

Զ Ե Կ Ո Ւ Յ Ց Ն Ե Ր  
Д О К Л А Д Ы

АЖ 144

XXII, № 2  
1956

Խմբագրական կոլեգիա

Գ. Ս. ԴԱՎԹՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ ինֆորմացիոն անգամ.  
Ա. Լ. ԹԱՆՏԱԶՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից անգամ,  
Վ. Հ. ՀԱՄԲԱՐՇՈՒՄՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ ինֆորմացիոն անգամ  
(պատ. խմբագիր). Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Ա. Լ. ՄՆՋՈՒ-  
ՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ ինֆորմացիոն անգամ, Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ,  
ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից անգամ. Մ. Ծ. ԶՐԲԱՇՅԱՆ, ՀՍՍՐ  
ԳԱ թղթակից անգամ (պատ. խմբագրի տեղակալ):

Редакционная коллегия

Վ. Ա. ԱՄԲԱՐՇՅԱՆ, ղեկավար, ակադ. ԱՆ ԱրմՍՍՐ  
(պատ. խմբագիր), Գ. Ս. ԴԱՎՅԱՆ, ղեկավար, ակադ. ԱՆ  
ԱրմՍՍՐ, Մ. Մ. ԴՋՐԲԱՇՅԱՆ, ղեկավար-կորրեսպ. ԱՆ  
ԱրմՍՍՐ (պատ. ղեկավար), Վ. Օ. ԿԱԶԱՐՅԱՆ,  
Ա. Լ. ՄՆԺՅՈՒՅԱՆ, ղեկավար, ակադ. ԱՆ ԱրմՍՍՐ,  
Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ, ղեկավար-կորրեսպ. ԱՆ ԱրմՍՍՐ,  
Ա. Լ. ԽԱԽԱԴՅԱՆ, ղեկավար-կորրեսպ. ԱՆ ԱրմՍՍՐ.

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

ԵՂ

**Հիդրամետիանիկա**

Վ. Գ. Սանոյան — Գամայական եզրագծեր ունեցող հարթ ջրանցքների հիդրո-  
դինամիկական հաշվարկումը . . . . . 49

**Ինժեներական սեյսմոլոգիա**

Ա. Գ. Լուսաբույ, Հայկական ՍՍՌ ԳԱ թղթակից անդամ — Մոզելների օգնու-  
թյամբ կառուցումների սեյսմոկայունության հարցերը ուսումնասիրելու մի հնա-  
րավորության մասին . . . . . 55

**Բիոքիմիա**

Մ. Ա. Տեր-կաբույեցյան, Հայկական ՍՍՌ ԳԱ թղթակից անդամ — Շուքարասըն-  
կային օրգանիզմների կողմից գլյուկոզայի և քսիլոզայի աերոբ ասիմիլյացիայի ըն-  
թացքում յուրացված շաքարի, սինթեզված բիոմասսայի և արտադրված ածխա-  
թթու զազի քանակական հարաբերությունների մասին . . . . . 59

**Դեղագործական քիմիա**

Ա. Լ. Մնջոյան, Հայկական ՍՍՌ ԳԱ իսկական անդամ, Վ. Կ. Իովյարյան  
և Ն. Ս. Իսվանյան — Հետադոտոթյուն երկհիմքանի կարբոնաթթուների ածանց-  
յալների ընդհանուր հաղորդում XIV . . . . . 65

Ա. Լ. Մնջոյան, Հայկական ՍՍՌ ԳԱ իսկական անդամ և Ա. Լ. Իովյարյան —  
Հետադոտոթյուն ք-ալկօքսիբենզոական թթուների ածանցյալների ընդհանուր  
հաղորդում XII . . . . . 71

**Բուսանբույս**

Իսահակյան — Նոր տվյալներ արևմտյան Դարալագյուսի (Հայկական  
մերին երրորդականի առաջացումների ստրատիգրաֆիայի մասին . . . . . 77

**Արագրաձիա**

Ի. Բալասանյան — Ալահվերդու հանքային շրջանի խորքային և կիսախոր-  
քային հասակի հարցի շուրջը . . . . . 81

**Ի սիստեմատիկա**

Ի. Բաբուխյան — Արոսենու նոր տեսակ Հայաստանից . . . . . 87

**Քիմիոլոգիա**

Մայսուրյան, Հայկական ՍՍՌ ԳԱ թղթակից անդամ — Բույսերի մեջ  
հիմքերի հարցի շուրջը . . . . . 91

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

### Гидромеханика

*В. Г. Саноян* — Гидродинамический расчет плоских каналов произвольного очертания . . . . . 49

### Инженерная сейсмология

*А. Г. Назаров*, чл.-корресп. АН Армянской ССР — Об одной возможности исследования вопросов сейсмостойкости сооружений на моделях . . . . . 55

### Биохимия

*М. А. Тер-Карапетян*, чл.-корресп. АН Армянской ССР — О количественных отношениях между усвоенным сахаром, синтезируемой биомассой и выделенным углекислым газом при аэробной ассимиляции глюкозы и ксилозы дрожжевыми организмами . . . . . 59

### Фармацевтическая химия

*А. Л. Мнджоян*, действ. чл. АН Армянской ССР, *В. В. Довлатян* и *Н. М. Диванян* — Исследование в области производных двухосновных карбоновых кислот. Сообщение XIV . . . . . 65

*А. Л. Мнджоян*, действ. чл. АН Армянской ССР и *А. А. Дохилян* — Исследование в области производных п-алкоксибензойных кислот, Сообщение XII . . . . . 71

### Геология

*С. А. Исаакян* — Новые данные по стратиграфии верхнетретичных образований западного Даралагеза (Армянская ССР) . . . . . 77

### Петрография

*С. И. Баласанян* — К вопросу о возрасте абиссальных и гипабиссальных пород алавердского рудного района . . . . . 81

### Систематика растений

*Э. Ц. Габриелян* — Новый вид рябины из Армении . . . . . 87

### Физиология растений

*Н. А. Майсуриян*, чл.-корресп. АН Армянской ССР — К вопросу о роли алкалоидов у растений . . . . . 91



ГИДРОМЕХАНИКА

В. Г. Саноян

Гидродинамический расчет плоских каналов произвольного очертания

(Представлено И. В. Егиазаровым 30. V. 1955)

Почти всякая промышленная установка, связанная с использованием находящихся в движении жидкостей или газов, всегда имеет в своем составе в качестве основных элементов расширяющиеся и сужающиеся каналы\*. Правильный расчет их совершенно необходим для обеспечения удовлетворительного коэффициента полезного действия установки.

Для решения прямой задачи об определении поля скоростей и давлений в плоском канале произвольного профиля рассмотрим сначала решение обратной задачи: профилирование плоских каналов по заданному распределению скорости в плоскости симметрии.

Пусть в плоскости симметрии канала распределение скоростей выражается функцией  $u_0 = f(x)$ , тогда сопряженная скорость в любой точке течения будет:

$$\bar{V}(z) = u - iv = f(z), \quad (1)$$

где  $z = x + iy$  — комплексная координата.

Зная сопряженную скорость, легко найти комплексный потенциал  $\chi$ , а, следовательно, функцию тока  $\psi$  и потенциал скоростей  $\varphi$ ; и имеем

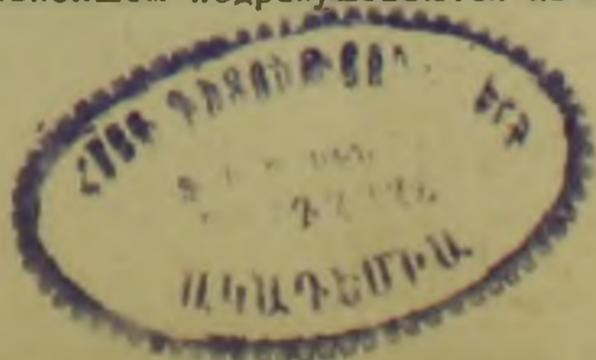
$$\chi = \varphi + i\psi = \int \bar{V} dz = \int f(z) dz. \quad (2)$$

В качестве  $f(x)$  можно взять функцию

$$f(x) = \frac{\mu + 1}{2} - \frac{\mu - 1}{2} \operatorname{th} x. \quad (3)$$

Эта функция характерна тем, что имеет две асимптоты, параллельные оси  $x$  и находящиеся от нее соответственно на расстояниях  $1$  и  $\mu$ . В случае применения такой функции получающиеся линии тока тоже должны иметь две асимптоты, при этом  $\mu$  будет отношением выходного сечения канала к входному (фиг. 1).

\* Здесь и в дальнейшем подразумеваются напорные системы.

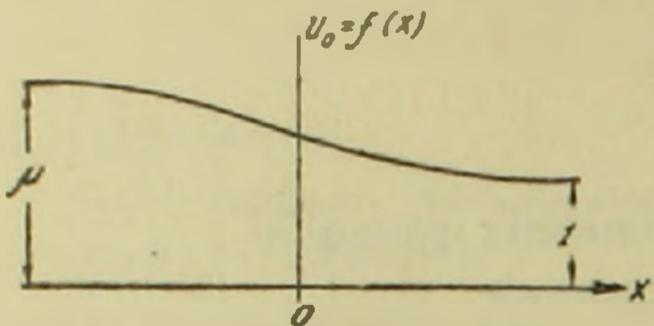


$$\mu = \frac{b_{\text{вых}}}{b_{\text{вх}}}.$$

Согласно (3), сопряженная скорость выразится формулой

$$V = \frac{\mu + 1}{2} - \frac{\mu - 1}{2} \operatorname{th} z. \quad (3')$$

Тогда по формуле (2) найдем комплексный потенциал и функцию тока:



$$\chi = \frac{\mu + 1}{2} - \frac{\mu - 1}{2} \operatorname{th} z, \quad (4)$$

$$\psi = \frac{\mu + 1}{2} y - \frac{\mu - 1}{2} \operatorname{arctg}(\operatorname{th} x \cdot \operatorname{tg} y). \quad (5)$$

Фиг. 1.

Из выражения (5) можно найти связь между  $x$  и  $y$  через параметр  $\psi$ :

$$x = \operatorname{arth} \frac{\operatorname{tg} \left( \frac{\frac{\mu + 1}{2} y - \psi}{\frac{\mu - 1}{2}} \right)}{\operatorname{tg} y}. \quad (6)$$

Задавая различные значения  $\psi$ , по этой формуле можно построить криволинейные плоские диффузоры и конфузоры. Составляющие скорости будут:

$$u = \frac{\mu + 1}{2} - \frac{\mu - 1}{2} \frac{\operatorname{sh} 2x}{\operatorname{ch} 2x + \cos 2y}, \quad (7)$$

$$v = \frac{\mu - 1}{2} \frac{\sin 2y}{\operatorname{ch} 2x + \cos 2y}.$$

Квадрат полной скорости будет:

$$V^2 = \left( \frac{\mu + 1}{2} \right)^2 + \frac{\left( \frac{\mu - 1}{2} \right)^2 (\operatorname{ch} 2x - \cos 2y) - \frac{u^2 - 1}{2} \operatorname{sh} 2x}{\operatorname{ch} 2x + \cos 2y}. \quad (7')$$

Очертания таким образом получающихся каналов будем называть теоретическими профилями.

Перейдем к решению прямой задачи об определении поля скоростей и давлений в канале заданного наперед очертания.

Метод основан на идее введения малых поправок в заранее известное теоретическое решение.

Сначала по формуле (6) для данных геометрических параметров ( $b_{\text{вх}}$ ,  $b_{\text{вых}}$ ,  $L$ ) заданного канала строится его теоретическое очертание (на фиг. 2 пунктирная линия). Это теоретическое очертание в некотором интервале ( $2l$ ) будет отличаться от очертания заданного канала (фиг. 2). Для устранения этого отличия прибавим такую дополнитель-

ную функцию распределения скорости в плоскости симметрии канала, которая практически отлична от нуля лишь в интервале, где имеется отклонение между заданной и теоретической кривыми.

Задаемся дополнительным распределением скорости в виде:

$$u_0^{(a)} = \frac{a_1 + a_2 x}{\text{ch}^2 \alpha x} \quad \text{или} \quad \bar{V}^{(a)} = \frac{a_1 + a_2 z}{\text{ch}^2 \alpha z}. \quad (7^*)$$

Параметры  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $\alpha$  будут определены ниже.

Для удобства переместим начало координат в точку  $O'$  (где имеется максимальное расхождение между заданной и теоретической кривыми).

Согласно (7) и (2) получим:

$$\chi^{(a)} = \frac{1}{\alpha} (a_1 + a_2 z) \text{th} z - \frac{a_2}{\alpha^2} \ln \text{ch} \alpha z. \quad (8)$$

$$\psi^{(a)} = \frac{1}{\alpha} \frac{(a_1 + a_2 x) \sin 2\alpha y + a_2 y \text{sh} 2\alpha x}{\text{ch} 2\alpha x + \cos 2\alpha y} - \frac{a_2}{\alpha^2} \arctg (\text{th} \alpha x \cdot \text{tg} \alpha y). \quad (9)$$

Связь между параметрами  $a_1$  и  $a_2$  определяется из условия, чтобы на концах интервала отношения дополнительных скоростей к теоретическим были одинаковыми, т. е.

$$\left[ \frac{u_0^{(a)}}{u_0^{(\tau)}} \right]_{x=l} = \left[ \frac{u_0^{(a)}}{u_0^{(\tau)}} \right]_{x=-l}. \quad (10)$$

Обозначая отношение теоретических скоростей на концах интервала через  $\epsilon$ , получим:

$$\frac{[u_0^{(a)}]_{x=l}}{[u_0^{(a)}]_{x=-l}} = \frac{a_1 + a_2 l}{a_1 - a_2 l} = \epsilon, \quad (11)$$

отсюда:

$$a_2 = \frac{a_1}{l} \frac{1 - \epsilon}{1 + \epsilon}. \quad (12)$$

Параметр  $a_1$  определяется из условия, чтобы в сечении максимального отклонения после „исправления“ обе кривые совпали.

Так как в бесконечности вниз и вверх по потоку обе кривые совпадают, то можно написать очевидное условие равенства расхода между соответствующими линиями тока и осью  $x$ :

$$\int_0^{y_2} \{u^{(\tau)} + u^{(a)}\} dy = \int_0^{y_1} u^{(\tau)} dy = C. \quad (13)$$

Постоянная  $C$  представляет значение функции тока вдоль теоретической кривой.

Учитывая, что

$$\int_0^{y_2} u^{(\tau)} dy = \psi^{(\tau)}(x - x_0, y_2), \quad \int_0^{y_1} u^{(\tau)} dy = \psi^{(\tau)}(x - x_0, y_1).$$

$$\int_0^{y_2} u^{(A)} dy = \psi^{(A)}(x, y_2), \quad (14)$$

будем иметь, согласно (13),

$$\psi^{(\tau)}(x - x_0, y_2) + \psi^{(A)}(x, y_2) = C. \quad (15)$$

Подставляя в (15) выражение для  $\psi^{(A)}$  из (9), получим, после некоторых простых преобразований:

$$a_1 = \frac{\alpha}{\operatorname{tg} \alpha y_2} [C - \psi^{(\tau)}(0, y_2)]. \quad (16)$$

Последний параметр  $\alpha$  определяется из условия, чтобы на концах интервала дополнительная скорость  $u_0^{(A)}$  составила величину порядка 1—2% основной (теоретической) скорости, т. е.

$$\left[ \frac{u_0^{(A)}}{u_0^{(\tau)}} \right]_{x=l} = \delta \leq 0,02. \quad (17)$$

Такая точность практически вполне достаточна.

