

ГИДРОБИОЛОГИЯ

Л. П. Рыжков

Дыхательный обмен у икры севанской форели

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. Х. Бунятыном 23/V 1963)

Изучение дыхательного обмена у эмбрионов севанской форели необходимо для определения норм подачи воды в инкубационные аппараты. Однако до сих пор о дыхании икры севанской форели имелись лишь отдельные данные, приведенные в работе И. В. Шаронова (¹). В связи с этим возникла необходимость получить подробные сведения о газообмене икры этого вида рыб в разные периоды развития.

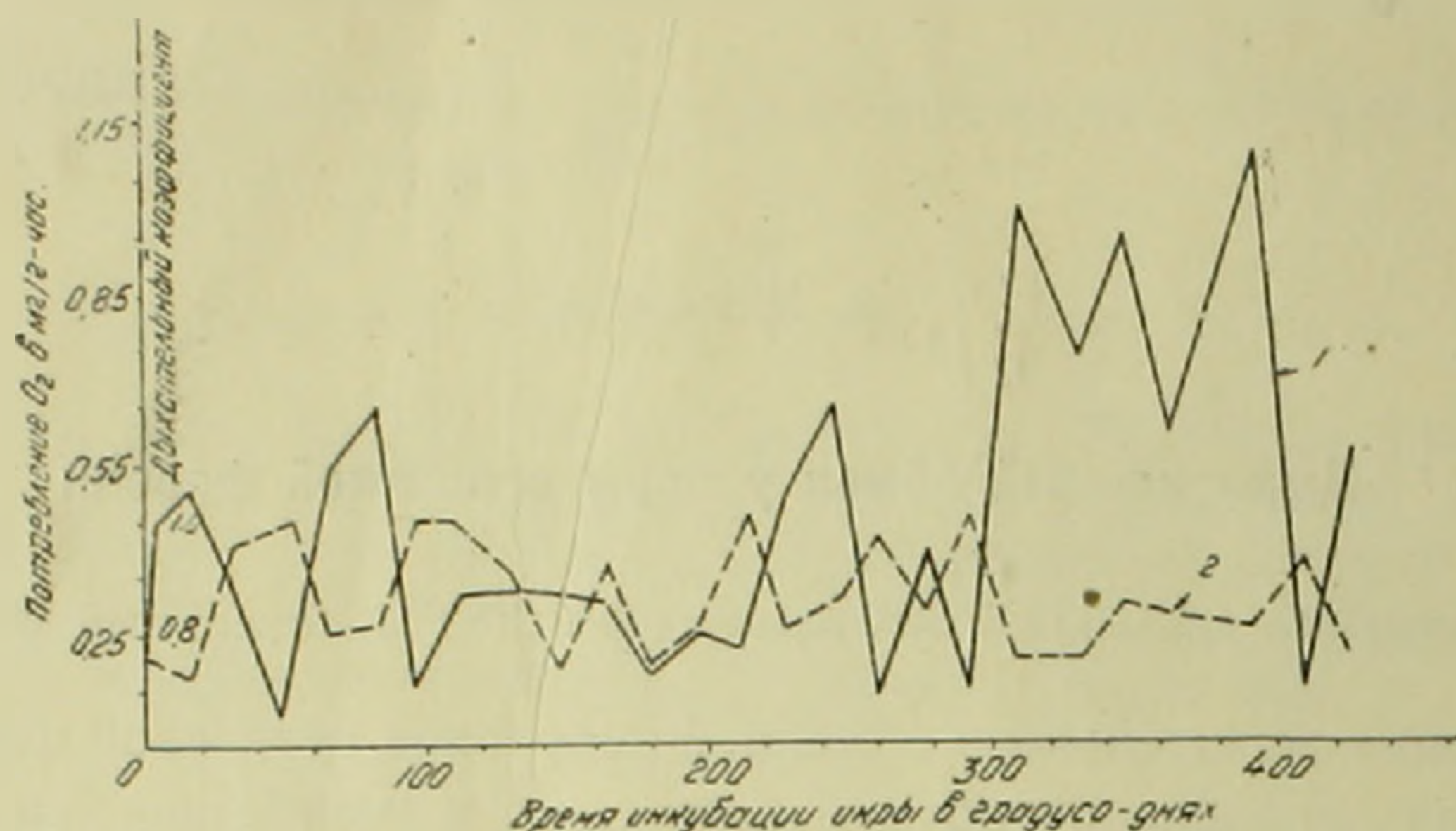
Материалом для исследования послужила икра двух рас севанской форели: летнего бахтака (*Salmo ischchan aestivalis* Fortunatov) и гегаркуни (*S. i. gegarkuni* Kessler). Икра для опытов была получена непосредственно из инкубатория, где она развивалась при температуре воды 6,7—8,3° (летний бахтак — 7,7—8,3° и гегаркуни — 6,7—7,4°).

