

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՐ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Զ Ե Կ Ո Ւ Յ Ց Ն Ե Ր
Д О К Л А Д Ы

VIII, № 1

1948

Խմբագրական կոլեգիա

Հ. Խ. ԲՈՒՆԻՍԹՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ իսկական անդամ,
Ա. Լ. ԹԱԽՏԱԶՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ քղրակից անդամ,
Մ. Մ. ԼԵԲԵԴԵՎ (պատ. փառաւոր), Վ. Հ. ՀԱՄԲԱՐ-
ՁՈՒՄՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ իսկական անդամ (պատ. խմբա-
գիր), Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ, ՀՍՍՐ ԳԱ քղրակից անդամ:

Редакционная коллегия

В. А. АМБАРЦУМЯН, действ. чл. АН Арм. ССР
(отв. редактор), Г. Х. БУНЯТЯН, действ. чл. АН
Арм. ССР, М. М. ЛЕБЕДЕВ (отв. секретарь),
А. Г. НАЗАРОВ, чл.-корр. АН Арм. ССР, А. Л.
ТАХТАДЖЯН, чл.-корр. АН Арм. ССР.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՐ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Կիրառական մաթեմատիկա

Էջ

Ա. Գ. Նազարյան, ՀՍՍՌ ԳԱ թղթակից անդամ—Իմպուլսիվ վիակետներ . 3

Հիդրավիկա

Ն. Ա. Քաթթվելիշվիլի—Հիդրավիկ հարվածի դեպքում ճնշման կախումը մասնակից . 7

Լուսնուցումների եետություն

Վ. Վ. Փինաջյան—Կազմովի պողպատյա ձողերի միացնող էլեմենտների հաշվման մասին . 11

Օրգանական ֆիզիա

Մ. Տ. Դանգյան և Օ. Դ. Լևյանցովա—Գ-Տիազինների ստացումը դիցիանդիամիդից և երկհիմն կարբոթթուներից . 15

Ռիոֆիզիա

Գ. Վ. Քամալյան—Կոլամինի ազդեցությունը բուսական ճարպերի ինքնօքսիդացման վրա . 19

Բույսերի ֆիզիոլոգիա

Ս. Յա. Զոլոտնիցկայա—Ալկալոիդների ազդեցությունը բույսերի աճման և զարգացման մի քանի պրոցեսների վրա . 25

Բույսերի սիտեսմատիկա

Ալադեմիկոս Ս. Ա. Դրոսսինյա—Muscari-ի մի նոր տեսակ Անդրկովկասից և հյուսիսային Իրանից . 33

Կենդանաբանություն

Ն. Ն. Ակրամովսկի—Լերկամարմին կողինջի նոր ենթատեսակ Սովետական Հայաստանի հարավային մասերից . 37

Հելմինթոլոգիա

Է. Հ. Դավթյան—Ոչխարների և այծերի իմամունիտերը Cystocaulus nigrescens (Jerke, 1911) նկատմամբ հիվանդանալու և վակցինացիայի հետևանքով . 43

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Прикладная математика

- А. Г. Назаров, чл.-корресп. АН Армянской ССР. Импульсивные пакеты 3

Гидравлика

- Н. А. Кортвелишвили. Зависимость напора от времени при гидравлическом ударе 7

Теория сооружений

- В. В. Пинаджян. К расчету соединительных элементов составных стальных стержней 11

Органическая химия

- М. Т. Дангян. и О. Д. Аванесова. γ -Триазины из дициандиамида и двуосновных карбоновых кислот 15

Биохимия

- Г. В. Камалян. Действие коламина на самоокисление растительных жиров 19

Физиология растений

- С. Я. Золотницкая. О влиянии алкалоидов атропина и хинина на некоторые процессы роста и развития у растений 25

Систематика растений

- Академик А. А. Гроссгейм. Новый вид *Muscari* из Закавказья и северного Ирана 33

Зоология

- Н. Н. Акрамовский. Новый подвид голого слизня из южных частей Советской Армении (*Gastropoda*, *Limacidae*) 37

Гельминтология

- Э. А. Давтян. Иммунитет овец и коз к *Cystocaulus nigrescens* (Jerke, 1911) в результате переболевания и вакцинации 43

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

А. Г. Назаров, чл.-корресп. АН Армянской ССР

Импульсивные пакеты

(Представлено 25 XII 1947)

В предыдущих статьях мы ввели понятие о контурной производной и установили ряд операций над импульсивными функциями одной и двух переменных (1,2,3). Операции контурного дифференцирования можно упростить, если ввести понятие об импульсивном пакете.

Рассмотрим некоторую функцию $f(x, y)$, определенную в области D . Тогда

$$\Pi [D; f(x, y)] = \lim_{\substack{\Delta x \rightarrow 0 \\ \Delta y \rightarrow 0}} \sum_D \sum f(x_i, y_k) \Gamma(x_i, y_k) \Delta x \Delta y, \quad (1)$$

назовем импульсивным пакетом от $f(x, y)$, определенным на D . Оператор этот является существенно разрывным и не поддается наглядному представлению. Если $f(x, y)$ изображает собою грузовую поверхность, то $\Pi [D; f(x, y)]$ соответственно можно представить как совокупность бесконечно большого числа сосредоточенных сил. Мы будем считать, что предел (1) существует, если существует

$$\iint_D f(x, y) dx dy.$$

Из самого определения следует, что

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \Pi [D; f(x, y)] dx dy = \lim_{\substack{\Delta x \rightarrow 0 \\ \Delta y \rightarrow 0}} \sum_D \sum f(x_i, y_k) \Delta x \Delta y = \iint_D f(x, y) dx dy.$$

Импульсивные пакеты в неявном виде применяются в математической физике, например, при решении краевой задачи с помощью функции Грина.

В дальнейшем остановимся подробнее на представлении посредством импульсивных пакетов линейно-распределенных импульсивных функций $\Gamma [C; f(s)]$, являющихся им эквивалентными в изложенном выше смысле.

Для простоты положим, что $f(s)$ непрерывная функция, допускающая производные вдоль C , причем C простая гладкая замкнутая дуга.

Все последующие выводы можно распространить с некоторыми несущественными усложнениями и для случаев, когда $f(s)$ претерпевает скачки, а C разомкнутая, или кусочно-гладкая дуга. Импульсивный пакет для $\Gamma(C) f(s)$ определится как

$$\Pi[C; f(s)] = \lim_{\Delta s \rightarrow 0} \sum_C \Gamma(s_i) f(s_i) \Delta s. \quad (2)$$

Имеют место следующие соотношения

$$\int_C \int_C \Pi[C; f(s)] dx dy = \int_C f(s) ds, \quad (3)$$

$$\psi(x, y) \Pi[C; f(s)] = \Pi[C; f(s) \psi(s)], \quad (4)$$

$$\Pi[C; f(s)] + \Pi[C; \varphi(s)] = \Pi[C; f(s) + \varphi(s)], \quad (5)$$

$$\frac{\partial \Pi[C; f(s)]}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial s} \Pi[C; f(s) \cos \alpha] - \frac{\partial}{\partial n} \Pi[C; f(s) \sin \alpha], \quad (6)$$

$$\frac{\partial \Pi[C; f(s)]}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial s} \Pi[C; f(s) \sin \alpha] + \frac{\partial}{\partial n} \Pi[C; f(s) \cos \alpha]. \quad (7)$$

Аналогичным образом можно выразить и высшие контурные производные по x и y через естественные координаты кривой C . Это непосредственно вытекает из определения тех же операций над $\Gamma(s_i)$ (³).

Таким образом, в конечном счете, в результате операций контурного дифференцирования и преобразований мы приходим к выражениям типа

$$\frac{\partial^{k+t} \Pi[C; u(s)]}{\partial s^k \partial n^t}.$$

Теперь мы можем преобразовать производные от импульсивного пакета вдоль дуги S таким же точно образом, как это осуществил Кирхгофф при сведении крутящих моментов, распределенных вдоль свободного края изгибаемой плиты в силы перерезывающие. Рассмотрим простейший случай $\frac{\partial}{\partial s} \Pi[C; f(s)]$. В конечных контурных приращениях это выражение имеет вид:

$$\begin{aligned} \frac{\Delta \sum \Gamma(s - s_i) f(s_i) \Delta s}{\Delta s} &= \frac{1}{\Delta s} \left[\sum \Gamma[s - (s_i - \Delta s)] f(s_i) - \right. \\ &\quad \left. - \sum \Gamma(s - s_i) f(s_i) \right] = \frac{1}{\Delta s} \left[\sum \Gamma(s - s_{i-1}) f(s_i) - \right. \\ &\quad \left. - \sum \Gamma(s - s_i) f(s_i) \right] = \sum \Gamma(s - s_i) \frac{\Delta f(s_i)}{\Delta s}. \end{aligned}$$

Итак, окончательно

$$\frac{\partial}{\partial s} \Pi[C; f(s)] = \Pi\left(C; \frac{\partial f(s)}{\partial s}\right).$$

В общем случае мы имеем, аналогично:

$$\frac{\partial^{k+1} \Pi[C; f(s)]}{\partial s^k \partial n^1} = \frac{\partial^1 \Pi\left(C; \frac{\partial^k f(s)}{\partial s^k}\right)}{\partial n^1}. \quad (8.)$$

Итак, в результате всех изложенных выше преобразований, после операций контурных дифференцирований мы приходим к выражениям типа

$$\frac{\partial^1 \Pi[C; \varphi(s)]}{\partial n^1}.$$

Но последнее состоит из системы $\frac{\partial^1 \dot{\Gamma}(s-s_i)}{\partial n^1} f(s_i)$, т. е. пред-

ставляют из себя точечные моменты $t-1$ -го порядка, плоскости действия которых совпадают с направлением нормали n к кривой C в точке s_i . Таким образом, приходим к заключению, что

$$\frac{\partial^1 \Pi[C; \varphi(s)]}{\partial n^1} = \Gamma^{1+1}(C) \varphi(s). \quad (9.)$$

Эти два выражения, строго говоря, не равны, а эквивалентны в изложенном выше смысле. Существо дела не изменится, если применим здесь знак равенства, т. к. по осуществлении операций интегрирования, к чему всегда и сводится задача, знак равенства приобретет свой обычный смысл.

Применим понятие об импульсивном пакете к контурному дифференцированию функций.

Согласно [3], если

$$u = \Gamma(C) \psi(x, y) = 0, \text{ вне } D, \\ = u(x, y) \text{ в } D,$$

то

$$\frac{\partial[u]}{\partial x} = \frac{\partial u}{\partial x} - \Gamma^{1+1}(C) u(s) \sin \alpha.$$

Этому выражению теперь можно придать вид:

$$\frac{\partial[u]}{\partial x} = \frac{\partial u}{\partial x} - \Pi[C; u(s) \sin \alpha].$$

Вторая контурная производная:

$$\frac{\partial^2[u]}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \Pi\left(C; \frac{\partial u(s)}{\partial x} \sin \alpha\right) - \frac{\partial}{\partial x} \Pi[C; u(s) \sin \alpha]$$

յո

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial x} \Pi[C; u(s) \sin \alpha] &= \Pi \left(C; \frac{\partial}{\partial s} - \frac{1}{2} u(s) \sin 2\alpha \right) - \frac{\partial}{\partial n} \Pi[C; u(s) \sin^2 \alpha] = \\ &= \Gamma^{11}(C) \left(\frac{1}{2} \frac{\partial u(s)}{\partial s} \sin 2\alpha + \frac{u(s) \cos 2\alpha}{\rho} \right) - \Gamma^{12}(C) u(s) \sin^2 \alpha. \end{aligned}$$

Принимая во внимание, что

$$\frac{\partial u(s)}{\partial x} = \frac{\partial u(s)}{\partial s} \cos \alpha - \frac{\partial u(s)}{\partial n} \sin \alpha,$$

получим тот же результат, что и прежде [3]:

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 [u]}{\partial x^2} &= \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \Gamma^{11}(C) \left[\frac{\partial u(s)}{\partial n} \sin^2 \alpha - \frac{\partial u(s)}{\partial n} \sin 2\alpha - \frac{1}{\rho} u(s) \cos 2\alpha \right] + \\ &+ \Gamma^{12}(C) u(s) \sin^2 \alpha. \end{aligned}$$

Отметим лишь, что в ряде задач необязательно преобразование контурных производных к естественным координатам кривой. Обстоятельство это упрощает выкладки. Отсюда также можно усмотреть, что представление об импульсивном пакете должно способствовать упрощению контурных операций в многомерном пространстве.

Импульсивные пакеты могут оказаться полезными при попытке построения операционного исчисления многих переменных. К последнему вопросу мы предполагаем впоследствии вернуться.

Институт Строительных
Материалов и Сооружений
Академии Наук Армянской ССР
Ереван, 1947, декабрь.

Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՅԱՆ

Իմպուլսիվ փակեաներ

Մենք դուրս բերեցինք $\Pi[D, f(x, y)]$ իմպուլսիվ փակեանի դադափարը, որը հանդիսանում է էական խզվող առաջացում և կարող է փոխարինել $f(x, y)$ ֆունկցիային D տիրույթում, բացի այդ, նա համարժեք է վերջինիս ինտեգրման օպերացիայի ժամանակ:

«Ակնհայտ» ներկայացման տեսակետից կարելի է ասել, որ եթե $f(x, y)$ հանդիսանում է բոլան մակերևույթ, ապա $\Pi[D, f(x, y)]$ ներկայացնում է էլեմենտար կենտրոնացած ուժերի անվերջ բազմութուն, որը համարժեք է բոլան մակերևույթին:

Սահմանված են նաև մի շարք օպերացիաներ C դժի երկայնքով բաշխված իմպուլսիվ փակեանի համար. այդ օպերացիաները տրված են (2)–(9) բանաձևերով:

Ցույց է տրված, որ օգտվելով իմպուլսիվ փակեաններից, կարելի է նոր տեսանկյանով կատարել կոնտուրային դիֆերենցման օպերացիան, որը հետադրույթ է (2, 3) աշխատութուններում:

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Г. Назаров. Изв. АН Арм. ССР (естеств. науки), № 6 1946; 2. ДАН Арм. ССР, 7, № 1, 1947; 3. ДАН Арм. ССР, 7, № 4, 1947.

ГИДРАВЛИКА

И. А. Картвелашвили

Зависимость напора от времени при гидравлическом ударе

(Представлено И. В. Егназаряном 28 IX 1947)

Рассматривая неустановившееся движение жидкости в трубопроводе с равномерно распределенными постоянными, будем исходить из цепного уравнения гидравлического удара Аллиеви:

$$B_{\tau-1} + B_{\tau} = \rho (u_{\tau-1} - u_{\tau}), \quad (1)$$

уравнения истечения через турбину (без учета влияния ее всасывающей трубы.)

$$u = \alpha(1 + B)^k \quad (2)$$

и линейного закона изменения открытия регулирующих органов турбины

$$\alpha = \alpha_0 + \frac{\tau}{\theta} \quad (3)$$

В уравнениях 1—3:

$B = \frac{H - H_0}{H_0}$ — относительное изменение напора турбины,

H — динамический напор,

H_0 — статический напор,

$u = \frac{Q}{Q_0}$ — относительный расход турбины,

Q — абсолютный расход турбины,

Q_0 — расход турбины при $B=0$, $\alpha=1$,

τ — время, выраженное в фазах гидравлического удара μ ,

α — открытие турбины,

α_0 — открытие в момент возникновения рассматриваемого неустановившегося режима,

$\rho = \frac{aQ_0}{g\omega H_0}$ — постоянная Аллиеви,

a — скорость распространения волн удара в трубопроводе,

ω — площадь его сечения,

$$\Theta = \frac{T_s}{\mu} \text{ — относительное время действия регулятора турбины,}$$

Г. — время действия регулятора турбины, необходимое для ее полного открытия (от $x=0$ до $x=1$) или полного закрытия (от $x=1$ до $x=0$).

В уравнении (3) и всюду ниже верхние знаки соответствуют открытию, а нижние закрытию турбины.

Уравнение (2) являющееся обобщением закона истечения через сопло на истечение через направляющие аппараты реактивных

турбин (¹), преобразуем так (в этом случае $k = \frac{1}{2}$):

$$u \approx \alpha (1 + kB), \quad (4)$$

полагая, что B мало по сравнению с 1. По данным Де-Спарре, впервые указавшего уравнение (4) (при $k=1/2$) оно дает вполне удовлетворительные результаты при $|B| < 0,5$. Для излагаемого ниже решения переход от уравнения (2) к уравнению (4), сводящий все уравнения задачи к линейным уравнениям, имеет принципиальное значение.