Подставляя из (7'') значение  $u_0^{(A)}$  при  $x=l$  в (17) и учитывая соотношения (12) и (16), получим уравнение для определения  $\alpha$ :

$$\frac{2\alpha}{\operatorname{tg} \alpha y_2} \cdot \frac{C - \psi^{(\tau)}(0, y_2)}{(1 + \epsilon) \operatorname{ch}^2 \alpha l} \cdot \frac{1}{[u_0^{(\tau)}]_{x=l}} = \delta. \quad (18)$$

Таким образом определены все неизвестные параметры  $a_1$ ,  $a_2$  и  $\alpha$ . Имея эти параметры, легко рассчитать по формуле (9) значения дополнительной функции тока в различных точках течения и построить приближающуюся к заданной кривой исправленную кривую по формуле:

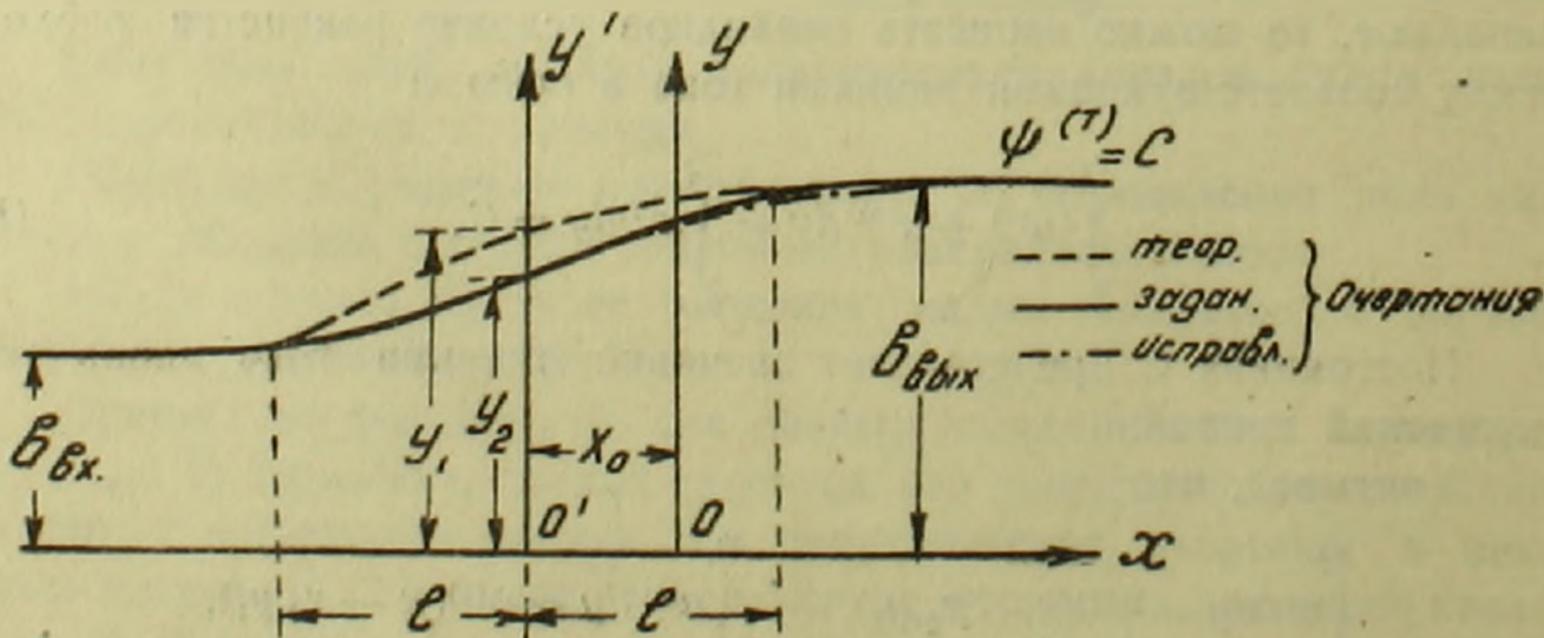
$$\psi^{(\tau)} + \psi^{(A)} = C. \quad (19)$$

А скорости определяются по формуле:

$$\bar{V} = \bar{V}^{(A)} + \bar{V}^{(\tau)}, \quad (20)$$

где значения  $\bar{V}^{(\tau)}$  и  $\bar{V}^{(A)}$  определяются соответственно из формул (3') и (7'').

На графике фиг. 2 показана линия тока после первого „исправ-



Фиг. 2.

ления"; как видно из этого графика, после первого „исправления“ теоретический профиль приближается к заданному. Оставшееся на некотором малом участке расхождение можно устранить, введя повторное „исправление“ в пределах этого участка.

Влияние пограничного слоя в настоящей статье не учитывается. При необходимости это влияние можно учитывать исходя из теории пограничного слоя.

Расчет вышеизложенным методом не представляет никаких трудностей с вычислительной стороны.

Водно-энергетический институт  
Академии наук Армянской ССР

#### Վ. Գ. ՍԱՆՈՅԱՆ

### Կամայական եզրագծեր ունեցող ջրանցքների հիդրոդինամիկական հաշվարկումը

Հոդվածում տրվում է հարթ ջրանցքների հիդրոդինամիկական հաշվարկման մեթոդը: Նախ լուծվում է այսպես կոչված հակառակ խնդիրը՝ կառուցել հարթ դիֆուզորի կամ կոնֆուզորի եզրագիծը, երբ տրված է արագությունների բաշխման օրենքը նրանց սիմետրիայի հարթության վրա:

Վերջինս տրվում է (3) ֆունկցիայով, որը հատկանշական է այն բանով, որ ունի երկու ասիմպտոտներ՝ զուգահեռ  $x$  առանցքին (հետևապես այդ ֆունկցիային համապատասխանող հոսքի զծերը նույնպես կունենան երկու ասիմպտոտներ),  $\mu$ -ն ներկայացնում է ջրանցքի ելքի և մուտքի լայնությունների հարաբերությունը: (3) ֆունկցիայի ողտազործման դեպքում ջրանցքի եզրագիծը արտահայտվում է (6) առնչությամբ, որտեղ  $\psi$ -ն հոսքի ֆունկցիան է: Արագության բաղադրիչներն արտահայտվում են (7) բանաձևովերով: Այս ձևով ստացված ջրանցքների եզրագծերն հոդվածում անվանված են տեսական եզրագծեր:

Նախօրոք տված եզրագծեր ունեցող ջրանցքի հաշվարկման խնդիրը լուծվում է հետևյալ եղանակով: Նախ տվյալ պարամետրեր ունեցող ջրանցքի համար կառուցվում է նրա տեսական պրոֆիլը, ապա այդ պրոֆիլը համեմատվում է տված ջրանցքի պրոֆիլի հետ (4ժ-2), այդ երկու պրոֆիլներն համընկնում են ամենուրեք, բայց կարող է պատահել մի փոքր 21 ինտերվալում: Այդ 21 ինտերվալում տեսական և տված եզրագծերի միջև տարբերությունը վերացնելու համար տեսական եզրագծին համապատասխանող առանցքային արագությունների բաշխմանը դումարվում է մի նոր, յրացուցիչ արագությունների բաշխում (7<sup>ա</sup>), այնպիսին, որը պրակտիկորեն հավասար չի զերոյի միայն այն ինտերվալում 21 որտեղ գոյություն ունի շեղում վերոհիշյալ 2 եզրագծերի միջև:  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  և  $\alpha$  պարամետրերն որոշվում են այն պայմանից, որպեսզի ինտերվալի ծայրերում յրացուցիչ արագությունների հարաբերությունը հիմնականին լինի նույնը և բավականին փոքր, բացի դրանից որպեսզի ամենամեծ յեղում ունեցող կարվածքում «ուղղումից» հետո երկու կորերը համընկնեն:

Նկ. 2-ում հոծ գծով ցույց է տրված ջրանցքի տված եզրագիծը, որին համապատասխանում է մուտքի և ելքի լայնություններ՝  $b_{\text{մու}}$  և  $b_{\text{ելք}}$ : Այդ ջրանցքին համապատասխանող տեսական եզրագիծը կառուցված է (6) բանաձևի օգնությամբ և նկարում ցույց է տրված պունկտիրային գծով: Այդ երկու եզրագծերը չեն համընկնում 21 ինտերվալում: Ավելացնելով առանցքի վրա արագությունների յրացուցիչ բաշխում, տեսական եզրագիծը մոտենում է տված եզրագծին (ուղղումից հետո տեսական եզրագիծը ցույց է տրված առանցքային գծով):

Հոդվածում հաշվի չի առնված սահմանային շերտի ազդեցությունը, անհրաժեշտության դեպքում այն կարելի է հաշվի առնել ելնելով սահմանային շերտի տեսությունից:



ИНЖЕНЕРНАЯ СЕЙСМОЛОГИЯ

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

Об одной возможности исследования вопросов  
сейсмостойкости сооружений на моделях

(Представлено 14.X.1955)

Известные нам приемы моделирования для изучения вопросов сейсмостойкости сооружений на сейсмической платформе допускают значительное нарушение принципов подобия. Мы предлагаем определенный комплекс условий моделирования для экспериментального лабораторного исследования вопросов сейсмостойкости. Этот комплекс условий основан на теореме подобия В. Л. Кирпичева, распространенной А. А. Ильюшиным на сплошные среды, претерпевающие упруго-пластические деформации (1, 2).

Принимаемые нами условия моделирования следующие:

1. Модель геометрически подобна оригиналу и изготавливается по возможности из того же материала, что и оригинал, точнее — соотношения между напряжениями и деформациями, а также прочности в сходственных точках модели и оригинала должны быть одинаковыми.

2. Если размер модели в  $\lambda$  раз менее размеров оригинала, то амплитуда воспроизводимого сейсмической платформой землетрясения должна быть в  $\lambda$  раз меньшей, а частота ее колебаний в  $\lambda$  раз большей, чем у действительного землетрясения. Последнее условие сводится к тому, что масштаб времени модели должен быть в  $\lambda$  раз менее чем для оригинала.

3. Для достижения точного моделирования необходимо, чтобы объемный вес материала модели был бы в  $\lambda$  раз более объемного веса материала оригинала. Поскольку, в соответствии с пунктом 1, объемные веса материалов модели и оригинала одинаковы, то для компенсации этого отклонения модель следует предварительно напрягать посредством системы специальным образом изготовленных тяжей, обеспечивающих постоянство усилий при колебаниях. Натяжения тяжей должны быть подобраны таким образом, чтобы обеспечить равенство напряжений от статической нагрузки в модели в характерных ее сечениях (напр. наиболее напряженных) с напряжениями в сходственных сечениях оригинала от собственного веса последнего.

При соблюдении всех перечисленных условий напряженное состояние в характерных сходственных сечениях модели и оригинала будет с достаточной точностью одинаково на протяжении всего динамического процесса. Поскольку, по условию 1; прочности материалов модели и оригинала в сходственных точках одинаковы, то и повреждения модели и оригинала должны достигаться при приблизительно одинаковых напряженных состояниях, чем создается обоснованная предпосылка для изучения вопросов сейсмостойкости сооружений на моделях.

4. Точное копирование материала модели с материала оригинала в большинстве случаев может оказаться кропогливым и даже не всегда возможным из-за фактора масштабности, а также по причинам технологического порядка.

Для решения этого вопроса в каждом конкретном случае моделирования следует на основе сравнительных лабораторных исследований элементов конструкций натуральных размеров (напр. кладки) и их моделей осуществить подбор такого материала, а также подбор такой технологии изготовления модели, чтобы условия пункта 1 были соблюдены с достаточной для практики точностью.

5. Основной метод изучения поведения моделей на сейсмической платформе — это метод сравнения (А. Л. Чураян). Он заключается в сравнительном изучении в одинаковых динамических условиях двух одинаковых моделей, отличающихся различными конструктивными устройствами, подлежащими сравнению в сейсмических условиях.

Возможно в принципе исследованиям на сейсмической платформе придать и абсолютный характер, путем моделирования действительных сейсмических колебаний при разрушительных землетрясениях. Для этого колебания платформы должны совершаться по преобразованной сейсмограмме таким образом, чтобы и амплитуды и время (ординаты и абсциссы) были уменьшены в  $\lambda$  раз.

6. В связи с предлагаемым приемом моделирования конструкция сейсмической платформы может быть упрощена, поскольку по условию ей сообщаются колебания малой амплитуды, но высокой частоты, что технически относительно легче обеспечить.

7. Не исключена возможность отказа от ставшей тривиальной сейсмической платформы, осуществляющей жесткое возвратно-поступательное движение и перехода к эластической платформе, в которой генерировались бы тем или иным приемом волновые возмущения, распространяющиеся вдоль платформы. В качестве такой платформы, в частности, может быть использован естественный грунт. Эластическая платформа приблизит лабораторно воспроизведенное землетрясение к натурному.

Институт строительных материалов  
и сооружений Академии наук Армянской ССР

**Մուգելների օգնությամբ կառուցումների սեյսմոկայունության  
հարցերը ուսումնասիրելու մի հնարավորության մասին**

Աշխատության մեջ առաջարկվում է միջոցառումների որոշակի խմբավորում, որը  
անհրաժեշտ է իրականացնել կառուցումների սեյսմոկայունության հարցերի չարորատոր  
ուսումնասիրությունների ժամանակ:

Առաջարկված միջոցառումները հիմնված են Վ. Լ. Կիրսիչովի և Ա. Ա. Իլյուշինի  
հետազոտությունների վրա:

**ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

- <sup>1</sup> В. Л. Кирпичев, О подобии при упругих явлениях, Собрание сочинений, том первый, изд. Совета Петроградского политехнического Института, Петроград, 1917.  
<sup>2</sup> А. А. Ильюшин, ПММ, т. XVI, 1952. <sup>3</sup> А. Л. Чураян, Исследование сейсмостойкости кладки облицовочными рядами, Труды Бюро антисейсмического строительства АН Грузинской ССР, т. I, 1945.



М. А. Тер-Карапетян, чл.-корресп. АН Армянской ССР

**О количественных отношениях между усвоенным сахаром,  
 синтезируемой биомассой и выделенным углекислым газом  
 при аэробной ассимиляции глюкозы и ксилозы  
 дрожжевыми организмами**

(Представлено 11.VIII.1955)

Аэробная жизнедеятельность — это способ существования, при котором основной путь обмена веществ аэробных микроорганизмов происходит в направлении биосинтеза протоплазмы; при этом выделяется в среду значительное количество углекислого газа и некоторые продукты диссимиляции.

Исследования процессов биосинтеза проводятся или путем обнаружения цепей биохимических реакций синтеза составных частей протоплазмы (аминокислоты, углеводы, жиры, витамины, ферменты и т. п.) или же путем изучения роста и развития клеток в целом. Последний метод был применен в нижеприведенных исследованиях.

В настоящей работе мы поставили задачу — изучить количественные отношения между усвоенным сахаром (источник углерода), с одной стороны, и синтезируемой биомассой и выделенным культурой углекислым газом, с другой, в условиях аэробного метаболизма.

Упомянутые отношения отражают динамику и совокупность реакций превращения метаболитов и степень включения их осколков или элементарных частей в синтезируемую биомассу.

Для дрожжевых организмов известны только некоторые подробные исследования относительно суммарных уравнений, связывающих усвоенный субстрат с синтезируемой биомассой и выделенным  $\text{CO}_2$  при аэробной ассимиляции гексозов (<sup>1-5</sup>). Что касается ассимиляции пентозов, то убедительные положения по этому вопросу отсутствуют до сих пор.

