

УДК 664.28

ЗАСТОСУВАННЯ СОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ В'ЯЗКИХ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ КРОХМАЛЮ

О. П. Сумська

Кандидат технічних наук, доцент*
Контактний тел.: (0552) 32-69-49
E-mail: olgasumskaya@yandex.ru

О. В. Скропишева

Кандидат технічних наук, доцент*
Контактний тел.: (0552) 32-69-49

М. Є. Рацук

Кандидат технічних наук, доцент*
Контактний тел.: (0552) 32-69-49

*Кафедра хімічних технологій і біохімічного синтезу
Херсонський національний технічний університет
Бериславське шосе, 24, м. Херсон, Україна, 73008

Показано можливість застосування сорбінової кислоти в концентрації 3% для стабілізації в'язких водних розчинів крохмалів різного сировинного походження при зберіганні

Ключові слова: крохмаль, сорбінова кислота, стабільність розчинів

Показана возможность применения сорбиновой кислоты в концентрации 3% для стабилизации водных растворов крахмалов различного сырьевого происхождения при хранении

Ключевые слова: крахмал, сорбиновая кислота, стабильность растворов

Possibility of use sorbic acid 3% for stabilization water solutions of starch of different raw material origin at storage is shown

Key words: starch, sorbic acid, stabilization of solutions

Вступ

В сучасних технологіях харчових добавок та косметичних засобів використовується широкий ряд функціональних сполук, які мають властивості, що надають готовому продукту необхідні споживчі характеристики. Одним з інгредієнтів, що широко використовується з цією метою, є крохмаль, який може істотно впливати на ряд важливих характеристик готового продукту завдяки таким його властивостям як загусник і сорбент. Зараз 30% крохмалю, що виробляється у світі, використовується при виготовленні продуктів харчування та косметичних засобів [1, 2]. Слід відзначити, що в Україні є достатні потужності для виробництва вітчизняних крохмалів для потреб як харчової, так і інших галузей промисловості. В теперішній час в Україні на виробництві крохмалів спеціалізується 15 заводів, сукупна потужність яких перевищує 60 тис. тон на рік. Основними виробниками крохмалю є Дніпровський крохмало-паточний комбінат (Дніпропетровська область), Миронівський крохмало-паточний завод (Черкаська область) та ін.

Як і інші сполуки, крохмаль має переваги і недоліки, знання яких потрібно для досягнення максимального результату при використанні його в конкретних технологіях.

Аналіз досліджень і публікацій

Одним з напрямків вирішення технологічних завдань, які не під силу для нативного крохмалю, є його модифікація. Так, найбільш широко в виробництві ковбасних виробів використовують картопляний крохмаль. Звертаючи увагу на те, що процес пастеризації ковбасних виробів проходить при досить низькій температурі (70-72°C), існує небезпека того, що гранули іншого крохмалю, наприклад кукурудзяного, не зможуть набухнути і ефективно зв'язати воду. Авторами роботи [3] доведено, що модифіковані крохмалі, отримані з воскової кукурудзи, можуть мати різну температуру клейстеризації і використовуватись як в низькотемпературних процесах (пастеризація ковбасних виробів), так і в процесах стерилізації (м'ясні консерви).

Розчини крохмалю, як і більшість колоїдних розчинів полісахаридів, не стабільні у часі і підлягають складним перетворенням. Але при дотриманні певних умов, таких як підтримання нейтрального або слаболужного значення рН (7..9); виключення впливу кисню та сонячного світла; попередження впливу високих температур; захист від впливу дріжджів, грибків, бактерій за допомогою консервантів, стійкість при зберіганні розчинів крохмалю буде достатньо високою [4]. Викликає інтерес використання для стабілізації в часі розчинів полісахаридів сорбінової кислоти [5]. За-

стосування сорбінової кислоти з успіхом реалізовано в технологіях харчових добавок та косметичних засобів в якості безпечного консерванта різних продуктів, який практично не впливає на їх органолептичні показники. Вона є відмінним антисептиком, виявляє активність проти бактерій, пліснявих грибків та дріжджів. Ця кислота нешкідлива при застосуванні її у великій кількості [6] та дозволена до використання практично у всьому світі. Тому метою роботи було визначення можливості підвищення стійкості в'язких розчинів крохмалів у часі шляхом введення в розчин сорбінової кислоти.