Подставляя в уравнение (1) величину u из уравнения (4) и x из уравнения (3) получим:

$$(c + \tau - 1) B_{\tau-1} - (b + \tau) B_{\tau} = \frac{1}{k}, \quad (5)$$

где

$$c = \mp \frac{1 - k\rho\alpha_0}{k\sigma} \quad b = \pm \frac{1 + k\rho\alpha_0}{k\sigma}$$

В этих выражениях $\tau = \frac{\rho}{\theta}$ есть постоянная Мишо, не зависящая от скорости волн удара.

На основании уравнения (5) можно написать следующую систему уравнений:

$$-(b+1)B_1 = \frac{1}{k}$$

$$(c+1) B_1 - (b+2) B_2 = \frac{1}{k}$$

$$(c+2) B_2 - (b+3) B_3 = \frac{1}{k}$$

$$(c + \tau - 1) B_{\tau-1} - (b + \tau) B_{\tau} = \frac{1}{k}$$

из которой легко найти:

$$B_{\tau} = \frac{1}{\Delta} \cdot \begin{vmatrix} -(b+1) & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & \frac{1}{k} \\ c+1 & -(b+2) & 0 & \dots & 0 & 0 & \frac{1}{k} \\ 0 & c+2 & -(b+3) & \dots & 0 & 0 & \frac{1}{k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & c+\tau-2 & -(b+\tau-1) & \frac{1}{k} \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & c+\tau-1 & \frac{1}{k} \end{vmatrix} \quad (6)$$

причем

$$\Delta = (-1)^{\tau} (b+1)(b+2) \dots (b+\tau).$$

Раскрывая детерминант в выражении 6 и производя несложные преобразования, получим:

$$B_{\tau} = - \frac{1}{k(b+\tau)} \left[\sum_{i=1}^{i=\tau-1} \frac{\prod_{m=i}^{m=\tau-1} (c+m)}{\prod_{m=i}^{m=\tau-1} (b+m)} + 1 \right] \quad (7)$$

Для преобразования выражения (7) воспользуемся известным свойством гамма-функции:

$$\left. \begin{aligned} (c+n)(c+n+1) \dots (c+\tau-1) &= \frac{\Gamma(c+\tau)}{\Gamma(c+n)} \\ (b+n)(b+n+1) \dots (b+\tau-1) &= \frac{\Gamma(b+\tau)}{\Gamma(b+n)} \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

С помощью формул (8) выражение (7) приводится к виду:

$$B_{\tau} = - \frac{1}{k(b+\tau)} \frac{\Gamma(c+\tau)}{\Gamma(b+\tau)} \sum_{i=1}^{i=\tau} \frac{\Gamma(b+i)}{\Gamma(c+i)} \quad (9)$$

Обратимся теперь к функции S , введенной И. М. Рыжик ⁽²⁾ и определяемой соотношением:

$$S(z, y) = \frac{\Gamma(z+y-1)}{\Gamma(z)\Gamma(y)}, \quad (10)$$

где z и y — любые числа, кроме дробей, удовлетворяющие соотношению $z+y-1=0$ или -1 или -2 и т. д.

Положим:

$$\frac{\Gamma(b+i)}{\Gamma(c+i)} = L \frac{S(z, 1)}{S(y, i)}, \quad (11)$$

где L — некоторый множитель.

Для того, чтобы выражение (11) было тождеством, должно быть

$$z = b + 1 \quad y = c + 1 \quad L = \frac{\Gamma(b+1)}{\Gamma(c+1)},$$

в чем легко убедиться с помощью формулы (10), и таким образом:

$$\sum_{i=1}^{i=\tau-1} \frac{\Gamma(b+i)}{\Gamma(c+i)} = \frac{\Gamma(b+1)}{\Gamma(c+1)} \sum_{i=1}^{i=\tau-1} \frac{S(b+1, i)}{S(c+1, i)}. \quad (12)$$

Используя предложенную И. М. Рыжик формулу:

$$\sum_{k=1}^{k=n} \frac{S(z, k)}{S(y, k)} = \frac{y-1}{y-z-1} - \frac{z}{y-z-1} \frac{S(z+1, n)}{S(y, n)} \quad (13)$$

сумму ряда 12 можно выразить так:

$$\sum_{i=1}^{i=\tau-1} \frac{\Gamma(b+i)}{\Gamma(c+i)} = \frac{1}{c-b-1} \left[b \frac{\Gamma(b)}{\Gamma(c)} - (b+\tau) \frac{\Gamma(b+\tau)}{\Gamma(c+\tau)} \right] \quad (14)$$

после чего уравнение 9 приобретает вид:

$$B_{\tau} = - \frac{1}{k(c-b-1)} \left[b \frac{\Gamma(b)}{\Gamma(c)} - \frac{\Gamma(c+\tau)}{\Gamma(b+\tau+1)} - 1 \right] \quad (15)$$

Полученная нами формула (15) выражает гидравлический удар в функции времени для любых целых значений τ (что практически вполне достаточно) в процессе действия регулятора и справедлива как для открытия, так и для закрытия турбины.

Вопрос об определении наибольших и наименьших значений B из формулы (15) не может быть решен обычным способом отыскания экстремумов и сводится к исследованию знаков разностей $B_{\tau-1} - B_{\tau}$; $B_{\tau} - B_{\tau+1}$.

Намеченный нами путь решения задачи в принципе может быть применен также и к сложным системам, с тою лишь разницей, что математические преобразования в этом случае будут соответственно более сложными.

Гидроэлектрическая лаборатория
Академии Наук Армянской ССР
Ереван, 1947, сентябрь.

Ն. Ա. ՔԱՐՅՎԵԼԻՇՎԻԼԻ

Հիդրավիլիկ հարվածի դեպքում ձեւաւե կախումը ժամանակից

Հարվածում դուրս է բերվում բանաձև 15, որն արտահայտում է համառոտաչափորեն բաշխված համառոտաչափորեն խողովակաշարքում ճնշման դինամիկ փոփոխությունները հիդրավիլիկ հարվածի դեպքում, կախված ժամանակից:

ЛИТЕРАТУРА

1. М. А. Мостков. Гидравлический удар в гидроэлектрических станциях, 1938.
2. И. М. Рыжик. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений, 1943.

ТЕОРИЯ СООРУЖЕНИЙ

В. В. Пинаджян

К расчету соединительных элементов составных стальных стержней

(Представлено А. Г. Назаровым 29 XI 1947)

Расчет соединительных элементов составных центрально-сжатых стальных стержней не представляет затруднений, если известна поперечная сила Q . В действующих нормативных указаниях имеются существенные противоречия по определению Q . Попробуем составить обоснованную расчетную формулу поперечной силы для центрально-сжатых составных стержней, выполненных из обычной строительной стали.

Критическая (разрушающая) нагрузка для сжатых прямых стержней при продольном изгибе вычисляется по следующей формуле:

$$N_p = \varphi \cdot F_{бр} \cdot \sigma_t \quad (1)$$

Допускаемая нагрузка при коэффициенте запаса $k = \frac{\sigma_t}{[\sigma]}$ равна:

$$N_d = \frac{N_p}{k} = \varphi \cdot F_{бр} \cdot [\sigma]. \quad (2)$$

В приведенных выше формулах приняты следующие условные обозначения:

φ — наименьший коэффициент понижения допускаемого напряжения при продольном изгибе;

$[\sigma]$ — нормальное допускаемое напряжение при сжатии;

σ_t — предел текучести;

$F_{бр}$ — площадь сечения стержня брутто.

Нами на основании теоретических исследований С. П. Тимошенко⁽¹⁾, Н. С. Стрелецкого⁽²⁾, А. Г. Назарова⁽³⁾, Э. Хвалла⁽⁴⁾, К. Ечек⁽⁵⁾, опытов С. Н. Никифорова⁽⁶⁾, Салмона⁽⁷⁾, К. С. Завриева⁽¹¹⁾ и наших опытно-теоретических исследований^(8,9,10) предлагаются следующие формулы коэффициента φ для центрально-сжатых стальных стержней с пределом текучести $\sigma_t = 2400 \text{ кг/см}^2$:

$$\text{при } \lambda \leq 110 \quad \varphi = 1 - 0,4 \left(\frac{\lambda}{100} \right)^2 \quad (3)$$

$$\text{при } \lambda > 110 \quad \varphi = 0,25 + \frac{4300}{\lambda^2} - \frac{0,8\lambda}{1000} \quad (4)$$

Следуя методу К. С. Завриева⁽¹¹⁾, находим следующее выражение для стрелы прогиба при критическом состоянии сжатого элемента:

$$y_0 = \left(\frac{1}{\varphi} - 1 \right) s, \quad (5)$$

где $s = \frac{W_{6p}}{F_{6p}}$ радиус ядра сечения сжатой зоны.

Исходя из предположения, что ось сжатого стержня изогнута по синусоиде, получим следующее значение критической поперечной силы:

$$Q_p = N_p \cdot M_{\max} \left(\frac{dy}{dx} \right) = N_p \cdot y_0 \frac{\pi}{l} \quad (6)$$

Подставляя значение y_0 из (5) в (6) и принимая во внимание, что гибкость $\lambda = \frac{l}{r}$, получим:

$$Q_p = \frac{\pi \cdot s}{\lambda \cdot r} \left(\frac{1}{\varphi} - 1 \right) N_p \quad (7)$$

Принимая коэффициент запаса „К“ для критической силы из формулы (7) получим:

$$Q = \frac{Q_p}{k} = \frac{\pi \cdot s}{\lambda \cdot r} \left(\frac{1}{\varphi} - 1 \right) N_g \quad (8)$$

Подставляя значение N_g из (2) в (8), находим:

$$Q = \frac{\pi \cdot s \cdot [\sigma]}{\lambda \cdot r} \cdot (1 - \varphi) F_{6p} \quad (9)$$

Для современных основных типов сечений металло-конструкций можно принять $s/r \cong 0,85$.

Подставляя в формулу (9) значения коэффициентов φ из (3) и (4) и принимая $[\sigma] = 1400 \text{ кг/см}^2$, $s/r = 0,85$ находим: при гибкости элемента $\lambda \leq 110$

$$Q = 0,15 \lambda \cdot F_{6p}, \quad (10)$$

при гибкости элемента $\lambda > 110$

$$Q = \left[3 + \frac{2800}{\lambda} - \left(\frac{252}{\lambda} \right)^3 \right] \cdot F_{6p} \quad (11)$$

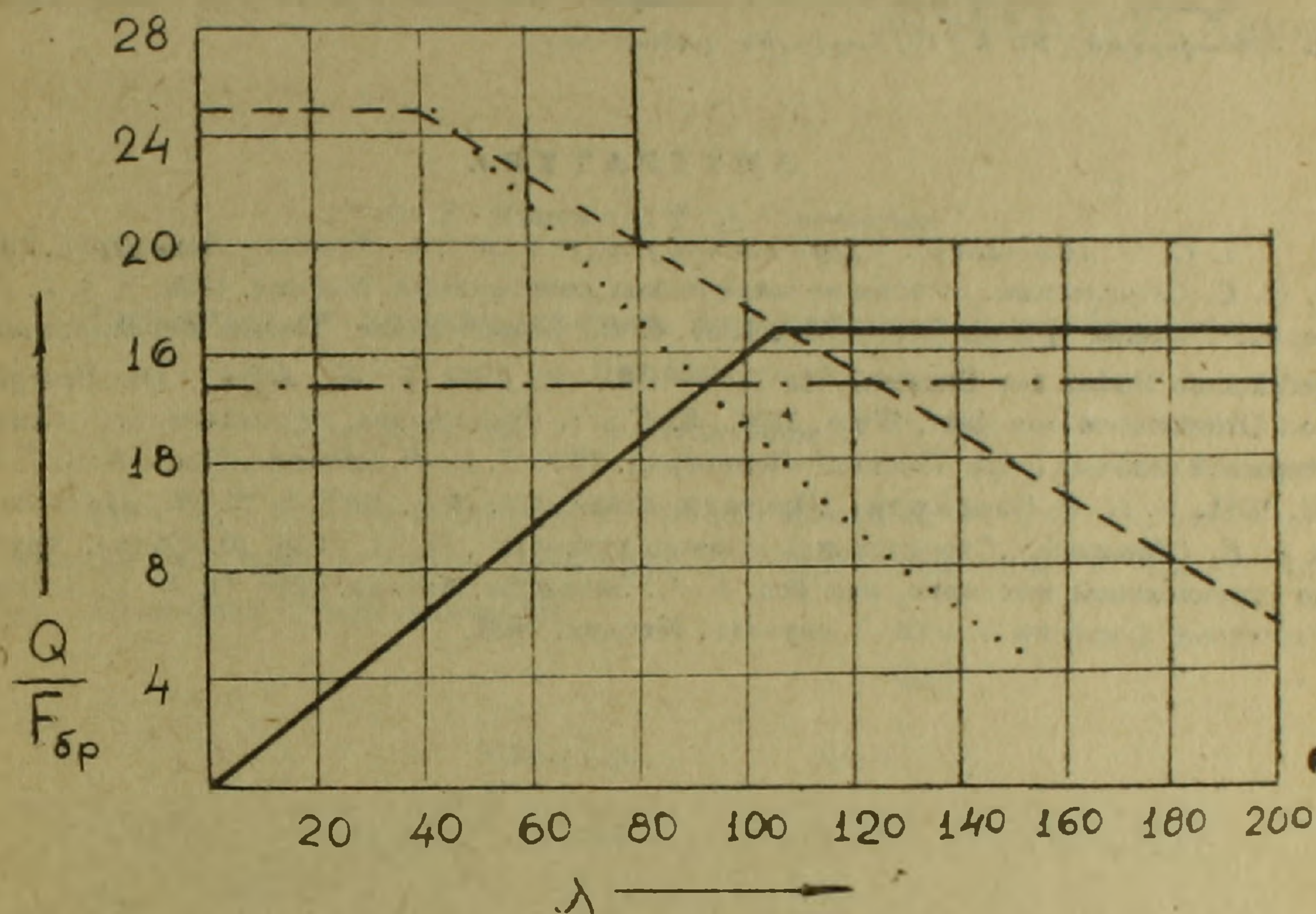
Исследование выражения (11) показывает, что при изменении λ в пределах от 110 до 200 — Q колеблется в пределах от $15 F_{6p}$ до $17,2 F_{6p}$. Поэтому при $\lambda > 110$ можем принять:

$$Q = 17 F_{6p} \quad (12)$$

Формулы (10) и (12) нами рекомендуются в качестве расчетных для определения поперечной силы Q составных, центрально-сжатых стержней строительных стальных конструкций.

На рис. сплошной линией показана кривая $\frac{Q}{F_{бр}} = \Phi(\lambda)$, вычисленная по формулам (10) и (12).

Для сопоставления на этом же рисунке приводятся аналогичные кривые, вычисленные по нормативным формулам. Нетрудно заметить,



Графики зависимости поперечной силы от гибкости по формулам Т. У. и Н. НКПС 1938 г. (штрих линии 1). Германских строительных норм (D I N)—пунктирная линия 2, Н. и Т. У. 1—46 МСПТИ СССР штрих пунктирная линия 3.

Сплошная линия 4 вычислена по формулам автора статьи (10) и (12).

что германские нормы и Т. У. НКПС 1938 года предлагают с повышением гибкости стержня уменьшать расчетную поперечную силу. Это положение следует считать совершенно ненормальным.

При значениях гибкости $\lambda > 110$ Т. У. и Н. НКПС дают уменьшенную величину поперечной силы и следовательно не обеспечивают в этом случае достаточного коэффициента запаса. Формула Н. и Т. У. 1—46 МСПТИ СССР может привести к излишней затрате металла для стержней, гибкость которых меньше 90.

Институт Строительных
Материалов и Сооружений
Академии Наук Армянской ССР
Ереван, 1947, октябрь.

**Կազմովի պողպատյա ձողերի միացնող էլեմենտների
հաշվման մասին**

Կազմովի, պողպատյա ձողերի միացնող էլեմենտների հաշվման համար տրված, գործող նորմաները ունեն էական հակասություններ:

Այստեղ, օգտվելով փորձնական և տեսական հետազոտություններից, առաջարկվում են ինքնուրույն (10) և (12) հաշվային բանաձևերը:

ЛИТЕРАТУРА

1. С. П. Тимошенко. Устойчивость упругих систем. Москва—Ленинград, 1946.
2. Н. С. Стрелецкий. Основы металлических конструкций. Москва, 1939.
3. А. Г. Назаров. Сборник трудов АН СССР, 1937.
4. E. Chwalld. Die Theorie des ausseztmittlig gedrückten Stabes aus Baustahl Stahlbau H. 21—23, 1934.
5. К. Ježek. Die Festigkeit von Drückstabem aus stahl, Wien, 1937.
6. С. Н. Никитин. Устойчивость сжатых стержней сварных ферм. Москва—Ленинград, 1938.
7. E. H. Salmon. „Trans. A. S. C. E.“ 95, 1931.
8. В. В. Пинаджян. „Проект и стандарт“, № 1, 1938.
9. В. В. Пинаджян и А. К. Шаншиев. „Строительная промышленность“, № 11, 1938.
10. Сборн. трудов по строительной механике, под ред. К. С. Завриева, Москва, 1940.
11. К. С. Завриев. Расчетные формулы в особых случаях, Москва, 1935.