Методика исследования: дрожжевые организмы культивировались в синтетической среде следующего состава: глюкоза или ксилоза (хим. чист.) 10,0 г,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  — 3,14 г;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  — 0,83 г,  $\text{Mg SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  — 1,00 г,  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  — 0,10 г,  $\text{Zn}^{++}$  (из  $\text{Zn SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) — 60γ,  $\text{Fe}^{++}$  (из  $\text{Fe SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) — 100 γ, вода водопроводная — 1 л.

Эта среда, называемая в дальнейшем основной средой, дополнялась экстрактом солодовых ростков, являющимся хорошим источником витаминов и микронутриентов. Экстракт получался путем кипячения 3 г солодовых ростков в 100 мл водопроводной воды в течение 30 мин. Он употреблялся после тщательного осветления в количестве 33,3 мл (соответствующего 1 г ростков) в 1 литре среды. Такое количество экстракта содержит 17 мг органического азота, из коих 5 мг амидного азота аспарагина и 116 мг органического углерода, из коих 14,6 мг аспарагинового. В нижеприведенных опытах эта доза экстракта была применена в одинарном, двукратном и десятикратном количествах. Все компоненты среды использовались в виде предварительно простерилизованных растворов.

Музейная культура на агаре с 1% ксилозой дрожжевых организмов из рода *Candida*\* пассажировалась однократно на опытной жидкой среде с глюкозой или ксилозой в течение 18—24 часов. Молодая культура центрифугировалась, промывалась холодной водой и засеивалась из расчета от  $8 \pm 2$  мг сухой массы на 100 мл среды.

Опыты производились в специальных Т-образных сосудах (6) с барботером, через который проходит ток воздуха, предварительно очищенный от атмосферного  $\text{CO}_2$ . Образующийся в культуре  $\text{CO}_2$  поглощался в серии поглотителей, заполненных 1 N раствором NaOH общим объемом от 25 до 40 мл. В конце опыта содержимое поглотителей объединялось и  $\text{CO}_2$  определялся ацидиметрией в присутствии фенолфталеина после осаждения карбонатов 20 мл 10% раствора  $\text{BaCl}_2$ .

Для каждого опыта употреблялась среда от 40 до 60 мл, из коих бралось в начале и в конце по 2 мл для определения редуцирующих веществ (р. в.). В конце опыта дрожжи отделялись центрифугированием, трехкратно промывались холодной водой и высушивались при  $100^\circ$  до постоянного веса. Результаты как анализа сахаров, так и взвешивания сухой биомассы пересчитывались на первоначальный объем среды.

Продолжительность опытов колебалась от 9 до 12 час., температура поддерживалась и  $34 \pm 1^\circ\text{C}$ , а pH — в пределах 4—5.

Экспериментальные результаты, приведенные в табл. 1, позволяют сделать следующие заключения.

1. При аэробной ассимиляции испытанных сахаров синтезируется в основной среде, дополненной одной дозой экстракта ростков, 48,4% биомассы из глюкозы, а из ксилозы — 57,1% усвоенного количества сахара. Одновременно выделяется  $\text{CO}_2$  в средах с глюкозой 65,1% и с ксилозой 71% также усвоенного количества сахара.

---

\*) Систематическое исследование этого штамма проводится в нашей лаборатории Ш. А. Авакян.

Таблица 1

Источник углерода	Экстракт ростков в. доз.	Исходный сахар мг	Усвоен. сахар мг	Синтезир. биомасса мг	Выделен. CO <sub>2</sub> мг	Биомасса	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
						р. в. %	р. в. %	биомасса %
Глюкоза	1	555	545	257	358	47,1	65,6	138
	1	570	540	273	340	48,7	60,7	125
	1	504	498	246	344	49,4	69,0	139
	средн.					48,4	65,1	134
	2	325	322	164	224	50,9	69,5	137
	10	492	469	259	385	55,2	82,1	148
	10	498	481	270	426	56,1	88,6	158
	10	486	472	263	346	55,7	73,2	132
	средн.					55,6	81,3	146
	Ксилоза	1	514	466	269	321	57,7	69,0
1		450	417	238	296	57,6	71,0	124
1		481	458	260	334	56,7	72,9	128
средн.						57,1	71,0	124
2		496	482	280	327	58,0	67,8	117
10		520	509	330	402	64,8	79,0	122
10		580	556	360	424	64,7	76,2	118
средн.					64,8	77,6	120	
Ксилозная среда		Продолжение инкубации после истощения сахара			22	—	—	—

2. Увеличение количества экстракта ростков значительно повышает как синтезируемую биомассу, так и выделение CO<sub>2</sub>. Так, например, применение десятикратной дозы экстракта ростков повышает, с одной стороны, выход биомассы в средах с глюкозой от 48,4 до 55,6% и с ксилозой — от 57,1 до 64,8%, а с другой стороны, выделение CO<sub>2</sub> в средах с глюкозой от 65,1 до 81,3% и с ксилозой — от 71 до 77,6% усвоенных сахаров.

3. После истощения сахара, при продолжении инкубации культуры в течение еще 10 часов в среде, содержащей только продукты диссимиляции, выделяется около 22 мг CO<sub>2</sub>. Это указывает на то, что продолжение инкубации на несколько часов после истощения основного источника углерода вносит только незначительные ошибки в количество выделенного CO<sub>2</sub>.

Для обсуждения полученных экспериментальных материалов в табл. 2 сопоставлены условия и результаты наших опытов с наиболее известными в литературе данными по синтезу биомассы дрожжевых организмов при аэробных условиях.

Такое сопоставление приводит нас к определенным новым представлениям о закономерностях аэробной ассимиляции глюкозы и ксилозы дрожжевыми организмами.

1. Синтез биомассы на 48,4% усвоенной глюкозы в основной среде, дополненной одной дозой экстракта, совпадает с результатами Финка и Кребса (2), получивших выход биомассы в размере 49%.

Таблица 2

	Наши опыты		Ольсон и Джонсон (5)	Финк и Кребс (2)	
	экстракт 1 доза	экстракт 10 доз		большинство вариантов	варианты 22/23
<b>Составные части среды (мг на 1 г сахара)</b>					
Общий N . . . . .	52,7	68,2	126	51,0	62,7
Аммиачный N . . . . .	51,0	51,0	73	51,0	51,0
Амидный N . . . . .	0,5	5,0	53	—	3,3
Органич. N . . . . . (общий—аммиачн.) .	1,7	17,2	53	—	8,4
Общий С . . . . .	411,6	516,0	514	400	438
С сахара . . . . .	400,0	400,0	400	400	400
С биол. активаторов	11,6	116,0	114	—	38
<b>Синтезируемая биомасса (% усвоен. сахара)</b>					
Глюкоза . . . . .	48,4	55,6	53	49	53,5
Ксилоза . . . . .	57,1	64,8	—	46—49*	51,5*
<b>Выделение CO<sub>2</sub> (% усвоен. сахара)</b>					
Глюкоза . . . . .	65,1	81,3	—	55,8	47,7
Ксилоза . . . . .	71,0	77,6	—	—	—
* Опыты Лехнера (7)					

Однако в работе этих исследователей хотя и указывается на применение „чистой минеральной среды“, но, по всей вероятности, в их опытах внесены в среду следы источников органического азота и углерода, содержащихся в большом количестве посевного материала (не менее 10% ожидаемого урожая), который получен на производственной гидролизной среде и не был подвержен промыванию. К такому же заключению относительно этих опытов пришли Одинцова (8) и Круковская (9), которые показали, что витамин В<sub>1</sub> и аспарагин активируют размножение *Torulopsis utilis* в синтетической минеральной среде.

2. Наши опыты в среде, содержащей десятикратную дозу экстракта, показывают, что наличие в среде высоких доз аспарагина (100—250 мг на 1 г сахара) не является, как предполагают Ольсон и Джонсон (5) необходимым условием для получения выхода биомассы 53% усвоенной глюкозы. Совместно с Г. С. Арутюнян и С. Л. Мхитарян нами доказано, что дополнение основной глюкозной среды 2,5-кратной дозой экстракта ростков, содержащей только 10 мг аспарагина на 1 г сахара (и вместе с этим ничтожные дозы других активаторов), обеспечивает как максимальное накопление дрожжевой биомассы (52—53%), так и общего азота в ней ( $N \times 6,25 = 50—55\%$ ).

3. Наши результаты по синтезу биомассы дрожжей на 57,1% усвоенной ксилозы в основной среде, заполненной одной дозой экст-

ракта, отличаются от результатов других исследователей, где, хотя и иногда отмечаются высокие выходы биомассы из ксилозы (<sup>10</sup>), тем не менее ими не установлено существенное различие между степенями синтеза биомассы при усвоении глюкозы и ксилозы (<sup>7</sup>). Основными недостатками известных опытов по синтезу биомассы при аэробной ассимиляции ксилозы являются большие колебания, показываемые одной и той же культурой дрожжей как в коэффициенте усвоения, так и в степени синтеза биомассы из определенного количества усвоенной ксилозы. Так, например, коэффициент усвоения колеблется от 27 до 99% (<sup>10</sup>, <sup>12</sup>) и степень синтеза биомассы — от 26 до 54% (<sup>11</sup>, <sup>12</sup>) усвоенного сахара. Недочетом является и то, что большинство опытов приведено в средах со смесью глюкозы и ксилозы (<sup>11</sup>) и с нечистой ксилозой (<sup>7</sup>, <sup>10</sup>) из древесных гидролизатов, в то время как высокий выход биомассы дрожжей в среде с химически чистой ксилозой считается трудно осуществимой задачей (<sup>7</sup>, <sup>13</sup>).

В наших серийных опытах, проведенных одним и тем же штаммом в среде с чистой ксилозой (Т пл. 145°), степень синтеза биомассы постоянна в пределах  $\pm 2\%$ , а коэффициент усвоения сахара всегда превышает 90% (в среднем 95%). Такие результаты надо приписать биологическим свойствам применяемого штамма, который в процессе своего филогенетического развития отлично адаптирован к усвоению ксилозы в качестве единственного источника углерода.

4. Сопоставление величины отношения  $\frac{\text{CO}_2}{\text{синтезируемая биомасса}}$  для глюкозы и для ксилозы с величинами отношения  $\frac{\text{синтезируемая биомасса}}{\text{усвоенный сахар}}$

(табл. 1) показывает, что хотя абсолютные количества выделенного CO<sub>2</sub> и близки для обоих сахаров, тем не менее количество осколков или элементарных частей субстрата, идущего на синтез биомассы, больше в случае ксилозы, чем глюкозы.

Эти результаты могут быть отнесены к следующим трем предположениям: отсутствию образования этилового спирта испытуемым штаммом, особенностям реакции окисления и расщепления ксилозы или фиксации части выделенного CO<sub>2</sub>. Последние возможности выдвигаются нами в качестве рабочей гипотезы для дальнейших исследований.

Вышеприведенные данные по синтезу биомассы при аэробной ассимиляции ксилозы дают основание для установления новых норм выходов биомассы из ксилозной фракции естественных сред (гидролизаты и т. п.), в зависимости от количества содержащихся в них биологических активаторов и вторичных источников азота и углерода.

Институт животноводства  
Министерства сельского хозяйства  
Армянской ССР

**Շաքարասնկային օրգանիզմների կուլմից գլյուկոզայի և քսիլոզայի  
անոթ ասիմիլյացիայի բնթացքում յուրացված շաքարի, սինթեզված  
բիոմասսայի և արտադրված ածխաթթու զազի քանակական  
հարաբերությունների մասին**

Շաքարասնկերի անոթը կենսադործունեության ընթացքում հիմնականում սինթեզվում է քլջային բիոմասսա, իսկ միջավայրում արտադրվում են ածխաթթու զազ և դիս-սիմիլյացիոն նյութեր:

Տվյալ պայմաններում կուլտուրայի կողմից յուրացված շաքարի, սինթեզված բիոմասսայի և արտադրված ածխաթթու զազի փոխհարաբերությունների ուսումնասիրությունն ունի կարևոր տեսական և դործնական նշանակություն:

Վերոհիշյալ հարաբերությունները մեր կողմից հետազոտվել են անոթ պայմաններում գլյուկոզայի և քսիլոզայի յուրացման դեպքում: Դրված փորձերի արդյունքները, որոնք բերվել են ադ. 1-ում և ադ. 2-ում ցույց են տալիս հետևյալը՝

1. Սինթեզված շաքարասնկային բիոմասսան, նայած միջավայրում գտնված բիոլոգիական ակտիվատորների քանակին, հասնում է յուրացված գլյուկոզայի 18,4—55,6 տոկոսին և յուրացված քսիլոզայի 57,1—64,8 տոկոսին: Միաժամանակ կուլտուրան արտադրում է CO<sub>2</sub>, յուրացված գլյուկոզայի 65—81 տոկոսի իսկ քսիլոզայի 71—77 տոկոսի շափով:

2. Ապացուցված է, որ ուսումնասիրված շաքարասնկերի ցեղի օպտիմալ զարգացումը պահանջում է փոքր քանակներով ազոտի և ածխածնի օրգանական միացություններ, որոնց թվում մոտ 10 մգ. ասպարագին 1գ շաքարի դիմաց:

3. Ստացված արդյունքները հնարավորություն են տալիս հաստատելու, որ բնական միջավայրերի քսիլոզային ֆրակցիայից սինթեզված բիոմասսայի քանակը կանգնած է ավելի բարձր մակարդակի վրա, քան այդ ընդունված է մինչև այժմ, այն է 57—64 տոկոս, համեմատած յուրացված շաքարի քանակի հետ:

**ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

- <sup>1</sup> Г. Клаасен, Biochem. Z. 275, 350, 1934. <sup>2</sup> Г. Финк и Я. Кребс, Biochem. Z. 299, 1, 1938. <sup>3</sup> Г. Финк, Я. Кребс и Р. Лехнер, Biochem. Z. 301, 143, 1939. <sup>4</sup> К. ван-Ниль и А. Козн, J. Cell. and Comp. Physiol. 20, 95, 1946. по Ann. Rev. Biochem. 15, 452, 1946. <sup>5</sup> Б. Ольсон и М. Джонсон, J. Bact. 57, 235, 1949. <sup>6</sup> М. А. Тер-Карапетян, Известия АН АрмССР (серия биолог.), 8, № 11, 33, 1955. <sup>7</sup> Р. Лехнер, Biochem. Z. 301, 170, 1939. <sup>8</sup> Е. Одинцова, Микробиол. 8, 321, 1940. <sup>9</sup> Г. Круковская, Микробиол. 9, 921, 1940. <sup>10</sup> Р. Лехнер, Biochem. Z. 300, 204, 1939. <sup>11</sup> Р. Лехнер и Р. Иллиг, Biochem. Z. 300, 28, 1938. <sup>12</sup> Е. Плевако, Получение кормовых дрожжей на гидролизатах сельскохозяйственных отходов. Пищепромиздат, 1940. <sup>13</sup> Ш. Авакян, диссертация. Ереван, 1954.