Матеріали і методи досліджень

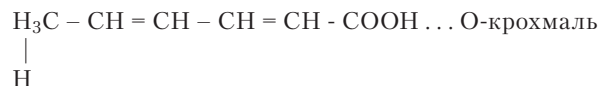
Для досліджень використано крохмалі різного сировинного походження (табл.1) та сорбінова кислота.

Таблиця 1

Характеристика використаних для досліджень полісахаридів

№	Характеристика	Амілоза	Амілопектин
1.	Вміст в крохмалі, %		
1.1	Кукурудзяний	25-27	72-73
1.2	Картопляний	20-21	79-80
1.3	Пшеничний	24-25	75-76
2.	Розчинність у воді	Розчинна у гарячій воді, проходить желатинізація. Розчини не стійкі, проходить ретроградація.	Набухає в гарячій воді, утворює клейстери
3.	Реакції з органічними сполуками	Утворює комплекси	Не здатний до реакцій з органічними сполуками
4.	Молекулярна маса	28000-160000	100000-600000
5.	Будова	Лінійна, молекули утворюють спіралі. Зв'язок між залишками глюкози 1,4-альфа.	Розгалужена, молекули утворюють сфери. Зв'язок в лінійній частині 1,4-альфа, в точці розгалуження 1,6-альфа.
6.	Відношення редуруючих і нередуруючих кінцевих груп	Перевищує 100	Одиниця

Сорбінова кислота - 1,3-пентадієн-1-карбонова кислота.



Молекулярна маса 112,13. Температура плавлення 133 – 135 °С. Сорбінова кислота є безколірною кристалічною речовиною зі слабким специфічним запахом, важко розчинна у воді (0,15% при 20°C), та краще розчинна в етанолі (1 г у 12 мл) та хлороформі (1 г у 16 мл).

В останні роки вивчення реології розчину стає обов'язковою частиною дослідження практично всіх в'язких водних середовищ, зміни коагуляційної стійкості можуть бути визначені за змінами в'язкості розчинів.

Ефективну в'язкість зрушення розчинів полімерів вимірювали на ротаційному віскозиметрі «Reotest-2» (Німетчина) з коаксіальними циліндрами при 20°C у інтервалі швидкостей зрушення 3-1312с⁻¹. Даний прилад характеризується підвищеною точністю вимірювань динамічної в'язкості та дозволяє визначити реологічні показники для неньютонівських рідин.

Принцип дії приладу складається у визначенні значення дотичних напруг у досліджуваному зразку при фіксованих значеннях швидкостей зрушення.

Залежність в'язкості від швидкості зрушення розраховувалась за даними дослідів на ІВМ сумісному комп'ютері з використанням програми «Бурхливий потік».

Основний матеріал

Галузь застосування нативного крохмалю обмежена, насамперед внаслідок нестійкості розчинів крохмалю при зберіганні. В залежності від будови і ступеня полімеризації макромолекул співвідношення двох природних фракцій – амілози і амілопектина обумовлюють значні відмінності у властивостях між крохмалем картопляним і злаковим.

На рис.1 наведено характер зміни в'язкості 10 %-х розчинів крохмалів різного сировинного походження при витриманні протягом 120 годин. Також наведено рівняння для описування кінетики вказаних змін.

Слід відзначити, що крохмалі є достатньо нестійкими продуктами, які підлягають розщепленню в процесі їх зберігання. Так, зберігання розчинів крохмалю протягом більш ніж 96 годин приводить до значного підвищення в'язкості розчинів крохмалю різного сировинного походження. Приймаючи до уваги властивості крохмалю, можна припустити підвищення в'язкості розчинів за рахунок відновлення ОН-груп.

Можна припустити, що сорбінова кислота, яка введена в розчин крохмалю, може екранувати його макромолекулу, утворюючи водневі зв'язки за схемою:

Досліджено вплив сорбінової кислоти на стабільність в'язких водних розчинів крохмалю. На рис.2 наведено характер зміни в'язкості 10 %-х розчинів крохмалів в присутності 0,3 % сорбінової кислоти.

