

PT 1469

ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

BIOL. INV. 88

REVUE DE BIOLOGIE



4339

TOME VII

1962

N° 4

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 |
|---|------|
| Т. СĂВУЛЕСКУ, АЛИС СĂВУЛЕСКУ и В. БОНТЯ, Основы и методика разработки прогнозов появления болезней на культурных растениях в РНР | 491 |
| N. SĂLĂGEANU and L. ATĂNASIU, Yearly cycle of photosynthesis in certain evergreen plants and autumn wheat | 507 |
| I. POPESCU-ZELETIN und V. G. MOCANU, Beiträge zur Kenntnis der Wachstumsverhältnisse bei den wichtigsten Waldgesellschaften der Hochebene von Babadag | 513 |
| C. C. GEORGESCU und SANDA VASILE, Die Natur des Blütenstandes von <i>Trifolium repens</i> L., auf Grund von durchwachsenen Köpfen erläutert | 537 |
| TRAIAN I. ȘTEFUREAC, Recherches caryologiques concernant l' <i>Oligotrichum hercynicum</i> (Hedw.) Lam. et DC. | 543 |
| M. A. IONESCU and N. ROMAN, New genera of gall maker Cynipidae in the fauna of the Rumanian People's Republic: <i>Weldiella aequalis</i> n. gen. n. sp. and <i>Cecconia Valerianellae</i> Thomson | 551 |
| М. БЭЧЕСКУ, М. Т. ГОМОЙЮ, Н. БОДЯНУ, АДРИАНА ПЕТРАН, Г. МЮЛЛЕР и В. МАНЯ, Экологические исследования Черного моря (песчаная зона на севере Констанцы) | 561 |
| COMPTES RENDUS | 583 |
| LA VIE SCIENTIFIQUE | 591 |

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.

ОСНОВЫ И МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ПРОГНОЗОВ ПОЯВЛЕНИЯ БОЛЕЗНЕЙ НА КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЯХ В РНР

АКАД. ТР. СЭВУЛЕСКУ, АЛИС СЭВУЛЕСКУ,
ЧЛЕН-КОРР. АКАД. РНР,
и ВЕРА БОНТЯ

В нашей стране прогноз является одной из важнейших проблем в области защиты растений и представляет собой основу планирования, организации и правильного выполнения мер борьбы с различными вредителями и болезнями. Как в других странах, так и у нас методов прогноза болезней меньше, чем методов прогноза вредителей, которые легче поддаются изучению в этом отношении.

Прогноз болезней осенью можно делать лишь в редких случаях с достаточной точностью только на основании запаса заражения, оставшегося от соответствующего года, и прогноза погоды, который, как известно, страдает еще значительной неточностью. Целый ряд факторов может влиять еще с осени, совершенно изменяя картину частоты и интенсивности болезни в следующем году. Поэтому, совершенно необходимо уточнять долговременные прогнозы частичными прогнозами по мере появления условий, обуславливающих известные перемены в биологии паразита и по мере изменения прогноза состояния погоды. В связи с этим в прогнозе болезней особенно важную роль играют стационарные наблюдения, производимые в различных пунктах страны, как над биологией паразита, так и над соответствующими растениями — хозяевами, для изучения колебания климатических факторов за большое число лет.

Учитывая это обстоятельство, еще в 1929 году по почину одного из авторов в нашей стране было приступлено к изучению состояния сельскохозяйственных культур. Издание „Фитосанитарное состояние в РНР” [12] содержит богатейший материал, собранный как путем стационарных наблюдений, так и на основании наблюдений, производящихся при выездах на места для контроля и экспертиз, а также на

основании специальных командировок, проводящихся ежегодно сотрудниками научных учреждений для обнаружения болезней на полевых культурах, в огородах и садах. Ценные данные дает также анализ большого материала, присылаемого различными хозяйствами страны, комплексными станциями по прогнозу и сигнализации, расположенными в плодородческих и виноградарских районах, а также и внешними сотрудниками наблюдательных пунктов сети учета, диагноза, прогноза и сигнализации и инспекторатами территориального и таможенного карантина.

При проведении наблюдений на местах учитываются все данные, лежащие в основе прогноза, как например: распространение заболеваний в различных районах страны, встречаемость (частота) и интенсивность поражения, поведение различных сортов в отношении заражения, появление и развитие болезней в зависимости от естественных факторов (почвенно-климатических условий, фенологических фаз), а также и от факторов, связанных с деятельностью человека (распространение болезней с семенным и посадочным материалом, эффективность мер борьбы с ними и прочее).

Наряду с регистрацией статистических данных, позволяющих производить характеристику областей в отношении встречаемости в них различных болезней [8], а следовательно и составлять близкие к действительности прогнозы для этих районов, ведутся также исследования по изучению биологии наиболее вредоносных в нашей стране паразитов, в связи с климатическими условиями и фенологическими фазами поражаемых ими растений.

Полученные данные обрабатываются в сотрудничестве с Центральным метеорологическим институтом.

На основании результатов научных исследований и наблюдений на местах, удалось уточнить некоторые элементы для установления как долгосрочного, так и краткосрочного прогноза для ряда болезней, как например для ржавчинных заболеваний, твердой и пыльной головни пшеницы, мильдью виноградной лозы, парши яблони и др.

Из ржавчин наиболее распространенной и чаще всего встречающейся является бурая ржавчина (*Puccinia triticina* Erikss.), которая за весь этот более чем 30-летний срок наблюдений не встречалась лишь в 1945, 1946 и 1947 годах, отличавшихся чрезвычайной засухливостью [9], [12].

