

**ВЫБОР СПОСОБА ИНКАПСУЛИРОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ**

Лекарственные средства, проявляющие специфическую направленную активность в поврежденных органах и тканях, смогут существенно увеличить эффективность медикаментозного лечения многих заболеваний, снизить вероятность побочных эффектов и облегчить лекарственную нагрузку на организм пациента [1].

Доставка белков и пептидов с терапевтическими целями часто затруднена из-за их низкой стабильности *in vitro* и *in vivo*, а также потерей их активности из-за действия ферментов. Именно поэтому существует особый интерес к разработкам надёжных и эффективных инкапсулирующих систем для этого класса лекарственных веществ, что позволит снизить их общетоксичное действие на организм и обеспечить защиту лекарственных препаратов от деградации [2].

Цель данной работы – определение наиболее перспективного метода инкапсулирования белков.

Известны методы включения белков в липосомы. Эта форма обладает высокой биосовместимостью, так как липосомальная мембрана состоит из природных фосфолипидов, но липосомы недостаточно стабильны в крови. Время пребывания обычных липосом в кровотоке невелико, так как после попадания в организм большая часть липосом поглощается клетками ретикулоэндотелиальной системы [3].

Также существует метод инкапсулирования белков в альгинат натрия. Он обеспечивает сохранность биологической активности белков, т.к. микросреда в альгинатных частицах в большинстве случаев относительно инертна по отношению к белковым препаратам и клеткам. Тем не менее, положительно заряженный белок может конкурировать с ионами кальция за функциональные группы карбоновых кислот альгината. В таких случаях возникает необходимость в добавках защитных веществ от действия альгината.

Следующим методом упаковки белков является инкапсулирование в наночастицы хитозана [4]. Применение таких частиц создает условия для высвобождения биоактивных агентов, обеспечивая эффект пролонгирования их действия и адресной доставки.

Хотя наночастицы на основе хитозана имеют многочисленные преимущества в качестве носителей для вакцинации, их ограниченная способность контролировать высвобождение инкапсулированных антигенов и легкая растворимость в кислой среде в значительной степени препятствуют расширению их применения. Эти недостатки могут быть преодолены путем покрытия этих частиц полимером, устойчивым к кислотным условиям.

Изучение профилей высвобождения капсулированных веществ из хитозановых капсул показало, что быстрый выпуск загруженного сывороточным альбумином при рН 1,2 (имитированной желудочной жидкости) в значительной степени снижался в покрытых альгинатом хитозановых частицах по сравнению с непокрытыми частицами [4].

Таким образом, детальный анализ имеющихся литературных данных, показал, что наиболее перспективным методом инкапсулирования белков является использование в качестве покрытий наночастиц хитозана совместно с альгинатом натрия для дополнительного повышения капсул к кислотным условиям. Данный метод будет использован далее для обеспечения целевой доставки ферментных препаратов и защиты их от потери активности в желудочно-кишечном тракте.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. <http://knowledge.su/k/kapsulirovanie>
2. [https://www.sgu.ru/sites/default/files/dissertation/2016/05/09/dissertaciya\\_antipina\\_1.pdf](https://www.sgu.ru/sites/default/files/dissertation/2016/05/09/dissertaciya_antipina_1.pdf)
3. <http://www.ibch.ru/downloads/disser/38/KashirinaEI-DISSERTATsIYa.pdf>
4. Хитин и хитозан // Российское хитиновое общество. – 2004. – С. 252–259.