УДК 57.08:636.082.4

ИЗМЕНЕНИЕ ФОРМЫ ПРОЗРАЧНЫХ ОБОЛОЧЕК И ПАРАМЕТРОВ ИХ ВНУТРЕННЕГО ПРОСТРАНСТВА У ЭМБРИОНАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ МИКРОМАНИПУЛЯЦИЙ

Рецензенты: док-р б. наук, профессор Бугров А.Д.; канд. с.-х. наук Шигимага В.А.

В.И. Лисин
Институт животноводства НААНУ

В статье представлены экспериментальные данные, позволяющие прогнозировать некоторые аспекты поведения яйцеклеток и эмбрионов при проведении с ними микрохирургических операций. В частности, показан характер изменения формы разрезанной прозрачной оболочки при выполнении внутри нее манипуляций, и определены вероятные пределы, до которых при этом могут изменяться параметры внутреннего пространства этой структуры у эмбрионального материала крупного рогатого скота.

Ключевые слова: **крупный рогатый скот, эмбриональный материал, микроманипуляции, прозрачные оболочки, форма, геометрические параметры**.

Проведение многих микрохирургических операций с эмбриональным материалом связано с выполнением определенных манипуляций внутри прозрачной оболочки (zona pellucida (ZP)). Для обеспечения оперативного доступа к находящемуся внутри ZP объекту с нужной стороны, а также для облегчения введения в оперативное пространство микроинструментов и проведения там манипуляций зачастую прибегают к её разрезанию. Примером таких операций могут служить извлечение из ZP целых эмбрионов [1, 3-4] и их отдельных бластомеров [2, 5-6], энуклеация ооцитов [2, 5-6], а также инъекция внутрь пустых ZP или в перивителлиновое пространство других объектов частей зародышей [1, 3-4], цитопластов [5-6] и отдельных эмбриональных клеток [2, 5-6]. Эти операции являются составной частью различных методов микрохирургического получения частей эмбрионов [1], агрегационных химерных эмбрионов [1, 3-4] и ооцитопласт-бластомерных пар – технологических предшественников ядерно-цитоплазматических гибридов в технологии эмбрионального клонирования [1-2, 5]. Обычно при подготовке к таким операциям (которые предполагают проведение внутри ZP манипуляций с достаточно крупными объектами и использование для этого микроинструментов соответствующих размеров) ZP разрезают до половины. Разрез такого размера позволяет при раздвижении его кромок получить достаточно широкий вход внутрь ZP и значительно увеличить ширину оперативного пространства при выполнении манипуляций внутри неё. Если ZP достаточно хорошего качества, то после выведения из неё инструмента кромки ее разреза смыкаются и находящийся внутри ZP эмбриональный материал надежно там удерживается.

Для того чтобы при планировании операций можно было производить ориентировочные расчеты и определять верхние допустимые пределы параметров микроинструментов и объектов, которые предполагается вводить внутрь ZP или извлекать из неё через предварительно полученный разрез, нужно иметь полное объемное представление о том, как изменяется форма этой структуры при

максимальном разведении кромок разреза, и знать пределы, в которых при этом изменяются параметры ее внутреннего пространства.

Поэтому целью нашей работы было изучение характера изменения формы разрезанных ZP, а также определение средних значений и показателей вариации параметров их внутреннего пространства при максимальном раздвижении кромок разрезов.

Материалы и методы исследований. Для выполнения работы использовали ооциты крупного рогатого скота, которые получали путем рассечения и промывания средой антральных фолликулов яичников убитого животного. Все манипуляции с объектами проводили в среде Дюльбекко. Полученные ооциты очищали от клеток кумулюса механически в капле среды на предметном стекле с лункой при помощи препаровальной иглы и Пастеровской пипетки. У очищенных от кумулюса и отмытых ооцитов поочередно разрезали ZP до половины. Для получения такого разреза ооцит фиксировали за ZP микроприсоской. Прокалывали ZP микроиглой насквозь с противоположной от присоски стороны, вводя кончик иглы в полость присоски. Затем отводили присоску назад до полного освобождения из ее полости кончика иглы и прижимали пронизанную иглой ZP к поверхности предметного стекла до получения разреза. Для того чтобы при проведении опыта лучше просматривалось внутреннее пространство ZP, из них полностью извлекали клеточное содержимое. Для этого поочередно каждую ZP фиксировали присоской с противоположной от разреза стороны, вводили через разрез внутрь ZP инъекционную пипетку и высасывали ею клеточное содержимое или вымывали его через разрез сильным током жидкости из этого инструмента.

