

В. А. ВАРДАНИЯН

НЕКОТОРЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ О ВОЗМОЖНОМ МЕХАНИЗМЕ СТИМУЛИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ МАЛЫХ ДОЗ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ НА ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ООГЕНЕЗ ПТИЦЫ

Делается предположение о том, что появление полновулярных фолликулов в яичнике птицы при облучении головы и тотальном облучении в дозах 12 и 20 р, возникновение фолликулов, содержащих бинуклеарные ооциты при облучении в дозе 100 р (тотальное облучение и облучение только головы), и отсутствие этих необычных фолликулов при облучении области яичника (экранирование головы) теми же дозами является результатом соответствующих изменений гормонального режима, вызванного действием радиации. Полученные данные делают вероятным предположение о центральном механизме реализации стимулирующего действия, оказанного малыми дозами облучения на постнатальный оогенез птицы.

В литературе имеются сведения о стимулирующем эффекте небольших доз ионизирующей радиации на репродуктивную функцию домашней птицы. Согласно экспериментальным данным ряда авторов [6, 7, 10], облучение яиц микродозами гамма-лучей сказывается благотворно на эмбриональном развитии, заметно увеличивается выводимость и повышается жизнеспособность цыплят. Другими исследованиями [8] выявлено, что дозы облучения в 5—25 р повышают яйценоскость у плохих несушек. Нашими исследованиями установлено наличие длительных фаз стимуляции яйценоскости птиц при малых дозах облучения (4, 12 и 20 р), а при высоких дозах (100—500 р) — длительные фазы депрессии этой функции. Гистологические исследования, проведенные на яичниках птиц при малых дозах облучения, обнаружили возникновение очагов пролиферации гипертрофированных клеток покровного зачаткового эпителия и стадии их трансформации в нормальные и полновулярные (биовулярные, триовулярные) новообразованные примордиальные фолликулы [1—5].

Имеются данные о том, что малые дозы облучения (4, 8 и 9 р) оказывают стимулирующее действие на репродукцию парамеций [15]. Другие авторы [10, 15] при больших дозах облучения (500, 600 р) наблюдали у самок крыс возникновение суперовуляции и повышение числа имплантации зародышей. Эти факты могут свидетельствовать об универсальности стимулирующего эффекта ионизирующей радиации на функцию репродукции.

Значительное внимание уделяется исследователями в настоящее время целесообразности использования стимулирующего эффекта малых доз