В условиях нашей страны, эволюционный цикл гриба *Puccinia triticina* обычно не прерывается. Уредоспоры хорошо выдерживают летнюю засуху и жару, заражают самосев, с которого заражение переходит затем на озимые, если эти последние хорошо развились, как следствие раннего посева. Установлено, что для расы [13], являющейся наиболее распространенной в РНР, оптимальная температура для прорастания уредоспор и для заражения колеблется от 10 до 22°C; эти условия наблюдаются обычно как осенью, так и весной.

Если пшеница заражена уже с осени, а весной условия благоприятствуют развитию бурой ржавчины (мин. 5—6°C, опт. 16—20°C),

то она появляется очень рано, в конце апреля или в начале мая, достигая своего максимального развития в июне месяце.

Если же с самосева заражение не переходит на пшеницу еще с осени или же если, вследствие сильных морозов, как это было например в 1928 и 1929 гг. (от — 30 до — 35°C), уредоспоры и зимний мицелий погибают, то на следующий год ржавчина появляется поздно, лишь в июне, и проявляется в основном в слабой форме, так как восприимчивость пшеницы к заражению бурой ржавчиной снижается с момента окончания зимы до момента выколашивания, а в фазе молочной спелости у нее наблюдается даже устойчивость. Весной заражение происходит уредоспорами, занесенными ветром из других районов, при этом наблюдается тесная связь между частотой господствующих ветров и интенсивностью поражения бурой ржавчиной [2], [8], [11].

На основании этих элементов прогноза, при наличии поражения культур бурой ржавчиной и в случае, если предполагается, что осень будет теплая и дождливая, можно ожидать в следующем году раннего и сильного заражения этой болезнью. В этом случае, в качестве меры предупреждения поражения, следует рекомендовать немедленное уничтожение самосева и поздний посев озимой пшеницы, с соблюдением, однако, крайних сроков посева, установленных для каждой отдельной области.

Желтая ржавчина (*Puccinia glumarum* (Schmidt) Erikss. et Henn. f. sp. *tritici*) также распространена во всей стране, но более значительная интенсивность поражения ею наблюдается лишь в благоприятные для нее годы, как например в 1941, 1942, 1944, 1951, 1953, 1954, 1958, 1961 и 1962 гг., и только в определенных ее очагах, преимущественно на юге страны, в Бэрэганской степи, (Констанцская и Бухарестская области) и в меньшей степени на север — в Сучавской и Клужской областях. В нашей стране ни уредоспоры, ни мицелии этого гриба в большинстве случаев не выдерживают летней жары и засухи и погибают. Поэтому поражение наблюдается поздно, во время выколашивания, так как вызывается уредоспорами, заносимыми ветром из северных, северо-западных и юго-западных районов, где они сохраняются летом. Наблюдается тесная связь между частотой доминирующих ветров в этих районах и интенсивностью поражения желтой ржавчиной в различные годы. Однако в 1958, 1961 и 1962 годах желтая ржавчина появилась необычайно рано — в первой половине мая, и вызвала полное засыхание листьев, в особенности на ранних посевах. Отсюда следует, что поражение желтой ржавчиной озимой пшеницы можно предупредить путем более позднего ее посева [2], [8], [9], [11], [12], [14].

Линейная ржавчина (*P. graminis* Pers. f. sp. *tritici* Erikss. et Henn.) появляется в основном в годы с обильными осадками, сопровождается бурями, вызывающими полегание пшеницы; с особенной интенсивностью она наблюдается в районах с более влажным климатом, как например, в холмистых районах лесостепной зоны, вдоль рек и вблизи лесов. В годы особенно сильного поражения линейной ржавчиной, как например в 1939, 1940, 1948, 1953 и 1954 годах, она причиняет значительный ущерб (8—10%), вызывая щуплость зерна. Линейная ржавчина

появляется преимущественно на поздних посевах озимой пшеницы и на яровой пшенице. Наблюдается также связь между наличием кустов барбариса (*Berberis*) и интенсивностью поражения линейной ржавчиной [8], [9], [11], [12].

Особое значение для прогноза представляет устойчивость сортов пшеницы к поражению ржавчинами — вопрос, который уже много лет изучается в РНР [2], [11].

Пыльная головня пшеницы (Ustilago tritici (Pers.) Jens.) в основном мало распространена у нас в стране. Учитывая, однако, то обстоятельство, что по статистическим данным процент заражения непрерывно возрастает, был поставлен вопрос о необходимости более тщательного изучения биологии этого паразита [6], [7]. При этом было установлено, что пониженные температуры в фазах появления всходов, кушения и выхода в трубку благоприятствуют развитию мицелия в растениях пшеницы, который доходит до колоса и образует хламидоспоры. Чтобы хламидоспоры могли вызвать заражение других растений, необходимо наличие значительного количества пораженных головней колосьев, обеспечивающих большое количество спор на рыльце. Необходимо также повышенная влажность воздуха, при температуре не ниже 12° и не выше 30° в течение всего периода образования цветков, до опыления.

Таким образом, когда осень и весна холодные и сырые, можно ожидать более обильное появление пыльной головни на посевах со значительными шансами на дальнейшее распространение заражения. Если и в течение цветения условия остаются благоприятными для заражения, то можно считать, что урожай зерна будет зараженным и, следовательно, не может быть использован в качестве семенного материала, или же его следует подвергнуть дезинфекции, известными уже методами [6], [7], [13].

