

коропових риб для досягнення плануємої середньої маси цьоголіток з використанням розрахункового методу по імітаційним моделям, які побу-

довані на базі багаторічних фактичних рибничих матеріалів.

Список використаної літератури:

1. Мартышев Ф.Г. Прудовое рыбоводство / Мартышев Ф.Г. – М.: Высшая школа. – 1973. – 425 с.
2. Привезенцев Ю.А. Интенсивное прудовое рыбоводство. / Привезенцев Ю.А. – М.: Агропромиздат, 1991. – 368 с.
3. Галасун П.Т. Рыбоводно-биологический контроль в прудовых хозяйствах. / Галасун П.Т., Панченко С.М., Харитонов Н.Н., Шпет Г.И. – М.: Пищ.пром-сть, 1976. – 127 с.
4. Бессонов Н.М. Рыбохозяйственная гидрохимия. / Бессонов Н.М., Привезенцев Ю.А. – М.: Агропромиздат, 1987. – 159 с.
5. Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. / Алимов А.Ф. – Л.: Гидрометеозидат, 1989. – 152 с.

Шерман И.М., Пекарский А.В., Воличенко Ю.Н. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СРЕДНЕЙ МАССЫ И РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ СЕГОЛЕТОК КАРПОВЫХ ПРИ ПАСТБИЩНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЮГА УКРАИНЫ.

Разработаны принципы прогнозирования средней массы сеголетков карповых выращенных в условиях юга Украины. Полученные результаты базировались на теоретических, экспериментальных и лабораторных методах принятых в рыбохозяйственных исследованиях. Выполненные исследования показали, что традиционное использование фактических материалов в сочетании с математическим аппаратом, открывает дополнительные возможности для создания обоснованных рекомендаций и возможности управления технологическими параметрами.

Ключевые слова: средняя масса, выростные пруды, прогнозирования, корреляция, регрессионные уравнения.

Sherman I.M., Pekarskiy A.V., Volichenko Y.N. FORECASTING AVERAGE MASS OF FINGERLINGS AND FISH PRODUCTIVITY CARP DURING GRAZING TECHNOLOGY OF CULTIVATION IN SOUTHERN UKRAINE

The principles of forecasting average weight of carp fingerlings reared in Southern Ukraine. The results were based on theoretical, experimental and laboratory methods adopted in fisheries research. The investigations have shown that the traditional use of the actual materials in combination with mathematical techniques, offers additional opportunities to create evidence-based recommendations and the possibility of technological parameters.

Key words: average weight, nursery ponds, forecasting, correlation, regression equations.

Дата надходження до редакції: 22.09.2015 р.

Рецензент, д.с.-г.н., доцент, А. М. Салогуб

УДК: 57.08:636:31

КРИОКОНСЕРВИРОВАНИЕ ЭМБРИОНОВ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СВЕРХВЫСОКОЙ СКОРОСТИ ЗАМОРАЖИВАНИЯ

А. С. Салина, к.б.н., Институт животноводства НААН Украины

Изучено влияние разных концентраций витрифицирующегося раствора (58% - 38%), состоящего из этиленгликоля и сахарозы на сохранность эмбрионов мыши после замораживания со сверхвысокой скоростью охлаждения-нагрева. Определена оптимальная концентрация витрифицирующегося раствора, которая составила 48% (32% ЭГ + 0,66 М СА), уровень сохранности и жизнеспособности деконсервированных эмбрионов мыши при этом составили - 82,8±7,0% и 76,2±4,8%. Проведена оценка эффективности различных этапов процедуры криоконсервирования эмбрионов мыши и показано, что эффективность влияния криопротектора - 92,3 %, эффективность влияния режима замораживания - 93,4 %, эффективность влияния криоконсервирования в целом - 89,3 %.

Ключевые слова: эмбрионы мыши, этиленгликоль, сахароза, криоконсервирование, сверхвысокая скорость, оценка эффективности, витрифицирующийся раствор, сохранность, жизнеспособность.