Полученные пустые ZP уже непосредственно использовали в опыте. Все необходимые измерения у исследуемых объектов производили в двух взаимно перпендикулярных плоскостях (рисунок). У каждой ZP сначала определяли усредненное значение внутреннего диаметра до разведения кромок разреза. Потом максимально раздвигали кромки разреза и определяли величины, до которых за счет этого изменяются ширина, глубина и толщина внутреннего пространства ZP, а также ширина входа в него. Кроме того, определяли величину угла между продольной осью рабочей части микроинструмента, которым раздвигали кромки разреза, и прямой, проходящей через крайние точки максимально раздвинутых кромок разреза. Этот параметр является определяющим при выборе угла скоса инъекционных микропипеток большого диаметра.

Микроманипуляции по получению пустых ZP и по определению их геометрических параметров производили при помощи электромеханического микроманипулятора (производства фирмы “Opton”, Германия), механического микроманипулятора и насосов (производства НПО “Биоприбор”, г. Пущино, Россия) под визуальным контролем при помощи инвертированного микроскопа “Axiovert-35” (производства фирмы “Opton”, Германия), приспособленного для фото- и видеомикросъемки. Изображение объектов и производимых с ними манипуляций в течение всего опыта выводили на экран телевизора “Daewoo” при помощи видеокамеры ACE-320 через видеомагнитофон Panasonic.

Для облегчения проведения измерений, повышения объективности полученных экспериментальных данных и, главное, для обеспечения возможности сравнения форм ZP как до, так и после разведения кромок разреза видеоизображение каждого из объектов во всех необходимых для взятия промеров ракурсах (см. рис.) либо записывали на видеопленку, а позже оцифровывали, либо обрисовывали на кальку прямо с экрана телевизора. По

полученным графическим данным (как оцифрованным, так и зафиксированным на кальке) производили измерение всех необходимых параметров ZP (соответственно либо при помощи программы Adobe Photoshop 6, либо при помощи линейки и транспортира). Масштабирование и расчет истинных значений всех линейных параметров объектов по полученным промерам производили с использованием коэффициента пропорциональности, который определяли между величиной наружного диаметра присоски на видеоизображении или кальке и истинным значением этого параметра, которое определяли под микроскопом при помощи окуляр-метра. Определение средних значений и показателей вариации геометрических параметров ZP по полученным экспериментальным данным проводили по описательной статистике при помощи программы Microsoft Excel.

Необходимые для проведения микроманипуляций инструменты (микроприсоски, микроиглы и инъекционные микропипетки) изготавливали из стандартных стеклянных капилляров (стекло – "Пирекс", длина – 180 мм, наружный диаметр – 1,5 мм и внутренний диаметр – 1,0 мм). Для этого использовали микрокузницы МК-1 и МК-2, а также прибор для заточки (производства НПО "Биоприбор", г. Пущино, Россия).

Результаты исследований. Для изучения того, как может изменяться форма разрезанной ZP при введении в нее микроинструмента, и определения вероятных пределов, до которых при этом могут изменяться параметры внутреннего пространства этой структуры у эмбрионального материала крупного рогатого скота, был проведен опыт, суть которого состояла в сравнении формы и размеров у каждой из разрезанных до половины ZP до и после разведения кромок их разреза на максимально возможное расстояние. Для получения полного объемного представления о характере изменения формы ZP при максимальном разведении кромок ее разреза эту процедуру выполняли с ней последовательно в двух взаимно перпендикулярных положениях (см. рис.). Сначала фиксировали ZP присоской так, как это наиболее удобно для выполнения большинства манипуляций, связанных с введением микроинструмента в ее полость. Т.е. плоскость разреза ZP была перпендикулярна фокальной плоскости микроскопа, а сам разрез находился с противоположной стороны от проходного отверстия присоски (положение А) (см. рис. I и II(*А1*)). Затем микроиглой отводили кромку разреза до предела в сторону (см. рис. I и II(*А2*)). Для того чтобы видеть, какую форму при этом принимает ZP в перпендикулярной плоскости, ее поворачивали из предыдущего положения вокруг оси, параллельной продольной оси присоски, на угол 90^{o} и фиксировали в положении, в котором ее разрез также находился напротив просвета присоски, однако плоскость разреза при этом была параллельной фокальной плоскости микроскопа (положение Б) (см. рис.I и II(*Б1*)). После фиксации ZP в этом положении кромку ее разреза отводили до предела вверх (см.рис.I и II(*Б2*)).