Мокрая головня пшеницы, вызываемая различными видами из рода *Tilletia*, хорошо изучена в нашей стране, причем был установлен ряд элементов для прогноза ее появления [8], [9], [12], [13], [14]. Были уточнены условия заражения озимой пшеницы в зависимости от внешних факторов (влажности, температуры), от сроков посева и уборки, от применения протравливания семян, агротехнических мероприятий и прочее, а также и устойчивость сортов и физиологическая специализация паразита. При позднем осеннем посеве и при пониженной температуре (от 3°C , а затем в течение длительного периода от 5 до 7°C) на следующий год можно ожидать сильного поражения вонючей головней, вызываемой в частности грибом *Tilletia nanifica*, в особенности если в соответствующем районе протравливания не применялось и в почве имеется большой запас спор. Так, например, в 1961 году, вследствие наличия указанных выше условий, на некоторых чувствительных сортах заражение доходило до 50—55%.

Мильдью виноградной лозы (Plasmopara viticola (Berk. et Curt.) Berl. et de Toni) изучался проф. Тр. Сэвулеску и его сотрудниками свыше 30 лет, причем были установлены ценные элементы по прогнозу этой болезни [4], [5], [8], [9], [10], [12], [14].

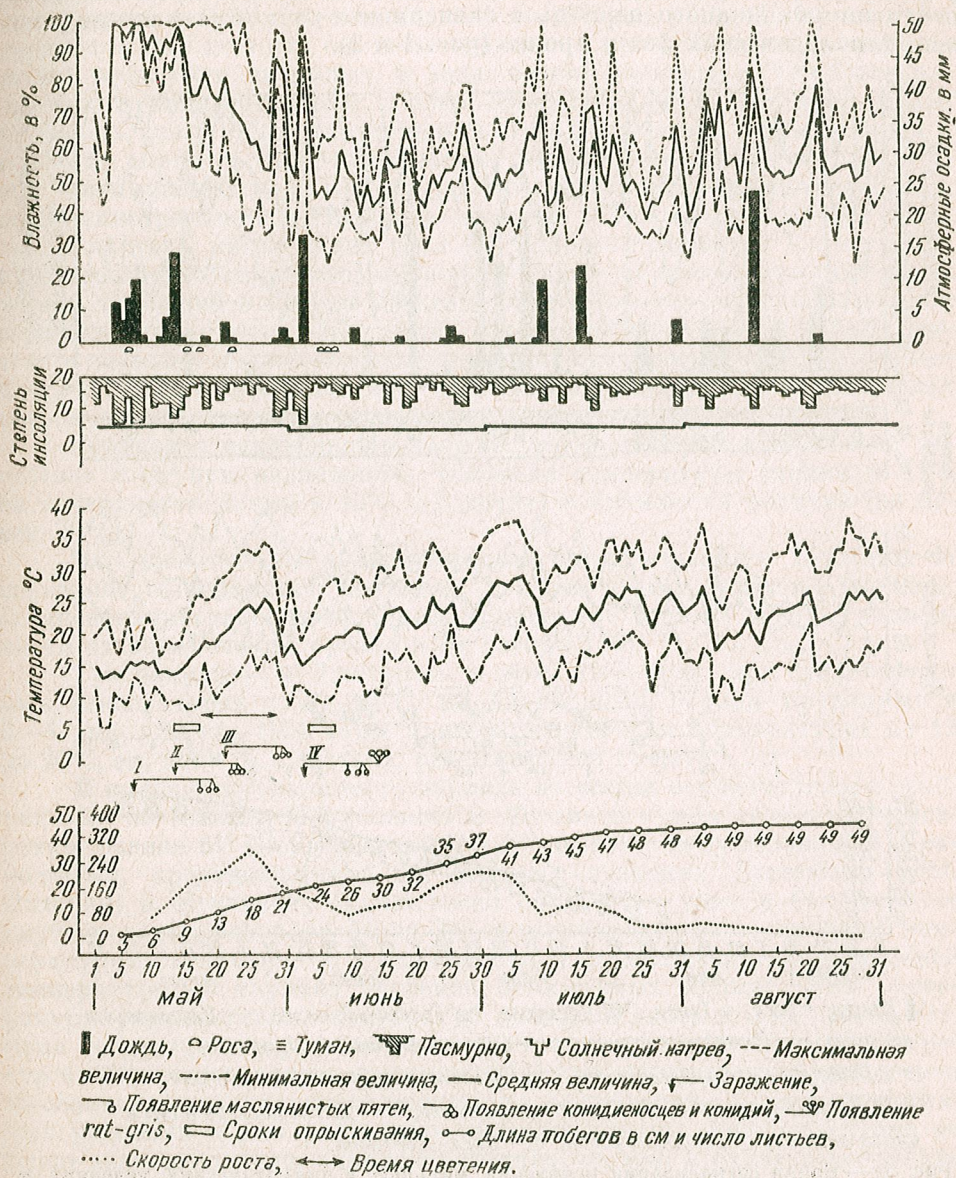


Рис. 1. — Сроки сигнализации появления мильдью в климатических условиях и условиях развития виноградной лозы (Дрэгэшань, 1950 г.).

Прогноз мильдью основывается на установлении запаса ооспор, условий и сроков их прорастания, условий заражения, продолжительности инкубационного периода в зависимости от климатических условий, фенологических фаз и прочее (рис. 1 и 2).

