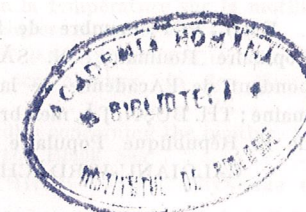


ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

XII 1469

BIOL. INV. 93

REVUE DE BIOLOGIE



7259

TOME VII

1962

Nº 2

ÉDITIONS DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

SOMMAIRE
СОДЕРЖАНИЕ
CONTENTS
I N H A L T

COMITÉ DE RÉDACTION	
Rédacteur en chef:	
A. SĂVULESCU,	membre correspondant de l'Académie de la République Populaire Roumaine.
Membres :	
EMIL POP,	membre de l'Académie de la République Populaire Roumaine;
N. SĂLĂGEANU,	membre correspondant de l'Académie de la République Populaire Roumaine;
TH. BUȘNIȚĂ,	membre correspondant de l'Académie de la République Populaire Roumaine;
P. RAICU;	M. CALOIANU-IORDĂCHEL, secrétaire de rédaction.

	Page
H. СЭЛЭДЖАНУ, Определение манометрическим методом в полевых условиях интенсивности фотосинтеза и дыхания листьев надземных растений	181
V. EȘANU, Über die Phosphatase- und Apyraseaktivität bei mit Tabakmosaikvirus infizierten Tabakspflanzen	193
МАРИЯ ШЕРБЭНЕСКУ и ВАСИЛЕ ДЕРУ, К изучению пещерных водорослей Олтении . I	201
I. STEOROE, M. NEDELEA et C. DRĂGOTOIU, Sur l'existence des membranes ondulantes dans les blastomères de <i>Cyprinus carpio</i>	215
ЗЕНОБИЯ ПАШТЯ, Гортанный ганглий у млекопитающих и его отношения с шейно-головным симпатическим соединительным узлом	221
N. ȘANTA et C. MEDEȘAN, Influence de la température sur la motilité automatique et sur la réactivité de quelques muscles lisses	229
WILHELM K. KNECHTEL und DINU PARASCHIVESCU, Zur Kenntnis der geographischen Verbreitung der Ameisen in der Rumänischen Volksrepublik	243
M. T. GOMOIU and G. I. MÜLLER, Studies concerning the benthic association dominated by <i>Barnea candida</i> in the Black Sea	255
ВИРДЖИНИЯ ПОПЕСКУ и ФРАНЧИСК БОТЯ, Изучение олигохет Сулинского рукава Дуная	273
MATILDA DUȚU LĂCĂTUȘU, Neue Beiträge zum Studium der Braconiden in der Rumänischen Volksrepublik	283
COMPTES RENDUS	293
LA VIE SCIENTIFIQUE	299

L'Institut de Biologie «Traian Săvulescu» de l'Académie de la R.P.R. propose sa publication officielle «Revue de Biologie» en échange à d'autres publications similaires du pays et de l'étranger. La «Revue de Biologie» paraît quatre fois par an, totalisant environ 800 pages, et publie, dans les langues étrangères de grande circulation, des articles originaux, embrassant tous les domaines de la biologie.

Les demandes d'échange peuvent être adressées à la bibliothèque de l'Institut, 16, Str. Lt. Lemnea — Bucarest.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАНОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОСТИ ФОТОСИНТЕЗА И ДЫХАНИЯ ЛИСТЬЕВ НАЗЕМНЫХ РАСТЕНИЙ

Н. СЭЛЭДЖАНУ

ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ АКАДЕМИИ РНР

Манометрический метод был разработан О. Варбургом в 1919 году для определения интенсивности фотосинтеза водорослей. Благодаря своей простоте, высокой чувствительности, возможности сохранения постоянной концентрации CO_2 , температуры и влажности воздуха, он широко применяется, преимущественно, при изучении фотосинтеза водных растений.

Попытки определения интенсивности фотосинтеза наземных растений манометрическим методом, были сделаны уже давно. Так, например, Вассинк пытался определять интенсивность фотосинтеза высевок листьев, погруженных в буферный раствор Варбурга, но вследствие слишком медленной диффузии газов в растворе, полученные значения были относительно заниженными. Катунский выдерживал листья в газовой фазе над буферным раствором Варбурга, но и в этом случае полученные величины были слишком низкими. Удовлетворительные результаты получили Заленский, Семихатова и Вознесенский путем сильного встряхивания сосудов.

Разработанный нами способ применения манометрического метода для определения фотосинтеза листьев наземных растений, основывается на диффузии газов в воздухе, происходящей со скоростью в несколько сот раз большей, чем в воде и на том обстоятельстве, что равновесие распределения газов между жидкой и газовой фазами осуществляется тем быстрее, чем поверхность их соприкосновения больше.

Путем пропитывания буферным раствором Варбурга ваты, так чтобы он занимал лишь мельчайшие капилляры внутри волокон, осуществляется значительное увеличение поверхности диффузии и сокращение расстояния диффузии газов через жидкую фазу. Вместе с тем

возрастает расстояние диффузии газов через газовую фазу, что не представляет никакого неудобства, вследствие значительной скорости диффузии газов в газах. Таким образом, равновесие между жидкой

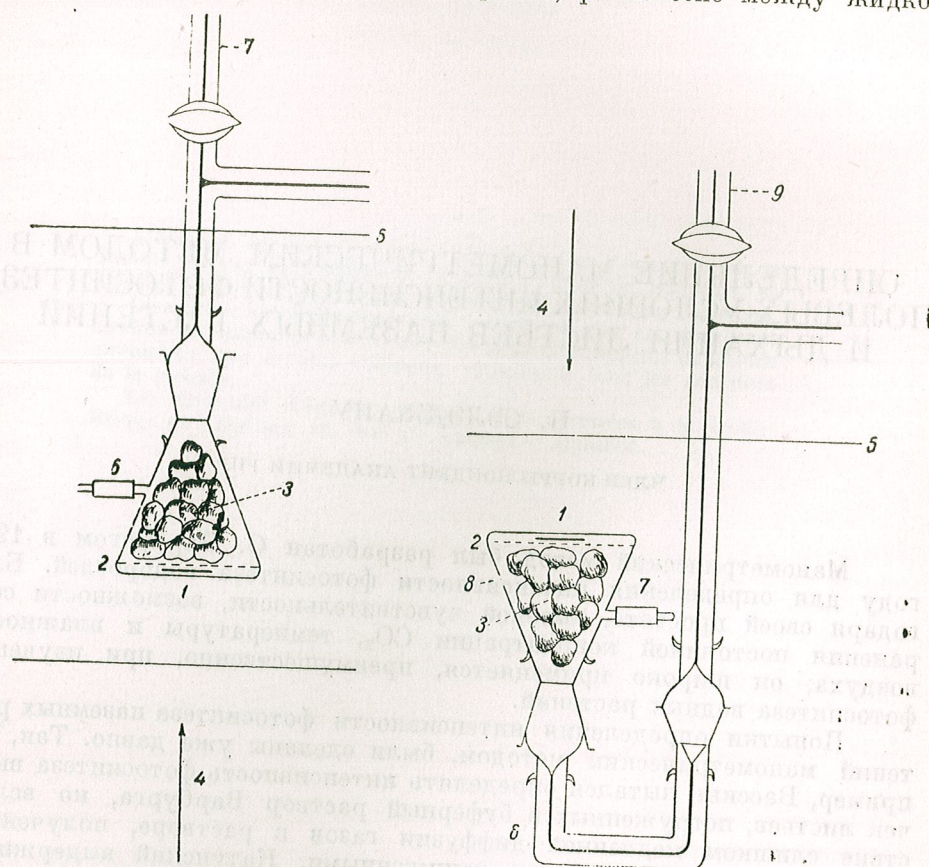


Рис. 1. — Определение интенсивности фотосинтеза при освещении снизу.

1 — Лист. 2 — Мокрая сетка. 3 — Вата, пропитанная буферным раствором Варбурга. 4 — Направление пучка света. 5 — Уровень воды в термостате. 6 — Боковая трубка. 7 — Манометр.

и газовой фазами наступает быстро, так что качание сосудов становится излишним.

В качестве ассимиляционных сосудов пользовались колбами Эрленмайера с боковой трубкой, присоединенной непосредственно к манометру Варбурга — когда освещение производилось снизу (рис. 1); или же это присоединение осуществлялось при помощи капиллярной

Рис. 2. — Определение интенсивности фотосинтеза при освещении сверху.

1 — Лист. 2 — Мокрая сетка. 3 — Вата, пропитанная буферным раствором Варбурга. 4 — Направление пучка света. 5 — Уровень воды в термостате. 6 — Капиллярная U-образная трубка, соединяющая ассимиляционный сосуд 8 с манометром 9. 7 — Боковая трубка.

трубки, изогнутой в форме U, с притертыми концами, для присоединения одним из них к манометру, а другим к сосуду для ассимиляции (рис. 2) при освещении сверху. В сосуд для ассимиляции вводится лист или же круглая высечка из него площадью около $1,5 \text{ см}^2$, так чтобы ее верхняя сторона была обращена к источнику света. Лист накрывается круглым кусочком мокрой сетки. На сетку кладутся 10—12 шариков ваты, общим весом в 2,3 г, пропитанных 5 см^3 раствора Варбурга.

Пропитывание ваты делается следующим образом: отвешенные 2,3 г ваты нарезаются на 10—12 кусочков, округляются пальцами и вводятся в ассимиляционный сосуд. Буферный раствор Варбурга, в количестве 5 см^3 , вводится с помощью пипетки, через боковой отвод ассимиляционной камеры, снабженный отрезком резиновой трубки. В то же время сосуд для ассимиляции держится в наклонном положении, чтобы буферный раствор не попал бы на лист (рис. 3). После увлажнения ваты последняя удерживает буферный раствор, так что он не может больше попасть на лист. Затем пипетка вынимается, боковой отвод закрывается пробкой, после чего сосуд погружают в водяную ванну. Через 15 минут можно приступить к определению интенсивности фотосинтеза, в течение которого вносятся обычные поправки на колебания температуры и давления при помощи приготовленного таким же образом термобарометра, но не содержащего листа.

Константа аппаратов определяется путем введения в аппарат известного объема воздуха, отсчитывая по манометру созданное давление. Затем высчитывается объем газа, соответствующий разности давления в 1 мм, при помощи которого проводятся все вычисления. Определение константы этим путем и при помощи формулы О. Варбурга приводит к равному значению константы аппаратов.

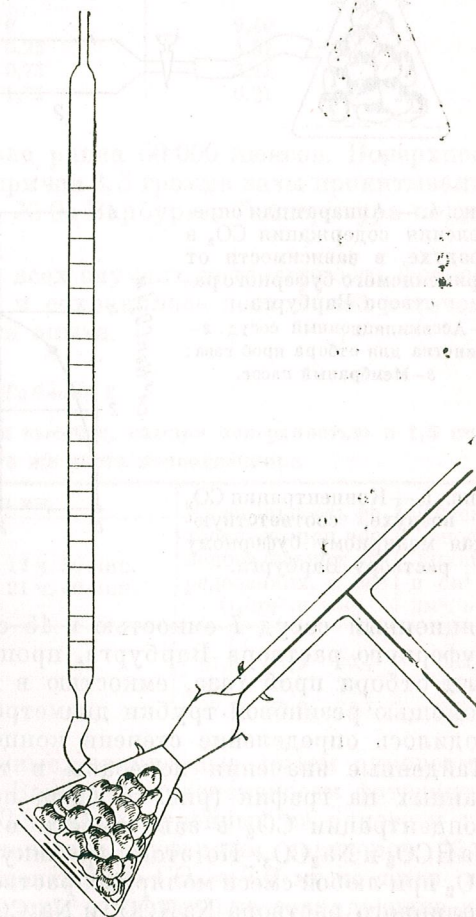


Рис. 3. — Введение буферного раствора Варбурга в ассимиляционный сосуд. Те же объяснения, как и в рис. 1 и 2.

Для проверки снабжения листа CO_2 и вообще описанного выше метода мы провели в лабораторных условиях следующие опыты.

В замкнутую струю воздуха с расходом в 125 см^3 в минуту, образованную с помощью мембранного насоса (рис. 4, 3) помещался ассими-

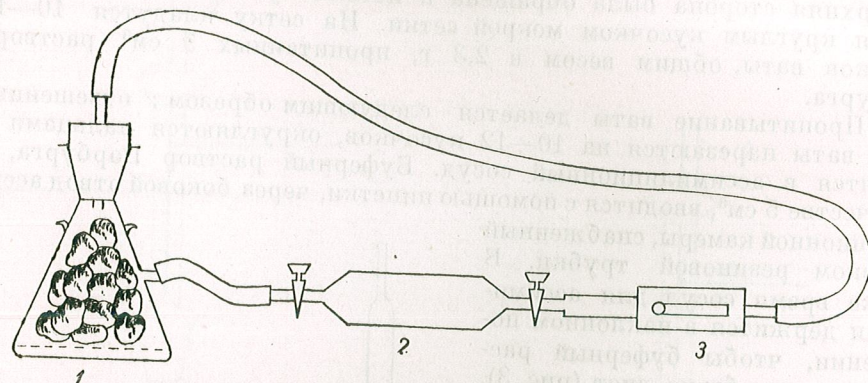
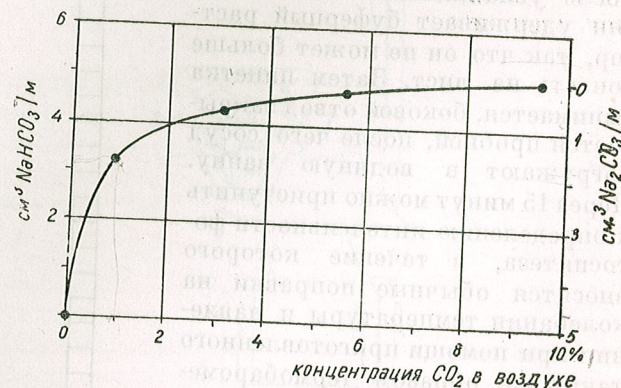


Рис. 4. — Аппарат для определения содержания CO_2 в воздухе, в зависимости от применяемого буферного раствора Варбурга.
1 — Ассимиляционный сосуд; 2 — Пипетка для отбора проб газа; 3 — Мембранный насос.

Рис. 5. — Концентрация CO_2 в воздухе, соответствующая молярному буферному раствору Варбурга.



ляционный сосуд 1 емкостью в 15 см^3 , содержащий 5 см^3 молярного буферного раствора Варбурга, пропитавшего $2,3 \text{ г}$ ваты, и пипетку 2 для отбора проб газа, емкостью в $12,15 \text{ см}^3$. Соединения делались с помощью резиновой трубки диаметром в 2 мм . Через 5 минут производилось определение степени концентрации CO_2 в воздушной струе. Найденные значения показаны в таблице 1. Путем нанесения этих данных на график (рис. 5) была получена логарифмическая кривая концентрации CO_2 в зависимости от содержания молярного раствора NaHCO_3 и Na_2CO_3 . По этому графику можно определить концентрацию CO_2 при любой смеси молярных растворов NaHCO_3 и Na_2CO_3 . С помощью молярного раствора NaHCO_3 и Na_2CO_3 возможно получение концентраций CO_2 от $9,4\%$ до 0% , достаточные для определения фотосинтеза. При помощи $2,5$ -молярного раствора KHCO_3 и K_2CO_3 можно получить еще большие концентрации CO_2 воздуха, доходящие до $17,5\%$.

Мы определяли интенсивность фотосинтеза одновременно в 3 аппаратах Варбурга, с помощью приспособления, изображенного на рис. 1. Освещение производилось снизу 4 лампами по 500 ватт, погруженными в ванну с постоянно сменяющейся водой. Расстояние от накаливающейся нити ламп до поверхности равнялось 17 см , причем интенсивность

Таблица 1

Концентрация CO_2 , соответствующая различным молярным буферным растворам Варбурга

$\text{NaHCO}_3 \text{ м (см}^3\text{)}$	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ м (см}^3\text{)}$	$\text{CO}_2 \text{ см}^3 \text{ на } 100 \text{ см}^3 \text{ воздуха}$
5	0	9,40
4,75	0,25	5,51
4,25	0,75	3,11
3,25	1,75	0,91

освещения на уровне листьев была равна $60\,000$ люксов. Поверхность высечек листа равнялась $1,55 \text{ см}^2$, причем $2,3$ грамма ваты пропитывались 5 см^3 раствора Na_2CO_3 и NaHCO_3 № 9а Варбурга. Температура поддерживалась на уровне в 25°C .

Как видно из таблицы 2, во всех случаях интенсивность фотосинтеза была сравнительно высокой и сохранялась постоянной в течение всех 30 минут продолжительности опыта.

Таблица 2

Интенсивность фотосинтеза и дыхания высечек, каждая площадью в $1,5 \text{ см}^2$, полученных из одного же листа подсолнечника

Номер аппарата	Отсчет по манометру в мм			Интенсивность фотосинтеза при последовательных определениях, в $\text{см}^3 \text{ O}_2 / \text{дм}^2 / \text{в час}$			Интенсивность дыхания в $\text{см}^3 \text{ O}_2 / \text{дм}^2 / \text{в час}$
	11 ч. 10 мин. — 11 ч. 20 мин.	11 ч. 20 мин. — 11 ч. 30 мин.	11 ч. 30 мин. — 11 ч. 40 мин.				
1	62	64	59	31,6	31,9	30,7	1,85
2	62	58	57	29,1	31,5	30,9	1,86
3	54	59	57	27,1	32,6	32,1	1,88

В таблице 3 показаны данные, полученные путем одновременного определения в 8 аппаратах Варбурга интенсивности фотосинтеза 8 высечек, каждая площадью в $3,9 \text{ см}^2$, полученных из одного и того же листа подсолнечника. Пользовались буферным раствором № 9 с Na_2CO_3 и NaHCO_3 , что дает концентрацию $\text{CO}_2 = 7,9 \text{ мг}$ на литр воздуха. И в этом случае были получены относительно совпадающие данные, но здесь интенсивность фотосинтеза снижается скорее с течением времени. Отсюда можно сделать вывод, что происходит и снижение концентрации CO_2 в воздухе ассимиляционных сосудов. Как показали

Таблица 3

Интенсивность фотосинтеза листа подсолнечника (высечки в $3,9 \text{ см}^2$). Буферный раствор № 10; концентрация $\text{CO}_2 = 7,9 \text{ мг/л}$; $t = 25^\circ \text{C}$. Освещение — 60 000 люксов

Отсчеты мм	Интенсивность кажущегося фотосинтеза в $\text{см}^3 \text{O}_2/\text{дм}^2/\text{в час}$					Интенсивность фотосинтеза при последовательных определениях в $\text{см}^3 \text{O}_2/\text{дм}^2/\text{в час}$					Интенсивность дыхания в $\text{см}^3 \text{O}_2/\text{дм}^2/\text{в час}$	
	10'—20'	20'—30'	30'—40'	40'—50'		26,7	17	14,9	11,7		1,84	
Аппарат 1 135	24,9	15,2	13,1	9,9		27,2	16,7	13,7	9,7		1,87	
2 129	25,3	14,8	11,8	7,8		27,9	20,9	16,1	14,5		1,84	
3 136	26,0	19	14,2	12,6								
4 117	29,2	18,8	15,4	12,6								
5 142	24,1	14,6	11,9	10,5		25,8	16,3	13,6	12,2		1,66	
6 131	24,1	20,8	17,7	15,2		26,3	23,0	19,9	12,7		2,20	
7 116	24,0	19,4	13,5	12,6		25,7	21,1	15,2	14,3		1,71	
8 136	25,0	21,2	15,0	13,6		27,0	23,2	17	15,6		1,95	
9 134	25,2	18,5	14,4	11,6		27,1	20,4	16,3	13,5		1,90	

Заленский, Семихатова и Вознесенский, для хорошего снабжения листьев необходимо 10 см^3 буферного раствора Варбурга № 9 на 5 см^2 листа.

В том случае, когда с течением времени интенсивность фотосинтеза падает, можно подсчитать его интенсивность в первые 10 минут и,

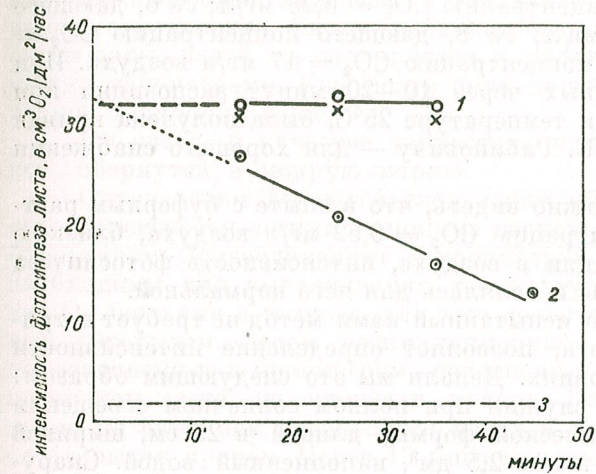


Рис. 6. — Интенсивность фотосинтеза листа подсолнечника, определенная через 10-минутные промежутки времени.
1 — Площадь высечки — $1,5 \text{ см}^2$;
2 — Площадь высечки — $3,9 \text{ см}^2$; 3 — Интенсивность дыхания.

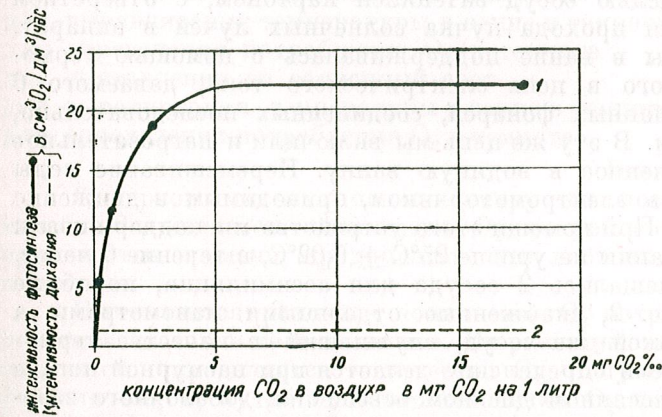


Рис. 7. — Интенсивность фотосинтеза при различных концентрациях CO_2 в воздухе.

даже, в течение первой минуты освещения листа. С этой целью графически наносятся значения, полученные в течение последовательных 10 минут, как показано на рис. 6, и, путем продолжения прямых интенсивности фотосинтеза влево, получим его интенсивность в начале освещения листа в точке пересечения с ординатой нашей системы координат. При условии хорошего снабжения листьев CO_2 исправленные таким образом данные таблицы 2 совпадают сравнительно точно с данными таблицы 1.

Хорошее снабжение листа CO_2 буферным раствором, пропитывающим вату, видно и из возрастания интенсивности фотосинтеза, в зависимости от концентрации CO_2 в воздухе. Мы провели опыт с высечками, площадью в $3,9 \text{ см}^2$, полученными из одного и того же виноградно-го листа при полном солнечном освещении. Высечки помещались в ассимиляционные сосуды, куда вводилось по 5 см^3 буферного раствора Варбурга № 5, дающего концентрацию $\text{CO}_2 = 0,28 \text{ мг/л}$; № 6, дающего концентрацию $\text{CO}_2 = 0,52 \text{ мг/л}$; № 8, дающего концентрацию $\text{CO}_2 = 2,30 \text{ мг/л}$ и № 11, дающего концентрацию $\text{CO}_2 = 17 \text{ мг/л}$ воздуха. При помощи значений, полученных через 10—20 минут экспозиции при освещении в 60 000 люксов и температуре 25°C , была получена кривая (рис. 7), характерная — по Е. Рабиновичу — для хорошего снабжения листа CO_2 .

Из того же графика можно видеть, что в опыте с буферным раствором № 6, дающим концентрацию $\text{CO}_2 = 0,52 \text{ мг/л}$ воздуха, близкую к нормальной ее концентрации в воздухе, интенсивность фотосинтеза равнялась $12,3 \text{ см}^3 \text{ O}_2/\text{дм}^2/\text{час}$ и являлась для него нормальной.

То обстоятельство, что испытанный нами метод не требует встряхивания аппаратов Варбурга, позволяет определение интенсивности фотосинтеза в полевых условиях. Делали мы это следующим образом: в качестве термостата нам служил при полном солнечном освещении алюминиевый сосуд призматической формы, длиной в 25 см, шириной в 10 см и высотой в 10 см, объемом $2,5 \text{ дм}^3$, наполненный водой. Снаружи сосуд обертывался мокрой марлей, для снижения температуры до $23\text{—}24^\circ\text{C}$. С той же целью сосуд затенялся картоном, с отверстием диаметром в 4 см, для прохода пучка солнечных лучей в аппарат.

Температура воды в ванне поддерживалась с помощью терморегулятора, включенного в цепь электрического тока, даваемого 6 батарейками для карманных фонарей, соединенных последовательно, или же аккумулятором. В эту же цепь мы включили и нагревательное сопротивление, погруженное в водяную ванну. Перемешивание воды в ванне осуществлялось электромоторчиком, приводимым в движение карманной батарейкой. При помощи этого устройства мы поддерживали температуру водяной ванны на уровне $25^\circ\text{C} \pm 0,02^\circ\text{C}$, в течение 6 часов. В водяную ванну помещались 2 сосуда для ассимиляции, подобные изображенному на рис. 2, снабженные отдельными манометрами, а также и еще один такой же сосуд, служивший в качестве термобарометра. В случае, если определение делается при пасмурной погоде или же в тени, при рассеянном дневном освещении, добавочного затенения установки не требуется.

В опыте по определению в полевых условиях интенсивности фотосинтеза листа подсолнечника, площадь круглой высечки, помещенной в ассимиляционный сосуд, равнялась $3,9 \text{ см}^2$. Добавлялось 5 см^3 буферного раствора Варбурга № 6, пропитывавшего 2, 3 г ваты. Температура была 25°C , а освещение 5 000 люксов. Значения, полученные при последовательных 10-минутных определениях интенсивности фотосинтеза, равнялись $6,15$ — $6,54$, и $6,15 \text{ см}^3 \text{ O}_2/\text{дм}^2/\text{в час}$ и являются сравнительно постоянными и нормальными.

Добиться сохранения постоянной температуры ванны на солнечном свете можно путем применения двух водяных ванн, одна из которых держится в темноте для определения интенсивности дыхания до и после выставления на свет, а другая — оставляется на солнце только в течение времени, равном продолжительности выставления на свет.

Для ванны в темноте можно пользоваться 2-литровой банкой, наполненной водой, имеющей ту температуру, при которой желательно делать определения. Снаружи банка обертывается толстым защитным слоем ваты; ватой же изолируется и пространство у отверстия банки, между манометрами. Еще более подходящим для этой цели является термос с широким горлом.

На свету, в качестве термостата пользуются алюминиевой ванной, обернутой в мокрую марлю.

Определения делаются следующим образом; в темноте в термостат помещаются ассимиляционные сосуды и сосуд, служащий, термобарометром, присоединенные к манометрам. Через 15 минут, которые необходимы для выравнивания температуры, определяется потребление O_2 листьями в темноте, для чего делается два отсчета с одномоментным перерывом. Затем ассимиляционные сосуды и термобарометры, присоединенные к манометрам, переносятся в ванну, находящуюся при солнечном свете, не открывая кранов. После 10-минутного выставления на свет, они переносятся назад в темноту в термостат, также не открывая кранов. Через 15 минут снова определяется потребление кислорода, для чего делается два отсчета с одномоментным перерывом.

Всего опыт продолжается 80 минут, из которых:

для выравнивания температуры в ванне в темноте	— 15 минут
для определения потребления O_2 в темноте	— 20 минут
для выставления на солнечный свет	— 10 минут
для выравнивания температуры в ванне в темноте	— 15 минут
для определения потребления O_2 в темноте	— 20 минут

Всего — 80 минут

С первого отсчета по манометру до последнего проходит 65 минут. Вычисляется количество O_2 , потребленного листом за этот промежуток времени, предполагая, что лист выдерживался все время в темноте.

Вычисляется реальное количество O_2 потребленное или же выделенное листом в течение опыта. Из разницы, по сравнению с первым подсчетом, определяется количество O_2 , полученное при кажущемся фотосинтезе, и, путем простого сложения O_2 , полученного при фотосинтезе, и количества O_2 , истраченного при дыхании, определяется интенсивность фактического фотосинтеза.

На рисунке 8 показан опыт с высокой площадью в $4,15 \text{ см}^2$ листа герани. Определение начинается в точке А, поле выравнивания температуры в ванне в темноте. В течение 10 минут давление падает на 6 мм в пункте В, и в течение следующих 10 минут еще на 6 мм в пункте С.

При продолжении вправо линии АС до точки Н, линия КН покажет давление манометра соответствующее объему O_2 , потребленному в течение 65 минут. После переноса аппаратов Варбурга на свет на

10 минут, давление подымается благодаря O_2 , полученному при фотосинтезе, до пункта G , который расположен следующим образом: после выдерживания листа на свету в течение 10 минут, аппарат переносится снова в темновую водяную ванну, не открывая его, и после 15 минут записывается отсчет по манометру, представленный на графике точкой D . Затем делается два определения интенсивности дыхания через

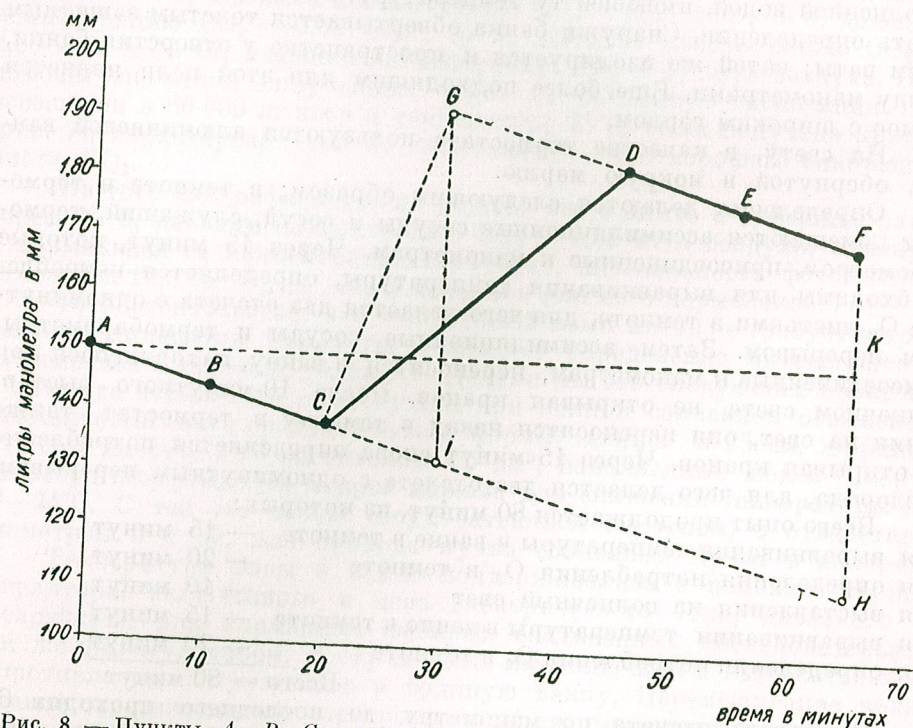


Рис. 8. — Пункты A, B, C показывают уровень манометрической жидкости в темноте, пункт CD — на свету, а пункты D, E, F — снова в темноте. Объяснение смотрите в тексте.

10-минутные промежутки времени, причем отсчеты по манометру соответствуют точкам E и F графика на рис. 8. Продолжив влево линию, проходящую через точки D, E и F , получаем точку G , причем линия GI соответствует давлению манометра в конце выдержки листа на свету.

Из параллелограмма $IHF G$ на рис. 8 $GI = FH = FK + KH$.

В темноте манометр показал смещение на 6 мм в течение 10 минут, что в течение 65 минут равняется 39 мм, соответствующим линии KH на рис. 8.

В опыте, в котором лист выдерживался на свету в 20 000 люксов в течение 10 минут, через 65 минут манометр показал повышение на + 20 мм, соответствующее линии KE на рис. 8. Таким образом, в

течение 10 минут экспозиции на свету лист выработал количество O_2 , соответствующее давлению, изображенному линией $FH = KH + FK = = 39 \text{ мм} + 20 \text{ мм} = + 59 \text{ мм}$.

Отсюда следует, что интенсивность кажущегося фотосинтеза равняется $10,02 \text{ см}^3/\text{дм}^2/\text{час}$.

В описанном опыте мы пользуемся устройством, показанном на рис. 2.

В тех случаях, когда определение интенсивности фотосинтеза не обязательно должно делаться при определенной температуре, можно пользоваться ассимиляционным сосудом, присоединенным непосредственно к манометру (рис. 9). После определения интенсивности дыхания в темноте, свободное плечо манометра закрывается резиновой пробкой 2, лист выставляется на солнечный свет, причем аппарат Варбурга удерживается в перевернутом положении, как показано на рис. 9. Прозрачный сосуд 1, с 5-сантиметровым слоем воды задерживает большую часть тепловых лучей светового пучка.

Ввиду простоты и точности манометрического метода Варбурга, он может успешно применяться для определения интенсивности фотосинтеза и дыхания в полевых условиях, согласно указаниям, данным в этой работе.

ВЫВОДЫ

Работа содержит описание применения манометрического метода для определения интенсивности фотосинтеза листьев наземных растений в полевых условиях. Снабжение листьев CO_2 делается при помощи 5 см^3 буферного раствора Варбурга, пропитывающего 2,3 г ваты, с целью уменьшения расстояния диффузии CO_2 через раствор и увеличения поверхности соприкосновения между жидкой и газовой фазами в ассимиляционном сосуде. В этих условиях равновесие между фазами наступает быстро, без встряхивания аппаратов.

Институт биологии им.
Гр. Сэулеску Академии РНР
Лаборатория физиологии растений

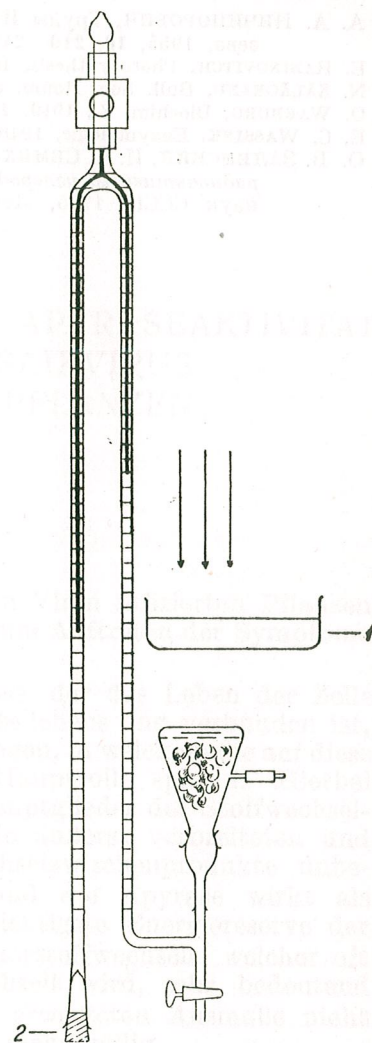


Рис. 9

ЛИТЕРАТУРА

1. А. А. НИЧИПОРОВИЧ, Труды Института физиологии растений им. К. А. Тимирязева, 1955, **10**, 210—249.
2. E. RABINOVITCH, Photosynthesis, Interscience, New York, 1951, 2.
3. N. SĂLĂGEANU, Bull. Soc. Roum. de Physique, 1938, **33**, 103.
4. O. WARBURG, Biochim. Z., 1919, **100**, 230—270.
5. E. C. WASSINK, Enzymologie, 1946, **12**, 35—55.
6. О. В. ЗАЛЕНСКИЙ, И. А. СЕМИХАТОВА, В. Л. ВОЗНЕСЕНСКИЙ, Методы применения радиоактивного углерода C^{14} для изучения фотосинтеза. Изд. Академии наук СССР, 1955, Ленинград.

ÜBER DIE PHOSPHATASE- UND APYRASEAKTIVITÄT BEI MIT TABAKMOSAIKVIRUS INFIZIERTEN TABAKSPFLANZEN

VON

V. EŞANU

Die biochemischen Prozesse in den von Viren infizierten Pflanzen sind besonders vom Eindringen des Virus bis zum Auftreten der Symptome bisher weniger erforscht.

Einer der bedeutendsten dieser Prozesse, der das Leben der Zelle bedingt und mit der Vermehrung des Virusteilchens eng verbunden ist, ist der Biochemismus der Phosphorverbindungen, in welchem die auf diese Verbindungen einwirkenden Enzyme eine Hauptrolle spielen. Hierbei sind die Phosphatase und die Apyrase die Hauptglieder der Stoffwechselreaktionen. Die Phosphatase kontrolliert die äußerst verbreiteten und für die spätere Umwandlung vieler Stoffwechselzwischenprodukte unbedingt nötigen Phosphorylierungsprozesse, und die Apyrase wirkt als Enzym auf das Adenosintriphosphat, die wichtigste Energiereserve der Zellen, ein. Obwohl die Kenntnis des Phosphorstoffwechsels, welcher oft mit dem energetischen Stoffwechsel verwechselt wird, sehr bedeutend ist, sind entsprechende Untersuchungen im erwarteten Ausmaße nicht vorhanden, auch erfassen diese das Problem nicht völlig.

Die Fachliteratur ist in dieser Richtung ungenügend, ziemlich neuen Datums und befaßt sich fast ausschließlich mit der Phosphataseaktivität. So stellen Sommer [9], Henke [1] und van Durrer [10] bei Rüben, und Hirai und Imaizumi [2] und Wolfgang und Keck [11] bei vom Tabakmosaikvirus infizierten Tabakpflanzen fest, daß das Verhalten der Phosphatase bei den infizierten Pflanzen sich von dem bei den nicht infizierten unterscheidet; einer der bedeutendsten Unterschiede ist die Zunahme der Phosphataseaktivität bei den infizierten Pflanzen.

In der vorliegenden Arbeit¹ veröffentlichen wir experimentelle Ergebnisse über die Änderungen der Phosphatase- und Apyraseaktivität bei von TMV infizierten Tabakspflanzen.

MATERIAL UND METHODE

Als Versuchspflanze diente *Nicotiana tabacum* var. *Ghimpați*. Die Pflanzen wurden in Blumentöpfe versetzt und in zwei Gruppen zu je 40–50 Stück in zwei gesonderte Abteilungen des Treibhauses gestellt, wo ihnen die gleichen, konstanten Temperatur-, Licht- und Feuchtigkeitsbedingungen zugesichert wurden. Auf diese Art konnten die Versuche unter den gleichen Bedingungen wiederholt werden. Um normale Pflanzen zu erhalten, wurden sie zweimal wöchentlich mit einer 0,1%igen Ammoniumnitratlösung begossen. Im Stadium von 5–6 Blättchen wurden die Pflanzen durch Einreibung eines Blattes der zweiten Etage mit Saft, der von erkrankten Pflanzen gesammelt war, infiziert. Die Kontrollpflanzen wurden ebenso behandelt, doch mit Saft von gesunden Pflanzen. Am nächsten Tage wurde von den infizierten und von den Kontrollpflanzen gleichzeitig je eine Hälfte desjenigen Blattes abgenommen, welches sich knapp über dem behandelten befand und die andere Hälfte wurde weiter dort belassen. Die Analysen wurden jeden 2–3. Tag vom ersten Infizierungstag an bis ungefähr zum 20. Tage hin, also auch einige Zeit nach dem Auftreten der Krankheitssymptome, ausgeführt. Sobald alle Blätter einer Etage der ganzen Versuchsgruppe verbraucht worden waren, wurde zur höher liegenden Etage übergegangen. Auf diese Weise wurden jeder Pflanze 4–5 Blatthälften abgenommen. Zu einer Bestimmung wurden 2–3 Durchschnittsproben von je 16–20 Pflanzen verwendet. Die Versuche wurden 4mal wiederholt.

In ein und demselben Extrakt wurden beide Enzyme bestimmt. 1,5 g frische Blätter wurden unter Kühlung, mit Quarzsand und doppeltdestilliertem Wasser zerrieben, dann 1/2–1 Stunde im Kühlschrank belassen. Nach 5 Minuten langem Zentrifugieren bei 2 000 U/Min, wurden die Überstände auf konstantes Volumen gebracht.

Die Aktivität der Phosphatase wurde in Gegenwart eines Medinal-Azetat-nHCl-Puffers bei pH = 5 und in Gegenwart von Natrium-β-Glycerophosphat (der Firma BDH – The British Drug Houses Ltd.) als Substrat bestimmt. Nach einer Inkubationsdauer von 20 Stunden bei 30°C wurde mit 10%iger Trichloressigsäure inaktiviert und der in Freiheit gesetzte Phosphor mit dem Reagens HNO₃-Ammoniumvanadat-Ammoniummolibdat, welches eine langanhaltende, stabile Farbreaktion gibt, bestimmt; die Extinktion wurde mit Hilfe eines Pulfrich-Photometers mit violettem Filter gemessen.

Die Aktivität der Apyrase wurde nach der von Kotelnikowa [5] benutzten Methode bestimmt. Es wurde der gleiche Puffer wie oben, aber mit pH = 6,5 und mit MgSO₄ als Aktivator verwendet. Als Substrat

¹ Auszug aus einer umfassenderen Untersuchung über die Änderungen des Phosphorstoffwechsels unter dem Einfluß des Tabakmosaikvirus (TMV).

diente das Dinatriumsalz des ATP (der Firma NBC – Nutritional Biochemical Corporation). Nach einer Inkubationsdauer von 20 Stunden bei 30°C wurde das Enzym mit 10%iger Trichloressigsäure inaktiviert und der freigesetzte Phosphor wie bei der Phosphatase bestimmt. Beide Methoden wurden durch zahlreiche Vorversuche (Ermittlung des Puffers, des günstigsten pH-Wertes, des Substrates und der Inkubationszeit) unseren Bedingungen angepaßt. Maßnahmen, um eventuellen Infektionen der Versuchsproben vorzubeugen, erwiesen sich als überflüssig. Mit Hilfe der Kontrollproben konnte festgestellt werden, daß während der Inkubationsdauer keine Änderungen, die die Auslegung der Ergebnisse beeinflussen könnten, eintreten.

VERSUCHSERGEBNISSE

In Bild 1 bzw. Bild 2 wird gezeigt, wie sich die Aktivität der Phosphatase bzw. Apyrase vom Augenblick der Infektion an bis nach dem Auftreten der Krankheitssymptome ändert.

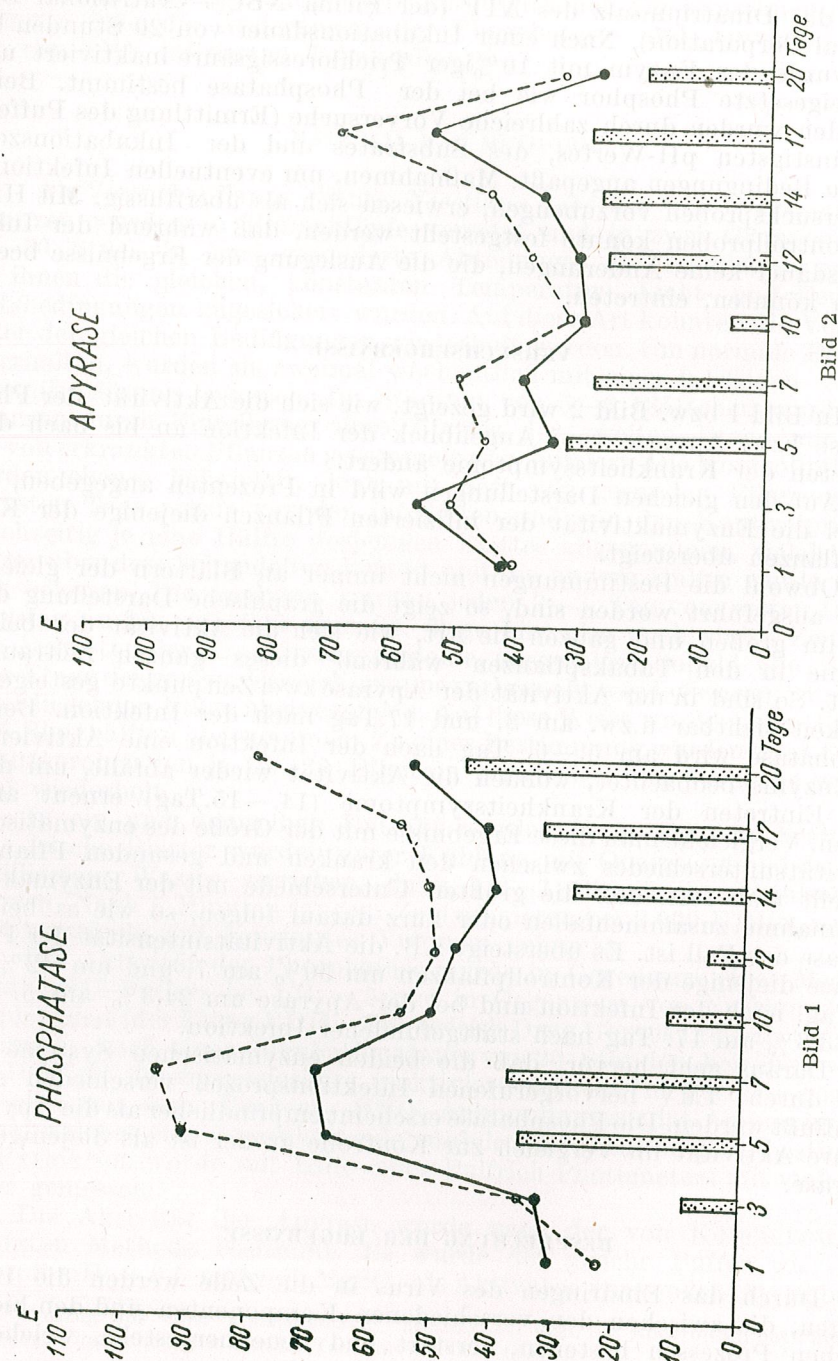
Auf den gleichen Darstellungen wird in Prozenten angegeben, um wieviel die Enzymaktivität der infizierten Pflanzen diejenige der Kontrollpflanzen übersteigt.