X	R	Выход в %	Точка кипения в °C	Давление в мм	M	d <sub>4</sub> <sup>20</sup>	n <sub>D</sub> <sup>20</sup>	MRD		Общая формула	Анализ в %						Температура плавления солей в °C		
								вычислено	найдено		C		H		N		хлор-гидрат	иодметилат	иодэтилат
											вычислено	найдено	вычислено	найдено	вычислено	найдено			
-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -*	87,1	192-3	3	308,3	1,0872	1,5028	82,67	83,81	C <sub>18</sub> H <sub>24</sub> O <sub>4</sub> N <sub>2</sub>	62,33	62,68	7,80	7,47	9,09	9,12	230	274	252-3
-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -*	85,5	206-8	3	364	1,0431	1,4963	101,14	102,07	C <sub>10</sub> H <sub>32</sub> O <sub>4</sub> N <sub>2</sub>	65,98	66,21	8,78	8,48	7,69	7,63	214	224-5	211-12
-CH <sub>2</sub> -CH-CH <sub>2</sub> -   CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> -	65,8	196-8	3	364	1,0374	1,4890	102,15	101,38	C <sub>21</sub> H <sub>32</sub> O <sub>4</sub> N <sub>2</sub>	65,98	66,28	8,78	8,76	7,69	7,72	232-3	—	208-9
-CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -   CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	40	220	3	420	1,0103	1,4890	120,62	120,10	C <sub>24</sub> H <sub>40</sub> O <sub>4</sub> N <sub>2</sub>	68,81	69,17	9,52	9,56	6,66	6,67	—	—	—
-CH <sub>2</sub> -C-CH <sub>2</sub> -   CH <sub>3</sub>	CH <sub>2</sub> -	66	214-15 **	3	392,5	—	—	—	—	C <sub>22</sub> H <sub>36</sub> O <sub>4</sub> N <sub>2</sub>	67,34	67,77	9,20	9,56	7,14	7,23	252	250-1	221
-CH <sub>2</sub> -C-CH <sub>2</sub> -   CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	60	233-54 ***	3	448,6	1,4860	0,9824	129,75	131,11	C <sub>26</sub> H <sub>44</sub> O <sub>4</sub> N <sub>2</sub>	69,64	69,60	9,82	9,88	6,25	6,48	204-5	210	—
-CH-CH-CH <sub>2</sub> -     CH <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> -	62	220	3	392,53	1,0220	1,4920	111,38	111,42	C <sub>23</sub> H <sub>30</sub> O <sub>4</sub> N <sub>2</sub>	67,34	67,59	9,20	9,15	7,14	7,16	—	—	—
-CH-CH-CH <sub>2</sub> -     CH <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	58	224-25	3	448,6	1,0011	1,4865	129,85	128,74	C <sub>20</sub> H <sub>44</sub> O <sub>4</sub> N <sub>2</sub>	69,64	69,57	9,82	10,13	6,25	6,34	—	—	—

\* Были воспроизведены для сравнения биологических свойств. \*\* Температура плавления -58°. \*\*\* Температура плавления -40°.



վածքը դա սաթաթթվի ամինոէսթերները<sup>(1)</sup> կառուցվածքն է, որոնց ստրուկտուրայում թթվային հատվածի մեծացումը կարթոքսիլ խմբերի հեռացման, կամ կողմնային ալկիլ ռադիկալների ներմուծման միջոցով բերում է կուրարենման հատկությունների անհետացման<sup>(2)</sup>։

Իր ժամանակին սլատկերադնելով սաթաթթվի խոլինային էսթերն իբրև երկու մոլեկուլացեալ խոլինների դուգակցումից ստացված միացություն, մենք ձեռնարկեցինք թիոերկկարթոնաթթուների ամինոէսթերների և նրանց թթվածնային անալոգների սինթեզի աշխատանքներին։

Ստացված միացությունների կուրարենման հատկությունների ուսումնասիրությունները մեզ համոզեցին, որ սաթաթթվի առկայությունը պարտադիր ֆակտոր չէ կուրարենման հատկություն ունեցող նյութեր ստեղծելու համար, այլ կարելի է դրան հասնել, եթե երկու մոլեկուլացեալ խոլիններ միացնենք իրար, հաջող ընտրված որևէ էլեմենտի կամ խմբի միջոցով, ինչպես այդ արված է թիոերկացեալխոլինի դեպքում<sup>(3)</sup>։

Այս կապակցությամբ մեզ հետաքրքրեցին Թ-ֆենիլեններկթացախաթթվի ամինոէսթերները և նրանց աղերը, որոնց մեջ բնագույն օդակը հանդես է դալիս իբրև երկու ացեալ խոլինները կապող խումբ։

Թ-ֆենիլեններկթացախաթթվի ածանցյալների ստացման հետ մեկտեղ, մենք նպատակահարմար համարեցինք ստանալ նաև Թ-ֆենիլեններկկարթոնաթթվի (տերեֆտալաթթվի) ամինոէսթերները և նրանց աղերը։

Այս երկու խումբ միացությունների ուսումնասիրությունները մեզ ննարավորություն կտան միաժամանակ պարզելու նաև ֆենիլենային խմբի նկատմամբ կարթոքսիլ խմբերի հեռավորության ազդեցությունը կուրարենման հատկությունների վրա։

Ստացված միացությունները բնորոշող մի քանի տվյալներ բերված են 1 և 2 աղյուսակներում։ Այդ միացությունների ստացման մեթոդների մանրամասն նկարագրությունը, ինչպես և բիոլոգիական հատկությունների ուսումնասիրությունների արդյունքները կհրատարակվեն առանձին։

#### ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

<sup>1</sup> P. C. Рыболовлев, Фармакология и токсикология, 15, 3, 9 (1952). <sup>2</sup> С. М. Вишняков, Фармакология и токсикология, 15, 3, 14 (1952). <sup>3</sup> ДАН АрмССР, XIX, 4 (1955); ДАН АрмССР, XXI, 4 (1955). <sup>4</sup> P. Фуско, Г. Палаццо, С. Чилварелли, Д. Бове, Gazz. chim. ital., 78, 511—16 (1948).



ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

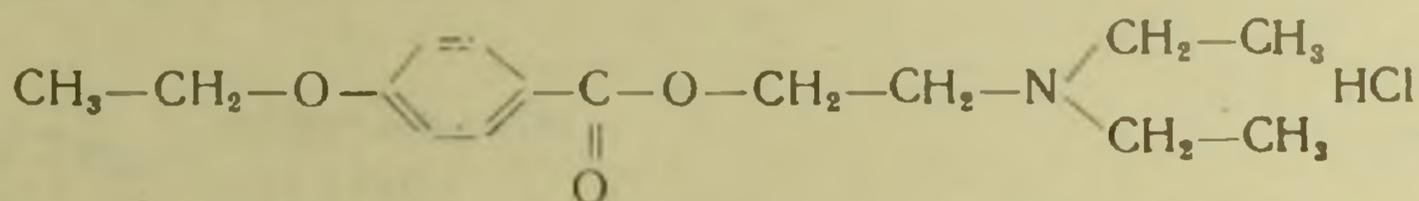
А. Л. Мнджоян, действ. чл. АН Армянской ССР, и А. А. Дохилян

Исследование в области производных  
 п-алкоксибензойных кислот

Сообщение XII. β-диалкиламиноэтиловые эфиры п-(β-алкоксиэтилоксибензойных кислот и их четвертичные соли  
 (Представлено 24. VIII. 1953)

Из большого числа β-диэтиламиноэтиловых эфиров п-алкоксибензойных кислот, синтезированных еще в 1936 году Романом и Шорле (1), были отобраны лишь некоторые препараты с положительными анестетическими свойствами.

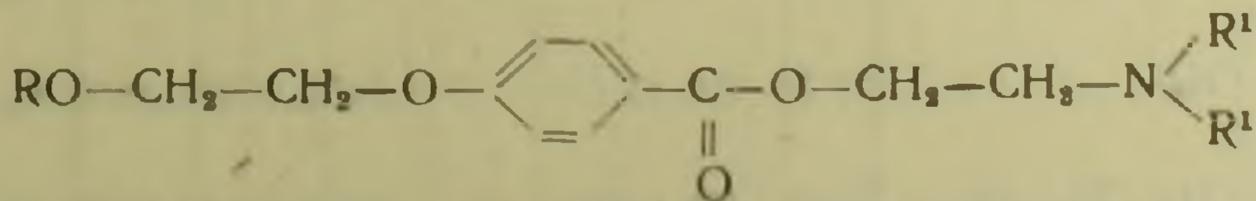
В дальнейшем из них рядом исследователей была воспроизведена хлористоводородная соль (β)-диэтиламиноэтилового эфира п-этоксibenзойной кислоты,



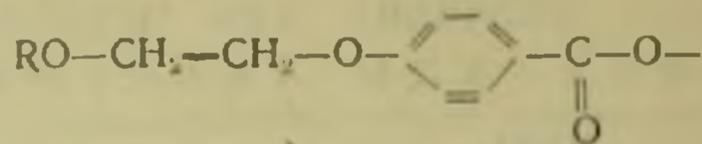
которая в качестве местного анестетика под названием интракаин (2) в ряде зарубежных стран была внедрена в производство.

Небольшая токсичность интракаина по сравнению с другими его аналогами послужила для нас основанием для использования его строения как основы для синтеза новой группы аминоэфиров ряда п-алкоксиэтилоксибензойных кислот, описанных нами в одном из предыдущих сообщений (4).

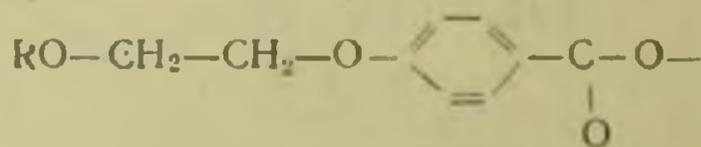
Новая группа аминоэфиров, представляющая собой алкоксипроизводные интракаина и его β-диметиламинного аналога, заинтересовала нас с точки зрения изучения зависимости анестетических свойств от величины и строения алкоксирадикалов.



Включение новой эфирной группы в строение β-диалкиламиноэтиловых эфиров п-этоксibenзойной кислоты с изменением физических свойств препаратов безусловно должно было отразиться и на



R	Выход в %	Температура кипения в °C	Давление в мм	M	d <sub>4</sub> <sup>20</sup>	n <sub>D</sub> <sup>20</sup>	MRD	
							вычислено	найденно
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	95,5	175—176	12	281	1,0638	1,5110	76,75	79,11
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	86,2	205—206	12	295	1,0441	1,5031	81,37	83,67
CH <sub>3</sub> \ CH— CH <sub>3</sub>	80,3	161—162	13	295	1,0362	1,5063	81,37	84,74
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	80,6	195—196	10	309	1,0239	1,5018	85,91	89,15
CH <sub>3</sub> \ CH-CH <sub>2</sub> - CH <sub>3</sub>	90,5	193—194	12	309	1,0178	1,5000	85,99	89,40
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	78,6	188—189	12	323	1,0193	1,5046	90,61	94,05
CH <sub>3</sub> \ CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> - CH <sub>3</sub>	89,0	194—195	10	323	1,0079	1,5028	90,61	94,82



R	Выход в %	Температура кипения в °C	Давление в мм	M	d <sub>4</sub> <sup>20</sup>	n <sub>D</sub> <sup>20</sup>	MRD	
							вычислено	найденно
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	97,0	197—198	12	309	1,0406	1,5056	85,99	88,28
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	80,0	216—217	12	323	1,0256	1,5034	90,61	93,14
CH <sub>3</sub> \ CH— CH <sub>3</sub>	75,7	170—171	13	323	1,0177	1,5036	90,61	94,00
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	72,7	210—211	10	337	1,0041	1,4998	95,23	98,80
CH <sub>3</sub> \ CH-CH <sub>2</sub> - CH <sub>3</sub>	77,3	209—210	12	337	0,9999	1,4962	95,23	98,80
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	71,3	189—190	12	351	1,0034	1,5022	95,85	103,41
CH <sub>3</sub> \ CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> - CH <sub>3</sub>	71,0	213—214	10	351	0,9915	1,4995	99,85	104,15

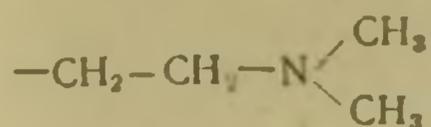


Таблица 1

Эмпирическая формула	Анализ в %						Температура плавления в °С	
	С		Н		N		хлоридратов	пикратов
	вычислено	найдено	вычислено	найдено	вычислено	найдено		
$\text{C}_{15}\text{H}_{23}\text{NO}_4$	64,06	64,12	8,18	8,44	4,98	4,56	115—116	138—139
$\text{C}_{16}\text{H}_{25}\text{NO}_4$	65,09	65,25	8,47	8,42	4,75	4,45	97—98	104—105
$\text{C}_{16}\text{H}_{25}\text{NO}_4$	65,09	65,12	8,47	8,27	4,75	4,97	132—134	122,5—123
$\text{C}_{17}\text{H}_{27}\text{NO}_4$	66,02	65,83	8,73	8,68	4,53	4,30	не кр.	108—109
$\text{C}_{17}\text{H}_{27}\text{NO}_4$	66,02	65,94	8,73	8,57	4,53	4,38	85—86	109—110
$\text{C}_{15}\text{H}_{23}\text{NO}_4$	66,87	67,02	8,98	8,82	4,34	4,03	93—94	132—133
$\text{C}_{16}\text{H}_{25}\text{NO}_4$	66,87	66,87	8,98	8,66	4,34	4,45	не кр.	85—86

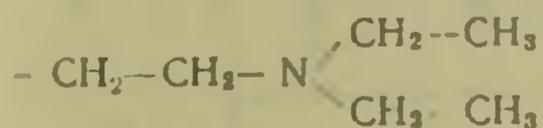


Таблица 2

Эмпирическая формула	Анализ в %						Температура плавления в °С	
	С		Н		N		хлоридратов	пикратов
	вычислено	найдено	вычислено	найдено	вычислено	найдено		
$\text{C}_{17}\text{H}_{27}\text{NO}_4$	66,02	65,88	8,73	8,85	4,53	4,80	100—101	103—104
$\text{C}_{18}\text{H}_{29}\text{NO}_4$	66,89	67,18	8,98	9,05	4,33	4,44	109—110	92—93
$\text{C}_{18}\text{H}_{29}\text{NO}_4$	66,89	66,56	8,98	8,89	4,33	4,20	120—121	108—108,5
$\text{C}_{19}\text{H}_{31}\text{NO}_4$	67,65	67,71	9,19	8,99	4,19	4,01	96—98	2—93
$\text{C}_{19}\text{H}_{31}\text{NO}_4$	67,65	67,52	9,19	9,10	4,16	4,16	не кр.	94—95
$\text{C}_{20}\text{H}_{33}\text{NO}_4$	68,38	68,42	9,40	9,52	3,99	4,23	123—124	123—124
$\text{C}_{20}\text{H}_{33}\text{NO}_4$	68,38	68,58	9,40	9,37	3,99	4,05	не кр.	114—115