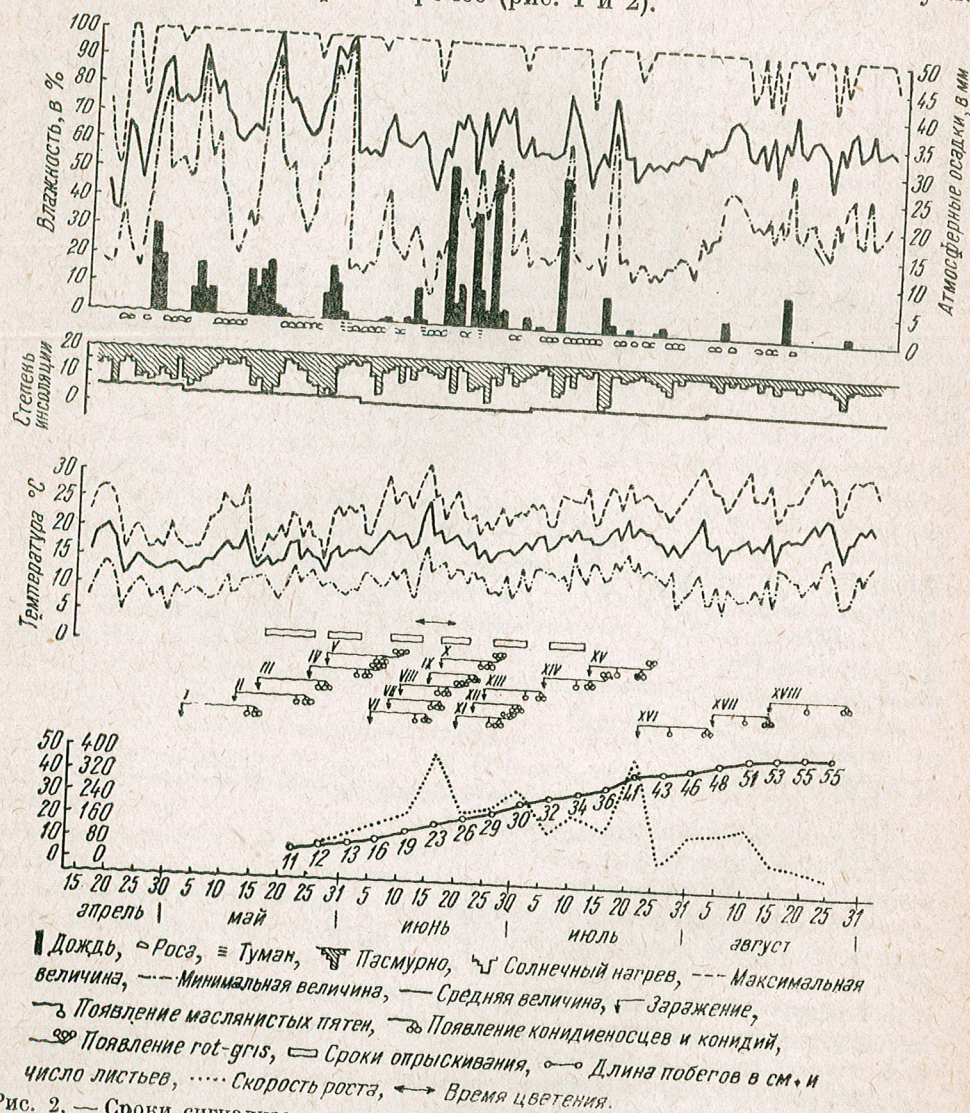


Рис. 2. — Сроки сигнализации появления мильдью в климатических условиях и условиях развития виноградной лозы (Драгэтань, 1956 г.).

При позднем поражении мильдью с образованием большого количества ооспор на листьях, можно ожидать сильное поражение следующей весной, если условия зимы будут нормальными. Однако,

иногда бывает, что благоприятные условия для прорастания ооспор, которые согласно последним исследованиям могут прорасти даже при температуре в $9,8^{\circ}\text{C}$ и при выпадении всего лишь около 10 мм осадков, создаются еще до того, как лоза тронется в рост. В этом случае заражение произойти не может, а запас ооспор пропадает. Так было, например, в виноградарском районе Драгэшань (обл. Олтения) весной 1955 года, когда обильные дожди (123 мм), выпавшие в конце марта и в начале апреля и сопровождавшиеся повышением температуры (21°C , при минимальной в 12°C), обусловили массовое прорастание ооспор, когда виноградники не были еще открыты. В мае, в самом начале появления листьев, новая волна теплоты, сопровождавшаяся влажностью, вызвала прорастания остатка ооспор. Таким образом, огромный запас ооспор, оставшийся с осени 1954 года, был полностью исчерпан, не имея возможности вызвать заражений; вследствие этого в этом районе раннего и сильного поражения мильдью не наблюдалось. Оно было слабым и значительно более поздним и было вызвано конидиями, занесенными ветром из других виноградарских районов.

Первичное заражение возможно, когда поверхность листьев достигает 2 см^2 при надлежащих условиях температуры (минимум 11°C на поверхности почвы и 13°C в воздухе) и влажности воздуха (не менее 70%).

Что касается продолжительности инкубационного периода, то последние исследования показали, что она может выйти за пределы, установленные ранее проф. Тр. Сэвулеску (от 5 до 12 дней), в зависимости от пораженного органа и от погоды [10].

Так например, в Драгэшань, в июле 1955 года, при среднесуточных температурах в $20\text{--}28^{\circ}\text{C}$, инкубационный период продолжался 3—4 дня, а в мае 1950 года, при среднесуточных температурах от 12 до 20°C , он, даже и в листьях, растянулся до 14 дней.

В конце инкубационного периода не всегда осуществлялась необходимая по мнению Мержаньяна и Липецкой сумма активных температур, равная 61° (Вердеревский [1]). В опытах с искусственными заражениями, проводившимися на опытных станциях Драгэшань (обл. Олтения) и Крэчунелу (Брашовская обл.), эта сумма в большинстве случаев варьировала от 54 до 79° , в зависимости от амплитуды температурных колебаний и, в особенности, в зависимости от минимальной температуры. В случаях особенно пониженных минимальных температур, сумма активных температур доходила даже до $111\text{--}113^{\circ}\text{C}$. Отсюда следует, что в условиях нашей страны, сумму активных температур в 61°C нельзя считать правильной [5]. Эту сумму следует установить на основании значительного количества наблюдений в различных погодных условиях и для различных областей страны. Разумеется она не будет выражена лишь одним каким-либо числом, а будет варьировать в известных пределах и не может служить важным фактором прогноза, в особенности, для сигнализации опрыскиваний.