Obwohl die Bestimmungen nicht immer an Blättern der gleichen Etage ausgeführt worden sind, so zeigt die graphische Darstellung dennoch im großen und ganzen die Art, wie sich die Aktivität der beiden Enzyme in den Tabakspflanzen während dieses ganzen Zeitraumes ändert. So sind in der Aktivität der Apyrase zwei Zeitpunkte gesteigerter Tätigkeit sichtbar u.zw. am 3. und 17. Tag nach der Infektion. Bei der Phosphatase wird am 5.–6. Tag nach der Infektion eine Aktivierung des Enzyms beobachtet, wonach die Aktivität wieder abfällt, um dann beim Eintreten der Krankheitssymptome (14.–15. Tag) erneut anzusteigen. Vergleicht man diese Ergebnisse mit der Größe des enzymatischen Aktivitätsunterschiedes zwischen den kranken und gesunden Pflanzen, so stellt man fest, daß die größten Unterschiede mit der Enzymaktivitätszunahme zusammenfallen oder kurz darauf folgen, so wie es bei der Apyrase der Fall ist. Es übersteigt z.B. die Aktivitätsintensität der Phosphatase diejenige der Kontrollpflanzen um 50% am 7. und um 42% am 17. Tag nach der Infektion und bei der Apyrase um 24,3% am 5. und um 33,3% am 17. Tag nach stattgefundener Infektion.

Daraus geht hervor, daß die beiden enzymatischen Systeme von dem durch TMV hervorgerufenen Infektionsprozeß verschieden stark beeinflußt werden. Die Phosphatase erscheint empfindlicher als die Apyrase, da ihre Aktivität im Vergleich zur Kontrolle größer ist als diejenige der Apyrase.

BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

Durch das Eindringen des Virus in die Zelle werden die Beziehungen, die zwischen den verschiedenen Komponenten und den biochemischen Prozessen bestehen, zerstört und neue hergestellt, welche die



Biologie der Wirtspflanze in der Regel tiefgehend und ungünstig beeinflussen. Die Hauptursache dieser Veränderungen ist die Vermehrung des Virus, welche mit der Synthese der Eiweißstoffe und der Aminosäuren eng verbunden ist; die grundsätzliche Rolle, die die Phosphorverbindungen und die entsprechenden Enzyme in dieser Synthese spielen, ist bekannt.

Die große Bedeutung dieser Enzyme für den Zellstoffwechsel rechtfertigt uns, ihre Aktivität als empfindlichen Anzeiger für die Intensität des allgemeinen Zellbiochemismus zu betrachten. Es war deshalb vorzusehen, daß die Reaktion der Zelle beim Dazutreten des Virus sich in der Aktivität dieser Enzyme u.zw. der Phosphatase und der Apyrase widerspiegelt.

Die Versuchsergebnisse zeigen, daß nach dem Eindringen des Virus in die Zelle und wahrscheinlich nach Beginn seiner Vermehrung, tatsächlich eine Änderung der Wirkungsintensität dieser Enzyme u.zw. im Sinne einer Vergrößerung eintritt.

Wir möchten erwähnen, daß wir in unseren Versuchen den Einfluß fremder, mit dem eigentlichen Infektionsprozeß nichts gemeinhabender Faktoren weitgehend beseitigt haben. So beseitigten wir durch Anwendung einer Kontrollgruppe, die auf die gleiche Weise wie die kranken Pflanzen — jedoch ohne Virus — behandelt wurde, die durch die angewandte Infektionsmethode hervorgerufenen Einflüsse u.zw. sowohl jene, die an etwaige Verletzungen, als auch jene, die vielleicht an den Einfluß einer Zellsaftkomponente gebunden sein könnten. Wir können, wenn wir diese Vorsichtsmaßnahmen in Betracht ziehen, die in der Enzymaktivität beobachteten Änderungen im weitgehendsten Maße dem Infektionsprozeß zuschreiben.

Die Zunahme der Virusmenge in der Zelle, welche im Falle des TMV sehr hohe Werte erreichen kann, geht mit der Bindung bedeutender Phosphatmengen einher, was eine allgemeine Verringerung der Reserve an diesen Verbindungen hervorruft. Es ist nicht ausgeschlossen, daß diese neuen Umstände auch eine Änderung in der Aktivität der entsprechenden Enzyme hervorrufen u.zw. im Sinne eines Ausgleichs des Phosphatmangels durch Erhöhung ihrer Aktivität, so wie dies bei den mit TMV infizierten Pflanzen zu beobachten ist.

Die Tatsache, daß bei dem Verhältnis zwischen Virus und Zelle, den Phosphatreserven und den diese überwachenden Enzymen, eine bedeutende Rolle zukommt, ist auch von Yarwood [15], Kahn und Libby [4] bestätigt. Den Beobachtungen dieser Forscher gemäß verstärkt das Hinzufügen einer gewissen Phosphatmenge die Krankheitssymptome und beschleunigt ihr Ausbrechen.

Vergleicht man nach erfolgter Infektion beide Enzyme bezüglich der Zunahme ihrer Aktivität, so scheint die Phosphatase auf die Einwirkung des Virus empfindlicher zu sein, da sich ihre Intensität zwischen weit größeren Grenzen bewegt als diejenige der Apyrase. Der vom TMV hervorgerufene Infektionsprozeß der Zelle ist eng verbunden mit der Synthese des Virus, bei der die Phosphorylierungsprozesse eine besondere Rolle spielen, da sie sich auf den verschiedenen Substraten vollziehen.

Je größer die Zahl der Substrate ist, umso größer ist auch die Wahrscheinlichkeit, daß dem Enzym geänderte Wirkungsbedingungen geboten werden. Selbstverständlich ist auch die Apyrase bei den Stoffwechselprozessen von großer Bedeutung. Die Tatsache aber, daß sie nur auf ein einziges Substrat einwirkt, und sei dieses auch noch so sehr in Anspruch genommen, bedingt, wahrscheinlich eine relativ größere Stabilität ihrer Aktivität.

Es wird gleichfalls beobachtet, daß nach der Behandlung der Blätter mit gesundem oder mit von TMV infiziertem Saft die Aktivität beider Enzyme bei den infizierten Pflanzen verringert ist. Sie nimmt dann bei beiden Varianten zu u.zw. rascher bei den infizierten. So erreicht z.B. die Intensität dieser Wirkung bei der mit TMV infizierten Variante diejenige der Kontrolle nach ungefähr 40–80 Stunden, um sie dann zu überschreiten. Dieser Augenblick des Ausgleiches fällt, allem Anschein nach, mit dem Beginn der aktiven Vermehrungsperiode des Virus zusammen, welche nach verschiedenen Autoren 8–72 Stunden nach dem Eindringen des Virus in die Zelle stattfindet.

Die Tatsache, daß im Falle der Phosphatase die Kontrollpflanzen viel rascher überholt werden, deutet wiederum auf die gesteigerte Empfindlichkeit dieses Enzyms gegenüber der Einwirkung des TMV. Diese Empfindlichkeit scheint mit der rascheren Inanspruchnahme der Phosphatase im Vermehrungsprozeß des Virus in Zusammenhang zu stehen.

Die Literaturangaben über andere physiologische und biochemische Prozesse weisen eine gewisse Übereinstimmung mit unseren Ergebnissen über die Phosphatase- und Apyraseaktivität auf. Was das pH-Optimum der Phosphataseaktivität anbelangt, so haben wir bei der von uns untersuchten Tabakssorte ein einziges Optimum bei pH = 5–6 gefunden, im Gegensatz zu der Sorte Samsun, bei welcher nach Wolfgang und Keck [11] zwei pH-Optima, bei 6 und 8 vorhanden sind, sich also die sogenannten sauren und basischen Phosphatasen unterscheiden. Unsere Ergebnisse stimmen mit dem allgemeinen Fall einer Vorherrschaft der sauren Phosphatase bei den höheren Pflanzen überein. Übrigens war es auch die saure Phosphatase, welche bei den Versuchen der oben erwähnten Forscher aktiver war.

Wynd [12], Hirayama [3], Owen [8] und Yamaguti [14] stellen bei verschiedenen infizierten Pflanzen, einschließlich des von TMV infizierten Tabaks, eine Zunahme der Sauerstoffabsorption fest. Wynd zeigt sogar, daß diese Absorption am 4. Tag nach der Infektion ausgeprägter ist, was mit dem von uns beobachteten ersten Maximum der enzymatischen Aktivität übereinstimmt. Erst nach dem Erscheinen der Krankheitssymptome wird eine Verringerung in der Atmungstätigkeit bemerkt, was wiederum mit der Verringerung der von uns untersuchten Enzymtätigkeit, besonders bei der Apyrase beinahe zusammenfällt.

Was die Redox-Enzyme anbelangt, so ist auch zwischen diesen und der Aktivität der von uns untersuchten Enzyme eine gewisse Beziehung festzustellen. Okuda und Katai [7], Wynd [13] und Martin [6] stellen eine Intensivierung dieser Enzyme bei den infizierten Pflanzen fest. Wynd beobachtet, daß die Polyphenoloxydase in den ersten Tagen

nach der Infektion aktiver ist, und dann wieder am 14. Tag beim Auftreten der Krankheitssymptome ein Maximum aufweist, und daß die Katalase am 8. und am 16. Tag nach der Infektion eine maximale Tätigkeit aufweist. Nach Martin weist die Polyphenoloxydase ein Maximum am 2.-3. und eines am 10.-11. Tag nach der Infektion auf, während die Peroxydase ihre beiden Maxima am 2.-3. bzw. am 8. Tage nach der Infektion aufweist.

Diese Tatsachen beweisen, daß die Phosphatase- und die Apyraseaktivität in unseren Bedingungen durch den allgemeinen Stoffwechsel eng miteinander verbunden sind.

Da sich das Virusteilchen auf Kosten des in der Zelle vorhandenen Stoffwechselguts vermehrt und dadurch die Bildung arteigener Moleküle im Nachteil ist, besteht wahrscheinlich ein Wettkampf um die Grundbausteine, die zur Synthese der arteigenen oder virotischen Makromoleküle nötig sind. Die Erforschung dieses Wettbewerbsmechanismus und die der eintretenden Veränderungen des Zellstoffwechsels sind Wege die zur Aufklärung der Biologie des neuen Organismus Wirt-Virus führen können.

SCHLUSSFOLGERUNG

1. Bei *Nicotiana tabacum* var. *Ghimpati* liegt das pH-Optimum der Phosphataseaktivität bei 5–6 und dasjenige der Apyraseaktivität bei 6,5.
2. Die Aktivität der Phosphatase und Apyrase ist bei infizierten Pflanzen während der ganzen Zeitspanne vom Beginn der Infektion mit TMV an und bis nach dem Auftreten der Krankheitssymptome gesteigert, mit Ausnahme der ersten 1–3 Tage an denen die enzymatische Aktivität der nicht infizierten Kontrollpflanzen größer ist.
3. Das Maximum des Unterschiedes zwischen der Höhe der Enzymaktivität bei infizierten und gesunden Pflanzen, fällt im allgemeinen mit den Momenten der gesteigerten Enzymaktivität zusammen.
4. Die Phosphatase scheint gegenüber dem von TMV hervorgerufenen Infektionsprozeß der Zellen empfindlicher zu sein.

Biologisches Institut „Tr. Săvulescu“
Sektion für Phytopathologie und Mikrobiologie

LITERATUR

1. HENCKE O., Untersuchungen über einige am KH-Stoffwechsel und KH-Transport beteiligte Fermente in vergilbungsranken Zuckerrübenblättern. Phytopath. Z., 1957, 29, 469.
2. HIRAI T., IMAIZUMI T., Nature of virus infection in plants. III. Phosphatase activities of the leaves during infection. Virus, 1956, 6, 402.
3. HIRAYAMA S., Respiration of the tissue of mosaic diseased tobacco plants. Ann. phytopath. Soc. Japan, 1950, 14, 1–2.
4. KAHN R., LIBBY J., The effect of water and kalium-phosphate buffer on plant virus infection prior to inoculation. Phytopath., 1958, 48, 1.
5. РОТЕЛЬНИКОВА А. В., Влияние условий выращивания картофеля на активность апиразы в клубнях. ДАН, 1951, 78, 5, 945.
6. MARTIN O., Etude de quelques déviations de métabolisme chez les plantes atteintes de maladies à virus. Doktorarbeit, Paris, 1958.
7. OKUDA Y., KATAI K., Biochemistry of mosaic diseases of tobacco. I. Catalase II. Oxidase, peroxydase, amilase. J. agric. chem. Soc. Japan, 1939, 14, 1264, 1384.

8. OWEN, P. C. *The effect of infection with tobacco mosaic virus on the respiration of tobacco leaves of varying ages in the period between inoculation and systemic infection.* Ann. Appl. Biol., 1956, 44, 2, 227.
9. SOMMER E., *Untersuchungen des Stoffwechsels vergilbungsranker Rüben unter mitteldeutschen Verhältnissen.* Z. Zuckerind., 1957, 7, 387.
10. VAN DURRER A. J., *De vergelingsziekte der bieten. V. Onderzoek naar de storingen in de stoffwisseling van der suikerbiet veroorzaakt door de vergelingsziekte.* Med. Inst. Suikerbietpr. Bergen op Zoom., 1955, 25, 61.
11. WOLFGANG H., KECK A., *Untersuchungen über den Stoffwechsel viruskranker Pflanzen. I. Die Phosphatase-Aktivität in Nicotiana tabacum L. var. Samsun nach Infektion mit TMV.* Phytopath. Z., 1958, 34, 1.
12. WYND F., *Respiration of mosaic-infected tobacco plants.* Plant. Physiol., 1943, 18, 1.
13. — *Metabolic phenomena associated with virus infection in plants.* Bot. Rev., 1943, 9, 395.
14. YAMAGUTI S., HIRAI T., *Природа вирусной инфекции растений. IV. Дегидразная активность зеленых листьев при заражении вирусами.* (in: Реферетивный журнал, с. биология, 1957, 4, 13 726).
15. YARWOOD C., *The phosphate effect in virus inoculations.* Phytopath., 1951, 41, 10.

К ИЗУЧЕНИЮ ПЕЩЕРНЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ ОЛТЕНИИ. I.

МАРИЯ ШЕРБЭНЕСКУ и ВАСИЛЕ ДЕКУ

I. ОБЩИЕ СООБРАЖЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ПЕЩЕРНОЙ ФЛОРЫ

A. КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Пещерная флора включает растения, принадлежащие к различным группам и населяющие пещерную среду, начиная от входа и до зоны полной темноты.

Ботанические исследования пещерной флоры, хотя и менее многочисленны, чем исследования пещерной фауны, развивались почти параллельно с последними. Спелеоботаника, так же как и спелеозоология, начала развиваться во второй половине XVIII столетия. Началу спелеоботанических исследований положил Скополи, который в своей „Пещерной флоре“ (1760) описывает ряд грибов, растущих под землей и наблюдаемые у них изменения.

Старзевский [48] различает три основных направления в развитии изучения пещерной флоры. Первое направление охватывает старые и новые работы, чисто описательного характера, содержащие виды, общие как для надземной, так и для пещерной среды, новые виды и наблюдаемые у них изменения. Одним из выдающихся представителей этого направления является Махе, опубликовавший в период времени с 1901—1912 гг. ряд работ по пещерной флоре, среди которых и монография об основных изменениях, наблюдаемых у листостебельных мхов [27]. Гумбольд [33], Гоффманн [33], Годо [15], Петкофф [40], Лохваг [25], Геннеберг [18] и др. описывают пещерные грибы; Мильде (1862), Галубинский (1886), Лямарльер [22] и др. изучают мхи; Цукал [60] описывает лишайники пещер и наблюдает ослабление симбиоза между водорослью и грибом по мере ослабления интенсивности освещения; Странек [33], Бешель [4], Седа [46] и др. описывают пещерную флору, принадлежащую ко всем систематическим группам.

Второе направление объединяет работы, в которых учитывается «минимум освещения» и «необходимый минимум» для различных видов (например, минимум освещения для водорослей равняется 1/2 000 наруж-

ного света, тогда как для цветковых растений он колеблется от 1/30 до 1/100 и т.д.) (Змуда [59], Мортон [38]).

В 1907 году в исследованиях как в области растительной, так и в области животной биоспелеологии наблюдается крутой поворот. Раковица [44] для фауны и Виснер [57] для флоры дают методы работы для измерения интенсивности освещения и устанавливают понятия «светового минимума» и «необходимого минимума». Леммермайер [23] определяет световой минимум для различных видов пещерных растений и охарактеризовывает подземные биотопы на основании двух факторов — температуры и освещения. Он же устанавливает, что повышенная температура зимой в пещерах вызывает увеличение длины вегетативного периода развивающихся там растений. Другим выдающимся представителем этого направления является Змуда [59], давший характеристику микроклиматических факторов пещер горного массива Татра, в частности — температуры и освещения. По характеру освещения Змуда различает в пещерах три зоны: а) зону непосредственного освещения, б) зону с рассеянным светом и в) зону с косвенным освещением. Позднее, Томассели [56] предлагает разделение пещеры на три зоны в зависимости от произрастающей там растительности: лиминарную, в которой развиваются цветковые растения; сублиминарную, которая представлена споровыми растениями, водорослями и лишайниками, и внутреннюю, охватывающую всю остальную часть пещеры. Котти [9] идет еще дальше и делит внутреннюю зону на полутемную и темную.

Следует также упомянуть о работе монографического характера Мортон и Гамса [33], в которой эти авторы дают исторический обзор исследований пещерной растительности и характеристику условий жизни в пещерах, уделяя особое внимание влиянию света и температуры на прорастание и на развитие растений.

Третье направление охватывает работы, в которых анализируются морфологические, анатомические и физиологические изменения растений, в зависимости от занимаемого ими места в пещерах. Здесь следует отметить исследования Мортон [30], Уильи [58] и Старзеского [47].

Микробиологические исследования в пещерах были начаты еще в 1932 г. Дудихом [13]. Однако, более подробные работы в этой области были предприняты лишь, начиная с 1957 года, Комартэном, который, благодаря открытию им бактерии *Parabacterium spelei*, установил значение микроорганизмов в спелеогенезе, а Гуно [16] показал роль этих микроорганизмов в метаболизме пещерных членистоногих.

Исследования флоры пещер РНР были предприняты также Борза [2], Раковицей [45], Попом [41], [42], [43] — по макрофлоре пещеры Скарешоара, и Ниаради [39] — по микрофлоре пещер в Кеиле Турзий.

Поп [42] исследует нитрифицирующие бактерии пещеры Скарешоара, а в последнее время Папакостя изучал микрофлору кишечника некоторых пещерных жесткокрылых, а также и микрофлору ила и гуано пещеры «Чиоака-ку-Бребень» (в Олтении).

Спелеоботанические исследования распространяются также и на водоросли, имеющиеся в этом биотопе даже и в таких местах, куда никогда не проникает дневной свет.

Б. ВЛИЯНИЕ МИКРОКЛИМАТА ПЕЩЕРЫ НА МОРФО-АНАТОМИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕЩЕРНЫХ РАСТЕНИЙ

Большинство автотрофных растений, нуждающихся в освещении, населяет ближайшую к входу зону пещеры. Лишь очень небольшое число видов водорослей, мхов и еще меньше лишайников отмечены в темной зоне, куда они попадают в особых условиях, заносятся водой или же посетителями, или же развиваются на искусственном свете в оборудованных пещерах (например, водоросли и мхи, развившиеся на расстоянии 1 700 м от входа, в пещере Адельсберг (Мортон, [38])).

Под влиянием микроклимата пещеры, растения становятся стерильными, так что по мере удаления от входа, высшие растения уступают место низшим, с моногенетическим размножением (Томассели [45]).

Вследствие влияния микроклимата, у многих растений также наблюдается увеличение продолжительности развития, а также и значительные морфо-анатомические и физиологические изменения.

Обобщенный разбор изменений, происходящих у пещерных растений под влиянием микроклимата, был сделан Томаселли [54]. Цветковые, некоторые грибы, лишайники, мохообразные и папоротникообразные теряют способность к половому размножению. Талломы, стебли и листья сильно изменены и вытянуты, причем ветвление становится ненормальным.

В работе, касающейся видов *Asplenium trichomanes* и *Asplenium ruta-muraria*, Старзеский [47] различает значительные изменения у этих растений, по мере продвижения их в пещеры.

На нынешней стадии исследований еще даже нельзя установить можно ли считать виды грибов и бактерий, описанные лишь для пещер, пещерными формами Томаселли [54])¹.

¹ Для классификации пещерных растений, Томаселли принял систему, разработанную Паваном (1944) для животных, и являющуюся в принципе развитием схемы Шинера-Раковицы (1854, 1907).

- | | | |
|---|-----------------|--|
| | А-нетолерантные | <ul style="list-style-type: none"> эвтроглоксенные (не размножающиеся в пещерах) субтроглоксенные (размножающиеся в пещерах) |
| 1. Троглоксенные растения (случайные): | Б-толерантные | <ul style="list-style-type: none"> афилетические (не размножающиеся в пещерах) филетические (размножающиеся в пещерах) |
| 2. Троглофильные растения (факультативные): | | <ul style="list-style-type: none"> прямые косвенные (паразитные) |
| 3. Троглобные растения (обязательные): | | <ul style="list-style-type: none"> прямые косвенные (паразитные) |

Другими словами, нельзя сказать существует ли или нет характерная для пещер флора. Даже виды мхов, которые считаются некоторыми ботаниками троглофильными, рассматриваются другими (Томассели [54]) как криптофильные. Большинство растений, упомянутых для пещер, являются троглоксенными и у них-то и наблюдаются наиболее значительные морфоанатомические и физиологические изменения, которые, как известно, до сих пор, не являются наследственными.

Что касается различных новых биологических «форм» или «рас», описанных для пещер (Петкофф, [40]), то они, по-видимому, не являются ничем иным, как только особями с крайней изменчивостью и возможно, что только некоторые паразитирующие на пещерных насекомых грибы (например, некоторые виды *Rhachomyces*, паразиты жесткокрылых из рода *Arphaenops*) могут рассматриваться как экотипы (Томаселли, [54].)

Способ питания автотрофных растений во мраке пещер занимал многих исследователей. Вообще известно, что водоросли находят в пещерах необходимые для них влажность и тепло. Вопрос, над которым пришлось много подумать и который до сих пор еще не вполне разрешен, это вопрос света, являющегося наиболее важным фактором фотосинтеза, который отсутствует на известной глубине в пещерах. Согласно некоторым исследованиям, для пещерных растений достаточно света, испускаемого некоторыми флуоресцирующими грибами (Махе, 1860), или же света электрических ламп в оборудованных пещерах (Мортон, 1951; Седа, 1958). Интересным является также и мнение Смита (1951), предполагающего, что пещерные водоросли, живущие в темноте продолжительное время, приспособляются к гетеротрофному способу питания. Другой возможностью существования водорослей в темных пещерах является симбиоз между водорослями и железобактериями (Магдебург, 1932). Гипотезой, привлекающей в настоящее время многих специалистов, является вопрос о радиоактивных излучениях в пещерах, которые якобы заменяют солнечный свет в фотосинтезе (Стоклаза и Пенкова, 1932; Фехер, 1953) (цитировано по Клаусу [8]).

Из всех групп пещерных растений меньше всего исследованы в систематическом отношении водоросли. Как и высшие растения, водоросли в пещерах распределяются по зонам, в зависимости от степени освещения. Из них лучше всего приспособляются к мраку сине-зеленые водоросли. Они обладают стерильным талломом и размножаются монотенетически.

С точки зрения их экологической классификации, некоторые из них, принадлежащие к *Chlorophyceae* (зеленым), относятся или к субтроглоксенным или же троглоксенным филетическим, в обоих случаях с монотенетическим размножением, путем скиногенезиса (Томассели, [54]). Все сине-зеленые водоросли считаются троглоксенными филетическими, обладающими одинаковым способом размножения.

Как и у лучше изученных групп (мохообразных, папоротникообразных), у водорослей существуют морфологические различия

внутри вида, связанные с местом их существования в пещерах. Так, Мортон, и Гамс (1925) упоминают вид *Cosmarium curtum* var. *spelaeum* из Эйслохской пещеры.

В отношении способа проникновения водорослей в пещеры, было выражено много мнений; они могли быть занесены туда воздушными течениями, посещающими пещеры животными, проникли туда с водой подземных рек или путем инфильтрации, или же наконец существовали в пещерах с момента образования последних. Наши наблюдения, производившиеся лишь на материале, собранном в лиминарной и сублиминарной зонах, то есть в зонах, где возможно действие заносающих факторов и где водоросли имеют соответствующие формы и вне пещеры, дают возможность допустить о существовании любых из указанных выше четырех возможностей в отношении изучавшихся нами пещер.

Изменения, наблюдавшиеся у некоторых пещерных водорослей, как например, известковые отложения в слизистой теке, или же размножение исключительно путем деления, в первом случае объясняются средой, богатой карбонатом кальция, а во втором — отсутствием непосредственного освещения.

II. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Обработанный нами материал был собран со стен семи пещер в Олтении, образованных в юрских известняках плато Мехединць, к северу от местности Байя де Арамэ, на высоте от 300 до 400 метров от уровня моря.

Сбор производился во второй половине октября и первой декаде ноября 1960 года и в конце апреля 1961 года.

В течение этих периодов времени, вследствие выравнивания температур — в пещерах и снаружи, обмен воздуха между пещерой и внешней средой был весьма пониженным. Мы наблюдали слабый ток воздуха в «пещере-туннеле» в Клошань, но эта пещера имеет U-образную форму с двумя входами.

В результате небольших разниц температур между воздухом пещеры и внешним воздухом, относительная его влажность в пещере очень низкая. По крайней мере входы пещер, где в основном наблюдаются значительные колебания микроклиматических факторов, лучше всего отражают это явление. Несколько в меньшей степени, чем осенью, вследствие выпадения обильных осадков, это явление наблюдается и весной. Зато летом и зимой относительная влажность значительно выше; летом конденсация влаги происходит внизу стен, а зимой — на потолке, что объясняется противоположным направлением токов теплого и холодного воздуха в течение этих двух сезонов. В нашей работе не учитываются более или менее продолжительные периоды, следующие за дождливыми днями, когда на стенах при входе в пещеру наблюдаются влажные следы в виде потеков, представляющие собой случайно просочившуюся или протекающую воду. Наша характеристика

не касается также и потолка, где развивается множество видов печеночников, мхов и цветковых.

Альгологический материал был собран в следующих семи пещерах:

1. «Пещера Пояна Лазулуй», расположенная в горном массиве Пятра Микэ, по левой стороне долины реки Мотрул Сек, выше села Мотрул Сек, на 60 метров выше дна долины. Вход в пещеру небольшой, ширина его 2 метра, высота 1 метр, направлен на северо-северо-запад. Альгологический материал был собран в лиминарной зоне пещеры, с сухой известняковой стены, в непосредственной близости к выходу.

Температура снаружи: (11 часов, обл. 3), 20°C.

Температура у входа: 12,2°C.

Температура внутри: 10,5°C.

Дата: 27.X.1960 г.

Определен: вид *Atractella clavata* nov. sp. (рис. 5).

2. «Пещера-туннель в Клошань» расположена в местности «Корнетул Сатулуй», по правому берегу реки Мотрул Маре, вблизи села Клошань, на 60 метров выше дна долины. Вход пещеры, расположенный ниже, большой, ширина 5 метров, высота 4 метра, ориентирован в юго-западном направлении. На расстоянии 16 метров в глубину пещеры левая стена коридора имеет другой вход, размером в 6 м × 4 м, направленный на северо-восток. Альгологический материал был собран в сублиминарной зоне, с известняковой, очень мало влажной стены, на расстоянии 14 метров от второго из указанных входов.

Температура снаружи: (14 часов, обл. 6), 11,5°C.

Температура у входа: 11°C.

Температура внутри: 10,8°C.

Дата: 8.XI.1960 г. и 29.IV.1961 г.

Определены:

Cyanophyceae (сине-зеленые водоросли)

Aphanothece sp.

Gloeocapsa atrata (Turp.) Kütz.

Gloeocapsa granosa (Berk.) Kütz.

Gloeocapsa sp.

Chroococcus minutus (Kütz.) Naeg.

Synechococcus elongatus Naeg.

Loriella racovitzae nov. sp. (рис. 1—4)

Lyngbya sp. (рис. 9)

Chlorophyceae

Protococcus viridis Agardh.

Diatomeae (диатомовые водоросли)

Pinnularia borealis Ehr.

Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grun.

3. «Пещера № 2 по Валя Лупшей» расположена в «Корнетул Досул Лупшей», по правой стороне речки Лупша, притока реки Мотрул Сек, примерно в 400 метров от места их слияния и на 5 метров выше дна долины. Вход в пещеру сравнительно большой — шириной в 1,5

и высотой в 2,5 метров, направлен на северо-запад. Альгологический материал был собран в лиминарной зоне, с известняковой, довольно влажной стены.

Температура снаружи: (16 час., обл. 6), 14°C.

Температура при входе: 11,5°C.

Температура внутри: 9,6°C.

Дата: 4.XI.1960 г.

Были определены следующие виды:

Cyanophyceae (сине-зеленые водоросли)

Nostoc sphaericum Vauch.

Oscillatoria obscura Brühl et Bisivas (рис. 7)

Oscillatoria limosa Ag.

Lyngbya martensiana var. *calcarea* Tildem (рис. 6)

Diatomeae

Melosira sp.

Navicula mutica Kütz.

Pinnularia borealis Ehr.

4. «Пещера № 10 в Валя Лупшей» расположена в «Корнетул Досул Лупшей», по правой стороне р. Лупша, притока реки Мотрул Сек, примерно в 2 км от их слияния и на 11 метров выше дна долины. Вход пещеры большой — 4 метра ширины и 7 метров высоты, направлен к северо-северо-западу. Альгологический материал собран в лиминарной зоне, с сухой известняковой стены, в непосредственной близости от входа в пещеру.

Температура снаружи: (16,30 час., обл. 10), 12,5°C.

Температура у входа: 12°C.

Температура внутри: 12°C.

Дата: 17.X.1960 г.

Определены следующие виды:

Chlorophyceae

Protococcus viridis Agardh.

5. «Пещера № 16 в Огашул Морий» расположена в том же горном массиве, с правой стороны от долины речки Огашул Морий, притока р. Лупша, в 130 метрах от их слияния. Вход в пещеру сравнительно большой — 3 метра ширины и 2,5 м высоты, направлен на юг. Часть материала собрана в лиминарной зоне, в непосредственной близости от входа в пещеру, с сухой известняковой стены; другая его часть взята из темной ее зоны, в 8 м расстояния от входа, со стены, покрытой тонким слоем монтмилляха.

Температура снаружи: (11 час., обл. 4), 11°C.

Температура у входа: 10,8°C.

Температура внутри: 12,4°C.

Дата: 18.X.1960 г.

Определены следующие виды:

Cyanophyceae

Aphanocapsa montana Cromer

Aphanothece microscopica Naeg.

Lyngbya martensiana var. *calcarea* Tildem

Lyngbya perelegans Lemm.

Lyngbya sp.

Symploca muscorum (Ag.) Gom.

Phormidium foveolarum (Mont.) Gom. (рис. 8)

Diatomeae

Pinnularia borealis Ehr.

Проба, взятая из темной зоны, на расстоянии 8 м от входа в пещеру, не содержит водорослей.

Проба, взятая из темной зоны, на расстоянии 8 м от входа в пещеру, не содержит водорослей.

6. «Пещера Вачилор у Стеюл Орзештило» расположена в том же горном массиве, по правой стороне реки Мотрул, в зоне села Кэлугарень (района Байя де Арамэ) на 10 м выше дна долины. Вход в пещеру сравнительно большой, 2 м ширины и 3 м высоты, направлен на северо-запад. Материал собран в сублиминарной зоне, с известняковой, очень мало влажной стены, в 8 м от входа в пещеру.

Температура снаружи: (14,30 час., обл. 2), 13,5°C.

Температура у входа: 11,5°C.

Температура внутри: 16°C (комнатка с гуано), в остальной части 14°C.

Определены:

Cyanophyceae

Gloeocapsa dermochroa Naeg.

Chroococcus varius A. Braun

7. «Пещера в Валя Пештерий» расположена ниже села Кэлугарень (района Байя де Арамэ), на правом берегу долины реки Мотрул. Активная пещера с подводным водотоком. Вход сравнительно большой, шириной 2 м и высотой в 1,5 м, направлен на восток. Альгологический материал собран в лиминарной зоне, в непосредственной близости от входа в пещеру, с сухой известняковой стены.

Температура снаружи: (16 час., обл. 0), 15,2°C.

Температура у входа: 12°C.

Температура внутри: 12,2°C.

Температура воды: 10,5°C.

Дата: 23.X.1960 г.

Определены следующие виды:

Cyanophyceae

Myrocystis pulverea (Wood) Fonti

Chroococcus varius A. Braun

Chroococcus turgidus (Kütz.) Naeg.

Chroococcus minutus (Kütz.) Naeg.

Gloeocapsa stegophila (Itzigs.) Rabenh.

Gloeocapsa magma (Bréb.) Kütz.

Gloeocapsa rupestris Kütz.

Gloeocapsa dermochroa Naeg.

Synechococcus aeruginosus Naeg.

Loriella racovitzae nov. sp.

Chlorophyceae

Protococcus viridis Agardh.

Описание новых видов

Среди водорослей, обнаруженных в пещерах Олтении следует отметить присутствие следующих двух новых для науки видов синезеленых водорослей (*Cyanophyceae*): *Loriella racovitzae* и *Atractella clavata*.

Род *Loriella* принадлежит к порядку *Hormogonales*, семейству *Loriellaceae*, отличающемуся подлинным ветвлением трихомы. Трихома, образованная из одного ряда клеток имеет дихотомическое ветвление. Гетероцисты обычно интеркалярные, редко верхушечные. Множество покоящихся спор расположены одна около другой.

До настоящего времени был известен единственный вид рода *Loriella* Borzi — *L. osteophila* Borzi, описанный из Меланезии, с влажного черепа.

Водоросль из «пещеры-туннеля в Клошань» и «пещеры в Валя Пештерий», описанная нами, отвечает диагнозу рода, описанного Борзи, но отличается от вида *L. osteophila* Borzi разнообразием формы клеток, расположенных вдоль одной и той же трихомы (боченкообразные, цилиндрические, удлинённые или короткие, более или менее неправильные), наличием вакуолей в клетках, более узкой слизистой текой и экологией.

Loriella racovitzae M. Șerbănescu (табл. I, рис. 1—4). Трихома диатомически разветвлена. Нити шириной в 22 μ, слизистая тека толщиной в 4,8 μ инкрустирована известью. Клетки цилиндрические или неправильно продолговатой формы, шириной в 9,6—10 μ, имеют вакуоли, локализующиеся преимущественно на концах. Гетероцисты и покоящиеся споры отсутствуют.

Встречается в большом количестве в известковом корродированном слое на стенах «пещеры-туннеля в Клошань» и «пещеры в Валя Пештерий». Хотя нами было анализировано большое количество материала, собранного в октябре 1960 г. и апреле 1961 г., мы не обнаружили ни гетероцистов, ни покоящихся спор.

Loriella racovitzae M. Șerbănescu sp. nova. Tab. I, fig. 1—4.

Trichoma dichotomice ramificatum. Filamenta 22 μ lata, vagina gelatinosa, 4—8 μ crassa, calce incrustedata. Cellulae cylindricae vel irregulariter elongatae 9, 6—10 μ latae, vacuolis instructae.

Heterocystae et sporae desunt.

Habitat in pellicula calcarea corrodата, in parietibus speluncae „Tunelul Cloșani” et speluncae „Valea Peșterii” e regione Oltenia — R.P. Romanicae. Sept. 1960, Apr. 1961.

Loriella osteophila Borzi

Loriella racovitzae M. Șerbănescu

Ширина нити 18—24 μ

Ширина нити 18—24 μ

Слизистая тека, пропитанная известью, имеет толщину в 7—12 μ.

Слизистая тека, пропитанная известью, имеет толщину 4,8 μ, бурого цвета.

Клетки боченкообразной формы или квадратные, шириной в 5—8 μ

Клетки цилиндрической или неправильной формы, продолгова-

тые, шириной в 9,6—10 μ светло-лилового цвета или же бесцветные.

Клетки имеют вакуоли, локализованные преимущественно на их концах.

Гетероцисты одиночные, боченкообразной формы, такой же ширины, как и вегетативные клетки.

Покоящиеся споры коричнево-оливкового цвета, овальные или же эллиптические, шириной в 8—11 μ , длиной в 12—15 μ , с тонкой и гладкой оболочкой.

На влажном черепе в Меланезии.

Покоящиеся споры отсутствуют.

На стенах пещеры в Олтении — Румыния.

Род *Atractella* Printz был отнесен, вероятно, к порядку *Hormogonales*, сем. *Oscillatoriaceae*.

Представлен короткими, суженными к обоим концам, нитями. Трихома состоит из цилиндрических клеток, окружена слизистой бесцветной текой. Делятся только клетки, суженные к концам.

До сих пор в литературе был описан только один вид — *Atractella affixa* Printz, обнаруженный на коре деревьев в Южной Африке.

Водоросль, найденная нами на стенах «пещеры в Пояна Лазулуй», отвечает диагнозу рода *Atractella* Printz. Отличается от вида *Atractella affixa* Printz шириной нити, меньшим числом клеток, составляющих трихому, их шириной, а также и экологией.

Atractella clavata M. Șerbănescu (табл. I, рис. 5). Нити заострены на обоих концах, длиной в 112,8 μ и шириной в 19,6 μ , состоят из 11 клеток. Клетки цилиндрической или квадратной формы, шириной в 7,2—9,6 μ ; клетки на концах нити более узкие. Слизистая тека толщиной в 5 μ , нестратифицирована.

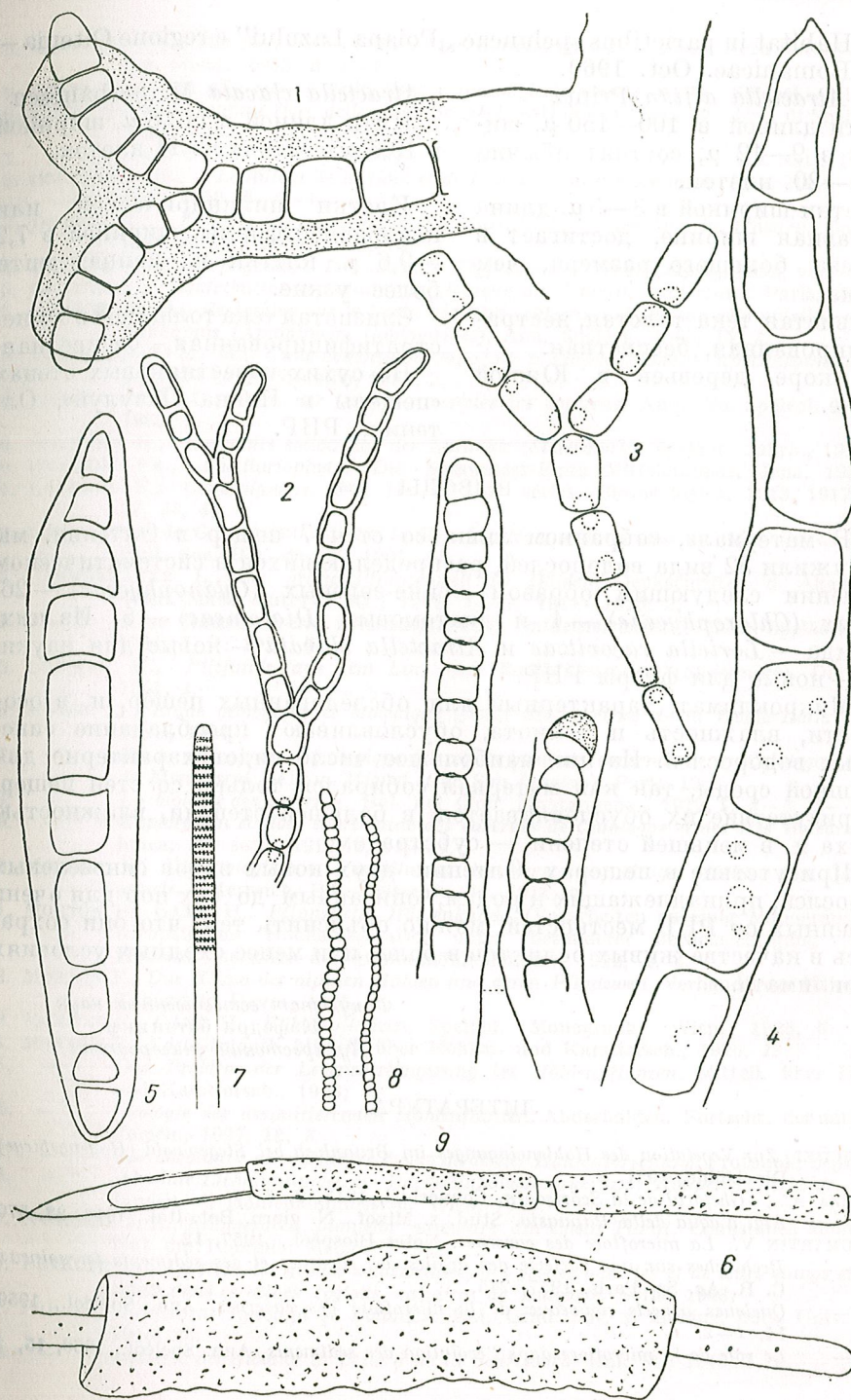
На стенах пещеры в Пояна Лазулуй, обл. Олтении, РНР, октябрь 1960 г.

Atractella clavata M. Șerbănescu, sp. nova. Tab. I, fig. 5.

Filamente utrinque apicibus acuta, 112,8 μ longa et 19,6 μ lata, 9—11 cellulis composita, vagina gelatinosa circumcincta. Cellulis cylindraceis vel quadratis, 7,2—9,6 μ latis, apicalibus filamentae gradatim angustatis. Vagina gelatinosa sine strata.

ТАБЛИЦА I

- Рис. 1. — *Loriella racovitzae* M. Șerbănescu (900 $\times$).
 Рис. 2, 3. — *Loriella racovitzae* M. Șerbănescu (900 $\times$).
 Рис. 4. — *Loriella racovitzae* M. Șerbănescu (2000 $\times$).
 Рис. 5. — *Atractella clavata* M. Șerbănescu (900 $\times$).
 Рис. 6. — *Lyngbya martensiana* Menegh. var. *calcareae* Tildem (900 $\times$).
 Рис. 7. — *Oscillatoria obscura* Brühl et Bisivas (900 $\times$).
 Рис. 8. — *Phormidium foveolarum* (Mont.) Gom. (900 $\times$).
 Рис. 9. — *Lyngbya* sp. (900 $\times$). (Ориг).