Усовершенствование существующих и разработка новых методов криоконсервирования эмбрионов млекопитающих – важная научная проблема, тесно связанная с решением ак-

туальных задач селекции и сохранения генетического разнообразия. Криоконсервирование биообъекта методом быстрого замораживания значительно упрощает режим охлаждения: позволяет сократить время, затрачиваемое на охлаждение биообъекта от нескольких часов до нескольких минут, а также исключить применение дорогой аппаратуры, по сравнению с программными способами. Однако данный метод имеет ряд недостатков. Во-первых, некоторые технологические трудности, возникающие при реализации высоких и сверхвысоких скоростей охлаждения-нагрева. Во-вторых, применение высококонцентрированных растворов криопротектора (55 % и выше) в значительной степени усложняет этапы подготовки биообъекта к охлаждению и способствует снижению уровня сохранности биологического материала в результате токсического и осмотического действия. Успешное криоконсервирование возможно, если в цикле охлаждения-нагрев не образуется внутриклеточный лед и применяемая концентрация криопротектора такова, что не оказывает негативное влияние на биообъект [1]. Увеличение скорости изменения температуры может иметь два преимущества: во-первых, возможность уменьшения концентрации криопротектора [2, 3] и, следовательно, уменьшения осмотических и токсических эффектов; во-вторых, менее серьезные криоповреждения, как результат быстрого прохождения через критическую температурную зону кристаллообразования. Как правило, в последние годы для замораживания эмбрионов млекопитающих применяют комбинации различных криопротекторов [4, 5, 6, 7]

Цель работы – определить влияние разных концентраций витрифицирующегося раствора, состоящего из этиленгликоля и сахарозы на сохранность эмбрионов мыши после замораживания со сверхвысокой скоростью охлаждения-нагрева.

Материалы и методы исследований.

Объектом исследования были эмбрионы мыши, находившиеся на стадии развития от поздней морулы до экспандированной бластоцисты. Эмбрионы мыши получали от самок лабораторной мыши, возрастом 6-8 недель, (*Mus musculus*) СВА и гибридных Fi(СВАхС57В1), которые содержались в стандартных условиях вивария. Гормональную стимуляцию овуляции осуществляли внутрибрюшинным введением самкам гонадотропина сыворотки жеребой кобылы (ГСЖК) и (через 46-50 часов) хорионического гонадотропина человека (чХГ) в дозах 5 МЕ [8]. Эмбрионы необходимой стадии развития получали через 86 - 94 часа после инъекции чХГ промыванием препарированных яйцеводов и рогов матки фосфатно-солевым буфером Дюльбеко (ФСБ) [8]. Забой самок осуществлялся посредством смещения шейных позвонков. Эксперименты на животных проводили в соответствии с правилами "Европейской

конвенции защиты позвоночных животных, которые используются с экспериментальной и другой научной целью" [9].

Среду с биообъектом помещали в пластиковые чашки Петри. Поиск эмбрионов и манипуляция с ними осуществлялась при помощи микроскопа МБС-9 при увеличении 28 раз (общий вид) и в 98 раз (для оценки отдельных бластомеров). В экспериментах использовались эмбрионы отличного, хорошего и удовлетворительного качества. Качество эмбрионов оценивали по морфологическим признакам и по результатам их развития в культуре в условиях *in vitro* [8]. Критериями оценки качества и состояния эмбрионов мыши служили временные параметры развития и наличие или отсутствие видимых морфологических дефектов в соответствии с принятой классификацией.

При замораживании эмбрионов со сверхвысокой скоростью охлаждения-нагрева применяли витрифицирующийся раствор этиленгликоля с добавлением сахарозы. Свежеполученные эмбрионы мыши в минимальном объеме ФСБ помещали на 10 минут в эквilibрационный раствор (10% глицерин), а потом не более, чем на 1,5 минуты при температуре 20 ± 2 °С в каплю витрифицирующегося раствора для замораживания, содержащего смесь этиленгликоля (25 - 39 % [v/v]) и сахарозы (0,53 – 0,78 М).

В качестве контейнера для замораживания использовали пластиковую соломинку с внешним диаметром 1,0 мм. Эту соломинку получали с помощью нагрева и вытягивания французской соломинки диаметром 2,0 мм [10]. Затем, биообъекты переносили вместе со средой для замораживания в соломинку, соединенные переходником в виде силиконовой трубки, с соответствующим диаметром, со шприцом объемом 1,0 мл. Герметически закрытые соломинки замораживали прямым погружением в жидкий азот. Скорость замораживания составляла $6 \cdot 10^3$ °С/мин, скорость оттаивания – $8,5 \cdot 10^3$ °С/мин.