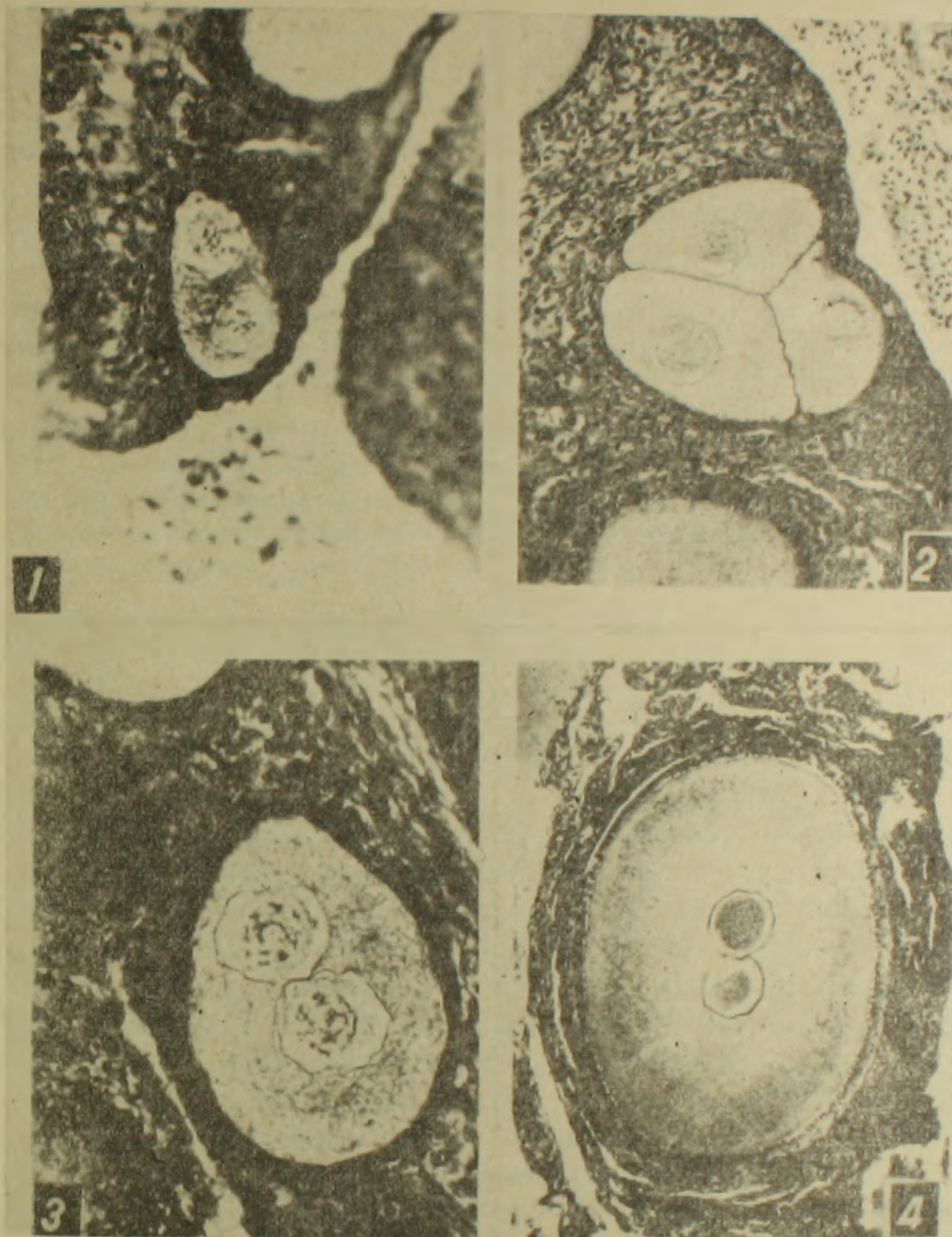


Рис. 1. Фрагмент яичника птицы при облучении головы дозой 12 р. Шарообразная структура, содержащая небольшое количество цитоплазмы и два крупных ядра. Гематоксилин-эозин. $\times 400$.

Рис. 2. Фрагмент яичника птицы при облучении головы дозой 12 р. Триовулярный примордиальный фолликул. Гематоксилин-эозин. $\times 400$.

Рис. 3. Фрагмент яичника птицы при тотальном облучении дозой 100 р. Примордиальный фолликул, содержащий бинуклеарный ооцит. Гематоксилин-эозин. $\times 600$.

Рис. 4. Фрагмент яичника птицы при тотальном облучении дозой 100 р. Растущий фолликул, содержащий бинуклеарный ооцит. Гематоксилин-эозин. $\times 300$.

облучения для усиления противоопухолевого действия ионизирующих излучений [12].

Несмотря на наличие достаточного количества экспериментальных данных о стимулирующем действии малых доз ионизирующих излучений на функцию репродукции, вопрос о механизме этого эффекта в литературе освещен недостаточно. В связи с этим представляло интерес изучить возможности существования центрального механизма реализации эффекта стимуляции оогенной функции яичника, вызванного некоторыми дозами облучения.

Материал и методика. Работа выполнена на 40 курочках породы леггорн. В возрасте 37 дней они подвергались облучению на аппарате РУП-250 ранее установленными нами дозами 12 и 20 р. оказывающими стимулирующее влияние на репродуктивную функцию, и дозой 100 р. подавляющей эту функцию.

Условия облучения были следующие: напряжение 250 кв, сила тока 15 ма, фильтры 0,5 мм Си и 1 мм Аl, фокусное расстояние 63 см, мощность дозы 30 р/мин.

Облучение производилось в трех вариантах: тотальное облучение, облучение головы при экранировании остальных частей тела, облучение области яичника при экранировании головы. Каждой дозой облучалось по 12 птиц (по 4 птицы в каждом варианте облучения).

Контрольные 4 птицы-аналоги подвергались ложному облучению. Облученные и контрольные птицы были забиты до наступления половозрелости в возрасте 5 месяцев и 3 недель, т. е. через 4 месяца и 2 недели после облучения.

Для гистологических исследований яичники фиксировались в 10% нейтральном формалине, материал заливался в парафин. Серийные срезы толщиной в 6—8 м окрашивались гематоксилин-эозином.

Результаты и обсуждение. На препаратах, окрашенных гематоксилин-эозином, при облучении головы (экранировании остальных частей тела) и тотальном облучении в дозах 12 и 20 р обнаруживались шарообразные структуры, выстланные слоем плоских фолликулярных клеток. Они содержали небольшое количество зернистой цитоплазмы и по два крупных ядра с гранулированным хроматином (рис. 1). Возникновение аналогичных структур при малых дозах облучения было описано в наших исследованиях как ранние стадии постнатального оогенеза [2, 4].