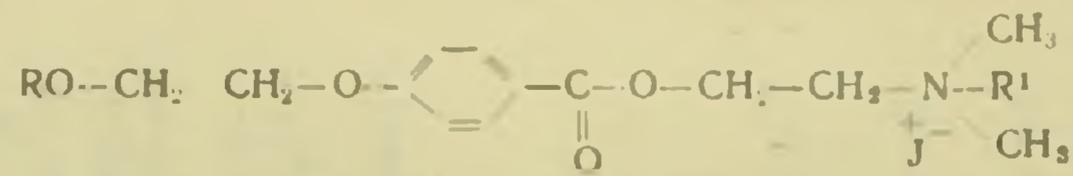


Таблица 3

R	R <sup>1</sup>	Выход в %	Температура плавления в °C	M	Эмпирическая формула	Анализ в %	
						J	
						вычислено	найдено
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -	98,2	142-143	423	C <sub>16</sub> H <sub>28</sub> O <sub>4</sub> NJ	30,02	30,33
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	97,4	117-118	437	C <sub>17</sub> H <sub>28</sub> O <sub>4</sub> NJ	29,06	28,82
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -	95,8	113-114	437	C <sub>17</sub> H <sub>28</sub> O <sub>4</sub> NJ	29,06	28,69
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	96,1	82-83	451	C <sub>18</sub> H <sub>30</sub> O <sub>4</sub> NJ	28,15	27,98
CH <sub>3</sub> \ CH-	CH <sub>3</sub> -	92,7	206-207	437	C <sub>17</sub> H <sub>28</sub> O <sub>4</sub> NJ	29,06	29,37
CH <sub>3</sub> \ CH-	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	93,4	135-136	451	C <sub>18</sub> H <sub>30</sub> O <sub>4</sub> NJ	28,15	28,00
CH <sub>3</sub> \ CH-	CH <sub>3</sub> -	91,5	100-101	451	C <sub>18</sub> H <sub>30</sub> O <sub>4</sub> NJ	28,15	27,92
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	90,2	103-104	465	C <sub>19</sub> H <sub>32</sub> O <sub>4</sub> NJ	27,31	27,43
CH <sub>3</sub> \ CH-CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -	90,8	99-100	451	C <sub>18</sub> H <sub>30</sub> O <sub>4</sub> NJ	28,15	28,02
CH <sub>3</sub> \ CH-CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	90,3	79-80	465	C <sub>19</sub> H <sub>32</sub> O <sub>4</sub> NJ	27,31	27,72
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -	89,2	154-155	465	C <sub>19</sub> H <sub>32</sub> O <sub>4</sub> NJ	27,31	27,51
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	86,7	101-102	479	C <sub>20</sub> H <sub>34</sub> O <sub>4</sub> NJ	26,47	26,07
CH <sub>3</sub> \ CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -	88,6	118-119	465	C <sub>19</sub> H <sub>32</sub> O <sub>4</sub> NJ	27,36	27,57
CH <sub>3</sub> \ CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	88,0	59-60	479	C <sub>20</sub> H <sub>34</sub> O <sub>4</sub> NJ	26,47	26,26

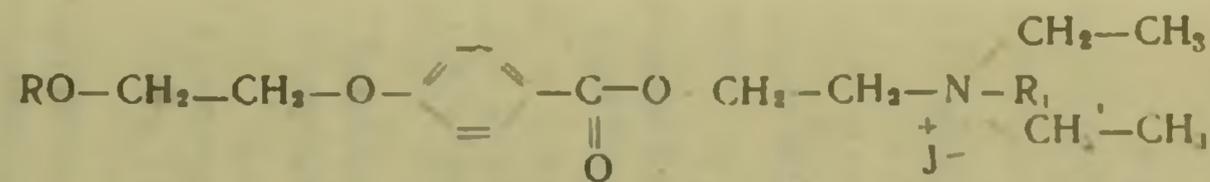


Таблица 4

R	R <sup>1</sup>	Выход в %	Температура плавления в °C	M	Эмпирическая формула	Анализ в %	
						J	
						вычислено	найдено
CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -	98,1	99-100	451	C <sub>16</sub> H <sub>20</sub> O <sub>4</sub> NJ	28,15	28,38
CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	98,3	88-89	465	C <sub>19</sub> H <sub>22</sub> O <sub>4</sub> NJ	27,31	26,92
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -	94,9	60-61	465	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> O <sub>4</sub> NJ	27,31	27,02
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	93,7	49-50	479	C <sub>20</sub> H <sub>34</sub> O <sub>4</sub> NJ	26,47	26,35
CH <sub>3</sub> \ CH-	CH <sub>3</sub> -	91,3	107-108	465	C <sub>19</sub> H <sub>22</sub> O <sub>4</sub> NJ	27,31	27,54
CH <sub>3</sub> \ CH-	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	91,6	132-133	479	C <sub>20</sub> H <sub>34</sub> O <sub>4</sub> NJ	26,47	26,23
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -	90,7	79-80	479	C <sub>20</sub> H <sub>34</sub> O <sub>4</sub> NJ	26,47	26,78
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	90,1	77-78	493	C <sub>21</sub> H <sub>36</sub> O <sub>4</sub> NJ	25,76	25,68
CH <sub>3</sub> \ CH-CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -	90,2	67-68	479	C <sub>20</sub> H <sub>34</sub> O <sub>4</sub> NJ	26,47	26,09
CH <sub>3</sub> \ CH-CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	89,5	76-77	493	C <sub>21</sub> H <sub>36</sub> O <sub>4</sub> NJ	25,76	25,54
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -	88,0	102-103	493	C <sub>21</sub> H <sub>36</sub> O <sub>4</sub> NJ	25,76	26,05
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	86,9	93-94	507	C <sub>22</sub> H <sub>38</sub> O <sub>4</sub> NJ	25,05	25,33
CH <sub>3</sub> \ CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -	87,8	65-66	493	C <sub>21</sub> H <sub>36</sub> O <sub>4</sub> NJ	25,76	25,92
CH <sub>3</sub> \ CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	87,2	59-60	507	C <sub>22</sub> H <sub>38</sub> O <sub>4</sub> NJ	25,05	25,95

их гидрофильности и липофилности, что в свою очередь отразилось бы на силе и продолжительности их анестетического действия.

Наряду с получением хлористоводородных солей нам представлялся интересным также синтез четвертичных аммонийных солей, ибо имеющиеся данные фармакологических испытаний ряда других аналогично посторонних соединений показали их свойства вызывать местную анестезию.

Строение и некоторые данные, характеризующие химические и физические свойства полученных веществ, приведены в табл. 1, 2, 3 и 4.

Подробные данные по синтезу, а также материалы биологических исследований, будут опубликованы отдельно.

Лаборатория фармацевтической химии

Академии наук Армянской ССР

### Ա. Լ. ՄՆՋՈՅԱՆ ԵՎ Ա. Ն. ԳՈՒՏԻՎՅԱՆ

#### Հետազոտությունը $\rho$ -ալկոքսիբենզոական քրուների ածանցյալների սինթեզի բնագավառում

Հաղորդում XII:  $\rho$ -( $\beta$ -ալկոքսիէթիլօքսի)-բենզոական քրուների  $\beta$ -դրակիլամինոէթիլ էսթերները և նրանց չորրորդային աղերը:

Դեռ 1936 թվականին Ռոմանի և Շոուլեի (1) կողմից սինթեզված բազմաթիվ  $\rho$ -ալկոքսիբենզոական թթուների  $\beta$ -դրակիլամինոէթիլ էսթերների ուսումնասիրությունները հնարավորություն էին տվել ընտրել մի քանի էֆեկտիվ անեստեզիկներ:

Հետադաշում երկարատև, մանրազննին հետազոտությունների հետևանքով (2) պրակտիկ նշանակություն ստացավ  $\rho$ -էթիլօքսիբենզոական թթվի  $\beta$ -դիէթիլամինոէթիլ էսթերի քլորաջրածնական աղի նտրակային (3) անվան տակ:

Ընտրակայինի ցածր տոկոսիկականությունը հանդեպ նրա մյուս անալոգների, խթան հանդիսացավ շարունակելու մեր ուսումնասիրությունները  $\rho$ -ալկոքսիէթիլօքսիբենզոական թթուների էսթերների (4) բնագավառում:

Այս հաղորդման մեջ նկարագրվող ամինոէսթերներին պիտի դիտել իբրև ընտրակային և նրա մեթիլ անալոգը, որոնց մոլեկուլի թթվային հասվածում ջրածիններից մեկը տեղափոխված է ալկոքսի խմբով:

Էթերային կառուցվածքով նոր թթվածնի մուտքը ընտրակայինի և նրա մեթիլ անալոգի ստրուկտուրաների մեջ, պիտի որ հիդրոֆիլ և լիպոֆիլոտրոպ հատկությունների հետ մեկտեղ փոխեր անեստեզիկ հատկությունները, ուժն ու տևողությունը:

Այս հանդամանքը պարզելու համար կարիք եղավ պատրաստել ամինոէսթերների քլորաջրածնական աղեր: Պատրաստված էին նաև ազոտի հաշվին համապատասխան չորրորդային աղեր, որոնց ստացման նպատակն էր այլ բիոլոգիական հատկությունների կողքին ուսումնասիրել և անեստետիկ հատկությունները, քանի որ կան արդեն միացությունների առանձին օրինակներ, որոնք լինելով չորրորդային աղերը, հակառակ մինչ այժմ տիրող կարծիքի, ցուցաբերում են ակտիվություն:

Մեր կողմից ստացված միացությունների ֆիզիկական և բիոլոգիական հատկությունները բնորոշող մի քանի տվյալներ բերված են 1, 2, 3 և 4 աղյուսակներում:

Էքսպերիմենտալ աշխատանքի մանրամասն նկարագրությունը և բիոլոգիական ուսումնասիրությունների արդյունքները կհրատարակվեն առանձին:

### ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1 С. Роман и Б. Шорле, Arch. Pharm. 277, 110—126, 1936. 2 В. Вальтер и Г. Христьянсен, С. А. 43, 11, 4430, 1949. 3 С. Грей и И. Геду, Y. Pharm. pharmacol. 6, 2, 89, 1954. 4 А. Мнджоян, В. Африкян, А. Лохикян, ДАН XIX, № 3, 1954.

С. А. Исаакян

Новые данные по стратиграфии верхнетретичных образований  
западного Даралагеза (Армянская ССР)

(Представлено И. Г. Магакьяном 6. VI. 1955)

Значительная часть территории западного Даралагеза сложена верхнетретичными образованиями, являющимися частью мощной вулканогенно-осадочной серии, которая охватывает почти всю центральную часть Малого Кавказа.

В западном Даралагезе эти образования имеют пестрый литолого-петрографический состав и находятся в очень сложных тектонических взаимоотношениях. В тектоническом отношении район представляет крупный синклиний почти широтного простирания, который расположен севернее Даралагезского антиклинория.

Верхнетретичные вулканогенно-осадочные образования обнажаются в центральной части синклиория, а по крыльям его развиты более древние породы. Упомянутый синклиний осложнен дизъюнктивными нарушениями.

Почти до самого последнего времени литолого-петрографический состав верхнетретичных образований был весьма недостаточно изучен. Они объединялись в единый стратиграфический комплекс и рассматривались как разновозрастные образования.

За последние 2—3 года детальные исследования ряда геологов, работавших на разных участках Варденисского хребта, показывают, что верхнетретичная серия в стратиграфическом отношении не является единой.

В результате проведенных нами геологических исследований в районе сс. Э.пин, Ринд, Агавнадзор (Азизбековского района Армянской ССР) верхнетретичные образования расчленяются на пять свит, сменяющих друг друга в вертикальном разрезе. Последовательность их представляется в следующем виде (снизу вверх): 1—свита нижних андезитов и их брекчий; 2—свита санидиновых пород; 3—свита вулканогенно-осадочных образований; 4—свита андезито-базальтов, базальтов, их брекчий и гидротермально измененных разностей этих же пород, 5—свита дацитовых экструзий и лав.

1. Палеотипные андезиты и их брекчии являются наиболее древними образованиями среди указанных пяти свит. При исследовании

пород этой свиты выяснилось, что они с угловым несогласием перекрывают палеогеновые отложения. Так, в районе развалин с. Козулджа они налегают на загипсованные песчано-глинистые нормально-осадочные породы, содержащие нуммулитовую фауну верхнего эоцена. В районе с. Элпин они несогласно залегают на олигоценые отложения. Породы этой свиты резко отличаются на общем ландшафте своим синеватым и грязно-зеленоватым цветом, обусловленным степенью их разложения. Как лавы, так и их брекчии имеют облик зеленокаменных пород.

2. Породы санидиновой свиты резко трансгрессивно и с большим эрозионным перерывом залегают на более древние образования.

Северо-восточнее с. Гортун санидиновая свита залегает на девонских отложениях, а в ущелье с. Зовашен, непосредственно на олигоценых отложениях.

На левом берегу реки Элпин наблюдались многочисленные апофизы санидинсодержащих трахи-липаритов, внедрившихся в палеотипные андезиты и их брекчии; местами последние подстилают туфы санидиновых пород. В районе возвышенности Спитак-кар в санидиновых туфах наблюдались ксенолиты палеотипных андезитов. В верхнетретичной вулканогенно-осадочной серии санидиновые породы являются своеобразной опорной свитой. Они представляют исключительный интерес как своим минералого-петрографическим составом, так и морфологическими особенностями сложенных ими массивов. Для пород этой свиты самыми характерными компонентами являются санидин и анортоклаз, которые иногда образуют кристаллы размером до  $12 \times 5$  см. Породы свиты представлены трахи-липаритами, трахитами, автокластитами, вулканическими стеклами, туфами.

3. Над санидиновой свитой с размывом, т. е. со стратиграфическим несогласием залегает мощная вулканогенно-осадочная свита с обломками санидинсодержащих трахи-липаритов.

В ущелье с. Биралу из стратиграфического разреза выпадает свита палеотипных андезитов и их брекчий; санидиновая свита и олигоценые песчано-глинистые породы непосредственно покрываются вулканогенно-осадочными образованиями третьей свиты.

Породы свиты представлены средне-грубообломочными брекчиями, брекчиеконгломератами, туфобрекчиями, песчаниками, алевритопесчанистыми и глинистыми образованиями.

В вулканогенно-осадочных образованиях нередко встречаются останцы обуглившейся древесины.

Упомянутая свита, по всей вероятности, является аналогом вяхчабердской толщи Приереванского района (<sup>1</sup>), как по стратиграфическому положению, так и по литолого-петрографическому составу.

4. Вулканогенно-осадочные образования третьей свиты во многих местах прорваны темными, часто миндалекаменными лавами и

их брекчиями андезитового, андезито-базальтового и базальтового состава.

В районе юго-восточного склона г. Дагдаган упомянутые лавы залегают внутри вулканогенно-осадочных пород в виде межформационных залежей. На других участках видно как поднимавшаяся по трещинам лава изливалась вниз по склонам возвышенностей, в виде отдельных языков или плащеобразных потоков, нивелируя мелкие неровности древнего рельефа.

Породы этой свиты, в некоторых участках сильно изменены, окварцованы, каолинизированы, пиритизированы, частично серицитизированы. Геолого-петрографическими исследованиями установлено, что они являются преобразованными лавами и брекчиями четвертой свиты. Преобразование их, по всей вероятности, связано с постмагматическим воздействием более кислых и молодых лав (дацитовые экструзии пятой свиты). Значительная площадь распространения измененных пород указывает на интенсивность гидротермальных процессов.

5. Стратиграфически и гипсометрически самая верхняя свита верхнетретичных образований представлена кислыми лавами, экструзиями дацитового состава, являющимися самыми молодыми продуктами вулканической деятельности до четвертичного времени. В морфологическом отношении породы этой свиты образуют куполовидные экструзивные поднятия, на склонах которых кое-где сохранились изолированные останцы прорванных ими пород вулканогенно-осадочной свиты.

Породы пятой свиты представлены андезито-дацитами, дацитами, липарито-дацитами.

Возраст верхнетретичной мощной вулканогенно-обломочной серии, часть которой составляют вышеописанные свиты, различными исследователями определяется различно. К. Н. Паффенгольц<sup>(2)</sup> относит ее к олигоцену, рассматривая как фаціальную разновидность олигоценовых осадочных образований, что однако не подтверждается детальными исследованиями последних лет, производившимися рядом геологов.