Интенсивность газообмена определялась в проточной респирационной установке (²). Для этого в каждый респиратор объемом 20 мл помещалось по 5—10 икринок. Перед каждым опытом икра выдерживалась в респираторах в течение 18—20 час. Это было необходимо для того, чтобы интенсивность дыхания у икры относительно стабилизировалась. Одновременно проводилось 3—4 опыта, каждый продолжительностью 4—5 часов. Потребление кислорода (по методу Винклера) и выделение углекислоты (по микрометоду Тильманса) измерялись ежечасно.

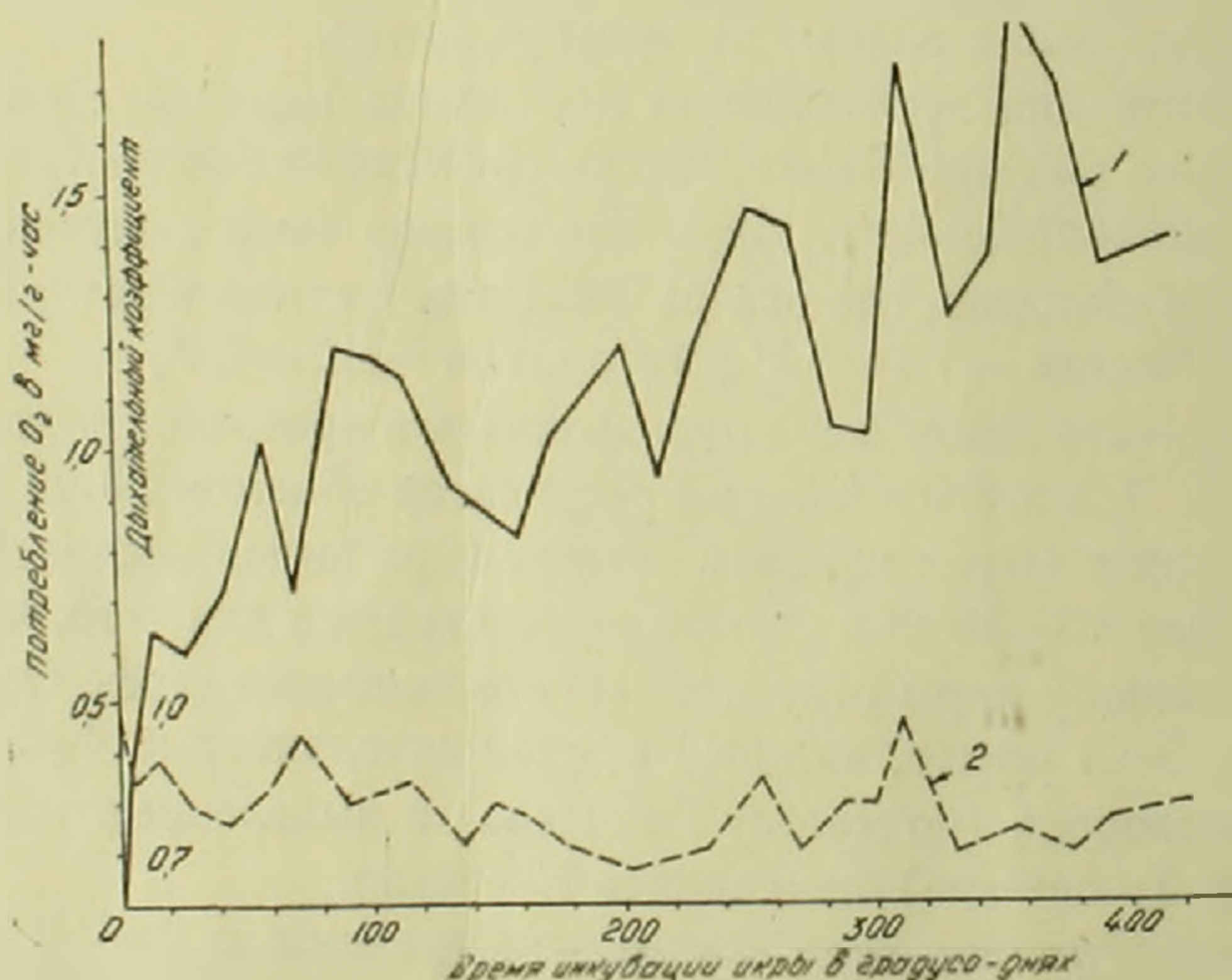
Средние результаты всех опытов представлены на фиг. 1 и 2. Как видно из рисунков, в процессе развития эмбрионов форели интенсивность газообмена и величина дыхательного коэффициента (ДК) периодически изменяются. У летнего бахтака интенсивность газообмена увеличивается сразу после оплодотворения (0—17 градусней). Величина ДК в это время, наоборот, понижается (фиг. 1). Последующие периодические увеличения интенсивности дыхания у икры летнего бахтака наблюдались в периоды между 64—82, 127—147, 226—246, 276—279, 311—342 и 390—393 градусными с момента оплодотворения.