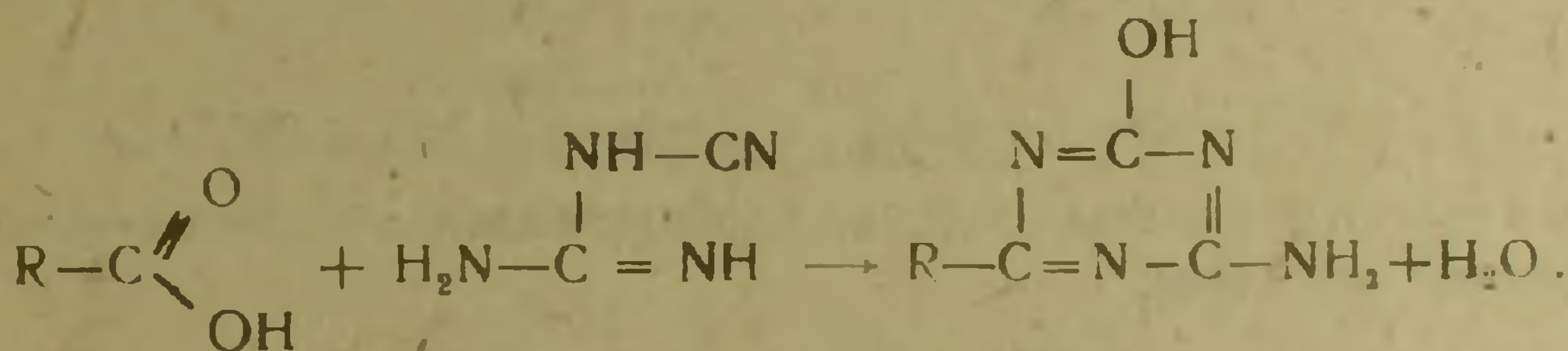
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

М. Т. Давтян и О. Д. Аванесова

γ-Триазины из дициандиамида и двуосновных карбоновых кислот

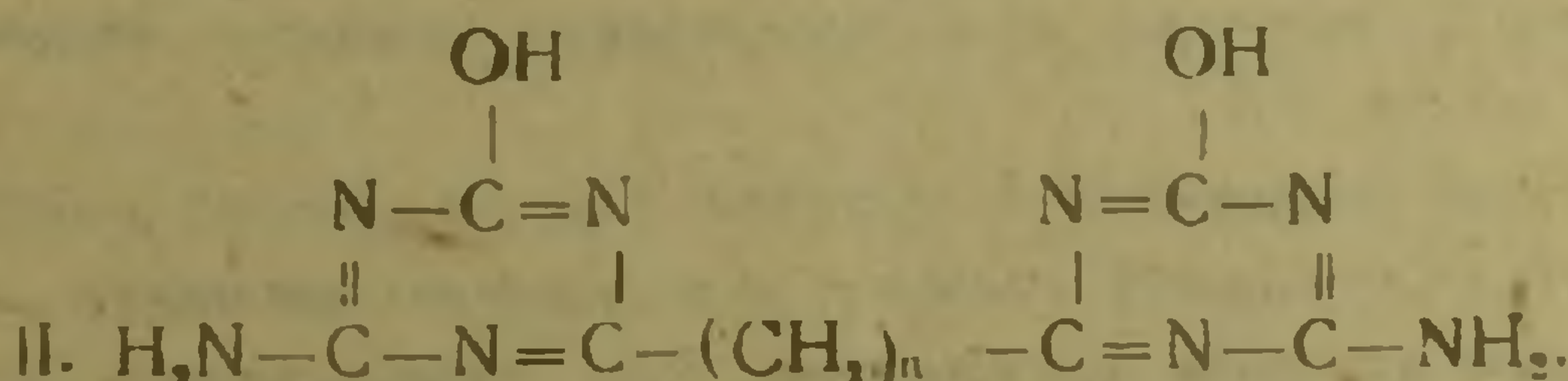
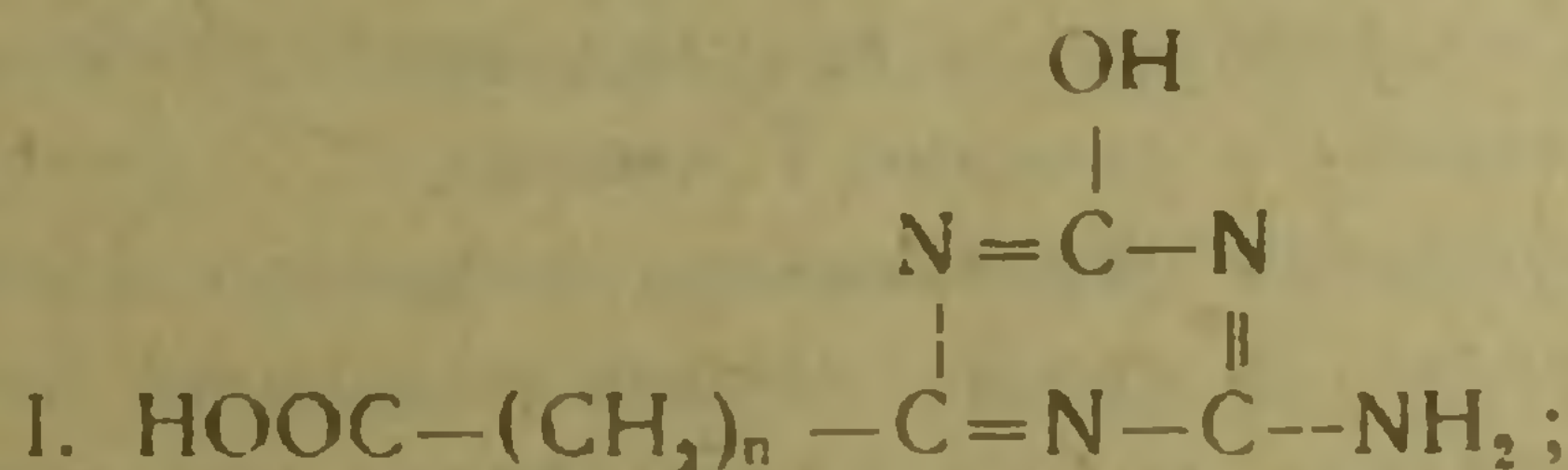
(Представлено Г. Х. Бунятыном 19 VI 1947)

Один из авторов настоящей работы впервые установил, что одноосновные жирные кислоты, реагируя с дициандиамидом в среде ксилола, образуют γ-триазины⁽¹⁾:

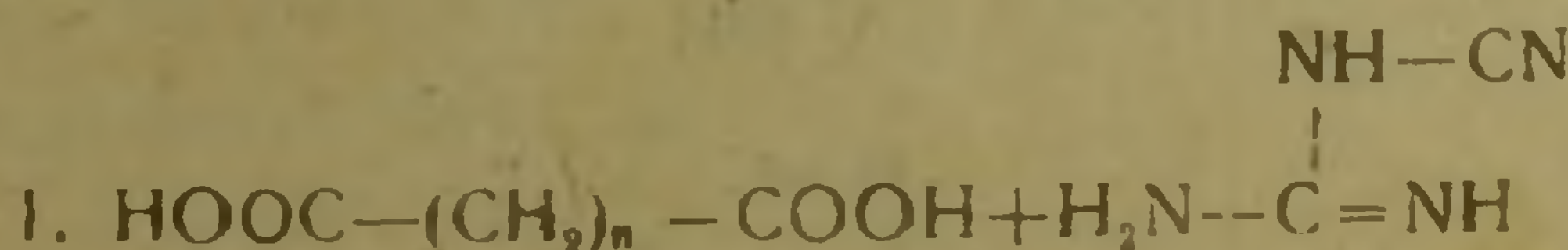


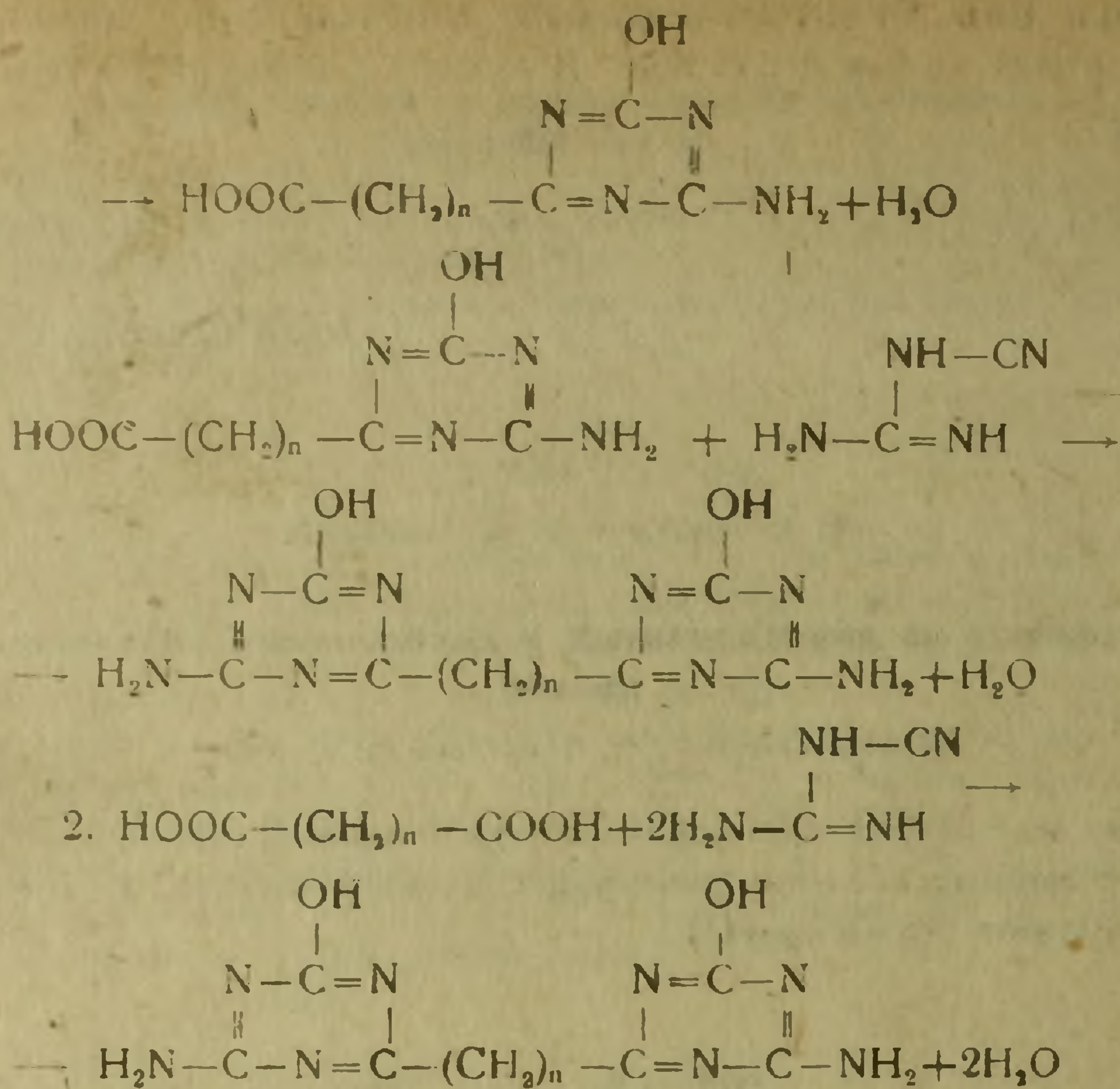
Представляет большой интерес получение триазинов также из дициандиамида и двуосновных карбоновых кислот.

В настоящей статье описано получение триазинов, структура которых должна выражаться нижеприведенными общими формулами:

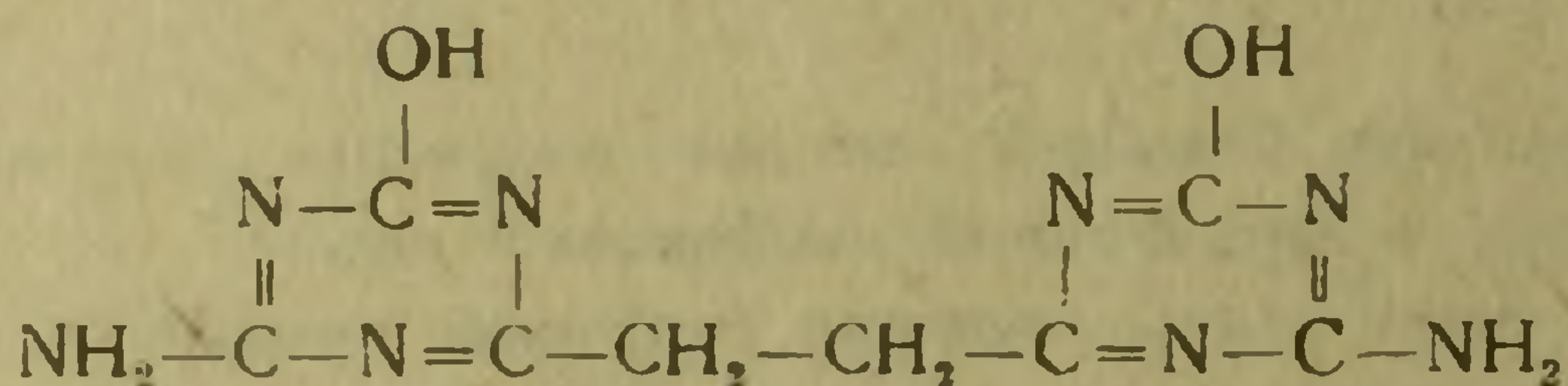


Триазины общей формулы II могут быть синтезированы сразу или ступенчато:





ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ. 1. *Дитриазин из дициандиамида и янтарной кислоты.*



Смесь, состоящая из 15 г янтарной кислоты, 21,4 г дициандиамида и 150 мл ксилола, нагревалась в круглодонной колбе, снабженной воздушным холодильником, в течение 7 часов.

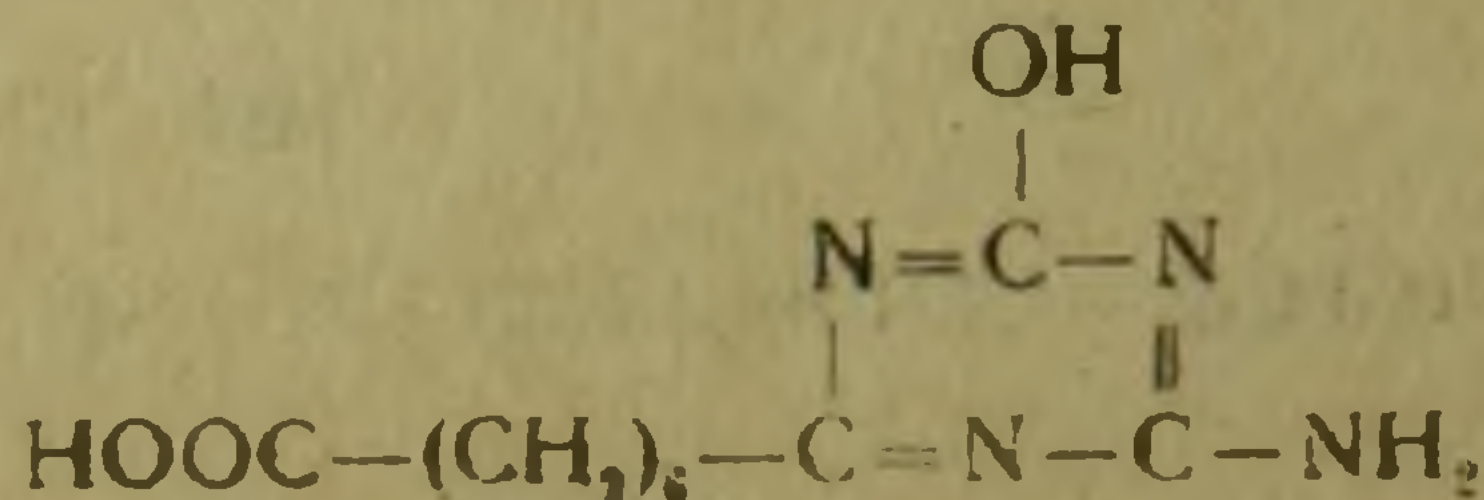
Во время нагревания образовалось вещество желтого цвета, которое затем потемнело. В конце реакции выделился 1 мл воды и образовалось 25 г дитриазина, который не плавился при нагревании до 250°.