Эти манипуляции были поочередно проведены на 18 пустых ZP. Было установлено, что в подавляющем большинстве случаев (в 17 из 18) при раздвижении кромок разреза ZP, расширяясь в плоскости перпендикулярной их разрезу, сужаются в плоскости параллельной этому разрезу (см. рис.I). Только 1 из 18 использованных в опыте ZP повела себя неадекватно. При раздвижении кромок разреза она не только не сузилась в плоскости параллельной ее разрезу, а даже наоборот - немного расширилась (см. рис.II).

У каждой из использованных в опыте ZP были сделаны промеры в представленных на рисунке положениях и определены ширина (*a*), глубина (*b*) и

толщина (*c*) их внутреннего пространства до и после разведения кромок разреза (см. рис.III).

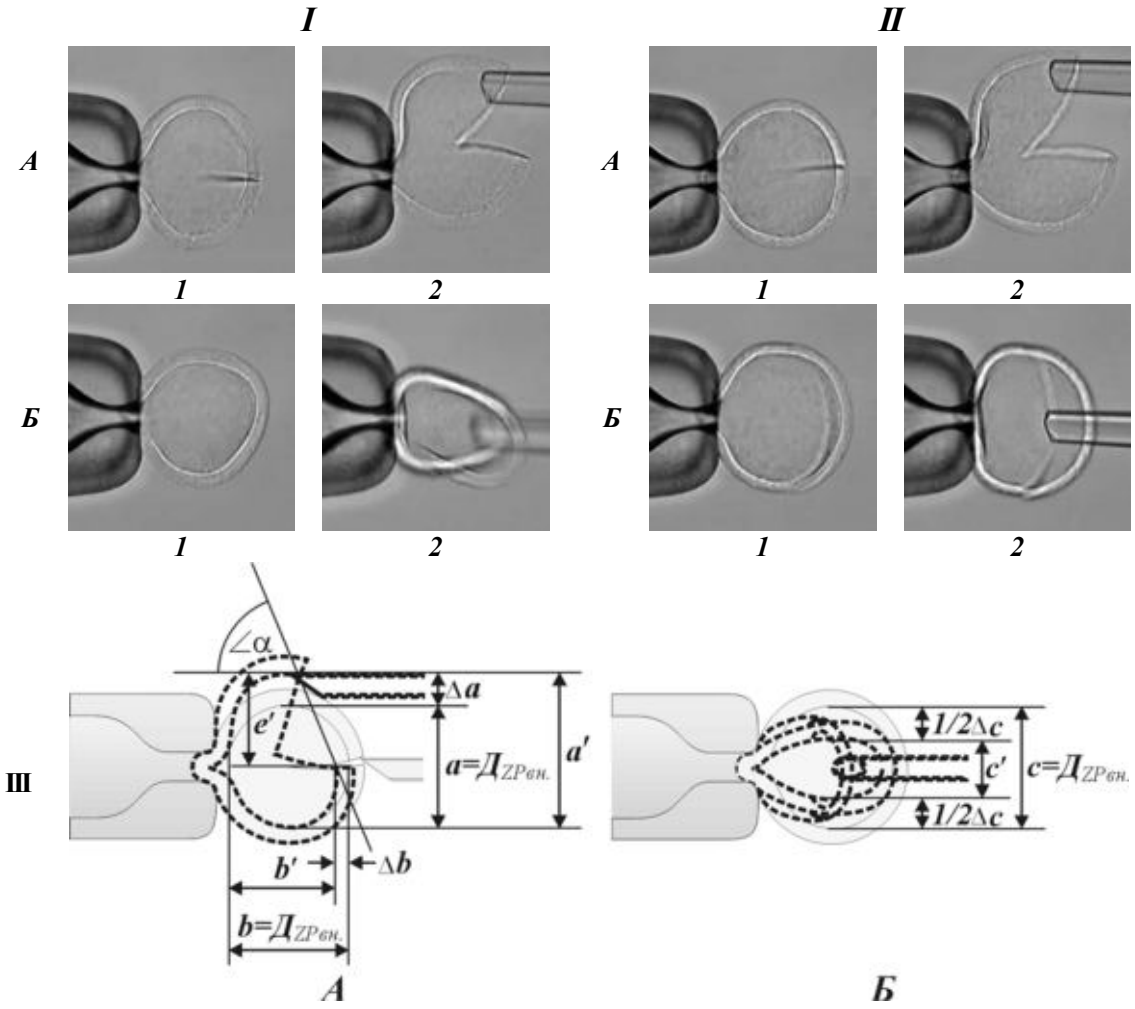


Рис. Изменение формы и параметров ZP при разведении кромок разреза:
I *– типичное изменение формы ZP при разведении кромок разреза;* ***II*** *– отмеченный только в одном случае вариант изменения формы ZP при разведении кромок разреза;* ***III*** *– схематическое изображение того, как изменяется форма разрезанной ZP при максимальном разведении кромок разреза, составленное по соотношениям средних значений параметров объектов исследуемой выборки;* ***А*** *– обычное положение ZP при фиксации во время операций (плоскость ее разреза перпендикулярна фокальной плоскости микроскопа);* ***Б*** *– вид ZP в плоскости, параллельной плоскости ее разреза;* ***1*** *– ZP до разведения кромок разреза;* ***2*** *– ZP после разведения кромок разреза до предела;* ***a*** *– ширина,* ***b*** *– глубина и* ***c*** *– толщина внутреннего пространства ZP до разведения кромок