По данным подавляющего большинства исследователей, возраст рассматриваемых образований определяется как неогеновый. Имеющиеся расхождения мнений<sup>(1,3)</sup> о более точной датировке возраста их не имеют какого-либо существенного значения, так как отдельные свиты формировались не одновременно, а за довольно длительный период времени.

Определение возраста отдельных свит ввиду отсутствия органических остатков, за немногими исключениями, основано на фактах главным образом регионально-геологического порядка.

Для разрешения этого вопроса опорным пунктом является свита вулканогенно-осадочных образований (наша свита 3), возраст которой определяется как нижний плиоцен на основании следующих фактов: 1) в районе с. Гортун, в средних частях указанной свиты А. А. Габриеляном и А. Л. Тахтаджяном найдена ископаемая флора нижнего плиоцена, 2) аналогичные образования (вохчабердская пролювиально-

вулканогенная свита) в Приереванском районе несогласно перекрывают различные горизонты фаунистически охарактеризованного верхнего сармата (2).

В породах санидиновой свиты до сих пор не найдены остатки ископаемых организмов. Имея в виду ее стратиграфическое положение, она древнее нижнего плиоцена. В Приереванском районе эквивалентные санидиновой свите образования (так называемая белесоватая толща), по данным А. Т. Асланяна, подстилают и частично фациально замещают фаунистически охарактеризованный верхний сармат, что может свидетельствовать о верхнемиоценовом возрасте санидиновой свиты.

Свита полеотипных андезитов и их брекчий древнее верхнего миоцена, так как она прорывается породами второй (санидиновой) свиты и моложе олигоцена, т. е. имеет послеолигоценовый и доверхнемиоценовый возраст.

Породы пятой свиты, вероятно, можно считать верхнеплиоценовыми, поскольку: 1—они перекрывают вулканогенно-осадочную свиту нижнего плиоцена и прорывающие последнюю основные лавы, 2—аналогичные по составу экструзивные породы, обнажающиеся в районе перевала Бичинаг, по литературным данным, имеют верхнеплиоценовый возраст:

Ереванский государственный университет  
им. В. М. Молотова

#### Ս. Ա. ԻՍՍԶԱԿՅԱՆ

### Նոր տվյալներ արեվմտյան Դարավազյազի (Հայկական ՍՍՌ) վերին երրորդականի առաջացումների ստրատիգրաֆիայի մասին

Դաշտային զիտոդոթյունների հիման վրա արեվմտյան Դարավազյազի վերին երրորդականի առաջացումները բաժանվում են հինգ շերտախմբերի, որոնք ուղղաձիգ կտրվածքում հերթափոխում են միմյանց: Այդ շերտախմբերի հաջորդականությունը պատկերացվում է հետևյալ կերպ (ներքևից վերև)՝ ստորին անդեզիտների և նրանց բրեկչիանների շերտախումբ, սանիդինային ապարների շերտախումբ, հրաբխածին—նստվածքային ապարների շերտախումբ, անդեզիտորագալտների, բազալտների, նրանց բրեկչիանների և հիդրոթերմալ փոփոխված տարրերակներ շերտախումբ, դալիտային էքստրուզիանների և լավանների շերտախումբ:

Հրաբխածին-նստվածքային շերտախմբի հասակը որոշվում է որպես ստորին պլիոցեն:

Սանիդինային շերտախումբը իր ստրատիգրաֆիական դիրքով ստորին պլիոցենից հին է:

Պալեոտիպ անդեզիտների և նրանց բրեկչիանների շերտախումբը վերին միոցենից հին է: Հինգերորդ շերտախմբի հասակը կարելի է համարել վերին պլիոցեն:

#### ЛИТЕРАТУРА — ԴՐԱԿԱՆՈՒՅՈՒՆ

1 А. А. Габриелян, О возрасте и стратиграфии важнейших третичных толщ Армении. Науч. тр., серия геол., т. 37, Изд. Е. Г. У., 1952. 2 К. Н. Паффенгольц, К стратиграфии и тектонике олигоцена и соленосной толщи Армении и южной части Грузии, Зап. Всес. Мин. общ. XVII, № 2, 1938. 3 А. Т. Асланян, Изв. АН. СССР, серия геол., № 6, 1949.

ПЕТРОГРАФИЯ

С. И. Баласанян

К вопросу о возрасте абиссальных и гипабиссальных пород алавердского рудного района

(Представлено И. Г. Магакьяном 10. VI. 1955)

В Алавердском рудном районе абиссальные и гипабиссальные интрузивные породы пользуются большим распространением. Наиболее крупными массивами являются Кохпский, Банушский, Чочканский, Ахпатский, Цахкашатский и Лалварский. Мелкие интрузивы располагаются между сс. Садахло и Опрети и в 2 км к востоку от г. Лалвар.

Интрузивы размещаются в различных горизонтах стратиграфического разреза:\* Ахпатский и Цахкашатский — в триасовых, мелкие интрузивы, расположенные между сс. Садахло и Опрети — в меловых; интрузив, находящийся в 2 км к востоку от г. Лалвар — в среднеэоценовых и остальные интрузивы — в юрских отложениях.

Гипабиссальные породы по составу можно разделить на две группы: 1) кислые и 2) основные. Первые, представленные кварцевыми и бескварцевыми альбитофирами и кварцевыми порфирами, по отношению к интрузивам занимают центральное положение и располагаются ближе к южному краю Банушского интрузива. Основные по составу гипабиссальные породы прорывают почти все породы района и имеют более широкое поле распространения.

Вследствие недостаточно детального изучения абиссальных и гипабиссальных пород вопрос их возраста до сих пор является спорным. Одни исследователи их относят к третичному возрасту, другие — к послеоксфордскому и предэоценовому.

В свете полученных нами новых данных все интрузивы по возрасту можно разбить на две группы: мезозойскую и третичную. В мезозойскую группу интрузивов входят Банушский, Лалварский, Кохпский, Чочканский, Ахпатский (?) и Цахкашатский (?).

Банушский интрузив расположен на северном склоне Сомхетского хребта, примерно между меридианами г. Лалвар и с. Нижи-Ахтала. Он слагается из следующих разновременнo внедрявшихся главнейших разностей пород: кварцевых диорит-порфиритов, гранодиорит-порфиров.

\* Все стратиграфические подразделения даны по А. Т. Асланяну (1)

гранодиоритов и розовых гранитов. Первые две разности прорывают и изменяют отложения среднего и верхнего байоса. Верхний предел их возраста можно считать дооксфордским на основании следующих данных: а) в 3 км к юго-востоку от с. Ахкерпи кварцевые диорит-порфириты перекрываются отложениями оксфорда, б) в 3,5 км к северу от вершины г. Лалвар в конгломератах оксфорда нами обнаружены гальки гранодиорит-порфиров Банушского интрузива. Внедрение остальных разновидностей Банушского интрузива происходило в верхней юре (после келловей и оксфорда), но до эоцена, что подтверждается следующими доводами: а) контактовым воздействием остальных разновидностей Банушского интрузива — на отложения верхней юры, что особенно хорошо наблюдается на участке с. Бардазор (оксфорд) и к северо-западу от г. Ших-тахт (келловей), б) прорыванием Банушского интрузива кислыми гипабиссальными породами, гальки которых встречаются в среднеэоценовых базальных конгломератах.

Главнейшие разности Банушского интрузива формировались в следующей последовательности: кварцевые диорит-порфириты → гранодиорит-порфиры → гранодиориты → гранит-порфиры → розовые граниты. Такая последовательность подтверждается следующими фактами: 1) в 2,5 км к юго-западу от с. Джилиза в гранодиорит-порфирах, встречен оплавленный ксенолит кварцевого диорит-порфирита, 2) в 3,5 км к югу от с. Чанахчи апофиз гранодиорит-порфиров прорывает кварцевые диорит-порфириты, 3) в 2 км к юго-западу от с. Джилиза в небольшой балке гранодиорит-порфиры пересекаются жилой гранит-порфиров. 4) в верховье р. Бануш-чай, примерно в 0,7 км к юго-востоку от участка впадения её обоих притоков, гранит-порфиры прорываются розовыми гранитами, 5) в 4 км к юго-западу от с. Ходжорния, на левом склоне ущелья р. Бануш-чай апофиз гранит-порфиров прорывает гранодиориты, 6) в 1,5 км к юго-западу от с. Бардазор и в верховье р. Бануш-чай гранодиориты прорываются довольно крупными выходами розовых гранитов. 7) непосредственно у с. Бардазор, в его западной части, в двух местах гранодиориты секутся жилами розовых гранитов.

Из вышеизложенного очевидно, что по времени образования кварцевые диорит-порфириты и гранодиорит-порфиры значительным промежутком отделены от остальных разностей. Видимо сравнительно большой интервал времени существует также между гранодиоритами и гранит-порфирами с одной стороны, розовыми гранитами — с другой, так как последние прорывают Чочканский интрузив, имеющий послеоксфордский возраст и внедрившийся, по некоторым соображениям автора, позже других разностей Банушского интрузива.

*Лалварский* интрузив обнажается в 2 км к западу от вершины г. Лалвар; слагающие его породы относятся к плагиогранит-порфирам. Этот интрузив прорывает и изменяет вулканогенные породы оксфорда. Верхний предел возраста определяется тем, что в 2,5 км к юго-западу от вершины г. Лалвар интрузив перекрывается эоценовыми вулканоген-

но-осадочными породами. причем в последних контактовых изменениях не замечается.

Предсеноманский возраст Кохпского и Чочканского интрузивов достаточно убедительно аргументирован И. Г. Магакьяном (1), А. Т. Асланяном (2) и др. Ахпатский и Цахкашатский интрузивы относим к этой же группе на основании петрографического сходства и общего плана их расположения. Видимо, они примерно одновозрастны с Кохпским и Чочканским интрузивами.

Породы Банушского интрузива по составу и степени дислоцированности достаточно отличаются от Кохпского и Чочканского интрузивов. Последние, главным образом, сложены кварцевыми диоритами, гранодиоритами, слабо дислоцированы, достаточно свежи и характеризуются сравнительно большим развитием жильных фаций, выраженных аплитами и пегматитами. Породы Банушского интрузива отличаются большим разнообразием, сильно дислоцированы, темноцветные компоненты всегда разложены, полевые шпаты сильно серицитизированы и пелитизированы, а их жильные фации являются исключительной редкостью. Эти косвенные данные позволяют предполагать, что внедрение всех разновидностей Банушского интрузива, за исключением розовых гранитов, предшествовало формированию Кохпского и Чочканского интрузивов. Поэтому нельзя считать случайностью и различие в металлогении районов распространения этих двух групп интрузивов.

К мезозойской группе интрузивов относятся также мелкие выходы, расположенные между сс. Садахло и Опрети. Они прорывают отложения альбсеномана и по составу близки к сиенитам. Верхний предел их возраста неизвестен.

Заведомо третичный возраст имеет только небольшой интрузив, расположенный в 2 км к востоку от вершины г. Лалвар, где он прорывает и изменяет вулканогенные породы среднего эоцена. Интрузив сложен гранодиорит-порфирами, резко отличающимися от таковых Банушского интрузива по свежести, цвету, структуре, структуре основной массы и составу.

*Гипабиссальные кислые породы* в основном расположены к югу от Банушского интрузива, где они прорывают вулканогенные породы среднего и верхнего байоса и келловей с корнбращем. К юго-востоку от с. Ходжорния они прорывают также отложения оксфорда. Верхний предел возраста этих пород определяется как средний эоцен, так как они не секут эоценовых образований, а их гальки встречаются в базальных конгломератах среднего эоцена. До сих пор осталось невыясненным взаимоотношение кислых гипабиссальных пород с абиссальными породами района вообще и с наиболее близко расположенным от них Банушским интрузивом в частности. Предположение И. Г. Магакьяна о том, что кислые гипабиссальные породы, расположенные к северу от Шамлуга, моложе Банушского интрузива, как увидим ниже, вполне подтверждается нашими исследованиями. Нами установлены нижеприведенные новые данные, дающие право полагать, что

внедрение кислых гипабиссальных пород происходило неоднократно: 1) в 3 км к юго-западу от с. Ходжорния кварцевые альбитофиры в виде небольшого апофиза прорывают породы Банушского интрузива; 2) в 4 км к юго-западу от с. Ходжорния, в 200 м к юго-западу от выхода красных гранитов апофиз альбитофира прорывает гранодиориты Банушского интрузива, причем наблюдается контактовое воздействие первых на гранодиориты; 3) в 3,5 км к северо-западу от Шамлуга породы Банушского интрузива секутся мелкими жилами кварцевых альбитофира; 4) в 4 км к северо-западу от Шамлуга среди наносов обнажается жила кварцевых альбитофира, которая, судя по ее пространственному расположению, прорывает породы Банушского интрузива; 5) в 6 км к северо-западу от Шамлуга в кислых породах Банушского интрузива обнаружены оплавленные обломки кварцевых альбитофира; 6) в верховье правого притока р. Ахкерпи-чай, в 3,5 км к югу от с. Ахкерпи, в туфобрекчиях оксфорда встречаются оплавленные обломки кварцевого альбитофира; 7) в 3 км к юго-западу от с. Ахкерпи у минерального источника в базальных конгломератах, подстилающих отложения байоса, встречаются обломки альбитофира; 8) в самом верховье р. Шулавер-чай, в 1,7 км к северо-востоку от вершины г. Лалвар в оксфордских туфобрекчиях обнаружены мелкие рассеянные обломки альбитофира и кварцевых альбитофира различной структуры.

Из приведенных фактов становится очевидным, что внедрение кислых гипабиссальных пород происходило в большом промежутке времени — между нижней юрой и средним эоценом, причем их главная масса в виде широкой полосы, протягивающейся в широтном направлении по южной окраине Банушского интрузива, формировалась после последнего и только незначительная часть до него. Подтверждением этого является сходный состав главной массы гипабиссальных пород с прорывающими Банушский интрузив аналогичными породами.

В мезозойских интрузивных породах наблюдается явление натрового метасоматоза, видимо, обусловленное последующими внедрениями главной массы кислых гипабиссальных пород, обладающих высоким содержанием натрия. Это служит косвенным доказательством, говорящим о более позднем внедрении главной массы кислых гипабиссальных пород по отношению к мезозойским интрузивным породам.

Дайковые породы основного состава секут различные горизонты юры, а на участке г. Лалвар — вулканогенные породы среднего эоцена. В некоторых местах они рвут также породы Банушского, Лалварского и Чочканского интрузивов. Таким образом, вполне устанавливается более позднее формирование основных даек по отношению к абиссальным и гипабиссальным кислым породам. Ниже приводится схема 1, где дается последовательность формирования абиссальных и гипабиссальных пород Алавердского рудного района. Из этой схемы видно, что рассматриваемые породы по времени формирования размещаются в большом интервале — между нижней юрой и постсредне-эоценовым

Название пород	В о з р а с т
Кислые гипабиссальные породы	Предбайосский
Кварцевые диорит-порфиры	Послебайосский и пред-оксфордский
Гранодиорит- порфиры	
Кислые гипабиссальные породы	Предоксфордский
Гранодиориты	Послеоксфордский и пред-сеноманский
Гранит-порфиры	
Породы Кохпского, Чочканского, Ахпатского (?) и Цахкашатского (?) интрузивов	
Розовые граниты	Послеоксфордский и пред-среднеэоценовый
Породы Лалварского интрузива	
Главная масса кислых гипабиссальных пород	Послеальб-сеноманский
Интрузивы между сс. Садахло и Опрети	
Интрузив к востоку от г. Лалвар	
Основные дайки	Послесреднеэоценовый

временем. Если справедливо, что внедрение интрузивов соответствует наиболее сильным тектоническим движениям, объемные соотношения отдельных фаз в грубом приближении дадут представление об интенсивности имевших место тектонических движений. Исходя из этого соображения, можно предполагать проявление примерно 12 этапов тектонических движений, имевших место в описываемом районе, причем движения проявляются слабо в нижней юре, значительно усиливаются между байосом и оксфордом, доходят до своего максимума между оксфордом и средним эоценом, ослабевая затем и совершенно затухая после среднего эодена. Указанная последовательность и интенсивность тектонических движений хорошо согласуется с данными по общей геологии района.