Из горячего ксилола при охлаждении выпали белые кристаллы еукцинимиды весом 0,3 г.

Полученный дитриазин в горячей воде и спирте растворялся плохо, в бромистоводородной кислоте и в горячем аммиаке — хорошо.

Аммиачный раствор дитриазина, при прибавлении азотнокислого серебра, выделил белый осадок серебряной соли.

2. *Монотриазин из дициандиамида и себациновой кислоты.*



Смесь, состоящая из 10 г себаценовой кислоты, 4,1 г дициандиамида и 150 мл ксилола, нагревалась в круглодонной колбе, снабженной водоотделяющим прибором и воздушным холодильником в течение 6 часов. Образовалась желтая губчатая масса, большая часть которой хорошо растворялась в горячей воде.

Растворившаяся в воде часть имела т. п. 235°. С одной молекулой дициандиамида образовала дитриазин, следовательно, являлась монотриaziном. Очищенный монотриазин весил 7,5 г, выход 56,8% теоретического, из расчета на себаценовую кислоту.

Монотриазин дал реакции присоединения с минеральными и пикриновой кислотами.

Пикрат представлял собою желтого цвета соединение, не растворявшееся в воде, с т. пл. 190°. С едким кали и натром образовал соли, хорошо растворяющиеся в воде. В водном растворе аммиака с азотнокислым серебром выделил белый осадок, который частично растворился в концентрированном водном растворе аммиака.

Анализ серебряной соли:

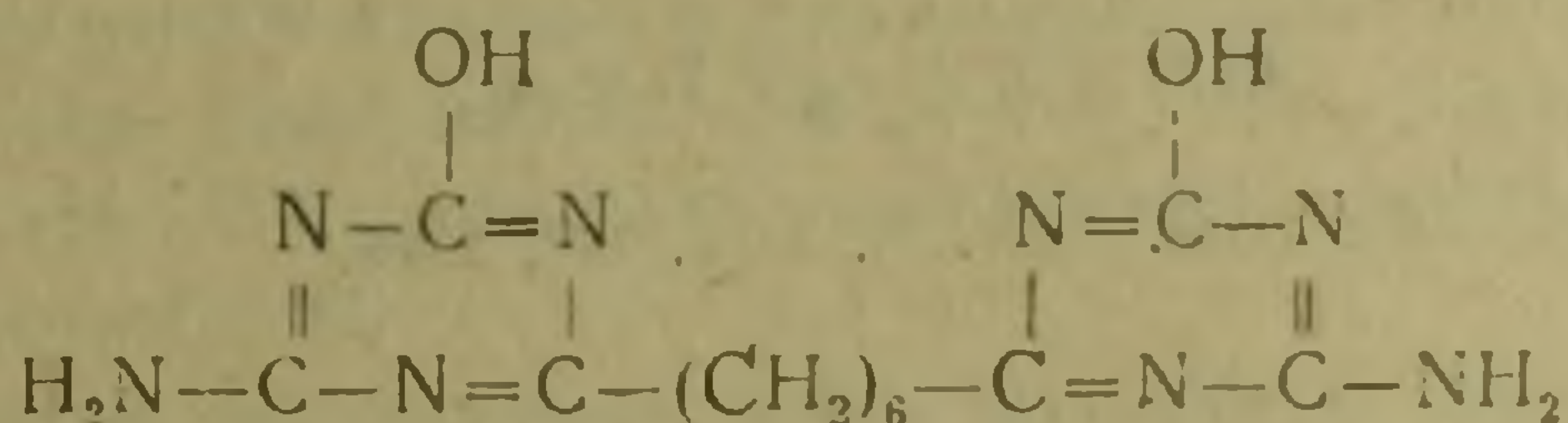
0,0576 г вещества 0,0246 г Ag

Найдено %: Ag 42,69.

$C_{12}H_{14}N_4O_3Ag_2$ Вычислено %: Ag—42,7.

Нерастворившаяся часть представляла собою дитриазин. Не плавился.

3. Дитриазин из дициандиамида и себаценовой кислоты.



Реакционная смесь, состоящая из 10 г себаценовой кислоты, 8,2 г дициандиамида и 150 мл ксилола, нагревалась в течение 6 часов в круглодонной колбе, снабженной водоотделяющим прибором и воздушным холодильником.

Образовалась желтая пористая масса, которая после промывки спиртом и водой, весила 14,5 г и охарактеризовалась как дитриазин себаценовой кислоты.

Выход дитриазина составлял 87,9% теоретического из расчета на себаценовую кислоту.

Полученный дитриазин в горячей воде растворялся плохо, при нагревании до 255° не плавился, хорошо реагировал с едким кали и бромистоводородной кислотой. С пикриновой кислотой образовал желтый осадок с т. пл. 226°.

Растворился в аммиаке, но при прибавлении азотнокислого серебра выпал белый осадок, который постепенно потемнел.

0,0496 г вещества 0,0194 г Ag

Найдено %: Ag—39,11

$C_{12}H_{16}N_6O_2Ag_2$ Вычислено %: Ag—39,43.

4. Дитриазин из дициандиамида и монотриазина себаценовой кислоты. Реакционную смесь, состоящую из 13 г монотриазина себаценовой кислоты, 4 г дициандиамида и 150 мл ксилола, нагревали в течении 5 часов в круглодонной колбе, снабженной воздушным холодильником.

Получилось желтое вещество, которое после очистки весило 15,6 г, что составляло 96,3% теоретического из расчета на монотриазин себаценовой кислоты.

Выводы. Дициандиамид, реагируя с двуосновными карбоновыми кислотами, образует триазины.

Синтезированы моно- и дитриазины.

Дитриазины получают большими выходами, чем монотриазины.

Химический Институт
Академии Наук Армянской ССР
Ереван, 1947, май.

Ս. Տ. ԴԱՆԴՅԱՆ ԵՎ Օ. Դ. ԱՎԱՆԵՍՏՅԱՆ

Դիցիանդիամիդի և մոնոտրիազինի սեբացիկաթթուի հետ հեղուկացման պայմաններում

Դիցիանդիամիդը առկայությունը հեղուկացման պայմաններում հետ, պայմանում է տրիազինների: Օրինակված են մոնո- և դիտրիազիններ: Դիտրիազինները ստացվում են ազնիվ բարձր ելքով, քան մոնոտրիազինները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. М. Т. Дангян. ДАН Арм. ССР., 5, № 4, 107, 1946.

БИОХИМИЯ

Г. В. Камалян

Действие коламина на самоокисление растительных жиров

(Представлено Г. Х. Бунятыном 19 VIII 1947)

Из работ Г. Х. Бунятына (^{1,2}) известно, что холин сам по себе не ускоряет процесса самоокисления жиров и витамина А, но, сочетаясь с ионами железа и в особенности меди, образует довольно мощную прооксидантную систему и способствует быстрому самоокислению как жиров, так и витаминов А и С.

Нами в 1940 году, на основании многочисленных опытов (³), было доказано, что коламин сам по себе в рыбьем жире и сливочном масле проявляет сильное антиоксидантное действие, в сочетании же с медью превращается в мощную прооксидантную систему.

Дальнейшие наши опыты показали (⁴), что коламин на фосфатном буфере (при $pH=5.4$) оказывает аналогичное действие и на процесс окисления витамина С.

Имея ввиду вышесказанное, мы задались целью проследить, как действует коламин в отдельности, а также в сочетании с медью, на процесс самоокисления растительных жиров.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ. Поглощения кислорода мы в данной работе не определяли, так как, согласно работам Г. Х. Бунятына (⁵), оно идет параллельно с повышением пероксидных индексов в конце индукционного периода.

Опыты велись в колбах емкостью в 250 мл, в которые ежедневно пропускался кислород по 80 пузырьков в течение 30 секунд. Затем содержимое их в течение 5 минут взбалтывалось, колбы закрывались простой корковой пробкой и хранились в термостате при 32°. Через определенные промежутки времени из каждой колбы брались пробы на определение пероксидного индекса и кислотного числа. И то, и другое определялось общепринятыми методами (⁶).

В опытах на 30 г жира брались: коламин—в количестве от 0.002 до 0.05 мл, медь—от 0.5 до 1 мг. В каждой серии ставились параллельные опыты. В нижеприводимых таблицах даются средне-арифметические данные двух параллельных опытов.

Результаты опытов, ставившихся с хлопковым маслом, приведены в таблице 1.

Как видно из этой таблицы, коламин сам по себе является сильным антиоксидантом при окислении хлопкового масла, причем малые количества его действуют почти так же, как и сравнительно большие.

Медь в отдельности оказывает слабое прооксидантное действие.

Комбинации коламин-медь, в хлопковом масле, сильно укорачивают индукционный период, давая быстрый рост пероксидов.

II серия опытов. Многочисленные исследования показали, что ненасыщенные фосфатиды как животного, так и растительного происхождения^(6,7,8), оказывают антиоксидантное действие при самоокислении жиров и витамина А.

Olcott и Mattill⁽⁹⁾, наряду со многими антиоксидантами, изучали действие лецитина и кефалина. Они показали, что кефалин, как антиоксидант, действует сильнее, чем лецитин. Вышеуказанные авторы антиоксидантное действие коммерческого лецитина объясняют содержанием кефалина. Антиоксидантное же действие кефалина приписывают фосфорной кислоте.

Работая с коламином, мы не раз убедились в его сильном антиоксидантном действии. Для выяснения вопроса, которая из составных частей кефалина окажется более сильным антиоксидантом: коламин или фосфорная кислота, и которой из них может быть объяснено антиоксидантное свойство кефалина, были поставлены опыты с рыбьим жиром.

Количество коламина варьировалось от 0,05 до 0,01 мл, количество фосфорной кислоты—от 7 до 14 мг на 0,2 жира. Такие же количества фосфорной кислоты брали в своих опытах и Olcott и Mattill.

Определение пероксидов и кислотного числа проводилось так же, как и в I серии: мы в рыбьем жире определяли также витамин А и каротиноиды реакцией Carr и Price⁽¹⁰⁾.

Результаты опытов приведены в табл. 2.

Коламин и здесь дает отдельно сильное антиоксидантное действие, которое, в рыбьем жире, увеличивается соответственно его количеству. Фосфорная же кислота как в количестве 7 мг, так и 14 мг^{*} почти никакого действия на самоокисление рыбьего жира и витамина А в нем—не оказывает.

Полученные результаты вызывают большое сомнение в том, что антиоксидантное действие кефалина можно объяснить фосфорной кислотой, как это принимают Olcott и Mattill.

Наши же опыты приводят нас к заключению, что антиоксидантное действие кефалина происходит от коламина, а не от фосфорной кислоты. Сказанное подтвердилось и опытами, поставленными с хлопковым маслом.

Обсуждение результатов. Многочисленные опыты, поставленные как с жирами животного происхождения, так и с хлопковым маслом, приводят нас к выводу, что коламин—для жиров и витамина А

* H_3PO_4 в опытах Olcott и Mattill в таких количествах оказывал в хлопковом масле слабое антиоксидантное действие.

Хлопковое масло

Таблица 1

Наименование	Пероксидный индекс через:											Кислотное число через		
	3 дн.	5 дн.	7 дн.	10 дн.	14 дн.	18 дн.	23 дн.	29 дн.	33 дн.	39 дн.	43 дн.	7 дн.	11 дн.	45 дн.
1. Хлопковое масло	0,8	1,1	1,4	1,5	1,6	1,9	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	0,02	0,05	0,05
2. Хлоп. масло+1 мг меди	0,8	1,2	1,75	2,1	2,2	3,2	3,8	3,75	3,75	3,75	4,9	0,02	0,05	0,07
3. Хлоп. масло+0,05 мл коламина	0,75	1,0	1,2	1,0	1,0	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	0,02	0,05	0,05
4. Хлоп. масло+0,02 мл коламина	0,75	1,0	1,2	1,2	1,2	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,7	0,02	0,05	0,05
5. Хлоп. масло+0,01 мл коламина	0,75	1,0	1,1	1,2	1,0	1,2	1,4	1,5	1,5	1,4	1,7	0,02	0,05	0,05
6. Хлоп. масло+0,05 мл коламина+1 мг меди	2,0	5,7	11,85	18,5	—	—	—	—	—	—	—	0,05	0,07	0,08
7. Хлоп. масло +0,02 мл колам.+1 мг меди	3,7	8,05	13,85	22,2	—	—	—	—	—	—	—	0,05	0,07	0,08
8. Хлоп. масло+0,01 мл коламина+1 мг меди	3,85	9,55	14,65	21,2	—	—	—	—	—	—	—	0,05	0,07	0,08
9. Хлоп. масло+0,005 мл коламина+1 мг меди	2,67	5,95	10,2	14,15	14,8	—	—	—	—	—	—	0,05	0,07	0,07
10. Хлоп. масло+0,002 мл коламина+1 мг меди	1,6	3,27	6,2	10,6	10,4	—	—	—	—	—	—	0,02	0,05	0,06
11. Хлоп. масло+0,5 мг меди	0,85	0,95	2,0	2,35	2,1	2,5	3,9	3,7	3,65	3,6	5,0	0,02	0,05	0,06
12. Хлоп. масло+0,002 мл коламина+0,5 мг меди	1,4	2,0	2,8	3,8	3,4	5,0	10,9	—	—	—	—	0,02	0,05	0,06

Р ы б и й ж и р

Наименование	Пероксидный индекс через:								Витамин А через:						Кислот. число че- рез 18 дн.
	2 дн.	5 дн.	10 дн.	18 дн.	16 дн.	19 дн.	25 дн.	31 дн.	14 дн.	15 дн.	18 дн.	19 дн.	18 дн.	29 дн.	
1. Рыбий жир	0,5	1,7	1,95	2,17	4,2	5,3	—	—	+	0	—	—	—	—	0,14
2. Рыбий жир + 0,15 мл коламина	0,25	0,35	0,35	0,35	0,35	0,4	0,80	0,35	4+	4+	4+	4+	2+	2+	0,08
3. Рыбий жир + 0,02 мл коламина	0,95	0,7	0,6	0,75	1,0	1,2	0,60	1,8	4+	3+	2+	1+	Сл.	Нет	0,1
4. Рыбий жир + 0,01 мл коламина	0,42	1,3	1,5	1,65	2,0	3,8	—	—	3+	2+	Сл.	Нет	—	—	0,11
5. Рыбий жир + 7 мг фосфорной кислоты	0,5	1,5	1,7	2,0	3,9	5,3	—	—	Сл.	0	—	—	—	—	0,15
6. Рыбий жир + 14 мг фосфорной кислоты	0,4	1,5	1,7	2,3	4,4	5,7	—	—	Сл.	0	—	—	—	—	0,15

(каротиноидов) может быть как антиоксидантом, так и прооксидантом.

В отдельности коламин действует как сильный антиоксидант. В присутствии же меди он превращается в сильный прооксидант.

Объяснить антиоксидантное действие коламина пока что мы затрудняемся.

Прооксидантное действие комбинации коламин-медь можно объяснить тем, что коламин с медью образует комплексное соединение, окислительный потенциал которого выше, чем у одной меди.

Для проверки нашего предположения были поставлены опыты на хлопковом масле с заранее приготовленным комплексом коламина с медью, путем действия CuSO_4 на коламин.

Опыты показали, что индукционный период в пробах с заранее приготовленным комплексом коламина с медью сокращался еще сильнее, чем в пробах с комбинациями коламин-медь.

Так, в пробе с заранее приготовленным комплексом коламин-медь, на 3-й день мы имеем пероксидный индекс—3,4, который на 10-й день достигает 19,0, между тем как в пробе—комбинация коламин-медь—пероксидный индекс на 3-й день—2,0, а на 10-й—18.

Результаты опытов приводят к заключению, что комплекс коламина с медью действует при самоокислении хлопкового масла более прооксидантно, чем одна медь и чем коламин-медь, прибавленные к маслу один за другим в отдельности.

На основании своих опытов Г. Х. Бунятян пришел к заключению, что фосфатиды в соответствующих условиях (при меди и железе) могут ускорять окисление ряда веществ не только образованием перекиси, но и холином, который образуется при их распаде.

Основываясь на результатах наших опытов, мы можем к этому прибавить, что фосфатиды при меди могут ускорять процесс самоокисления также коламином, который получается при их распаде.

Думаем также, что коламин может участвовать в окислительных процессах и в условиях организма, в особенности—в печени.

Выводы. 1. Коламин сам по себе является сильным антиоксидантом при самоокислении хлопкового масла.

2. Сочетаясь с медью, коламин значительно сокращает индукционный период хлопкового масла, образуя таким образом мощную прооксидантную систему.

3. Прооксидантное действие комбинации коламин-медь усиливается с количеством коламина, но малые количества сравнительно эффективнее больших.