разреза;* ***a′*** *–* ширина, ***b′*** *– глубина и* ***c′*** *– толщина внутреннего пространства ZP, а также ширина входа в него (****e′****) после разведения кромок разреза до предела;* ***Δa****,* ***Δb*** *и* ***Δc*** *– величины, на которые соответственно изменяются ширина, глубина и толщина внутреннего пространства ZP за счет раздвижения кромок ее разреза;* $\angle\alpha$ *– угол между продольной осью рабочей части микроинструмента и прямой, соединяющей крайние точки максимально раздвинутых кромок разреза.*

Под этими параметрами мы понимаем максимальные расстояния между крайними точками данного пространства, два из которых перпендикулярны (ширина (***a***) и толщина (***c***)), а третье параллельно (глубина (***b***)) продольной оси рабочей части микроинструментов. Эти три параметра взаимно перпендикулярны

и пересекаются в одной точке, причем ширина (***a***) и глубина (***b***) внутреннего пространства ZP находятся в одной плоскости, перпендикулярной плоскости ее разреза (см. рис.III*А*), а толщина (*c*) параллельна этой плоскости (см. рис.III*Б*). Также у ZP была определена ширина входа во внутреннее пространство (*e*), т.е. расстояние между прямыми, проходящими через крайние точки кромок разреза и параллельными продольной оси рабочей части микроинструментов (см. рис.III*А*). Кроме того, была определена величина угла между продольной осью рабочей части микроинструмента, которым раздвигали кромки разреза, и прямой, проходящей через крайние точки максимально раздвинутых кромок разреза (***∠α***) (см. рис.2*А*). Этот параметр необходимо учитывать при определении угла скоса инъекционных микропипеток большого диаметра.