Продолжительность хранения контейнеров с эмбрионами в жидком азоте составляла 3-7 суток. После нагрева соломинок в водяной бане (38 ± 2 °С), активно перемешиваемой магнитной мешалкой, эмбрионы переносили в раствор сахарозы (0,5 М) с температурой 20 ± 2 °С на 10 минут для выведения криопротектора. Из раствора сахарозы эмбрионы переносили на 5 минут в чистый ФСБ (20 ± 2 °С). Затем их подвергали трехразовому отмыванию в ФСБ и ставили на культивирование *in vitro*, в течении 24 часов. В качестве среды для культивирования *in vitro* эмбрионов использовался ФСБ с добавкой 10% фетальной сыворотки.

Для учета влияния разного качества эмбрионов на их состояние, оцененное на различных этапах криоконсервирования, использовался показатель жизнеспособности эмбрионов млеко-

питающих V [11]:

$$V = \frac{1}{n_c} \left(\sum_{i=2}^k H_i n_i \right) 100\% \quad (1),$$

$$m = \sqrt{\frac{\sum_{i=2}^k (V - V_i)^2}{n_c (n_c - 1)}} \quad (2),$$

где: V_i – жизнеспособность эмбрионов i -го качества;

n_c – общее количество эмбрионов;

m – ошибка среднеквадратического отклонения;

n_i – количество эмбрионов i -го качества;

H_i – вероятность развития эмбрионов i -го качества в культуре *in vitro*, $H_i\{0,95; 0,85; 0,70; 0,30\}$;

$i\{5, 4, 3, 2\}$ – номер группы эмбрионов с заданным качеством отличного, хорошего, удовлетворительного и неудовлетворительного, соответственно;

k – количество групп эмбрионов различного качества;

Для оценки эффективности - W реализации технологической операции, отражающей изменение жизнеспособности - V эмбрионов мыши на заданном этапе относительно к сравниваемому, применялись предложенные показатели [11] (3 - 6):

$$W_k = \frac{V_k}{V_{ck}} 100\% \quad (3),$$

$$W_t = \frac{V_t}{V_k} 100\% \quad (4),$$

$$W_z = \frac{V_{dk}}{V_t} 100\% \quad (5),$$

$$W_{dk} = \frac{V_{dk}}{V_{cd}} \cdot 100\% \quad (6)$$

где подстрочные символы обозначают этапы:

k – культивирование свежеполученных эмбрионов;

t – эквilibрация в криоконсерванте;

z – замораживание-оттаивание;

dk – применение криопротектора, режима замораживания-оттаивания и культивирования в комплексе;

ck, ct, cd – оценка свежеполученных эмбрионов, предназначенных для культивирования, эквilibрация, замораживания.

Обработку полученных результатов проводили по общепринятым методам оценки [12], и по предложенными нами биометрическим методам оценки состояния биобъекта [13].

Результаты исследований и их обсуждение. Согласно нашим расчетам проведенных ранее [14], концентрация витрифицирующегося раствора для криоконсервирования эмбрионов млекопитающих со сверхвысокой скоростью охлаждения-нагрева, составила 53 % этиленгликоля с сахарозой в соотношении 2:1.

На первом этапе исследований установили влияние концентрации 53 % витрифицирующегося раствора, состоящего из этиленгликоля с сахарозой на сохранность деконсервированных эмбрионов. Далее установили зависимость сохранности деконсервированных эмбрионов мыши от изменения концентрации витрифицирующегося раствора в сторону увеличения и уменьшения на 5 % от расчетной минимальной концентрации, обеспечивающей стеклование при заданной скорости охлаждения. На следующем этапе определили зависимость сохранности деконсервированных эмбрионов мыши от уменьшения расчетной минимальной концентрации витрифицирующегося раствора на 10 % и 15 %, полученные результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Влияние концентрации витрифицирующегося раствора криопротектора, состоящего из этиленгликоля и сахарозы на сохранность и жизнеспособность эмбрионов мыши замороженных со сверхвысокой скоростью