Ереванский государственный университет  
им. В. М. Молотова.

**Ալաիվերդու հանքային շրջանի խորքային և կիսախորքային ապարների հասակի հարցի շուրջը**

Ալաիվերդու հանքային շրջանում տարածված խորքային և կիսախորքային ապարներն ըստ հասակի կարելի է բաժանել 2 խմբի՝ մեզոզոյի և երրորդականի: Մեզոզոյի խմբին պատկանում են Բանուշի, Լալվարի, Կոխպի, Չոչկանի, Հախսատի և Ծաղկաշատի ինտրուզիաները: Բանուշի ինտրուզիան կազմված է մի շարք գլխավոր տարրերակներից, որոնք ներդրվել են որոշակի հաջորդականությամբ: Մեզոզոյի հասակ ունեն նաև այն փոքրիկ ինտրուզիաները, որոնք տեղադրված են Սաղախլո և Օպրետի գյուղերի միջև: Երրորդական հասակին պատկանում է միայն մեկ փոքրիկ ինտրուզիա, որը մերկանում է Լալվար դադաթից դեպի արևելք և պատռում է միջին էոցենի հասակի հրաբխային ապարները: Հեղինակի նոր տվյալների համաձայն կիսախորքային թթու կազմի ապարների ներդրումը կատարվել է բազմաթիվ անգամ, սկսած ստորին յուրայից մինչև միջին էոցենը: Մի շարք հիմնավոր փաստերի համաձայն նրանց գլխավոր մասը առաջացել է Բանուշի ինտրուզիայից հետո: Շրջանի ամենաերիտասարդ առաջացումները դրանք հիմքային կազմի կիսախորքային ապարներն են, որոնք պատռում են համարյա բոլոր հասակի ապարները, բացի չորրորդականից:

**ЛИТЕРАТУРА — Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն**

<sup>1</sup> И. Г. Магакьян, Алавердский тип оруденения и его руды, изд. АН Арм. ССР, 1947. <sup>2</sup> А. Т. Асланян, Стратиграфия юрских отложений Северной Армении, изд. АН АрмССР, 1949.

## СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИИ

Э. Ц. Габриэлян

## Новый вид рябины из Армении

(Представлено А. Л. Тахтаджяном 23. IX. 1955)

При монографической обработке кавказских видов рода *Sorbus* L. нами выделен новый вид рябины, встречающийся только в Армении. Ниже приводим описание этого вида.

*S. hajastana* Gabr. sp. nova

Крупный кустарник с красноватой (у молодых ветвей) или красновато-серой (у старых), более или менее блестящей корой, покрытой многочисленными мелкими округлыми чечевичками. Почки крупные, до 10—11 мм дл., яйцевидно-конические, опушенные, слегка клейкие, красноватокоричневые. Листья широкоэллиптические, 9—13 см дл., 5—9 см шир., к основанию и к верхушке клиновидно-суженные, сильно кожистые. Поверхность листовой пластинки неровная, вследствие очень сильной вдавленности боковых жилок. Края листьев у основания цельные, далее до самой верхушки тройкозубчатые, образующие неглубокие лопасти. Глубина самой крупной лопасти 5 мм. Зубцы с очень широким основанием и внезапно заостренной верхушкой. Листья сверху голые, блестящие, снизу по жилкам и по всей поверхности очень густо прижато белоснежно опушенные. Прилистники парные, рано опадающие, не очень крупные. Число боковых жилок 9—10, расстояние между ними довольно большое. Поверхность листа между жилками сильно выпуклая. Черешок 15—18 мм длины, средней толщины, желобчатый, сильно опушенный, снаружи у места прикрепления всегда голый. Щитки многоцветковые, 6—8 см в диаметре, цветоножки густо белоопушенные. Цветки 16—19 мм в диаметре, с приятным запахом, с опадающими крупными редковолосистыми прицветниками. Чашечка очень густо белоопушенная. Чашелистики треугольные, с очень длинными заострениями, достигающими 4—5 мм дл. изнутри и снаружи густо опушенные. Лепестки яйцевидно-удлиненные, белые, с небольшим ноготком, с розовыми краями, у основания сильно волосистые, с 4 сливающимися жилками. Тычинки несколько короче лепестков, тычиночная нить округлая. Пыльники крупные, в очертании почти прямоуголь-

ные, красного цвета. Стилодиев 2, у основания сильно опушенных. Завязь двухгнездная. Количество плодов в щитке 13—15. Плодоножки тонкие, очень длинные, сильно ветвистые, слабо опушенные, желтоватые, или иногда красновато-желтые, покрытые очень мелкими чечевичками. Плоды с опадающими чашелистиками, крупные, до 16 мм дл. и 13 мм шир., широко овальные, гладкие, блестящие. Окраска зрелых плодов вишневокрасная с многочисленными равномерно разбросанными по всей поверхности плода светлыми чечевичками. Основание и верхушка плода опушенные. Семя темнокоричневое, продолговато-обратнояцевидное, коротко заостренное у места прикрепления, 0,6—0,8 мм дл. Цветет VI, плодоносит X.

*Тип:* Армения, остров Севан, на обрывистом северо-восточном берегу, 7/IX—1952. Э. Габриэлян. Хранится в Ереване. Дублет типа в Ленинграде.

*Местообитание:* на скалистых обрывистых склонах на высоте 2000 м над ур. моря.

*Изученные экземпляры:* Армения, остров Севан, 24/VI—1923. О. Зедельмейер, цв.; там же, 8/VIII—1923. А. Гроссгейм и О. Зедельмейер, пл.; там же, 30/VI—1927. Шелковников и Кара-Мурза, пл.; там же, на скалах, 25/VII—1948. Р. Карапетян, пл.; там же, к востоку от церкви, 7/IX—1952. Э. Габриэлян, пл.; там же, на обрывистом северо-восточном берегу, 7/IX—1952. Она же, пл.; там же, северо-восточная часть, на скалах, 14/X—1952. Она же, пл.; там же, на скалах, 15/VI—1953. Она же, цв. Апаранский р-н, г. Араи-Лер, 7000, 9—13/VIII—1928. Шелковников, пл.; Котайкский р-н, бл. монастыря Гехарт, в ущельи, 27/VII—1927. Шелковников и Кара-Мурза, пл.



Рис. 1. *Sorbus hajastana* Gabr. 1—плодоносящая ветвь; 2—отрезок стебля; 3—плод; 4—семя.

Этот вид настолько четко отличается от близкостоящих видов, что выделен нами в монотипный ряд *Hajastanae* Gabr. Различия между нашим видом и *S. kusnetzovii* Zinserl. (видом, к которому относил его Цинзерлинг) ясно видны из следующей таблицы.

П р и з н а к и	<i>S. kusnetzovii</i>	<i>S. hajastana</i>
Почки . . . . .	мелкие, до 6 мм	крупные, до 11 мм
Форма листьев . . .	обратнойцевидно-эллиптическая	веретенообразно-эллиптическая
Величина листьев . .	5—8:4—6,5	9—13:5—9
Опушение . . . . .	зеленоватое	белоснежное
Края листьев . . . .	слабая городчатость	слабая лопастность
Зубцы . . . . .	мелкие	крупные
Железки . . . . .	многочисленные	отсутствуют
Чечевички . . . . .	немногочисленные	многочисленные
Плоды . . . . .	с непадающими чашелистиками	с опадающими чашелистиками
Семя . . . . .	овально-удлиненное, у места прикрепления и на верхушке слегка изогнутое	обратнойцевидное, у места прикрепления и на верхушке короткозаостренное

*Sorbus hajastana* Gabr. sp. nova. Frutex magnus ramis juvenilibus cortice rubescente, aestate rubescenti-griseo, lenticellis parvis, rotundis numerosis ornatis. Gemmae magrae, 10—11 mm longae, ovato-conicae, pilosae, viscidulae, rubido-brunneae. Folia elliptica, 9—13 cm longa, 5—9 cm lata, ad basin et ad apicem cuneato-angustata, valde coriacea, superficie ob nervos laterales maxime impressos inaequa, basi integerrima, breviter lobata, lobo maximo ad 5 mm alto, apicem ternatim dentata, dentibus basi latissimis, apice abrupte acuminatis, supra glabra, nitida, viridia, subtus secus nervos et per totam superficiem pube appressa nivea densissime vestita, stipulis paribus, cito deciduis, parviusculis praedita, nervis lateralibus 9—10 sat distantibus percursa, petiolata, petiolo 15—18 mm longo, sat crasso, canaliculato, dense pubescente, extus ad folii insertionem semper glabro. Corymbi multiflori, 6—8 cm in diametro, pedicellis dense albo-pubescentibus. Flores 16—19 mm in diametro, odore jucundo, bracteis deciduis magnis sparse pilosis. Calyx densissime albo-pubescentibus, sepalis triangularibus, longissime cuspidatis, cuspidate staminibus aequilongo, intus et extus dense pubescentibus fructificatione deciduis. Petala ovato-elongata, alba, unguiculo parvo, integerrima, basi dense pilosa, nervis 4 confluentibus percursa. Stamina petalis nonnihil breviora, filamentis orbiculatis, antheris magnis subrectangulis, rubris, stylodia 2 basi valde pubescentia, stigmatibus planis. Ovarium biloculare. Fructus in corymbo 13—15, pedicellis tenuibus longissimis, ramosissimis, vix pubescentibus, luteolis vel interdum rubello-luteis, lenticellis minutissimis tectis, ad 16 mm alti et 13 mm lati, oblongo-rotundi, laeves, nitidi, maturitate atro rubri, lenticellis lucidis numerosis per totam superficiem regulariter dispersis, basi et apice pubescentes, semine cinnamomeo, oblongo-obovato, ad insertionem breviter acuminato, 0,8 mm longo. Fl. VI, fr. X.

Habitat in declivitatibus saxosis, in abruptis 2000 m supra mare.

*Typus*: Armenia, insula Sevan, ad ripam boreali-orientalem arduam. 7/IX—1952. Gabrielian legit. In Erevan conservatur.

*Affinitas:* Haec species *S. kusnetzovii* Zinserl. affinis, a qua forma et structura florum et fructuum (sepalis semper deciduis) bene differt, species peculiaris est.

Ботанический институт  
Академии наук Армянской ССР

Է. Ց. ԳՍԲՐԻԵԼՅԱՆ

**Արոսենու նոր տեսակի Հայաստանից**

Կովկասյան *Sorbus* L. ցեղի մոնոգրաֆիկ մշակման ընթացքում, մեր կողմից առանձնացված է արոսենու նոր տեսակ, որը տարածված է միայն Հայաստանում: Այդ նոր տեսակը մենք անվանել ենք *S. hajastana* Gabr., որը խիստ տարրերվում է մոտիկ տեսակներից հետևյալ հատկանիշներով՝ ավելի խոշոր բողբոջներով, տերևի ձևով և մեծությամբ, թավոտությամբ, թափվող քաժակների առկայությամբ, սերմերի ձևով և այլն:

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Н. А. Майсурян, чл.-корресп. АН Армянской ССР

К вопросу о роли алкалоидов у растений

(Представлено 16. XI. 1955)

Несмотря на длительное и многостороннее исследование алкалоидов, вопрос о роли их в растениях все еще остается не выясненным. В преобладающем большинстве случаев алкалоиды расцениваются как продукты распада, не принимающие участия в основных жизненных функциях растений. Подобные представления, нам кажется, легко могут возникать при изучении только алкалоидных растений и при отсутствии для сравнения форм того же вида, лишенных алкалоидов.

Правда, за последние два десятилетия сделано несколько попыток изучения влияния алкалоидов на рост и развитие растений, приведших к противоположным выводам. В ряде опытов показано отчетливое стимулирующее воздействие некоторых алкалоидов на прорастание семян, быстроту роста растений и время наступления фазы цветения (<sup>1,2</sup>). Однако во всех указанных исследованиях изучалось действие совершенно чуждых данному растению алкалоидов, взятых из других растений. Положительное влияние таких алкалоидов может быть приравнено к действию других стимулирующих веществ, не связанных непосредственно с физиологической деятельностью самих растений и не вырабатываемых ими (<sup>3</sup>). Нам кажется поэтому, что наши исследования, проведенные на представителях одного рода *Lupinus* Tougn., и в некоторой части на представителях одного и того же вида дают более убедительные факты, говорящие об активной роли алкалоидов в жизни растений.

Люпин, насчитывающий, по данным некоторых систематиков, несколько сот видов, в естественном произрастании представлен только алкалоидными формами. Возникающие здесь изредка безалкалоидные формы не имеют шансов на сколько-нибудь значительное распространение прежде всего потому, что все виды люпинов в той или иной степени (чаще всего в большой степени) — перекрестноопыляющиеся растения и безалкалоидность, как рецессивный признак, не может закрепиться в потомстве (<sup>4</sup>).

Культурный люпин в тридцатых годах нынешнего столетия подвергся дальнейшему коренному селекционному улучшению, в результате которого выведены безалкалоидные формы у всех возделываемых видов (\*). В настоящее время существуют безалкалоидные (кормовые) сорта люпина узколистного (*L. angustifolius* L.), желтого (*L. luteus* L.), белого (*L. albus* L.) и в самые последние годы выведены безалкалоидные формы люпина многолетнего (*L. polyphyllus* Lindl.).

Длительные наблюдения над возделыванием алкалоидных и безалкалоидных форм первых трех названных видов люпина позволяют отчетливо установить меньшую устойчивость безалкалоидных форм к неблагоприятным внешним воздействиям. Так, безалкалоидные формы подвергаются сильному нападению различных вредителей и в первую очередь тли. По наличию на растениях тли нами были выделены безалкалоидные формы одного малоизвестного в культуре вида (*L. mutabilis* Sweet). Безалкалоидные формы раньше алкалоидных и сильнее них страдают от нападения паразитических грибков и от вирусных заболеваний. Наконец, безалкалоидные формы хуже переносят пониженные температуры и в отдельные годы полностью погибают от неблагоприятных метеорологических воздействий, в то время как алкалоидные растения остаются совершенно нечувствительными к ним. Возможно, что это обстоятельство является второй причиной отсутствия или по крайней мере ничтожно малого распространения в природе безалкалоидных форм.

Все приведенные наблюдения, правда не подкрепленные количественными показателями, но многократно зарегистрированные нами, создают уже отчетливое представление о положительной роли алкалоидов в растениях люпина. Большая надежность культуры алкалоидных сортов в сравнении с безалкалоидными хорошо известна всем, кто занимался возделыванием люпина.

Таковы данные простых наблюдений, указывающие прежде всего на защитную роль алкалоидов. Однако нами проведены и прямые исследования над алкалоидными и безалкалоидными люпинами, представляющими, на наш взгляд, интерес для выяснения роли алкалоидов в растениях вообще.

Несколько лет назад нами было выделено у многолетнего люпина (*L. polyphyllus* Lindl.) одно безалкалоидное растение. Оно было выращено в изолированных от других растений условиях и дало нам около 400 семян. Проверка показала, что семена эти практически совершенно лишены алкалоидов.