Поскольку форма ZP у яйцеклеток и эмбрионов близка к сферической (см. рис.), то ширину (***a***), глубину (***b***) и толщину (***c***) внутреннего пространства этой структуры до разведения кромок разреза можно приравнять к усредненному значению ее внутреннего диаметра (***Д***$_{ZPвн}$), т.е. (формула 1):

$$a \approx b \approx c \approx Д_{ZPвн.}. \quad (1)$$

Кромки разреза у разрезанных ZP, как в свободном, так и в фиксированном состоянии обычно сомкнуты или слегка зияют (см. рис.), т.е. ширина входа во внутреннее пространство ZP (***e***) до принудительного раздвижения кромок ее разреза будет близка к 0, (формула 2):

$$e \geq 0. \quad (2)$$

При максимальном разведении кромок разреза каждый из этих параметров изменяется на определенную величину (***Δ***). Результаты проведенных измерений показали, что ширина внутреннего пространства ZP и ширина входа в него при разведении кромок увеличиваются, а толщина и глубина в большинстве случаев уменьшаются (см. рис.I и III). Только у 1 из 18 исследуемых объектов при разведении кромок разреза наблюдалось очень незначительное увеличение предпоследнего параметра (см. рис.II) и у 3 объектов данной выборки было отмечено некоторое увеличение последнего параметра. В общем, обнаруженные при разведении кромок разреза тенденции изменения ширины (***a′***), глубины (***b′***) и толщины (***c′***) внутреннего пространства ZP, а также ширины входа в него (***e′***) формально можно выразить так, (формулы 3-6):

$$a' = a + \Delta a \quad (3)$$

$$b' = b - \Delta b \quad (4)$$

$$c' = c - \Delta c \quad (5)$$

$$e' = e + \Delta e \quad (6)$$

Была проведена статистическая обработка промеров, сделанных у 18 ZP до и после разведения кромок их разреза и определены средние значения и показатели вариации параметров, характеризующих изменение формы этих объектов во время манипуляций (таблица). Так, при раздвижении кромок разреза у ZP исследуемой выборки, внутренний диаметр (*Д*$_{ZPвн.}$) которых варьировал в пределах от 124 до 170 мкм и в среднем составил 143,4 мкм, удавалось увеличить ширину пространства внутри них (***a′***) до 152 - 217 мкм (в среднем до 184,6 мкм) и получать вход в это пространство шириной (***e′***) от 77 до 145 мкм (в среднем 106,5 мкм) (см. табл. и рис.III*А*). Толщина внутреннего пространства ZP (***c′***) при этом значительно уменьшалась и составила в среднем 100,7 мкм, а зафиксированное минимальное значение этого параметра составило 76 мкм (см. табл. и рис.III*Б*). Только у одной прозрачной оболочки при разведении кромок разреза было отмечено увеличение толщины внутреннего пространства со 136 мкм до 140 мкм

(см. табл. и рис.II). Что касается глубины внутреннего пространства (*b'*), то при разведении кромок разреза величина этого параметра у исследуемых объектов изменялась не существенно. В большинстве случаев глубина уменьшалась (в среднем на 7%), хотя иногда и увеличивалась (максимум на 3%) (см. табл. и рис.III*A*). Угол между продольной осью рабочей части микроинструмента и прямой, проходящей через крайние точки максимально раздвинутых кромок разреза ($\angle\alpha$), варьировал в пределах от 55° до 78° и в среднем составил 69,3° (см. табл. и рис.III*A*).

Изменение параметров разрезанных до половины ZP при максимальном разведении кромок их разреза