Концентрация витрифицирующегося раствора, % (v/v)	Количество эмбрионов, n_1/n_2	Сохранность, S_{dk}	Жизнеспособность, V_{dk}
		деконсервированных эмбрионов, %	
58 (39% ЭГ + 0,78 М СА)	26/17	65,4±9,3*	65,4±4,7*
53 (35% ЭГ + 0,74 М СА)	32/25	78,1±7,3*	72,2±5,6*
48 (32% ЭГ + 0,66 М СА)	29/24	82,8±7,0	76,2±4,8
43 (29% ЭГ + 0,58 М СА)	23/17	73,9±9,2*	71,1±6,3*
38 (25% ЭГ + 0,53 М СА)	24/14	58,3±10,1*	59,6±5,5*
Контроль	16/15	93,75±6,05	85,3±5,1

Примечание.

n_1 – количество свежеполученных эмбрионов,

n_2 – количество пригодных деконсервированных эмбрионов,

* – обозначены величины, имеющие достоверность различия $P \geq 0,95$.

Из данных представленных в табл. 1, следует, что после замораживания-оттаивания со

сверхвысокой скоростью охлаждения-нагрева и витрифицирующимся раствором в концентрациях

(58% ÷ 38 %), сохранность деконсервированных эмбрионов варьирует от 58,3 % до 82,8 %, а жизнеспособность 59,6 % ÷ 76,2 %.

Высокая вариация комплекса взаимосвязанных факторов, влияющих на сохранность деконсервированного объекта, является ведущей причиной низкого уровня воспроизводимости результатов эксперимента [15]. Коэффициент вариации жизнеспособности деконсервированных эмбрионов животных, в отдельных случаях, достигает ста процентов и более. Поэтому для обеспечения условия сопоставимости полученных результатов требуется большое количество повторов опытов, а, следовательно, высокий расход эмбрионального материала ($n > 30$ для каждого среднего значения), что противоречит «Общими принципами экспериментов на животных», одобренными 1-м Национальным конгрессом по биоэтике, проведенным в Киеве в 2001 и согласованными с положениями «Европейской

конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» [9]. Решение данной проблем возможно за счет учета различного качества эмбрионов, что позволит уменьшить число используемого биообъекта в несколько раз при условии получения достоверных результатов исследований и применения критериев оценки эффективности различных этапов криоконсервирования. Переход к относительным показателям дает возможность повысить воспроизводимость опытов приблизительно в полтора раза и обеспечить сопоставимость полученных результатов в изменяющихся условиях проведения эксперимента [15].

Результаты перехода к относительным величинам представлен в виде диаграммы на рис. 1, расчеты проведены на основе использования формул 1 – 6.