4. Опыты, проведенные с коламином и фосфорной кислотой на рыбьем жире и хлопковом масле, показывают, что коламин, как антиоксидант, по сравнению с фосфорной кислотой, действует гораздо сильнее, что и дает нам основание признать, что антиоксидантное действие кефалина зависит от коламина, а не от фосфорной кислоты, как это считают Olcott и Mattill.

5. Комплекс коламина с медью при самоокислении жиров имеет сильно прооксидантное действие.

Прооксидантное действие комбинации коламин-медь объясняется образованием комплекса коламина с медью, окислительный потенциал которого выше, чем у одной меди.

6. Не исключена возможность, что коламин может участвовать в окислительных процессах и в условиях организма в зависимости от того, в каких условиях он находится.

Опыты в этой части находятся в стадии разработки.

В заключение считаю своим долгом выразить глубокую благодарность профессору, доктору наук Бунятяну Г. Х. за руководство и ценные советы при проведении данной работы.

Ереванский Зооветеринарный Институт.

Ереван, 1947, июль.

Գ. Վ. ՔԱՄԱԼՅԱՆ

Կոլամինի ազդեցությունը բուսական ճարպերի ինֆնոֆսիպացման վրա

1. Կոլամինն առանձին վերցրած՝ հանդիսանում է ուժեղ հակաօքսիդանտ՝ բամբակի յուղի ինքնօքսիդացման ժամանակ:

2. Պղնձի ներկայությամբ կոլամինը զգալիորեն կրճատում է բամբակի յուղի ինքնօքսիդացման շրջանը, առաջացնելով, այդպիսով, ուժեղ համօքսիդանտային սխառեմ:

3. Կոլամին-պղնձի համօքսիդանտային ներդրությունն ուժեղանում է կոլամինի քանակության համապատասխան, սակայն փոքր քանակություները համեմատաբար էֆֆեկտիվ են, քան մեծ քանակություները:

4. Ձկան և բամբակի յուղերում, կոլամինի և ֆոսֆորական թթվի հետ դրված փորձերը ցույց են տալիս, որ կոլամինը, որպես հակաօքսիդանտ, ֆոսֆորական թթվի հետ համեմատած՝ ազդում է ավելի ուժեղ, որը և մեզ հիմք է տալիս համարելու, որ կեֆալինի հակաօքսիդանտային ազդեցությունը կախված է կոլամինից և ոչ թե ֆոսֆորական թթվից, ինչպես կարծում են Olcott-ն և Mattill-ը:

5. Կոլամինի և պղնձի կոմպլեքսը ճարպերի ինքնօքսիդացման ժամանակ ունի ուժեղ համօքսիդանտային ներդրություն: Կոլամինի և պղնձի կոմբինացիայի համօքսիդանտային ազդեցությունը բացատրվում է կոլամինի և պղնձի կոմպլեքսի առաջացմամբ, որի օքսիդացիոն պոտենցիալը ավելի մեծ է, քան պղնձինը:

6. Չի բացառվում այն ենթադրությունը, որ կոլամինը, նայած թե ինչպիսի պայմաններում նա կգտնվի, կարող է մասնակցել օքսիդացման պրոցեսներին նաև օրգանիզմում:

Փորձերն այդ ուղղությամբ ղափում են մշակման փուլում:

ЛИТЕРАТУРА

1. Г. А. Бунятян, Химический сборн. Изд. АрмФАН, вып. I, 34, 1938
2. Г. Х. Бунятян. Восьмой кавказский съезд физиологов, биохимиков и фармакологов. 81, 1939. 3. Г. В. Камалян. Диссертация (кандидатск.), 1940. 4. Г. В. Камалян. Тр. Ереванск. Зооветеринар. Ин-та, вып. 5, 57, 1941. 5. Г. Х. Бунятян. Химич. сборн. Изд. АрмФАН, вып. I, 49, 1938. 6. Г. Х. Бунятян. Фосфатиды, как про- и антиоксиданты при самоокислении жиров и витамина А. Изд. Мед. Ин-та Арм. ССР, 1937. 7. E. I. Evans. Ind. Eng. Chem. 27, 329, 1935. 8. H. W. Holmes, R. E. Corbet u E. R. Hartzler. Ind. Eng. Chem. 28, 133, 1936. 9. H. S. Olcott a. H. A. Mattill. J. Am. Chem. Soc. 58, 2204, 1936. 10. Carr a. Price. Bloch. J., 20, 27, 1926.

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

С. Я. Золотницкая

О влиянии алкалоидов атропина и хинина на некоторые процессы роста и развития у растений

(Представлено М. Г. Туманяном 7 IV 1947)

О роли алкалоидов в жизни растений в настоящее время нет определенного представления (¹). Наибольшим распространением пользуется взгляд на алкалоиды, как на инертные соединения или продукты распада, удаляемые из круговорота веществ в растении (^{2,3}).

Однако, в литературе встречаются указания на факты, противоречащие общепринятому мнению. Так, (по Madaus) Dragone-Testi удалось ускорить цветение *Iris germanica* и *Scilla pernoia* внесением алкалоидов. В других работах *Chininum sulfuricum* в разведении 1:100.000 и *Coffeinum* 1:10.000, растворенные в обычной воде, способствовали развитию плесени и рассматривались авторами как гормоны (⁴). Ряд указаний о влиянии алкалоидов на прорастание семян, наряду с обширным числом других „раздражителей“ и „бионтизаторов“, как химического, так и физического происхождения содержится в работах проф. Попова и его школы (⁵). Н. Traub (по Whiting и Muggay), отмечавший усиление корнеобразования при воздействии на черенки никотина, считал, что последний в концентрации 0.01% по активности соответствует 0.02% раствору индолмасляной кислоты. Clementine Sonnenschein недавно (1943) сообщила о стимулирующем влиянии атропина на рост и ускорение цветения у сои (⁶).

Наши предыдущие наблюдения над ходом накопления алкалоидов у *Datura metel* привели нас к убеждению о существовании каких то связей между динамикой накопления атропина и гормональной системой растения. Казалась очевидной нецелесообразность выведения за общую скобку обширного комплекса столь сложных и разнообразных по строению веществ, как алкалоиды, отдельные группы которых могут обладать различным биологическим потенциалом.

С целью проверки способности атропина играть активную физиологическую роль, нами был проведен ряд опытов по выяснению его влияния (в виде *Atropinum sulfuricum*) на процессы развития и рост у растений. Одновременно испытывалось действие хинина (*Chininum*

muraticum), как алкалоида также содержащего в молекуле пиридиновые кольца. Полученные данные по обработке семян конопли, кукурузы, клещевины и дурмана растворами различной концентрации, по укоре-нению черенков и некоторые другие сопутствующие наблюдения и опыты позволяют установить не отмечавшиеся ранее особенности влияния алкалоидов на процессы развития растений.

Семена кукурузы и конопли с высокой всхожестью (98—99%) обра-батывались растворами в течение 18 и 24 часов. Проращивание велось на фильтровальной бумаге по первому варианту (с выдержкой 18 час.) при переменной температуре с максимумом 30°, а по второму—при температуре 20° соответственно. Семена дурмана и клещевины оста-вались в растворе в течение 20 часов и затем проращивались—дурман на фильтровальной бумаге, а клещевина в песке, при температуре 20—25° С. Как фон для сравнения использованы α -нафтилуксусная кислота и тиомочевина в различной концентрации. Контролем служила кипяченая вода, на которой готовились реактивы. Время подсчета указано в таб-лицах.

В первом варианте α -нафтилуксусная кислота и тиомочевина вы-зывали торможение в начале прорастания и только к концу, когда концентрация ростовых веществ в окружающей среде понижалась вслед-ствии диффузии с водой, потребления зародышем и, возможно, частич-ного разложения, дали положительный эффект.

Таблица 1

Влияние алкалоидов на прорастание семян конопли и кукурузы

№	п. п.	Реактивы	Концент-рация в ‰‰	Число проросших семян в ‰‰											
				Конопля—I вариант					Конопля—II вариант					Кукуруза— I вариант	
				Ч а с ы н а б л ю д е н и й											
				17	22	41	48	65	17	22	41	65	82	17	22
1	Атропин	0,001	5	37	66	68	77	1	5	37	50	64	0	27	51
2	"	0,0005	7	39	73	81	83	3	7	39	50	76	3	51	75
3	"	0,0001	4	46	71	73	91	2	2	46	70	96	3	63	87
4	"	0,00001	11	29	85	88	99	4	5	29	37	64	9	81	84
5	Хинин	0,001	8	45	68	64	78	4	10	45	74	77	9	66	81
6	"	0,0001	5	24	71	79	85	2	22	24	36	73	9	33	49
7	"	0,00001	2	46	75	78	91	3	9	46	65	99	9	66	72
8	α-Нафтилук-сусная кисл.	0,005	8	10	56	70	97	2	2	6	12	36	6	36	48
9	Тиомочевина	0,2	6	20	81	83	87	—	4	20	47	71	9	54	63
10	Контроль	—	12	36	76	77	80	2	8	36	45	75	3	66	78

Слабо задерживающее влияние в начале прорастания обнаружили также варианты с алкалоидами. Раствор высокой концентрации—атро-пин 0.001‰ и хинин 0.001‰ замедляли до конца прорастание семян по сравнению с контролем. Растворы алкалоидов слабой концентрации 0.0001‰—0.00001‰ оказались стимулирующими прорастание. Отме-чается коррелирование между концентрацией растворов и скоростью

прорастания семян. Наиболее отчетливо влияние алкалоидов проявилось во втором варианте, спустя 65 час. от начала опыта, когда число всходов на фоне хинина 0.001% составило 74%, а с атропином 0.0001%—70% при 45% у контроля. Обработка α -нафтилуксусной кислотой дала снижение до 30%. Пониженная температура и длительность экспозиции привели к изменению абсолютной и относительной активности алкалоидов как реагентов. В данном случае корреляции между концентрацией раствора и вызываемым эффектом не наблюдалось. Можно предположить, что концентрация растворов, взятых для обработки, могла измениться до поступления в семена, а также внутри них, под влиянием длительного воздействия и снижения интенсивности жизнедеятельности зародыша при более низкой температуре. В пользу этого говорит усиление тормозящего действия α -нафтилуксусной кислоты.

Резкое усиление ответной реакции дурмана и клещевины, содержащих гиосциамин и рицинин, свидетельствуют о биологическом значении алкалоидов для прорастания семян. Как пример приводятся данные по дурману.

Проростки клещевины на фоне атропина 0.0005% на 10-й день, (когда 70% контрольных семян наклюнулись и развивали корешок, а только 30% вынесли семедоли на поверхность почвы) достигали высоты 10—12 см, отличаясь быстрым развитием, размером и ярко-зеленой окраской семедолей, а также числом, длиной и ветвистостью образовавшихся корней. Семена индийского

Таблица 2
Влияние алкалоидов на прорастание семян дурмана (Полсчет на 8-ой день от начала опыта, температура проращивания 24° С)

№ п.п.	Р е а к т и в ы	Концентрация в %	% проросших семян
1	А т р о п и н	0,005	19
2	„	0,0005	44
3	„	0,00005	57
4	Х и н и н	0,005	47
5	„	0,0005	36
6	„	0,00005	35
7	Тиомочевина	0,2	22
8	„	0,02	41
9	α -Нафтилуксусная кислота	0,005	18
10	Контроль	—	21

дурмана с пониженной всхожестью, обработанные перечисленными реактивами, всходили в следующей последовательности: 1. на фоне тиомочевины и атропина—0.005%; 2. на фоне атропина—0.0001% и 0.0005%, хинина—0.005% и α -нафтилуксусной кислоты—0.005%. Контроль дал всходы спустя 5 дней от начала прорастания.

Влияние алкалоидов, проявлявшееся и на последующих фазах развития проростков, неодинаково для различных культур. Степень реагирования кукурузы ниже, чем у масличных (конопля) и алкалоидных (клещевина, дурман). Неодинаково также отношение культур к растворам одной и той же концентрации. Так, корни кукурузы достигают наилучшего развития на фоне хинина 0.001%, у конопли же при этой

концентрации хинин тормозит развитие корней. В ряде случаев концентрации, оптимальные для прорастания, не совпадают с таковыми для роста корней. Для дурмана, например, первой является атропин в концентрации 0.0001%, а мощное развитие корней отмечалось на атропине 0.00001%.

Проращивание на растворах слабой концентрации также оказывает существенное влияние на развитие растений. В таблице 3 даны результаты одного из наших опытов. Семена конопли, увлажненные в течение суток между листами фильтровальной бумаги при температуре 19°, проращивались в условиях переменной температуры с максимумом 30°.

Таблица 3

Влияние алкалоидов на размер проростков (размер проростков по группам указан в мм)

№ № п. п.	Реактивы	Концентрация в ‰	Ч а с ы н а б л ю д е н и й										
			17	24	41				79				
			Ч и с л о с е м я н п о г р у п п а м										
			1—3	3—5	5—10	10—15	15—20	20—30	30—40	40—50	50—60	60—70	
1	Атропин	0,000005	32	53	4	33	26	31	7	24	4	2	1
2	Хинин	0,000005	30	49	6	39	15	33	5	15	8	5	1
3	„	0,00005	25	46	7	32	23	29	2	5	8	4	1
4	α-Нафтил-уксусная кислота	0,0005	31	62	—	95	2	—	—	—	—	—	—
5	Контроль	—	20	45	—	38	19	25	—	6	4	—	—

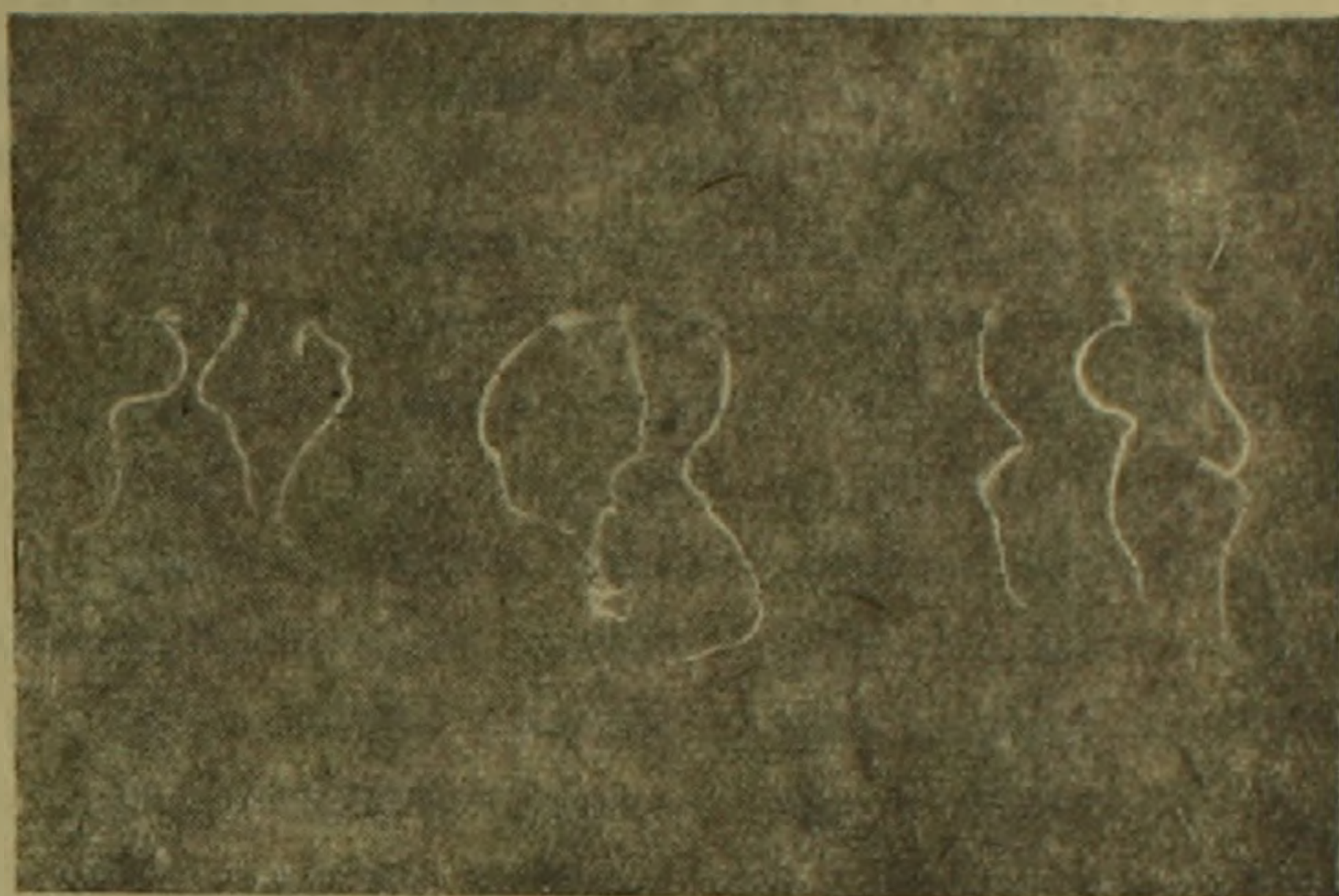
Замечательно, что ускорение роста сопровождалось более мощным развитием и усиленным образованием корневых волосков и вторичных корней. По истечении 48 час. от начала опыта семедоли проростков позеленели и сбросили семенную кожуру, что наблюдалось у контроля для 60% семян лишь спустя 72 часа. (См. рис. на стр. 29)

Полученные данные приводят к выводу об активном действии солей алкалоидов, имеющих в молекуле пиридиновое кольцо, на прорастание семян, рост корней и развитие листа и проростков.