У нас в стране первичные заражения редко происходят в апреле месяце. В Драгэшань (обл. Олтения) и Валя Кэлугэряскэ (Плоештская обл.) первые первичные заражения происходят обычно в начале мая,

а в Крэчунелу (Брашовской обл.) и Одобешть (Галацкая обл.) — во второй половине этого месяца, вследствие того, что минимальные температуры в этих местностях в основном более понижены.

В большинстве виноградарских районов нашей страны наиболее благоприятные условия для развития мильдыю наблюдаются в июне, когда и происходит ббльшая часть заражений этой болезнью. В некоторые, более дождливые годы этот период продолжается и в июле. В августе и сентябре месяцах опасность заражения обычно уменьшается, и количество их становится небольшим.

Число заражений мильдыю в значительной степени зависит от количества атмосферных осадков. Так, при одинаковых примерно температурах, в 1950 году, когда в течение вегетационного периода (с 16.IV по 15.IX) выпало 136 мм влаги, были отмечены 4 слабых заражения, в 1951 и 1954 гг., соответственно 220 мм и 413 мм выпавшей влаги в течение того же периода было зарегистрировано 16 и 20 заражений (по расчету).

На основании этих элементов прогноза, и в рамках возможностей предвидения состояния погоды, можно установить моменты осуществления первого первичного заражения. Обнаружения первого пятна, указывающего на наличие заражения, является весьма важным для установления срока первого опрыскивания с целью предупреждения как второго вторичного, так и новых первичных заражений. Можно установить также интенсивность и степень поражения (число заражений) в течение всего вегетационного периода. Этому помогают и статистические данные, собранные более чем за 30 лет наблюдений. Собранные, таким образом, данные позволили дать следующую характеристику в этом отношении основных виноградарских районов нашей страны — Валя Кэлугэряскэ, Дрэгэшань, Крэчунелу и Одобешть:

1. Все они находятся в климатических условиях благоприятных для развития мильдыю в течение периода май — август.

2. Наиболее частые среднесуточные температуры (15—24°C) в этих четырех виноградарских районах благоприятствуют заражению, хотя минимальные температуры бывают нередко низкими — ниже 10°C, и даже отрицательными (табл. 1).

3. Наибольшее количество атмосферных осадков за период с 1950 по 1956 г. — 282 мм выпало в Валя Кэлугэряскэ, а наименьшее — 229 мм — в Одобешть (табл. 2).

4. Наибольшее число дождливых дней за этот период было отмечено в Валя Кэлугэряскэ (46 дней) и Одобешть (45 дней).

5. Наибольшее число таких дней наблюдалось в мае и июне месяцах. Во всех изучавшихся виноградарских районах и в течение всех месяцев число дождливых дней колебалось от 5 до 13 (табл. 3).

6. Из этих четырех изучавшихся виноградарских районов наиболее благоприятными для развития мильдыю являются Валя Кэлугэряскэ и Дрэгэшань, но и между ними также существует в этом отношении известная разница. Так, в Валя Кэлугэряскэ выпадает больше осадков, распределяющихся на большее число дождливых дней; средняя влажность воздуха здесь высокая, но минимальная влажность

Таблица 1
Суточная температура воздуха основных четырех виноградарских районов РНР в период 1950—1956 гг.

| Месяц | Дрэгэшань | | Валя Кэлугэряскэ | | Крэчунел | | Одобешть | |
|--------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| | Максимальная температура °C | Минимальная температура °C | Средняя температура °C | Максимальная температура °C | Минимальная температура °C | Средняя температура °C | Максимальная температура °C | Минимальная температура °C |
| Май | Предел- ная Наиболее | Предел- ная Наиболее | Предел- ная Наиболее | Предел- ная Наиболее | Предел- ная Наиболее | Предел- ная Наиболее | Предел- ная Наиболее | Предел- ная Наиболее |
| Июнь | 9—35 | 0,4—19 | 7—26 | 9—35 | 1—20 | 7—26 | 8—30 | 1—20 |
| Июль | 14—34 | 9—25 | 12—33 | 14—34 | 8—22 | 14—29 | 26 | 8—22 |
| Август | 19—38 | 10—23 | 16—29 | 20—36 | 10—22 | 18—30 | 28 | 10—22 |
| | 19—41 | 8—22 | 18—30 | 21—38 | 8—21 | 21 | 30 | 8—21 |
| Май | Предел- ная Наиболее | Предел- ная Наиболее | Предел- ная Наиболее | Предел- ная Наиболее | Предел- ная Наиболее | Предел- ная Наиболее | Предел- ная Наиболее | Предел- ная Наиболее |
| Июнь | 9—33 | 4—22 | 4—26 | 12—37 | 2—23 | 4—26 | 24 | 2—23 |
| Июль | 14—38 | 4—20 | 11—29 | 15—39 | 5—30 | 17 | 26 | 5—30 |
| Август | 18—39 | 7—19 | 12—28 | 19—49 | 10—27 | 20 | 28 | 10—27 |
| | 19—40 | 4—22 | 14—30 | 19—46 | 10—27 | 21 | 28 | 10—27 |

Таблица 2

Атмосферные осадки (дожди) в мае - августе в основных четырех виноградарских районах РНР в период 1950-1956 гг.