Habitat in parietibus speluncae „Poiana Lazului” e regione Oltenia — R.P. Romanicae. Oct. 1960.

Atractella affixa Printz

Нити длиной в 100—150 μ , шириной в 9—12 μ , состоят обычно из 15—20 клеток.

Клетки шириной в 3—5 μ , длина их, равная ширине, достигает в два раза большего размера, чем ширина.

Слизистая тека толстая, нестратифицированная, бесцветная.

На коре деревьев в Южной Африке.

Atractella clavata M. Șerbănescu

Нити длиной в 112,8 μ , шириной в 19,6 μ , состоят из 11 клеток.

Клетки цилиндрической или квадратной формы, шириной в 7,2—9,6 μ , клетки на концах нити более узкие.

Слизистая тека толщиной в 5 μ , нестратифицированная, бесцветная.

На сухих известняковых стенах «пещеры в Поiana Лазулуй», Олтения, РНР.

ВЫВОДЫ

В материале, собранном лишь со стен 7 пещер в Олтении, мы обнаружили 32 вида водорослей, распределяющихся в систематическом отношении следующим образом: сине-зеленых (*Cyanophyceae*) — 26, зеленых (*Chlorophyceae*) — 1 и диатомовых (*Diatomeae*) — 5. Из них, два вида — *Loriella racovitzae* и *Atractella clavata* — новые для науки, а 19 — новые для флоры РНР.

Микроклимат, характерный для обследованных пещер, и, в особенности, влажность и темнота, обуславливают преобладание сине-зеленых водорослей. Из них наибольшее число видов характерно для воздушной среды, так как материал собирался только со стен пещер, где присутствие их обуславливается, в большей степени, влажностью воздуха и, в меньшей степени, — субстратом.

Присутствие в пещерах Олтении двух новых видов синезеленых водорослей, принадлежащих к родам, описанным до сих пор для очень отдаленных от РНР местностей, можно объяснить тем, что они сохранились в качестве живых реликтов в более или менее сходных условиях микроклимата.

Факультет естественных наук
Кафедра ботаники
Бухарестский университет

ЛИТЕРАТУРА

1. BESCHEL, Zur Vegetation des Höhleneinganges im Brunnloch bei Stegenwald (Hafengebirge). Die Höhle, 1951, 2.
2. BORZA AL., Ghețarul de la Scărișoara. Convorbiri, 1918, 2, 8—9.
3. — Alg. d'aqua della Papuaasia. Stud. s. Mixof., N. giorn. Bot. Ital., 1916, 23, 570.
4. CAUMARTIN V., La microflore des cavernes. Notes Biospéol., 1957, 12.
5. — Recherches sur une bactérie des argiles des cavernes et des sédiments ferrugineux. C. R. Ac. Sc. Paris, 1957, 245.
6. — Quelques aspects nouveaux de la microflore des cavernes. Ann. Spéléol., 1959, 14, 1—2.
7. — Le rôle de la microflore dans l'évolution des sédiments. Ann. Spéléol., 1960, 15, 2.

8. CLAUS G., Algae and their mode of life in the Baradla cave at Aggtelek. Acta botanica Acad. Sci. Hung., 1955, 2, 1—2.
9. COTTI G., Guida alla ricerca della flora e fauna delle caverne. Rass. Speleol. ital., 1957.
10. COTTI G., Sulla fauna e flora delle grotte Svizzere. Atti dell' VIII Congr. Naz. di Speleologia. Rass. Speleol. ital. mem. 1958, 4, 2.
11. — Le grotte del Ticino. II. Note biologiche I. Boll. Soc. Ticinese. Sci. Nat., 1958, 59.
12. COUTEAUX M., Le milieu de la flore et de la végétation des grottes de Han. Rass. Speleol. ital., 1956, 8, 3—4.
13. DUDICH E., Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla” in Ungarn. Speläolog. Monograph., Wien, 1932, 13.
14. GEITLER L., Cyanophyceae, в Rabenhorst's Kryptogamen-Flora. Leipzig, 1932, vol. 4.
15. GODEAU A., Contribution à l'étude mycologique du domaine souterrain. Paris, 1925.
16. GOUNOT M. A., Recherches sur le limon argileux souterrain et sur son rôle nutritif pour les Niphargus (Amphipodes Gammaridés). Ann. Spéléol., 1960, 15, 3.
17. ГОЛЛЕРБАХ М. М., Сине-зеленые водоросли в Определитель пресноводных водорослей СССР. Москва, 1953, 2.
18. HENNEBERT L. G., Notes sur les Micromycetes des cavernes. Ann. Féd. Spéléol. Belgique, 1960, 1.
19. HOFMANN E., Corydalis solida aus der Lurhöhle (Steiermark). Speläol. Jahrb., 1928, 3/4.
20. HUSTEDT FR., Bacillariophyta. Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas. Jena, 1930, 10.
21. LAGARDE F., Champignons. Ière, IIe et IIIe séries. Biospeologica, 1913, 1917, 1922, 32, 38, 46.
22. LAMARDIÈRE de G., MAHEU J., Sur la flore bryologique des grottes du Midi de la France. Bull. Soc. Bot. de Fr., 1901, 48.
23. LAMMERMAYER L., Die grüne Pflanzenwelt der Höhlen, Denkschriften d. Akad. Wiss. Wien, Math. naturw. Kl., 1911, 1, 87, 1911—1915, 2, 90.
24. — Neue bemerkenswerte Pflanzenfunde in mittelsteirischen Höhlen. Speläol. Jahrb., 1924, 4, 3; 1925, 5, 4.
25. LOHWAG K., Pilzfunde aus dem Lur- und Badlhöhlsystem (Steiermark). Die Höhle, 1961, 1.
26. MAHEU J., Etude géologique et biologique (flore) des cavernes de la Haute-Italie centrale. Paris, 1904.
27. — Etude géologique et biologique (flore) de quelques cavernes de la Catalogne (Région de Montserrat, de San Miguel et de San Lorenzo). Paris, 1908.
28. — La biologie des cavernes. Bul. del Club. Montanyenc., 1912, 1, 2—3, 4—5, 6—7.
29. — Exploration et flore souterraine des cavernes de Catalogne et des Iles Baléares. Spelunca, Ière série, 1912, 8, 67—68.
30. MORTON F., Die biologischen Verhältnisse der Vegetation einiger Höhlen im Quarnerogebiete. Österreich. Bot. Zeitschr., Jg. 1914, 7.
31. MORTON F., GAMS H., Pflanzliche Höhlenkunde (Vorarbeiten zu einer Monographie der europäischen Höhlenvegetation unter besonderer Berücksichtigung alpiner Höhlen). Berichte der Bundeshöhlenkomm., 1922, 2, 4.
32. MORTON F., Das Klima der alpinen Höhlen und deren Pflanzwelt. Verhandl. der Klimatolog. Tagung in Davos, 1925.
33. MORTON F., GAMS H., Höhlenpflanzen. Speläol. Monograph. Wien, 1925, 5.
34. MORTON F., Speläobotanik. Mitteil. über Höhlen- und Karstforsch., 1925, 1.
35. — Das Problem der Lebensverlängerung bei Höhlenpflanzen. Mitteil. über Höhlen- und Karstforsch., 1926, 3.
36. — Ökologie der assimilierenden Höhlenpflanzen. Abderhalden. Fortschr. der naturwiss. Forsch., 1927, 12, 3.
37. — Speläobotanik, ein wichtiger Zweig moderner Höhlenforschung. Protokoll, Sept. 1951.
38. — Absolute Lichtmessungen im Dachsteinhöhlenparke u. i. Koppenbrüllerhöhle. Mitteilungen d. Höhlenkommission, Wien, 1955.
39. NYÁRÁDY I. E., Enumerarea plantelor vasculare din Cheia Turzii. Comisiunea Monument. Nat. din România. Memori, 1939, 1.
40. PETKOFF ST., La flore des grottes souterraines, des grottes ouvertes et de leurs étangs environnants dans certaines régions calcaires de Bulgarie. Sofia, 1943.
41. POP E., Profesorul Racoviță și Botanica. Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot., Univ. Cluj., 1948, 28.
42. — Bacterii nitrificante în peștera de la Scărișoara. Bul. St., 1949, 1, 9.

43. POP E., CIOBANU I., *Analize de polen in ghiafa de la Scărișoara*. Analele Acad. R.P.R., 1950, 3, 2.
44. RACOVITZA E. G., *Essai sur les problèmes biospéologiques*. Biospeologica, 1907, 1.
45. RACOVITZA E. G., *Observations sur la glacière naturelle dite «Ghefarul de la Scărișoara»*. Bull. Soc. Sci. Cluj, 1926, 3, 11.
46. SEDA Z., *Beitrag zur Höhlenflora des Mährischen Karstes*. Die Höhle, 1958, 2.
47. STARZECH W., *Wpłyn mikroklimatu jaskin na zmiany morfologiczne anatomiczne i fizjologiczne u Asplenium trichomanes L. i Asplenium ruta-muraria L.* Acta Soc. Bot. Pol., 1958, 27, 2.
48. — *Przegląd badań nad flora jaskin*. Wiadomości. Botaniczne, 1959, 3, 2.
49. — *Dependence of photosynthesis on light intensity and thickness of the leaf of Asplenium trichomanes*. Acta Biol. Cracow, 1959, 2.
50. SUBA E., *Die Algen der Pálvölgyer Höhle in Ungarn*. Verh. der Zool. Bot. Gesellsch. in Wien, 1957, 97.
51. TOMASELLI R., *Note sur la végétation des grottes de l'Hérault*. Ann. Spéléol., 1947, 2.
52. — *Osservazioni di Biospeologia vegetale*. Rass. Speleol. Ital., 1949, 1, 2—3.
53. — *La vegetazione delle grotte*. Natura, 1951, 42.
54. — *Relazione sulla nomenclatura botanica speleologica*. Arch. botanico, 1955, 31, 3, 15, 4.
55. — *Relazione sulla nomenclatura botanica speleologica*. Atti del VII Congr. Naz. di Speleologia, Sardegna, 3—8 ott. 1955, Como, 1956.
56. TOSCO U., *Contributti alla conoscenza della vegetazione e della flora cavernicola italiana*. Le grotte d'Italia, ser. 1957/1958, 2, 3.
57. WIESNER J., *Der Lichtgenuss der Pflanzen. Photometrische und physiologische Untersuchungen mit besonderer Rücksichtnahme auf die Lebensweise, geograph. Verbreitung und Kultur der Pflanzen*. Leipzig, 1907.
58. WYLIE R., *Variations in leaf structure among Adiantum pedatum plants growing in rock cavern*. Am. Journ. of Bot., 1949.
59. ZMUDA A., *Über die Vegetation der Tatraer Höhlen*. Bull. Acad. Sci., Crakow, Cl. Sci. Math. et Nat., 1945.
60. ZUKAL H., *Morphologische und biologische Untersuchungen über die Flechten*. Sitzber. Ak. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., 1895, 1, 2, 104; 1896, 3.

SUR L'EXISTENCE DES MEMBRANES ONDULANTES DANS LES BLASTOMÈRES DE *CYPRINUS CARPIO*

PAR

I. STEOPOE, M. NEDELEA et C. DRĂGOTOIU

Dans certaines catégories de cellules, appartenant aux Métazoaires, des organites spéciaux nommés membranes ondulantes ou hyaloplasmatiques, se différencient dans certaines phases fonctionnelles. La structure, le rôle physiologique et les causes déterminant l'apparition des membranes ondulantes ont été précisés par les recherches de Fauré-Fremiet [2], [3], [4], [5].

Contrairement aux pseudopodes, les membranes ondulantes sont des expansions fines, lamellaires, formées uniquement par l'hyaloplasme périphérique. Elles ne contiennent aucune espèce de constituant cytoplasmique ou d'autres inclusions, le réticule endoplasmique excepté (Bargmann et Knoop [1]). C'est pourquoi les membranes hyaloplasmatiques apparaissent sans granulations visibles au microscope ordinaire. Leur épaisseur est comprise entre 0,11 et 0,38 microns. Dans certaines cellules la membrane ondulante se forme tout autour, dans d'autres, seulement sur une région réduite de la cellule.

Observées *in vivo*, les membranes ondulantes présentent un mouvement ondulatoire continu, pareil à un voile fin et soyeux ou à un champ de blé agité par le vent. Les crêtes ou les sommets des plis résultant de ce mouvement ondulatoire sont nettement visibles dans les préparations fixées et colorées (fig. 2, 3, et 4).

Du point de vue physiologique, les membranes ondulantes remplissent le rôle d'organite de mouvement dans un milieu liquide (sans que la cellule adhère à la surface d'un support) et assurent à leur niveau la diffusion des solutions, la pinocytose (Gropp et Hellweg [6], Nakai et Kawasaki [8]) et la phagocytose des microbes et des cellules dégénérées (Fauré-Fremiet [2], [3], [4], [5]).

Laguesse [7] a observé *in vivo*, sur les alevins de *Salmo irideus*, que les cellules mésenchymateuses de la queue émettent des membranes ondulantes à l'aide desquelles elles émigrent sous l'épiderme. Fauré-Fre-

miet [2], [3], [4], [5] a étudié *in vivo*, sur *Salmo irideus* et *Pungitius* sp. chez les cellules mésenchymateuses et chez les cellules endothéliales de l'endocarde et du péricarde, ainsi que chez les monocytes de la rate, la formation des membranes ondulantes, à la suite d'injections au bleu de trypan. Le même auteur a décrit en détail le passage à l'état actif des amibocytes de l'hémolymphe de certains invertébrés, phénomène caractérisé aussi par l'apparition des membranes ondulantes. Wülker [11] constate aussi chez *Rivulus cylindraceus*, au moment où a lieu l'épibolie et l'embolie, la migration des blastomères par mouvements du type amiboïde; il ne précise pourtant pas par quel genre d'organite de mouvement la migration des blastomères est réalisée. Okamoto [9] a observé que la microglie et les astrocytes des mammifères en culture forment des membranes ondulantes. Nakai et Kawasaki [8], toujours en culture de tissu, constatent l'apparition d'une membrane ondulante, en forme d'éventail, au bout du cône de croissance des neurites appartenant aux neurones spinaux de l'homme et de la poule. Bargmann et Knoop [1] ont décrit des membranes ondulantes chez les cellules de Hofbauer, provenant des villosités chorionales de l'homme. Gropp et Hellweg [6] ont observé l'apparition d'expansions lamellaires à mouvements ondulatoires chez les cellules épithéliales carcinomateuses humaines de l'utérus et du larynx en culture. C'est toujours à l'aide des membranes ondulantes que se déplacent et se transforment en phagocytes les monocytes et les histiocytes des vertébrés.

Poglazov [10] dans un article de synthèse sur les processus dynamiques de la cellule, s'occupe surtout de l'aspect biochimique et ne se réfère qu'à certains organites et formes de mouvement de la matière vivante.

Nos observations sur des blastules, gastrules et embryons de *Cyprinus carpio*, ont été faites seulement sur du matériel fixé dans le liquide de Bouin, les coupes étant colorées à l'hématoxyline ferrique-érythrosine.

Bien qu'il ne nous ait pas été possible de faire nos observations *in vivo*, nous sommes convaincus que ces organites, par leur aspect et leurs caractères structuraux, représentent des membranes ondulantes.

Nous soulignons le fait que nous n'avons observé l'existence des membranes ondulantes que sur les blastomères et les cellules embryonnaires, tandis que Languesse [7] et Fauré-Fremiet [2], [3], [4], [5] les ont étudiées sur les cellules des alevins.

Pendant la segmentation même, quand l'embryon n'est pas encore arrivé au stade de discoblastule, certains blastomères présentent déjà des membranes ondulantes. Au centre de l'embryon, qui a la forme d'une lentille convexe-concave, les blastomères sont placés sur 10-12 couches, leur nombre diminuant graduellement vers la périphérie de la lentille. La face convexe ou externe de cette blastule est constituée par une couche de blastomères aplatis. Sous cette couche se trouvent les grands blastomères sphériques, entre lesquels il y a de petits espaces libres. Dans ce stade précoce, les blastomères internes forment des membranes ondulantes. A cause des dimensions réduites des espaces interstitiels, les membranes ondulantes sont également petites. Elles accusent les caractères

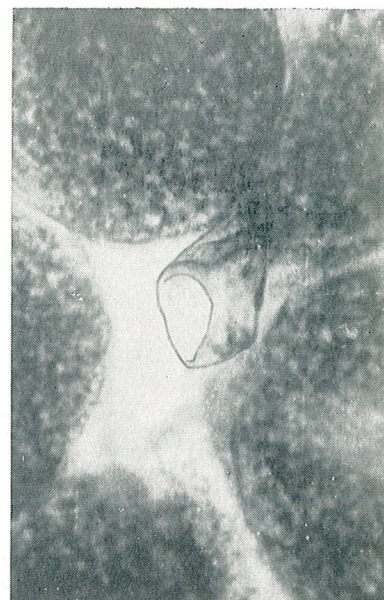


Fig. 1

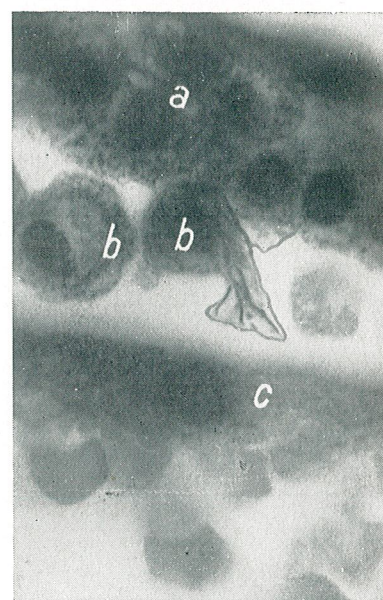


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

Fig. 1. — Quelques blastomères d'une discoblastule (immersion 100 ×, oc. 6 ×). Microphotographie.

Fig. 2.-4. — Gastrule. a, ectoblaste; b, blastomères libres de l'endoblaste; c, syncytium vitellin (immersion 100 ×, oc. 6 ×). Microphotographie.

structuraux décrits ci-dessus. La membrane ondulante de la figure 1 est tordue en forme d'entonnoir.

Après la constitution de la discoblastule, commencent l'épibolie et l'embolie. Le disque embryonnaire s'étend graduellement et couvre la masse de vitellus non segmenté : cette dernière est enveloppée d'une couche de cytoplasme cortical qui deviendra à la fin de l'épibolie le syncytium vitellin. En même temps que se déroule l'épibolie se produit aussi l'embolie, c'est-à-dire l'invagination des territoires morphogénétiques de l'hypoblaste, du cordoblaste et du mésoblaste. Pendant cette phase, un espace assez vaste se crée entre le syncytium vitellin et la couche externe des blastomères. Les blastomères qui s'invaginent au niveau du bord circulaire du disque embryonnaire pénètrent dans l'espace décrit ci-dessus. Au début ces blastomères ne se touchent pas, ne forment pas encore un endoblaste compact, de sorte qu'il y a entre les cellules des espaces contenant du liquide. Chacun de ces blastomères invaginés, qui ont une forme sphérique, présente une membrane ondulante (fig. 2), formée sur une région restreinte de la cellule. Chez la plupart des blastomères invaginés, la membrane ondulante est dirigée vers la future extrémité antérieure de l'embryon, donc, dans la direction dans laquelle s'effectue leur migration. Cette fois-ci, les espaces interstitiels étant plus grands, les membranes ondulantes ont souvent une longueur plus grande que le diamètre du blastomère et arrivent parfois à une largeur tout aussi grande. Les membranes ondulantes apparaissent hyalines, sans précipités granulaires dans leur cytoplasme. Parallèlement à la longueur de l'organite et parfois obliquement par rapport à elle (fig. 2, 3 et 4) on voit très clairement de fines lignes intensément colorées à l'hématoxyline ferrique; elles représentent les sommets des plis ou des ondulations de la membrane ondulante.

Quand le processus de l'épibolie bat son plein et la masse de vitellus est presque entièrement couverte par l'ectoblaste, celui-ci est formé par une couche de cellules aplaties au-dessous de laquelle on trouve une ou deux couches de cellules polyédriques intimement accolées entre elles. Entre cet ectoblaste et le syncytium vitellin il y a la cavité de segmentation, à l'intérieur de laquelle ont pénétré les blastomères de l'endoblaste. Dans les figures 3 et 4, on voit que les cellules de la couche interne de l'ectoblaste, cellules qui, par une partie de leur surface sont en contact avec le liquide de la cavité de segmentation, présentent une membrane ondulante. Parfois des séries entières de ce genre de cellules nous montrent des membranes ondulantes suspendues dans le liquide de la cavité de segmentation (fig. 4).

Chez les embryons à deux paires de somites, on observe, constituée déjà, l'énigmatique vésicule de Kupffer. Sa paroi est constituée par un épithélium simple, prismatique. Au-dessous de cette vésicule (fig. 5) dans le syncytium vitellin, il y a une grande vacuole autour de laquelle sont accumulés des noyaux.

Les cellules de l'épithélium de la vésicule de Kupffer, qui limitent la vacuole sus-mentionnée, forment de fines membranes ondulantes à leur pôle basal. Ces membranes flottent dans le liquide de la vacuole.

À la fin de l'invagination, l'endoblaste donne naissance au choro-doblaste, à l'hypoblaste et aux deux lames pluristratifiées du mésoblaste. Chacune des cellules superficielles des lames du mésoblaste, situées sous l'épiblaste, envoient une membrane ondulante dans l'espace compris entre le mésoblaste et l'épiblaste.

Il en résulte que dans l'embryon de la carpe, pendant les premiers stades de l'embryogenèse, lorsque la différenciation histologique n'est

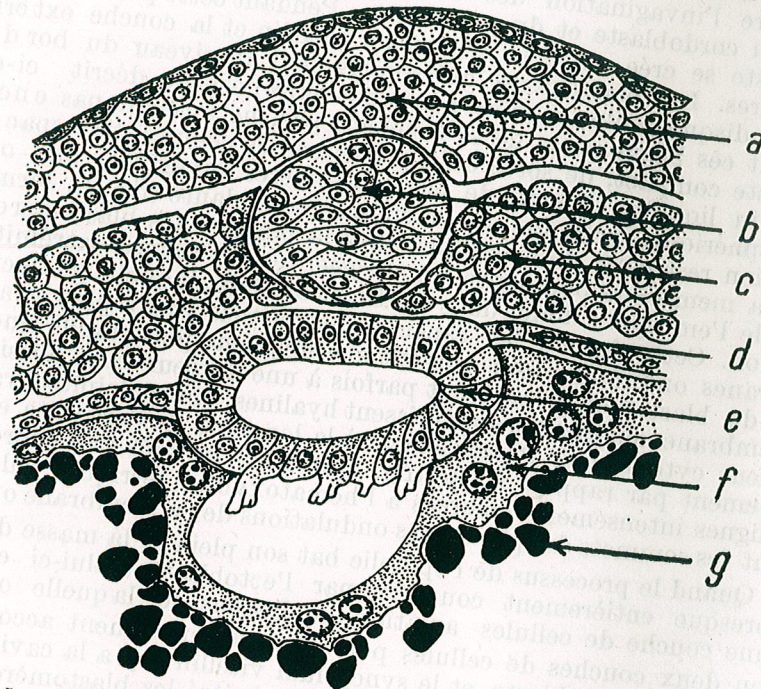


Fig. 5. — Embryon à deux paires de somites; coupe transversale. a, Carène nerveuse; b, notocorde; c, lame mésoblastique; d, hypoblaste; e, vésicule de Kupffer; f, syncytium vitellin; g, sphérules de vitellus (Ob. 40×, oc.10×). Dessin à la chambre claire.

pas encore installée, les blastomères ont la propriété de former des membranes ondulantes. En ce qui concerne leur rôle on peut affirmer qu'elles remplissent deux fonctions:

a) elles assurent la migration des blastomères hypo-chordo-mésoblastiques dans l'espace contenant du liquide, délimité par le syncytium vitellin et l'ectoblaste, espace qui représente la cavité de segmentation;

b) grâce à leur existence, les membranes ondulantes créent un agrandissement appréciable de la surface des blastomères, ce qui produit une intensification des échanges trophiques entre ces cellules et le milieu ambiant. Cette fonction trophique est évidente pour les blastomères

formant la discoblastule, mais surtout pour les blastomères de la couche interne de l'ectoblaste, les blastomères externes des lames mésoblastiques et pour une partie des cellules épithéliales de la vésicule de Kupffer. Le liquide de la cavité de segmentation contient des substances plastiques résultées de la digestion des sphérules vitellines sous l'action enzymatique du syncytium vitellin. Le fait que nous n'avons jamais observé le détachement des cellules internes de l'ectoblaste pour devenir des cellules libres dans le liquide de la cavité de segmentation, constitue un argument à l'appui de la fonction trophique des membranes ondulantes de ces cellules.

CONCLUSIONS

1) Au début de l'embryogenèse de *Cyprinus carpio* et notamment au stade de blastule, de gastrule et dans l'embryon possédant quelques somites, les blastomères ont la propriété d'émettre une seule membrane ondulante qui a son origine dans une région limitée de la surface du blastomère.

2) Chez les blastomères appartenant aux territoires morphogénétiques invaginés pendant le processus de gastrulation, les membranes ondulantes assurent leur migration dans la cavité de segmentation. La fonction trophique de ces membranes ondulantes est facilitée et agrandie par l'accroissement de la surface d'échange avec le liquide ambiant chez les blastomères immobiles de la blastula, chez celles qui forment la couche interne de l'ectoblaste, la couche externe des lames mésoblastiques et chez les cellules de l'épithélium de la vésicule de Kupffer, qui délimitent une partie de la vacuole creusée dans le syncytium vitellin.

Faculté des Sciences naturelles
de l'Université de Bucarest
Chaire d'anatomie

BIBLIOGRAPHIE

1. BARGMANN W., KNOOP A., *Plazentarzotten des Menschen*. Z. Zellforsch., 1959, 50.
2. FAURÉ-FRÉMIET E., *Les amibocytes des Invertébrés*. Arch. d'Anat., micr., 1927, 23.
3. — *Les lames hyalines des amibocytes et leurs mouvements*. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. Prague, 1928.
4. — *Caractères des macrophages de la lymphe pleuropéritonéale chez les Batraciens Urodèles*. Arch. d'Anat. micr., 1930, 26.
5. — *Le mésenchyme et l'apparition de la fonction colloïdopexique chez les embryons de Téléostéens*. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Amsterdam, 1930.
6. GROPP A., HELLWEG H., *Zelloberfläche an in vitro gezüchteten Zellen*. Z. Zellforsch., 1959, 50.
7. LAGUESSE H., *Quelques observations sur la mobilité des cellules du mésenchyme*. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., Lyon, 1901.
8. NAKAI J., KAWASAKI Y., *Studies on the mechanism determining the course of the nerve fibers in tissue culture*. Z. Zellforsch., 1959, 51.
9. OKAMOTO M., *Observations on neurons and neuroglia from the area of the reticular formation in tissue culture*. Z. Zellforsch., 1958, 47.
10. ПОГЛАКОВ Б., *О механизме элементарных движений живых существ*. Успехи соврем. биол., 1961, 51.
11. WÜLKER V., *Bewegungsrhythmen im Teleostierei*. Zool. Jahrb. Abt. Anat. u. Ontog., 1953, 73.

ГОРТАННЫЙ ГАНГЛИЙ У МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ЕГО ОТНОШЕНИЯ С ШЕЙНО-ГОЛОВНЫМ СИМПАТИЧЕСКИМ СОЕДИНИТЕЛЬНЫМ УЗЛОМ

ЗЕНОБИЯ ПАШТА

Наши исследования нейровегетативной шейно-головной системы, установившие у ламы по ходу сердечно-легочно-кишечного парасимпатического ствола наличие неизвестного ганглия (gg1. laryngicum) потребовали уточнения локализации его в рамках регионарного вегетативного соединительного узла.

Отсутствие в литературе специальных сведений относительно наличия добавочных ганглиев — кроме вегетативных ганглиев, расположенных по ходу разветвлений III и V пар нервов [2], [3], [5], [6], [9], [15] потребовали в свою очередь осуществления сравнительных исследований этого образования также и у других видов животных [14], [12].

Существование гортанного ганглия у различных видов млекопитающих является уже окончательно установленным [10], [11], [12] но, кроме того, следует отметить, что:

а) у мелких жвачных животных (овца) ганглионарное образование, постоянно обнаруживающееся по ходу краниального гортанного нерва (n. laryngicus cranialis) на уровне щитовидной щели (incisura thyreoidea) до отхождения надгортанных и желудочных разветвлений, имеет небольшие размеры, а его наличие устанавливается на основании топографических соотношений. Так же, как и у остальных млекопитающих, этот ганглий окружен нежным нервным сплетением, из которого исходят разветвления на поверхность щитовидной железы и надгортанника (рис. 1).

При микроскопическом исследовании гортанный ганглий оказывается окруженным инкапсулированными перикарионами, с размерами, варьирующими от 60 до 100 микронов, с тигроидными телами больших размеров, сгруппированными на периферии клеток и обладающими многочисленными нейрональными продолжениями (рис. 2, 3).

б) У грызунов (кроликов) при той же топографии, как и у остальных видов животных, гортанный ганглий оказывается значительно более развитым; он расположен по ходу краниального гортанного нерва, имеет форму нежного узелка, легко разделяемого ввиду тонкости нерва как такового (рис 4).

Без наличия каких-либо особенностей со стороны перикарионов (многополюсные, инкапсулированные нейроны с околядерным псевдо-

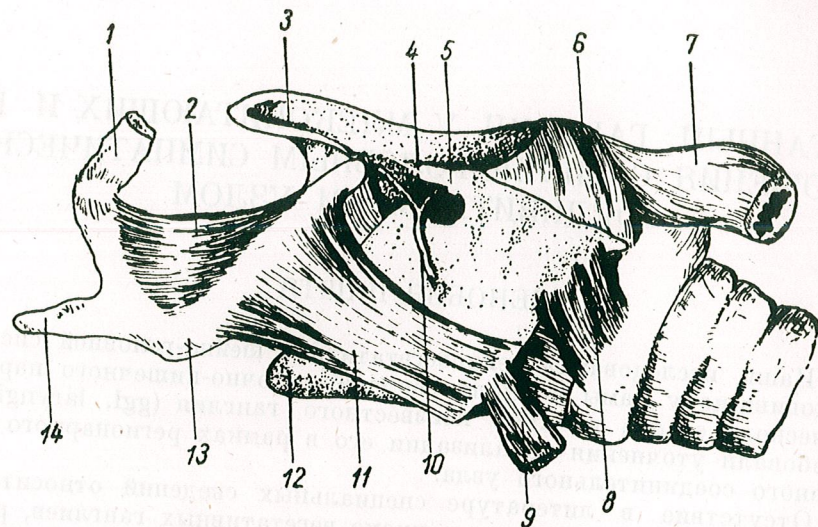


Рис. 1. — Топография гортанного ганглия у овцы.
1—шиловидный отросток; 2—*m. keratohyoideus*; 3—надгортанник; 4—гортанный ганглий; 5—петля Галени; 6—*m. oesophagus*; 7—пищевод, 8—*m. cricothyreoideus*; 9—*m. sternothyreoideus*; 10—*n. laryngicus cranialis*; 11—*m. hyothyreoideus*; 12—щитовидный хрящ; 13—подъязычная кость; 14—*processus lingualis*.

хроматозом) это образование обнаруживается в поле зрения, окруженном собственной соединительнотканной капсулой с размерами, достигающими до размеров спинального ганглия у того же вида животного.

При сравнительном исследовании оказывается, что гортанный ганглий обладает характерной конфигурацией, напоминающей конфигурацию симпатических ганглиев: вообще, он имеет веретенообразную форму, хорошо отграничен от гортанного нерва при помощи соединительнотканной фиброзной капсулы. Несмотря на все разнообразие формы и размеров, общие признаки ганглия остаются постоянными и скопление перикарионов в определенной топографической зоне — в массе нерва или же на его периферии, создает картину хорошо отграниченного образования. Эти признаки отличают его полностью от клеточных групп, которые описали Гринфельт и Хедон в 1907 г. в фиброзно-эластической оболочке гортани у человека и у собаки [7].

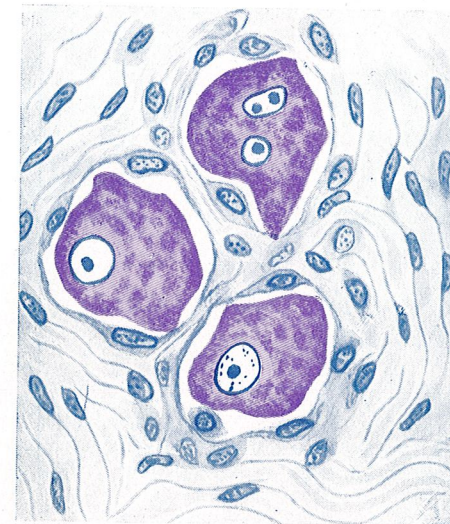


Рис. 2. — Гистологическая картина гортанного ганглия у овцы. А — окраска карболовым тионином. В — импрегнирование серебром. Об. 60 × ок. 16.

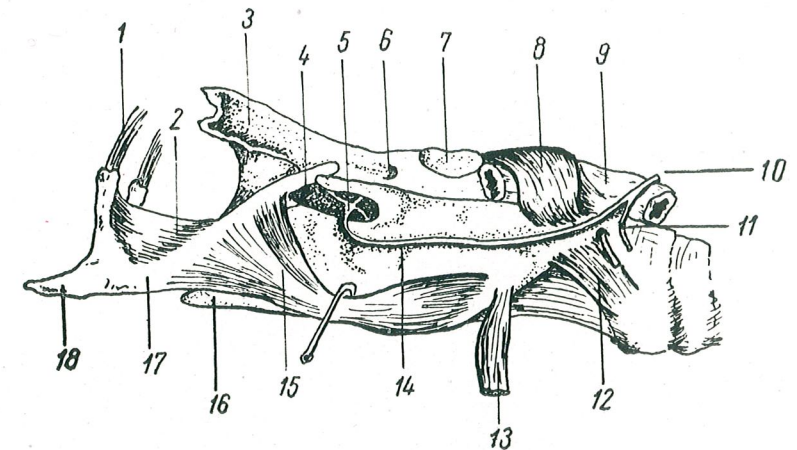


Рис. 3. — Топография гортанного ганглия у кролика. 1 — шиловидный отросток; 2 — *m. keratohyoideus*; 3 — надгортанник; 4 — щитовидная щель; 5 — гортанный ганглий; 6 — *aditus ventriculi*; 7 — хрящ Врисберга; 8 — *m. oesophageus*; 9 — пищевод; 10 — гортанный нерв; 11 — *depressor cordis*; 12 — *m. cricothyreoideus*; 13 — *m. sternothyreoideus*; 14 — *n. laryngicus cranialis*; 15 — *m. hyothyreoideus*; 16 — щитовидный хрящ; 17 — подъязычная кость; 18 — *processus lingualis*.

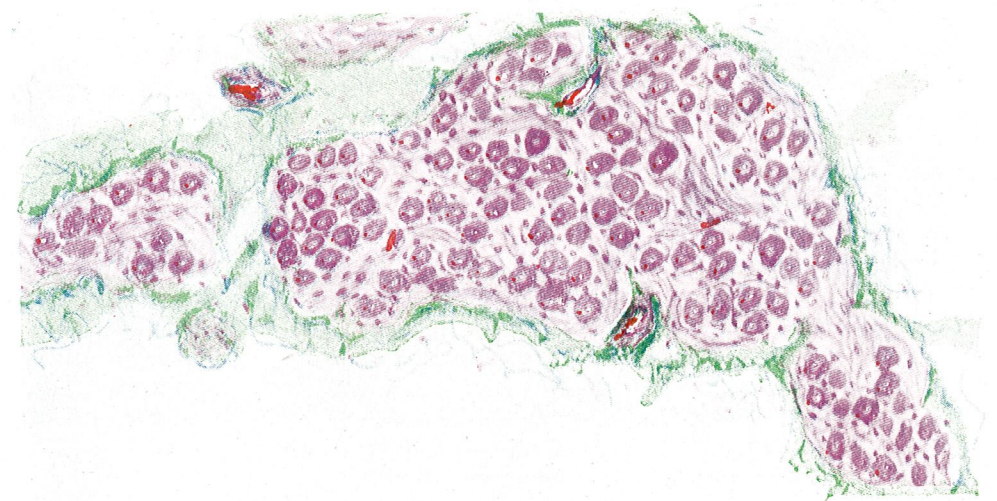


Рис. 4. — Гистологическая картина гортанного ганглия у кролика. Окраска гематоксилин-эозин-зеленый светлый. Об. 30 × ок. 8.

Относительная и разнообразная его отграниченность в рамках гортанного нервного пучка, может считаться видовым признаком гортанного ганглия, указывая в то же время его прогрессивное развитие в зависимости, по-видимому, от роли, которую он играет в физиологии гортани. Так, например, в то время как у человека гортанный ганглий дает картину диссеминированного невронального центра, у всех изученных видов домашних и диких млекопитающих этот центр состоит из нейронов, сгруппированных в хорошо отграниченном образовании. В связи с размерами и контурами гортанного ганглия, его отношения с нервом, а также и распределение в нем нейронов представляют, однако, различные межвидовые вариации. Так, например, в то время как у *Macacus rhesus* и у собаки это образование дает картину микроганглия, у лошади, вола, овцы и оленя это образование представляет собою длинной формы ганглий, расположенный по ходу нерва, а у ламы, свиньи и кролика — гортанный ганглий имеет полностью индивидуализированную форму.

При изучении микроскопических срезов гортанного ганглия у различных изученных видов млекопитающих отмечается следующее:

— у человека гортанный ганглий состоит из 7—8 нейронов, диссеминированных вдоль нервных волокон на расстоянии приблизительно в 1 000 микронов;

— у *Macacus rhesus* этот ганглий лучше контурирован, в поле зрения он занимает поверхность, равную 400/450 микронов, на которой расположены 10—15 нейронов;

— у собаки микроганглий в поле зрения занимает поверхность в 350/450 микронов и содержит 12 нейронов;

— у лошади гортанный ганглий, несмотря на то, что в поле зрения его длина доходит до 1 500—2 000 микронов, а ширина до 200 микронов, содержит такое же количество нервных клеток, как и микроганглий собаки;

— у оленя это микроскопическое ганглионарное образование занимает поверхность 1 000/500 микронов и содержит максимум 20 нервных клеток;

— у вола гортанный ганглий состоит из 25—30 нейронов, сгруппированных на поверхности в 500/500 микронов;

— у овцы гортанный ганглий макроскопически обладает ограниченными размерами, а при микроскопическом исследовании его длина равна 1 000 микронов и ширина — 400 микронов; он содержит группы нейронов, число которых равно в общем 40—50 клеткам;

— у свиньи при микроскопическом исследовании, гортанный ганглий оказывается чрезвычайно развитым, его длина равна 1 000—2 000 микронов, а ширина — 1 000—1 400 микронов; число нейронов доходит до 100—150;

— у кроликов гортанный ганглий, при микроскопическом исследовании, занимает площадь, равную 1 200/500 микронов, и содержит 70—90 нейронов (рис. 5).

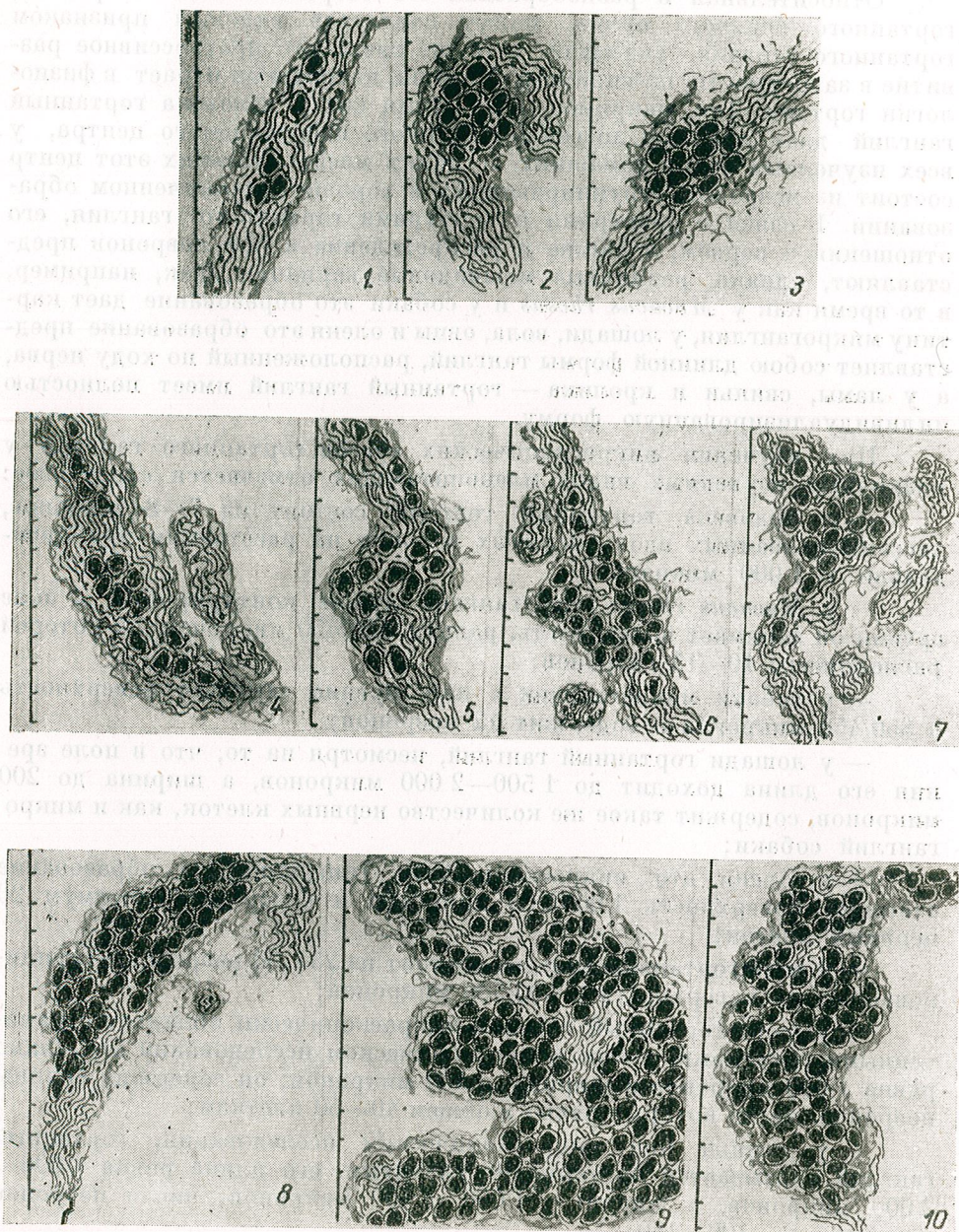


Рис. 5. — Схема размеров гортанного ганглия у млекопитающих. 1 — человек; 2 — *Macacus rhesus*; 3 — собака; 4 — лошадь; 5 — олень; 6 — вол; 7 — лама; 8 — овца; 9 — свинья; 10 — кролик.

Отношение между площадью, которую в микроскопическом поле зрения занимает гортанный ганглий, и между числом нейронов представлено в нижеследующей таблице:

Вид	Поверхность поля зрения, занятая ганглием	Число нейронов, расположенных на этой поверхности
человек	1 000 микр./200 микр.	7—8
<i>Macacus rhesus</i>	400 микр./450 микр.	10—15
собака	350 микр./450 микр.	12
лошадь	1 500 микр./200 микр.	10—12
олень	1 000 микр./500 микр.	20
вол	300 микр./500 микр.	25—30
овца	1 000 микр./400 микр.	40—50
свинья	1 000—2 000 микр./1 000—1 400 м.	100—150
кролик	1 200 микр./500 микр.	70—90

Следует подчеркнуть, что между макроскопической и микроскопической картинами зачастую наблюдается несовпадение в том смысле, что макроскопически хорошо обнаруживаемый ганглий — как это отмечается у вола и ламы — при микроскопическом исследовании имеет небольшие размеры: эта разница объясняется обилием соединительной ткани в области ганглия; в то же время ганглий, хорошо различаемый макроскопически, — как это наблюдается и у овец — гистологически оказывается слабо развитым, что объясняется расположением нервных групп вдоль нерва, без особых изменений контуров.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Постоянство гортанного ганглия у всех исследованных видов животных ставит вопрос его положения в рамках морфологической систематики.