Параметры ZP	**Статистические характеристики параметров**				
	M ± *m*	***lim***		σ	***Cv***, *(%)*
		min	***max***		
***Наружный диаметр ZP**, мкм	**166,2**±2,54	152	190	10,80	**6,50**
***Толщина ZP**, мкм	**11,4** ±0,68	7	18	2,89	**25,28**
***Внутренний диаметр ZP** ($Д_{ZPвн.}$), мкм	**143,4** ±3,06	124	170	12,96	**9,04**
Ширина внутр. простр. ZP** при разведении кромок разреза до предела (a'***), мкм	**184,6**±4,38	152	217	18,6	**10,07**
$*K_{a'/Дzp\ вн.}$	**1,29**±0,015	1,16	1,43	0,063	**4,92**
Глубина внутр. простр. ZP** при разведении кромок разреза до предела (b'***), мкм	**132,9**±3,55	101	154	15,08	**11,35**
$*K_{b'/Дzp\ вн.}$	**0,93**±0,022	0,75	1,03	0,092	**9,93**
Толщина внутр. простр. ZP** при разведении кромок разреза до предела (c'***), мкм	**100,7**±3,60	76	140	15,29	**15,19**
$*K_{c'/Дzp\ вн.}$	**0,70**±0,024	0,59	1,03	0,1	**14,25**
Ширина входа в ZP** при разведении кромок разреза до предела (e'***), мкм	**106,5**±4,09	77	145	17,35	**16,29**
$*K_{e'/Дzp\ вн}$	**0,74**±0,025	0,56	0,91	0,108	**14,51**
$*\angle\alpha$, °	**69,6**±1,81	55	78	7,68	**11,04**

Примечание. ***n* = 18** (* - P ≥ 0,999).

В ходе опыта было отмечено, что, несмотря на имеющиеся различия размеров самих ZP, форма этих структур при максимальном разведении кромок их разрезов одной и той же техникой повторяется достаточно стабильно. Это дало нам основание предполагать, что отношения перечисленных выше параметров внутреннего пространства ZP к их внутреннему диаметру (т.е. пропорциональность изменения этих параметров) будут варьировать в меньших пределах, чем сами параметры. Если это так, то полученные экспериментально средние значения этих отношений можно было бы использовать при подготовке к микроманипуляциям для более точных ориентировочных расчетов параметров оперативного пространства внутри ZP. Поэтому у каждой ZP по полученным величинам, до которых за счет раздвижения кромок разреза изменялись ширина (***a'***), глубина (***b'***) и толщина (***c'***) ее внутреннего пространства, а также ширина входа в него (***e'***), были определены соответствующие коэффициенты

пропорциональности, показывающие отношения этих параметров к внутреннему диаметру ZP ($Д_{ZPвн.}$), (формулы 7-10):

$$K_{a'/Дzp\ вн.} = a' \div Д_{ZPвн.}; \quad (7)$$

$$K_{b'/Дzp\ вн.} = b' \div Д_{ZPвн.}; \quad (8)$$

$$K_{c'/Дzp\ вн.} = c' \div Д_{ZPвн.}; \quad (9)$$

$$K_{e'/Дzp\ вн.} = e' \div Д_{ZPвн.}. \quad (10)$$

Значения этих коэффициентов ($K_{a'/Дzp\ вн.}$, $K_{b'/Дzp\ вн.}$, $K_{c'/Дzp\ вн.}$, и $K_{e'/Дzp\ вн.}$) у объектов исследуемой выборки варьировали в пределах от 1,16 до 1,43; от 0,75 до 1,03; от 0,59 до 1,03 и от 0,56 до 0,91, а их средние значения составили 1,29; 0,93; 0,70 и 0,74 соответственно (см. табл.). Сравнение коэффициентов вариации перечисленных коэффициентов пропорциональности с коэффициентами вариации соответствующих им параметров (см. табл.) показало, что сами изучаемые параметры внутреннего пространства варьируют сильнее, чем их отношения к внутреннему диаметру прозрачной оболочки. Эта разница оказалась существенной для ширины внутреннего пространства ZP (a') (2,05 раза) и менее значительной для его толщины (c') (1,07 раза) и глубины (b') (1,14 раза), а также ширины входа в него (e') (1,12 раза). Поэтому для более точного определения величины параметров внутреннего пространства ZP при максимальном раздвижении кромок их разреза все же предпочтительнее производить ориентировочные расчеты с использованием полученных экспериментально средних значений коэффициентов, показывающих отношение этих параметров к внутреннему диаметру ZP, чем просто использовать средние значения самих параметров, определенные для данной выборки. Умножив полученное экспериментально среднее значение каждого из этих коэффициентов пропорциональности (см. табл.) на величину внутреннего диаметра ZP какого-либо конкретного объекта (или же на среднее статистическое значение этого параметра), можно определить ориентировочные значения соответствующих параметров внутреннего пространства этих структур, до которых они изменятся за счет разведения кромок разреза. Исходя из того, что 99,7 % всех возможных значений признака у объектов совокупности находятся в пределах M ± 3σ, определенных для выборки [7], ориентировочные значения ширины (a'), глубины (b') и толщины (c') внутреннего пространства разрезанной до половины ZP, а также ширины входа в него (e') при максимальном раздвижении кромок разреза для эмбрионального материала крупного рогатого скота соответственно составят, (формула 11-14):

