**Ребенок Євген Вікторович. Розробка технології електрохімічної модифікації картопляного крохмалю : Дис... канд. наук: 05.18.05 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Ребенок Є.В. Розробка технології електрохімічної модифікації картопляного крохмалю. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.05 - технологія цукристих речовин та продуктів бродіння. – Національний університет харчових технологій, Київ, 2009.  Робота присвячена актуальному питанню розробки технології виробництва модифікованого картопляного крохмалю, дослідженню режиму і інтенсифікації процесу окиснення крохмалю електрохімічним способом.  На основі експериментальних досліджень запропоновано новий спосіб модифікації крохмалю – електрохімічне окиснення. Проведено порівняння запропонованого способу з хімічним окисненням (гіпохлоритом натрію та пероксидом водню) і модифікацією соляною кислотою.  Розроблено та випробувано у промислових умовах спосіб електрохімічного окиснення крохмалю (патент України 69183А), який дозволяє отримувати окиснений крохмаль кращої якості, порівняно з крохмалем, який модифікується хімічним способом. Крохмаль, оброблений при 0,02 А/м2, здатен утворювати міцні крохмально-цукрові драглі та може використовуватися для виробництва желейних цукерок. Також електрохімічний спосіб дозволяє отримувати крохмаль з високим ступенем окиснення та низькою в’язкістю клейстеру.  Представлено результати досліджень зразків крохмалю: ІЧ-спектроскопії у ближньому та середньому діапазоні,1Н ЯМР спектроскопії, рентгенофазового аналізу, микроскопіювання забарвлених крохмальних зерен, кількісного аналізу карбоксильних і карбонільних груп, результати визначення середньочислової та середньомасової молекулярних мас. | |
| |  | | --- | | На основі теоретичних, експериментальних і промислових досліджень розроблено технологію електрохімічної модифікації крохмалю, проведено дослідження способів електрохімічного, хімічного окиснення та кислотної модифікації картопляного крохмалю і здійснено комплексне порівняння фізико-хімічних властивостей отриманих зразків модифікованого крохмалю.   1. Доведено, що при електрохімічній обробці відбувається окиснення крохмалю, так як закономірно зростає вміст карбоксильних і карбонільних груп при підвищенні густини струму. Так, при підвищенні густини електричного струму з 0,002 А/м2до 0,07 А/м2 кількість карбоксильних груп зростає на 440 %, а карбонільних – на 533% . 2. Показано, що електрохімічне окиснення крохмалю відбувається внаслідок реакції крохмалю з утвореними при пропусканні електричного струму неселективними окисниками (сполуки хлору, кисню) та гідратованими електронами, які здатні окиснювати кінцеві та С6, С2, С3 гідроксили. При цьому може відбуватися розрив зв’язків С-С глюкопіранозного циклу та глікозидних зв’язків. 3. Встановлено, що спосіб електрохімічного окиснення дозволяє одержати окиснений крохмаль при меншій тривалості процесу та з кращими якісними показниками, порівняно з хімічним окисненням. Клейстер електрохімічно-окисненого крохмалю більш прозорий, порівняно з драглеутворюючим або нативним крохмалем. 4. Доведено, що електрохімічне окиснення картопляного крохмалю при густині струму 0,02 А/м2, на протязі 60 хв. дозволяє одержати модифікований крохмаль, який можна використовувати в якості стабілізатора і структуроутворювача для виготовлення желейних начинок і нанесення прозорих плівок. Окиснення крохмалю при густині струму 0,07 А/м2 дає можливість отримати низьков’язкий крохмаль, придатний для застосування у паперовій промисловості та для приготування концентрованих клейових композицій. 5. Досліджено вплив кислотної модифікації, хімічного і електрохімічного окиснення на ступінь полімеризації, кристалічність крохмалю та на зовнішній вигляд крохмальних зерен. Показано, що ступінь полімеризації та полімолекулярність крохмалю, модифікованого електрохімічним способом, закономірно зменшується при збільшенні густини струму. 6. Встановлено, що електрохімічна модифікація зменшує кристалічність крохмалю на 5…9%. Використані способи модифікації не спричиняють істотного впливу на кутове положення рефлексів рентгенодифрактограм крохмалю та на міжплощинні відстані. 7. На основі 1Н ЯМР-спектроскопічних досліджень встановлено, що електрохімічна модифікація не призводить до інтенсивного руйнування полісахаридних ланцюгів, але зміни в областях, характерних для функціональних угрупувань вуглеводів, свідчать про часткове руйнування полісахаридних ланцюгів та можливу зміну положення конформаційної рівноваги і зменшення кількості молекул води у гідратних оболонках. 8. Результати дослідно-промислових випробувань на крохмальному заводі ПБП “Вимал”, м. Чернігів підтвердили можливість виробництва крохмалю, окисненого електрохімічним способом. На їх основі запропоновано апаратурно-технологічну схему виробництва електрохімічно-окисненого крохмалю. 9. Розроблено, випробувано та рекомендовано для промисловості технологію електрохімічного окиснення картопляного крохмалю. Її впровадження замість хімічного окиснення дозволить збільшити рентабельність виробництва на 17%. Показано, що інвестиції, необхідні для впровадження нової технології, здатні окупитися за 2 роки на лінії потужністю 1843,2 т/рік. | |