Стимулирующее влияние это сходно с воздействием ряда пиридинсодержащих соединений из группы биоса, являющихся компонентами системы пиридиновых энзимов, на рост корней и развитие листа, выявленным в опытах многих исследователей (7,8,9,10).

Опыты с укоренением черенков показали, что алкалоиды и здесь выступают в роли фактора, увеличивающего число образующихся корней и приводящего к усиленному их росту и ветвлению, превышающему в несколько раз прирост корней у контроля. Черенки *Saropatia officinalis* при 4-х часовой экспозиции, через 15 дней образуют корни у 100% экземпляров на фоне атропина 0.0001% и 0.00001%; хи-

нина—0.0001‰ и 0.00001‰, тиомочевины 0.2‰ и 90‰ на фоне хинина 0.001‰ при 50 ‰ у контроля. В других наших опытах мы наблюдали стимулирующее влияние алкалоидов на образование калюса и корней у *Salix aurea*, причем оптимальная концентрация при выдержке в течение 44 час. оказалась расположенной для хинина между 0.0001‰ и 0.00001‰, а для атропина—0.00001‰. У обработанных алкалоидами черенков наблюдается также ускорение развития почек и бутонов. Так, например, черенки лоха *Elaeagnus angustifolia*, высаженные в песок после 28 час. экспозиции в растворах, зацвели в вариантах с атропином 0.001‰, хинином 0.0001‰ и тиомочевинной 0.2‰ на 38-й день, значительно опередив контрольные растения, хотя число соцветий по вариантам почти не отличалось.



Проростки конопли. Слева на право: 1—контроль, 2—на фоне атропина 0,000005‰ и 3—на фоне хинина 0,000005‰.

Насколько позволяют судить предварительные данные, действие алкалоидов на корневую систему проявляется в основном в виде фактора удлинения корней, подобного предсказанному Вентом и Ван Овербеком и идентифицированному Кёглем в 1936 г. с биотином (¹¹). Использование этого фактора, ускоряющего укоренение и развитие черенков и опыты по совместному влиянию алкалоидов и ауксинов, как представляется, заслуживают большого внимания.

Во всех отмеченных выше случаях мы имели дело с процессами, протекавшими в присутствии ауксинов, причем некоторые из наблюдавшихся явлений, например, эпинастия могли быть приписаны стабилизирующему влиянию алкалоидов или способности растения синтезировать из осколков молекулы алкалоидов необходимые гормональные вещества, как это имеет место у низших растений в отношении веществ из группы биоса.

Ответ на вопрос, обладают ли данные алкалоиды у высших растений самостоятельной регулятивной деятельностью или осуществляют ее лишь в присутствии ростовых гормонов, как было указано в опытах Мартина для колхицина (¹²), и Кёгля для биотина, может дать лишь дальнейшее изучение механизма воздействия алкалоидов на клетку и ферменты. Вследствие небольшого масштаба работы, вопрос о воздействии атропина и хинина на первые фазы развития корней, пока остается открытым. Следует отметить, однако, что нанесением алкалоидов (0.02‰—0.3‰ в ланолине) на декапигированные стебли *Tephrosia tin-*

loria нам, при наличии формативных изменений в нижерасположенных побегах и листьях, не удавалось получить тех каллюсообразных разражений, которые легко образуются этим растением под влиянием α -нафтилуксусной кислоты в 0.005% растворе. Для черенков, не укореняющихся или почти не укореняющихся без ауксина, как напр., *Asarum palmatum* (¹³), влияние алкалоидов (атропин в концентрации 0.001% при экспозиции в течение 44 час.) сказалось лишь на ускорении развития почек. С этой точки зрения и следует расценивать наблюдения Н. Трауб и противоречащие его выводам данные Whiting и Murrey (¹⁴) о влиянии никотина на укоренение и развитие камбия.

Так как характер воздействия ряда производных соединений одной группы на растения определяется известной „автономностью“ общего им кольца, алкалоиды пиридиновой группы следует признать особой, возникшей на определенном этапе эволюции формой существования, столь необходимых для жизни растения, пиридиновых оснований. Хотя раскрытие специфики действия алкалоидов из группы пиридина является в большой мере задачей биохимии, уже сейчас можно высказать предположение, что активность их проявляется (может быть отчасти) путем усиления концентрации энзим дегидразной группы, с которой они, повидимому, генетически связаны. Влияние алкалоидов на дыхание растений установлено в ряде прямых опытов (^{15, 16}) и косвенно подтверждается накоплением антоциана при воздействии растворов, неодинаковой чувствительностью семян с различным составом запасных веществ к обработке, увеличением темпа накопления атропина, отмеченным нами при культуре *Datura metel* в горных условиях и т. п. Знаменательно, что подобно дыхательному ферменту ведут себя и близкие к атропину по химическому составу гемопиридин и гемоникотин (¹⁷).

Что касается алкалоидов других групп, то вполне вероятна способность их оказывать специфическое, присущее данному ряду, воздействие на растения. Большой интерес, в частности, представляет группа индола (стрихнин, бруцин и др.).

В этой связи очевидно, что термин „стимулирование“ не отвечает сути дела. У растений, продуцирующих алкалоиды, имеет место не кратковременное раздражение, а длительный контроль, вследствие чего здесь может быть уместно говорить о гормональном воздействии.

Подчеркивая общие моменты в действии атропина и хинина, мы не могли здесь остановиться на наблюдавшихся различиях, зависящих от неодинакового строения этих алкалоидов и на влиянии других составных частей молекулы, поскольку рассмотрению этого вопроса должна быть отведена специальная работа.

Подводя итог сказанному, можно сделать следующие выводы:

1. Алкалоиды, содержащие в молекуле пиридиновые (пиперидиновые) кольца, играют активную физиологическую роль в процессах роста и развития растений.

2. Действие это близко к природе действия веществ из группы

биоса и, повидимому, находит свое выражение (может быть частично) при посредстве ферментативного аппарата дыхательной системы.

3. Чувствительность реакции при обработке растворами зависит от культуры, особенно сильно проявляясь у растений, репродуцирующих данный или близкий по составу алкалоид. от материала, используемого для дыхания и содержания ауксинов.

4. Интенсивность и характер воздействия зависят от рода алкалоида и его концентрации, причем оптимальные концентрации для различных процессов не совпадают.

5. Эффект воздействия изменяется в связи с изменением температурного фактора.

Ботанический Сад
Академии Наук Армянской ССР
Ереван, 1947, март.

Ս. ՅԱ. ԶՈՒՆՏՆԻԳԱՅԱ

Ալկալոիդների ազդեցությունը բույսերի աճման եւ զարգացման մի բանի պրոցեսների վրա

Կատարել է գիտաօգործներ և հնդկական արջընկույզի սերմերը տարբեր ժամանակամիջոցներում մշակվել են խինինի, աորոպինի, α-նաֆտիլքացախաթթվի և թիոմիզա-նյութի լուծույթներով հետևյալ կոնցենտրացիաներով.

1. 0,001⁰/₀, 0,0005⁰/₀, 0,0001⁰/₀, 0,00001⁰/₀, 0,00003⁰/₀ և 0,000005⁰/₀:

2. 0,001⁰/₀, 0,0001⁰/₀, 0,00001⁰/₀, 0,00005⁰/₀ և 0,000005⁰/₀:

3. 0,005⁰/₀ և 0,0005⁰/₀:

4. 0,2⁰/₀:

Ի հայտ է բերված պիրիդինային օղակներ պարունակող ալկալոիդների թույլ լուծույթների խթանիչ ազդեցությունը, որոնք ազդում են սերմերի ծլման արագության և ծիլերի հետագա զարգացման վրա. այդ խթանումը, կոնտրոլի համեմատությամբ, հասնում է մինչև 105⁰/₀-ի: Աճման նյութերի ազդեցության նման խթանիչ ազդեցություն նկատված է *Salix aurea* և *Saponaria officinalis* կալյուսի և արմատների կազմակերպման վրա աորոպինի ու խինինի տարբեր կոնցենտրացիաների ներգործման դեպքում: Լուծույթների ազդեցությունը կախված է ալկալոիդի տեսակից, լուծույթի մեջ նրա կոնցենտրացիայից, օրեկատի բնույթից, էքսպոզիցիայի ժամանակից և ծլեցման պայմաններից:

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Н. Голдовский. Журн. общ. биол., 7, № 6, 1946.
2. А. В. Благовещенский. Биохимия растений, 1934.
3. William Seifriz. The physiology of plants. New York, 1938.
4. Gerhard Madaus. Lehrbuch der biologischen Heilmittel. Abt. I. Heilpflanzen. Leipzig.
5. Т. И. Шпильман. Теория и практика бионтизации и мутации, 1935.
6. Clementine Sonnenschein. Berichte 2, Н. 3, 1943.
7. Н. Г. Холодный. Фитогормоны, 1939.
8. Kenneth V. Thimann. Amer. Nat. 75 (757), 1941.
9. Walter Rytz. Ber. Schweiz. bot. ges. 49, 339—399.
10. Bonner, James a. Jesse Greene. Bot. Gaz. 101 (2), 1939.
11. F. W. Went a. Kenneth V. Thimann. Phythormones, 1937.
12. G. Martin. Comp. Read. Acad. Sci 219, 1944.
13. A. E. Hitchcock a. P. W. Zimmerman. Contrib. Boyce Thompson Inst. 863—79, 1936.
14. A. Geraldine Whiting a. Mary Aileen Murrey. The. Bot. Gaz. 108, № 2, 1946.
15. Е. Леман и Ф. Айхеле. Физиология прорастания семян злаков, 1916.
16. С. П. Костычев. Физиология растений, 1937.
17. Ферменты, под ред. А. Н. Баха и В. А. Энгельгарда, 1940.

СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

Академик А. А. Гроссгейм

Новый вид *Muscari* из Закавказья и северного Ирана

(Представлено 15 IX 1947)

Muscari atropatanum sp. nova.—Syn.: *M. longipes* non Boiss. auct. cauc.—*M. longipes* v. *brevipes* A. Grossheim, Фл. Кавк., II, 176 (1940)—*M. tenuiflorum* v. *latifolium* A. Grossheim, Тр. АзОЗФАН, т. I, 51 (1933).—Ис.: А. Гроссгейм, Фл. Кавк., II, таб. 21, рис. 7 (sub *M. longipedi*) (1940).

Planta 40—70 cm alta. Bulbus magnus ad 6 cm altus, ad 5 cm latus squamis rufescentibus. Folia 3—7 latiuscule-linearia apice angustata ad 30 cm longa, 8—15 (30) mm lata. Inflorescentia elongato-conica demum cylindracea, (20—30) 50—120—flora. Pedicelli horizontaliter patentes, 2—3 (5) cm longi. Flores fertiles fusco-virides urceolato-tubulosi lobis nigrescentibus. Flores steriles numerosi longe pedicellati anguste-tubulosi violacei. Capsula trigona anguste-alata, 6—7 mm alta, ad 9 mm lata. Semina nigra, 2—3 mm longa tenuiter tuberculata.

Ha b. in Transcaucasia australi et in Atropatania iranica.

Typus: Transcaucasia, Azerbajdzhan, in steppa Mugan inter Karadonly et Alpaut, fl. 18 V 28 leg. L. I. Prilipko; in herbario Instituti Botanici nom. ac. Komarovii Academiae Scientiarum RSS Azerbajdzhanicae in Baku conservatur.

Longe differt ab *M. longipedi* Boiss. inflorescentia multiflora cylindracea pedicellis brevioribus etc.

Выс. (30) 40—70 см. Луковица крупная, до 6 см выс., до 5 см шир., с коричневыми влагалищами. Листья в числе 3—7, продолговато-линейные, книзу и кверху постепенно суженные, до 30 см дл., 8—15 (30) мм шир. Соцветие цилиндрически-пирамидальное, весьма многоцветковое, содержащее от 50 до 120 плодущих цветков (в редких случаях 20—30) и большое количество (также несколько десятков) бесплодных цветков. Цветоножки плодущих цветков при плодах 2—3 (5) см дл., горизонтально-оттопыренные. Венчик темно-коричнево-зеленоватый, трубчатый, с широкой перетяжкой выше основания, 8—9 мм дл., 2—3 (4) мм шир., с более темными зубчиками. Цветоножки

бесплодных цветков немного короче, сами цветки узкотрубчатые, интенсивно сине-фиолетовые. Коробочка трехгранная, по ребрам узкокрылатая, 6—7 мм выс., до 9 мм шир. Семена черные, 2—3 мм дл., тонко бугорчатые.

Растет в южном Закавказье и северном Иране.

Тип: Мугань, между Карадонлы и Алпаутом, цв. 18 V 28 соб. Л. И. Прилипко; хранится в гербарии БИН им. В. Л. Комарова Академии Наук Азербайджанской ССР в Баку.

Отличается от *M. longipes* Bolss. весьма многоцветковым соцветием и более короткими цветоножками.

Буассье описал свой вид *M. longipes* в 1853 году (*Diagnoses ser. I*, 13, 37) из Иудеи и Месопотамии. Позже во *Flora Orientalis*, V, 290—291 (1884) к этим экземплярам он присоединил также сборы Шовица из Сеидхоя, почему последующие авторы и стали определять южнозакавказское растение, неотличимое от экземпляров Шовица, как *M. longipes*. В 1940 году я выделил разновидность *v. brevipes*, но не распространил это название на весь южнозакавказский и североиранский материал. Между тем, в южном Закавказье и северном Иране произрастает одна единственная, хорошо очерченная форма, которая представляет особый самостоятельный вид и соответствует тому, что было мною названо *M. longipes v. brevipes*.

Хотя экземпляров из Иудеи и Месопотамии, по которым описан вид *M. longipes*, мне не удалось видеть (они отсутствуют в общем гербарии БИН им. В. Л. Комарова АН СССР в Ленинграде), описание и диагноз Буассье и в *Diagnoses*, и во *Flora Orientalis* не оставляют сомнения в том, что растение из Иудеи и Месопотамии резко отличается от нашего.

1. У *M. longipes* цветоножки при плодах 5—7 см дл., у нашего вида, как правило, 2—3 см (только в одном случае, на экземплярах, собранных А. Б. Шелковниковым близ Алпаута, цветоножки при плодах достигают 5—6 см, но это единичное явление на фоне массового развития более коротких цветоножек в 2—3 см дл.).

2. Буассье пишет о том, что высота соцветия (при плодах) у *M. longipes* почти равна его ширине, что часто бывает у представителей рода *Bellevallia*. Это дает повод Буассье сказать о своем виде: „species insignis inflorescentia Bell. ciliatae et floribus Muscarum“. Сравнить соцветие нашего вида с соцветием *Bellevallia* никак нельзя.

3. Наше растение отличается крайней многоцветковостью, чего не отмечает Буассье для *M. longipes*, этот признак настолько характерен, что Буассье не мог бы обойти его в своем описании.

4. Буассье пишет, что у *M. longipes* стерильные цветки „congestis“, „pedicellis subaequilongis suffultis“, у нашей же формы цветоножки стерильных цветков не скученные, длинные.

5. Ареал нашей формы совершенно оторван от палестинско-месопотамского ареала *M. longipes*.

Все сказанное приводит к несомненному выводу, что у нас рас-

тет не *M. longipes*, и не разновидность этого вида, а свой самостоятельный вид. По внешнему виду наше растение напоминает более пышно развитые формы европейского *M. comosum* Mill., но отличается от него более узким и длинным околоцветником.

Ленинград—Баку, 1947, апрель.