Аналогичные изменения в процессе газообмена у икры гегаркуни наблюдались также сразу после оплодотворения и в периоды между 56—59, 85—117, 173—205, 250—270, 314—317 и 359—363 градусными.

Почти во всех случаях, наряду с увеличением интенсивности газообмена, понижалась величина ДК и, наоборот, при замедлении скорости газообмена величина ДК возрастала. Это свидетельствует о том, что в процессе развития икры происходят не только количественные, но и качественные изменения дыхательного обмена.



Фиг. 1. Дыхательный обмен у икры летнего бахтака. 1 — потребление O_2 в мг/г-час; 2 — дыхательный коэффициент.



Фиг. 2. Дыхательный обмен у икры гегаркуни. 1 — потребление O_2 в мг/г-час; 2 — дыхательный коэффициент.

Резкое увеличение интенсивности газообмена у икры сразу после оплодотворения может быть связано с активацией яйца и начавшимся процессом дробления. Если сравнить наши данные с материалами А. С. Лещинской⁽³⁾ об эмбриональном развитии летнего бахтака, то можно видеть, что при дальнейшем развитии икры интенсивность газообмена увеличивается, а величина ДК понижается при переходе к гастрюляции, а также в периоды усиленного органогенеза (при образовании зачатков жабр, грудных плавников, жаберных лепестков и брюшных плавников) и

перед выклевом личинок. Во время высокой интенсивности обмена темп роста эмбрионов замедляется, а при низком уровне обмена, наоборот, увеличивается.

На периодические изменения дыхательного обмена в эмбриональный период развития различных видов пресноводных рыб указывали в своих работах М. Ф. Вернидуб^(4,5), Т. И. Привольнев⁽⁶⁾, А. Н. Трифонова^(7,8) и многие другие исследователи. Периоды спада и подъема интенсивности дыхания названные исследователи связывали с процессами роста и дифференцировки.