Макроскопическое и микроскопическое исследования указывают, что описанный выше гортанный ганглий представляет собой периферический нервный центр.

Важность этого образования может обсуждаться в связи с его функциональным значением в рамках тройной иннервации гортани: чувствительной, двигательной и вегетативной.

Тестю-Латарже, исследуя чувствительную иннервацию гортани и основываясь на исследованиях, которые произвели Сулье и Бардые (1897), Плошко (1898), Перна (1905), Гринфельт и Хедон (1907), утверждает, что верхний гортанный нерв является несомненно нервом чувствительности гортани. Они в то же время приписывают чувствительную роль также и возвратному нерву и объясняют описанные Гринфельтом и Хедоном нейроны, как чувствительные клетки [7], [15]. Поэтому можно думать, что описанный нами выше гортанный ганглий представляет собой чувствительный центр по ходу блуждающего нерва и является

регруппировкой нейронов, встречающихся по ходу разветвлений блуждающего нерва у человека.

В то же время, единодушно признанная классическая морфология вегетативного нейрона, согласно которой он представляет собой инкапсулированную нервную клетку средних размеров, содержащую одно или два ядра с тигровидными телами, расположенными, преимущественно, на периферии нейрона и многочисленными продолжениями, оправдывает включение гортанного ганглия в группу вегетативных периферических нервных центров [1], [6], [8], [13], [14], [15].

Функциональное объяснение обычно превышает рамки физиологических исследований, что происходит потому, что роль краниального гортанного нерва, как это представлено в классических трактатах [2], [3], [5], [9], является достаточно схематичной.

Так, например, Тестю, цитируя Зандера, приписывает сензитивную роль, в особенности слизистым разветвлениям верхнего гортанного нерва и высказывается против выводов Экснера, который описал разветвления краниального гортанного нерва почти во всех мышцах гортани как таковых. Все же, Бест и Тайлор [1], не отрицая сензитивной роли верхних гортанных разветвлений, рассеянных в слизистой оболочке надгортанника и гортани вообще, утверждает, что разветвления блуждающего нерва, содержащие предганглионарные волокна, находятся в связи с ганглионарными клетками, расположенными в стенках иннервируемых органов. Этот несомненный факт, несмотря на то, что он относится к внутристеночной иннервации других органов, может быть применен также к гортанному ганглию, тем более, что трудно согласиться с тем, что только в гортани отсутствует антагонистический ортопарасимпатический компонент [4].

Следует сказать, что и Тестю, изучая различные теории сензитивных висцеральных путей, приходит к выводу, что в то время, как симпатические афферентные сензитивные волокна, вследствие происхождения и хода сензитивных соматических волокон являются вполне сходными, орто- и парасимпатические волокна играют более эффекторную роль. Принимая во внимание утверждения Беста и Тейлора, следует прийти к выводу, что нейроны, из которых состоит гортанный ганглий, представляют собой парасимпатические рабочие нейроны, действующие, по-видимому, на динамику сосудов гортани, а также и слизистых ее желез. Что же касается возможной роли гортанного нерва в физиологии глотки и пищевода, о которой можно говорить в результате связи этого ганглия с глоточным сплетением и ввиду постоянства разветвлений для пищевода, то только экспериментальным путем возможно доказать наличие этого рода связей.

Экспериментальные исследования в связи с этим вопросом могут быть осуществлены на кроликах, у которых исследование гортанного ганглия может быть осуществлено легче, как ввиду особого строения области гортани, позволяющей легче обнаружить стенки гортани, чем у других видов животных, так и ввиду того, что макроскопическая картина гортанного ганглия легче обнаруживается у кроликов, пред-

ставляя собой нежный узелок, расположенный по ходу верхнего гортанного нерва.

Такого рода экспериментальные вмешательства осуществляются следующим образом: кролик укладывается в боковом положении и закрепляется с вытянутой шейно-головной частью туловища. После соответствующего туалета области, кожные покровы разрезаются по средней линии и обнажается вентральная поверхность трахеи и гортани. При помощи расширителя отделяются грудинно-подъязычная и грудинно-щитовидная мышцы от грудинно-головной мышцы, что дает возможность проникнуть в боковое глоточное пространство. Обнаруженный краниально-гортанный нерв, следует отделить из участка сердечного депрессорного нерва, после чего отделяется соединительная ткань до проникновения в стенку гортани. Отделение соединительной ткани на уровне щитовидной щели и изоляция нерва осуществляется с некоторым трудом, но легкое потягивание за нерв помогает приблизить ганглионарный участок на край щели, где гортанный ганглий может быть легко прощупан.

ВЫВОДЫ

1. Сравнительное макро- и микроскопические исследования гортанного ганглия у различных видов млекопитающих (человек, *Macacus rhesus*, собака, лошадь, олень, вол, свинья, лама и кролик) доказывают наличие этого образования, указывая на его постоянную топографию и межвидовые вариации формы.

2. Межвидовые морфологические различия гортанного ганглия не касаются его анатомического положения, а также и его физиологического значения: эти различия ограничиваются только вариациями числа нейронов, входящих в состав ганглия.

3. Вследствие отсутствия экспериментальных физиологических данных, физиологическое значение гортанного ганглия все же доказывается его гистологической картиной, его отношениями, — при помощи гортанного нерва — с парасимпатическим сердечно-легочно-кишечным разветвлением, а также и его внутристеночным расположением.

Следовательно, вполне оправданным является — на основании всех этих данных — включение этого ганглия в состав парасимпатического шейно-головного соединительного узла.

Институт биологии им. Гр. Сэвулеску
Академии РНР
Лаборатория морфологии, цитологии и эмбриологии
животных

ЛИТЕРАТУРА

1. BEST GH. H., *The physiological basis of medical practice*. Baltimore, 1955.
2. BOURDELLE E., BRESSOU C., *Anatomie régionale des animaux domestiques*. Paris, 1953.
3. BRUNI, PREZZIUSO, *Tratato di Anatomia*. Milano, 1930.

4. DANIELOPOLU D., *Opere alese*. București, 1960.
5. ELLEMBERGER u. BAUM, *Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere*. Berlin, 1943.
6. GHETIE V., RIGA I., PASTEIA E., *Anatomia sistemului nervos central și neurovegetativ la animalele domestice*. București, 1957.
7. GRINFELT-HEDON, *Recherches anatomiques sur les ganglions nerveux du larynx chez le chien*. Arch. intern. laryngol., Paris, 1907.
8. KAPPERS A., *Anatomie comparée du système nerveux*. Paris, 1947.
9. КИИМОВ А. Ф., *Анатомия домашних животных*, Москва, 1951.
10. PASTEIA Z., *Histostructura ganglionului laringian la lama*. St. cerc. biol. anim., București, 1958, 10, 4.
11. PASTEIA E., PASTEIA Z., *Macro și microstructura plexului laringian intramural la porc*. Lucr. științ., seria C, București, 1960, 4.
12. — *Morpho-topographie comparée du ganglion laryngien des mammifères*. Revue de biologie, Acad. R.P.R., București, 1960, 5, 1—2.
13. POLICARD A., *Précis d'histologie physiologique*. Paris, 1944.
14. RANSON S., W. CLARKE S. L., *The anatomy of the nervous system*. Philadelphia, 1953.
15. TESTUT L., LATAJET A., *Traité d'anatomie humaine*. Paris, 1933, III.

INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE SUR LA MOTILITÉ AUTOMATIQUE ET SUR LA RÉACTIVITÉ DE QUELQUES MUSCLES LISSES

PAR

N. ȘANTA et C. MEDEȘAN

On connaît l'influence considérable que la température exerce sur les phénomènes biologiques. L'action de cet agent sur les différentes fonctions de l'organisme animal a fait l'objet de nombreuses études et à notre époque ce genre de problèmes présente encore beaucoup d'intérêt.

L'influence de la température sur la physiologie des muscles a été étudiée par de nombreux chercheurs. Nous citons ici les travaux de Gad et Heymans [7], Coleman et Pompilian [4] et de Carvallo et Weiss [3], concernant les muscles striés. Une synthèse des résultats obtenus jusqu'en 1925 a été faite par Fenn [6]. À partir de cette date on n'a plus fait de découvertes importantes dans ce domaine.

L'action de la température sur la physiologie des muscles lisses a également été étudiée par quelques auteurs, parmi lesquels nous mentionnons : Schultz [13], qui a fait des recherches sur des préparations d'estomac de grenouille; Stewart [15] qui a pris comme objet d'étude la musculature de la vessie de chat; Bughia [2], qui a établi la température optimale pour l'activité de la musculature œsophagienne de poulet; Taylor et Alvarez [19] qui ont fait de recherches sur l'activité motrice rythmique de l'intestin de lapin et Roth [12] qui a fait des recherches similaires sur l'utérus de chienne.

Une synthèse de ces études a été faite par Lovatt-Evans [9]. Les résultats des recherches effectuées sur les muscles lisses ne sont pas concordants. Ce fait est sûrement dû aux particularités de la musculature lisse, qui a en général une structure très complexe et qui varie d'un organe à l'autre chez le même individu et d'autant plus d'un individu à l'autre ou d'une espèce à une autre espèce.

De nombreuses recherches ont été et sont encore nécessaires dans ce domaine. Dans les pages suivantes, nous exposons quelques résultats obtenus au cours de nos recherches sur des préparations d'organes viscéraux de poisson, grenouille et cobaye.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les expériences ont été effectuées sur des préparations d'intestin de carpe, d'estomac de grenouille et d'iléon terminal de cobaye.

Les préparations intestinales de carpe ont été prélevées sur des individus des deux sexes, âgés de deux étés, obtenus de la Station de recherches piscicoles de Nucet. Après avoir sacrifié les animaux, par la section de l'axe cérébro-spinal au niveau de la région bulbo-cervicale, on ouvre la cavité abdominale et on dégage avec soin le segment initial, plus dilaté, de l'intestin. Après son lavage au sérum physiologique, on découpe un segment long de 3-5 mm. Deux points de ce segment, éloignés de 3-4 mm sont ligaturés avec deux fils qui serviront l'un à fixer la préparation dans la bain pour organes isolés et l'autre pour la connection avec le levier enregistreur. On sectionne ensuite cet anneau entre les deux ligatures afin d'obtenir la préparation sous forme de lambeau qui sera prête pour l'enregistrement. En procédant de cette manière, nous obtenons seulement l'enregistrement de l'activité des muscles circulaires.

Le même mode de préparation a été utilisé dans le cas de l'estomac de grenouille, représenté par des lambeaux de segments découpés de la portion sous-cardiale de cet organe. Les préparations provenaient d'individus adultes, mâles et femelles de *Rana ridibunda*. Les expériences ont été effectuées pendant l'hiver et au début du printemps, sur des préparations provenant de 13 carpes et 21 grenouilles. En ce qui concerne les préparations d'iléon terminal de cobaye, elles ont été représentées par des segments de 2-3 cm de longueur. Avant le prélèvement de la préparation, l'organe a été soumis à un lavage interne au sérum physiologique. On a appliqué ensuite les ligatures à l'aide d'un fil qui servira à fixer la préparation et un autre fil de connection selon la méthode décrite, et on a sectionné l'organe à l'extérieur des ligatures. Avant de monter la préparation, on y a introduit la quantité de sérum physiologique nécessaire pour obtenir une distension convenable. On a utilisé les préparations obtenues de 11 cobayes adultes, se trouvant d'habitude en plein travail digestif.

La cuve pour les préparations d'organes isolés, utilisée dans nos expériences est un modèle original représenté par une enceinte interne et une enceinte externe (fig. 1). L'enceinte interne est formée par la cuve et l'enceinte externe constitue son manchon de réchauffement ou de refroidissement, à travers lequel un courant d'eau continu peut circuler. Ce manchon est traversé, en deux points opposés, à une distance de 4 cm, par deux petits tubes en verre qui servent à introduire les électrodes dans l'enceinte interne. Nous avons utilisé des électrodes en fil de platine,

fixées à l'intérieur des tubes remplis de cire Mendeleev. La cuve proprement dite est reproduite d'après un modèle original, que nous avons décrit dans des travaux antérieurs [16]. La principale différence entre ces deux modèles est le manchon de réchauffement et de refroidissement. Pendant les expériences, le manchon est introduit par l'intermédiaire de tubes en caoutchouc, dans le circuit d'un ultrathermostat Hoeppler. Afin de pouvoir obtenir des températures inférieures à celles du laboratoire, on a remplacé la quantité nécessaire d'eau qu'il contenait, par de l'eau refroidie à la glace.

Les températures utilisées usuellement pendant le travail ont été de : $+9^{\circ}$, $+19^{\circ}$, $+29^{\circ}$ et $+39^{\circ}\text{C}$. Nous avons fait en outre des recherches à d'autres températures.

Nous avons recherché l'influence des variations de température sur l'activité motrice spontanée des préparations, sur la réaction à certaines faradisations et à l'acétylcholine. Nous avons effectué aussi quelques essais avec de l'adrénaline.

RÉSULTATS OBTENUS

Dans les pages suivantes nous exposons d'une manière concise les résultats obtenus sur les trois types de préparations, dans chacune des conditions mentionnées ci-dessus.

1. L'INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE SUR LA MOTILITÉ RYTHMIQUE «SPONTANÉE»

Dans ce domaine, nos expériences confirment entièrement le phénomène connu en physiologie, notamment que les viscères manifestent une activité motrice spontanée seulement entre certaines limites de température. Dans les conditions

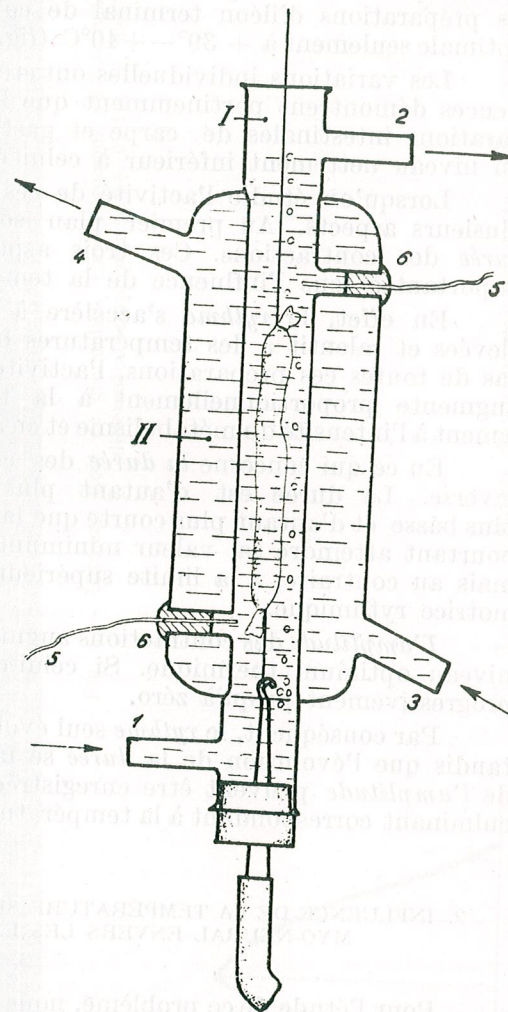


Fig. 1. — Cuve thermostatique I. Enceinte interne (la cuve); II, enceinte externe (le manchon); 1 et 2, tubes latéraux de la cuve; 3 et 4, tubes latéraux du manchon; les flèches indiquent le sens de la circulation des liquides; 5, électrodes; 6, bouchons de cire Mendeleev.

d'hyperthermie ou d'hypothermie compatibles avec la vie, l'activité motrice spontanée est très faible ou cesse complètement.

Nous devons souligner ici le fait que les préparations provenant d'individus appartenant aux deux espèces de poikilothermes (carpe et grenouille) ont été actives aussi à des températures relativement basses (au-dessous de $+10^{\circ}\text{C}$) et ont présenté l'activité la plus intense à des températures comprises entre $+20^{\circ}\text{C}$ et $+30^{\circ}\text{C}$, (fig. 2), tandis que les préparations d'iléon terminal de cobaye ont présenté une activité optimale seulement à $+39^{\circ}-+40^{\circ}\text{C}$ (fig. 5).

Les variations individuelles ont été assez accentuées, mais nos expériences démontrent pertinemment que la température optimale des préparations intestinales de carpe et gastriques de grenouilles, se situe à un niveau nettement inférieur à celui de l'iléon de cobaye.

Lorsqu'on étudie l'activité de ces préparations, on doit envisager plusieurs aspects. Au premier plan sont le *rythme*, l'*amplitude* et la *durée* des contractions. Ces trois aspects subissent des modifications importantes sous l'influence de la température.

En effet, le *rythme* s'accélère à des températures anormalement élevées et ralentit à des températures basses, ce qui dénote que, dans le cas de toutes ces préparations, l'activité de la composante automatique augmente proportionnellement à la température, c'est-à-dire parallèlement à l'intensité du métabolisme et en accord avec la règle de Van't Hoff.

En ce qui concerne la *durée* des contractions, elle évolue en sens inverse. La durée est d'autant plus longue que la température est plus basse et d'autant plus courte que la température est plus élevée, sans pourtant atteindre sa valeur minimum au niveau thermique optimum, mais au contraire, à la limite supérieure compatible avec une activité motrice rythmique.

L'*amplitude* des contractions augmente avec la température jusqu'au niveau optimum thermique. Si celui-ci est dépassé, l'amplitude baisse progressivement jusqu'à zéro.

Par conséquent, le *rythme* seul évolue parallèlement à la température, tandis que l'évolution de la *durée* se fait en sens opposé, et les *valeurs* de l'*amplitude* peuvent être enregistrées sur une courbe ayant un point culminant correspondant à la température physiologique optimum (fig. 3).

2. INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE SUR LA RÉACTIVITÉ DU COMPLEXE MYO-NEURAL ENVERS LES EXCITANTS ÉLECTRIQUES

Pour l'étude de ce problème, nous avons procédé de la même manière que dans le cas des observations sur l'activité motrice spontanée, avec la seule différence que cette fois-ci nous avons utilisé des stimulations faradiques d'intensités différentes et d'une durée de 5 secondes.

Les résultats obtenus sur les trois catégories de préparations sont concordants, bien que présentant certaines particularités spécifiques.

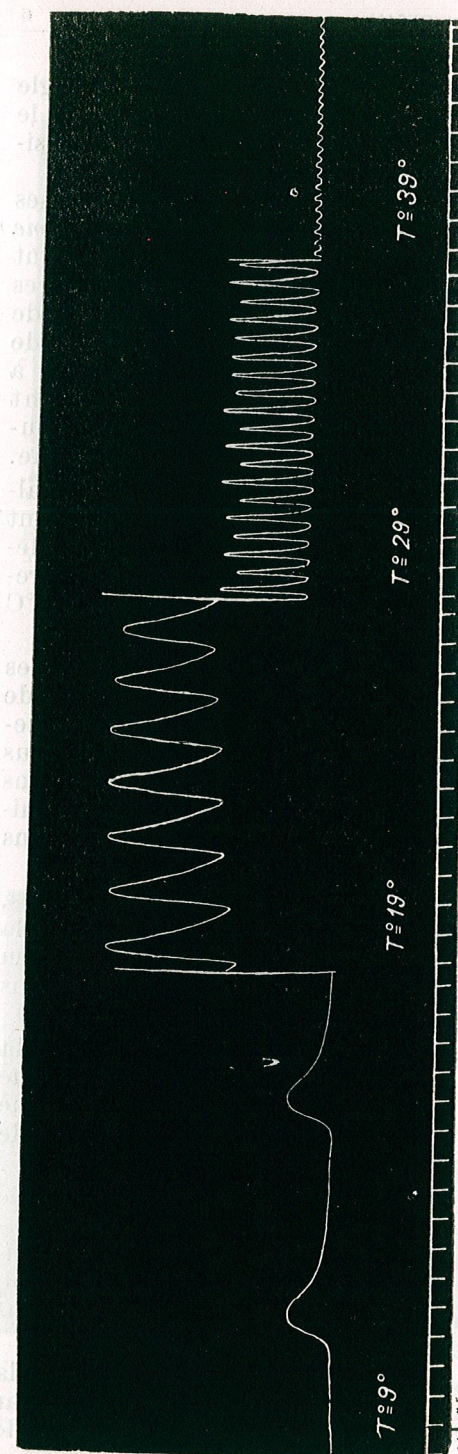


Fig. 2. — Estomac isolé de grenouille. Enregistrement de l'activité motrice automatique à différentes températures ($+9, 29, 39^{\circ}\text{C}$).

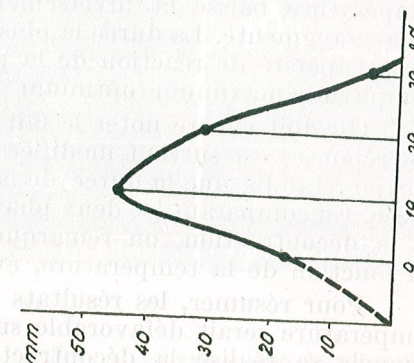


Fig. 3. — La variation de l'amplitude des contractions automatiques d'une préparation d'estomac isolé de grenouille en fonction de la température ($+9, 19, 29, 39^{\circ}\text{C}$).

Si nous nous référons aux trois règles citées ci-dessus, — la règle du rythme, de l'amplitude et de la durée — nous constatons que dans le cas de la réaction au stimulus électrique, nous devons prendre en considération seulement les deux dernières.

En ce qui concerne l'*amplitude*, on doit noter le fait que les réponses des différentes préparations à un même stimulus électrique et à la même température, peuvent être assez variables. Ces variations n'apparaissent pas seulement pour les préparations provenant d'individus d'espèces différentes, mais aussi pour la même espèce ou le même organe. Le mode de réaction peut également être influencé par la durée de conservation de la préparation. Pourtant, en vérifiant la réactivité des préparations à un même stimulus électrique, à des températures différentes et pendant une période relativement brève, on remarque que les réactions sont soumises à la règle qui ressort des observations sur la motilité automatique.

En effet, l'*amplitude* des réactions augmente toujours presque parallèlement à la température jusqu'à un niveau maximum, correspondant à la température optimale, au-delà de laquelle elle baisse assez rapidement. Pour les préparations d'intestin de carpe et d'estomac de grenouille, les réactions maxima ont été obtenues à la température de $+29^{\circ}\text{C}$ (fig. 4) et pour les préparations d'iléon terminal, à $+39^{\circ}\text{C}$ (fig. 5).

Il est fort possible que l'analyse de ce phénomène à des intervalles plus petits de température, par exemple de 2 en 2 degrés, permette de constater que le véritable optimum thermique ne correspond pas exactement à ces valeurs, mais pour le moment, de tels détails sont dépourvus d'importance. Pour l'instant on doit seulement retenir que les réactions maxima des préparations des deux espèces de poïkilothermes se produisent à un niveau thermique beaucoup plus bas que celui des préparations provenant d'un animal homéotherme (le cobaye).

D'autre part, en ce qui concerne la *durée* des réactions provoquées, les résultats de nos expériences confirment pleinement la valeur de la règle constatée pour les contractions automatiques. Le phénomène est bien plus évident cette fois-ci, pouvant être obtenu aussi sur des préparations dépourvues d'activité motrice spontanée.

Par conséquent, la *durée* de la réaction augmente à mesure que la température baisse et inversement, la réaction diminue à mesure que celle-ci augmente. La durée la plus courte correspond à la limite thermique de la capacité de réaction de la préparation, et pas à la température de l'amplitude maximum (optimum physiologique).

On doit encore noter le fait qu'à des températures basses, la durée des réponses est surtout modifiée par les variations de la durée de *décontraction*, tandis que la durée de la *contraction* elle-même, est moins influencée. En comparant les deux phases de la réaction motrice : la contraction et la décontraction, on remarque toutefois le fait que leurs variations en fonction de la température, évoluent parallèlement (fig. 4).

Pour résumer, les résultats paraissent indiquer que la baisse de la température serait défavorable surtout aux processus physiologiques par lesquels se réalise la décontraction. Ce phénomène explique l'état de

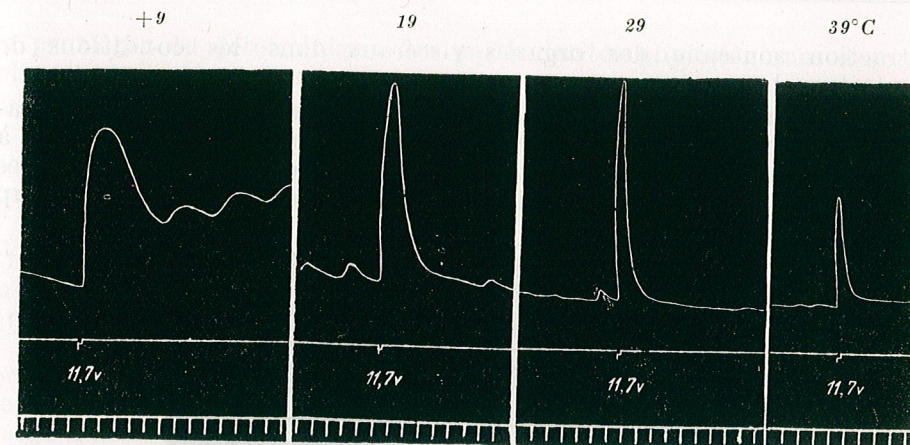


Fig. 4. — La réaction d'une préparation d'estomac isolé de grenouille à une faradisation de 5 sec. avec un courant de 11,7 v en fonction de la température. A remarquer la réaction de type cholinergique à la température de $+9^{\circ}\text{C}$.

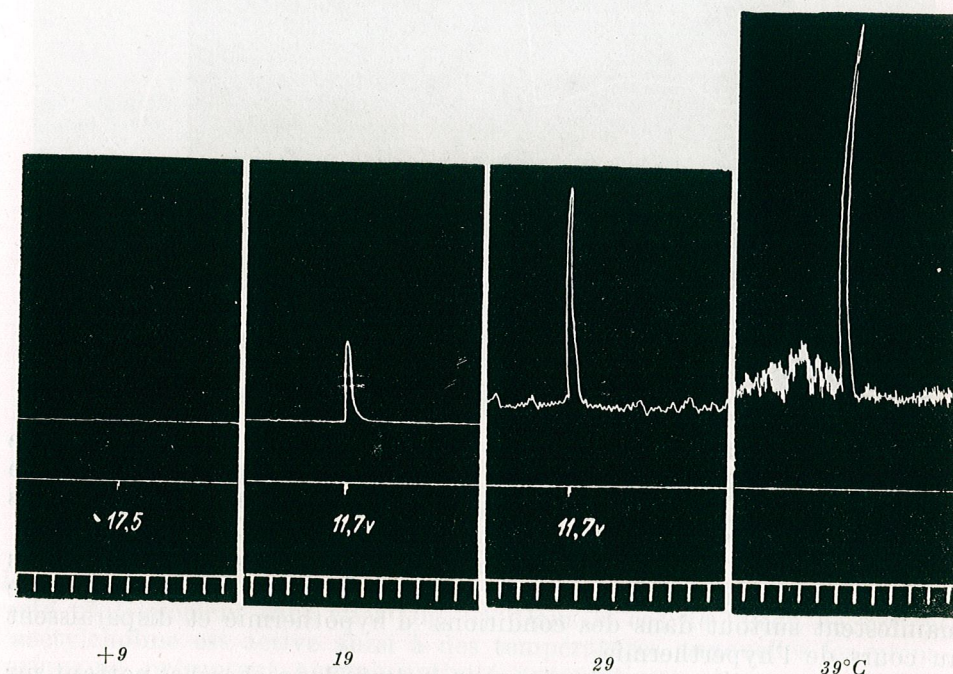


Fig. 5. — La réaction d'une préparation d'iléon terminal de cobaye à une faradisation de 5 sec., avec un courant de 11,7 v.

contraction soutenue des organes viscéraux dans les conditions de température basse.

Nous soulignons en outre le fait que dans la plupart des préparations — surtout celles d'estomac isolé de grenouille — les réactions à certaines faradisations (à une tension modérée) ne sont pas représentées par des courbes de contraction simples, mais par des réactions beaucoup

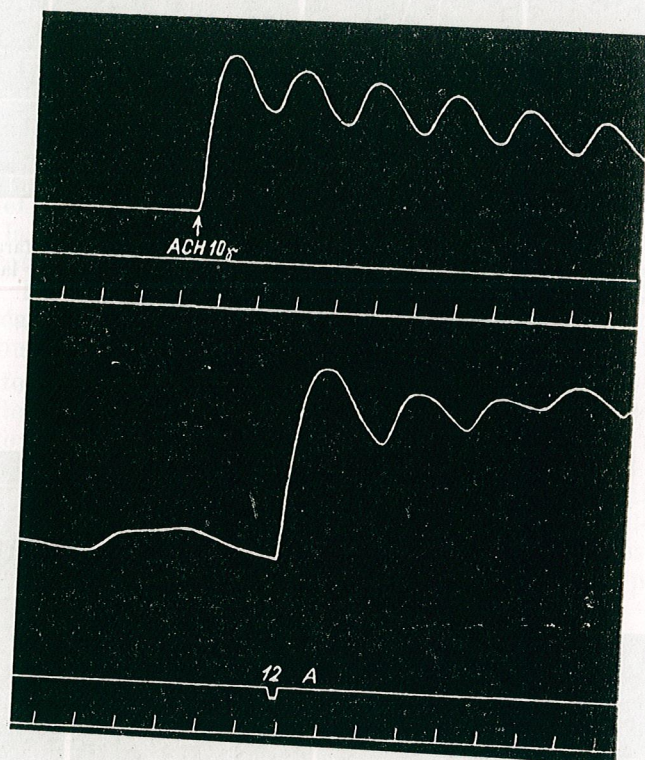


Fig. 6. — La réaction d'une préparation d'estomac isolé de grenouille à une faradisation (de 12 m A) et à l'acétylcholine, lorsque la température était de $+9^{\circ}\text{C}$.

plus complexes. La complexité de la réaction est due à l'activité motrice rythmique qui apparaît ou devient plus intense pendant la phase de décontraction. Ce mode de réaction est presque le même que celui des préparations traitées avec certaines doses d'acétylcholine (fig. 6).

En étudiant ces phénomènes à des températures différentes nous avons constaté que les réactions complexes de type cholinergique, se manifestent surtout dans des conditions d'hypothermie et disparaissent au cours de l'hyperthermie.

Ces observations, corroborées aux résultats des recherches portant sur les médiateurs neuromimétiques, présentent un intérêt particulier pour

le problème du déterminisme des particularités physiologiques des complexes végétatifs myo-neuraux.

3. INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE SUR LA RÉACTIVITÉ DES PRÉPARATIONS MYO-NEURALES ENVERS L'ACÉTYLCHOLINE

On sait, et nous l'avons démontré dans plusieurs travaux antérieurs [16] [17] [18], que l'acétylcholine en dose adéquate, a une action stimulante sur la motricité des organes viscéraux myo-neuraux dont il est question dans le travail présent.

En comparant les résultats obtenus pour ces trois catégories de préparations, nous avons remarqué que c'est l'iléon de cobaye qui présente la plus grande réactivité envers l'acétylcholine et l'intestin de carpe manifeste la réactivité la plus faible. Bien qu'il y ait de telles différences spécifiques d'ordre quantitatif, la règle de la réactivité envers l'acétylcholine est pourtant la même pour toutes les préparations utilisées.

Il résulte de manière catégorique de l'analyse de nos enregistrements que la réactivité optimum de l'intestin de carpe et de l'estomac de grenouille envers l'acétylcholine se manifeste à des températures modérées, comprises entre $+15^{\circ}$ et $+30^{\circ}\text{C}$. Les réactions sont plus faibles au-dessous

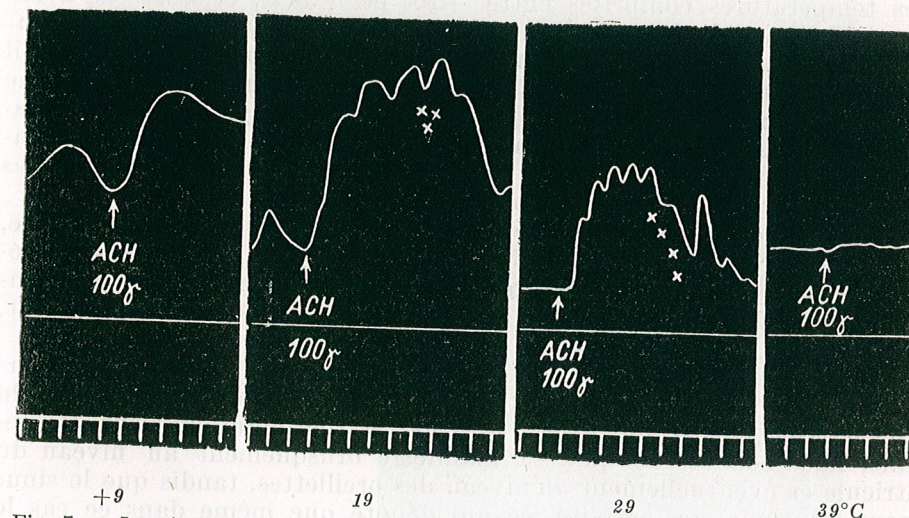


Fig. 7. — La réaction d'une préparation d'estomac isolé de grenouille à la même dose d'acétylcholine (100 γ), mais à des températures différentes. X = lavages. À remarquer l'absence de réaction à $+39^{\circ}\text{C}$.

de $+15^{\circ}\text{C}$ et disparaissent à $+5^{\circ}$; au-dessus de $+30^{\circ}$, l'acétylcholine reste pratiquement sans effet (fig. 7). Dans le cas de l'iléon de cobaye l'acétylcholine est active aussi à des températures auxquelles les préparations ne présentent aucune activité automatique et aucune réaction envers les excitants électriques.

Son action augmente progressivement (fig. 8) jusqu'à $+39^{\circ}$ — $+40^{\circ}$, elle diminue ensuite rapidement et disparaît pendant l'hyperthermie ($+42^{\circ}\text{C}$) — mais n'est abolie qu'au-dessus de $+42^{\circ}\text{C}$, lorsque les préparations commencent à se dégrader.

Il en résulte donc que les préparations myo-neurales ont un *optimum* thermique pour l'acétylcholine. Cet optimum — apprécié par l'amplitude de la contraction — correspond à peu près à la réactivité optimale envers la faradisation. Quand les températures sont inférieures à cet optimum, l'effet de l'acétylcholine se manifeste surtout par le prolongement de la durée de la contraction.

DISCUSSION DES RÉSULTATS

En considérant l'ensemble des observations exposées dans ce travail, on peut détacher deux aspects importants concernant l'influence de la température sur l'activité et la réactivité des organes viscéraux.

En premier, notons le fait que le *rythme* des contractions spontanées — contrairement à l'*amplitude* et la *durée* — varie de manière directement proportionnelle en fonction de la température. Ce fait concorde avec certaines observations concernant le rythme des impulsions spontanées des cellules ganglionnaires de *Testudo graeca*, constatées par Piper [10], à des températures comprises entre $+10^{\circ}$ et $+50^{\circ}\text{C}$, et qui s'est avéré être une fonction linéaire. Vu que dans le cas des contractions « automatiques », nous nous trouvons devant les effets d'impulsions « spontanées », il n'est que naturel que l'influence de la température se manifestât de la même manière. Au fond, dans un cas comme dans l'autre, il s'agit d'un déterminisme métabolique qui, — selon notre avis — affecte surtout le système automatique. Ce système est comparable, comme nous l'avons soutenu à d'autres occasions, au tissu nodal du myocarde [17].

Nous devons ajouter ici, que dans le cas du cœur isolé de grenouille, dont l'activité rythmique automatique est beaucoup plus régulière et caractéristique que celle des autres organes viscéraux, la fréquence des contractions croît parallèlement à la température jusqu'à un certain point, au-delà duquel l'activité cesse.

En ce qui concerne le cœur de grenouille, « l'arrêt thermique » peu avoir lieu dès $+27^{\circ}\text{C}$ et au-delà de $+47^{\circ}$ il devient irréversible (Rihl [11]). Mais en observant de plus près l'arrêt thermique du cœur de grenouille, nous constatons qu'il se manifeste brusquement au niveau du ventricule et éventuellement au niveau des oreillettes, tandis que le sinus veineux continue son activité, ce qui dénote que même dans ce cas le système automatique se comporte différemment du système contractile par rapport à la température.

L'influence de la température sur le rythme cardiaque a été étudiée également sur des homéothermes. On est arrivé à la conclusion que chez ces animaux, le rythme qu'elle imprime n'est pas une fonction linéaire, mais qu'elle s'intègre dans une courbe qui diffère d'une espèce à l'autre et que son effet se manifeste par l'intermédiaire des centres générateurs d'impulsions.

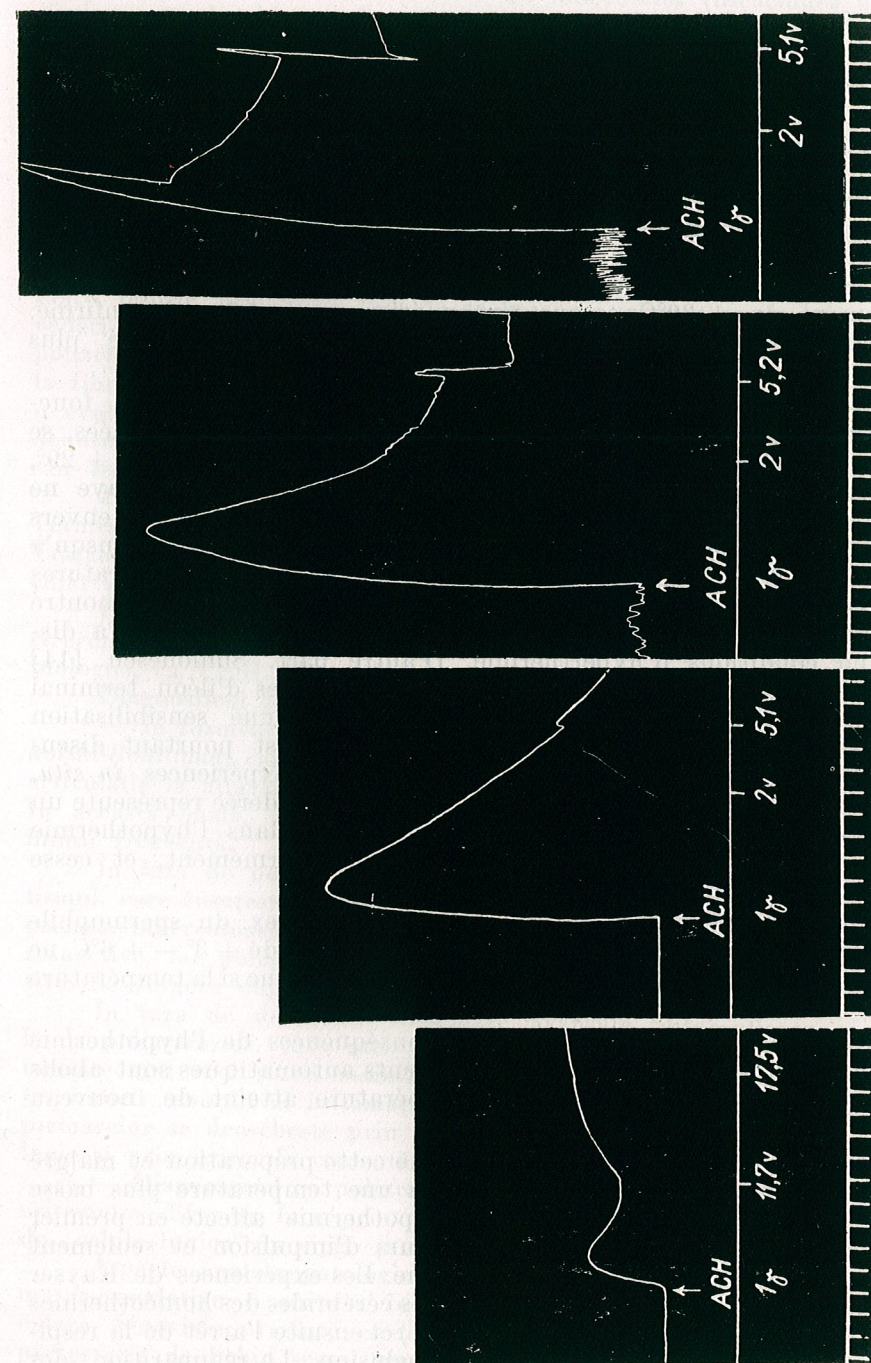


Fig. 8. — La réaction d'une préparation d'iléon terminal de cobaye, envers la même dose d'acétylcholine ($= 1 \gamma$), mais à des températures différentes.

Il résulte donc que l'activité automatique des préparations viscérales étudiées par nous, n'est pas influencée par les variations de la température de la même manière que le cœur.

En ce qui concerne l'influence de la température sur la réactivité envers les excitants électriques, nous avons constaté que les effets optimums ont été obtenus à environ $+29^{\circ}\text{C}$ pour les préparations provenant des espèces poikilothermes et à $+39^{\circ}\text{C}$ pour celles des cobayes. Nous attirons l'attention sur cette différence, car, si on prend comme point de départ les recherches de Schultz [13], on considère en général que la température optimum pour les préparations d'estomac de grenouille est également de $+39^{\circ}\text{C}$, ce que nos expériences n'ont jamais confirmé. Au contraire, les réactions de nos préparations ont toujours été plus faibles à $+39^{\circ}\text{C}$, qu'à $+29^{\circ}\text{C}$ et même qu'à $+19^{\circ}\text{C}$.

La réactivité des organes viscéraux envers l'acétylcholine en fonction de la température, chez les deux espèces de poikilothermes étudiées, se manifeste plus intensément à $+19^{\circ}\text{C}$, se maintient assez intense à $+29^{\circ}$, mais disparaît presque complètement à $+39^{\circ}\text{C}$. L'iléon de cobaye ne réagit pas de la même manière. Dans ce dernier cas la réaction envers l'acétylcholine augmente à mesure que s'élève la température jusqu'à $+39^{\circ}\text{C}$. Nous n'avons pas étudié en détail les effets des températures plus élevées, mais Danielopolu et ses collaborateurs [5] ont démontré expérimentalement que l'action de l'acétylcholine diminue jusqu'à disparaître en conditions d'hyperthermie. D'autre part, Simionescu [14] a constaté que la conservation des préparations isolées d'iléon terminal de cobaye en conditions d'hypothermie provoque une sensibilisation notable de ces préparations envers l'acétylcholine. Il est pourtant discutable que la réaction soit la même dans le cas des expériences *in situ*, vu que chez les homéothermes seule l'hypothermie modérée représente un stimulant des éléments cholinergiques, tandis que dans l'hypothermie accentuée, la production d'acétylcholine baisse énormément, et cesse complètement à $+12^{\circ}$ (Andjus [1]).

D'ailleurs, le cœur de certains hétérothermes (p. ex. du spermophile *Citellus citellus*) qui reste actif même à une température de $+3^{\circ}$ — $+6^{\circ}\text{C}$, ne manifeste une réaction évidente envers l'acétylcholine, que si la température dépasse $+18$ à 20°C (Turpaev [20]).

Il est intéressant de constater les conséquences de l'hypothermie sur l'iléon terminal de cobaye; les mouvements automatiques sont abolis et ne réapparaissent que lorsque la température atteint de nouveau $+25^{\circ}\text{C}$.

Ce fait est d'autant plus intéressant que cette préparation et malgré tout assez sensible à l'acétylcholine même à une température plus basse ($+19^{\circ}$ et $+9^{\circ}\text{C}$). Ce fait démontre que l'hypothermie affecte en premier lieu le métabolisme des éléments générateurs d'impulsion et seulement indirectement la libération de l'acétylcholine. Les expériences de Kayser [8] qui démontrent la disparition des ondes cérébrales des homéothermes dans la zone léthale de l'hypothermie ($+15^{\circ}$) et ensuite l'arrêt de la respiration, plaident aussi en faveur de cette conclusion. La réapparition des

Poliartrita cronică se asociază uneori cu sindromul Gaugerot-Sjögren, în care se observă tulburări trofice ale mucoaselor (uscăciunea mucoaselor oculare, nazale, hipertrofia glandelor lacrimale, parotide).

Poliartrita cronică evolutivă la bărbat apare la o vîrstă mai avansată decît la femeie. Debutul artritelor are loc mai frecvent la marile articulații ale membrelor inferioare. Prinderea articulară este mai puțin simetrică și mai puțin extensivă. Evoluția este mai lentă și mai puțin gravă decît la femeie.