Микроскопия также выявила наличие полиовулярных (биовулярных, триовулярных) примордиальных фолликулов. Ооциты, находящиеся в этих необычных структурах, чаще были идентичными, имели мелкозернистую цитоплазму. Ядро каждой яйцеклетки располагалось почти центрально, в нуклеоплазме содержались гранулы хроматина (рис. 2). Появление полиовулярных фолликулов при малых дозах облучения отмечается в других наших работах [2, 4], они отнесены к более поздним стадиям постнатального оогенеза.

При облучении в дозе 100 р обнаруживались фолликулы, содержащие полинуклеарные ооциты (бинуклерные). При тотальном облучении этой дозой чаще встречались примордиальные фолликулы, содержащие бинуклеарные ооциты. Ядра ооцитов контурировались четко, были аналогичными и находились в непосредственном контакте друг с другом; они содержали гранулы хроматина. Ооциты были окружены одним слоем плоского фолликулярного эпителия (рис. 3).

При облучении головы в дозе 100 р обнаруживались более зрелые фолликулы, содержащие бинуклеарные ооциты. Ядра располагались в центре ооцита, имели одинаковую величину и соприкасались посредством ядерных оболочек. Хроматин в виде мелких гранул был рассеян диффузно в нуклеоплазме. Эти ооциты были окружены зернистой оболочкой, состоящей из 2—3 слоев кубических эпителиальных клеток, с хорошо окрашенными ядрами и светлой протоплазмой. Отмечалось образование внутренней и наружной оболочек (рис. 4). У контрольных птиц и птиц, получивших облучение в области яичника, новообразование фолликулярных структур и ооцитов не отмечалось. Однако при облучении области яичника (экранировании головы) как при малых дозах, так и при дозе 100 р количество растущих фолликулов, находящихся в состоянии атрезии было больше, чем в яичниках контрольных птиц.

Обнаруженные и описанные нами новообразования полновулярных фолликулов и полнуклеарных ооцитов при тотальном облучении, и в частности при облучении головы, приводят к мысли о возможности существования опосредованного центрального механизма реализации эффекта стимуляции оогенной функции яичника, вызванного небольшими дозами облучения. Это предположение соответствует существующей гипотезе, согласно которой облучение в период закладки и начального развития гипофиза приводит к более ранней и активной продукции гонадотропных гормонов, в результате чего возникает интенсификация яйцекладки [6]. Сделанное предположение согласуется и с данными другой работы [9], в которой показано, что при облучении больших полушарий головного мозга и мозжечка у птиц значительно увеличивается яйценоскость.

Рассматривая в физиологическом аспекте причину образования полновулярных фолликулов и полнуклеарных ооцитов в результате облучения, становится очевидной зависимость этого процесса от соответствующих изменений гормонального режима, вызванного действием радиации. По-видимому, при тотальном облучении и облучении головы дозами 12 и 20 р создается оптимальная концентрация гонадотропинов, способствующих образованию полновулярных фолликулов. При дозе облучения 100 р (тотальное облучение и облучение головы) концентрация гонадотропинов, вероятно, становится благоприятной для возникновения полнуклеарных ооцитов. Это предположение подтверждается нашими ранними исследованиями [1, 4], проведенными на птицах, облученных в возрасте 82, 112 дней и забитых через 7—19 месяцев после облучения в половозрелом возрасте. Так, при малых дозах облучения в яичниках птиц обнаруживались полновулярные фолликулы. При этом наличие длительной фазы стимуляции яйценоскости, несомненно, указывало на повышение количества фолликулостимулирующего гормона (ФСГ). При дозе облучения 100 р наличие бинуклеарных ооцитов в яичниках птиц сопровождалось длительной фазой депрессии яйценоскости, свидетельствующей о понижении количества ФСГ.

Другим аргументом, подтверждающим приемлемость этого предположения, являются данные работ, в которых показана роль гонадотропинов в возникновении полнуклеарных ооцитов и полновулярных фолликулов у некоторых видов грызунов [13, 14, 17].

Таким образом, появление полновулярных фолликулов при облучении только головы и тотальном облучении в дозах 12 и 20 р, возникновение фолликулов, содержащих бинуклеарные ооциты при облучении в дозе 100 р (облучение только головы и тотальное облучение), и отсутствие этих необычных фолликулов при облучении области яичника (экранирование головы) теми же дозами делают вероятным предположение о центральном механизме реализации стимулирующего эффекта, оказанного некоторыми малыми дозами на постнатальный оогенез птицы.

Институт физиологии
им. Л. А. Орбели АН АрмССР

Поступило 3.XII 1972 г.