100 штук семян с этого растения, предварительно скарифицированных, было посеяно весной следующего года в парники для получения ранних всходов. Однако из 100 посеянных семян только 3 семени дали всходы, остальные семена, как показали раскопки их в парнике, набухли и стали загнивать, но не проросли. Подозревая ошибки в производстве посева и в уходе за парником, мы произвели повторный посев 100 других семян с того же растения в ящик с почвой в оранже-

рейных условиях, но снова получили только 2 проростка, очень плохо развивающиеся. Тогда, для выяснения причины столь плохого прорастания семян, нами был произведен посев 50 семян на фильтровальную бумагу в чашках Петри с соблюдением всех необходимых условий проращивания в специальных термостатах. Наблюдения показали, что семена эти набухают, корешки разрывают оболочки и слегка удлиняются, но дальнейшего развития проростков не происходит.

Поведение семян новой безалкалоидной формы многолетнего люпина привело нас к мысли, что непрорастание семян связано с отсутствием в них алкалоидов и потерей способности к их образованию. Отсюда возникла идея предоставить семенам недостающие алкалоиды извне.

С этой целью новая проба из 50 семян того же образца была вымочена в течение суток в водной вытяжке из алкалоидных семян узколистного люпина. Вытяжка получалась настаиванием в течение 4 часов 10 г размолотых семян в 100 мл воды. В качестве контроля взята вторая проба из 50 семян, вымоченная в течение суток в чистой воде. Затем обе пробы семян были поставлены на проращивание. Уже на шестые сутки в первой пробе проросло 98% семян. Вторая проба не дала ни одного проросшего семени даже по истечении 10 суток. В дальнейшем подобные опыты были повторены дважды на семенах, полученных в следующем поколении, и дали точно такие же результаты.

Проведенные испытания говорят о громадной роли алкалоидов на ранних этапах развития растений, не ограничивающейся только защитой их от неблагоприятных внешних воздействий.

Для добавочной проверки этого положения нами были поставлены новые испытания на безалкалоидных семенах узколистного люпина. Семена безалкалоидного сорта узколистного люпина „Сине-розовый Н-2“, селекции Новозыбковской селекционной станции, были вымочены в течение суток в водных вытяжках из семян другого алкалоидного сорта узколистного люпина „Синий № 173“, селекции той же станции. Вытяжки готовились в четырех вариантах путем настаивания в течение четырех часов 5, 10, 15, и 20 г размолотых семян в 100 мл воды. Контролем служили семена, вымоченные сутки в чистой воде. После вымачивания семена проращивались в фарфоровых растильнях в промытом и прокаленном кварцевом песке. Результаты проращивания показаны в табл. 1.

Таблица 1

Семена набухали:	в воде	в вытяжке из алкалоидных семян			
		5 г	10 г	15 г	20 г
Процент проросших семян . . . . .	75	87	53	21	0

Как показывают приведенные данные, семена безалкалоидного сорта „Сине-розовый Н-2“, способные прорасти и при набухании в чистой

воде, повышают однако всхожесть при набухании в слабых растворах алкалоидов. По мере же повышения концентрации алкалоидов в растворах всхожесть семян понижается и, наконец, прекращается вовсе. Иначе говоря, положительно действует на прорастание семян какая-то оптимальная доза алкалоидов, данная семенам при их набухании.

Еще более убедительные данные в этом направлении получены нами при определении у того же сорта так называемой силы начального роста семян, проведенной согласно общепринятой методике (6). Полученные данные приведены в табл. 2.

Таблица 2

Семена набухали:	в воде	в вытяжке из алкалоидных семян		
		5 г	10 г	15 г
Процент проросших семян . . . . .	50	96	62	10
Вес надземной зеленой массы на 10-й день в г. . . . .	20,1	35,8	23,1	2,4

Как видно из таблицы, на рост и развитие молодых безалкалоидных растений узколистного люпина алкалоиды того же вида, введенные извне, влияют положительно, но лишь при слабой концентрации, очевидно оказавшейся в нашем опыте близкой к оптимальной.

На рис. 1 показан общий вид растений на 10-й день от их посева.

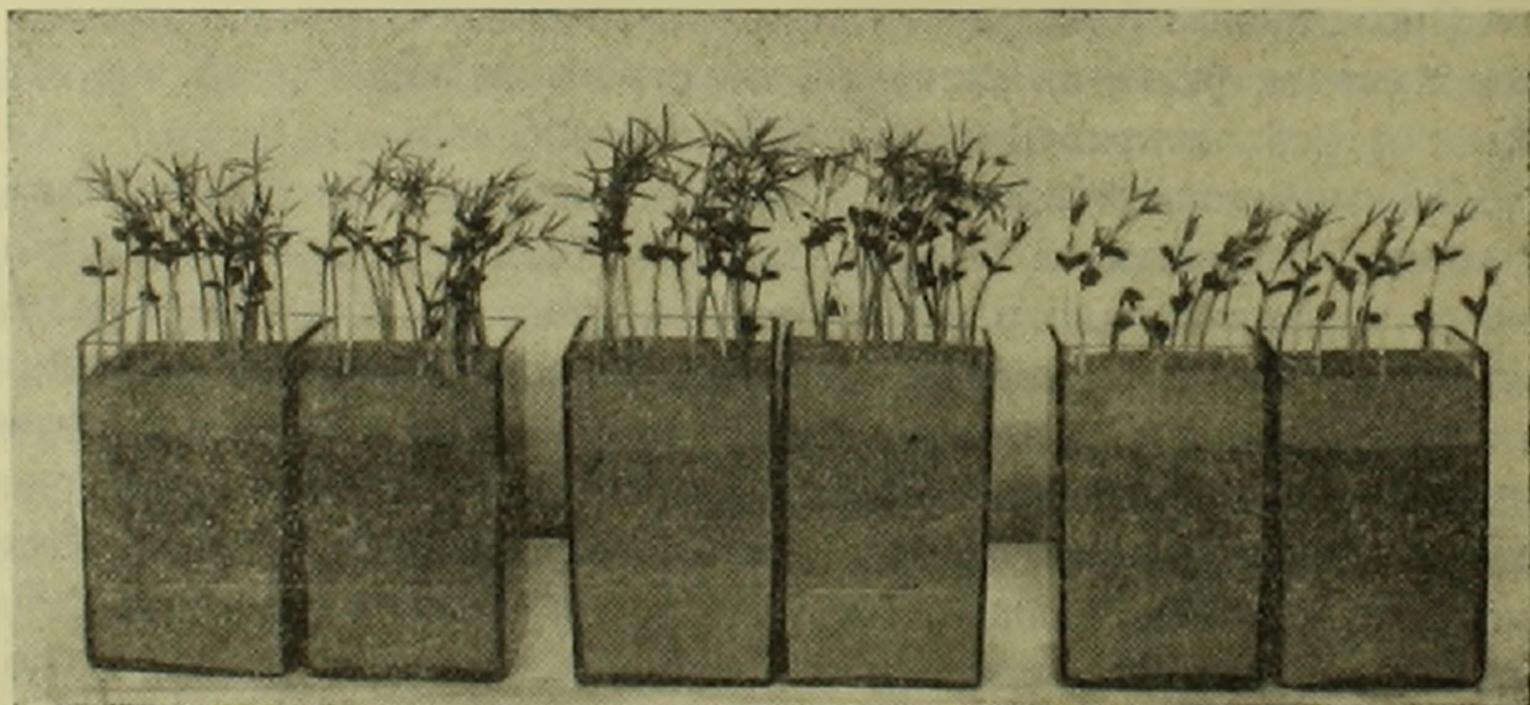


Рис. 1. Люпин узколистный безалкалоидный. Слева направо: семена набухали в воде, в вытяжке из 5 г алкалоидных семян, в вытяжке из 15 г алкалоидных семян (десятый день от посева).

Наше предположение о положительном действии какой-то оптимальной дозы алкалоидов было проверено еще одним опытом. В этом опыте в воде и в растворах алкалоидов вымачивались семена алкалоидного сорта „Сине-розовый № 645“ тоже селекции Новозыбковской станции. Проверка у них силы начального роста показала преимуще-

ство набухания семян в чистой воде перед набуханием их в растворах алкалоидов. Раствор алкалоидов даже слабой концентрации ухудшил рост растений. Объяснить это явление можно, очевидно, только тем, что в семенах алкалоидного сорта уже содержится оптимальное для него количество алкалоидов и дальнейшее искусственное повышение их содержания должно, по аналогии с предыдущими опытами, привести к ухудшению роста растений. Полученные в опыте данные приведены в табл. 3 и показаны на рис. 2.

Таблица 3

Семена набухали:	в воде	в вытяжке из алкалоидных семян		
		5 г	10 г	15 г
Процент проросших семян . . . . .	96	68	42	8
Вес надземной зеленой массы на 10-й день в г. . . . .	36,8	21,0	13,6	1,8

Приведенные нами небольшие исследования, по нашему мнению, показывают, что алкалоиды не могут быть отнесены к веществам, безразличным для растений и не принимающим участия в важнейших

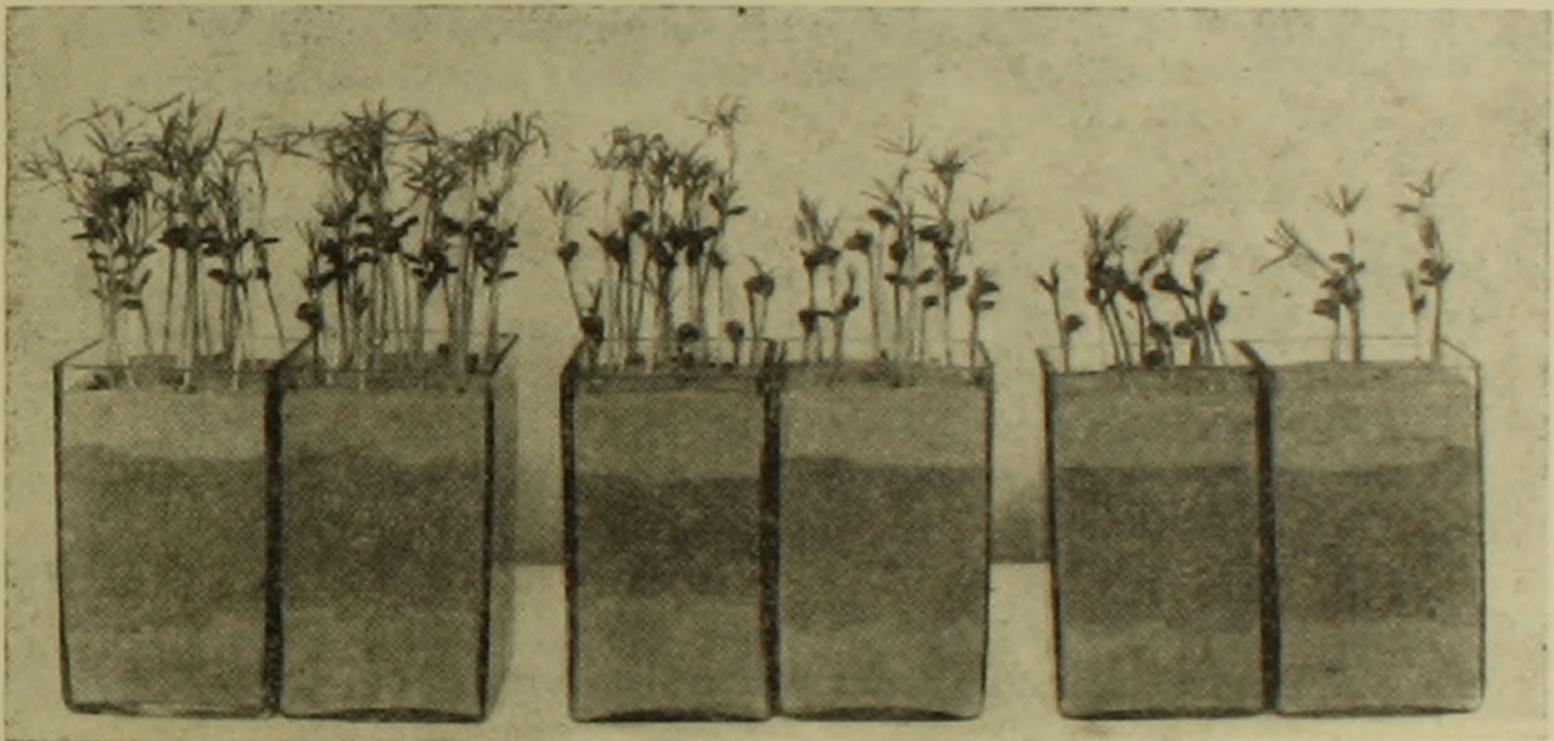


Рис. 2. Люпин узколистный алкалоидный. Слева направо: семена набухали в воде, в вытяжке из 5 г алкалоидных семян, в вытяжке из 15 г алкалоидных семян (десятый день от посева).

процессах их роста и развития; результаты опытов говорят о жизненно важной роли алкалоидов, по крайней мере на ранних фазах роста и развития растений. В отдельных случаях, как, например, в опыте с многолетним безалкалоидным люпином, им принадлежит даже решающая роль, определяющая жизнеспособность семян.

Ն. Ա. ՄԱՅՍՈՒՐՅԱՆ

Բույսերի մեջ ալկալոիդների դերի հարցի շուրջը

Բույսերի մեջ ալկալոիդների դերը առարբեր կերպ է գնահատվում: Այդ հարցի պարզարանման նպատակով դրվել են մի շարք փորձեր: Առաջին փորձում նոր ստացված բազ-

մամյա դառնաովույտի շնորհ սերմերը թրջվել են ջրի և ալկալոիդակիր նեղատերև դառն-  
աովույտի աղացած սերմերի բամբակի մեջ: Ալկալոիդների լուծույթով թրջված սեր-  
մերը տվել են ծլման բարձր տոկոս (աղ. 1): Ալկալոիդների ազդեցության ստուգումը  
կատարվել է ալկալոիդակիր նեղատերև № 2 դառնաովույտի սերմերի վրա: Լավ ար-  
դյունքներ են տվել ալկալոիդների թույլ լուծույթով թրջելու: Լուծույթների կոնցենտրա-  
ցիայի մեծացումը ցածրացրել է սերմերի ծլունակութունը նրանց սկզբնական աճի  
հետևանքով (աղ. 2): Նեղատերև դառնաովույտի № 645 սորտի սերմերի թրջումը ալկա-  
լոիդների լուծույթում իջեցրել է սերմերի ծլունակութունը և սկզբնական աճման ուժը  
(աղ. 3): Փորձերը վկայում են ալկալոիդների դերի մասին, նրանց նորմալ պարու-  
նակության դեպքում:

#### ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

<sup>1</sup> Luis Recalde Martinez, Influence of various alkaloids on the growth of wheat seedlings. Farmacognosia (Madrid). 9, 1949. <sup>2</sup> С. Я. Золотницкая, О влиянии алкалоидов атропина и хинина на некоторые процессы роста и развития у растений, ДАН АрмССР, VIII, I (1948). <sup>3</sup> Н. Г. Холодный, Фотогормоны, 1939. <sup>4</sup> J. Hackbarth и v. Sengbusch R., Die Vererbung der Alkaloidfreiheit bei Lupinus luteus und Lupinus angustifolius. Der Züchter., 1934. <sup>5</sup> Sengbusch R., Bitterstoffarme Lupinen, I и II. Der Züchter. 1930.— I. 1931.—3. <sup>6</sup> Н. А. Майсурян, Растениеводство, 1954, стр. 336.