Sindromul Caplan se observă la mineri și la muncitori expuși la pneumoconioze. La poliartrita cronică evolutivă se adaugă densificări radiologice pulmonare.

Evoluție și prognostic. Boala evoluează prin faze articulare inflamatoare, febrile, urmate de faze de acalmie. La început se pot observa retrocedări articulare totale. Ulterior au loc numai ameliorări articulare, iar poliartrita devine permanentă, cu tendință la prinderi de noi articulații și la fibroză și anchiloză articulară. Starea generală declină treptat și după o evoluție de 10—20 de ani (și chiar mai mult) se ajunge la o stare de denutriție gravă, în cursul căreia apar diverse complicații infecțioase sau trofice.

Prognosticul este sever, mai ales cînd boala începe sub 30 de ani. Termenul final este anchiloză poliarticulară și invaliditatea legată de ea. Tratamentele moderne cu hormoni permit a încetini mersul procesului articular și a menține pe bolnav într-o stare funcțională mai bună.

Diagnostic. Diagnosticul se face pe prezența poliartritei, pe evoluția ei cronică și extensivă, pe frecvența mai mare la sexul feminin și pe indicii biologici, ca V.S.H. intens accelerat și reacției Waaler-Rose-Svartz pozitivă.

Diagnosticul diferențial se face:

— În formele cu debut poliarticular acut cu forma de *reumatism Solski-Bouillaud*, care are o poliartrită intens fluxionară, cu salturi de la o articulație la alta și cu revenirea în scurt timp la normal a articulațiilor. În această boală, anticorpii streptococici sînt intens crescuți și lezarea inimii frecventă.

În faza de poliartrită cronică diagnosticul se face cu pseudoreumatismul, care însoțește o infecție streptococică, gonococică, dizenterică, bruceloasă, tuberculoasă, la care se găsesc indicii clinici și biologici ai infecției respective, iar poliartrita este mai puțin generalizată și mai puțin evolutivă. Se vindecă după asanarea focarelor infecțioase.

În faza de deformări articulare avansate, diferențierea se face cu boala poliartrozică, care este mai frecvent oligoarticulară, articulațiile tumefiate sînt reci și cu mobilitate relativ păstrată, starea generală bună, iar indicii umorali ai inflamației lipsesc. Poliartroza gutoasă a mîinilor și picioarelor se deosebește prin „tofi” periarticulari, vizibili clinic și radiologic și prin uricemia crescută.

— Diagnosticul cu poliartrita cronică din unele colagenoze ca lupusul eritematos difuz se face prin existența în aceste boli de leziuni viscerale, de „celule lupice” în sânge și de leziuni cutanate caracteristice.

Aspecte anatomopatologice. În fazele incipiente, leziunile sînt inflamator-exsudative și privesc în special părțile moi articulare și periarticulare. Sinoviala prezintă edem, infiltrate limfocitare perivascularare și hipersecreție de lichid seros, serofibrinos sau fibrinos în articulație. Părțile moi articulare sînt edemate și au deseori leziuni localizate de degene-

rescentă și de necroză fibrinoidă. Uneori se observă infiltrate celulare de tipul granulomului Aschoff-Talalaev. Cartilajul articular apare indemn sau cu mici eroziuni superficiale. Osul spongios epifizar arată o osteoporoză.

În fazele mai avansate se observă leziuni predominant proliferative la nivelul sinovialei, care apare îngroșată și cu franjuri hipertrofice, iar infiltrațiile celulare iau aspectul unui țesut de granulație, care se întinde



Fig. 111. — Poliartrită cronică evolutivă. Secțiune din capsula articulară. Se observă 4 granuloame reumatice cu necroză centrală și cu multe elemente histiocitare și limfocitare în jur (după Byck Gulden-Lomborg).

pe suprafața cartilajului diatrodial (panus). Cartilajul suferă un proces de degenerescență hialină, se fisurează și apar *ulcerații* (alterare velvetică). Panusul pătrunde în ulceratie și se organizează un țesut fibros (*ankiloză fibroasă*).

În stadiile tardive, procesul inflamator invadează și distruge complet cartilajul, permite migrarea osteoblaștilor și dezvoltarea unei *ankiloză osoase*.

Osul epifizar arată deseori pocese de *osteoliză marcată*.

Capsula articulară, ligamentele și tendoanele pericapsulare suferă un proces inflamator cronic cu degenerescență mucoidă sau fibrinoidă, deseori cu necroze fibrinoide și cu formare ulterioară de granuloame de tip reumatic. Procesul inflamator întreține o stare de laxitate articulară la început, apoi evoluează spre scleroză și retracții. Ambele procese duc la dezaxări, deformări și atitudini vicioase.

Mușchii periarticulari suferă un proces degenerativ precoce, cu alterarea fibrei musculare, hiperplazie de histiocite perivascularare și noduli inflamatori în interstiții (miozită degenerativă).

Nodulii subcutanați au structura celor din boala Sokolski-Bouillaud cu degenerescența sau necroza substanței fundamentale conjunctive și cu

infiltrate celulare cu limfocite și plasmocite. Uneori iau aspecte de granulom reumatic.

Profilaxie și tratament. Nu dispunem încă de date suficiente asupra posibilității unei profilaxii reale a bolii.

— *Tratarea infecțiilor cronice* rinofaringiene, dentare sau cu altă localizare împiedică formarea infecțiilor de focar și alergizarea infecțioasă a organismului, fapt care suprimă o cauză importantă a bolii.

— *Protecția contra factorilor reumatogeni de mediu* — frig, umezeală, locuință igrasioasă, prin îndepărtarea lor sau prin măsuri de protecție a organismului (paravane, grătare, vestimente adecvate).

— *Antrenarea organismului* față de factorii meteorologici și climatici prin: cultură fizică, băi de aer și de soare, hidroterapia, în special a persoanelor cu tulburări de circulație periferică și care prezintă hiperestezie la frig.

Corectarea tulburărilor endocrine tiroidiene, ovariene sau suprarenale, care favorizează apariția și evoluția bolii.

Tratamentul cere a fi individualizat, aplicat *precoce* și *timp îndelungat* și *bine planificat*. Trebuie să se țină seama de toți factorii etiopatogenici găsiți la fiecare caz, de starea terenului reactiv și de faza evolutivă a bolii.

Va fi de ordin igienodietetic, medicamentos, fizioterapic și balneoterapic. Mai rar ortopedic.

a) *Tratamentul igienodietetic* constă, în fazele evolutive, în *repaus* la pat, *regim de protecție psihică* și *dietă hiperproteică, polivitaminată și hiposodată*. Colaborarea bolnavului și încrederea în eficacitatea tratamentului sînt factori importanți pentru a obține rezultate bune. În fazele evolutive tratamentul se aplică în spital sau în sanatorii cu profil reumatic.

b) *Tratamentul medicamentos*. În faza incipientă a bolii sau la începutul unei faze evolutive este bine a se aplica timp de 10 zile o medicație cu *salicilat de sodiu*, 6—10 g per os și 1—2 g i.v. pe zi. Deseori se obțin rezultate bune cu acest tratament inofensiv și ușor de aplicat. În cazul de intoleranță se trece la butazolidină (reumazol) 0,400—0,600 g/zi sau la *aspirină* 2—3 g pe zi.

Tratament cu săruri de aur. În caz de efecte insuficiente se aplică un tratament cu *săruri de aur* (solganal B uleios, aurotioglucoză, 2% și 20%) timp de 2—3 luni, cu injecții intramusculare profunde la 2—3 zile de 1—2 cg la început și câte 4—5—6 cg la 6—7 zile mai târziu. Doza totală pe serie este de 0,75 cg—1 g. În timpul acestui tratament, a cărui durată este de 3—4 luni, se va urmări hemograma și urina la 10—15 zile. Leucopenia progresivă, eozinofilia și hematuria sînt semne de intoleranță la aur; de asemenea pruritul sau apariția de erupții pe tegumente. Aplicarea se suspendă în aceste cazuri.

Prin tratamentul cu săruri de aur se obțin frecvent *remisiuni de bună calitate*. Ele apar după 2—4 săptămîni de tratament, constau deseori în dispariția poliartritei (în faza exsudativă) sau în ameliorarea ei (în faze mai avansate) și sînt de durată prelungită (luni și chiar ani).

În cursul acestui tratament se va da vitamina C 500, mg—1 g pe zi, pentru susținerea activității glandelor suprarenale.

Seriile de injecții se fac de 2—3 ori pe an, cu pauze de 2—3 luni. În timpul acestui tratament bolnavul se ajută la nevoie cu *antinevralgice* (de preferat aspirină).

Tratament hormonal. În caz de intoleranță la săruri de aur sau de rezultate insuficiente se aplică *tratamente cu hormoni, ACTH sau cortizon și derivații lui.*

Se recomandă a se începe cu 100—150 mg ACTH pe zi (în trei doze fracționate), intramuscular, timp de 4—5 zile, după care se scad câte 25 mg la fiecare 2—3 zile și se adaugă la fiecare scădere *hidrocortizon*, câte 10—20 mg sau *deltacortizon*, câte 10 mg progresiv, până se ajunge în 10—15 zile la 50 mg ACTH și 30—40 mg *deltacortizon* sau 40—60 mg *hidrocortizon* pe zi.

După ce se obține o retrocedare importantă a tumefacțiilor articulare și a durerilor, se reduce treptat, întâi doza de ACTH, apoi dozele de *hidrocortizon* sau *deltacortizon* (*prednison*) până se ajunge la *doze de întreținere* de 10—15 mg *deltacortizon* pe zi sau chiar și mai mici. Aceste doze se continuă zilnic, apoi la 2 zile timp îndelungat, luni și chiar ani de zile. Se pot face și pauze scurte după o perioadă mai lungă de *acalmie clinică.*

Tratamentul poate fi făcut numai cu *prednison* sau *prednisolon* fără ACTH.

În timpul curei, dieta va fi la început *desodată*, apoi *hiposodată.* Se asociază cu anabolizante (vitamina B₁₂, derivați testosteronici) pentru a evita catabolismul proteic.

În unele forme cu artrite persistente se recomandă injectarea *hidrocortizonului* (acetat) *intraarticular*, în doze de 1—2 ml (genunchi, coate, pumni). Injecțiile se repetă la 4—6 zile interval. Ele se însoțesc de administrare și pe cale generală a hormonilor. Injectarea *intraarticulară* este indicată și în cazurile de intoleranță la dozele mari, active pe cale generală, de *cortizon.*

În ultimii ani s-au încercat derivații noi de *cortizon* — ca *triamcinolonul*, *dexametazona*, *medrolul* ș. a. Ei sînt mai activi, dar mai puțin bine tolerați. Pentru tratamentele lungi cu corticoizi rămîn deocamdată indicați *prednisonul* și *prednisolonul.*

Tratamentul cu hormoni corticosuprarenali este contraindicat la bolnavii cu infecții evolutive (pulmonare, biliare, urinare), la diabetici, ulcerosi și hipertensivi. De asemenea la bolnavi cu antecedente psihotice.

Rezultatele obținute sînt *uneori spectaculare* în formele exsudative sau exsudativ-proliferative, prin dispariția rapidă a durerilor, tumefacțiilor articulare și a impotenței funcționale. Ele constau deseori în *ameliorarea treptată* a tulburărilor subiective și obiective articulare și în recuperarea unei mobilități, pe care nici o altă terapeutică nu o aduce pînă astăzi; așa de rapid și de intens. În același timp se obține creșterea apetitului, creșterea ponderală consecutivă și o stare de încredere, uneori de *euforie*, în vindecarea bolii.

Din nefericire, aceste bune rezultate nu depășesc durata tratamentului decît cu cîteva săptămîni și simptomele reapar, dacă întreruperea se face înainte de 6—8 luni de tratament. Uneori recidivele sînt mai grave decît faza precedentă.

Tratamentul hormonal trebuie astfel aplicat numai după încercarea tratamentului cu aspirină și cu săruri de aur. El trebuie asigurat cel puțin 6—12 luni și aplicat sub control medical. Aplicarea hormonilor duce deseori la incidente neplăcute: aspect *cushingoid*, agitație psihică, *insomnii*

rebele și uneori la complicații grave, ca *ulcer gastric*, *hemoragii gastrointestinale*, *perforații ulceroase.*

Asocierea sărurilor de aur cu corticoterapia este recomandată în cazul intoleranței parțiale la sărurile de aur și a intoleranței la doze mai

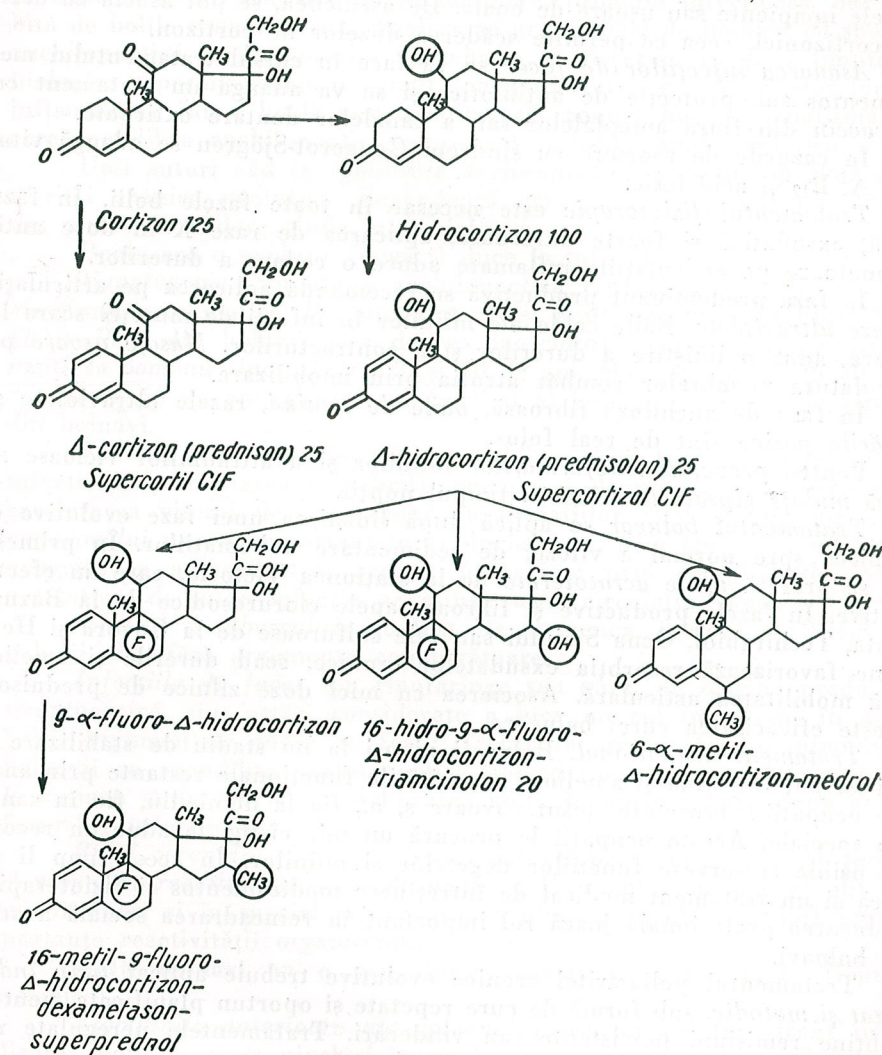


Fig. 112. — Cortizonul, hidrocortizonul și derivații lor sintetici cu echivalențele lor terapeutice.

mari de hormoni. Corticoterapia face mai bine suportat tratamentul cu săruri de aur. Asocierea crisoformonală este indicată în special în formele grave de poliartrită cronică.

Tratamentul cu preparate antipaludice de sinteză a fost încercat în ultimii ani cu rezultate inegale. Nivaquin, paludrin, cloroquin, plaquénil, sînt cele mai uzitate. Se administrează 200—600 mg pe zi, în cură prelun-

gită de 4—6 săptămîni, apoi doze de întreținere, 100 mg pe zi. În unele cazuri se obțin rezultate satisfăcătoare.

Preparatele antipaludice produc deseori intoleranțe gastrice, tulburări neurosenzoriale sau cutanate. Ele au acțiune lentă și sînt indicate în formele incipiente sau ușoare de boală. De asemenea, se pot asocia cu derivați cortizonici, ceea ce permite scăderea dozelor de cortizon.

Asanarea infecțiilor de focar se va face în cursul tratamentului medicamentos sub protecție de antibiotice și se va adăuga un tratament cu *autovaccin* din flora amigdalelor sau a canalelor dentare extirpate.

În cazurile de asociere cu sindrom Gougerot-Sjögren se adaugă vitamină A, B₁₂ și acid folic.

Tratamentul fizioterapic este necesar în toate fazele bolii. În faza primă, exsudativă și foarte dureroasă, aplicarea de raze X în doze antiinflamatoare pe articulațiile inflamate aduce o cedare a durerilor.

În faza predominant productivă se recomandă aplicarea pe articulații de *raze ultraviolete*. Băile calde ale miinilor în infuzii de mușetel seara la culcare, aduc o liniștire a durerilor și a contracturilor. *Masaje ușoare* pe musculatura membrelor combat atrofia prin imobilizare.

În faza de anchiloză fibroasă, *băile de lumină*, razele ultraviolete și *mişcările pasive* sînt de real folos.

Pentru prevenirea deformărilor miinilor și a atitudinilor vicioase se aplică *mulaje gipsate la miini* în timpul nopții.

Tratamentul balnear se aplică după liniștirea unei faze evolutive și revenirea spre normal a vitezei de sedimentare a hematiilor. În primele faze se preferă apele *acratoterme* de la stațiunea Victoria, care au efecte sedative. În fazele productive și fibroase apele clorurosodice de la Bazna, Sovata, Techirghiol, Ocna Sibiului sau cele sulfuroase de la Govora și Herculane favorizează resorbția exsudatelor cronice, scad durerile și ameliorează mobilitatea articulară. Asocierea cu mici doze zilnice de prednison mărește eficacitatea curei balneare.

Tratament ocupațional. Bolnavii ajunși la un stadiu de stabilizare a bolii își pot întreține și ameliora capacitățile funcționale restante prin anumite ocupații: croșetare, țesut covoare ș. a., fie la domiciliu, fie în sanatorii speciale. Aceste ocupații le procură un mic câștig, le aduc un confort psihic și servesc funcțiilor degetelor și miinilor. În acest timp li se aplică și un tratament medical de întreținere medicamentos și fizioterapic. Reeducarea profesională joacă rol important în reîncadrarea socială a acestor bolnavi.

Tratamentul poliartritei cronice evolutive trebuie aplicat *timp îndelungat și metodic*, sub formă de cure repetate și oportun planificate, pentru a obține remisiuni persistente sau vindecări. Tratamentele neregulate nu aduc decât ameliorări slabe și de scurtă durată.

SPONDILITA ANCHILOPOETICĂ

(Spondilartrita anchilozantă, pelvispondilita osificantă, spondiloza rizomelică)

Spondilita anchilopoetică este o formă a bolii reumatismale cu localizare predominant vertebrală și cu evoluție extensivă cronică spre anchilozare și osificare a coloanei.

Boala poate atinge numai coloana vertebrală (boala Behterev) sau coloana vertebrală și articulațiile mari de la rădăcina membrelor (boala P. Marie-Charcot-Strümpell).

Într-o perioadă anterioară, spondilita anchilopoetică era considerată ca o boală aparte, de natură inflamatoare, probabil infecțioasă, dar deosebită de bolile reumatismale. Analiza pe grupe mari de bolnavi cu spondilita anchilopoetică a simptomelor vertebrale și viscerale ca și a simptomelor biologice a permis elaborarea noii concepții sintetice a diferitelor localizări inflamatoare într-o boală visceroarticulară cronică, boala reumatismală, din care spondilita anchilopoetică reprezintă o formă anatomoclinică.

Unii autori văd în spondilita anchilopoetică o formă specială a poliartritei cronice evolutive, dependență care nu este justificată însă nici din punct de vedere clinic, nici biologic.

Boala are o evoluție lungă și duce la infirmități grave.

Etiopatogenie. Spondilita anchilopoetică reprezintă 2—3% din totalul afecțiunilor reumatice. *Bărbații* sînt atinși mult mai frecvent decît femeile (7/10—9/10 din bolnavi sînt de sex masculin). Boala apare cu predominanță la *oamenii tineri*, între 20 și 30 de ani. Mai rar apare sub 20 de ani sau peste 50 de ani. Caracterul familial al bolii s-a observat la circa 4% din bolnavi.

Factori infecțioși. Spondilita anchilopoetică face impresia unei boli infecțioase prin starea subfebrilă, anemia și denutriția progresivă și prin accelerarea vitezei de sedimentare a hematiilor. Mai demult s-a atribuit *gonococului* un rol important în etiologia bolii, prin frecvența infecției gonococice în antecedentele acestor bolnavi și prin complicațiile veziculo-prostatice, de unde infecția ar atinge ușor circulația venoasă vertebrală.

Sifilisul și tuberculoza au fost, de asemenea, incriminate drept cauză a bolii, dar fără argumente convingătoare.

Infecțiile de focar din rinofaringe sau gură, de origine predominant streptococică, sînt astăzi considerate a juca un rol important în apariția bolii. Argumentele aduse au fost: frecvența acestor focare infecțioase la bolnavii cu spondilită anchilopoetică, intradermoreacțiile frecvent pozitive la antigen streptococic și ameliorarea bolii, în unele cazuri, după asanarea focarelor infecțioase.

Rolul terenului. Se atribuie un rol etiopatogenetic capital *terenului* și respectiv *reactivităților lui particulare*. Frecvența maximă a bolii la oamenii tineri și în special la bărbații în plină perioadă gonadică arată importanța reactivității organismului.

Mulți bolnavi au o constituție somatică particulară (leptosom-astenică).

Afecțiunile anterioare ale coloanei joacă un rol favorizant în localizarea bolii la acest nivel și în evoluția ei: rahitismul vertebral, cifoza juvenilă, scolioza, defecte de dezvoltare osteocondrogenetică, ca și unele afecțiuni ale membrelor, cu repercusiuni asupra coloanei, ca: cocsite, scurtări de membre, picior plat etc.

Rolul glandelor endocrine este arătat de androtropismul marcat al bolii și de unele devieri endocrine găsite la acești bolnavi, ca: stări hiperparatiroidiene, hiposuprarenaliene, hipergonadice ș. a.

Factorii metabolici par a fi prezenți în evoluția bolii în special în ce privește metabolismul fosfocalcic. Osteoporoza vertebrelor și calcificarea ligamentelor pledează pentru tulburări ale metabolismului mineral.

Factorii climatici și atmosferici joacă același rol favorizant ca în toate afecțiunile reumatismale.

Patogenia bolii este puțin cunoscută. Unii autori au crezut că rolul principal l-ar juca infecția localizată la prostată, de unde germenii sau toxinele lor ar pătrunde în circulația venoasă vertebrală, în așa-zisul „sistem venos vertebral” (Romano ș. a.).

Conceptia infecțios-alergică admite dezvoltarea bolii pe fondul unor reactivități alergice produse de diferite infecții cronice (Klinge, Veil, Hanger) ca și pentru celelalte forme de reumatism. Datele serologice și biologice arată totuși un grad mai redus de alergizare decât în boala Sokol-ski-Bouillaud sau în poliartrita cronică evolutivă. Această teorie nu poate explica însă localizarea vertebrală a bolii.

Mai verosimilă pare astăzi teoria unei *stări alergice-neurogene*, după care mecanisme particulare nervoase ar prezida la apariția și evoluția bolii. Infecția de focar ar constitui o sursă de alergizare și de excitații, care ar modifica pe cale nervos-reflexă reactivitatea centrilor nervoși, având ca urmare apariția unor tulburări metabolice și trofice la nivelul anumitor țesuturi periferice cronic inflamate (A. I. Nesterov).

Această teorie inflamatoare și neurodistrofică are avantajul de a ridica patogenia bolii la nivelul mecanismelor superioare de control metabolic și trofic al țesuturilor și are de partea sa unele aspecte particulare clinice și evolutive ale bolii. Teoria este valabilă pentru toate formele bolii reumatismale.

Ținând seama de caracterul inflamator reumatic al bolii și de tulburările trofic-metabolice asociate se poate concepe dezvoltarea bolii ca un *proces inflamator infecțios-alergic localizat la nivelul coloanei vertebrale prin anumiți factori de apel preexistenți local și care ia o evoluție spre anchiloză și calcificare ligamentară datorită reactivității particulare metabolice și trofice ale terenului (nervos și endocrin în special)*.

Aspecte clinice. Boala evoluează mult timp *lent și latent* sau cu mici simptome necaracteristice, astfel încât începutul ei real precede cu luni și chiar ani debutul clinic. Cunoașterea și diagnosticul acestei faze preclinice comportă o deosebită importanță profilactică, căci numai în fazele cu totul incipiente ale bolii se poate spera într-un tratament eficace, de oprire sau de retrocedare a bolii.

Evoluția bolii se întinde pe 3 faze: de început, de generalizare și de anchiloză osoasă.

Faza de început. Spondilita anchilopoetică începe insidios, prin s-cralgii, *spondilalgii* sau (și) *nevralgii*. Durerile la nivelul coloanei sunt localizate la un segment (lombar, cervical) sau la întreaga coloană; ele sunt spontane și exacerbate de mișcări. Nevralgia lombosciatică, intercostală sau cervicobrahială apare la începutul bolii și deseori nu este raportată la adevărata ei cauză vertebrală. Dureri spontane și în special la palparea se găsesc la nivelul articulațiilor sacroiliace, unde apar localizările inițiale ale bolii.

În aceeași fază inițială apare *rigiditatea* unui segment vertebral. Mai frecvent rigiditatea apare în regiunea lombară.

Simptomele dureroase au faze de ameliorare și de retrocedare, dar recidivează frecvent și tind a deveni permanente și a se extinde și la alte segmente vertebrale.

Se observă relativ frecvent *iridociclite* (până la 50% din cazuri, după Mylius, Franceschetti ș. a.). Asociația spondilalgiei cu iridociclita la oame-nii tineri trebuie să deștepte bănuiala unei spondilite incipiente. Mai rar, spondilita anchilopoetică începe cu rigidități nedureroase ale coloanei.

Semnele generale sunt frecvente de la începutul bolii, dar de intensitate redusă: astenie fizică și stare de oboseală după eforturi moderate, dispnee de efort, stări subfebrile, tulburări de apetit, scădere în greutate. Ele traduc tulburările generale în cadrul cărora se dezvoltă boala locală.

Faza de generalizare și de anchiloză fibroasă. Treptat în câțiva ani, *spondilalgiiile și rigiditatea vertebrală se extind la noi regiuni* și cuprind până la urmă întreaga coloană vertebrală.

Spondilalgiiile sunt mai intense, aproape permanente și nu permit decât mișcări reduse ale coloanei. Nevralgiile brahiale, intercostale sau lombare se asociază frecvent și împiedică la rîndul lor mișcările respiratorii și mișcările membrelor.

Palparea apofizelor spinoase pe linia mediană și în special palparea la 3—4 cm lateral de linia mediană, la nivelul articulațiilor apofizare, produce dureri vii.

Rigiditatea cuprinde întreaga coloană sau la nivelul coloanei cervicale rămân încă mișcări de amplitudine redusă. Coloana vertebrală apare deformată, mai frecvent sub forma unei *cifoze cervicale și dorsale fixe*, mai rar sub forma unui *spate plat cu ștergerea curburilor cervicale și dorsale*.

Bolnavii apar *rigizi*, mersul se face cu corpul fix, deseori întoarcerea capului este limitată sau dispărută.

În *forma rizomelică* se prind și articulațiile mari de la rădăcina membrilor, încît mobilitatea este foarte mult redusă, iar mersul se face cu pași mici, încetiși și cu corpul fix și numai cu ajutorul bastonului sau cîrjelor.

Apar frecvent tulburări respiratorii prin *reducerea mișcărilor respiratorii costale*, datorite *artritelor costovertebrale* asociate. Ampliația respiratorie toracică este foarte redusă și bolnavul respiră predominant abdominal prin mișcări sporite diafragmatice.

Mai rar sînt *lezate articulațiile temporomaxilare*, cauzînd dificultăți în masticatie și articulațiile sternoclaviculare.

În 10—20% din cazuri se observă localizări articulare la nivelul membrilor, la glezne, genunchi, pumni, realizînd o *oligoartrită cronică*, fără atingerea simetrică și fără evoluția spre generalizare articulară din poliartrita cronică evolutivă.

Manifestările viscerale sînt relativ rare. *Atingerea cardiacă* se observă în 1,5—12% din cazuri și rămîne *discretă clinic*, dar evidentă electrocardiografic. Se întîlnesc mai frecvent leziuni aortice și de conducere atrio-ventriculară. *Colicile renale* nu sînt rare și produc frecvent eliminări de calculi, datorite unei *hipercalciurii cronice*.

Starea generală declină progresiv. Astenia devine intensă, pierderea ponderală se accentuează, apare un grad de paloare și de anemie. Bolnavii au insomnii, devin irascibili și pierd capacitatea de muncă.

Faza de anchiloză osoasă. După mai mulți ani de evoluție, procesele inflamatoare ale perirahisului fibros ajung la calcificări, care suprimă total mișcările coloanei. Rigiditatea coloanei este completă, inclusiv segmentul cervical, sau acesta beneficiază încă de cîteva mișcări reduse. Mișcările

încă posibile se fac la nivelul articulațiilor coxofemorale. În această fază spondilalgile și nevralgiile diminuează mult. Febra dispare.

Starea generală se alterează progresiv prin pierderea apetitului, scăderea ponderală, astenie intensă.

Această fază merge treptat spre o stare de nutriție finală, în care apar ușor infecții intercurrente grave.

Semnele umorale. În cursul bolii se instalează treptat o stare de *anemie hipocromă*, iar leucograma arată o ușoară leucocitoză în fazele intens evolutive, dureroase.

Viteza de sedimentare a hematiilor este accelerată în mod constant.

Proteinele serice traduc o *disproteinemie* cu creșterea γ -globulinelor.

Mucopolizaharizii și proteina C reactivă sînt crescute în ser.

Deseori se găsește o *hipercalcemie*, care traduce fuga calciului din oase și reflectă osteoporoza. Calciuria este totdeauna crescută.

Anticorpii streptococici sînt în titru normal sau ușor crescut.

Reacția Waaler-Rose este rareori pozitivă.

Eliminările de 17-cetosteroizi sînt normale.

Semne radiologice. Spondilita anchilopoetică are un tablou radiologic caracteristic.

Primele alterări radiologice apar la nivelul articulațiilor sacroiliace, care arată interlinia ștearsă și cu osteoporoză marginală a osului iliac vecin (*artrită sacroiliacă*). În fazele avansate, linia interarticulară dispare complet și travee osoase unesc osul iliac cu sacrul. Artrita sacroiliacă apare precoce în cursul bolii și este bilaterală.

La nivelul coloanei vertebrale modificările radiologice se observă la nivelul corpurilor vertebrale și la nivelul articulațiilor arcului posterior (articulații interapofizare).

Coloana vertebrală apare intens decalcificată. Corpurile vertebrale arată o stare de osteoporoză în special în regiunea ecuatorială a vertebrelor. Curburile cervicale și lombare tind să se șteargă, iar cifoza dorsală se accentuează. Mai rar coloana dorsală apare rectilinie.

Radiografiile de față ale coloanei dorsolombare arată o imagine în „*tulpină de bambus*“, cu subțieri la nivelul ecuatorului vertebral și cu îngroșări la nivelul discurilor intervertebrale. La acest ultim nivel se văd benzi osoase, care unesc corpurile vertebrale vecine și sînt constituite dintr-o calcificare a ligamentelor laterale și a țesutului subligamentar (*sindesmofite*). Aceste benzi calcificate sînt mai evidente în regiunea lombară și dorsală inferioară; deseori, ele sînt mai accentuate de partea dreaptă. Ele apar de obicei după o evoluție a bolii de 4—5 ani.

Radiografiile de profil permit să se vadă calcificarea ligamentelor anterioare și posterioare, în special în regiunile cervicală și lombară.

Radiografiile în poziție oblică pun în evidență alterarea articulațiilor interapofizare, al căror spațiu interarticular apare șters, iar în fazele avansate dispărut și înlocuit cu punți osoase (*artrită interapofizară, anchiloză interapofizară*).

Leziuni de artrită se observă frecvent la nivelul articulațiilor costo-vertebrale.

În stadiile avansate are loc uneori calcificarea ligamentelor interspinoase și supraspinoase, realizînd aspectul în „*sine de tramvai*“.

În cazurile cu artrite periferice se observă aspectele de artrită inflamatoare sau de anchiloză la genunchi sau șolduri.

Fig. 113 a. — Spondilita anchilopoetică. I. M., 32 de ani, evoluție de 12 ani, V.S.H. 38/78. Rigiditatea coloanei dorsolombare. Se observă sindesmofitoză bilaterală cu transformarea coloanei în „*tulpină de bambus*“. Ștergerea spațiului articular sacroiliac.

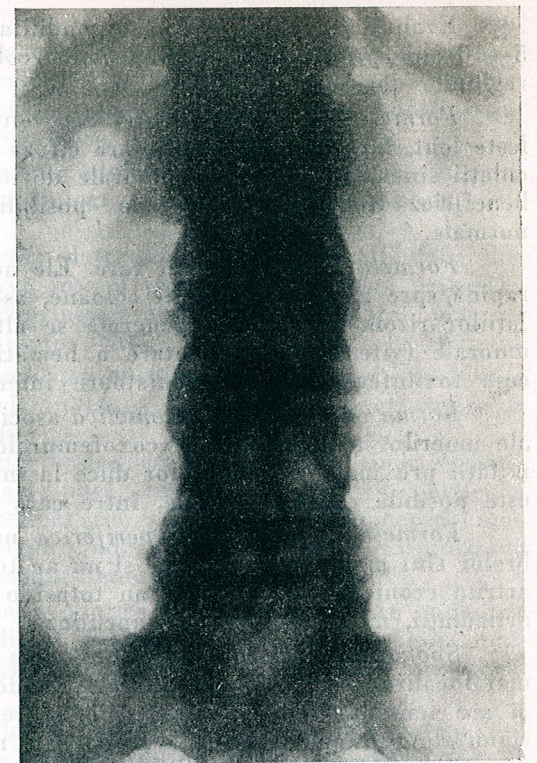


Fig. 113. b. — Spondilita anchilopoetică. Același caz. Radiografie mărită. Se observă dispariția completă a articulației sacroiliace cu anchiloză osoasă.



Evoluție și forme clinice. Spondilita anchilopoetică evoluează lent în 5—10 ani spre anchiloză progresivă a coloanei, din regiunea lombară spre regiunile dorsală și cervicală.

Formele fruste sînt relativ frecvente. Redoarea vertebrală se stabilește lent, fără mari dureri și fără cifoză dorsală accentuată. Celelalte articulații sînt libere. Semnele umorale de inflamație rămîn discrete. Bolnavii beneficiază timp îndelungat de posibilitățile unor activități aproape normale.

Formele grave sînt mai rare. Ele au o extensie rapidă și o evoluție rapidă spre anchiloză întregii coloane, asociată frecvent cu lezarea articulațiilor rizomelice. Starea generală se alterează de timpuriu, iar semnele umorale (viteza de sedimentare a hematiilor, proteinograma) traduc procese toxiinfecțioase și inflamatoare intense.

Forma de spondilită rizomelică asociază leziunile vertebrale cu leziuni ale umerilor și articulațiilor coxofemorale. Impotența funcțională a extremității proximale a membrilor duce la infirmități grave, iar deplasarea nu este posibilă decît cu cîrjele, între care corpul avansează prin balansare.

Formele cu poliartrită periferică nu sînt frecvente. Artritele membrilor sînt mai puțin simetrice și nu au tendință la generalizare ca în poliartrita cronică evolutivă. Ele au totuși o evoluție lungă, prind mai multe articulații, merg deseori spre anchiloză.

Spondilita anchilopoetică la femeie îmbracă o formă mai ușoară și mai localizată decît la bărbați. Ea prinde regiunile sacroiliacă și lombară și are tendință redusă la extensie în restul coloanei. Semnele locale de rigiditate sînt mai reduse. Evoluția este mai lentă; nu ajunge la infirmități mari. Deseori se stabilizează.

Spondilita anchilopoetică la bolnavi cu psoriazis se asociază frecvent cu artrite periferice și evoluează rapid spre anchiloză.

Anatomie patologică. La nivelul articulațiilor sacroiliace și interapofizare are loc un proces inițial de *sinovită cronică* cu infiltrații limfocitare, urmat de *ulcerații* ale cartilajului articular și de *anchiloză fibroasă*, apoi *anchiloză osoasă*.

Același proces se dezvoltă la nivelul articulațiilor coxofemorale.

Ligamentele vertebrale anterior și lateral suferă un proces inflamator, apoi de calcificare, ca și ligamentele interspinos și supraspinos. Calcificarea ligamentelor laterale și anterioare (sindesmofitoza) începe în țesutul fibros subligamentar și se extinde de la o vertebră la vertebra vecină, pînă se unesc.

Discurile intervertebrale își păstrează forma și structura.

Tegumentele arată uneori un proces de scleroză a dermului, cu atrofia rețelei elastice superficiale.

Diagnostic. Spondilita anchilopoetică trebuie diferențiată de alte *spondilite specifice*: tuberculoasă, bruceloasă tifică etc., care sînt localizate la 1—2 corpuri vertebrale și nu duc la rigiditatea întregii coloane. Ele au un tablou radiologic caracteristic cu leziuni de osteoporoză și liză osoasă, uneori cu prăbușirea unei vertebre. Au evoluție mai rapidă și apar în condiții deosebite. Confundarea spondilitei anchilopoetice cu morbul Pott poate duce la o anchiloză rapidă a coloanei, prin imobilizarea greșită în corset gipsat.

Deosebirea de *spondiloză* se face ușor prin vîrsta mai avansată a bolnavilor cu spondiloză (peste 40 de ani), prin cantonarea spondilalgiei și a redoarei la un singur segment vertebral, prin aspectul caracteristic radiologic (osteofitoză marginală, alterări discale) și prin lipsa modificărilor umorale proprii spondilitei anchilopoetice.

Cifoza Scheuerman se observă la adolescenți, ca o tulburare în osificarea vertebrelor și cu aspecte radiologice caracteristice pe radiografiile de profil (vertebre cuneiforme).

Hiperostaza anchilozantă senilă determină uneori dificultăți de diagnostic diferențial; aici se observă însă o îngroșare vertebrală prin procese osteofitice și hiperostozice, cuprinzînd un segment vertebral, mai rar întreaga coloană și prezintă o evoluție lentă. Se întâlnește la bătrîni.

Diagnosticul precoce al spondilitei anchilopoetice este singurul care are valoare pentru bolnav, întrucît în etapa incipientă se poate spera la o oprire sau la o regresare a bolii.

Orice lombalgie sau nevralgie lombosacrată, la un om tînăr, trebuie controlată printr-o radiografie sacroiliacă. Lezarea bilaterală a articulațiilor sacroiliace permite diagnosticul de spondilită anchilopoetică incipientă. Diagnosticul devine mai sigur cînd se adaugă irita sau iridociclita reumatică și cînd se găsesc deja semne umorale de inflamație.

Evoluția bolii. Spondilita anchilopoetică evoluează lent spre anchiloză coloanei. După un tratament judicios aplicat ei pot desfășura mici activități profesionale, timp îndelungat. Tratamentul precoce poate opri evoluția bolii.

Tratament. Spondilita anchilopoetică nu beneficiază încă de un tratament, care să ducă la vindecare. Se pot obține totuși: scurtarea fazelor evolutive, reducerea și întîrzierea anchilozei coloanei și menținerea unei stări generale mai bune. Uneori se pot obține și opriri în evoluție, cînd tratamentul a fost început în fazele incipiente.

Profilaxia bolii constă în suprimarea tuturor cauzelor, care duc la o supraîncărcare sau la o funcționare anormală a coloanei vertebrale ca: devieri vertebrale rahitice, tulburări de dezvoltare și de osificare vertebrală, cifoză și lordoză anormale, defecțiuni articulare sau osoase ale membrilor inferioare, care se repercutează asupra funcțiilor vertebrale și care trebuie tratate ortopedic și medical. De asemenea, tratarea focarelor de infecție cronică, cu orice sediu, împiedică stabilirea unei alergii infecțioase și a unei reacții imunologice particulare, susceptibile a influența troficitatea coloanei vertebrale.

Tratamentul bolii este mai activ, dacă se aplică din fazele incipiente ale bolii și dacă ține seama de factorii etiopatogenetici individuali. El trebuie să fie complex și adecvat formei clinice și fazei evolutive a bolii.

Tratamentul medicamentos se începe în fazele incipiente, dureroase, cu *reumazol* (butazolidină), 3—4 drajele pe zi după masă sau cu aspirină 5—6 comprimate pe zi, timp de 2—3 săptămîni. În caz de calmare insuficientă a durerilor se poate asocia *radioterapia* pe articulațiile sacroiliace sau pe segmentele vertebrale dureroase, cîte 100—150 r, pe un cîmp repetate de 4—5 ori, la 2 zile interval, în total 600—800 r.

În această fază sînt indicate masajele ușoare pe grupele musculare contractate și aplicarea de *raze ultraviolete* pe regiunile dureroase, pînă

la doza de eritem. Vitaminele din grupul B și vitamina C se asociază fie *per os*, fie parenteral.

O dată cu amendarea fazei evolutive dureroase trebuie aplicate măsuri de *cultură fizică medicală* pentru mobilizarea coloanei și cure de *balneoterapie și de kineziterapie* sub apă la Victoria, Sovata, Govora sau Techirghiol. În fazele de ameliorare sau de retrocedare totală a durerilor și contracturii mușchiulare se vor aplica contra recidivelor cure preventive de *gimnastică medicală*, asociate cu cure intermitente de reumazol sau aspirină. În acest interval se vor asana focarele infecțioase cronice, medical sau chirurgical.

În fazele avansate, de generalizare a bolii la întreaga coloană sau de anchiloză dureroasă a coloanei, se asociază reumazolul (sau aspirina), cu *radioterapia pe întreaga coloană* (doze totale de 1 200—2 000 r) și cu vitaminele din grupul B (B₁, B₂, B₁₂) *per os* sau parenteral. În ultimul timp se tinde la o reducere a dozelor sau chiar la evitarea lor, întrucât s-a semnalat pericolul provocării unei leucemii.

În caz de efecte insuficiente se va aplica medicația hormonală cu corticosteroizi, deltacortizon sau decadron, în doze inițiale de 40—50 mg pe zi (respectiv de 2—4 mg/zi) urmate de doze regresive, până la doze de întreținere de 10—15 mg deltacortizon sau 1—1,5 mg decadron, pe o durată de 30—50 de zile. Derivații cortizonici se pot asocia cu reumazol.

Masajele și gimnastica medicală se vor introduce cât mai curând după retrocedarea fazei dureroase, chiar dacă ele ar provoca oarecare dureri locale. Menținerea pe cât posibil a mișcărilor coloanei constituie un obiectiv principal al tratamentului.

Bolnavii vor dormi noaptea cu un sul sub ceafă și sub lombe pentru a menține curbura respective, iar ziua vor sta, în 2—3 reprize, câte o jumătate de oră în procubit. Mișcările de *gimnastică respiratorie*, după programul învățat, se vor face de 2—3 ori pe zi.

În formele asociate cu artrite periferice se vor încerca cure de auroterapie, administrând solganal B uleios 2% sau 20%, câte 2—5 cg intramuscular, săptămânal, până la doze totale de 0,75—1 g.

Balneoterapia cu ape termale sărate sau sulfuroase este necesară în fazele de acalmie a bolii.

Dieta va fi bogată în calorii, în proteine și vitamine și săracă în sare.

Pentru oprirea decalcifierii vertebrale și a fugii calciului se recomandă hormoni anabolizanți ca *testosin* (testosteron și foliculină) administrat intramuscular, la 3 zile o fiolă, sau metilandrosteron sau 4-clor-testosteron (steranabol) sau 17-etil-nortestosteron (nilevar) și altele. Acești hormoni reduc calciuria și fac bilanțul calcic pozitiv.

Bolnavii, recuperați parțial sau în fazele lor de ameliorare vor putea îndeplini munci ușoare, care să nu ceară eforturi mari și nici o imobilizare prelungită în picioare sau pe scaun. Bolnavii cu spondilită ankilopoetică trebuie *dispensarizați* și tratați ambulatoriu în mod continuu de medicul reumatolog, de medicul de cultură fizică și de fizioterapeut, după un plan judicios alcătuit și sub control permanent.