| Месяц | Дрэгешань | | В. Кэлугаряска | | Крэчунелу | | Одобешть | |
|--------|---------------|---------------------|----------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------|
| | Дождливые дни | Атмосфер. осадки мм | Дождливые дни | Атмосфер. осадки мм | Дождливые дни | Атмосфер. осадки мм | Дождливые дни | Атмосфер. осадки мм |
| Май | 14 | 65,4 | 14 | 94,8 | 11 | 57,0 | 13 | 67,7 |
| Июнь | 11 | 79,7 | 13 | 60,6 | 11 | 69,7 | 13 | 68,2 |
| Июль | 8 | 52,8 | 11 | 78,0 | 9 | 57,0 | 11 | 48,4 |
| Август | 5 | 40,9 | 8 | 49,0 | 7 | 71,5 | 8 | 45,6 |
| Всего | 38 | 238,8 | 46 | 282,4 | 38 | 255,2 | 45 | 229,9 |

зачастую снижается ниже 80%. Число дней с росой значительное. В Дрэгешань же как количество атмосферных осадков, так и число дождливых дней несколько меньше, но влажность воздуха, даже и минимальная, зачастую держится около 100%, причем имеется и много росистых дней (табл. 4).

В виноградарском районе Крэчунелу также существуют опасные благоприятные для развития мильдью периоды, хотя здесь как количество атмосферных осадков, так и число дней с росой меньше. Более повышенная влажность воздуха наблюдается преимущественно по долинам рек.

В виноградарском районе Одобешть, хотя число дождливых дней и больше, но влажность воздуха ниже, что обуславливает наиболее слабое поражение мильдью, по сравнению с другими виноградарскими районами. Таким образом следует, что в нашей стране наиболее подвержены мильдью виноградарские районы Валя Кэлугаряска, Дрэгешань и Крэчунелу и менее для него благоприятными являются виноградарские районы Мурфатлар (Добруджская обл.), Сегарча (обл. Олтения) и Петроаселе (Плоештская обл.). Остальные виноградарские районы занимают в этом отношении промежуточное положение.

Парша яблони (Endostigma inaequalis (Cooke) Syd.) изучалась как в лабораторных условиях, так и на местах в 7 различных областях страны (Клужской, Брашовской, Питештской, Бухарестской, Крайовской, Ясской и Сучавской) в течение 10 лет, причем особое внимание уделялось совершенной форме этого гриба. Как показали проводившиеся исследования, эта форма играет в нашей стране основную роль при первичных заражениях, а следовательно и для установления долгосрочного прогноза, в отличие от парши груши (*Endostigma pirina (Aderh.) Syd.*), у которой преобладающее значение для зимовки имеют конидии. От первичных заражений, вызываемых аскоспорами зависит

Таблица 3

| Месяц | Дрэгешань | | | | Валя Кэлугаряска | | | |
|--------|-------------------------|------------------------|--------------------|---------|-------------------------|------------------------|--------------------|---------|
| | Максимальные значения % | Минимальные значения % | Средние значения % | Пределы | Максимальные значения % | Минимальные значения % | Средние значения % | Пределы |
| Май | 35-100 | 14-100 | 27-100 | 51-99 | 90 | 19-79 | 35 | 37-94 |
| Июнь | 40-100 | 10-96 | 25-100 | 67-96 | 85 | 19-75 | 40 | 34-95 |
| Июль | 41-100 | 2-97 | 32-99 | 63-98 | 90 | 20-75 | 40 | 38-94 |
| Август | 31-100 | 18-100 | 23-100 | 54-99 | 80 | 21-66 | 35 | 37-91 |

| Месяц | Крэчунелу | | | | Одобешть | | | |
|--------|-------------------------|------------------------|--------------------|---------|-------------------------|------------------------|--------------------|---------|
| | Максимальные значения % | Минимальные значения % | Средние значения % | Пределы | Максимальные значения % | Минимальные значения % | Средние значения % | Пределы |
| Май | 60-100 | 20-95 | 37-97 | 28-100 | 70 | 18-32 | 40 | 24-90 |
| Июнь | 55-100 | 25-90 | 38-97 | 28-100 | 60 | 20-80 | 40 | 25-88 |
| Июль | 48-100 | 24-100 | 38-100 | 37-100 | 60 | 22-76 | 40 | 30-86 |
| Август | 44-100 | 18-100 | 31-100 | 32-100 | 70 | 16-90 | 40 | 27-94 |

Относительная влажность воздуха в основных четырех виноградарских районах РНР в период 1950-1956 гг.

Таблица 4

Количество дней с росой в основных четырех виноградарских районах РНР в период 1950—1956 гг.

| Месяц | Май | | | | Июнь | | | |
|-------|-----------|----------------|-----------|----------|-----------|----------------|-----------|----------|
| | Дрэг-шань | В. Калугаряска | Крэчунелу | Одобешть | Дрэг-шань | В. Калугаряска | Крэчунелу | Одобешть |
| 1950 | 4 | 10 | — | — | 3 | 9 | — | — |
| 1951 | 20 | 26 | — | — | 17 | 17 | — | — |
| 1952 | 11 | 19 | — | 9 | 24 | 24 | — | 8 |
| 1953 | 10 | 14 | — | — | 12 | 22 | — | — |
| 1954 | 16 | 23 | 4 | 9 | 13 | 21 | 14 | 8 |
| 1955 | 19 | 18 | 6 | 6 | 22 | 25 | 11 | 5 |
| 1956 | 18 | 20 | 9 | 2 | 15 | 24 | 17 | 0 |

| Месяц | Июль | | | | Август | | | |
|-------|-----------|----------------|-----------|----------|-----------|----------------|-----------|----------|
| | Дрэг-шань | В. Калугаряска | Крэчунелу | Одобешть | Дрэг-шань | В. Калугаряска | Крэчунелу | Одобешть |
| 1950 | 0 | 12 | — | — | 0 | 13 | 0 | — |
| 1951 | 5 | — | — | — | 0 | — | 0 | — |
| 1952 | 19 | 11 | — | 8 | 11 | 5 | 0 | — |
| 1953 | 11 | 16 | 3 | — | 1 | 9 | 0 | — |
| 1954 | 24 | 27 | 17 | 7 | 20 | 26 | 7 | 7 |
| 1955 | 22 | 19 | 13 | 13 | 25 | 21 | 18 | 9 |
| 1956 | 21 | 24 | 18 | 3 | 8 | 23 | 21 | 1 |