Վ. Ա. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

ՄԻ ՔԱՆԻ ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ՏՎՅԱԼՆԵՐ, ԻՌՆԻՋԱՑՆՈՂ ՌԱԴԻԱՑԻԱՅԻ
ՓՈՔՐ ԴՈՁԱՆՆԵՐԻ ԽԹԱՆԻՉ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅԱՆ ՀՆԱՐԱՎՈՐ ՄԵՆԱՆԻՉՄԻ
ՄԱՍԻՆ ԹԻՉՈՒՆՆԵՐԻ ՀԵՏՄՆՆԵՐՅԱՆ ՕՕԳԵՆԵԶԻ ՎՐԱ

Ա. մ փ ո փ ո լ մ

Փորձերը կատարվել են լեզհորն ցեղի 40 վառեկների վրա: 37 օրական ճտերը ենթարկվել են ճառագայթման 12, 20 և 100 ր դոզաներով: Յուրաքանչյուր դոզայով ճառագայթումը կատարվել է հետևյալ երեք տարբեր ձևերով՝ ընդհանուր ճառագայթում, գլխի ճառագայթում մարմնի էկրանացմամբ և ձվարանի շրջանի ճառագայթում՝ գլխի էկրանացմամբ:

Ստուգիչ և փորձնական խմբերը մորթվել են մինչ սեռահասունացումը՝ ճառագայթումից 4 ամիս և 2 շաբաթ հետո: Հիստոլոգիական հետազոտությունների համար ձվարանները ֆիքսվել են 10%-անոց չեզոք ֆորմալինի մեջ, ալյուհետե պարաֆինապատվել, իսկ հաջորդական կտրվածքները ներկվել են գեմատոքսլին-էոզինով:

Ենթադրվում է, որ 12 և 20 ր դոզայով ճառագայթման դեպքում բաղմամբավառջային ֆոլիկուլների երևան գալը, ինչպես նաև երկկորիզային ձրվաբջիջներ պարունակող ֆոլիկուլների առաջացումը 100 ր դոզայով ճառագայթելու դեպքում (ընդհանուր ճառագայթում և միայն գլխի ճառագայթում) և այդ ոչ սովորական ֆոլիկուլների բացակայությունը նույն դոզաներով ձվարանի շրջանի ճառագայթման դեպքում հանդիսանում են ռադիացիայի հետեւվանքով առաջացած գորմոնալ ռեժիմի համապատասխան փոփոխության արդյունք:

Ստացված տվյալները հնարավոր են դարձնում թռչունների հետժննդյան օօգեննզի վրա փոքր դոզաներով ճառագայթման խթանիչ ազդեցության կենտրոնական մեխանիզմը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Варданян В. А. Действие ионизирующей радиации на овогенную функцию и гистоморфологическую структуру яичника птицы. Канд. дисс., Ереван, 1965.
2. Варданян В. А. Сб. Первые орбелиевские чтения, Ереван, 95, 1967.
3. Карапетян С. К., Варданян В. А. ДАН АрмССР, ССР, 163, 745, 1965.
4. Карапетян С. К., Варданян В. А. Действие ионизирующей радиации на оогенез. Ереван, 1967.
5. Карапетян С. К. Мат-лы к XIV Всемирному конгрессу по птицеводству. М., 173, 1970.
6. Кузин А. М., Костин И. Г., Шершунова Л. Н., Зубарева Л. А. Радиобиология, 3, 2, 311, 1963.
7. Кушнер Х. Ф., Костин И. Г., Добрынина А. Я., Зубарева Л. А., Кузнецов Н. И., Шершунова Л. И., Салганик В. Г. Вестник сельскохозяйственной науки, 9, 72, 1963.
8. Лебедева К. А. Научные сообщения Ин-та физиологии им. И. П. Павлова, 1, 166, Л., 1959.
9. Мичаев П. Ф. Влияние ионизирующей радиации на центральную нервную систему. М., 1962.
10. Пожидаев Е. А. Оогенез млекопитающих. Л., 1967.
11. Самолетов И. А., Костин И. Г., Салганик М. Г. Птицеводство, 11, 85, 1958.
12. Свет-Молдавская С. П., Ярошенко С. П., Редькина Е. К., Держинская И. И., Осипова Т. В. Радиобиология, 9, 6, 875, 1971.
13. Bodemer C. W. and Warnick S. Fert. and Steril. 12, 353, 1961.
14. Cole H. H. Amer. J. Anat., 59, 299, 1936.
15. Hahn E. W., Ward F. H. Science, 157, 3791, 956, 1967.
16. Kamala Z. Folia Biol. (Polska), 16, 4, 299, 1968.
17. Collins D. C. and Kent H. A. Anat. Rec., 148, 115, 1964.