În ankilozele cu cifoză accentuată și în anchilozele coxofemorale se indică tratament chirurgical și ortopedic.

REUMATISMUL PĂRȚILOR MOI

Boala reumatismală se localizează frecvent la nivelul țesutului conjunctiv din mușchi, tendoane, nervi, realizând forme clinice de miozite, tendinite, nevralgii-nevrite (așa numite fibrozite) a căror etiopatogeneza reumatică este uneori greu de susținut.

Anamneza acestor cazuri, în care se găsesc manifestări articulare și variate infecții de focar ca și sindromul biologic al lor, la care se adaugă uneori examenul histologic, permit totuși a le grupa între afecțiunile reumatismale, cu etiopatogenie infecțioalergică și cu leziuni caracteristice ale țesutului conjunctiv.

REUMATISMUL MUSCULAR

Îmbracă 2 forme clinice:

- o formă neuromialgică cronică și
- o formă miozitică acută.

Forma neuromialgică, este foarte răspândită la adulți, în special la cei ce muncesc în frig și umezeală. *Mialgiile* sînt difuze în mai multe grupe musculare, mai frecvent la nivelul membrelor. Durerile sînt spon-tane sau apar la contractia mușchiului; ele sînt exacerbate la palpare și au sediu în anumite „puncte” din masa musculară. *Mialgiile* sînt mai intense în mușchii cefei, spatelui, lombelor, feselor și grupelor posterioare ale membrelor. Uneori se pot percepe la nivelul durerii zone de întărire musculară (contracturi localizate), care dispar, o dată cu durerea, la in-jectia locală de novocaină sau la masaj. Durerile au caracter meteorotrop.

Mialgiile pot însoți determinările articulare sau viscerale ale bolii reumatismale, sau pot constitui manifestări izolate.

Sindromul biologic este normal, sau se găsesc accelerări moderate ale vitezei de sedimentare a hematiilor. Biopsiile musculare arată uneori pro-cese infiltrative, interstițiale, mergînd pînă la aspecte de granulom.

Boala evoluează luni și ani, cu remisiuni la tratament sau în sezoa-nele calde. Deseori se asociază cu manifestări artralgice sau artrozice.

Forma miozitică este rară. Se observă la adolescenți și la adulți, sub forma unor stări acute febrile, cu tumefacția dureroasă a unor grupe musculare de la braț, antebraț sau gambă. Regiunea apare tumefiată, edemațiată, iar la palpare se simte masa musculară hipertrofiată și dure-roasă. Deseori se palpează *noduli dureroși* în mușchii inflamați.

Durerile locale sînt continui, exacerbate de mișcările segmentului respectiv; deseori există o impotență funcțională musculară totală.

Boala evoluează cu *febră, transpirație, tahicardie și astenie* accen-tuată, timp de cîteva săptămîni sau luni. Deseori, boala este precedată de o angină febrilă. Leucocitoza este frecventă, iar viteza de sedimentare a hematiilor accelerată. Titulul ASLO a fost găsit deseori crescut, ca și aglutinarea de către serul bolnavilor a hematiilor de berbec sensibilizate (testul Waaler-Rose). Examenul circulației capilare a arătat tulburări ale vitezei de circulație și ale aspectului vaselor capilare, care apar dilatate și atone, în special la nivelul ramurii venoase a capilarelor.

Studiul histologic al biopsiilor din mușchi sau din nodulii musculari au arătat *leziuni inflamatoare*, cu puncte de plecare din țesutul conjunctiv

perimizial, periarterial sau din teaca fibroasă a nervilor. Fibrele musculare apar cu *leziuni degenerative*, iar în interstiții se observă leziuni inflamatoare, cu *infiltrate celulare*, uneori sub formă de noduli inflamatori. Vasele musculare prezintă procese inflamatoare în adventice, în peretele muscular și deseori sînt trombozate. S-a descris o eozinofilie locală în celulele procesului infiltrativ, ca indiciu al unui proces alergic lezional.

Etiopatogenia reumatismului muscular nu are date speciale. Infecțiile cronice streptococice și expunerea la frig sînt găsite frecvent. Anticorpii streptococici și heterofili găsiți în ser pledează pentru etiologia infecțioasă a bolii.

Tratamentul reumatismului muscular. Mialgiile beneficiază de aplicarea de căldură, de fricții și de administrarea de antinevralgice pe bază de aspirină sau piramidon.

În miozite se recomandă: repaus la pat, imobilizare musculară, aplicare de căldură locală și ușor masaj pe lungul fibrei musculare. Tratamentul cu salicilat de sodiu în doze de 8—10 g/zi sau cu reumazol, 4—5 dragele pe zi, aduce calmarea durerilor și retragerea procesului inflamator. În procesele prelungite se va adăuga prednison sau prednisolon (Δ -cortizon), în doze de 30—40 mg/zi. Tratamentul se va continua 3—4 săptămîni.

În faza de ameliorare sau de convalescență se vor asana focarele infecțioase amigdalene, dentare, sinuzale etc. existente. Se va continua kineziterapie și masaje locale, pînă la recuperarea funcțiilor mușchilor respectivi.

NEURALGII ȘI NEVRITE REUMATICE

Bolnavii reumatici suferă frecvent de nevralgii, pe lîngă manifestările lor articulare. Uneori, nevralgiile constituie manifestarea unică — cel puțin pentru o perioadă de timp — a bolii reumatice.

Existența nevralgiilor și nevritelor de origine reumatică a fost de mult admisă de clinicieni, prin legătura durerilor cu variațiile de temperatură, prin recidivele lor și prin lipsa altor cauze evidente. În ultimul timp s-au putut găsi leziuni de tip reumatic în teaca nervului și în țesutul conjunctiv înconjurător (F. Klinge).

Nevralgiile și nevritele reumatice sînt mai frecvente la oamenii care muncesc în frig și umezeală (hamali, muncitori forestieri, muncitori de căi ferate, zidari, muncitori de garaje etc.). Ele pot fi puse în legătură cu infecțiile de focar, care se găsesc frecvent la acești bolnavi și pot astfel fi considerate ca inflamații infecțioalergice în organisme cronic infectate și sensibilizate la antigeni infecțioși. Nevralgiile *a frigore* pot fi privite, în bună parte, ca avînd o etiopatogenie infecțioasă.

Deseori, diagnosticul nevralgiilor reumatice se pune numai prin excluderea altor cauze toxice sau mecanice.

Cele mai frecvente localizări sînt la nivelul nervului facial, al plexului brahial și al plexului lombosacrat. Nevralgiile și nevritele reumatice trebuie concepute ca boli reumatice generale, cu manifestări clinice nevralgice.

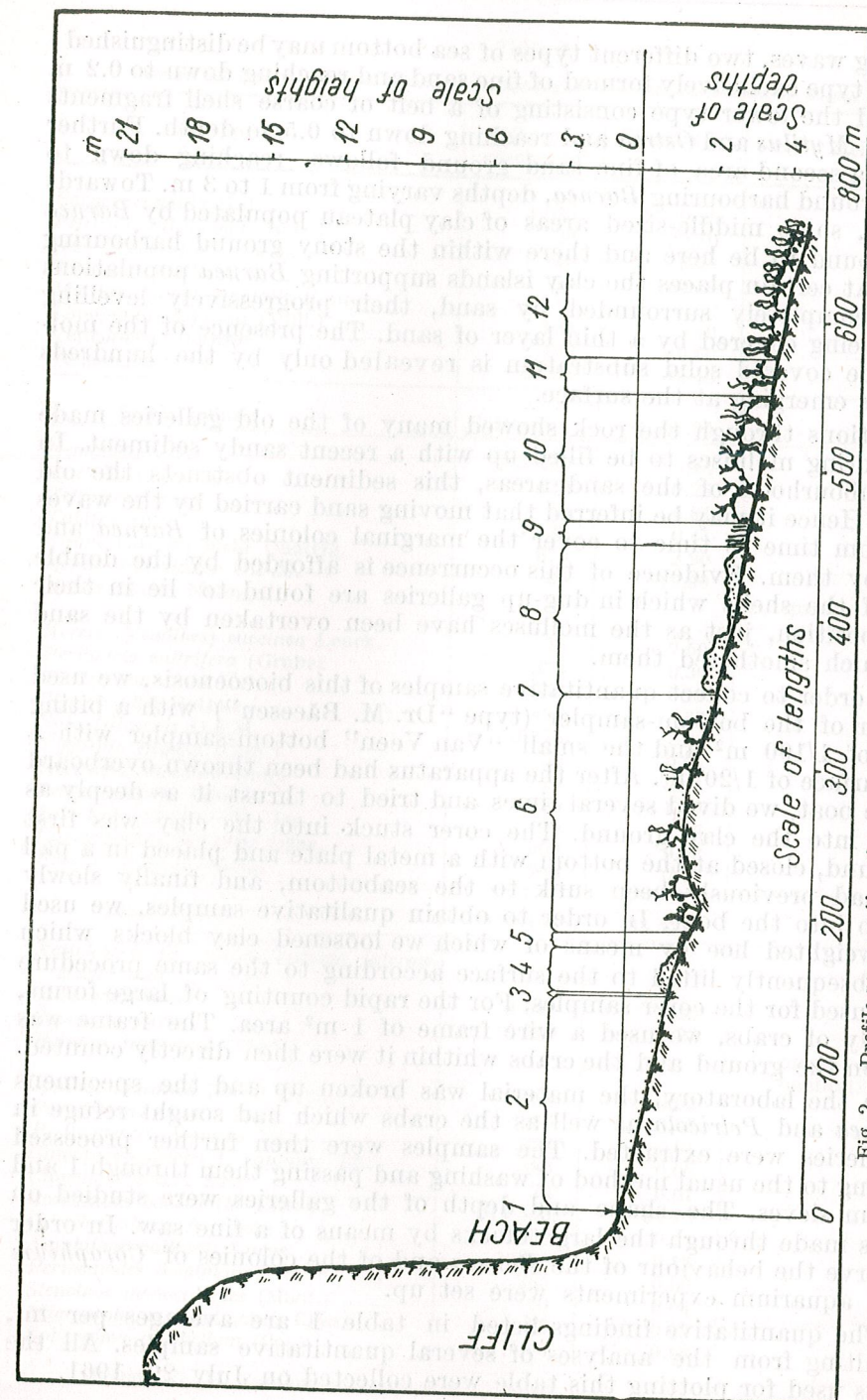


Fig. 2. — Profile representing the vertical succession of the various types of sea-bottom.

1 = zone of breaking waves; 2 = sandy ground; 3 = intermediate zone between sandy ground and degraded sandy clay ground; 4 = degraded sandy clay ground with thenatococcosis dominated by *Barnacles*; 5 = stony ground with small pebbles and *Mytilus thenatococcosis*; 6 = stony sand ground with *Mytilus*, *Cystoseira* and *Enteromorpha* on the stones; 7 = border zone between sandy ground and sandy clay ground harbouring *Barnacles*; 8 = compact sandy clay ground harbouring *Barnacles*; 9 = *Zostera* field; 10 = stony ground with large stone blocks covered by *Cystoseira* and *Mytilus*; 11 = intermediate zone bordering on stony ground with smaller stones, with mixed vegetation of *Cystoseira* and *Enteromorpha*; 12 = stony ground with smaller stones covered by *Mytilus* and *Enteromorpha* and an abundant thenatococcosis of *Mytilus*.

of breaking waves, two different types of sea bottom may be distinguished: the upper type exclusively formed of fine sand and reaching down to 0.2 m depth, and the lower type consisting of a belt of coarse shell fragments formed by *Mytilus* and *Ostrea* and reaching down to 0.5 m depth. Further in depth, a second area of fine sand ground follows, reaching down to the clay ground harbouring *Barnea*, depths varying from 1 to 3 m. Towards the depth, some middle-sized areas of clay plateau populated by *Barnea* may be found to lie here and there within the stony ground harbouring *Mytilus*. At certain places the clay islands supporting *Barnea* populations may be completely surrounded by sand, their progressively levelling margins being covered by a thin layer of sand. The presence of the mollusc in the covered solid substratum is revealed only by the hundreds of siphons emerging at the surface.

Sections through the rock showed many of the old galleries made by the boring molluscs to be filled up with a recent sandy sediment. In the neighbourhood of the sand areas, this sediment obstructs the old galleries. Hence it may be inferred that moving sand carried by the waves is apt from time to time to cover the marginal colonies of *Barnea* and to destroy them. Evidence of this occurrence is afforded by the double valves of the shells which in dug-up galleries are found to lie in their normal position, just as the molluscs have been overtaken by the sand wave which smothered them.

In order to collect quantitative samples of this biocoenosis, we used the corer of the bottom-sampler (type "Dr. M. Băcescu") with a biting surface of 1/100 m² and the small "Van Veen" bottom-sampler with a biting surface of 1/20 m². After the apparatus had been thrown overboard from the boat, we dived several times and tried to thrust it as deeply as possible into the clay ground. The corer stuck into the clay was first dug around, closed at the bottom with a metal plate and placed in a pail which had previously been sunk to the seabottom, and finally slowly lifted up into the boat. In order to obtain qualitative samples, we used a lead-weighted hoe by means of which we loosened clay blocks which were subsequently lifted to the surface according to the same procedure as that used for the corer samples. For the rapid counting of large forms, especially of crabs, we used a wire frame of 1 m² area. The frame was placed on the ground and the crabs within it were then directly counted.

In the laboratory, the material was broken up and the specimens of *Barnea* and *Petricola* as well as the crabs which had sought refuge in the galleries were extracted. The samples were then further processed according to the usual method of washing and passing them through 1 and 0.25 mm sieves. The shape and depth of the galleries were studied on sections made through the large blocks by means of a fine saw. In order to observe the behaviour of the *Barnea* and of the colonies of *Corophium bonelli*, aquarium experiments were set up.

The quantitative findings listed in table 1 are averages per m², as resulting from the analyses of several quantitative samples. All the samples used for plotting this table were collected on July 29, 1961.

Table 1

Number and biomass per m² of the organisms forming the biocoenosis dominated by *Barnea candida*

Species	No. of specim./m ²	Biomass in g	Remarks
<i>Barnea candida</i> (L.)	4 035	3 389.25	—
<i>Petricola lithophaga</i> (Retz.)	30	20.50	—
<i>Irus</i> (<i>Venerupis</i>) <i>irus</i> L.	10	6.20	—
<i>Gastrana fragilis</i> (L.)	20	69.00	—
<i>Mytilus galloprovincialis</i> (Lam.)	10	2.50	immature specimens
<i>Limapontia capitata</i> (Müll.)	180	5.40	—
<i>Veliconcha Barneae</i>	480	9.60	—
<i>Veliconcha v. ria</i>	5 265	49.49	—
Total Molluscs:	10 030	3 551.94	—
<i>Nematoda varia</i>	162 450	0.28	—
<i>Turbellaria varia</i>	420	0.25	—
<i>Tetrademna</i> sp.	10	0.01	—
<i>Tubifex</i> sp.	1 135	0.44	—
<i>Eleone</i> (<i>Mysta</i>) <i>picta</i> Quatrig.	675	2.90	—
<i>Nereis diversicolor</i> O.F.M.	25	17.50	—
<i>Nereis zonata</i> Malmgr.	—	—	present only in qualitative samples
<i>Nereis</i> (<i>Neanthes</i>) <i>succinea</i> Leuck.	75	7.50	—
<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube)	375	0.30	—
<i>Glycera convoluta</i> Kef.	350	0.18	—
<i>Glycera alba</i> Rathke	400	0.20	—
<i>Spio filicornis</i> O.F.M.	4 275	1.28	—
<i>Pygospio elegans</i> (Clap.)	50	0.01	—
<i>Neritides cantabra</i> Rioja	25	0.01	—
<i>Grubea clavata</i> (Clap.)	2 090	1.67	—
<i>Leiochone clypeata</i> St. Jos.	50	0.26	—
<i>Capitastus minimus</i> Lghs.	300	0.03	—
<i>Fabricia sabella</i> Ehrbg.	750	0.75	—
Total Worms:	173 455	33 57	—
<i>Xestoleberis</i> sp. <i>Paradoxostoma intermedium</i> ¹ and	—	—	—
<i>Ostracoda varia</i>	4 560	0.30	—
<i>Copepoda varia</i>	5 740	0.23	—
<i>Balanus improvisus</i> Darw.	—	—	present only in qualitative samples
<i>Iphinoe maotica</i> (Sov.) Băc.	150	0.02	—
<i>Pseudocuma ciliata</i> Sars	355	0.08	—
<i>P. longicornis pontica</i> Răc.	375	0.04	—
<i>Cumopsis goodsiri</i> f. <i>agigean</i> Băc.	480	0.05	—
<i>Cumella limicola</i> Sars	75	0.01	—
<i>Corophium bonelli</i> (M.-Edw.)	212 355	84.93	—
<i>C. acherusicum</i> A. Costa	360	0.14	—
<i>Amphithoe vaillanti</i> Lucas	825	0.12	—
<i>Periculodes longimanus</i> (B. et W.)	285	0.06	—
<i>Stenothoe monoculoides</i> (Mont.)	60	0.04	—
<i>Microprotopus longimanus</i> Chevr.	75	0.02	—
<i>Sphaeroma pulchellum</i> (Col.)	60	0.18	—

¹ Det. Fr. E. Caraiou.

Table 1 (continued)

Species	No. of specim./m ²	Biomass in g	Remarks
<i>Idotea tricuspidata</i> (Desm.)	10	0.30	—
<i>Athanas nitescens</i> Leach	30	39.00	direct count
<i>Diogenes varians</i> (Costa)	10	3.50	" "
<i>Upogebia littoralis</i> (Risso)	10	18.50	—
<i>Carcinus moenas</i> (L.)	1	12.10	direct count
<i>Heterograpsus lucasi</i> (M.-Edw.)	19	11.40	—
<i>Pachygrapsus marmoratus</i> Stimps.	2	16.80	direct count
<i>Pilumnus hirtellus</i> Risso	7	21.70	" "
<i>Xantho rivulosus</i> Risso	1	2.60	" "
Total Crustaceans :	225 825	212.12	—
<i>Foraminifera varia</i>	6 120	0.31	—
<i>Campanularia</i> sp.	120	1.00	No. of colonies/m ²
<i>Bryozoa varia</i>	n	1.00	colonies
<i>Clunio</i> larvae	1 035	1.00	—
<i>Halacarida varia</i>	200	0.01	—
Total other animals :	7 475	8.32	—
Total :	416 785	3 805.95	—

The determinating species of this biocoenosis is *Barnea candida* (L.).

The presence of *Barnea candida* in the Black Sea was reported as far back as in the past century by the Russian investigators Middendorf, Eichwald and Ostroumov. Zernov [19] was the first to detect *Barnea* in large numbers by examining stones purposely thrown into the sea in the gulf of Sebastopol. These observations were continued by Milashevitch [13] who recorded all the data then available on the occurrence of *Barnea* in the Black Sea. He also established a new systematic unit for this population, i.e. *Barnea candida* var. *pontica*. Bekman [4] was the first to establish the presence of *Barnea* colonies on hard clay grounds, at Karadag, while Nikitin [16] made an interesting quantitative evaluation of its occurrence of the Caucasian coast.

Off the Rumanian shore, the presence of *Barnea* was mentioned by Zernov [19] in the area of the mouths of the Danube, and subsequently by Borcea [3], [6], Cărașu and Grossu [7], [10].

Recent faunal lists concerning the malacofauna of the Rumanian area of the Black Sea [7], [10] merely mention empty valves of *Barnea* or extremely rare juvenile live specimens obtained by dragging the area in front of the mouths of the Danube.

Off the shore mentioned above, we have found a very numerous *Barnea* population characterizing a particular coenosis quite different from the similar ones forming the stony or sandy biotopes.

Although Milashevitch [13] has described *B.c.* var. *pontica* as being characteristic of the Black Sea population and although this variety has generally been accepted only up to the time when a comparative study

on material collected from other seas will be possible we must express some reserves as regards its validity. Our investigations have so far been confined to biometrical determinations (tables 2 and 3) and to a thorough examination of the ornamental pattern on the external aspects of the valves. The shells are up to 40 mm long and may reach a maximum height of 16 mm, both valves being of the same size. The colour of the valves is uniform white or pale yellow. The walls are thin and fragile and display an ornamental pattern consisting of regular concentric plates intersected by radial ribs, with small pointed triangular scales at the intersections. All these features are in perfect agreement with the classical description given by Thiele [18]. The *pontica* variety would differ from the typical

Table 2

Dimensions, weight, incidence rate per m², and biomass of *Barnea*

Dimensions in mm		L/h ratio	Mean weight g/1 specim.	Number of specimen/m ²	Biomass g/m ²	Remarks
L	h					
40	16	2.5	2.88	—	—	Only in qualitative samples
35	15	2.33	2.45	25	61.25	—
32	12	2.66	1.33	415	562.30	—
29	11	2.63	1.14	625	711.25	—
27	10	2.70	1.02	90	91.80	—
25	10	2.50	0.96	775	741.50	—
25	9	2.77	0.79	170	134.30	—
24	9	2.66	0.68	330	225.70	—
23	9	2.55	0.65	800	521.25	—
20	8	2.50	0.45	500	248.00	—
19	8	2.37	0.34	160	54.40	—
15	7	2.50	0.28	125	35.00	—
12	5	2.40	0.08	20	1.50	—
Total :	—	—	—	4 035	3 389.25	—
Mean	—	2.50	—	—	—	—

Table 3

Biometrical data from a sample of shells of dead molluscs

Size classes in mm	L	35	34	32	32	31	30	29	28	28	27	26	25	24	21	20
	h	13	13	13	12	11	11	11	11	10	10	10	9	9	8	7
No. of specimens		4	4	4	8	4	8	4	12	8	8	12	4	8	4	8
L/h		2.69	2.61	2.46	2.66	2.81	2.72	2.63	2.54	2.80	2.70	2.60	2.77	2.66	2.62	2.85

Total average L/h = 2.67

Total specimens measured: 100

form merely by its smaller size, almost cylindrical shape, and by its straight, sometimes even concave, ventral edge. Among the population studied by us, these characters are met with as individual variations without being constant. Tables 2 and 3 show the L/h ratio in the population investigated by us to vary within narrow limits. The average of this ratio

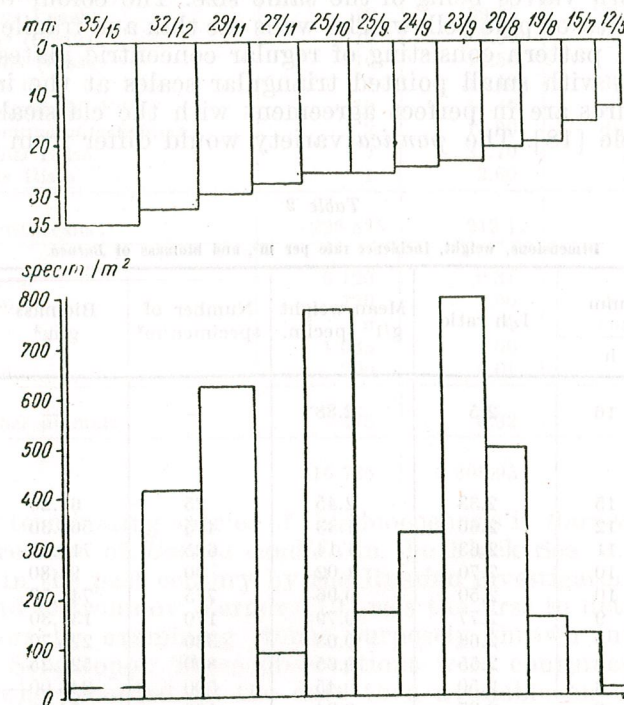


Fig. 3. — Parallel diagrams of the size classes (top) and of the densities per m^2 of the respective classes (bottom) in a *Barnea* population.

is 2.50 in live specimens and 2.65 in the shells of dead molluscs. Taking into account that many specimens of the same height have different lengths, we may admit that adult specimens are growing in length more than in height. During summer the most numerous class is that of 23/9 mm, followed by that of 25/10 mm. The average weights per classes decrease from 2.45 g in the 35/15 mm class to 0.08 g in the 12/5 mm class. The maximum number per m^2 is reached by the 23/9 mm class and the maximum biomass per m^2 by the 25/10 mm class (cf. fig 3.). In figure 4 the biomass per m^2 of a *Barnea* population is plotted as a function of the size classes. The average total biomass of the species amounts to 3 389.2 g per m^2 , a figure which is comparable only to that of *Mytilus* in its coenosis [2].

Barnea lives in galleries dug into the compact rock and which may reach 16–18 cm in length. As a rule, however, the length of the gallery

does not exceed that of the shell by more than 2–3 times. The width of the gallery usually exceeds the diameter of the shell by 1–2 mm. Measure-

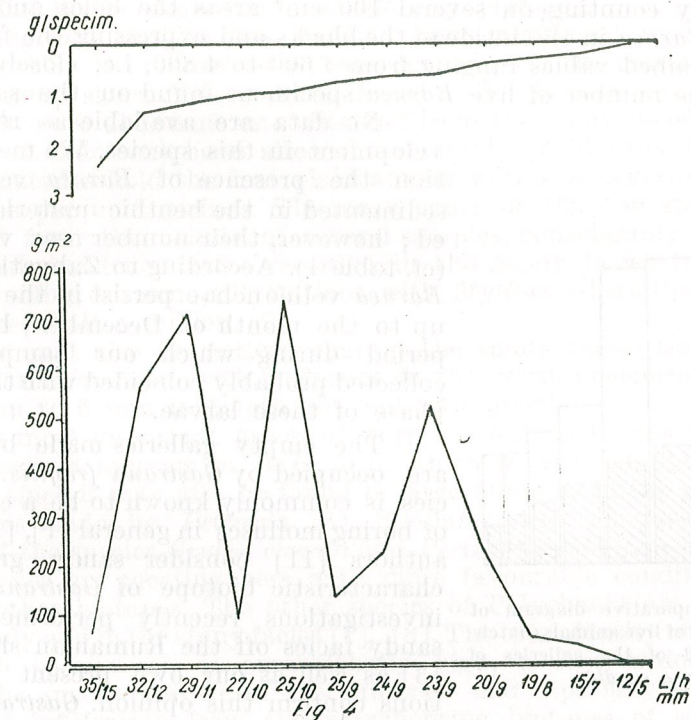


Fig. 4. — Parallel diagrams of the mean weights per size classes of specimens (top) and of the biomass per m^2 of the respective classes (bottom) in a *Barnea* population.

Table 4

Comparative data concerning the dimensions of the galleries and of the *Barnea* specimens which inhabit them

No.	Gallery in mm		Barnea in mm		H/L	Ø-h mm
	Lung. (H)	Ø	L	h		
1	84	13	28	11	3	2
2	75	12	25	10	3	2
3	60	11	23	9	2.50	2
4	58	9	20	8	2.90	1
5	31	9	16	7	1.93	2
6	26	6	12	5	3	1
7	22	5	10	4	2.20	1
8	22	4	8	3	2.75	1

ments of the galleries were carried out on sections made through compact clay blocks separated from the ground with the hoe.

The results of these determinations are listed in table 4.

The relationship existing between the dimensions of the shells and the dimensions of the galleries is shown in figure 5 per size classes of the mollusc. By counting on several 100 cm² areas the holes and galleries made by *Barnea* in the inside of the blocks and expressing the figures per m², we obtained values ranging from 4 600 to 4 800, i.e. closely approximating the number of live *Barnea* specimens found on the same area.

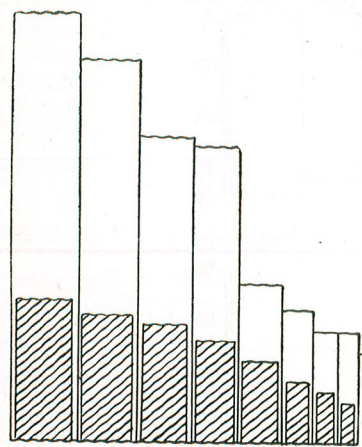


Fig. 5. — Comparative diagram of the dimensions of live animals (hatched areas) and of the galleries of *Barnea candida*.

No data are available as regards development in this species. We merely mention the presence of *Barnea veliconchae* sedimented in the benthic material collected; however, their number was very small (cf. table 1). According to Zahvatkina [18], *Barnea veliconchae* persist in the plankton up to the month of December; hence, the period during which our samples were collected probably coincided with the pelagic phase of these larvae.

The empty galleries made by *Barnea* are occupied by *Gastrana fragilis*. This species is commonly known to be a co-coenont of boring molluscs in general [7], [13]. Some authors [11] consider sandy grounds as characteristic biotope of *Gastrana*. Careful investigations recently performed of the sandy facies off the Rumanian shores [1], [3] as well as our own present investigations confirm this opinion. *Gastrana* indeed

often enters into the composition of the thanatocoenoses of sandy beaches, but only where there is some stony portion of sea-bottom not very far from the shore.

The size of the specimens collected in July from the sandy clay harbouring *Barnea* ranged from 28 to 31 mm in length and from 20 to 22 mm in height.

Petricola lithophaga, a pre-eminently boring species, is more commonly characteristic of hard stony types of seabottom. However, its presence in comparatively small numbers in the biocoenosis of *Barnea* is not surprising, if the close neighbourhood of the stony facies proper on the one hand, and the fairly hard consistence of the substrate supporting *Barnea* on the other are taken into account.

Irus irus holds a place comparable to that of *Gastrana* in this coenosis. About its specific biotope we are as yet unable to express any definite opinion.

In our samples *Mytilus galloprovincialis* occurs rather sporadically; as a rule it is fixed inside the galleries abandoned by *Barnea*. On sections made through the clay blocks severed from the substrate, the specimens of *Mytilus* may be seen by their growth progressively to deform the galleries. At places where the galleries of *Mytilus* lie close to the margin of

some eminence of sandy clay, the internal pressure exerted by *Mytilus* may detach whole pieces from the substrate. Thus, *Mytilus* has an active contribution in the degradation of the clay plateaus.

Limapontia capitata has hitherto been mentioned by one of the present authors [9] merely as a genus occurring in the marine fauna off the Rumanian shore. The material found in the *Barnea* samples as well as a much more abundant one obtained from the stony facies at Agigea (leg. Dr. M. Băcescu) have allowed us exactly to identify the species.

Nematodes hold the first place among worms as regards their incidence rate per unit surface. The mean figure of 162 450 specim./m², as computed from the counts of several samples, considerably exceeds the exceptional incidence rates recorded in the sandy facies [3], but not those obtaining in some silt stations with *Mytilus*, where the nematodes may exceed half a million [2].

It should also be noticed that in the sandy facies small, mesoposammic forms are met with, whereas in the *Barnea* coenosis large-sized species, up to 5 mm in length, are not unfrequent.

The most important group of worms is formed by the Polychaeta. *Nereis succinea* appears to be a form which is well adapted to life in galleries, since it may also be found in large numbers in the stony facies, in galleries made by *Petricola* [8]. Similarly, the comparatively high density of the species *Grubea clavata* and *Perinereis cultrifera* suggest that these species are meeting here with more favourable conditions of life than in other biotopes. The other species of Polychaeta are living both in the sandy and in the stony facies [1], [8]. The total density of Polychaeta i.e. 9 940 specim./m², is exceptionally high, a fact which may be due to the specific nature of the substrate and especially to the possibilities of infiltration from the neighbouring biotopes of some species possessing a higher ecological potential. It is significant that the numerically prevailing species, *Spio filicornis*, is also prevalent in the sandy biotope [1], [3]. A qualitative comparison between the Polychaeta of the sandy facies, where 25 species are living [1], [3], and the 14 species harboured by the *Barnea* biotope reveals the selective character of the latter which promotes the mass development of less specialized species. This collectivity of 14 species includes none of the species strictly adapted to arenicolous life (e.g. *Magelona rosea*) or to petricolous-mytilicolous life (*Phyllodoce*) which occur in large numbers in their respective biotopes a few meters away. This peculiarity allows the formation of a quantitatively superior community with a large biomass which is, however, out of the reach of fish because of the structure of the substrate.

By comparing the *Ostracoda* population as regards the absolute density of the group with the corresponding population of the sandy facies, the numerical superiority of the *Barnea* coenosis becomes clearly apparent. This superiority is due, however, to the presence of totally different species (inf. Fr. El. Caraion). Whereas at a similar depth in sand grounds harbouring *Aloidis* the maximum density during the year 1960 amounted to 1 160 specim./m², [3], the average recorded in the biocoenosis under discussion was of 4 560 specim./m², a difference

which is fairly conclusive. The converse situation obtained in the case of the *Harpacticidae*, since their density of 4740 specim./m² in sandy clay is considerably inferior to the yearly average in sand, i.e. 11567 specim./m² during the year 1960. Among the species of *Harpacticidae* recorded, we mention *Harpacticus gracilis*, *Tisbe furcata*, *Mesochra timmsae* and *Canuella perplexa*¹. Special mention must be made of a copepod parasitising *Barnea*, whose study is to be completed in the future.

Balanus improvisus does not attach either to the sandy clay ground or to the boring molluscs which populate it. In the case of *Barnea*, this may be accounted for by the fact that the gallery inhabited by the animal is perfectly moulded upon its siphon and this does not allow the penetration of *Balanus* larvae. The few *Balanus* specimens we found in a qualitative sample were fixed on a *Mytilus*. The absence of *Balanus* from the coenosis is in sharp contrast with its abundance in the sandy and stony facies.

As regards the five species of *Cumacea* (Table 1), only the presence of *Cumella limicola* may be considered to be related to the existence of a hard substratum, but its low density excludes the possibility of considering it as a characteristic element. The other four species obviously are infiltrated elements from the sandy facies.

Owing to its exceptionally high density *Corophium bonelli* appears to be one of the main constitutive elements of the *Barnea* coenosis. The colonies of *Corophium* cover the whole surface of those portions of the clay rock which emerge above the level of the surrounding sand. The slender *Corophium* tubes ranging from 5 to 12 mm in length and displaying the shape of a J are adhering by their lower portion to the substrate which they cover completely. The density per cm² of the tubes varies from 34 to 42. For the building of these tubes, *Corophium* uses both round and angular sand grains, the former resulting from the degradation of the mother-rock forming the substrate, while the latter are conveyed by the waves from the surrounding sand. Since the average number of tubes per cm² is of 37 and that of *C. bonelli* specimens of 21, it follows that the number of tubes inhabited at any given moment amounts to only 56–57 per cent of the total number of tubes. However, in aquarium experiments we have found *C. bonelli* to use the tubes at random, one and the same tube successively sheltering several specimens. Isolated specimens which are offered the material required for the construction of the tubes re-build them in less than a minute. The sand grains forming the tubes are but loosely connected to one another, so that even the slightest mechanical action will result in deterioration of the tube. Artificially deteriorated tubes were not restored but abandoned, the disturbed animal immediately re-building another tube, sometimes even several tubes successively. Hence, it may be concluded that the almost two-fold number of tubes as compared to that of *Corophium* specimens does not result from some tubes remaining empty after the death of the respective animals but from the surplus built at random.

Another peculiarity worth mentioning as regards this *C. bonelli* population is its probably parthenogenetic origin. We have examined

¹ Det. A. Marcus.

thousands of specimens of this species from the material available without ever encountering a male. Table 5 shows the analysis of a group of 300 specimens obtained by fractioning a quantitative sample, i.e. without changing the initial proportion of size classes.

Table 5

Composition per size classes of a sample of *Corophium bonelli* (300 specim.)

Size classes in mm	under 3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	Total
♀♀ ovigerous	—	—	21	37	31	19	108
♀♀ non-ovigerous	—	—	19	33	16	8	76
Juvenile	59	57	—	—	—	—	116
Total specim. in class	59	57	40	70	47	27	300
Size classes in mm	under 3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	Total
♀♀ ovigerous per cent of the population	—	—	7	12.4	10.0	6.6	36
♀♀ non-ovigerous per cent of the population	—	—	6.7	10.1	5.7	2.9	25.4
Juv. per cent of the population	19.7	18.9	—	—	—	—	38.6
Class per cent of the population	19.7	18.9	13.7	22.5	15.7	9.5	100

Ovigerous females bear 6–19 eggs each.

According to Schellenberg [17], the *C. bonelli* populations in the North Sea are also parthenogenetic. This species has so far merely been reported to exist in the Black Sea [14] without any further specification of its ecology. Miloslavskaja [15] emphasizes the absence of *C. bonelli* along the Crimean coasts. The author accounts for this fact by reference to the environmental conditions prevailing in this area of the Black Sea, which are somewhat similar to those in the Mediterranean Sea where the species is absent.

Of the other species of Amphipods found by us (table 1), *Perioculodes longimanus* may be considered to have immigrated from the sandy facies and the rest of four species from the stony facies with an abundant vegetation [14], [15].

Of the other crustaceans listed in table 1, we shall dwell on *Upogebia littoralis* and on *Heterograpsus lucasi*.

The former was constantly met with in our samples, but in small numbers. According to our observation, *Upogebia* uses the abandoned galleries as a hiding place. Since this is a digging species of common occurrence in the sandy silt facies at a depth of 8–10 m, its ability to adapt

itself to the conditions offered by the compact clay substrate in which it occupies the galleries made by *Barnea* is quite remarkable.

Heterograpsus lucasi populates the *Barnea* ground in comparatively large numbers. Owing to the small size of the specimens which hide with great skill and rapidity in galleries and crevices, we have been unable to devise a reasonably precise method for their counting. The density listed in table 1 was exclusively determined on the basis of the number of specimens found in our quantitative samples, i.e. of those specimens which at the moment when the Van Veen bottom sampler was placed on the ground were hiding in the galleries subsequently to be cut out by the grab bottom sampler. The actual number of animals per m² is much larger. Since *Heterograpsus lucasi* is much less common in the neighbouring biotopes than in the biotope of clay grounds harbouring *Barnea*, we consider it to be among the determining species of the biocoenosis dominated by *Barnea*.

Of the group of other animals, the *Bryozoa* — represented by a species of *Membranipora* — deserve special attention. This species forms colonies on the inner walls of the abandoned galleries and sometimes provides them with a continuous lining from one end to the other. The protecting layer thus formed preserves the rock from degradation.

The only species of fish which is permanently staying in this biotope is *Blennius tentacularis*. In the course of dives, several tens of specimens may be seen at the same time, rapidly seeking refuge in the galleries when they are approached. During our diving prospections we noticed the infrequent occurrence of this species in the stony biotopes where *Blennius sanguinolentus* prevails. In the *Barnea* biotope *Blennius tentacularis* forms pure colonies. The fact should be considered as normal, since *B. tentacularis* is linked to the *Barnea* biocoenosis both from the trophic point of view and as regards its reproduction. Its food exclusively consists of *Corophium bonelli* which it swallows together with its sandy tubes, and the roe of this fish is laid down within the galleries lined by *Membranipora*. According to all these findings *Blennius tentacularis* is also to be considered a characteristic co-coenont in the *Barnea* biocoenosis.

The phytocoenosis of sandy clays harbouring *Barnea* is very poor. From the microphytobenthos of this biotope we can point out but *Melosira moniliformis* with a density of 28 840 cells per m². *Rhabdonema adriatica* is present in still lower numbers. Of the macrophytic algae, the abundance of which in the stony facies is simply impressive, only a few small bunches of *Ceramium* and a few solitary threads of *Cladophora* or *Enteromorpha* are attached to the clay substrate. Solely *Enteromorpha* plays a certain biological part. In repeated instances we saw *Enteromorpha* to fasten itself to the anterior part of the valves of those *Barnea* specimens which were less deeply hidden in the galleries, thus condemning the respective specimen to death. During storms, the thallus of the alga offers a friction surface and hence of resistance to the littoral currents, thus progressively causing the mollusc with its shell to be pulled out of the gallery. In the thenatocoenoses of the beach, after heavy storms, such specimens of *Barnea* may fairly often be collected. Their valves

are as a rule intact, showing that they have not been carried along the ground by the waves but were drifting in the water due to the floating *Enteromorpha* and thus have been brought into the zone of breaking waves.

★

Being inserted between the sandy facies and the stony facies proper, the clay plateaus form a substrate which is well defined from the physical and geological standpoints. The specificity of this substrate as regards its consistence determines its selective role according to their biological requirements of the organisms prevailing in the neighbouring biotopes. Thus, the consistence of the rock does not permit the fixation of epibiontic molluscs (a few quite exceptional cases left apart), as demonstrated by the almost total absence of *Mytilus* which is the most representative element of the stony sublittoral off the Rumanian shores. Hence, the specificity of this biotope is sufficiently marked to prevent the settlement of forms which are dominant in other biotopes.

Although three species of boring molluscs, i.e. *Pholas dactylus*, *Barnea candida* and *Petricola lithophaga*, are present in the stony sublittoral area of the Black Sea, the consistence of the degraded clay-loess substrate acting as a selecting factor has permitted only *Barnea candida* to settle in large masses, the biological requirements of this organism being the most closely fitted to the conditions offered by the substrate. The part played by the nature of the substrate in the selection of various species of boring *Lamellibranchia* has convincingly been pointed out by Yonge [20], [21].

Owing to the changes caused in the substrate, the mass settlement of *Barnea candida* has determined the establishment of species whose development is promoted by the riddled structure of the substrate. Among these species we mention *Nereis succinea*, *Upogebia littoralis*, *Heterograpsus lucasi* and *Blennius tentacularis*.

The absence of macrophytic vegetation, the settlement of which is prevented by the same factors as in the case of *Mytilus*, as well as the characteristics of the surface microrelief of this substrate, have permitted the establishment of the species which next to *Barnea* is the most characteristic of this collectivity, namely *Corophium bonelli*. The exceptionally high density of the latter is accounted for by the very favourable circumstances prevailing for the mass building of tubes and their fixation on the substrate, these conditions being essential for the existence of the colony. Another conditioning factor in the case of this species is its ability to multiply by parthenogenesis which provides for an increased number of descendants as compared to sexual reproduction.

Besides the two leading species, i.e. *Barnea* and *Corophium*, we mention another two, viz. *Heterograpsus* and *Blennius*, which are fairly specific of this biotope. Between these species, well defined ecological relationships are established either as regards their dwelling possibilities (*Blennius* and *Heterograpsus* inhabit the old galleries of *Barnea*) or as regards trophic relations (*Blennius* — *Corophium*). In order to emphasize

the predominance of these species, suffice it to recall that their biomass accounts for 91.5 per cent of the total biomass per m² of all the organisms encountered in this coenosis.

The remaining 8.5 per cent of the biomass is formed by those benthic species (*Mytilus*, *Pachygrapsus*, *Athanas*, *Sphaeroma*) which have immigrated from the neighbouring biotopes. As regards the organisms forming the microbenthos (nematoda, turbellariata ostracoda, harpacticida, halacarida), future investigations must show whether we are dealing with specific forms of the biotope, e.g. of the interstitia between the tubes of *Corophium* or with non-specialized immigrants of an eurytopic character.

In concluding, we want to thank Dr. M. Băcescu for calling our attention to this coenosis and for his guidance during the investigation, and Mrs. Elena Dumitrescu for the determination of the *Polychaeta*, occurring in our material.

CONCLUSIONS

By using the method of direct observation by diving, the authors have been able to establish the existence of a type of sea-bottom densely inhabited by the boring mollusc *Barnea candida*. This is a sublittoral sandy-clay substrate (at 2—4 m depth) inserted between the sandy facies of Mamaia beach and the stony facies of cape Constanța (fig. 1—2).

On account of the stenotopic character of the leading species and of the absence of some forms which are prevailing in other sublittoral coenoses, the authors consider this coenosis to form a separate type, i.e. "the *Barnea* biocoenosis of clay grounds".

Table 1 shows the qualitative and quantitative faunal composition of the *Barnea* coenosis.

Additional ecological data are subsequently supplied both as regards the mollusc *Barnea* (size classes, average weights, size of the galleries, etc.) and the main co-coenontic species, i.e. *Corophium bonelli* (M.-Edw.), the most numerous species which may exceed 200 000 specimens per m² and is hermaphrodite and *Heterograpsus lucasi* (M.-Edw.).

The small fish *Blennius tentacularis* may likewise be included among the main forms of the *Barnea* coenosis; it is exclusively feeding on the species of *Corophium* mentioned above.