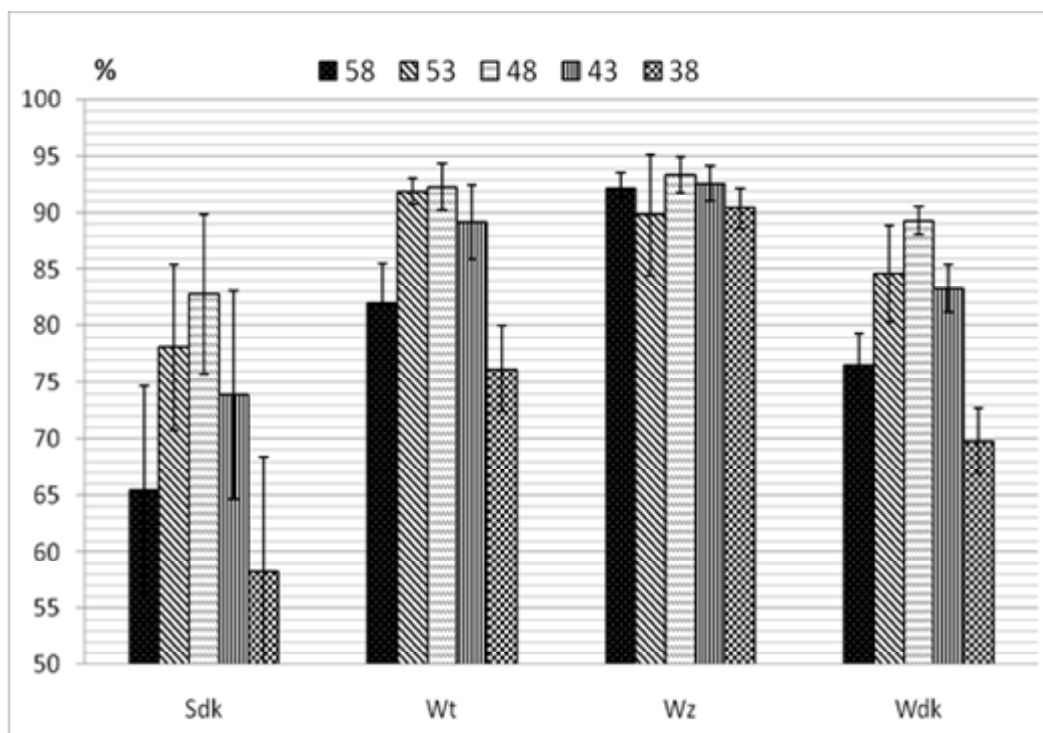


Рис. 1. Эффективность различных этапов процедуры криоконсервирования эмбрионов мыши при замораживании со сверхвысокой скоростью охлаждения $v = 6 \cdot 10^3$ °C/мин, (достоверность полученных результатов - $P < 0,05$):

S_{dk} – сохранность деконсервированного культивированного биообъекта;

W_t – эффективность влияния криопротектора;

W_z – эффективность влияния режима замораживания;

W_{dk} – эффективность влияния криоконсервирования в целом.

Из рис. 1 следует, что при оценке эффективности влияния криопротектора достоверно лучшие результаты получены при использовании витрифицирующегося раствора криопротекторов с концентрациями 53 %, 48 %, 43 %, однако высокий уровень эффективности 92,2 % соответствует концентрации – 48 %. При оценке влияния режима замораживания получена эффективность 93,4 % ÷ 90,4 %, что подтверждает опти-

мальный выбор режима замораживания. При оценке влияния криоконсервирования в целом, эффективность составила 89,3 % ÷ 69,8 %, однако достоверно лучший результат 89,3 % получен при замораживании эмбрионов мыши со сверхвысокой скоростью замораживания (оттаивания) - $6 \cdot 10^3$ ($8,5 \cdot 10^3$) °C/мин. и криозащитной средой, состоящей из 32 % этиленгликоля и 0,66 М

(16 %) сахарозы. Достаточно высокий уровень эффективности влияния криопротектора свидетельствует об адекватном выборе витрифицирующегося раствора криопротектора. Считаем, что нами получены положительные результаты за счет низкой токсичности и высокой мембранной проницаемости этиленгликоля.

Таким образом, применение витрифицирующегося раствора, состоящего из этиленгликоля и сахарозы для замораживания эмбрионов мыши со сверхвысокой скоростью охлаждения-нагрева является возможным. Из полученных результатов следует, что оптимальной концентрацией витрифицирующегося раствора является – 48 % (32 % ЭГ + 0,66 М СА (16 %)), уровень сохранности и жизнеспособности деконсервированных эмбрионов мыши при этом составили – 82,8±7,0 % и 76,2±4,8 %, и эффективность влияния криоконсервирования в целом составила 89,3 %. Полученные результаты позволяют сделать заключение о возможности дальнейшего

усовершенствования технологии криоконсервирования эмбрионов коров при использовании сверхвысокой скорости охлаждения-нагрева и этиленгликоль-сахарозной среды с общей концентрацией 48%.

Выводы

1 Оптимальным витрифицирующимся раствором для замораживания эмбрионов мыши при сверхбыстром режиме замораживания является этиленгликоль-сахарозная среда с общей концентрацией 48 % (32 % ЭГ + 0,66 М СА) и соотношением компонентов 2:1, сохранность при этом 82,8±7,0 %, жизнеспособность – 76,2±4,8 %.

2. Установлено, что при использовании витрифицирующегося раствора с концентрацией 48 % эффективность этапа влияния криопротектора на сохранность эмбрионов мыши составила 92,2 %, эффективность влияния режима замораживания – 93,4 %, эффективность влияния криоконсервирования в целом – 89,3 %.

