

Оценка использования бактериофагов для инактивации бактерии р. *Salmonella* в различных живых системах

Введение. *Salmonella enterica* subsp. *enterica* остается основной причиной пищевого отравления во многих частях мира, возникающего из-за свободной от болезней кишечной колонизации домашних птиц и уток большинством из более чем 2500 сероваров. Это также по-прежнему является важной причиной заболеваемости и смертности в дворовых птицеводческих стаях и там, где открытое жилье является нормальным в результате высоких температур окружающей среды.

Основная часть. В тех случаях, когда биозащищенность ограничена, уровень защиты возможен при использовании ряда живых вакцин, все из которых обеспечивают определенную степень защиты. Однако вакцинация сама по себе никогда не является достаточной, и осуществление без дополнительных мер будет гораздо менее эффективным, как это наблюдалось в Восточной Германии в 1980-х годах с использованием живой вакцины, которая снижает уровень тифимуриума у птицы и свиней, но только при использовании вместе с улучшенной гигиеной и биозащищенностью. Пероральное введение живых вакцин вновь вылупившимся цыплятам теоретически может также генерировать раннюю защиту конкурентным эффектом исключения и стимуляцией перекрестно-защитного врожденного иммунитета в кишечнике.

Живые вакцины всегда будут более защитными, чем инактивированные вакцины, но они могут быть улучшены. Инактивированная вакцина Salenva (Woodward et al. 2002) был получен путем культивирования бактерий в условиях ограничения железа, так что Fe-механизмы и связывающие белки, которые важны во время инфекции, будут высоко экспрессированы. В дополнение к железу, ограничения марганца и магния важны *in vivo*, и было также показано, что различные источники углерода важны при инфекции (Eriksson et al. 2003), поэтому культурные условия *in vitro*, вероятно, могут быть улучшены для получения более эффективных инактивированных бактерий.

Синергетические эффекты между вакцинацией и другими подходами и генетической устойчивостью (Kaiser et al. 2008) еще не изучены и могут быть полезным средством улучшения инфекционного контроля.

Было показано, что фаги способны уменьшать заболевание и колонизацию кишечника *Salmonella* а также *Campylobacter*. Развитие устойчивости к бакткриофагу во время инфекции всегда является потенциальной проблемой, но может быть смягчено путем использования бакткриофагов, которые нацелены на детерминанты вирулентности поверхности, так что устойчивые к бактериофагу мутанты, которые развиваются, в целом будут авирулентными. Используя аналогичную стратегию, использовались бактериофаги, которые прикрепляются конкретно к половым пилиям, продуцируемым самопередающимися AMR плазмидами для уменьшения колонизации птенцов AMR S.

При местном применении в высокой концентрации было также показано, что бактериофаги способны удалять *Salmonella* и *Campylobacter* из кожи тушки птицы (Atterbury et al. 2003; Год и др. 2003). Является ли это практическим подходом, учитывая логистические проблемы, связанные с производством больших объемов бактериофага, еще предстоит выяснить, но он может быть полезен в тех случаях, когда существуют

серьезные ограничения на способность контролировать сальмонеллу на уровне производства.

Выводы. В современном мире необходимо подавлять очаги инфекции, вызванные бактериями р. *Salmonella*. Благодаря бактериофагам можно снизить контаминацию основного переносчика- мясо птицы и домашних животных. Необходимо разработать технологию внесения бактериофагов в различные живые ткани для инактивации патогенных микроорганизмов. Это позволит улучшить качество и безопасность данных пищевых продуктов в целом.