$$a' = K_{a'/Дzp\ вн.} \times Д_{ZPвн.} = (1{,}29 \pm 3 \times 0{,}063) \times Д_{ZPвн.}; \quad (11)$$

$$b' = K_{b'/Дzp\ вн.} \times Д_{ZPвн.} = (0{,}93 \pm 3 \times 0{,}092) \times Д_{ZPвн.}; \quad (12)$$

$$c' = K_{c'/Дzp\ вн.} \times Д_{ZPвн.} = (0{,}70 \pm 3 \times 0{,}010) \times Д_{ZPвн.}; \quad (13)$$

$$e' = K_{e'/Дzp\ вн.} \times Д_{ZPвн.} = (0{,}74 \pm 3 \times 0{,}108) \times Д_{ZPвн.}. \quad (14)$$

Представленные в таблице статистические характеристики параметров ZP и соответствующих им коэффициентов пропорциональности характеризуются высокой доверительной вероятностью ($P \geq 0{,}999$). Поэтому полученные в ходе эксперимента графические (см. рис.) и числовые (см. табл.) данные достоверно отражают то, как могут изменяться форма и параметры разрезанных ZP крупного рогатого скота при разведении кромок разреза. Эта информация важна для планирования микроманипуляций. Она может быть использована для определения техники и условий проведения с эмбриональным материалом тех видов операций, которые связаны с выполнением манипуляций внутри

прозрачной оболочки, а также для определения внешних параметров необходимых для этого микроинструментов.

Выводы:

1. Установлено, что разрезанные прозрачные оболочки при раздвижении кромок разреза, расширяясь в плоскости перпендикулярной плоскости разреза, в большинстве случаев сужаются в плоскости параллельной разрезу. Экспериментально установленные коэффициенты пропорциональности позволяют достоверно ($P \geq 0{,}999$) определять вероятные пределы, в которых могут изменяться параметры внутреннего пространства ZP крупного рогатого скота при проведении манипуляций в их полости. При раздвижении кромок разреза до предела ширина внутреннего пространства ZP ориентировочно составит $1{,}29 \pm 0{,}19$, его глубина $0{,}93 \pm 0{,}27$, толщина $0{,}70 \pm 0{,}03$ и ширина входа в него $0{,}74 \pm 0{,}32$ от усредненного значения ее внутреннего диаметра.

Библиографический список

1. Методические рекомендации по микрохирургическому делению эмбрионов крупного рогатого скота. Кузнецов В.Е. - К., 1991.- 24 с.

2. Мікрохірургічні методи в ембріональному клонуванні великої рогатої худоби/ Лісін В.І., Медведовський О.В., Гордієнко Н.О., Безуглий М.Д.// Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини ім. Гжицького.- Львів, 2000.- Т.2, Ч.2.- С.91-98.

3. Пат.17876А Україна, МКВ6 А61D 19/04 Спосіб отримання химерних ембріонів/ Безуглий М.Д., Гордієнко Н.О., Лісін В.І. (Україна).- №96083085; Заявл. 01.08.1996; Опубл. 03.06.1997.- Бюл.№5.- 4 с.

4. Эрнст Л.К. Трансплантация эмбрионов Сельскохозяйственных животных/ Эрнст Л.К., Сергеев Н.И.- М.: Агропромиздат, 1989.- С.253-254.

5. Bondioli K.R. Production of identical bovine offspring by nuclear transfer/ Bondioli K.R., Westhusin M.E., Looney C.R.// Theriogenology.- 1990.- No.33.- P.165-174.