"Traian Săvulescu"

Institute of Biology Laboratory of Oceanology

REFERENCES

1. BĂCESCU M., DUMITRESCU H., MANEA V., etc., *Les sables à Corbulomya (Aloidis) maeotica* Mil. — base trophique de premier ordre pour les poissons de la Mer Noire. I. Aspect hivernal de la biocénose. Trav. Mus. Hist. Nat. «Gr. Antipa», T. 1, 1957.
2. BĂCESCU M., *Cercetări fizico-chimice și biologice românești la Marea Neagră, efectuate în perioada 1954—1959. Hidrobiologie. Vol. III, 1961; Apucătorul-Sondă. Bul. I.C.P. 1957, 2, 78.*
3. BĂCESCU M. et al., *Studiul variației vieții în funcție de condițiile fizico-chimice în decurs de un an la două puncte fixe. In the press.*
4. БЕКМАН М. И., *Фауна моллюсков Черного моря у Карадага. Труды Карадаг. Биол. Ст., вып. 6, 1940.*

5. BORCEA I., *Quelques considérations sur la faune de la Mer Noire en face du littoral roumain. Arch. Zool. It. (Atti XI. Cong. Zool. Int.), 1930, 16.*
6. — *Liste des animaux marins récoltés jusqu'à présent dans la région de la Station d'Agigea (Mer Noire). Ann. Sc. Univ. Iași, 1934, 19.*
7. CĂRĂȘU A., *Contribuții la l'étude des Mollusques de la Mer Noire (Liste des Mollusques marins habitant les eaux roumaines). An. St. Univ. Iași, 1957, 3.*
8. DUMITRESCU E., *Contribuții la studiul Polichetelor din Marea Neagră, litoralul românesc. Acad. R.P.R., Bul. St., Sect. Biol., 1957, 9, 2.*
9. GOMOIU M., *Contribuții la cunoașterea Nudibranchiatelor (Gastropoda, Opisthobranchia) din partea vestică a Mării Negre. Com. Acad. R.P.R., 1961, 11, 10, 1247.*
10. GROSSU AL., CĂRĂȘU A., *Contribution à la connaissance des Mollusques de la côte occidentale de la Mer Noire. Lucr. Ses. St. Staț. Zool. Agigea, 1959.*
11. КАНЕВА-АБАДЖИЕВА В., *Принос към изучаването на мекотелната фауна на Черно Море пред българския бряг. Труд. Науч. Инст. Риб. Варна, 1960 2.*
12. КАНЕВА-АБАДЖИЕВА В., *Распределение на зообентоса пред българското черноморско крайбрежие. То же, 1960, 3.*
13. МИЛАШЕВИЧ К. О., *Моллюски Черного и Азовского морей. Фауна России и сопредельных стран. Моллюски Русских морей. 1916, 1.*
14. МИЛОСЛАВСКАЯ Н. М., *Бокоплавы (Amphipoda Gammaroidea) Черноморско-Азовского бассейна. Труды Карад. Биол. ст. 1939, вып. 5.*
15. МИЛОСЛАВСКАЯ Н. М., *К экологии черноморских Gammaroidea в связи с происхождением их фауны. То же.*
16. НИКИТИН В. Н., *К вопросу об изучении каннелейцев в Черном море. Докл. Ан СССР, 1951, 80, 3.*
17. SCHELLENBERG A., *Flohkrebe oder Amphipoda. Tierwelt Deutschl., 1942, 40th part.*
18. THIELE J., *Handbuch der systematischen Weichtierkunde. 3rd part Classis Bivalvia, Jena, 1935.*
19. ЗАХВАТКИНА К. А., *Личинки двухстворчатых моллюсков Севастопольского района Черного моря. Труды Сев. Биол. Станции, 1959, 2.*
20. ЗЕРНОВ С. А., *К вопросу об изучении жизни Черного моря. Зап. Акад. Наук. Физ.-мат. отд., 1913, 32.*
21. YONGE C. M., *Marine Boring Organisms. Research, 1951, 4.*
22. — *Adaptation to Rock Boring in Botula and Lithophaga (Lamellibranchia, Mytilidae) with a Discussion on the Evolution of this Habit. Quart. Journ. Micr. Sc., 1955, 96.*

ИЗУЧЕНИЕ ОЛИГОХЕТ СУЛИНСКОГО РУКАВА ДУНАЯ ВИРДЖИНИЯ ПОПЕСКУ и ФРАНЦИСК БОТЯ

Настоящее исследование является частью гидрохимического и гидробиологического изучения Дуная. В нем даются некоторые данные по систематическому, зоогеографическому и, в особенности, экологическому исследованию группы малоцетинковых кольцецов (*Oligochaeta*).

Вышедшие до сих пор работы по изучению олигохет РНР не дают слишком обильного документального материала; единственными работами, в которых речь идет о Нижнем Дунае и его дельте, являются работа Шпандля, относящаяся к 1926 году [8], и работа Мотелики, опубликованная в 1958 году [5].

Описываемый нами материал был собран в 1958—1960 гг. в Сулинском рукаве Дуная в следующих пунктах:

а) Сулинский канал (зарегулированный): Чаталул сф. Георге (миля 33,500), Малюк (миля 24), Горгова (миля 21—19), Кришан (миля 14—8), Сулина (миля 4—0) и Сулина (гм. 54).

б) Старое русло Дуная (незарегулированный рукав) на 9, 14 и 22 милях.

в) Канал Бусука, сливающийся с каналом Импуцита и впадающая в Дунай у Сулины на 2 миле, с правой стороны канала.

С мая 1958 года и до апреля 1959 года пробы брались ежемесячно на 2 миле у пункта Сулина; в 1959—1960 же годах пробы брались в определенные сроки из всех других указанных выше пунктов (таблица 2).

Взятие проб производилось как количественными методами с помощью черпалки Маринеску, с площадью захвата в 225 кв. см или же Ван Вена, с площадью захвата в 600 кв. см., так и качественными, с применением драги, со стороны в 0,50 м.

С физико-географической точки зрения, Сулинский канал, вследствие пригодности его для судоходства, имеет обвалованные берега, ширину около 160 метров и глубину посередине от 10 до 15 метров, а у берегов — от 1 до 6 метров.

Старое русло Дуная характеризуется глинистыми, неукрепленными берегами, с преимущественно тростниковой растительностью;

глубина по поперечному профилю от 4 до 5 метров во всех наших станциях; ширина около 160 метров.

Канал Бусурка имеет естественные покрытые тростником, розовом и другими водяными травянистыми растениями берега, ширину от 10 до 15 метров и глубину — вблизи слияния с Дунаем — от 1,5 до 2 метров.

Что касается фаций, то по зарегулированному для судоходства рукаву встречаются 3 основных их биотока — или фации, каменистая, иловая и песчаная, тогда как по старому руслу Дуная и канале Бусурка зачастую встречается илистый субстрат с очень большим содержанием детрита растительного происхождения и реже илисто-песчаный.

В течение наблюдений гидрометеорологические условия ничем не отличались от условий в обычные годы.

1. СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Прежде всего даем следующий общий перечень 24 видов, обнаруженных в 133 пробах.

А. Семейство *Naididae* [3], [10]. 1. Подсемейство *Paranaidinae* [9]: а. *Paranais frici* Hrabě; б. *Paranais botniensis* Sperber; в. *Paranais littoralis* O. F. Müller; д. *Paranais simplex* Hrabě. 2. Подсемейство *Naidinae* [9]: а. *Homochaeta naidina* Bretscher; б. *Homochaeta setosa* Morszinski; в. *Uncinaiis uncinata* Orsted; д. *Nais pardalis* Piguet; е. *Nais variabilis* Piguet; ф. *Ophidonais serpentina* Müller; г. *Stylaria lacustris* Linnaeus; з. *Dero perrieri* Bousfield.

Б. Семейство *Enchytraeidae* [4]: а. *Enchytraeus argenteus* Michaelson; б. *Proppapus volki* Michaelson; в. *Fridericia bisetosa* Levinsen.

С. Семейство *Tubificidae* [4], [10]: а. *Branchiura sowerbyi* Beddard [7]; б. *Clitellio arenarius* Müller; в. *Tubifex tubifex* var. *heterochaeta* Cernovitsov; д. *Tubifex costatus* Clap.; е. *Tubifex barbatus* Grube; ф. *Pelosclex ferox* Eisen.

Д. Семейство *Lumbricidae* [4], [10]: а. *Eiseniella tetraëdra* f. *typica* Savigny; б. *Allolobophora* sp.; в. *Dendrobaena rubida* Savigny.

В таблице 1 даются некоторые систематические признаки видов олигохет, обнаруженных в Сулинском рукаве.

II. ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Что касается распространения олигохет, то, как видно из таблицы 2, в Чаталул сф. Георге было обнаружено 4 вида, (что составляет 15,38% из общего числа в 24 вида), в Малюке — 5 видов (19,19%), в Горгова — 6 видов (23,06%), в Кришане — 7 видов (26,91%), в Сулине от 4 мили до 0—19 видов (76,91%), в Сулине на гм. 54—5 видов (19,19%). в Старом Дунае — 3 вида (11,53%) и в канале Бусурка — тоже 3 вида (11,53%).

Следует отметить, что в пункте Сулина от 4 мили до 0 было найдено значительно больше форм, чем в других местах, что объясняется, с

Таблица 1
Систематические признаки олигохет, обнаруженных в рукаве Сулина

Вид	Длина тела	Число щетинок на сегментах	Длина щетинок в μ
1. <i>Paranais frici</i> Hrabě	8	В. 4. II; 2. III; 2. VI; 1. VII Д. 2. III; 1. IV; 3. V; 3. VII	В=90, 2 μ —100 μ Д=85, 5 μ —90 μ
2. <i>Paranais botniensis</i> Sperber	8—10	В. 6. II; 4. IV; 2. VII; 3. XVI Д. 5. II; 4. IV; 2. XI; 3. XIV	В=67 μ —88, 4 μ Д=55 μ —68 μ
3. <i>Paranais littoralis</i> O.F. Müll.	10—12	В. 5. II; 6. III; 6. V; 2. XI Д. 7. II; 5. III; 7. VI; 3. XIV	В=70 μ —95, 2 μ Д=60, 3 μ —74, 8 μ
4. <i>Paranais simplex</i> Hrabě	6,5—8,7	В. 5. II; 6. IV; 3. VIII; 3. X Д. 4. II; 3. III; 4. V; 3. IX	В=82 μ —90 μ Д=75 μ —86,5 μ
5. <i>Homochaeta naidina</i> Bretscher	7—18	В. 5. III; 6. IV; 6. VI; 5. XI Д. 5. II; 5. IV; 6. V; 3. IX	В=51, 6 μ —59, 6 μ Д=68 μ —75 μ
6. <i>Homochaeta setosa</i> Morszinski	10—15	В. 6. II; 8. IV; 9. VIII; 11. XV Д. 7. II; 9. V; 9. VIII; 11. XIV	В=108 μ —115, 6 μ Д=85 μ —90 μ
7. <i>Uncinaiis uncinata</i> Orsted	6—15	В. 7. II; 6. IV; 7. VIII; 7. XI Д. 4. II; 4. III; 6. VIII; 4. XII	В=96 μ —130 μ Д=92 μ —102 μ
8. <i>Nais pardalis</i> Piguet	5	В. 2. II; 3. III; 5. V Д. 1c2a. VI; 1c1a. VIII	В=94, 2 μ —105 μ Д=70 μ —81 μ
9. <i>Nais variabilis</i> Piguet	4	В. 2. VI; 5. VII; 4. VIII; 6. XI Д. 1c1a. VI; 2c1a. VIII	В=60 μ —110 μ Д=50 μ —72 μ
10. <i>Ophidonais serpentina</i> Müller	10	В. 4. II; 4. III Д. 1. IV; 1. V	136 μ (постоянная)
11. <i>Stylaria lacustris</i> Linnaeus	6	В. 4. VI; 5. VII; 7. XI Д. 1c3a. VI; 1c4a. X	В=170 μ —215 μ Д=80 μ —116 μ
12. <i>Dero perrieri</i> Bousfield	5	В. 3. II; 3. III; 4. IV; 5. VI Д. 1c. III; 1a. VI	В=81,6 μ —95, 2 μ Д=64 μ —120 μ
13. <i>Enchytraeus argenteus</i> Mich.	3	В. 2. II; 3. III; 2. III; 3. IX Д. 2. II; 3. III; 2. III; 3. IX	34 μ —47, 6 μ
14. <i>Proppapus volki</i> Mich.	5—6	В. 3. II; 3. III; 3. X; 2. XXIV Д. 3. II; 3. VI; 3. VII; 2. XXIV	В=54, 4 μ —61, 2 μ Д=57, 8 μ —постоянная
15. <i>Fridericia bisetosa</i> Levinsen	7	В. 2. II; 2. III; 3. V; 2. VII Д. 2. II; 2. IV; 2. V; 2. VII	В=37, 4 μ —49, 6 μ Д=34 μ —40, 8 μ
16. <i>Branchiura sowerbyi</i> Beddard	12—14	В. 3. II; 4. III; 5. VIII; 3. XV Д. 2c 3c 2c 1c Д. 3a II; 4a III; 3a VI; 2a XV	В=102 μ —115,6 μ Д=81, 6 μ —102 μ
17. <i>Clitellio arenarius</i> Müller	25	В. 5. II; 4. III; 5. V; 4. VIII Д. 5. II; 4. III; 5. V; 4. VIII	В=115 μ —136 μ Д=68 μ —135 μ
18. <i>Tubifex tubifex</i> var. <i>heterochaeta</i> Cern.	20	В. 4. II; 5. III; 4. VI Д. 3. II; 3. V; 5. VI	В=61, 2 μ —83 μ Д=64, 6 μ —71, 4 μ
19. <i>Tubifex costatus</i> Clap.	18	В. 3. VI; 7. II; 8. III; 3. XII Д. 5. V; 8. VII; 10. XI; 13. XI	В=142, 8 μ —163, 2 μ Д=149, 6 μ —163, 2 μ
20. <i>Tubifex barbatus</i> Grube	30	В. 2. II; 4. III; 5. VI; 5. VIII Д. 2. II; 5. III; 6. VI; 5. VIII	В=115,6 μ —122,4 μ Д=122, 4 μ —163, 2 μ

единственный экземпляр вида *Nais pardalis* в Сулине на 2 миле, на чистом песчаном субстрате с речными и морскими моллюсками, на глубине свыше 10 метров, посередине канала, где олигохеты являются последней по численности группой, составляющей всего лишь 2,08% из общего количества организмов в пробе.

б) На илистом субстрате (см. табл. 3).

— Представитель семейства *Branchiura Sowerbyi* — типичный пелофильный вид, был обнаружен лишь в канале Бусурка и в Старом Дунае на илистой фации с большим количеством растительного детрита в сопровождении видов *Paranais simplex* *Paranais frici*. Здесь олигохеты всегда образуют большинство, иногда до 75,51% из общего количества животных.

Б. ЭВРИТОПНЫЕ ВИДЫ

а) Случайно встречающиеся виды (см. табл. 3).

— Большинство олигохет, найденных в Сулинском рукаве, являются эвритопными; примером олигохет, населяющих и другие фации, является вид *Ophidonais serpentina*, который хотя и является фитофильным, был обнаружен один раз в Сулине на 2 миле, на илисто-каменистом субстрате, на глубине 0,50 метров.

— То же относится и к фитофильному виду *Stylaria lacustris* [5], встретившемуся в одной пробе в Кришане, на илистом дне с растительным детритом, на глубине 5 метров.

Оба эти вида показывают слабую приспособленность к другим условиям среды, чем условия, создаваемые водяными растениями и не являются формами, характерными для Сулинского рукава.

— Также не приспособленным к условиям этой части Нижнего Дуная является и вид *Enchytraeus argenteus*, единственный экземпляр которого был обнаружен один раз на каменистом субстрате, на 3-метровой глубине у Малюка.

— В подобном же положении находится и представитель семейства *Enchytraeidae*, вид *Fridericia bisetosa*, один экземпляр которого был выловлен на песчаной фации с остатками раковин, на глубине в 13,50 метров, где олигохеты являются последней по численности группой; также один экземпляр этого вида был найден и на каменистом дне с растительным детритом.

б) Виды, широко распространенные в рукаве Сулина (см. табл. 3).

Лучше всего приспособленными и имеющими наибольшее значение в Сулинском рукаве являются представители семейств *Naididae* и *Tubificidae* (см. таблицу 2), являющиеся пелореофильными, хотя и не всегда они находятся только на илистом субстрате. Поэтому, даже среди них можно заметить разделение на три группы следующим образом:

— Одни из них предпочитают илистый субстрат, реже встречаются на илисто-песчаном и совершенно не населяют каменистого.

К ним принадлежит вид *Paranais botniensis*, встречающийся на глубинах в 4,40—10 метров, преимущественно на илистом субстрате и илистом с растительным детритом и реже на илисто-песчаном: в отношении частоты встречаемости этот вид встречается сравнительно реже (см. таблицу 2).

— Другие виды предпочитают илистый субстрат, но также редко встречаются и на каменистой фации. Таковыми являются виды *Clitellio arenarius*, *Uncinaiis uncinata*, *Homochaeta setosa*, *Paranais simplex* и *Eiseniella tetraëdra* f. *typica*. Одинаковость поведения этих 5 видов наблюдается и в отношении глубины, причем они были найдены на глубинах от 0,50 до 11 метров. В отношении частоты встречаемости (см. таблицу 2) и численности вид *Clitellio arenarius* находится на втором месте из видов, обнаруженных в Сулинском рукаве.

— Третью группу характерных для Сулинского рукава олигохет образуют формы, в одинаковой мере встречающиеся как на илистом, так и на каменистом дне. Так, наиболее многочисленный и наиболее часто встречающийся (таблица 2) из всех обнаруженных видов вид *Homochaeta naidina* как и виды *Paranais litoralis* и *Paranais frici* населяют почти в одинаковой степени как илисто-каменистую, так и каменисто-илистую фации, при наличии или отсутствии растительного детрита и песка. Они были найдены на глубине от 0,50 до 12,50 метров.

2. Другим фактором среды, имеющим большое влияние на распределение олигохет, является течение [2], [3]. Свое влияние течение осуществляет косвенным образом, через посредство фации. Так, на Старом Дунае и в канале Бусурка, где течение более медленное, с одной стороны, существует большая возможность отложения наносов из взвеси, а с другой — более выраженное постоянство илистой фации. Поэтому нормальным является существование здесь олигохет в лучших условиях, как и нахождение только в этих водоемах пелофильного вида *Branchiura sowerbyi*.

В Сулинском канале скорость течения почти в два раза большая — в среднем 0,83 м/сек — обуславливает значительно меньшую стабильность илистой и песчаной фации, чем в Старом Дунае. Поэтому в судоходном рукаве Сулина встречаются олигохеты с более широкими возможностями приспособления к вновь создающимся условиям. Посередине русла, где скорость течения наибольшая, численность олигохет сильно снижается, в особенности, на песчаном субстрате, вследствие шаркажа; наиболее приспособившимся к этим условиям является вид *Proprarius volki*.

На промежуточных участках — между береговой зоной и серединой, в особенности, у берегов, где скорость течения снижается, численность олигохет возрастает. Здесь встречается большинство форм, характерных для Сулинского канала, как например: *Homochaeta naidina*, *Clitellio arenarius*, *Uncinaiis uncinata*, *Paranais simplex* и *Paranais litoralis*, то есть виды, которые, по-видимому, хорошо приспособились к этим условиям.

3. Учитывая химизм воды, здесь встречаются в основном пресноводные формы, а также и формы, приспособленные как к пресной, так и соленой воде [9] — широко распространенные вдоль всего Сулинского рукава. В верхней части рукава соленость почти постоянная, тогда как в его нижней части, в особенности, от 2 мили вниз по течению, содержание солей колеблется.

На 2 миле соленость воды обычно ниже 0,50г ‰, редко достигает 2,50г ‰; тогда как у гм. 54 соленость колеблется от 2,50 до 6г ‰ и редко до 9г ‰.

В этих условиях пресноводная форма *Homochaeta naidina* [4], [9] встречается, начиная от Малюка до Сулины гм. 54. Затем вид *Paranais simplex*, являющийся также пресноводным [9], был обнаружен в Чаталул сф. Георге, в Сулине на участке от 4 мили до 0 и у гм. 54, а также и в канале Бусурка. Пресноводный и соленоводный вид *Paranais frici* [9] распространен, начиная от Кришана до Сулины гм. 54. *Uncinaiis uncinata*, являющийся пресноводным, и соленоводным видом [9], был найден у Горговы, в Сулине от 4 мили до 0 и в устье Сулины у гм. 54.

Некоторые из видов являются характерными для нижней части Сулинского рукава, то есть от 2 мили вниз по течению до гм. 54, как например соленоводный вид *Paranais botniensis*, а *Nais variabilis* — являющийся как пресноводным, так и соленоводным видом [5], [9], был обнаружен в пробах, взятых в Сулине на 2 миле.

Другие известные в литературе виды, как морские, так и литоральные, как например, *Clitellio arenarius*, который встречается от Чаталул сф. Георге до 2 мили Сулины во всех исследованных пунктах и даже в Старом Дунае, отсутствует как раз от 2 мили Сулина до гм. 54.

4. Разбирая влияние содержания кислорода в Сулинском рукаве, находим, что олигохеты нуждаются в кислороде, так как установлено, что здесь в течение всех сезонов вода содержит в растворе достаточное количество этого газа; отсутствия кислорода не наблюдается даже и во время замерзания или же во время энергичного разложения в течение лета.

5. Что касается других факторов, то следует сказать, что наличие пищи также играет важную роль. Большинство видов, обнаруженных в Сулинском рукаве, являются пелореофильными, питающимися илмо, богатым органическими веществами. В этом отношении становится весьма ясным, почему береговые зоны Сулинского канала богаты олигохетами, тогда как середина, вымываемая вследствие большой скорости течения, очень бедна ими. В Старом Дунае и в канале Бусурка источники пищи распределены почти равномерно по всему поперечному профилю русла; в соответствии с этим находится и распространение олигохет.

В свою очередь, олигохеты являются предпочтительной пищей для целого ряда бентоядных рыб. В своей работе о водной фауне Днестра [2] Ярошенко указывает процент, который составляют олигохеты в пище некоторых видов рыб. Так, у севрюги 100%, у головля — 50%,

у усача — 66%, у леща — 27%, у сазана — 54%, у ерша — 40%, у бычков — 50% и у сеголеток карповых — 18%.

В Сулинском рукаве основными потребителями олигохет являются сазан и лещ. Однако, здесь пищевые ресурсы весьма велики, по сравнению с численностью потребителей. Этим и объясняется отсутствие чувствительных колебаний численности олигохет в различные периоды года.

ВЫВОДЫ

Изучение олигохет, в рукаве Сулина, позволяют сделать следующие выводы:

Распространение олигохет зависит от факторов среды, как например от фации, глубины воды, скорости течения, солености, количества растворенного кислорода и от количества пищи.

1. Характер фации является наиболее важным фактором. В Сулинском рукаве наиболее часто встречаются следующие виды олигохет: *Homochaeta naidina*, *Clitellio arenarius*, *Uncinaxis uncinata*, *Paranais simplex*, *Paranais litoralis*, *Paranais frici*, *Homochaeta setosa*, *Paranais botniensis* и *Eiseniella tetraëdra* f. *typica*, то есть виды, населяющие различные фации, в особенности же, илистую.

2. В зависимости от скорости течения вид *Branchiura sowerbyi* был обнаружен лишь в пробах, взятых на участках со средней скоростью течения меньше 0,50 м/сек, тогда как остальные виды переносят среднюю скорость течения в 0,83 м/сек.

3. Соленость воды не является решающим фактором в разграничении распространения различных определенных нами видов олигохет.

4. Содержание кислорода в воде влияет на распространение олигохет.

5. Одним из важных факторов распространения различных форм олигохет по Сулинскому рукаву являются источники пищи, а также малое количество рыб — потребителей этих животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. BEHNING A., *Das Leben der Volga. Zugleich eine Einführung in die Fluss-Biologie*. Die Binnengewässer von Prof. Dr. August Thienemann. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 1928, V.
2. ЯРОШЕНКО М. Ф., *Гидрофауна Днестра*. Издательство Академии Наук СССР, Молдавский филиал, Москва, 1957.
3. ЖАДИН В. И., *Жизнь пресных вод СССР*. Изд. Акад. СССР, Москва-Ленинград, 1950, 3, 113—256.
4. MICHAELSEN W., *Oligochaeta*, in Brauer, Die Süßwasserfauna Deutschlands, Jena, 1909, 13, 1.
5. MOTELICA I., *Contribuții la studiul răspîndirii Oligochetelor limicole în R.P.R.* St. cerc. biol., S. biol. anim., 1958, 10, 4.
6. ОЛИВАРИ Г. А., *Бентос советского участка Дуная. Дунай и придунайские водоемы в пределах СССР*. Изд. Акад. наук Украинской ССР, Киев, 1961.

7. REMMY PAUL, *Notes sur la distribution géographique de Branchiura Sowerbyi Beddard*. Annales de Biologie Lacustre, 15, 1926.
8. SPANDL H., *Wissenschaftliche Forschungsergebnisse aus dem Gebiete der unteren Donau und des Schwarzen Meeres. II. Die Süßwasser-Mikrofauna*. Arch. Hydrobiol., Stuttgart, 1926, 16, 549—550 (Oligochaeta).
9. SPERBER C., *A guide for the determination of European Naididae*. Zoologiska Bidrag, Uppsala, 1950, 1.
10. UDE H., *Oligochaeta*. Die Tierwelt Deutschlands, Jena, 1929, 15, 1.

NEUE BEITRÄGE ZUM STUDIUM DER BRACONIDEN IN DER RUMÄNISCHEN VOLKSREPUBLIK

VON

MATILDA DUȚU LĂCĂTUȘU

Aus eigenen Beobachtungen und Forschungen in verschiedenen Ortschaften Rumäniens, sowie aus dem von verschiedenen Mitarbeitern gesammelten Material konnten wir feststellen, daß die *Braconidae* (schmarotzende Hautflügler), von der Ebene bis in die Gebirgsgegend überall verbreitet sind. Ihre Anwesenheit ist an diejenige verschiedener Insektenlarven, die auf vielen spontanen Pflanzenarten leben oder Getreidearten, Obstäume, Industriepflanzen oder Wald beschädigen, geknüpft.

Gegen Schädlinge wie *Pyrausta nubilalis*, *Loxostege sticticalis*, *Pieris brassicae*, *Agrotis segetum*, *Laspeyresia pomonella*, *Aporia crataegi*, *Bruchus pisorum* oder gegen einige Scolytidenarten kann man mit Hilfe der Braconiden den biologischen Kampf einsetzen. Eine bessere Kenntnis der Braconidenarten aus der Rumänischen Volksrepublik wird zu den nötigen Auskünften führen, um in Zukunft die Züchtung dieser Parasiten im Laboratorium zu unternehmen und sie nachher zur geeigneten Zeit in den von Schädlingen angefallenen Orten ausstreuen zu können.

In früheren Arbeiten [4], [5] haben wir eine Reihe Braconiden aus der RVR zitiert, aus welchen das häufigere Vorkommen einiger Arten gegenüber anderer, sowie die größere oder kleinere Verbreitung der verschiedenen gefundenen Formen hervorging.

In der gegenwärtigen Mitteilung bringen wir neue Beiträge zum Studium dieser Gruppe: es werden hier 14 Braconidenarten besprochen, 11 davon neu für die Fauna der RVR. Die bekannten Diagnosen, wie sie in der Fachliteratur wiedergegeben sind, werden mit neuen, von uns beobachteten Merkmalen in der Gestaltung des männlichen Geschlechtsapparates ergänzt [3] und neue Wirte für die im Laboratorium erhaltenen Arten, biologische Beobachtungen und neue Fundorte in der RVR, im folgenden bekanntgemacht.

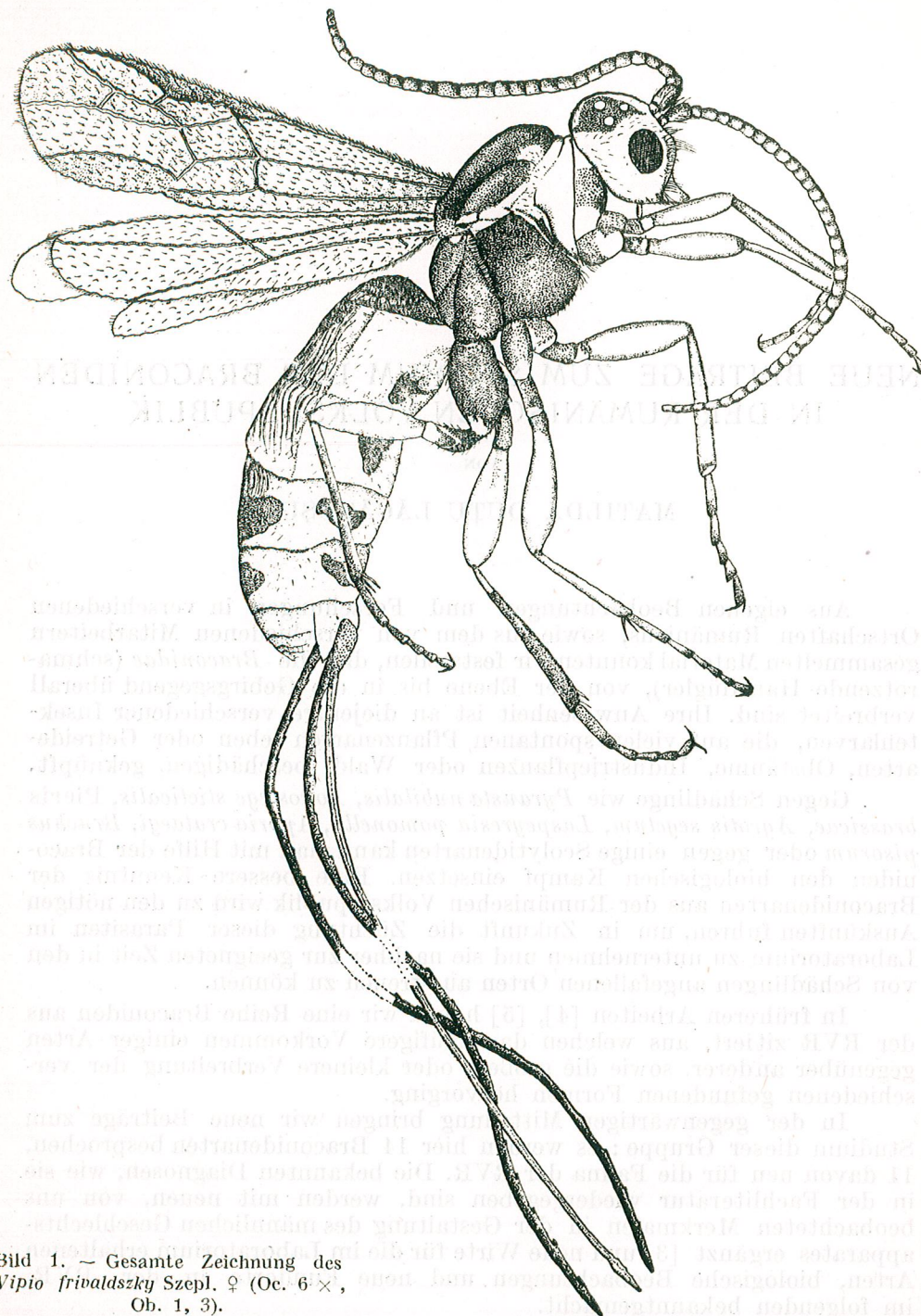


Bild 1. - Gesamte Zeichnung des
Vipio frivaldszkyi Szepl. ♀ (Oc. 6 ×,
Ob. 1, 3).

Unterfamilie BRACONINAE

Gattung *Vipio* Latr. 1805

1) *Vipio frivaldszkyi* Szepl. 1896. Nur das Weibchen bekannt. Fahringer [2] zitiert es in der Ungarischen Volksrepublik. Telenga zeigt in seiner Monographie [9], daß er diese Art in der Natur nicht getroffen hat. 1959 sammelten wir mit dem Fangnetz 2 Weibchen an Gräsern in Valul-lui-Traian. — Körper rötlichgelb; Fühler, Labium, Palpen, Vertex, Thorax (mit Ausnahme der Prothoraxränder), Tegulae, erstes Abdominaltergit, ein Fleck auf dem zweiten Tergit, zwei Flecke auf dem vierten, ein Fleck auf dem fünften, Hintertibien und Tarsen: schwarz. Flügel schwärzlich. Stigma schwarz, Abdominaltergite 1, 2 und Basis des dritten mit Längsstrichen. Bohrer dreimal länger als der Körper. Länge 9 mm (Bild 1).

Allgemeine Verbreitung: Ungarische Volksrepublik.

In der RVR: Valul-lui-Traian (Region Dobrogea).

Neu für die Rumänische Volksrepublik.

Gattung *Glyptomorpha* Holmgr. 1868

2) *Glyptomorpha siculus* (Marsh.) 1888. Fahringer [2] hat diese Art nach einem Weibchen im Budapester Museum beschrieben. Telenga [9] erwähnt, daß er sie in der Natur nicht getroffen hat. Am 7. August 1959 haben wir ein Männchen gefunden. — Körper rötlichgelb, Fleck um den Mund, ein Fleck auf dem Prothorax, drei Flecke auf dem Mesothorax und dessen Rändern, Intermediarsegment, Coxen, der größte Teil der Femora, Tibienspitzen und Tarsen: schwarz. Hinterleib länglich-oval. Erstes Tergit mit punktiertem Dreieckfeld, dessen kastanienbraune Spitze mit dem Vorderteile des Tergites durch eine kastanienbraune Längskante verbunden ist. Das zweite Tergit punktiert (Bild 2). Länge 8 mm.

Geschlechtsorgan: äußerer Forceps breit, sehr dicht behaart (Bild 3).

Allgemeine Verbreitung: Italien (Sizilien).

In der RVR: Valul-lui-Traian (Region Dobrogea).

Neu für die Rumänische Volksrepublik.

Gattung *Bracon* F. (s. str.)

3) *Bracon helleni* Tel. 1936. Ein Weibchen mit dem Netz am 7. August 1959 gefangen (Leg. Paraschivescu). — Körper rötlichgelb. Fühler, Palpen, Mesothorax (Vorderteil), Hintertibien und Tarsen: schwärzlich. Abdomen oval, Bohrer länger als der Hinterleib, Länge 4 mm.

Allgemeine Verbreitung: Kasachstan, Uralgebiet.

In der RVR: Valul-lui-Traian (Region Dobrogea).
Neu für die Rumänische Volksrepublik.

4) *Bracon caudiger* Nees 1834. 6 Männchen und ein Weibchen auf Pflanzen mit Fangnetz gesammelt, August 1959 (Leg. Boguleanu, Precupețu,

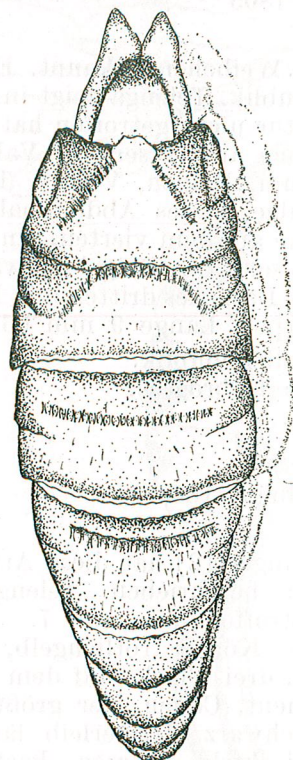


Bild 2. — Hinterleib von *Glyptomorpha siculus* Marsh. ♂ (Dorsalansicht, Oc. 6×, Ob. 2,65).

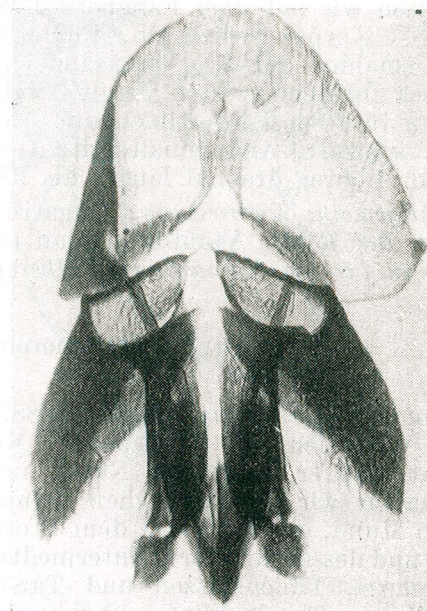


Bild 3. — Geschlechtsorgan von *Glyptomorpha siculus* Marsh. ♂.

Erhan). — Kopf und Mesothorax schwarz. Abdomen gelb, erstes Tergit schwarz, manchmal Tergite 3–5 des Männchens schwarz in der Mitte; beim Weibchen Mitte aller Tergite schwarz. Bohrer gekrümmt, länger als der Körper. Flügel schwärzlich. Fühler aus 31 Gliedern. Länge 3–5 mm. Männliche Geschlechtsorgane: äußerer Forceps kurz, breit, mit spärlichen, langen, am Ende gelegenen und stark nach außen gerichteten Haaren: Penis länger als innerer Forceps (Bild 4). Schmarotzer der Raupen von *Laspeyresia strobilella* L., *Caroocapsa splendana* Hb.

Allgemeine Verbreitung: Deutschland, Italien, Belgien, Schweden.

In der RVR: Valul-lui-Traian (Region Dobrogea).

Neu für die Rumänische Volksrepublik.

5) *Bracon masculiger* Wesm. 1833. 3 Männchen mit dem Netz gefangen,

Juli 1960 (Leg. M. Toniuc). — Kopf und Thorax schwarz, längs der Parapsidalrinnen zwei rötliche Streifen, in der Mitte des Mesonotums ein roter Fleck, Hinterleib rot mit schwarzen Flecken in der Mitte der Tergite 1–5. Männliches Geschlechtsorgan: Ventralplatte dreieckig,

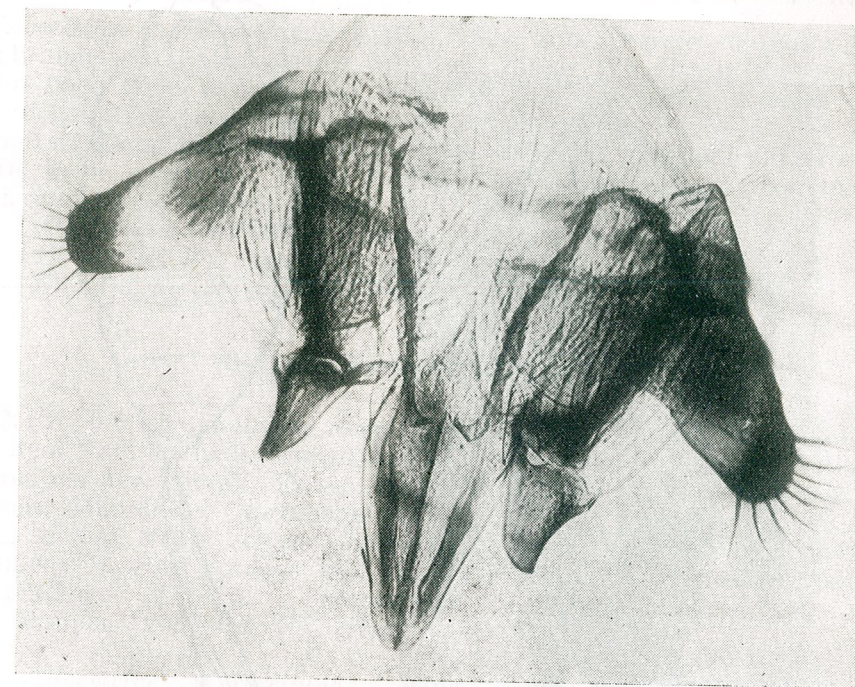


Bild 4. — Geschlechtsorgan von *Bracon caudiger* Nees ♂.

äußerer Forceps kürzer als der innere, am Ende langbehaart (Bild 5). Länge 4 mm. Schmarotzer der Larven des Käfers *Centorrhynchus punctiger* Gyll.

Allgemeine Verbreitung: Lappland, Belgien, Ungarische Volksrepublik, europäischer Teil der UdSSR.

In der RVR: Ișalnița (Region Oltenia).

Neu für die Rumänische Volksrepublik.

6) *Bracon trucidator* Marsh. Ein Weibchen an Blumen gefangen, Juli 1960 (Leg. M. Toniuc). Mocsáry zitiert (1897) diese Art aus Oradea-Mare (Region Crișana) und aus Pir (Region Maramureș). — Kopf und Thorax schwarz, Hinterleib rot, oval, Mitte des ersten Tergites schwarz. Erstes Tergit in der Mitte glatt, die anderen gerunzelt, Hinterrand des zweiten Tergites gekrümmt, Tergite 3–6 mit oberflächlichen Strichen. Bohrer gleich lang wie der Körper. Länge 4 mm (Bild 6).

Allgemeine Verbreitung: Italien, Ungarische Volksrepublik, UdSSR (Harkow, Jaroblavsk, Uralsk, Krim, Vorderkaukasus, Aserbaidshan, Armenien).

In der RVR: Oradea-Mare (Region Crișana), Pir (Region Maramureș), Ișalnița (Region Oltenia).

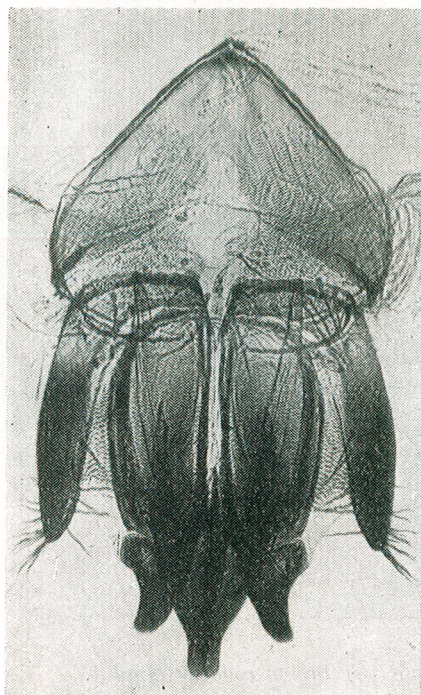


Bild 5. — Geschlechtsorgan von *Bracon maculiger* Wesm.

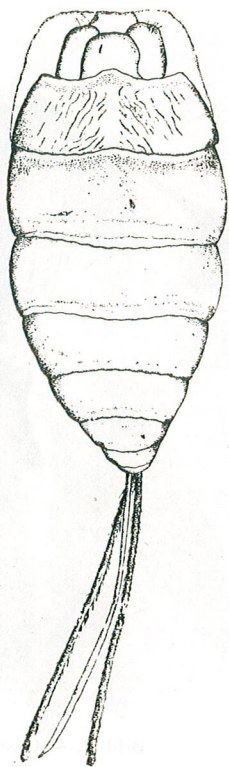


Bild 6. — Hinterleib von *Bracon trucidator* Marsh. ♀
(Oc. 10 ×, Ob. 3, 5).

Gattung *Eephylus* Forst. 1862

7) *Eephylus silesiacus* (Ratz.) 1848. 6 Männchen und 8 Weibchen im Laboratorium aus Larven der Ulmenschädlinge erhalten, Februar 1959 (Leg. Ceianu). — Tergite 2 und 3 der Männchen mit gewellten Rändern, Femora dick. Länge 2,5–3 mm. Schmarotzer bekanntlich der Choleoptera Scolytidae: *Cryphalus binodulus* Ratz., *Scolytus pygmaeus* F.

Allgemeine Verbreitung: Süden und Mitte des europäischen Teiles der UdSSR.

In der RVR: Bukarest.

Neu für die Rumänische Volksrepublik.

Unterfamilie MICROGASTERINAE

Gattung *Apanteles* Forst 1862

8) *Apanteles anarsiae* Faure et Alhb. 1924. Aus *Anarsia elaeagnella* Kuzn. Züchtungen im Laboratorium erhalten; dieser Wirt ist in der Fachliteratur noch nicht zitiert. Zwei Weibchen, 27. Juli 1957. *Anarsia* wurde aus Jegălia (Region București) gebracht (Leg. Ceianu). — Erstes Abdominaltergit mit parallelen Seiten, zweites Tergit, zweimal kürzer als das erste, beide gerunzelt. Länge 3 mm. Schmarotzer der *Anarsia lineatella* Zell. und *Cydia molesta* Busk.