Список используемой литературы:

1. Горбунов Л.В. Криоконсервация половых клеток и эмбрионов // Горбунов Л.В., Буцацкий Л.П.: Монография – К.: Издательско-полиграфический центр “Киевский университет”, 2005. – 325 с.
2. Грищенко В.И. Сверхбыстрые скорости охлаждения и витрифицирующие растворы в криобиологии / В.И. Грищенко, Ю.В. Калугин, Н.А. Лучко // Проблемы криобиологии. – 1993. – №3. – С. 3 - 12.
3. Горбунов Л.В. Розробка технологічних пристроїв, що забезпечують надшвидке заморожування і відтавання ооцитів та ембріонів ссавців / Л.В. Горбунов, М.Д. Безуглий, І.А. Морозова // Науково-технічний бюлетень ИЖ УААН.- 1998.- №75.- С. 99-103.
4. Vajta G. Open pulled straw [OPS] vitrification: a new way to reduce cryoinjuries of bovine ova and embryos / G. Vajta, P. Holm, H. Callesen // Molecular reproduction and development. – 1998. – Vol. 51. – P. 53 - 58.
5. Saragusty J., Arav A. Current progress in oocyte and embryo cryopreservation by slow freezing and vitrification / J. Saragusty, A. Arav // Reproduction . – 2011. - Vol. 141. - P. 1–19.
6. Do V.H. Benefits and Constraints of Vitrification Technologies for Cryopreservation of Bovine In Vitro Fertilized Embryos / V.H. Do, S. Walton, A.W. Taylor-Robinson // Journal of Veterinary Science & Animal Husbandry. – 2014. – Vol. 1, № 5. – P. 1–5.
7. Mochida, K. Cryopreservation of Mouse Embryos by Ethylene Glycol-Based Vitrification/ Mochida, K., Hasegawa, A., Taguma, K., Yoshiki, A., Ogura, A. // Journal of Visualized Experiments. – 2011. - Vol. 57. – P. 3155- 3160.
8. Манк М. Биология развития млекопитающих. Методы. - М. : Мир, 1990. - 406 с.
9. European convention for the protection of vertebrate animals used experimental and other scientific purpose: Council of Europe 10. 03. 1986 – Strasburg, 1986. – 52 p.
10. Пат. 11277 Україна, МКВ 7 F25 D 3/10, А61 D 19/00. Пристрій для заморожування або розморожування біологічних об'єктів / Горбунов Л.В., Кабачний В.І., Горбунова Н.І., Гринжевський М.В.; заявник та патентовласник Національний фармацевтичний університет. – №u200505994; заявл. 17.06.2005; опубл. 15.12.2005; Бюл. №12. – 8 с.
11. Горбунов Л.В. Оценка жизнеспособности эмбрионов и эффективности технологии их криоконсервирования / Л.В. Горбунов // Проблемы криобиологии. - 2003. - №4. - С. 35 - 40.
12. Лакин Б. Ф. Биометрия / Б. Ф. Лакин – М. : Высшая школа, 1990. – 254 с.
13. Леонид Горбунов. Методология проведения биотехнологического исследования // LAPLAMBERT Academic Publishing / Германия, 2013 – 263 с. (ISBN: 978-3-659-45286-4).
14. Салина А.С. Визначення критичної зони кристалоутворення розчину етиленгліколю в широкому діапазоні швидкостей заморожування-відтавання / А.С. Салина // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини і біотехнології імені С.З.Гжицького. - Львів. – 2015.- Том 17, №1(61), частина 2. - С. 150-156.
15. Горбунов Л. В. Воспроизводимость результатов криоконсервирования эмбрионов млекопитающих // Л. В. Горбунов, Н. Д. Безуглый, А. С. Салина / Біотехнологія. – 2010. – Т.3, №1. – С. 46 – 51.

Саліна А.С. КРІОКОНСЕРВУВАННЯ ЕМБРІОНІВ ССАВЦІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ НАДВИСОКОЇ ШВИДКОСТІ ЗАМОРОЖУВАННЯ

Вивчено вплив різних концентрацій вітрифікаційного розчину (58 % - 38 %), що складається з етиленгліколю і сахарози на збереженість ембріонів миші після заморожування з надвисокою швидкістю охолодження-нагріву. Визначено оптимальну концентрацію вітрифікаційного розчину, яка склала 48 % (32 % EG + 0,66 М СА), рівень збереженості і життєздатності деконсервованих ембріонів миші при цьому склали - $82,8 \pm 7,0$ % і $76,2 \pm 4,8$ %. Проведено оцінку ефективності різних етапів процедури кріоконсервування ембріонів миші і показано, що ефективність впливу кріопротектору - 92,3 %, ефективність впливу режиму заморожування - 93,4 %, ефективність впливу кріоконсервування в цілому - 89,3 %.

