

Совместное осаждение наночастиц карбоната кальция и серы из раствора полисульфида кальция

© Массалимов^{1,2*} Исмаил Александрович и Мусавирова Лия Римовна¹⁺

¹ Башкирский государственный университет. ул. Заки Валиди, 32. г. Уфа, 450076. Республика Башкортостан. Россия. Тел: 8 903 355 7249. E-mail: ismail_mass@mail.ru

² Научно-исследовательский технологический институт гербицидов и регуляторов роста растений АН РБ. ул. Ульяновых, 65. г. Уфа, 450029. Республика Башкортостан. Россия.

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: наночастица, сера, карбонат кальция, полисульфиды.

Аннотация

Рассмотрен процесс одновременного химического осаждения двух типов перспективных для практического применения во многих направлениях наночастиц карбоната кальция и серы из водного раствора полисульфида кальция пропусканием через него углекислого газа. Методами лазерной дифракции и зондовой микроскопии установлено, что из раствора полисульфида кальция осаждаются сферически симметричные наночастицы серы в орторомбической фазе со средним размером 20 нм и наночастицы карбоната кальция окристаллизованные в структуре кальцита со средним размером 25 нм. Измерениями спектров инфракрасного излучения, проведенные для порошка частиц карбоната кальция также показано присутствие линий свойственных карбонату кальция со структурой кальцита. Для обоих типов наночастиц серы и карбоната кальция установлен характер постепенного двухступенчатого укрупнения частиц водной среде. Было выявлено, что использование ультразвукового диспергатора дает возможность расщеплять агломераты частиц серы субмикронных и микронных размеров в исходные частицы размерами 20 нм. Сравнением экспериментальных данных для наночастиц серы, карбоната кальция и смеси, указанных наночастиц выявлена максимальная биологическая активность для смеси наночастиц серы и карбоната кальция при проращивании зерен пшеницы, проявляемая в виде существенного увеличения длины побегов и корешков. Полученные результаты указывают на присутствие синергетического эффекта (увеличение длины корешков и побегов на 30%) обусловленного совместным действием наночастиц серы и карбоната кальция на стадии проращивания зерна пшеницы. Полученные результаты позволяют рассматривать полученный продукт смесь наночастиц серы и карбоната кальция в качестве действующего вещества эффективного протравителя семян зерновых культур, позволяющего проявлять как хорошо известные антифунгальные свойства наночастиц серы так и свойства стимулятора роста растений. Природа препарата позволяет рассматривать смесь наночастиц серы и карбоната кальция в качестве экологически безопасного действующего вещества способного заменить ряд токсичных традиционных препаратов широко используемых в современном сельском хозяйстве.