

## Синтез и свойства тиол-модифицированных нанокристаллов хитина с управляемой вязкостью

Впервые синтезированы тиол-содержащие нанокристаллы хитина (НКХ-SH) с содержанием SH-групп до 100 мкмоль/г, с регулируемыми реологическими свойствами, чувствительные к окислительным воздействиям, что делает их перспективным материалом для разработки «умных» мукоадгезивных средств и систем доставки лекарств с контролируемым высвобождением.

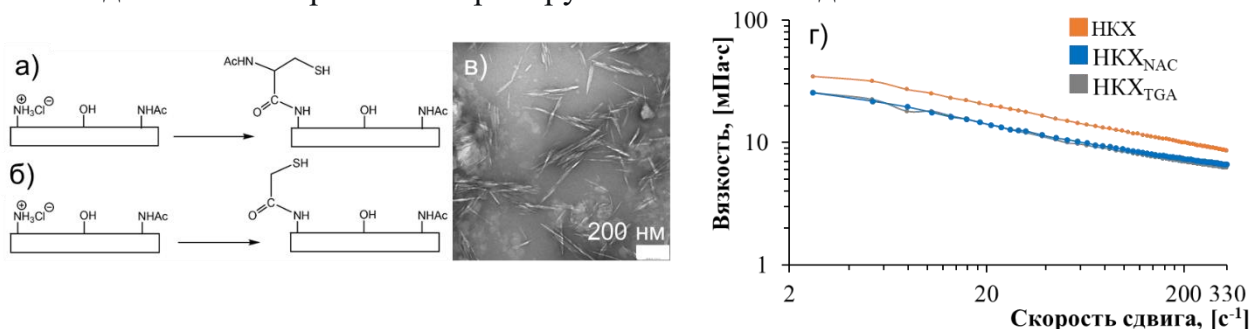


Рисунок – Синтез, морфология и кривые вязкости гидрозолей НКХ-SH. (а, б) – схемы синтеза НКХ-SH с использованием N-ацетилцистеина (НКХNAC) и тиогликолевой кислоты (НКХTGA) соответственно; в) микрофотография (ПЭМ) НКХ-SH; г) кривые вязкости гидрозолей НКХ и НКХ-SH,  $c = 3$  г/дл,  $20$  °С.

НКХ-SH синтезированы методом ацилирования аминогрупп хитина N-ацетилцистеином или тиогликолевой кислотой (рисунок а, б). Показано, что химическая модификация поверхности НКХ не оказывает влияние на морфологию НКХ-SH (рисунок в). Установлено, что гидрозолы НКХ-SH демонстрируют седиментационную устойчивость, а их реологическое поведение удовлетворительно описывается моделью Гершеля-Бакли. Показано, что введение SH-групп на поверхность НКХ оказывает комплексное влияние на реологические свойства: наблюдается снижение динамической вязкости (рисунок г), но одновременное повышение предела текучести ( $\tau_0$ ) до 50 сПа по сравнению с немодифицированными НКХ. Это свидетельствует о переходе к более выраженной пластичности и формировании в системе прочной трёхмерной пространственной структуры (геля), стабилизированной усиленными межчастичными взаимодействиями. Показано, что введение  $H_2O_2$  в гели вызывает разрыв межчастичных связей, что визуально проявляется в разжижении системы и регистрируется как значительное падение динамической вязкости и  $\tau_0$ .

Биосовместимость синтезированных НКХ-SH подтверждена исследованиями острой токсичности: при пероральном введении мышам гидрозолы были отнесены к 5-му классу опасности (нетоксичные вещества).

Исполнитель к.х.н., н.с. Торлопов М.А.

При участии Институт физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН.

Публикация:

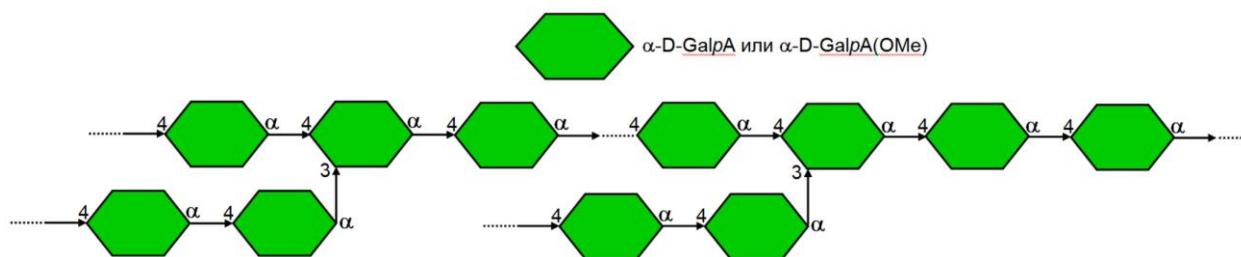
Torlopov, M.A. Thiolated chitin nanocrystals: Colloidal–chemical properties, toxicity, emulsion stabilization and UV sensitivity / M.A. Torlopov, V.I. Mikhaylov, I.S. Martakov Nikita M. Paderin, Petr A. Sitnikov, Alexander V. Kutchin // Carbohydrate Polymers. – 2025. – V. 366. – P. 123828. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2025.123828>

**Впервые методом ЯМР спектроскопии выявлена структурная особенность гомогалактуронана из древесной зелени сосны *Pinus sylvestris*.**

Установлено, что структура гомогалактуронана (HG), выделенного из древесной зелени сосны раствором HCl, содержит значительное количество нередуцирующих концевых остатков  $\alpha$ -D-галактуроновой кислоты (GalpA) при полном отсутствии восстанавливающих концевых остатков. Учитывая высокие молярные массы анализируемых пектинов и отсутствие восстанавливающих концевых остатков в их структуре, был сделан вывод, что часть фрагментов HG являются боковыми цепями основной цепи HG.

Эта предложенная структура отличается от существующих моделей пектина, в которых считается, что остатки GalpA могут располагаться только в основной цепи HG или в виде боковых цепей рамногалактуронана – I.

Гипотеза, что часть фрагментов HG являются боковыми цепями основной цепи HG, свидетельствует о том, что HG могут быть не линейными и однородными, а представлять собой ветвящуюся структуру, которая может быть взаимосвязана с сетью других полисахаридов растительной клеточной стенки.



Исполнители: к.х.н., н.с. Макарова Е.Н., к.х.н., н.с. Шахматов Е. Г.