интенсивность последующих поражений, вызываемых преимущественно конидиями. Образование перитециев наблюдалось при температурах более пониженных, чем указывается в литературе. Они появляются даже тогда, когда в течение 1—2 месяцев минимальные температуры снижаются до -6°C , а средние и максимальные не превышают соответственно 3°C и 15°C [3], [6], [8], [9], [12]. Отсюда следует, что в нормальных температурных условиях нашей страны перитеции могут беспрепятственно развиваться в течение января и февраля месяцев, с тем чтобы в начале марта появиться в массовом количестве. В тех случаях, когда пониженные температуры (ниже -6°) держатся более продолжительное время, в течение которого и количество атмосферных осадков не превышает 20 мм, образование и появление перитециев задерживается. Напротив, когда климатические условия благоприятствуют этому процессу, вполне развитые перитеции встречаются и в середине декабря месяца, как это, например, наблюдалось в Войнешть (Плоештская обл.) в 1952 году.

Созревание аскоспор начинается у нас в стране примерно между 1 марта и 15 апреля, в зависимости от температуры и влажности воздуха. Для их вызревания необходимы среднесуточные температуры, начиная от 0°C , при максимальных от 12°C . Такие температуры бывают в наших плодородных районах уже в январе и феврале, и не позже марта. Если повышенные температуры держатся хотя бы несколько дней, созревание аскоспор, которое в условиях нашей страны продолжается 45—50 дней, ускоряется. На созревание аскоспор влияет также

и количество осадков, которое в случае уменьшения ниже 20 мм, обуславливает запоздание процесса созревания.

Вопреки литературным данным, мы установили, что момент опадания листьев не влияет на появление и созревание перитециев. На листьях опавших как в августе, так и в октябре, практически, перитеции вызревают одновременно.

Выбрасывание аскоспор начинается обычно в апреле месяце и продолжается в течение от 21 до 53 дней, в зависимости от климатических условий, обуславливающих их более или менее эшелонированное (постепенное) созревание. Если в апреле наступает продолжительная засуха, выбрасывание аскоспор задерживается, так что при окончании этого периода аскоспоры выбрасываются в массовом количестве в течение лишь нескольких дней и вызывают сильные заражения. Установлено, что даже при массовом выбрасывании аскоспор заражение бывает слабым если в течение этого периода наблюдаются сильные ветры, препятствующие аскоспорам задерживаться на листьях и способствующие вместе с тем более быстрому высыханию листьев.

В наших плодородных районах (бассейнах) особенно сильные заражения наблюдаются с момента появления молодых листочков и до опадания лепестков, при температурах в $18-20^{\circ}\text{C}$. В случае если температура выходит за эти пределы, то необходимо, чтобы листья были влажными в течение 6—8 часов. Инкубационный период продолжается от 8 до 14 дней.

К анализу листьев яблони с целью прогноза приступают весной в различные календарные даты, в зависимости от характеристики каждого плодородного района (бассейна), установленной путем исследований и продолжительных наблюдений. Учитываются листья наиболее восприимчивого в данном районе сорта, на которых перитеции образуются раньше других сортов.

На основании полученных данных делаются долгосрочные прогнозы, которые в большинстве случаев оказываются справедливыми, если и прогноз погоды соответствует действительности.

Кроме этого в нашей стране изучаются и делаются изыскания с целью установления опытным путем элементов прогноза таких заболеваний как красная пятнистость листьев сливы (*Polystigma rubrum* (Pers.) DC.), мучнистая роса яблони (*Podosphaera leucotricha* (Ell. et Ev.) Salmon), монилиоз плодовых деревьев, вызванный различными видами гриба *Monilinia*, прободение листьев и пятнистость плодов косточковых, вызываемые грибом *Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh., ложномучнистая роса хмеля *Pseudoperonospora humuli* (Mig. et Tass.) Wilson, фитофтора картофеля (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary), размочаливание листьев ячменя (*Helminthosporium gramineum* Rabenh., *H. teres* Sacc.) и др.

В основном, можно сказать, что в нашей стране, со столь разнообразными климатическими условиями, как при долгосрочном, так и при краткосрочном прогнозе, микроклимат различных районов и связанные с ним соответствующие фенологические фазы имеют особенное значение. Следует также учитывать различные климатические откло-

нения, как например, поздние весенние утренники и ранние осенние заморозки, град, наводнения, продолжительную засуху, чрезмерно повышенные и долго держащиеся температуры в период покоя и проч. могут оказывать известное влияние на появление и развитие болезней. При установлении прогноза необходимо считаться со всем комплексом факторов, зная, что если учитывать некоторые из них (например, температуру, атмосферные осадки, фенологические фазы и др.), то нельзя рассчитывать на получение хороших результатов. Необходимо также и высокая техническая квалификация, помогающая установлению большей точности прогноза.

Для более удачного составления прогнозов, с учетом возможности заражения также и спорами, занесенными из других, более отдаленных районов, необходимо, чтобы все страны ежегодно публиковали сводки, касающиеся динамики паразитов на их территории, с которыми могли бы знакомиться заинтересованные соседние страны. Необходимо также установить сотрудничество между соседними государствами по прогнозу наиболее важных болезней, а также и по установлению наиболее эффективных методов прогноза.

