

# ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ НЕОДНОРОДНОСТИ ПОЛОВЫХ КЛЕТОК

Горбунов Л.В., Мажарова Е.Н.

*Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Разработана имитационная математическая модель, позволяющая оценить сохранность и оплодотворяющую способность сперматозоидов животных учитывая исходное состояние половых клеток и эффективность стадий их криоконсервирования. Модель построена на базе аналитического выражения, которое учитывает основные факторы выживаемости сперматозоидов в онто-, техно- и филогенезе. Уменьшение резистентности репродуктивных клеток обуславливается такими биологическими характеристиками, как качество полученного биологического материала, вид животных, используемых в эксперименте, их физиологическое состояние, а также такими технологическими характеристиками, как эффективность методов криоконсервирования и оплодотворения яйцеклеток реципиентов. Эффективность созданной модели подтверждается тем, что разброс между значениями подвижности сперматозоидов, полученными с помощью математической модели и в результате эксперимента, не превысил 2% для собственных опытов и составил меньше, чем 5% для результатов экспериментов, взятых из литературы. Преимуществом данной математической модели является то, что значения эффективности исследуемых технологий не зависят от гетерогенности полученного биологического материала.

В результате проведенного компьютерного эксперимента установлено, что разброс между исходной сохранностью и оплодотворяющей способностью сперматозоидов в зависимости от различия биологических характеристик варьирует от 50 до 100%, в то время как показатель эффективности используемой методики при этом составляет погрешность, близкую к 1%. Также был проведен сравнительный анализ нескольких методик криоконсервирования половых клеток, что позволило определить наиболее эффективные методики на каждом этапе криоконсервирования, включая стадию применения криопротектора, режима замораживания и культивирования объекта в условиях *in vitro* и *in vivo*. Так, сравнительный анализ различных способов криоконсервирования сперматозоидов показал, что максимальная жизнеспособность деконсервированного объекта соответствует применению низких скоростей охлаждения. Уровень сохранности деконсервированных сперматозоидов карпа составил  $44,6 \pm 3,5\%$ ,  $n=6$ , а оплодотворяющая способность -  $30 \div 50\%$ .

Использование математического моделирования позволяет значительно уменьшить расхождение между показателями сохранности сперматозоидов, полученными в разных экспериментах, вследствие чего многократно уменьшается время и ресурсы, которые требуются для получения точного результата.