

РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ

С. Я. Золотницкая, Г. О. Акопян и И. С. Мелкумян

К изучению алкалоидов живокости линейнолопастной  
*Delphinium linearilobum* N. Busch).

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР В. О. Казаряном 16/V 1966)

Живокость линейнолопастная (*D. linearilobum*), весьма близкая к живокости курчавенькой (*D. crispulum* L.), но выделяемая в настоящее время в особый вид (<sup>1</sup>), принадлежит к числу наиболее высокоалкалоидных представителей рода *Delphinium*, населяющих Армению (всего 14 видов). Это многолетнее травянистое, высотой до 80 см, с мощноразвитой корневой системой, хорошо олиственное растение, с глубоко (почти до основания) рассеченными листьями и весьма декоративными голубыми, слегка седоватыми от опушения, соцветиями, цветущее с июня по август. Растение эндемично для южного и юго-западного Закавказья. В Армении встречается в Мартунинском, Красносельском, Степанаванском и Гукасянском районах, обычно на травянистых склонах и в составе растительности горных степей.

Материал для исследований был собран в Гукасянском районе близ сел. Арташен, на каменистых залуженных (с преобладанием нагорных ксерофильных злаков) склонах южных румбов. Высота местообитания над уровнем моря 2015—2025 м; из других сопутствующих растений в первую очередь следует отметить *Aconitum nasutum* Fisch. et Reichb., *Pyrethrum balsamita* Willd., *Grossheimia macrocephala* Sosn. et Takht., *Cephalaria gigantea* E. Bobr., *Thymus kotschyanus* Boiss. et Hohen и виды *Marrubium*.

Исследование алкалоидного комплекса растений проводилось по общепринятому для рода способу. Измельченное сырье смачивалось 5 процентным раствором соды и экстрагировалось дихлорэтаном. После перевода оснований в 10-процентную H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> вытяжка повторно подщелачивалась и алкалоиды извлекались эфиром, а затем хлороформом. Основания хроматографировались на бумаге в системе н-бутанол, уксусная кислота, вода (50:1:50), а также на тонкослойных пластинках с окисью алюминия, растворители—хлороформ и смесь хлороформа с метанолом в соотношении 95:5. Основания проявлялись УФ-светом, реактивом Драгендорфа и парами иода.

Сумма алкалоидов в корнях (в фазе плодоношения) и в семенах достигает до 3,0—3,5%. Главнейшими алкалоидами для всех наземных ор-

ганов являются (по данным хроматографии на бумаге) основания со значением  $R_f$  0,46 и 0,60; в несколько меньшем и, примерно, одинаковом количестве в листьях цветках и стеблях отмечены основания с  $R_f$  0,35 и 0,70; основания с  $R_f$  0,80 и 0,89 в значительном количестве присутствуют только в цветках, а в стеблях и листьях содержатся в виде следов.

Хроматография эфирных и хлороформных вытяжек на тонком слое по органам выявила ряд новых оснований. В растении обнаружены алкалоиды, светящиеся в УФ-свете и окрашиваемые парами иода, несветящиеся, но окрашивающиеся, и только светящиеся. Ацетаты некоторых оснований растворимы в хлороформе. В табл. 1 приводятся значения  $R_f$  оснований, выделенных из уксуснокислого извлечения по органам; на фиг. 1 представлена хроматограмма хлороформного экстракта (извлечение после удаления ацетатов, растворимых в хлороформе, и подщелачивания маточника до рН 8).

Таблица 1

Алкалоидный комплекс живокости по органам

Фракции	Значение $R_f$ , окраска свечения в УФ и парами иода		
	Лист	Стебель	Цветки
Ацетаты оснований, растворимые в хлороформе	0,00 ж*к	0,00жк	0,00 жк
	0,14 фк	0,11г	0,05 ф
	0,20 фк	0,14фк	0,12 фк
	0,28 фк	0,24к	0,59 фк
	0,34 фк	0,37к	
	0,42 фк	0,50к	
	0,59 к		
	0,84 к		
	0,98 гк		
Хлороформное извлечение при рН8 после извлечения ацетатов	0,00 фк	0,00 фк	0,00 фк
	0,06 фк	0,08 к	0,04 ф
	0,20 фк	0,10 фк	0,17 фк
	0,28 фк	0,20 фк	0,23 фк
	0,50 к	0,40 к	0,37 к
	0,60 к	0,50 к	0,50 к
	0,80 к	0,60 к 0,70 к	0,64 к 0,73 к

Как видно из таблицы, больше всего оснований, ацетаты которых растворимы в хлороформе, содержится в листьях (девять), значительно меньше их в стебле и в цветках (шесть и четыре соответственно). Число сильных оснований примерно одинаково по органам. Обращает на себя внимание богатство алкалоидами стеблей растения, что не имело места у ряда других исследованных нами видов живокости (3). Наряду с бесцветными имеются и окрашенные основания. Фракция ацетатов алкалоидов дает положительную реакцию с *n*-диметилбензальдегидом (красное окрашивание при подслаивании серной кислотой).

