على زيادة اللزوجة والثبات للوسط المنتشر Dispersed phase (الوضع الطبيعى أن يصنع الميونيز من عمل مستحلب بين الخل والزيت فى وجود صفار البيض yolk والموستارد Mustard) .

شكل (٣-٤) طبق مشهيات يستخدم به النشا

٣- أنواع النشا المعدل Modified Starch Types :

قد يتطلب إستخدام النشا فى بعض الأغراض الصناعية والغذائية إجراء بعض التغيرات والتعديلات على الخواص المألوفة للنشا خاصة فيما يتعلق باللزوجة - فقد يحتاج بعض الأغراض إلى إنتاج نشا مرتفع فى اللزوجة عند درجة حرارة معينة وأخرى تحتاج إنتاج نشا منخفض فى اللزوجة . . وهناك من الأساليب التى يتم بها إجراء مثل هذه التعديلات .

٣-١ النشا مرتفع اللزوجة High Viscosity Starch :

من الأغراض الشائعة لمثل هذا النوع من النشا الذى يرتفع فى لزوجته بالمقارنة بالنشا العادى . . هو إستخدامه فى حالة بعض أنواع الشوربة الغليظة . . ويؤدى إستخدام هذا النشا إلى إمكان الاستعانة بكمية قليلة فقط عند إعداد الشوربة .

٣-١-١ طرق معاملة النشا لرفع اللزوجة :

٣-١-١-١ استخدام القلوى :

قد يعامل النشا باستخدام قلوى بكمية تساعد على زيادة اللزوجة . . وتكوين الحالة الجيلية دون رفع درجة الحرارة وقد يتبع استخدام الحرارة المرتفعة إنخفاض فى اللزوجة . . لذلك فإن هذه المعاملة لا تكون ذو تأثير فعال فى الحالات التى تتطلب تسخين النشا إلى درجات حرارة عالية أو التى يحدث عندها تقليب .

٣-١-١-٢ إستخدام الكلور :

وجد أن معلق النشا المعامل بالكلور على أساس $\frac{١}{٢}$ ٪ من وزن النشا المستخدم يؤدى ذلك إلى زيادة فى لزوجة النشا الناتج بعد أن يتم التخلص من الكلور عن طريق إستخدام مادة تتفاعل معه وتكون ملح يتم إذابته خارج خط التصنيع . . وتساعد هذه المعاملة على رفع لزوجة النشا عند التسخين بالإضافة إلى التخلص من الكائنات الحية المقاومة للحرارة والموجودة فى المعلق .

وأسلوب المعاملة والزمن من الأهمية بحيث يؤثران على الناتج النهائى وعليه فإنه ينبغى الحرص التام فى التجارب وبحيث يؤدى ذلك إلى الهدف النهائى وهو زيادة اللزوجة .

٣-١-١-٣ إستخدام الألدهيدات :

حيث يستخدم فى معاملة النشا والفورمالدهيد أو الأسيتالدهيد وعند إستخدام الفورمالدهيد فإنه يتم الاستخدام بمعدل : ١٠٠ رطل من النشا + ١٢٠٠ رطل ماء + ١٠ لتر فورمالدهيد ٤٠ ٪ + ٢ لتر حامض هيدروكلوريك .

وتوضع فى حوض به مقلب ويستمر المعاملة مع ضبط التركيز إلى ١٨ بوميه والحرارة فى حدود ٧٥ف (٢٤م) لمدة حوالى ٢٤ ساعة . يلى ذلك تصفية الماء وغسيل النشا بالماء ثم يجفف ويوجه إلى صناعة الورق كمادة مالئة .

ويلاحظ أنه نتيجة لهذه المعاملة فإن النشا الناتج ترتفع لزوجته بنسبة ١٥٠ ٪ (مقدرة بوحدات Scott) .

٣-١-١-٤ استخدام معاملات اليوريا مع الفورمالدهيد :

ويتسبب ذلك فى الحصول على مركبات مثل Dimethylurea وعند استخدامه بتركيز ٠,٢ ٪ مع النشا المبتل على درجة حرارة ١٢٥ف (٥٢م) عند درجة pH ٤,٥ لمدة خمسة ساعات . . ثم يجفف الناتج فإن اللزوجة ترتفع إلى حوالى ٢٠٠ ٪ من لزوجة النشا قبل المعاملة وذلك عند القياس بوحدات Scott .

٣-١-١-٥ إستخدام الأحماض الدهنية :

إضافة الأحماض الدهنية مثل الإستياريك - البالمتيك بكمية بسيطة يؤدى إلى المساهمة فى رفع لزوجة عجينة النشا .

٣-١-١-٦ إستخدام نظرية الإستبدال :

حيث تستخدم فى إستبدال مجموعة من الإثير مع مجموعة أو أكثر من وحدات الجلوكوز فى جزئ النشا . وبحيث تتكون مواد كيماوية مثل الإسترات التى تتكون بالإستبدال مع النشا - وهنا تكون درجة الإستبدال قليلة لدرجة أن المركب المتكون يسلك نفس السلوك الخاص بالنشا العادى .