Ա. Ա. ԳՐՈՍՄԵՅՍ

Muscari-ի մի նոր տեսակ Անդրկովկասից եվ հյուսիսային Իրանից

Հեղինակը նկարագրում է Muscari-ի մի նոր տեսակ Անդրկովկասից և հյուսիսային Իրանից:

Н. Н. Акрамовский

Новый подвид голого слизня из южных частей Советской Армении
(Gastropoda, Limacidae)

(Представлено В. О. Гулканяном 9 VII 1947)

Lytopelte caucasica armenia subsp. nova (рис. 1—3). *Диагноз.* Тело стройное, мягкое, однообразно-песочного цвета, с дорсальным килем на задней одной пятой длины тела. Слепая кишка рудиментарная, одинаковой длины и ширины. Пенис имеет две доли: собственно пенис со впадающим семяпроводом и слепой мешок; последний по размеру превосходит собственно пенис в несколько раз. Внутри пениса есть известковое раздражительное тельце листовидной формы с отростком в форме шпоры; тельце покрыто тонким слоем мягкой ткани. Семяпровод впадает в собственно пенис субапикально; по обе стороны от места впадения семяпровода имеются два сосцевидных возвышения. Размеры: 33—36 мм длины, 8.5—9 мм высоты, 7—8 мм ширины.

Lytopelte caucasica armenia subsp. nova (figg. 1—3). *Diagnosis.* Corpus gracilis, molle. monochromateum, arenae coloris, carina dorsali super tota postica parte quinta corporis. Caecum rudimentarium, eiusdem longitudinis et latitudinis. Penis duabus partibus: proprie penis cum vase deferente et saccus caecus, qui magnitudine proprio peni plurimum antecedit. Intra penem corpusculum irritabile calcarium, foliiforme, cum processu calcariformi; corpusculum strato tenui textus mollis tectum. Vas deferens proprio peni subapicaliter illapsus; duae elevationes mammiiformes ad latera loci applicandi vasis deferentis. Dimensiones: long. 33—36 mm, alt. 8.5—9 mm, lat. 7—8 mm. Holotypus in collectionibus Instituti Zoologici Academiae Scientiarum Armeniae.

Описание. Внешний вид (рис. 1). Стройный, мягкий, однообразно-песочного цвета, чуть темнее в задней части и на мантии вокруг возвышения, прикрывающего рудиментарную раковину. Бледная серая пигментация есть только на голове между омматофорами и назад от них, до переднего края мантии. Вокруг пневмостома резкое возвышенное светлое кольцо телесного цвета. К осени многие экземпляры постепенно становятся темными, некоторые в конце концов делаются почти черными. В задней $\frac{1}{5}$ тела есть спинной киль. Тонкие бороздки

покрывают все тело, расходясь лучами из-под мантии; в задней половине тела они соединены поперечными бороздками. Мантия идет дальше вперед, чем у других известных видов. Подошва из трех продольных полос приблизительно одинаковой ширины; того же цвета, что и тело, боковые полосы покрыты редкими поперечными бороздками, на средней полосе бороздки отходят от медианной линии под углом вперед; ширина подошвы около 4.5 мм. Длина тела 33—36 мм, высота 8.5—9 мм, ширина 7—8 мм.

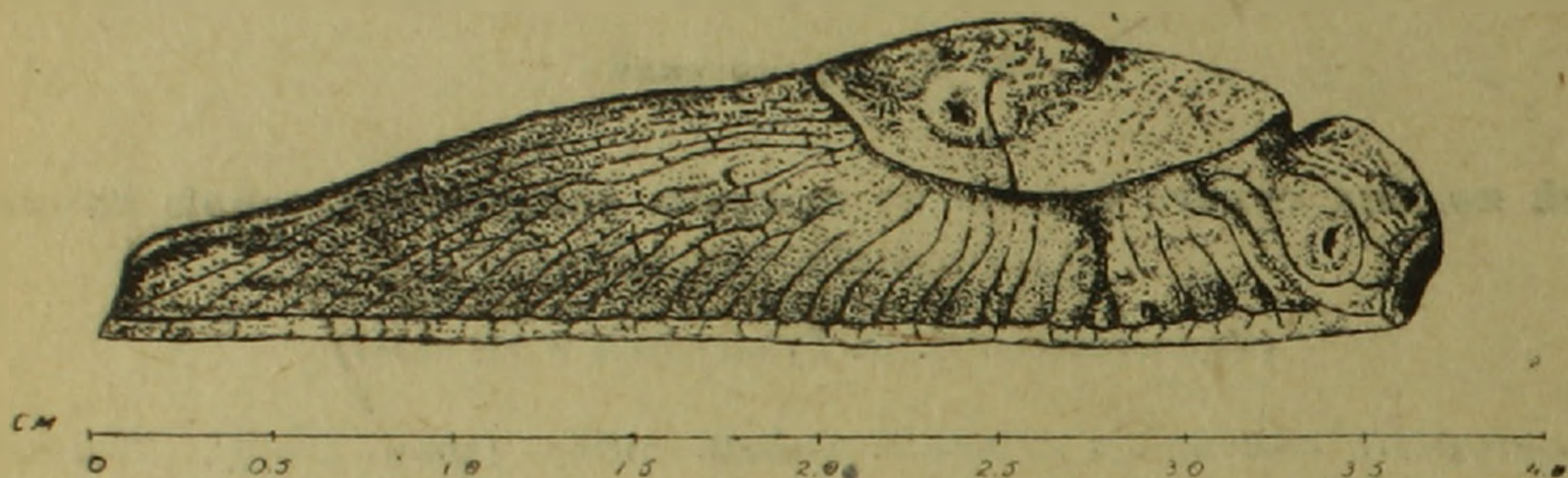


Рис. 1. *Lytopelte caucasica armenia* subsp. nova, Внешний вид сбоку. Паратип. Советская Армения, Гнишик (Paratypus. Armenia Sovietica, Gnishik).

Кишечник с четырьмя коленами (т. е. с двумя петлями), из которых первая петля короче, достигая (если считать спереди) $\frac{2}{3}$ длины тела, а вторая длиннее, простираясь почти до заднего конца мешка внутренностей. Последний занимает почти всю полость тела, не доходя назад на 3 мм. На четвертом колене кишечника в 5 мм от вхождения его в мантийную полость, имеется зачаточная слепая кишка около 1 мм длиной и шириной.

Пенис (рис. 2) имеет весьма характерное и постоянное строение. Именно, он в общем напоминает (смотря со стороны правой стенки тела) варежку, причем собственно пенис, в который впадает семяпровод, более тонок и короток, соответствуя как бы пальцу варежки. Слепой же придаток, наоборот, очень велик, в несколько раз по объему превосходит собственно пенис и соответствует как бы той части варежки, в которой помещаются все пальцы, кроме большого. Внутри пениса (рис. 3) имеется сложная система складок, покрытых многочисленными нежными поперечными морщинками (на разрезе складки пениса кажутся как бы гофрированными). Одна из складок свешивается в слепой придаток, несколько других — в собственно пенис. В том месте, где слепой придаток и собственно пенис соединяются, от дорсальной стороны места соединения свешивается крупная складка, на которой прикреплено грибовидное раздражительное тельце. Последнее покрыто тонким слоем мягкой ткани; если же удалить ее соскобом, то обнаруживается известковое тельце, имеющее форму листа с отростком в виде шпоры (как черешок листа) и покрытое сложной системой известковых скла-

док, ветвящихся от шпоры и еще более увеличивающих сходство с листом, напоминая жилки.

Мускул-ретрактор пениса прикрепляется к собственно пенису, давая ветвь к перехвату между собственно пенисом и слепым придатком, т. е. к тому месту, которое служит основанием складки, несущей раздражительное тельце. Развит также мускул, соединяющий нижнюю, общую часть пениса и слепого придатка с кожей.

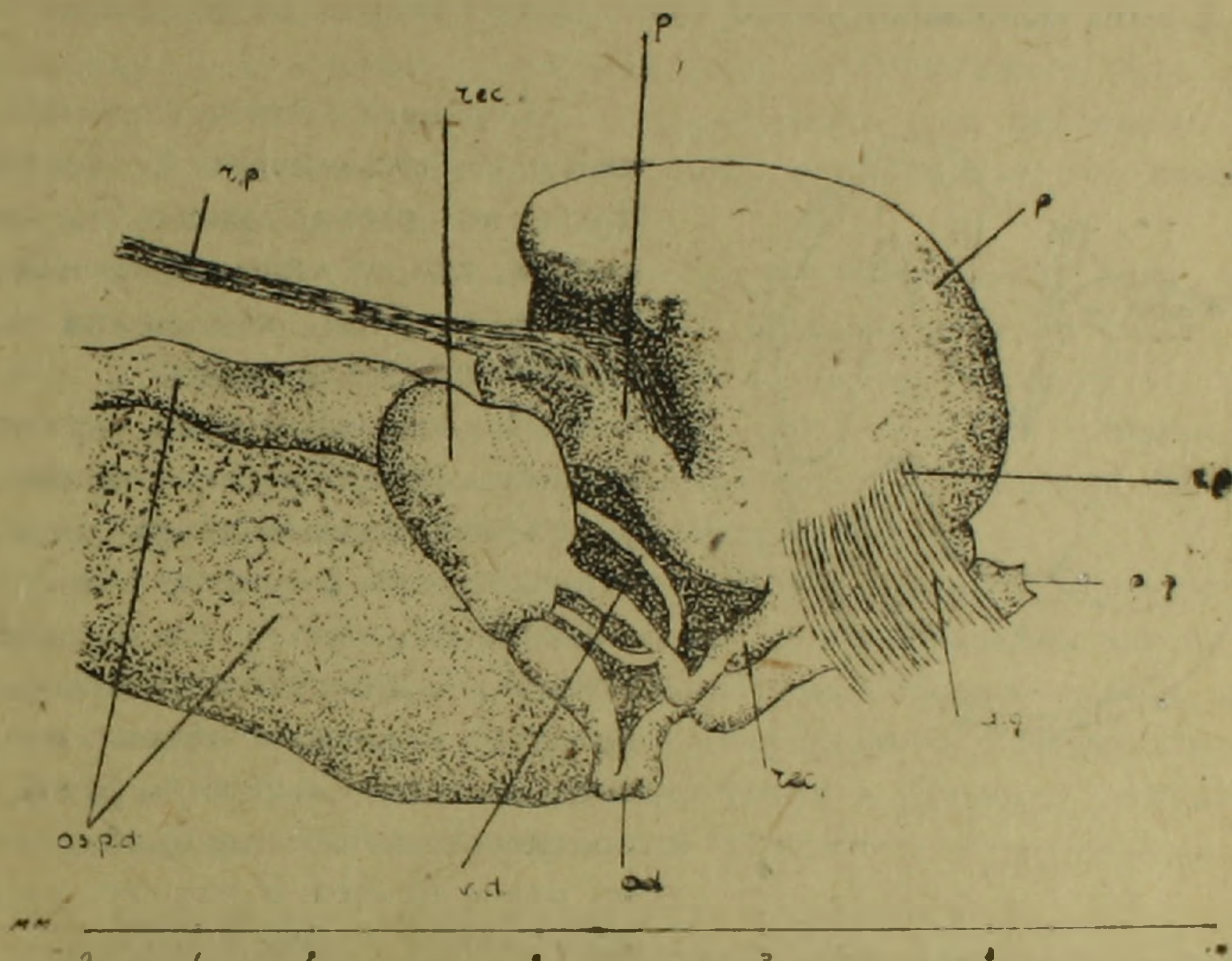


Рис. 2. *Lytopelte caucasica armenia* subsp. nova. Конечные части полового аппарата: вид со стороны правой стенки тела. Голотип. Советская Армения, Гнишик. (Partes terminales apparatus sexualis: habitus ab dextra latere corporis. Holotypus. Armenia Sovietica, Gnishik). a. g.—половая клоака (atrium genitale); ospd—спермовидукт (spermoviductus); p—пенис (penis); г. г.—половое отверстие (porus genitalis); г. р.—ретрактор пениса (retractor penis); г. р.—мускул, ведущий от пениса к коже (musculus, a pene ad cutem lonusus); rec—семенприемник (receptaculum seminis); v. d.—семенпровод (vas deferens).

Семенпровод впадает в верхнюю часть пениса субапикально. По обе стороны места впадения семенпровода пенис образует два возвышения в виде сосочков 0.2—0.3 мм высотой. Место впадения семенпровода и окрестность обоих сосочков (кроме них самих), как и вся апикальная четверть пениса, черно пигментированы. Семенпровод образует петлю вдоль стенки пениса, после чего соединяется с семенным желобком спермовидукта. Имеется овальный семенприемник размером с собственно пенис, с узким выводным протоком.

Сравнение. Внешний вид при определении этого рода мало что дает. Поскольку спина имеет киль только в задней части тела, а цвет тела однообразный, без рисунка, наш подвиd относится к подроду

Liolytopelte Simroth, 1901. Сейчас известны два вида (вернее, подвида) этого подрода: *L. caucasica* Simroth, 1901 из Лагодехи и *L. grusina* Simroth, 1901 из Тбилиси (¹). Хотя Зимрот описал обе эти формы как виды, близость их ареалов и малозначительность анатомических различий заставляет скорее думать, что это не более чем два подвида одного вида. Первый из них темно-охристый и совсем не имеет кия, второй желтоватый („изабелловый“), с кием в задней части тела. Наш подвид в этом отношении скорее напоминает второй из названных подвидов.



Рис. 3. *Lytopelte caucasica armenia* subsp. nova. Продольный разрез пениса. Голотип. Советская Армения, Гнишик. (Sectura longitudinalis penis. Holotypus. Armenia Sovietica, Gnishik). i. c.—раздражительное тельце (corpusculum irritabile); r. p.—ретрактор пениса (retractor penis); v. d.—семяпровод (vas deferens).

ем мягкой ткани. Зимрот не упоминает об этом, описывая свои два вида. Если же обнажить известковое тельце, оно имеет форму и скульптуру, вполне соответствующие таковой у *L. caucasica* Simr. (см. в цитированной работе Зимрота табл. XVII, рис. 11). У обоих видов Зимрота семяпровод впадает в пенис апикально. У нашего подвида субапикально. У всех трех форм вокруг места впадения семяпровода верхушечная часть пениса пигментирована.

Обращаю внимание на известные черты сходства нашего подвида с видом *Agriolimax dymczewiczi* Kal. из Крыма (¹). Внешняя форма пениса у *A. dymczewiczi* Kal. напоминает наш подвид: Зимрот описывает, что дистальная половина пениса разделена на две части неодинаковой длины, причем семяпровод впадает именно в меньшую часть. Место впадения семяпровода расположено субапикально, а по обе его

Строение слепого отростка кишки более напоминает *L. caucasica* Simr., но слепая кишка не столь длинна, как у последнего подвида. *L. grusina* Simr. совсем не имеет слепого отростка кишки.

Пенис в этом роде служит основным диагностическим признаком. У описываемого подвида он сразу отличается по форме как от *L. caucasica* Simr., так и от *L. grusina* Simr. У *L. caucasica* Simr. слепой придаток пениса по объему меньше последнего; у *L. grusina* Simr. слепой мешок по объему приблизительно равен пенису. У нашего же подвида слепой мешок в несколько раз превосходит пенис, так что последний превращается как бы в его придаток. Характерная особенность всего рода,—известковое раздражительное тельце,—у исследованных нами особей не было непосредственно заметно, будучи покрыто тонким сло-

стороны имеются сосцевидные бугорки, причем вся окрестность чернопигментирована. И внутреннее строение пениса, его складки и морщинки напоминают наш подвид. Описывается также сильная овальная складка, соединенная со стенкой пениса только довольно узким основанием и находящаяся в месте разделения пениса на две части, т. е. там же, где прикреплено грибовидной формы раздражительное тельце у *Lytopelte* Simr. Поверхность этой складки гладкая и только вблизи основания несколько изборозждена. Было бы очень важно для установления родственных отношений вида *A. dymczewiczi* Kal. с подродом *Liolytopelte* Simr. подробнее исследовать эту овальную складку,—не окажется ли внутри нее какое либо образование, напоминающее известковое раздражительное тельце?

Местонахождение. Тип и паратипы в количестве 10 штук происходят с земель селения Гяишик в Вайке (Даралагезе) из садов Джафари-гюх, и собраны 19 X 1940. Из тех же садов, но в другое время, а также из других урочищ территории того же села собрано еще около 50 штук. Тип и паратипы хранятся в Зоологическом Институте Академии Наук Армянской ССР в Ереване.

Распространение. Вид Кавказской подпровинции Восточно-Средиземноморской провинции, свойственный ее закавказским частям (Карталинскому, Иберийскому округам Гроссгейма). Новый подвид характерен для округа Среднего Аракса (Атропатанского) Северно-Иранской подпровинции. Кроме Гяишика, найден также в Ереване, откуда был указан под именем *Lytopelte caucasica* Simr. (?).

Зоологический Институт
Академии Наук Армянской ССР
Ереван, 1947, июль.