Другого мнения придерживаются Грей⁽⁹⁾, Вуд⁽¹⁰⁾, Ф. Н. Безлер⁽¹¹⁾, Шленк⁽¹²⁾ и Коржуев⁽¹³⁾, которые показали, что в эмбриональный период развития уровень дыхания у рыб или остается постоянным^(9,10), или постепенно нарастает^(11,13). Недостатком этих работ является то, что газообмен у икры определялся очень редко. Так, из цифр, приведенных Коржуевым в таблицах, видно, что измерение потребления кислорода у икры осетра и севрюги производилось всего лишь 3—5 раз. Трудно предположить, что эти 3 или 5 измерений потребления кислорода у икры будут детально характеризовать интенсивность ее дыхания в течение всего эмбрионального развития. Все измерения газообмена могли проводиться или только в периоды высокой, или только в периоды пониженной интенсивности дыхания.

Следовательно, периодические изменения дыхательного обмена в процессе развития эмбрионов рыб являются скорее правилом, чем исключением.

На основании полученных данных рассчитано, что на каждые 10 тысяч икринок летнего бахтака ($t^{\circ}—7,7—8,3^{\circ}$) в течение 300 градусо дней потребный расход воды составляет 1,6—1,7 л/мин. После 300 градусо дней развития икры подача воды в инкубационные аппараты должна быть увеличена вдвое. На каждые 10 тысяч икринок гегаркуни ($t^{\circ}—6,7—7,4^{\circ}$) в течение 80 градусо дней потребный расход воды равняется 1,7—1,8 л/мин. После 80 и 240 градусо дней развития икры подачу воды в аппараты необходимо увеличить в 1,5 раза. Полученные данные могут быть использованы для расчета плотности размещения икры в инкубационных аппаратах.

Севанская гидробиологическая станция
Академии наук Армянской ССР

Լ. Պ. ՌԻԺԿՈՎ

Սեանի իշխանի ձկնկիթի ճնշողական փոխանակութիւնը

Հոսանքատ և խափրացիոն սարքավորման մէջ ուսումնասիրվել է թթվածնի սպառումն ու ածխաթթվի արտաժումը:

Հայտնաբերվել է, որ Սեանի իշխանի ուսումնասիրված ցեղերի սաղմի զարգացման ընթացքում գազափոխանակության ինտենսիվութիւնը և ճնշողական գործակցի մեծութիւնը պարբերաբար փոփոխվում են:

Իշխանի ձկնկիթի գազափոխանակության ճնշողակի վերելք է դիտվել՝ բեղմնավորումից սկսած չնայած, զատուրուլյացիայի սկզբում, ուժեղ օրգանոգենիզի ժամանակ (երբ սկսվում

է քիմիկատների և քիմիկատաթերթերի, կրծքային և փորի լողակների զարգացումը) և շերտ-
փուկների դուրս գալու նախօրյակին:

Հետազոտության արդյունքները պետք է օգտագործվեն ինկուբացիոն ապարատների չրա-
մատակարարման ռեժիմը և նրանցում ձկնկիթի տեղադրման խտությունը որոշելու համար:

Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Վ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

- ¹ *И. В. Шаронов*, Известия АН АрмССР (биол. и с/х науки), 10, № 10 (1957);
² *Л. П. Рыжков*, Известия АН АрмССР (биол. науки), 13, № 12 (1960); ³ *А. С. Ле-
щинская*, Труды Севанск. гидробиол. станции, 13 (1953); ⁴ *М. Ф. Вернидуб*, ДАН
СССР, 32, № 4 (1941); ⁵ *М. Ф. Вернидуб*, Вестник ЛГУ, № 4 (1949); ⁶ *Т. И. При-
вольнев*, Известия ВНИОРХ, 24, (1941); ⁷ *А. Н. Трифонова*, Архив анат., гист., эмбр.,
цитология, 22, № 1 (1939); ⁸ *А. Н. Трифонова*, Успехи совр. биол., 28, вып. 1 (4),
(1949); ⁹ *Грей* Brit. J. Exper. Biol., 4, 1926; ¹⁰ *Вуд*, J. Exper. Biol., 9, 1932. ¹¹ *Ф. Н.
Безлер*, Тр. лимн. станции в Косинэ, 1932; ¹² *Шленк*, Bioch. Zschr., 2, 1932;
¹³ *П. А. Коржуев*, Изв. АН СССР (биология), № 2 (1941).