٣-٢ النشا منخفض اللزوجة Low Viscosity Starch :

قد تحتاج بعض الصناعات التى يستخدم فيها النشا إلى نوع منخفض فى اللزوجة

بالمقارنـــة بالنشا العادى . . ومن الطبـيعى أن إنخفاض اللزوجة قد يبدو عاملاً هامًا خاصة عنـد استخدام محـاليل النشا أو العجائن فى المرور خلال أنابيب بـهدف تحريكها من مكان إلى آخر .

أما إنخفاض اللزوجة المـــتهدف فإنه لا يؤدى إلى فقد خاصية اللزوجـة التى تعتبر من الأهمية بالنسبة للنشا .

٣-٢-١ طرق معاملة النشا لخفض اللزوجة :

٣-٢-١-١ إستخدام الحامض والمعادلة :

إستخدامات الأحماض المخففة عند درجة الحرارة الأقل من درجة حرارة الجلتنة يؤدى إلى خفض اللزوجة . . يقلل بعد ذلك درجة الحرارة إلى حوالى ٥٥°م ويتم التقليب حيث يساعد ذلك على خفض اللزوجة .

أما أنواع النشا المنخفـضة اللزوجة فإنه يمكن التحكم فيها عـن طريق إستخدام تركيزات مختلفة من الحمض المخفف وكذلك وقت مختلف يـساعد على إنتاج نوعيات متباينه من هذه الأصناف .

ومن الطبـيعى أن يتبع عـملية المعاملـة بالحمض معادلة الحـموضة بإستخـدام كربونات الصوديوم . . ثم يتم الترشـيح والغسيل ويجفف الناتج ، وهنا قد تؤدى عمـيلة الغسيل إلى فقد جزء من النشا مع إجراء هذه العملية .

٣-٢-١-٢ إستخدام الحامض دون معادلة :

يتبع نفس الأسلوب السابق فى معاملة النشا بالأحماض المخففة ثم يتم الترشيح دون أن تعادل الحمـوضة الزائدة - ثم يحـول الناتج إلى فرن تضبـط فيه درجة الحرارة بحـيث يمكن التخلص من آثار الحمض الزائد والوصول إلى النتيجة المطلوبة وهى النشا منخفض اللزوجة .

٣-٢-١-٣ إستخدام املاح الهيبوكلوريد :

وهذه الطريـقة تعتمد علـى إستخدام تركيزات مـختلفة من الـكلور فى معلق الـنشا مع إستمرار المعاملة لـفترة طويلة حيث يؤدى ذلك إلى التخلص من جـزء من اللزوجة والعمل على خفضها .

٣-٢-١-٤ إستخدام الأملاح الحامضية :

ومن أمثلة الأملاح المستخدمة كلوريد الأمونيوم وكلوريد الألومنيوم . . وتساعد بعد تحللها فى الماء وتأينها إلى عمل تحلل مائى يقلل من اللزوجة . . أى أنها تقوم بفعل الأحماض المخففة .

٣-٣ النشا الذائب فى الماء Soluble Starch :

وهى تلك الأصناف من النشا التى يمكنها أن تكون عجينة فى الماء البارد .

٣-٣-١ الطريقة المستخدمة للإنتاج :

تعتمد الطرق المستخدمة لإنتاج هذا النوع من النشا على إتمام عملية الجلتنة فى وجود الوسط الساخن ثم يجفف الناتج .

٣-٣-١-١ إستخدام عجينة النشا مع التسخين Starch Filter Cake :

وهى تلك التى تحتوى على ٤٠-٥٠٪ رطوبة . . حيث تمرر بين أسطوانتين ساخنتين (سلندرات ساخنة) تؤدى إلى إحداث عملية الجلتنة للنشا . . ويمكن ضبط درجة حرارة السلندرات تبعا لدرجة حرارة الجلتنة لنوع النشا المستخدم . . ويكشط النشا من على أسطح السلندرات بعد ذلك .

٣-٣-١-٢ إستخدام معلق النشا Starch Slurry :

ويتبع نفس القاعدة من حيث التعرض لدرجة الحرارة وإن كان الأسلوب هنا يعتمد على إستخدام الرذاذ فى تجفيف النشا - وقد يستخدم البخار أيضا فى عملية التجفيف .

وقد لوحظ أن إضافة القلويات إلى معلق النشا يساعد على تقليل حدوث الـ Retrogradation خلال فترة الجلتنة .

٣-٣-١-٣ إستخدام التحليل المائى الجزئى ثم التسخين :

قد يتم فى هذه الطريقة التحليل المائى الجزئى للنشا إلى حين ظهور حوالى ٥٪ سكريات مختزلة ثم إجراء عملية التسخين كما هو متبع فى الطريقة السابقة .