Ն. Ն. ԱՎՐԱՄՈՎՍԿԻ

Լեռնամարմին կողմից նոր ենթատեսակ Սովետական Հայաստանի
հաղագային մասերից

Այս աշխատանքում նկարագրվում է նոր ենթատեսակ *Lytopelte caucasica armenia* subsp. nova. Այս տեսակը մինչև հիմա հայտնի էր Արևելյան Վրաստանից, այժմ հաստիկ ենթատեսակ գտնված է նաև հաղագային Հայաստանում (Գնիշիկ, Երևան):

ЛИТЕРАТУРА

1. H. Simroth. Die Naktischneckenfauna des Russischen Reiches, St. Petersburg, 321 pp. 26 pls, 10 maps, 1901. 2. Н. Н. Акрамовский. Ерев. Гос. Ун-т, Научн. Тр. 22: 259—273, [1947] 1943.

ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ

Э. А. Давтян

Иммунитет овец и коз к *Cystocaulus nigrescens* (Jerke, 1911) в результате переболевания и вакцинации

(Представлено В. О. Гулканяном 12 XI 1947)

Изучение вопросов иммунитета при гельминтозах имеет не только важное практическое значение, но и представляет известный теоретический интерес.

Анализ имеющегося литературного материала, сделанный русскими и иностранными авторами [Шульц и Шихобалова (^{1,2}), Марков (^{3,4}), Талиаферро и Сарльс (^{5,6,7}), Кульбертсон (⁸) и др.], показывает, что иммунитет при гельминтозах, в частности — нематозах, несомненно вырабатывается. Однако, проявления иммунитета, его выраженность при различных гельминтозах — различны. Одним из основных моментов, определяющих характер иммунитета, является биология паразита, в частности — степень его контакта с тканями организма хозяина.

Среди обширной литературы по иммунитету при гельминтозах мы находим мало работ, посвященных изучению иммунитета при легочных гельминтозах овец и коз. Между тем эти гельминтозы представляют наибольший практический интерес. Поэтому с 1942 года мы и наметили систематическое и всестороннее изучение вопросов иммунитета при цистокаулезе.

1. *Краткие сведения о биологии паразита.* *Cystocaulus nigrescens* паразитирует в легких овец и коз. Цикл развития этого паразита, изученного нами в 1940 году, протекает при помощи промежуточного хозяина — наземных моллюсков. Миграция личинок цистокаулюса в definitivoном хозяине совершается лимфогематогенным путем. Но в отличие от диктиокаулюса и метастронгилид свиней, линька их — 3-я и 4-я — имеет место только в легких овцы или козы. В период своего развития паразит локализуется в альвеолярной ткани, а после прекращения половой продукции переходит в бронхи, где и инцистируется в узелках, а в дальнейшем подвергается петрификации.

2. *Динамика инвазии при цистокаулезе.* Проведенные исследования по изучению динамики инвазии ягнят при искусственном заражении их *C. nigrescens* дали следующие результаты:

а) Из 17 животных у 3-х (что составляет около 18 %) были отмечены проявления относительной их иммунности к цистокаулезу, выражавшейся в удлинении сроков развития *C. pigrescens* до половозрелости от 13 до 40 дней: в сокращении продолжительности выделения с фекалиями личинок; в прекращении развития значительной части инвазионных личинок, достигших легких экспериментальных ягнят, и в отсутствии клинической реакции.

б) При изучении на ягнятах динамики инвазии *C. pigrescens* (по количеству выделявшихся с фекалиями личинок), подтверждалась закономерность, установленная и при других гельминтозах, в частности— при *Nippostrongylus muris*, впервые установленная Эфрика (Africa) в 1931 году. При слабых заражениях наблюдалось более длительное выделение личинок, чем при сильных. Связано это с возрастающим иммунитетом организма, который, по нашим материалам, не всегда зависит от интенсивных доз заражения, а от силы реакции организма, сопровождающей заражение данного животного.

в) В наших наблюдениях было установлено, что наибольшее количество инвазионных личинок *C. pigrescens*, достигшее половозрелости, было отмечено при „слабых“ и „средних“ заражениях (500—2000 инвазионных личинок). С повышением количества инвазионных личинок, введенных животным, соответственно понижалось и число достигших половозрелости *C. pigrescens*.

г) В результате заражений ягнят дробными дозами личинок, у них отмечалось проявление суперинвазионного иммунитета, выражавшегося в ограничении интенсивности инвазии и сокращении продолжительности выделения личинок.

3. *Резистентность овец к суперинвазии.* Изучение суперинвазионной резистентности овец к *C. pigrescens* проводилось на 8 подопытных и 3 контрольных овцах в возрасте 14—30 месяцев. Животные подвергались повторному заражению через 47—243 дня после прекращения выделения личинок от первого заражения, т. е. в период, когда паразиты, закончив свою овуляторную функцию, находятся инцистированными в ткани легкого.

Иммунитет овец к суперинвазии при интенсивном первичном заражении (по 3000—5000 личинок) выразился:

а) в задержке развития инвазионных личинок и инцистировании их в толще стенок кишечника, где в дальнейшем они и погибали;

б) в извращении нормального пути миграции (инцистирование личинок в слизистой толстого отдела кишечника);

в) в задержке развития инвазионных личинок, достигших легких;

г) в инцистировании достигших зрелости паразитов до наступления овуляторной функции.

При слабом первичном заражении (250—500 личинок);

а) в удлинении сроков развития *C. pigrescens* до половозрелого состояния;

б) в сокращении длительности периода выделения с фекалиями личинок и

в) в уменьшении общего числа выделившихся с фекалиями личинок первой стадии.

4. *Резистентность овец к реинвазии.* Изучение иммунитета овец к реинвазии проводилось на группе животных, состоявшей из 3 подопытных и 3-х контрольных. В результате перенесенной инвазии *C. nigrescens*, у овец наблюдается проявление иммунитета к повторному заражению (реинвазии), произведенному через 471—572 дня после первого заражения, который в основном выражается:

а) в задержке развития личинок в легких;

б) в задержке овуляторной функции паразитов (инцистирование их до наступления периода яйцекладки);

в) в снижении интенсивности инвазии;

г) в некотором удлинении сроков развития паразитов до половозрелого состояния.

5. *Опыты по искусственной иммунизации.* Опыты по искусственной иммунизации против цистокаулеза проводились на группе ягнят, состоявшей из 30 голов. В качестве антигена использовались водные экстракты из:

а) инвазионных личинок *C. nigrescens* вместе с тканью ноги моллюска *Helix lucorum*; б) личинок в стадии третьей линьки; в) личинок в стадии четвертой линьки и г) из имагинальных паразитов, инцистированных под плеврой и в уплотненных участках (фокусах) легких, причем антигены из личинок 4-ой и 5-ой стадий, как и из имагинальных паразитов, изготовлялись вместе с тканью легких овец.

Результаты наблюдений, проведенных пока на небольшом количестве опытных животных, позволили нам сделать следующие *выводы*, которые мы считаем предварительными:

1. При искусственной иммунизации ягнят к *Cystocaulus nigrescens*, эффективные результаты были получены при применении антигенов, приготовленных как из личиночных, так и половозрелых стадий паразита.

2. В результате вакцинации у ягнят вырабатывался иммунитет, который имел такие же проявления, как и иммунитет, развивающийся в результате переболевания, и выражался:

а) в задержке развития достигших легких инвазионных личинок;

б) в инцистировании в легких зрелых паразитов до наступления овуляторной функции;

в) в задержке развития и извращении путей миграции инвазионных личинок (инцистирование личинок в толще слизистой толстого отдела кишечника и под эндокардом сердца);

г) в резком снижении интенсивности инвазии;

д) в отсутствии патолого-анатомических изменений в легких, характерных для цистокаулеза овец.

3. Степень выраженности (напряженность) поствакцинального им-

мунитета, очевидно, зависит от дозы вводимого антигена и длительности периода иммунизации. Большие дозы антигена давали более выраженный иммунитет.

4. Полученные материалы позволяют считать, что антигены, изготовляемые из личиночных стадий *C. nigrescens*, обладают несколько большей эффективностью, чем приготовленные из взрослых паразитов. Однако, для окончательного утверждения этого положения мы считаем наш материал недостаточным.

5. Результаты наших опытов дают право считать, что искусственная иммунизация овец при цистокаулезе, при дальнейшей разработке этого вопроса, практически возможна. Но для этого необходимо проведение дополнительных исследований по вопросу усовершенствования методики приготовления антигена и иммунизации.

Проведение работ по этой теме необходимо также для разрешения теоретических вопросов, могущих пролить свет на механизм и сущность иммунитета при данном гельминтозе.

Зоологический Институт
Академии Наук Армянской ССР
Ереван, 1947, октябрь.

Է. 2. ՆԱԿԾԱՆ

**Ուլտարենցի եւ այծերի իմմունիտետը *Cystocaulus nigrescens* (Jerke, 1911)
նկատմամբ հիվանդացնալու եւ վակցինացիայի հեռավանգում**

Հեղինակն ուսումնասիրել է ոչխարների և այծերի իմմունիտետը *Cystocaulus nigrescens*-ի նկատմամբ 34 ուլերի ու գառների վրա և արհեստական իմմունիզացիայի փորձեր են կատարվել 30 գլուխ ոչխարների վրա:

Հետազոտությունների արդյունքները հեղինակին հնարավորություն են ընձեռում անելու հետևյալ եզրակացությունները.

1. Ուլերի և գառների արհեստական իմմունիզացիայի դեպքում *Cystocaulus nigrescens*-ի նկատմամբ էֆֆեկտիվ արդյունքներ են ստացվել պարադիտի թրթուրային և հասուն ստադիաներից պատրաստված անտիգենի զործադրման դեպքում:

2. Վակցինացիայի դեպքում ուլերի և գառների մոտ առաջանում է իմմունիտետ, որը ունի նույն արտահայտությունները, ինչ որ հիվանդությունից հետո դարգացած իմմունիտետը:

3. Փորձերի արդյունքները հեղինակին իրավունք են տալիս ենթադրելու, որ ոչխարների արհեստական իմմունիզացիան ցիտոկաուլեզի նկատմամբ պրակտիկորեն հնարավոր է հարցի հետազոտման դեպքում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Р. С. Шульц и Н. П. Шихобилова. Мед. пар. и пар. бол., 4, № 4, 1935.
2. Н. П. Шихобилова. Мед. пар. и пар. бол., 9, № 3, 1940.
3. Г. С. Марков. Успехи совр. биол., 10, № 2, 1939.
4. Г. С. Марков. Успехи сов. биол., 14, 1, 1941.
5. W. Taliaferro a. M. Sarles. Science, 85, 49, 1937.
6. W. Taliaferro a. M. Sarles. J. of parasitol., 23 (6), Abstr., 1939.
7. W. Taliaferro a. M. Sarles. J. inf. dis., 64 (2), 1939.
8. F. T. Culbertson. Immunity Against Animal Parasites, 1945.
9. K. B. Kerr. Am. J. Hyg., 24, № 2, 1936

**ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԴԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ
ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ**

1947 թվին ՀԱՅԵՐԵՆ ԼԵԶՎՈՎ ԼՈՒՅՍ ՏԵՍԱԾ ԳՐԶԵՐԻՑ

1. Կ. Ն. Պաֆֆենգոլց — Հայաստանի և Փոքր Կովկասի նրան կից մասերի գեոլոգիական ակնարկ, գինը 20 ռ.
2. Գ. Դ. Յարոշենկո — Դեկորատիվ պարտեզագործություն, գինը 10 ռ.
3. Մ. Հ. Մալխասյան, Գ. Փ. Դռնելյան և ուրիշ. — Հայկական Սովետական Սոցիալիստական Ռեպուբլիկայի ամպլուգրաֆիա, գինը 40 ռ.
4. Ա. Մնացականյան — Հայ ռազմիկների հերոսության տարեգրությունները (1941—1945), գինը 20 ռ.
5. Մայր Ս. Նալբանդյան — Հայ թամանցիները (Կովկասյան նախալեռներից մինչև Քեդիս), գինը 12 ռ.
6. Լեռ — Հայոց պատմություն, հատ. 11, գինը 60 ռ.
7. Աս. Ասատրյան — Սովետահայ գրականության պատմության պերիոդիզացիայի հարցի շուրջը, գինը 6 ռ.
8. Ս. Սողոմոնյան — Ռոմանտիկական դրամայի տեսությունը, գինը 6 ռ.
9. Ռ. Նանումյան — Մեսրոպ Քաղիադյան (կյանքը և գործը), գինը 8 ռ.
10. Խ. Աբովյան — Երկերի լիակատար ժողովածու, գինը 30 ռ.
11. Վ. Պարսամյան — Ա. Ս. Գրիբոեդովը և հայ-ռուսական հարաբերությունները, գինը 25 ռ.
12. Մ. Անդրեասյան — Վեց օր, գինը 6 ռ.
13. Հաջիե Ջեդի — Քրդական ֆուկլոր, գինը 15 ռ.
14. Հ. Անառյան — Քննություն Համշենի բարբառի, գինը 15 ռ.
15. Գ. Ազաջանյան — Խրվուկի բիոլոգիան և պայքարը նրա դեմ, գինը 6 ռ.
16. Ս. Կ. Դալ — Հայաստանի մանր մուշտակավոր կենդանիները և նրանց որսը, գինը 4 ռ.
17. Մ. Մ. Լեբեգև — Սևանի պրոբլեմը, գինը 6 ռ.
18. Հ. Բաաթկյան — Մարդու ծագումը, գինը 5 ռ.
19. Ա. Տեր-Պողոսյան — Դարվինը և նրա ուսմունքը, գինը 3 ռ.
20. Հ. Կ. Փանոսյան — Հողի միկրոբային քնակչությունը, գինը 5 ռ.
21. Դ. Խ. Ազաջանյան, Տ. Ս. Տեր-Սահակյան և Հ. Տ. Սմբատյան — Անջրդի կարտոֆիլի մշակությունը, գինը 5 ռ.
22. Գր. Սարգսյան — Վարուժանի ստեղծագործական կյանքը, գինը 4 ռ.
23. Ա. Պ. Դեմյոսիս — Ջերմուկ (հիդրո-գեոլոգիական ակնարկ), գինը 5 ռ.
24. Գ. Ս. Դավթյան — Քիմիական տարրեր տարրերի նշանակությունը բույսերի համար, գինը 2 ռ.
25. Ա. Հաբուբյունյան — Ինչպես պետք է պահել հանքային պարարտանյութը, գինը 2 ռ.
26. Գ. Մ. Մարջանյան — Գյուղատնտեսության մեջ օգտագործվող թունավոր նյութեր (ինսեկտիսիդներ և ֆունգիսիդներ), գինը 6 ռ.
27. Գ. Ս. Դավթյան — Ազոտական պարարտանյութերը և նրանց կիրառումը, գինը 4 ռ.
28. Ա. Ս. Ղափրյան, Ե. Գ. Տեր-Մինասյան, Մ. Ա. Գեորգյան — Հայ-ռուսերեն բառարան, գինը 25 ռ.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

ИЗ КНИГ, ВЫШЕДШИХ В СВЕТ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ
в 1947 г.

1. А. П. Демехин. Джермук (гидрогеологический очерк), цена 5 р.
2. Л. А. Варданянц. Основы стереоконоскопического метода, цена 6 руб.
3. В. И. Исагулянц. Синтетические душистые вещества, цена 45 руб.
4. М. М. Лебедев. Севанская проблема, цена 6 руб.
5. Е. Д. Сафаров. Кривые распределения и обеспеченности и их применение к гидрологическим расчетам, цена 6 руб.
6. Г. М. Ломизе. Движение воды в щелях, цена 8 руб.
7. А. А. Габриелян. Третичные отложения Котайкского района Армянской ССР, цена 5 руб.
8. И. Г. Магакьян. Алавердский тип оруденения и его руды, цена 6 руб.
9. Р. Атаян. Преподавание литературы и идейное воспитание учащихся, цена 2 р. 50 к.
10. С. К. Даль и Г. В. Соснин. Определитель птиц Армянской ССР, цена 20 руб.
11. Г. А. Бабаджанян. Избирательная способность оплодотворения сельскохозяйственных растений, цена 15 руб.
12. А. М. Вермишян. Плодоводство Алавердского и Ноемберянского районов Армянской ССР, цена 8 руб.
13. Л. А. Оганесян. История медицины в Армении, часть IV, цена 25 руб.
14. Л. А. Оганесян. История медицины в Армении, часть V, цена 40 руб.
15. А. Э. Тамамшев. Крупный рогатый скот Армении в прошлом и в настоящем, цена 20 руб.
16. Х. А. Ерицян. Новые основы нормирования пастбищного кормления сельскохозяйственных животных, цена 12 руб.
17. В. Рштуни. Крестьянская реформа в Армении в 1870 г., цена 20 руб.
18. М. Абебян. История древнеармянской литературы, т. I, цена 25 руб.
19. О. Е. Туманян. Развитие экономики Армении с начала XIX в. до установления советской власти, цена 20 руб.