Ключові слова: ембріони миші, етиленгліколь, сахароза, кріоконсервування, надвисока швидкість, оцінка ефективності, вітрифікаційний розчин, збереженість, життєздатність.

Salina A.S. CRYOPRESERVATION OF EMBRYOS OF MAMMALS AT THE USE OF ULTRA HIGH-RATE OF FREEZING.

Influence of different concentrations of vitrification solution (58% - 38%) consisting of ethyleneglycol and sucrose on survival of embryos of mouse after freezing with the ultra-high rate of cooling-heating is studied. The optimal concentration of vitrification solution, that made 48 % (32% EG + 0,66 M of sucrose), is certain, the level of survival and viability of deconservation embryos of mouse was here made - $82,8 \pm 7,0$ % and $76,2 \pm 4,8$ %. The estimation of efficiency of the different stages of procedure of cryopreservation of embryos of mouse is conducted it is shown that efficiency of influence of cryoprotector - 92,3 %, efficiency of influence of the mode of freezing - 93,4 %, efficiency of influence of cryopreservation on the whole - 89,3 %.

Key words: embryos of mouse, ethyleneglycol, sucrose, cryopreservation, ultra-high rate, an estimation of efficiency, vitrified solution, survival, viability.

Дата надходження до редакції: 05.10.2015 р.

Рецензент: д.м.н. В.В. Росихін

УДК 632. 2. 082. 35 : 636. 033. 03. 12

ОЦІНЮВАННЯ М'ЯСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ МОЛОДНЯКУ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗА СИСТЕМАМИ EUROP ТА JMGA

О. П. Крук, аспірантка*, Національний університет біоресурсів і природокористування України

* Науковий керівник – д.с.-г.н., професор А.М. Угнівенко

Проведено оцінювання м'ясної продуктивності бичків української чорно-рябої молочної породи за системами EUROP та JMGA. Встановлено, що зі збільшенням віку забою поліпшується конформація туш, які класифікували з "незначним" та "середнім" покриттям підшкірним жиром. За збільшення віку забою молодняку та товщини підшкірного жиру на туші мармуровість м'яса підвищується. Колір жирової та м'язової тканин з віком стає більш інтенсивним.

Ключові слова: конформація туш, мармуровість м'яса, підшкірний жир, площа "м'язового вічка".

Постановка проблеми у загальному вигляді. В країнах Євросоюзу діючою на даний момент є система оцінювання туш великої рогатої худоби EUROP, прийнята понад 30 років тому. Її проводять незалежні висококваліфіковані спеціалісти на м'ясопереробних підприємствах не пізніше як через годину після забою тварин. У спільних інструкціях системи EUROP, прийнятих країнами Євросоюзу, чітко регламентується діяльність служб з класифікації туш тварин щодо їх експорту [2]. Проте дана класифікація є досить простою та не враховує таких важливих технологічних показників: мармуровість, колір яловичини та жиру. Щодо світової практики післязайної оцінки яловичини, зокрема в Японії оцінювання туш проводять за системою JMGA (Японська асоціація сортності яловичини). Відповідно до неї існує 5 рівнів якості на основі мармуровості, кольору яловичини та жиру. Станом на 07. 01. 2014

в Російській Федерації введений національний стандарт оцінювання яловичини ГОСТ 55445 – 2013. Яловичина оцінюється з урахуванням маси туш, виповненості форм, розвитку м'язів, мармуровості, товщини підшкірного жиру на туші, площі "м'язового вічка", кольору яловичини та жиру. В Україні на даний час користуються застарілими вимогами під час оцінювання туш. Тому, вивчення показників якості туш тварин різного віку перед забоєм за системою EUROP та JMGA є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. В Україні розроблений новий ДСТУ 4673 – 2006 "Велика рогата худоба для забою. Технічні умови" [1] в якому об'єднанні вимоги щодо визначення категорій тварин. Але і нові вимоги передбачають візуальну оцінку туш тварин, враховуючи лише живу масу та масу туш. Оцінка туш в