

БАРБАШ В.А. к.х.н., доц., ШНИРУК О.М.,
ЯЩЕНКО О.В., КОВАЛЬЧУК В.О.

Національний технічний університет України "КПІ", м. Київ

ОТРИМАННЯ НАНОЦЕЛЮЛОЗИ ІЗ СТЕБЕЛ ПШЕНИЧНОЇ СОЛОМИ

Досліджено різні стадії отримання наноцелюлози зі стебел пшеничної соломи. Встановлено вплив технологічних параметрів (концентрація кислоти, температура, тривалість гідролізу та ультразвукової обробки) на показники солом'яної наноцелюлози.

Исследовано разные стадии получения наноцеллюлозы из стеблей пшеничной соломы. Установлено влияние технологических параметров (концентрация кислоты, температура, продолжительность гидролиза и ультразвуковой обработки) на показатели соломенной наноцеллюлозы.

Different stages of obtaining nanocellulose from the wheat straw stems were researched. The impact of technological conditions (acid concentration, temperature, duration of hydrolysis and ultrasonic treatment) on the properties of straw nanocellulose was investigated.

Ключові слова: наноцелюлоза, полімерний композит, пшенична солома, сульфатна кислота, гідроліз.

Останнім часом активно проводяться дослідження, присвячені одержанню високоякісних полімерних композитів із відновлювальних ресурсів. Зокрема, це стосується виробництва полімерних композитів із целюлозних волокон. Природні волокна целюлози характеризуються низькими щільністю і вартістю, гарними механічними властивостями, що роблять їх альтернативою синтетичним волокнам [1]. Шляхом використання різних методів обробки (механічною, хімічною, біологічною) із рослинної сировини отримують наноцелюлозу, яка як зміцнююча добавка застосовується у виробництві композиційних матеріалів[2]. Для отримання наноцелюлози використовується деревина так і не деревна рослинна сировина, зокрема стебла злакових і технічних культур.

В роботі досліджено різні стадії обробки пшеничної соломи. Відібрані стебла пшеничної соломи механічно подрібнювали до розмірів довжиною 1мм та екстрагували 5 % розчином NaOH для зменшення вмісту екстрактивних та мінеральних речовин у сировині. На другій стадії обробки, проводили варіння целюлози сумішшю льодяної оцтової кислоти та пероксиду водню 70 : 30 протягом 150 хв. Отримана целюлоза мала залишковий вміст лігніну 0,16 %, мінеральних речовин – 0,12 % та ступінь полімеризації 202.

На третій стадії для отримання наноцелюлози проведено процес гідролізу солом'яної целюлози розчином сульфатної кислоти концентрацією від 40 до 65 % за температури від 18 до 60 °С, тривалістю від 10 до 45 хв.

Відмивання суспензії наноцелюлози від залишків кислоти проводили трьохразовим центрифугуванням зі швидкістю 8000 об/хв. та подальшим електродіалізом до досягнення нейтрального рН. Наноцелюлозну суспензію для досягнення однорідності обробляли ультразвуком від 15 до 60 хв. На рисунку наведено суспензії наноцелюлози до (1) та після (2) ультразвукової обробки 30 хв, отриманої гідролізом сульфатної кислоти концентрацією 60% за температури 45 °С, тривалістю 30 хв.

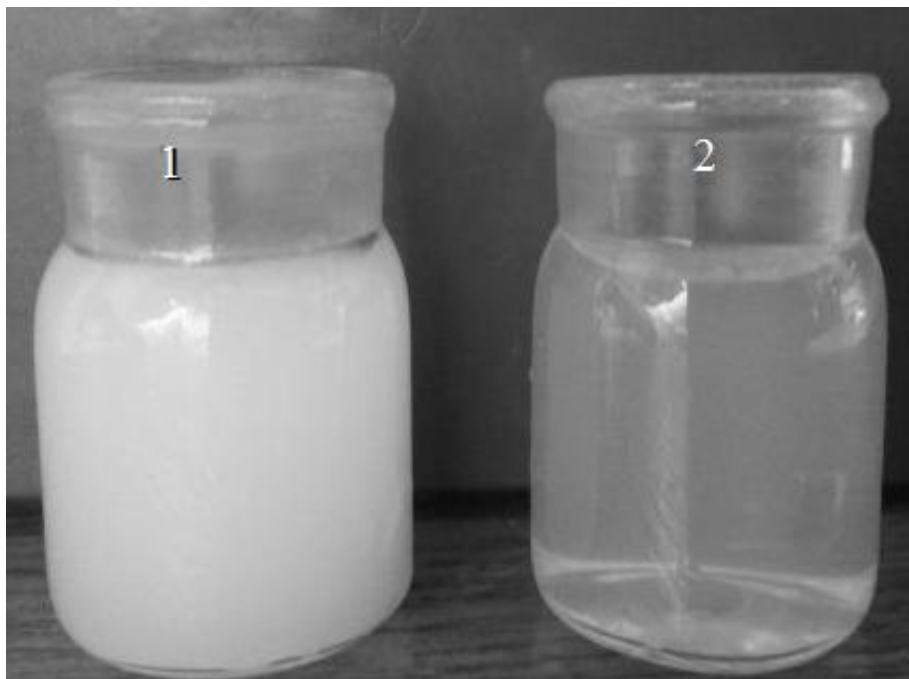


Рис. Суспензії наноцелюлози до (1) та після (2) УЗ обробки

Встановлено, що дією сульфатної кислоти концентрацією 40 – 45 % тривалістю гідролізу 30 – 60 хв. можливо отримати наноцелюлозні плівки з прозорістю до 50 %, а гідролізом сульфатною кислотою концентрацією 55 – 65 % – плівки з прозорістю до 80 %.

Одержана солом'яна наноцелюлоза може використовуватися як добавка в процесах виробництва композиційних матеріалів.

Список використаних джерел

1. *Kakroodi A. R., Cheng S., Sain M., Asiri A.* Mechanical, thermal, and morphological properties of nanocomposites based on polyvinyl alcohol and cellulose nanofiber from aloe vera rind // *Journal of Nanomaterials*. – 2014. - P. 1 – 7.

2. *Wernersson F., Gregersen W., Suverud K.* Cellulose nanofibrils: challenges and possibilities as a paper additive or coating material – a review // *Nordic Pulp and Paper Research Journal*. – 2014. – 29. N1. – P. 156 – 166.