6. Nuclear transplantation in sheep embryos/ Willadsen S.M.// Nature.- 1986.- No. 320.- P.63-65.

7. Методические рекомендации для самостоятельного изучения основ биометрии/ Барановский Д.И., Любецкий М.Д., Прудников В.Г., Тищенко С.И.- Харьков, ХЗВИ, 1988.- 87 с.

ЗМІНА ФОРМИ ПРОЗОРОЇ ОБОЛОНКИ ПАРАМЕТРІВ ЇЇ ВНУТРІШНЬОГО ПРОСТОРУ У ЕМБРІОНАЛЬНОГО МАТЕРИАЛУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ДЕЯКИХ ВИДІВ МІКРОМАНІПУЛЯЦІЙ

Лісін В.І., Інститут тваринництва НААНУ

У статті представлені експериментальні дані, що надають можливість прогнозувати деякі аспекти поводження яйцеклітин і ембріонів при проведенні з ними мікрохірургічних операцій. Зокрема, показано характер зміни форми розрізаної прозорої оболонки при виконанні всередині неї маніпуляцій, і визначені вірогідні межі, до яких при цьому можуть змінюватися параметри внутрішнього простору цієї структури у ембріонального матеріалу великої рогатої худоби.

Ключові слова: велика рогата худоба, ембріональний матеріал, мікроманіпуляції, прозорі оболонки, форма, геометричні параметри.

CHANGING OF ZONA PELLUCIDA FORM AND PARAMETERS OF IT'S INNER SPACE IN BOVINE EMBRYO MATERIAL DURING CERTAIN MICROMANIPULATING

V. I. Lisin, Institute of animal science of the NAASU

The experimental data, which allow forecasting some aspects of oocytes and embryos behavior during microsurgical operations, are presented in this article. In particular, is done following. It is shown, how the form of cuted zonae pellucidae is changing when the manipulations are performing inwardly of them. And probable limits, to which the parameters of internal space of zonae pellucidae may are changed during such manipulations, are determined for bovine embryo material.

Key words: bovine, embryo material, micromanipulation, zona pellucida, form, geometric parameters.

УДК 638

ПІДВИЩЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ШОВКОВИЧНОГО ШОВКОПРЯДА (BOMBYX MORI L.) ЗА ДОПОМОГОЮ НИЗЬКОІНТЕНСИВНОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НАДЗВИЧАЙНО ВИСОКОЇ ЧАСТОТИ

Рецензент: канд. с-.г. наук Ісіченко Н.В.

В.М. Литвин, Т.С. Хмельова, В.І. Войтенко
ННЦ «ІЕКВМ»

У статті представлено результати підвищення біологічних показників шовковичного шовкопряда за допомогою опромінення його грени низькоінтенсивним електромагнітним опроміненням надзвичайно високої частоти. Показано збереження модифікаційного впливу при опроміненні з експозицією 20 хвилин на показники маси кокона и шовкової оболонки самичок і самців шовкопряда. Виявлено закономірності формування модифікаційного впливу на показники шовкопряда під дією електромагнітного опромінення високої частоти, що може бути покладено в основу методу підвищення його продуктивності у промислових вигодівлях.

Ключові слова**: шовковичний шовкопряд, модифікаційна дія, електромагнітне поле, вигодівля, життєздатність, продуктивність, кокон.**

Вирішення проблеми загального підвищення рівня життєздатності та продуктивності шовковичного шовкопряда [1-2] може бути здійснене шляхом упровадження нових генетичних і біофізичних розробок. Зважаючи на те, що більшість цінних показників сільськогосподарських тварин є кількісними (полігенними), роботу слід зосередити на кількох напрямах – вивченні генетичної детермінації кількісних ознак шовкопряда, розробці способів впливу абіотичних чинників із метою підвищення показників та створенні модифікованих генетичних систем.

В останні роки проводяться роботи з вивчення дії на шовковичного шовкопряда низькоінтенсивних електромагнітних полів (ЕМП). Проведені дослідження свідчать [3], що дія ЕМП у період ембріогенезу призводить до модифікації основних біологічних показників шовкопряда. Ці результати дали змогу розробити спосіб підвищення низки біологічних показників шовкопряда за