\* Буквами отмечена окраска в УФ: ж—желтая; ф—фиолетовая; к—коричневая (парами иода).

Возможно, что не все выявленные вещества содержатся в растении в нативном виде и некоторые из них возникают в процессе выделения. Алкалоиды видов живокости, как известно, слабоустойчивы к воздействию различных реагентов—света, температуры, щелочей, способны образовывать окрашенные озониды и т. д.

Одно из выделенных оснований, Д-1, со значением  $R_f$  0,10 (на бумажных хроматограммах  $R_f$ —0,46), интенсивно светящееся в УФ фиолетовым цветом, окрашивающееся реактивом Драгендорфа, парами иода и представленное стекловидными пластинками с  $T$  плавления, близкой к  $130^\circ$ , идентифицировано с метиллоидом и реактивом Драгендорфа. Из



Фиг. 1. Хроматограмма алкалоидов живокости. Хлороформное извлечение при pH 8 (после удаления растворимых ацетатов). Слева направо—из цветков, стеблей, листьев.

цированное основание, Д-2, с  $T$  плавления  $173$ — $175^\circ$ , также имеет значение  $R_f$  0,10 (на бумажной хроматограмме— $R_f$  0,50); дает слабое свечение в УФ, окрашивается парами икаконином. Другое—не идентифицированное основание, Д-3 с  $T$  плавления  $170$ — $172^\circ$ , спектр поглощения которого затухает к  $2600 \text{ \AA}$ , что, как это было показано Стерн (<sup>1</sup>), характерно для ряда алкалоидов аконитов и живокости.

Кроме указанных оснований из эфирного извлечения от щелочного раствора (pH-8) выделено три основания со значением  $R_f$  0,20, 0,48 и 0,95 препаративным методом (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика оснований живокости из эфирной фракции

Основание	Значение $R_f$	Окраска		Максимум поглощения в УФ
		свечения в УФ	парами иода	
Д-4	0,20	Зеленовато-голубая	Коричневая	255, 280
Д-5	0,48	Кирпичная		255
Д-6	0,95	Ярко-голубая	Коричневая	257

Первое из них обладает характерным зеленовато-голубым свечением. Второе под УФ при выделении характеризуется кирпично-коричневым свечением, изменяющимся затем при стоянии на розоватое и, наконец, приобретающее (на свету) фиолетовую люминисценцию, причем «пятно»

подобно люмипроизводным алкалоидов безвременника, следует за фронтом.

Соединение Д-6 образует темно-красное кольцо при подслаивании концентрированной серной кислотой с *n*-диметилбензальдегидом: реакция с реактивом Марки дает коричневатое-розовое окрашивание. Алкалоид этот, так же как и ацетаты оснований, растворимые в хлороформе, желательно испытать на сердечно-сосудистое действие, имея в виду, что некоторые алкалоиды живокости и аконитов содержат фенантроновые, а также пятичленные кольца и усиливают сердечную деятельность.

**В ы в о д ы.** Тонкослойной хроматографией исследован качественный состав алкалоидного комплекса живокости линейнолопастной по органам.

Из растений выделены метилликаконитин и пять других неидентифицированных алкалоидов. Установлено наличие в алкалоидном комплексе алкалоидов, ацетаты которых растворимы в хлороформе, а также наличие оснований с положительной реакцией на серную кислоту с *n*-диметилбензальдегидом и реактивом Марки.

Ботанический институт Академии наук  
Армянской ССР

Ս. ՅԱ. ԶՈՒՆՏԵՆՅԱՆ, Գ. Հ. ՀԱԿՈՐՅԱՆ ԵՎ Ի. Ս. ՄԵԼՔՈՒՄՅԱՆ

### Գծարվրակ սղլախոտի ալկալոիդների ուսումնասիրությունը

Նրրաշերտ թիթեղների խրոմոտոգրաֆիայի մեթոդով ուսումնասիրված է ալկալոիդային կոմպլեքսի որակական բաղադրությունը ողլախոտ գծարվրակ տեսակի տարբեր օրգաններում Բույսերից անջատված է մեթիլիկականիտինը և 5 այլ առայժմ չպարզաբանված ալկալոիդներ:

Պարզված է այնպիսի ալկալոիդների առկայությունը, որոնց բացախաթթվային միացությունները լուծվում են բլորոֆորմի մեջ: Հայտնաբերված են նաև ալկալոիդներ, որոնք տալիս են դրական ռեակցիա խիտ ծծմբական թթվի, պ-դիմեթիլամինոբենզալդեհիդի և Մարկիի ռեակտիվի հետ:

### ЛИТЕРАТУРА — ԿՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1 Флора Армении, т. 1, 1954. 2 А. В. Бочарникова, Е. Н. Андреева. Ж. общ. химии. 28, № 10, 1958. 3 С. Я. Золотницкая, ДАН АрмССР, т. 37, № 2 (1963). 4 Е. С. Стерн, The Alkaloids, v. IV, 1954.