Allgemeine Verbreitung: England, Frankreich, Italien.

In der RVR: Jegălia (Region București).

Neu für die Rumänische Volksrepublik.

Gattung *Microplitis* Forst. 1862

9) *Microplitis scrophulariae* Szepl. 1898. 4 Weibchen und ein Männchen mit dem Netz an Kräutern im August 1959 gefangen. — Hinterleib oval, kürzer als der Thorax. Erstes Tergit eineinhalbmal länger als breit, gerunzelt. Männliche Geschlechtsorgane (Bild 7): äußerer Forceps sehr lang, schmal, wenig behaart, länger als der innere. Penis mit spärlichen Papillen. Innerer Forceps mit starkem, beinahe geradem Apikalteil. Körperlänge 4 mm. Schmarotzer der Raupen von *Cuculia scrophulariae* Cap.

Allgemeine Verbreitung: ganz Europa.

In der RVR: Valul-lui-Traian (Region Dobrogea).

Neu für die Rumänische Volksrepublik.

10) *Microplitis mediana* (Ruthe) 1860. 13 Weibchen im Birnova-Wald, am 18. Juli 1959, mit dem Netz im Gras gefangen (Leg. M. Ionescu). — Kopf und Thorax schwarz. Fühler rötlichgelb, zweites und drittes Abdominalsegment gelb. Beine rötlichgelb, Hintercoxen schwarz. Stigma gelb an der Basis. Bohrer sehr kurz. Länge 3,5 mm. Schmarotzer der Raupen von *Hoplorina croceago* F., *Xylina furcifera* Hufn., *Hadena unanimitis* Tr., *Melicleptra scutosa* Schiff. *Larentia galeata* Hb., *Barathra brassicae* L.

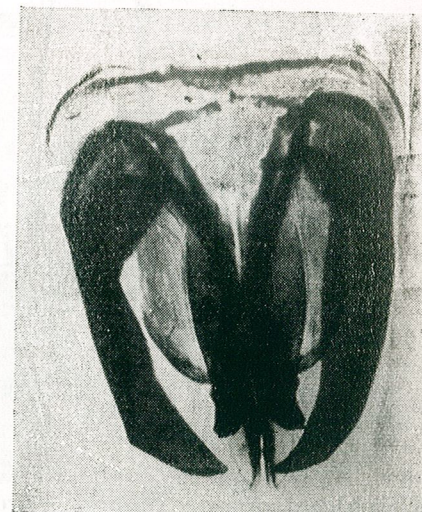


Bild 7. — Geschlechtsorgan von *Microplitis scrophulariae* Szepl. ♂.

Allgemeine Verbreitung: Europa
In der RVR: Birnova (Region Iași)
Neu für die Rumänische Volksrepublik.

Gattung *Microgaster* Latr. 1802

11) *Microgaster subcompleta* Nees 1834. Ein Weibchen und ein Männchen aus Züchtungen der *Acalla boscana* F. (*Lepidoptera tortricidae*) Schädling

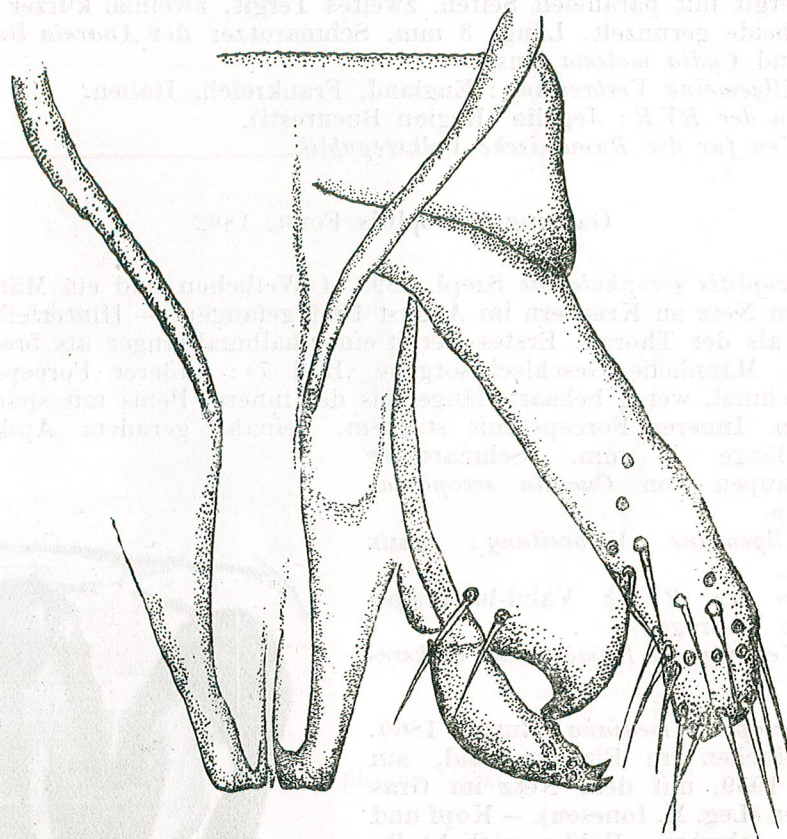


Bild 8. — Geschlechtsorgan von *Microgaster subcompleta* Nees ♂ (Oc. 12 ×, Ob. 3, 3).

der Ulme, am 2. Juli 1957 erhalten (Leg. Ceianu). — Männliches Geschlechtsorgan: Innerer Forceps beinahe gleich lang wie der Penis (Bild 8). Länge 5 mm. Schmarotzer der Raupen von *Pyrameis cardui* L., *P. atalanta*, *Loxostege sticticalis* L., *Polychrosis euphorbiana* Fr., *Tortrix viridana* L.

Allgemeine Verbreitung: Europa, Asien.
In der RVR: Bukarest.
Neu für die Rumänische Volksrepublik.

Gattung *Agathis* Latr. 1805

12) *Agathis breviseta* Nees 1812. 8 Männchen und 14 Weibchen mit dem Netz an verschiedenen Pflanzen im Walde neben Lacul Sărat am 14. Juni 1960 gefangen. — Körper schwarz. Bohrer gleich lang wie der Körper. Länge 4 mm. Männliche Geschlechtsorgane: äußerer Forceps sehr breit; Penis breit, bis zur Hälfte mit Papillen versehen (Bild 9). Schmarotzer der Raupen von *Pyrausta nivalis* L., *Olethreutes mygindana* Schiff., *Conchylis rutilana* Hb., *Paltooxa striatella* Sv., *Coleophora troglodytella* Dur.

Allgemeine Verbreitung: Europa, Mongolei.

In der RVR: Brăila (Region Galați).

Neu für die Rumänische Volksrepublik.

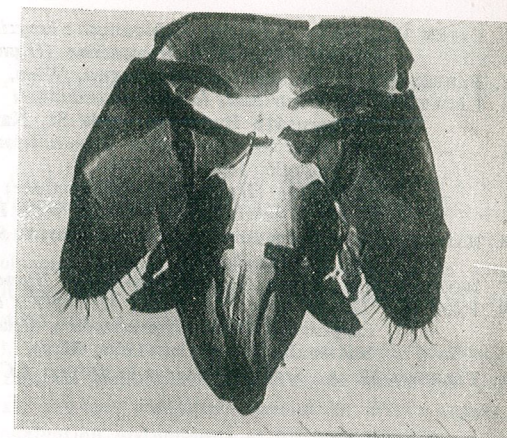


Bild 9. — Geschlechtsorgan von *Agathis breviseta* Nees ♂.

Gattung *Cardiophiles* Nees 1818

13) *Cardiophiles brachialis* Rond. 1874. 4 Männchen in Valul-lui-Traian im August 1959 gesammelt (Leg. Boguleanu). — Geschlechtsorgane: innerer und äußerer Forceps und Penis gleich lang (Bild 10).

Allgemeine Verbreitung: Italien, Süden der UdSSR, Iran.

In der RVR: Jegălia (Region București), Valul-lui-Traian (Region Dobrogea).

14) *Cardiophiles saltator* F. 1781. Wir haben diese Art in unserer Fauna aus Jegălia zitiert. Wir erwähnen noch die 6 Männchen

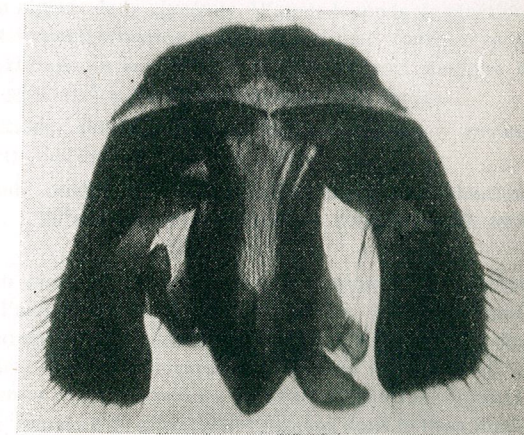


Bild 10. — Geschlechtsorgan von *Cardiophiles brachialis* Rond. ♂.

und 2 Weibchen vom August 1959 aus Valul Traian (Leg. Boguleanu, Precupețu, Erhan).

Allgemeine Verbreitung: Italien, Süden der UdSSR.

In der RVR: Jegălia (Region București), Valul-lui-Traian (Region Dobrogea).

Universităt Bukarest
Naturwissenschaftliche Fakultät
Lehrstuhl für Entomologie

LITERATUR

1. CAPEK M., *Zoznam parazitov dochovanych z hmyzich škodcov v vúlhu v Banskej Stiavnici I. Cast-hostitelia luručikov-Braconidae (Hymenoptera)*. Banskej-Stiavnici, 1960.
2. FAHRINGER J., *Opuscula Braconologica*, Wien, 1925, 1928, 1930, 1935, 1937.
3. LĂCĂTUȘU M., *Contribuții la studiul armăturii genitale masculine de la Braconide*. Analele Universității București, seria Șt. Naturii, 1957, 14.
4. — *Noi contribuții la studiul Braconidelor (Hymenoptera parazite)*. Studii și cercetări de biologie, 1938, 10, 458.
5. — *Braconide (Hymenoptera-Braconidae) din Fauna Republicii Populare Romine*. Studii și cercetări de biologie, seria Biologie animală, 1961, 13, 2.
6. MARSHALL T. A., *Les Braconides*, in E. ANDRÉ, *Species des Hymenoptères d'Europe et d'Algérie*. IV, Beaune, 1888.
7. MOCSÁRY AL., *Fauna Regni Hungariae — Hymenoptera*, Budapest, 1918.
8. PAPP J., *The Microgaster Latr., Microplitis Först. and Hygroplitis Thoms. Species of the Carpathian Basin (Hymenoptera, Braconidae)*. Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, 1959, 51.
9. TELENGA M. A., *Sem. Braconidae in Fauna CCCP*. Moskau-Leningrad, 1936, 1941, 1955.

COMPTES RENDUS

STURE FALKMER, *Experimental diabetes research in fish* (Recherches sur le diabète expérimental chez les poissons), Acta Endocrinologica, 1961, vol. 37, suppl. 59, Suède, Upsala.

Ce travail s'occupe du problème de l'étiologie et de la pathogénie du diabète mellitus, — problème non résolu jusqu'à l'heure présente. Des recherches expérimentales ont été effectuées sur poissons et notamment sur une espèce de téléostéen marin, le *Cottus scorpius*. De tous les vertébrés, les poissons osseux se prêtent le mieux pour une étude du diabète expérimental, par le fait que leur tissu pancréatique endocrinien se laisse facilement extirper, sans la destruction du pancréas exocrine.

Ce travail contient cinq chapitres, qui, par la manière détaillée dont chaque problème est traité, par la richesse des illustrations (figures, graphiques, tableaux), de même que par leur documentation bibliographique complexe, peuvent constituer chacun un article séparé.

Le premier chapitre contient une investigation histologique et histochimique du tissu pancréatique insulaire. L'auteur a trouvé que le pancréas endocrine de *Cottus scorpius* se trouve concentré en deux îles principales et se caractérise par un contenu relativement riche en cellules β, productrices d'insuline.

Le chapitre II aborde le problème du réglage de la glycémie. D'après le mode de réaction envers les agents et les procédés hyper- et hypoglycémisants habituels, on peut conclure qu'il existe chez cette espèce de téléostéen un réglage de la glycémie qualitativement similaire à celui des mammifères, mais présentant en général des réactions beaucoup plus lentes.

Dans le chapitre III, une étude détaillée sur la sensibilité de *Cottus scorpius* envers l'alloxane démontre que ce dernier fait partie des espèces sensibles à l'alloxane.

Le chapitre IV présente la méthode modifiée du nitroprussite pour la détermination du glutathion du sang et des tissus solides. L'auteur démontre les sources d'erreurs et la sensibilité de la méthode.

Enfin, le dernier chapitre expose un essai de vérification expérimentale de la théorie de Lazarow concernant le mécanisme de l'action diabétogène de l'alloxane. En employant la méthode modifiée du nitroprussite, l'auteur effectue des déterminations comparatives du glutathion contenu dans le tissu insulaire, dans les érythrocytes, dans le myocarde et le cerveau, avant et après l'injection de différentes doses d'alloxane. Le résultat principal de cette expérience est la diminution très nette de la quantité de glutathion contenue dans le tissu insulaire isolé après l'administration de l'alloxane. La diminution est plus accentuée que dans les autres tissus solides examinés, l'effet étant plus marqué à mesure qu'on augmente la dose d'alloxane. Les variations du glutathion contenu dans le tissu insulaire reflètent probablement celles

des cellules β , les seules qui aient présenté des modifications morphologiques après l'introduction de l'alloxane.

Les données obtenues plaident en faveur de la théorie de Lazarow, qui soutient que l'alloxane produit la nécrose des cellules β du pancréas, justement grâce à son action destructive sur le glutathion de ces cellules.

Ces recherches constituent un pas en avant dans le problème de la pathogénie et de l'étiologie du diabète mellitus, et c'est ce qui en constitue le principal mérite.

Nous devons souligner le fait que ce travail représente aussi une contribution de valeur pour l'étude de certains problèmes d'endocrinologie et de physiologie comparée (surtout les chapitres I et II) et présente par cela beaucoup d'intérêt pour de nombreux chercheurs qui travaillent dans le domaine de la physiologie comparée.

Matei C. Vlădescu

ФЛОРА РУМЫНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ (Flora Republicii Populare Romne — vol. VIII). Издательство Академии РНР, 1961, том. VIII.

Том VIII монументальной работы „Флора РНР“ (704 стр.) содержит описание пяти порядков — *Tubiflorales* (продолжение), *Plantaginales*, *Contortales*, *Ligustales* и *Rubiales*¹, охватывающих 19 семейств (*Lentibulariaceae*, *Bignoniaceae*, *Pedaliaceae*, *Orobanchaceae*, *Acanthaceae*, *Verbenaceae*, *Labiatae*, *Globulariaceae*; *Plantaginaceae*; *Gentianaceae*, *Apocynaceae*, *Asclepiadaceae*, *Loganiaceae*; *Oleaceae*; *Rubiaceae*, *Caprifoliaceae*, *Adoxaceae*, *Valerianaceae*, *Dipsacaceae*) с 71 родом и 418 видами, из которых 53 гибридных. Следует также отметить, что 54 из этих видов культивируются обычно в РНР в качестве декоративных садовых или комнатных растений, лекарственных растений и проч., как например *Thymus vulgaris*, *Mentha viridis*, *Melissa officinalis*, *Vinca major*, *Stachys lanata*, *Salvia splendens*, *Perilla ocymoides*, *Nerium oleander*, *Ocimum basilicum* и др.

Остальные растения, представляющие собой большинство описанных в этом томе растений, являются дикорастущими, распространенными в самых различных местах страны, начиная от Черноморского побережья (*Stachys maritima*) и кончая альпийскими вершинами Карпат (виды *Gentiana*). Из них выделяются несколько редких для флоры РНР видов, как например *Globularia elongata*, *Acanthus longifolius* var. *hungaricus*, *Ziziphora capitata*, *Crucianella oxyloba*, *Galium parisiense*, *Linnaea borealis*.

Из описанных семейств кратко рассмотрим наиболее важные как в теоретическом, так и в хозяйственном отношении, как например, *Labiatae* (М. Гушуляк, И. Гринцеску, М. Рэвэруц), fam. *Orobanchaceae* (А. Буйя), fam. *Rubiaceae*, fam. *Plantaginaceae* (А. Паукэ и акад. Е. Ниаради), fam. *Oleaceae*, fam. *Valerianaceae* (И. Морариу), fam. *Gentianaceae* (Е. Цопа), fam. *Dipsacaceae* (И. Продан) и др.

Семейство *Labiatae* (губоцветные), весьма богатое родами и видами, разработано по новейшим методам, так что ясность и удобство ключей для определения и описания в значительной степени облегчает опознавание видов. В этом смысле следует упомянуть роды *Thymus* и *Mentha*, являющиеся оба весьма полиморфными. Из общего числа 39 известных во флоре РНР видов *Thymus* (включая сюда и гибри-

¹ Вследствие редакционной ошибки, названия последних трех порядков не даны в этом томе; они будут добавлены в IX томе.

ные), путем сокращений, в обсуждаемом томе, удалось дойти всего лишь до 22 видов (включая и гибриды), что является большим облегчением при определении видов этого рода. Род *Mentha*, отличающийся сильно выраженным полиморфизмом, был разработан с использованием выводов, к которым пришел монограф на основании результатов, полученных в опытных культурах видов этого рода, выращивавшихся в течение многих лет подряд.

Умело разработаны также роды *Salvia* (в особенности гибридные виды) и *Stachys*. Нельзя пройти мимо сем. *Orobanchaceae* (заразиховые), охватывающее паразитов культурных и дикорастущих растений, чтобы не указать, что помимо составления упрощенного и наглядного ключа и весьма подробных морфологических описаний, даются также и перечни растений-хозяев, на которых были обнаружены каждый отдельный вид заразики (*Orobanche*).

В рамках семейства *Oleaceae* (маслинные), охватывающего важные в лесокультурном отношении виды, указываются признаки и систематическое положение критических видов *Fraxinus oxycarpa* и *Fr. pallisae*, которое оставалось неясным в румынской ботанической литературе до последнего времени.

Роды *Scabiosa* и *Knautia*, охватывающие многочисленные и зачастую трудно определяемые виды, также разработаны по значительно упрощенной системе дихотомических ключей и диагнозов.

Семейства *Rubiaceae* (мареновые), *Gentianaceae* (горечавковые) и *Valerianaceae* (валериановые), с множеством близко родственных видов, в особенности, когда речь идет о видах родов *Gentiana*, *Valerianella*, *Asperula* и *Galium*, описаны в VIII томе „Флоры РНР“ новым, совершенно особым образом, что позволяет легкое изучение растений этих родов все более широкими кругами специалистов.

В разделе „Addenda“ этого тома описываются новые для науки систематические единицы, а именно: один ряд, три гибридные вида, три разновидности и 16 форм.

В заключение следует заметить, что работа составлена согласно номенклатурным правилам, установленным на Международном ботаническом конгрессе в Париже, в 1954 году. Надо упомянуть также, что как и в предыдущих томах, в этом томе описаны по дихотомической системе все подвидовые единицы каждого вида, причем для всех видов даются рисунки.

VIII том „Флоры РНР“ является крупным вкладом румынских ботаников в дело изучения и популяризации флористических богатств РНР.

Г. Дижору

EUGEN NICULESCU, Fam. *Papilionidae* (Lepid) Fauna R.P.R., Insecta, Vol. XI, Fasc. 5, 1961.

The family *Papilionidae* which is represented in the Rumanian fauna by 6 species forms the subject of fascicle 5, volume XI of the collection „The Fauna of the R.P.R.“.

The work is not only a determinator, but also includes extensive information concerning the morphology, biology, zoogeography and the systematics of this family.

In the general part, in the chapter concerning internal morphology, some morphological errors occurring in the works of other lepidopterologists are corrected on the basis of numerous personal observations. Some of these have been used in the 2nd part of the book in order to determine the correct systematic position of certain genera and species. The pre-imaginal stages as well as the mode of life of the larvae, chrysalids and adults are described.

In the chapter on phylogeny and classification the phylogenetic relationships of the family within the superfamily *Papilionoidea* as well as those of the three subfamilies *Papilioninae*, *Zerynthiinae* and *Parmasiinae* are discussed. The opinions of various authors as regards this problem are critically reviewed and some personal observations are reported.

An ample bibliographic material concerning the *Lepidoptera* has been used, as required in order to reach certain conclusions or to make some generalizations of a morphological, phylogenetic or systematic nature.

This has been necessary since the family includes numerous exotic species and no conclusions of a general order could have been drawn by examining only the 6 species occurring in the R.P.R.

In the systematic part, the morphological characters of the adults, the biology, preimaginal stages, dimorphism and variability, geographical distribution, and the races occurring in the R.P.R. are described for most of the species met with in Rumania.

The taxonomic importance of the genital apparatus is insisted upon, particularly in the genus *Papilio* which includes a very large number of species.

Thus, on the ground of study of the genital apparatus as well as of other morphological and biological characters in adults and larvae, the author confirms the validity of the genus *Iphiclides*, showing that the species *Podalirius* cannot belong to the genera *Papilio* or *Graphium* as assumed by some lepidopterologists.

As regards the problem of races within the species of the genus *Parnassius* (*P. apollo* and *P. mnemosyne*), the author considers their number to be too large, even only those reported in our country, and should, hence, be reduced.

The book contains 32 figures, most of which have been drawn after the author's own material.

The plates accompanying the text are helpful in recognizing the species and races. However, in some races of *P. apollo* the proportions as regards the span have not been respected and the race *Z.c. ferdinandi* is not figured at all.

It would have been advisable to make the coloured plates after material occurring in the R.P.R.

Considering the various chapters treated, i.e. history, morphology, biology, phylogeny and systematics, we may conclude that the present book is one of the most exhaustive works hitherto published on this family.

E. Dobreanu

G. DINULESCU, *Diptera, Familia Oestridae, Fauna R.P.R.* (Dasselfliegen), Ed. Acad. R.P.R., Bukarest, 1961, Bd. XI, Nr. 4, 169 S. + 4 Tafeln

Das Heft über die Oestriden entspricht dem Umriß der im Rahmen der Fauna der RVR erschienenen Hefte, sowohl durch die evolutorische Auffassung die der Behandlung dieser systematischen Einheit zu Grunde gelegen hat, als auch durch seine Eigenschaften als Bestimmungsbuch.

Im ersten Teil wird Allgemeines in bezug auf die entsprechende Familie behandelt. Es wird die äußere und innere Morphologie dieser Insekten eingehend studiert, und den Larven und ihren verschiedenen Entwicklungsstadien sowie den Nymphen besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Weiterhin bringt der Verfasser wichtige Angaben hinsichtlich der Biologie, Ökologie sowie der geographischen Verbreitung. Zum Unterschiede von anderen Verfassern die bezüglich der Phylogenie und der Systematik dieser Gruppe Klassifikationen angewendet haben, die sich auf die Analyse eines einzigen Organs stützten (des Flügels beim Erwachsenen, oder der rückwärtigen Stigmen der Larve), führt G. Dinulescu eine originelle Auffassung ein; er stützt sich nämlich auf das vergleichende Studium mehrerer Organe des Erwachsenen und der Larve, sowie auf die Analyse der Beziehungen derselben zur Ökologie, sowohl bei den Oestriden als auch bei den ihnen verwandten Familien der Musciden und Tachiniden.

Die Familie der Oestriden ist nicht nur von rein wissenschaftlichem Standpunkt interessant, sondern sie zählt auch zu den wirtschaftlich sehr wichtigen Gruppen, weil durch die Krankheiten, welche sie bei Tieren hervorrufen, deren Milch-, Fleisch-, und Lederproduktion vermindert wird.

Die Oestridenlarven rufen Darm-, Höhlen- oder Hautmadenkrankheiten hervor, welche zu Gehirnhautentzündungen oder Erstickungen mit tödlichem Ausgang für das Tier führen können. Es werden auch einige Fälle von Schmarotzertum beim Menschen angeführt.

Von der wirtschaftlichen Bedeutung sowie von ihrer Bedeutung als Krankheitserreger ausgehend, empfiehlt der Verfasser therapeutische und prophylaktische Mittel für ihre Bekämpfung.

Im systematischen Teil werden 3 Unterfamilien für Rumänien angeführt:

— Unterfamilie *Gastrophilinae* Bezzi-Stein, 1907,

— Unterfamilie *Oestrinae* Rondani, 1856,

— Unterfamilie *Hypoderminae* Rondani, 1856

welche 7 Gattungen, mit 17 Arten und einer Varietät umfassen.

Die allgemeinen Merkmale sowie die Bestimmungsschlüssel für die Erwachsenen und die Larven werden durch zahlreiche originelle Zeichnungen der Larvarstadien illustriert. Die Erwachsenen sind vollkommen vertreten, während die Geschlechtsorgane nur bei einigen Arten dargestellt werden.

Im Rahmen jeder Art werden die morphologischen Merkmale der Erwachsenen, Form und Größe der Eier, Merkmale der Larven und Nymphen, Biologie, geographische Verbreitung, Pathogenität und Bekämpfung behandelt.

Bei einigen Arten wie z.B. *Oestrus ovis* L., *Rhynostyrus purpureus* L., *Hypoderma bovis* De Geer, welche für Menschen und Wirtschaft besonders bedeutend sind, werden einige Merkmale ihrer Pathogenität und Biologie hervorgehoben.

Es wird eine vom Verfasser i.J. 1938 entdeckte Varietät der Art *Gastrophilus veterinus* beschrieben. Zum ersten Mal werden zwei Arten erwähnt, welche auf Wild schmarotzen (*Cuterebra emasculator* Fitch., *Hypoderma diana* Br.).

Außer den 76 Zeichnungen und Photographien im Text, werden die Abbildungen durch 4 Bunttafeln mit 13 Zeichnungen vervollständigt, welche jedoch nicht ganz ihrem Zweck entsprechen, da die Farbtonung mit jener des Lebendmaterials nicht völlig übereinstimmt.

Vorliegende Arbeit stellt einen wesentlichen Fortschritt auf dem Gebiete der Erforschung der Oestridenfauna in der RVR dar und spornt gleichzeitig zu weiteren Studien über diese auch auf Wild schmarotzenden Fliegen an, welche vom Verfasser aus Materialmangel weniger eingehend behandelt wurden.

Fl. Niculescu

La vie scientifique

LE CENTENAIRE DU JARDIN BOTANIQUE DE L'UNIVERSITÉ DE BUCAREST

Les jours de 27-29 oct. 1961, le Jardin Botanique de Bucarest a fêté l'accomplissement d'un siècle d'existence. Il est aujourd'hui le plus ancien jardin botanique, qui ait fonctionné sans interruption dans la capitale du pays. Le jardin a été créé à l'initiative du Docteur Carol Davila, comme «hortus medicus», pareil à de nombreux jardins botaniques de l'étranger, près l'École de Médecine et de Pharmacie. Il fut organisé par Ulrich Hoffmann (1860-1866) et par le D^r Dimitrie Grecescu (1866-1874), directeurs du jardin, au bas du coteau de Cotroceni, sur le terrain de l'actuel Palais des Pionniers. A cause de circonstances étrangères aux intérêts du développement de l'enseignement botanique du pays, le jardin dut être transféré en 1874 dans le centre de la Capitale, dans l'ancien jardin de Șuțu, actuellement la Place de l'Université, en passant en même temps sous le contrôle de l'Université de Bucarest. Son nouveau directeur est le jeune, dynamique et entreprenant prof. D^r Dimitrie Brândza (1874-1895), qui est aussi l'organisateur de l'enseignement botanique scientifique dans la partie en deçà des Carpates roumaines.

Mais cette institution scientifique botanique n'y demeure que 12 ans. Elle change de nouveau de place en 1886. C'est à Cotroceni, à l'endroit qu'elle occupe aujourd'hui, sur une superficie de 17 1/2 ha de terrain, que l'énergique botaniste, le D^r Dimitrie Brândza, fonde et aménage le Jardin Botanique qui a gardé ses caractéristiques surtout en ce qui concerne l'architecture paysagiste. Le jardin, avec un institut botanique contenant un riche herbier et un musée, ainsi que des serres nécessaires au bon développement de l'enseignement botanique et des recherches scientifiques, a constitué un centre botanique important.

Après la mort prématurée du D^r Dimitrie Brândza (1846-1895) — 49 ans à peine — le jardin, après une période relativement courte de progrès, suivant la voie tracée par son fondateur, sous la direction du prof. Mihail Vlădescu (1895-1936), entre dans une période de stagnation et même de regrès surtout entre les deux guerres mondiales. Pendant la brève période de trois années qui suivit, le Jardin Botanique ne fit pas les progrès exigés par les perspectives du développement de la science botanique, quoique son directeur ait été le prof. Simion Radian, connu pour avoir découvert l'Hépatique *Bucegia Romanica*.

En 1938, la direction du Jardin Botanique est confiée au D^r Ion Grîntescu, professeur d'anatomie et de physiologie des plantes et, en octobre 1939, c'est le renommé systématicien et morphologue, le prof. D^r Mihail Gușuleac qui passe à la tête de la direction. Ce dernier dut non seulement lutter avec une situation héritée, défavorable à un fonctionnement normal du jardin, mais faire face aussi aux difficultés créées par la seconde guerre mondiale.

La vie scientifique

LE CENTENAIRE DU JARDIN BOTANIQUE DE L'UNIVERSITÉ DE BUCAREST

Les jours de 27-29 oct. 1961, le Jardin Botanique de Bucarest a fêté l'accomplissement d'un siècle d'existence. Il est aujourd'hui le plus ancien jardin botanique, qui ait fonctionné sans interruption dans la capitale du pays. Le jardin a été créé à l'initiative du Docteur Carol Davila, comme «hortus medicus», pareil à de nombreux jardins botaniques de l'étranger, près l'École de Médecine et de Pharmacie. Il fut organisé par Ulrich Hoffmann (1860-1866) et par le D^r Dimitrie Grecescu (1866-1874), directeurs du jardin, au bas du coteau de Cotroceni, sur le terrain de l'actuel Palais des Pionniers. A cause de circonstances étrangères aux intérêts du développement de l'enseignement botanique du pays, le jardin dut être transféré en 1874 dans le centre de la Capitale, dans l'ancien jardin de Șuțu, actuellement la Place de l'Université, en passant en même temps sous le contrôle de l'Université de Bucarest. Son nouveau directeur est le jeune, dynamique et entreprenant prof. D^r Dimitrie Brândza (1874-1895), qui est aussi l'organisateur de l'enseignement botanique scientifique dans la partie en deçà des Carpates roumaines.

Mais cette institution scientifique botanique n'y demeure que 12 ans. Elle change de nouveau de place en 1886. C'est à Cotroceni, à l'endroit qu'elle occupe aujourd'hui, sur une superficie de 17 1/2 ha de terrain, que l'énergique botaniste, le D^r Dimitrie Brândza, fonde et aménage le Jardin Botanique qui a gardé ses caractéristiques surtout en ce qui concerne l'architecture paysagiste. Le jardin, avec un institut botanique contenant un riche herbier et un musée, ainsi que des serres nécessaires au bon développement de l'enseignement botanique et des recherches scientifiques, a constitué un centre botanique important.

Après la mort prématurée du D^r Dimitrie Brândza (1846-1895) — 49 ans à peine — le jardin, après une période relativement courte de progrès, suivant la voie tracée par son fondateur, sous la direction du prof. Mihail Vlădescu (1895-1936), entre dans une période de stagnation et même de regrès surtout entre les deux guerres mondiales. Pendant la brève période de trois années qui suivit, le Jardin Botanique ne fit pas les progrès exigés par les perspectives du développement de la science botanique, quoique son directeur ait été le prof. Simion Radian, connu pour avoir découvert l'Hépatique *Bucegia Romanica*.

En 1938, la direction du Jardin Botanique est confiée au D^r Ion Grîntescu, professeur d'anatomie et de physiologie des plantes et, en octobre 1939, c'est le renommé systématicien et morphologue, le prof. D^r Mihail Gușuleac qui passe à la tête de la direction. Ce dernier dut non seulement lutter avec une situation héritée, défavorable à un fonctionnement normal du jardin, mais faire face aussi aux difficultés créées par la seconde guerre mondiale.

À la suite du bombardement du 4 avril 1944, et de deux autres encore, le Jardin Botanique est atteint par 96 bombes d'avion ; le merveilleux bâtiment en style mauresque de l'Institut Botanique, construit par le D^r Dimitrie Brândza, est détruit, y compris le musée entier et les 2/3 du riche et précieux herbier, qui occupait la première place dans le sud-est européen ; outre ces pertes irremplaçables, on enregistre, parmi d'autres, des pertes spécialement lourdes dans l'inventaire des plantes exotiques cultivées dans les serres et les plantations du jardin. Pour effacer les traces profondes de la guerre néfaste, le directeur du jardin, le prof. D^r Mihail Gușuleac (1939–1951), entreprend, aidé par ses collaborateurs, un travail épuisant en vue de recréer les conditions normales au développement du processus d'enseignement et de recherche scientifique à l'Institut Botanique et au Jardin Botanique.

Ce n'est qu'en 1952, et surtout en 1954, qu'en passant sous la direction du Ministère de l'Enseignement et de la Culture, par l'Université de Bucarest, que le Jardin Botanique reprend son rôle naturel, grâce aux soins du Parti Ouvrier Roumain et à l'appui du gouvernement de notre Etat démocratique populaire, qui lui accorde une attention particulière en tant qu'institution scientifique au service de l'enseignement supérieur et des recherches scientifiques dans les domaines variés de la botanique et comme institution culturelle pour la grande masse des visiteurs.

Le Jardin Botanique, à présent entièrement réorganisé, complété et aménagé selon les exigences nouvelles du processus d'enseignement dans les écoles de tous degrés, et surtout des universités, approprié aux nouvelles orientations dans la recherche scientifique, satisfait aux principes qui ont présidé à la réforme de l'enseignement de tous les degrés de 1948.

Il contient une riche et variée collection de Gymnospermes et d'Angiospermes, une section de systématique des plantes, aménagée par branches d'évolution du règne végétal, harmonieusement reliée à l'arboretum existant ; des groupes géographiques comme la « flore de la Dobroudja », la « flore des régions méditerranéennes », des « plantes nord-américaines », « est-asiatiques », « caucasiennes », un « alpinarium », avec une jolie cascade et un lac possédant une plantation de « *Taxodium distichum* » avec de splendides pneumatophores, un groupe de « plantes mexicaines », un riche secteur de « plantes décoratives » et une « roseraie », un groupe de « plantes endémiques », rares et protégées par la loi, un secteur de « plantes médicinales et industrielles », un secteur « horticole et pomicole », un secteur d'expérimentation de génétique, une pépinière, un secteur de plantes exotiques cultivées en serre et, en cours d'aménagement, le groupe géographique des Carpates, qui reproduit en miniature, sur une superficie d'environ 1/2 ha, le relief de ces montagnes avec la flore caractéristique des différents massifs montagneux.

Le nombre de plantes cultivées en plein air dans les différents secteurs et dans les serres s'élève à environ 14 000 unités taxonomiques. La plus riche des collections du jardin est celle des plantes succulentes, aujourd'hui reconnue comme la plus importante du pays ; on peut également mentionner la collection de plantes carnivores, de palmiers, d'aracées, de citrées et autres.

Les conditions de travail ont aussi changé radicalement par la construction du nouvel « Institut Botanique », inauguré en octobre 1961, dans lequel sont concentrées toutes les disciplines de botanique de la Faculté des Sciences Naturelles de l'Université de Bucarest, à savoir la morphologie des plantes, la systématique des plantes, la géobotanique, la phytopathologie, la physiologie des plantes, la microbiologie générale, la microbiologie du sol et la génétique. Chacune de ces disciplines dispose de l'espace nécessaire pour y déployer l'activité didactique et de recherche scientifique dans des conditions appropriées et de salles communes, telles que : amphithéâtre, musée, bibliothèque de spécialité (contenant plus de 19 000 volumes), salles de lecture, laboratoires pour les étudiants et salles de travail pour le personnel didactico-scientifique.

L'herbier contient approximativement 280 000 feuilles, parmi lesquelles se trouvent les précieuses collections de Thümen, Rabenhorst, etc.

Dans cette institution plus de 900 étudiants de la Faculté des Sciences Naturelles acquièrent leurs connaissances dans les différents domaines de la botanique.

Les deux institutions — le Jardin et l'Institut Botanique — qui se complètent l'un l'autre, constituent aujourd'hui un important centre botanique d'enseignement et de recherches botaniques dans le cadre de l'Université ; une base complexe qui offre, à ceux qui s'évertuent à connaître les processus, les phénomènes et la multitude des particularités du monde végétal, de multiples possibilités de travail.

La recherche scientifique déployée dans notre institution embrasse des directions et des aspects variés parmi lesquels nous mentionnons : les recherches palynologiques de la flore de la République Populaire Roumaine, les problèmes de cytogénétique et cytogéographie, d'organogenèse, de carpologie, la flore bryologique du pays, les problèmes de bryosociologie et de bryogéographie, l'algologie et la mycologie du pays, l'étude des divers complexes de la végétation, la phytopathologie des plantes cultivées et ornementales, les problèmes de photosynthèse, l'action des stimulants de la croissance, l'accélération de la maturité des fruits, la polyploidie des plantes en général, et celle des plantes de culture et des plantes médicinales en particulier, l'hétérosis des plantes de culture, la microbiologie du sol, etc.

L'entrée du Jardin Botanique dans un nouveau siècle d'existence a été marquée par la festivité du centenaire de ce jardin, la plantation d'un arbre commémoratif, la visite du jardin et des serres et l'inauguration du nouvel « Institut Botanique », festivité honorée par la présence des organes du Parti et de l'Etat, des représentants de l'Académie de la République Populaire Roumaine, ainsi que du rectorat de l'Université et de la Faculté des Sciences Naturelles.

A l'occasion de ce grand événement dans la vie du jardin, on a organisé aussi une session scientifique jubilaire, qui s'est déroulée dans trois sections et à laquelle ont participé la majorité des botanistes des universités sœurs, des instituts de recherches de l'Académie de la République Populaire Roumaine et des instituts départementaux, ainsi que de nombreux étudiants et licenciés des sciences naturelles.

On a présenté 134 communications scientifiques originales comprenant des aspects variés, théoriques et pratiques, des divers domaines de la biologie végétale. La commémoration des botanistes précurseurs, décédés — le D^r Dimitrie Brândza, le D^r Emanoil C. Teodorescu, Zaharia Panțu, le D^r A. Procopianu-Procopovici, le D^r Mihail Gușuleac, le D^r Marcel Brândza, le D^r Aurel Vlădescu et d'autres — a été célébrée en évoquant leur souvenir au début de chaque séance de communications, par de brefs commentaires sur leur vie et leur activité scientifique.

Les travaux présentés à la session scientifique jubilaire, qui a été l'une des plus grandes sessions botaniques depuis 1931 — véritable congrès des botanistes du pays entier — vont être publiés en volume commémoratif dans la collection du Jardin Botanique, intitulée « Acta Botanica Horti-Bucurestiensis », qui paraît depuis l'année 1959.

Prof. D^r Ion T. Tarnavski

Directeur du Jardin Botanique de l'Université de Bucarest



À la session scientifique jubilaire qui a eu lieu à Bucarest à l'occasion du centenaire du Jardin Botanique de l'Université de Bucarest et de l'inauguration du nouveau bâtiment de la Faculté des Sciences Naturelles pour les disciplines de biologie végétale du Jardin Bota-

nique, l'Institut de Biologie de l'Académie de la République Populaire Roumaine, a participé avec les communications suivantes :

1. L'académicien Traian Săvulescu, A. Săvulescu, m.c. de l'Académie de la R.P.R. et Ing. V. Bontea : « Le problème du mildiou (*Plasmopora viticola* Berl. et De Toni) sur le porte-greffe de vigne ».
2. N. Sălăgeanu et L. Atanasiu : « Sur la photosynthèse du blé d'automne pendant l'hiver ».
3. C. C. Georgescu, m.c. de l'Académie de la République Populaire Roumaine, I. Catrina et V. Tutunaru : « Variation de l'humidité du bois des épicéas défeuillés par *Lymantria monacha* ».
4. P. Raicu : « Recherches concernant le phénomène « hétérosis » et la ségrégation des hybrides entre espèces de blé d'automne (*Triticum vulgare* Host) ».
5. N. Doniță : « Nouveaux éléments pour l'interprétation de la zonalité de la végétation de la République Populaire Roumaine ».
6. G. Dihoru : « Contributions à l'étude de la flore et de la végétation de Lacul Sec dans le massif du Siriu ».
7. V. Tutunaru et C. Bîndiu : « Variation de la croissance en épaisseur de certaines espèces ligneuses, pendant la période de végétation ».
8. V. Eșanu : « Sur l'activité de la phosphatase et de l'aspirase sur la plante de tabac attaquée par le virus de la mosaïque du tabac ».

Au Congrès international de biochimie, qui a eu lieu en été 1961 à Moscou, l'Institut de biologie a été représenté par le prof. N. Sălăgeanu, membre correspondant de l'Académie de la République Populaire Roumaine, et par M-me Georgette Fabian, chercheur scientifique au même institut, les deux étant spécialistes en physiologie végétale et s'occupant surtout de l'étude de la photosynthèse.

À cette occasion le prof. N. Sălăgeanu a présenté un travail sur l'« Utilisation de la méthode manométrique pour la détermination de la photosynthèse et de la respiration des feuilles *in vivo* ».

**TRAVAUX PARUS AUX ÉDITIONS DE L'ACADÉMIE DE LA
RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE EN 1961**

- * * * **Flora Republicii Populare Romine**, vol. VIII (La flore de la R. P. Roumaine, VIII^e vol.), 708 p., 39,60 lei.
- * * * **Probleme actuale de biologie și științe agricole. Lucrare dedicată Acad. Prof. G. Ionescu-Șișești, cu prilejul împlinirii a 75 de ani** (Problèmes actuels de Biologie et de Sciences agricoles. Ouvrage dédié au Professeur G. Ionescu-Șișești, membre de l'Académie de la R.P.R., à l'occasion de son 75^e anniversaire), 783 p. + 9 pl., 53 lei.
- Iosif Lepși, **Fauna R.P.R.** (La faune de la R.P.R.), **Protozoa**, vol. I, **Rhizopoda**, fasc. 2, **Euamoebidea**, 435 p., 29,70 lei.
- D. Coman, **Fauna R.P.R.** (La faune de la R.P.R.), **Nematoda**, vol. II, fasc. 3, **Mermithidae**, 62 p., 2,70 lei.
- S. Panin et N. Săvulescu, **Fauna R.P.R.** (La faune de la R.P.R.), **Insecta**, vol. X, fasc. 5, **Coleoptera**, fam. **Cerambycidae**, 526 p. + 16 pl., 37,90 lei.
- G. Dinulescu, **Fauna R.P.R.** (La faune de la R.P.R.), **Insecta**, vol. XI, fasc. 4, **Diptera**, fam. **Cestridae**, 168 p. + 4 pl., 8,35 lei.
- Eugen V. Niculescu, **Fauna R.P.R.** (La faune de la R.P.R.), **Insecta**, vol. XI, fasc. 5, **Lepidoptera**, fam. **Papilionidae**, 107 p. + 9 pl., 6,40 lei.
- Ion E. Fuhn et Ștefan Vancea, **Fauna R.P.R.** (La faune de la R.P.R.), **Reptilia**, vol. XIV, fasc. 2, 353 p. 29,30 lei.
- * * * **Hidrobiologia**, vol. II (Hydrobiologie, II^e vol.), 252 p. + 5 pl., 12,40 lei.
- * * * **Hidrobiologia**, vol. III. Simpozionul „Biologia Mării Negre”, Constanța, 25–28 mai 1960 (Hydrobiologie, III^e vol., Le symposion «La biologie de la Mer Noire», Constantza, 25–28 mai 1960), 392 p. + 7 pl., 17,80 lei.
- A. M. Comșia, **Biologia și principiile culturii vinatului** (Biologie et principes de culture du gibier), 588 p., 58 lei.
- Ivanca Donciu, **Cercetări asupra coccidiilor la animalele domestice în R.P.R.** (Recherches sur les coccidies des animaux domestiques dans la République Populaire Roumaine), 92 p. + 18 pl., 7,20 lei.
- Mihai C. Băcescu, **Păsările în nomenclatura și viața poporului român** (Les oiseaux dans la nomenclature et dans la vie du peuple roumain), 442 p. + 5 pl. 21,60 lei.