Наведені результати свідчать, що сорбінова кислота знижує початкову в'язкість розчинів крохмалів, але

в процесі зберігання підвищення в'язкості, особливо для картопляного крохмалю, значно зменшується, а протягом 48 годин в'язкість практично не змінюється. Таким чином, застосування сорбінової кислоти для стабілізації в'язких водних розчинів крохмалів можна вважати ще одним шляхом використання сорбінової кислоти в технологіях харчових добавок.

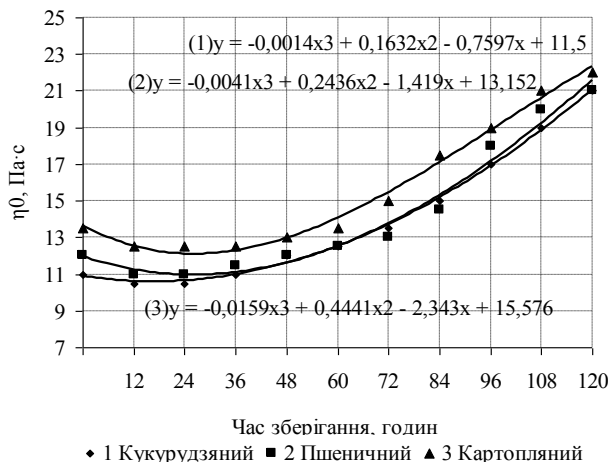


Рис 1. Кінетика змін в'язкості 10% розчинів крохмалю.

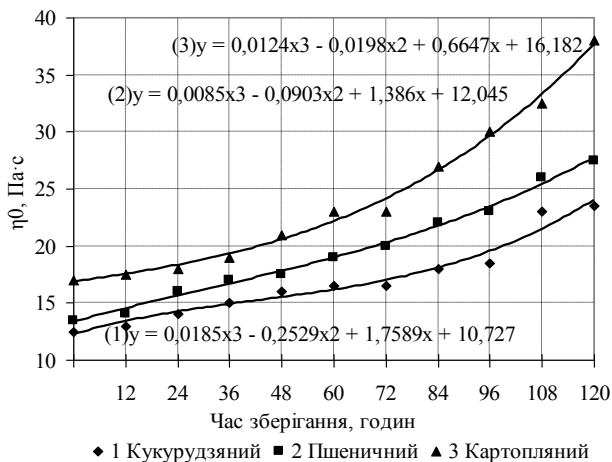


Рис 2. Кінетика змін в'язкості 10% розчинів крохмалю в присутності 3% сорбінової кислоти.

Висновок

Шляхом реологічних досліджень доведено, що сорбінова кислота може бути використана для стабілізації при зберіганні водних в'язких розчинів крохмалів. Встановлено, що застосування сорбінової кислоти найбільш ефективно для в'язких нестійких розчинів крохмалю картопляного. Для стабілізації водних розчинів крохмалю сорбінова кислота може бути використана в концентрації 0,3%.

Література

1. www.nprb.ru/primenenie.pisha.html. «Native starch: uses of «Lawton Jr. John».
2. www.Cosmemetologu.ru/k/krahmal/.
3. Даценко С.Д. Модифицированные крахмалы из восковой кукурузы [Текст] / Даценко С.Д., Чернов А.Ю.//Научно-практический журнал «Мясной бизнес».-2003.-№10. –С. 17-21.
4. Рой Л. Уитслер, Ежена Ф. Пашаль. Химия и технология крахмала [Текст]: пер. с англ. Н. Н. Трегубова. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 360 с.
5. Пат.(UA) 41589 U, МПК D 06 P 1/00. Спосіб заключної обробки целюлозних текстильних матеріалів / О. П. Сумська, М. Є. Рацук, (Україна). - № 200900359; Заявл. 19.01.2009; Опубл. 25.05.2009; Бюл. № 10 – 6с.
6. Сигэюки Синояма. Пищевые добавки / Синояма Сигэюки.// Рэйто кутё гидзюцу. – 1971. - Т. 22. - №252. – С. 61 - 67.