ЛИТЕРАТУРА

1. ВЕРДЕРЕВСКИЙ Д. Д., ВОЙТИНОВИЧ К. А., *Об опрыскивании виноградников по инкубационным периодам*. Виноделие и виноградарство СССР, 1950, 6.
2. SĂVULESCU A., BONTEA V., HULEA A., *Comportarea citorva soiuri de grâu la atacul rugiilor, între anii 1950—1954*. Com. Acad. R.P.R., 1954, 5, 11.
3. SĂVULESCU A., BONTEA V., HULEA A., BECERESCU D., MARIN A., SUTA V., PIERSICĂ EL., *Einfluss der klimatischen Bedingungen auf die Bildung, das Auftreten und die Reifung der Perithezien von Endostigma inaequalis (Cooke) Syd. und auf das Ausschleudern der Ascosporen*. Phytopathologische Zeitschrift, 1956, 26, 4.
4. SĂVULESCU A., BONTEA V., *Rezultatele cercetărilor întreprinse în combaterea manei la vița de vie*. Grădina, Via și Livada, 1957, 9.
5. SĂVULESCU A., BONTEA V., SAVIN GH., *Forschungen über die Anwendung einer Prognose der Rebe (Plasmopara viticola (Berk. et Curt.) Berl. et de Toni) im Zeitraum 1950—1955*. Verhandlungen des IV. Internationalen Pflanzenschutzkongresses, Hamburg, 1957, Band I, Braunschweig, 1959.
6. SĂVULESCU A., BONTEA V., HULEA A., BECERESCU D., MARIN A., SUTA V., GIUREA M., PIERSICĂ EL., ILIESCU GH., *Proгноза infecțiunii și avertizarea stropirilor pentru combaterea răpănului la meri, produs de ciuperca Endostigma inaequalis (Cooke) Syd. cu forma conidiană Fusicladium dendriticum (Wallr.) Fuck.* Recomandări pentru producția în Horticultură-Viticultură, Min. Agriculturii, Dir. Propagandă și Presă, Ed. Agro-Silvică de Stat, 1959.
7. SĂVULESCU A., STĂNESCU NELL, *Contribuții la studiul dezvoltării ciupericii Ustilago tritici (Pers.) Jens. în plante de grâu в Omagiu lui Tr. Săvulescu*, Ed. Acad. R.P.R., 1959.
8. SĂVULESCU A., DUMITRĂS L., *Cercetări asupra condițiilor de infecțiune a grâului cu ciuperca Ustilago tritici (Pers.) Jens.* Analele I.C.A.R., Ed. Acad. R.P.R., 1960, 27, Seria C.
9. SĂVULESCU A., HULEA A., BUCUR EL., SĂVESCU A., IONESCU M., GEORGESCU C., PETRESCU M., ELIESCU GR., NEGRU ST., CĂTUNEANU I., MARCHES G., *Protecția plantelor în sprijinul zonării producției agricole în R.P.R.*, Ed. Acad. R.P.R., 1960.

10. SĂVULESCU TR. и СОТРУД., *Starea fitosanitară în Romnia în anii 1928—1948*. I.C.A.R. Metode, Rapoarte, Memorii, București, 1929—1948.
11. SĂVULESCU TR., *Mana viței de vie. Studii și cercetări*. Academia Română, 1941.
12. — *Monografia Uredinateilor din Republica Populară Română*. Ed. Acad. R.P.R., 1953.
13. SĂVULESCU TR. и СОТРУД., *Starea fitosanitară în Republica Populară Română în anii 1949—1959*. I.C.A.R., Metode, Rapoarte, Memorii, București, 1950—1961.
14. SĂVULESCU TR., *Ustilaginele din Republica Populară Română*. Ed. Acad. R.P.R., 1957.
15. * * * *Referate. A X-a Conferință Internațională de Carantină și Protecția Plantelor*. Min. Agriculturii, Dir. Generală a Organizației Producției Vegetale, 1960, I.

YEARLY CYCLE OF PHOTOSYNTHESIS IN CERTAIN
EVERGREEN PLANTS AND AUTUMN WHEAT

BY

N. SĂLĂGEANU

CORRESPONDING MEMBER OF THE ACADEMY OF THE R.P.R.

and L. ATANASIU

Researches carried out so far on the yearly cycle of photosynthesis showed that this problem is far from having been solved.

J. B. Boussingault [4], Ivanov and Kosovici [6] and recently Philippe F. Bourdeau [3] consider that carbon dioxide uptake by the leaves of certain evergreen perennial plants during the whole year is uncertain. Still, quite many research workers admit this possibility.

Taking into account the theoretical and practical importance of knowing the yearly cycle of photosynthesis in natural conditions, we have carried out, between July 1961 and March 1962 a number of tests on certain evergreen perennial plants and on several autumn cereals. For this study we used branches with leaves of *Pinus strobus* L., *Picea excelsa* (Lamarck), Link, of *Ilex aquifolium* L. (shrub) and of *Vinca minor* L. from the Bucharest Botanical Garden as well as plants of A₁₅ and San Pastore autumn wheat grown on the experimental plot of the Botanical Institute.

To determine the intensity of photosynthesis we utilized the "air flow" method [11]. The branches with their leaves on, severed from the trunk under the water, are introduced, with the cut end, into an Erlenmeyer container A full of water, and the leave-bearing part into another container B representing the assimilation chamber. Both containers have the same rubber stopper D which connects them. The assimilation chamber is provided with two lateral glass tubes: tube T₁ through which the air current coming from an electric blow pipe penetrates into the container and another tube T₂ through which the air is led to the absorption containers (fig. 1). In the case of wheat plants, these have to be digged a short time before performing the test and have to be introduced with their roots into container A the leaves remaining in container B.

The exposure to daylight lasted between 25 and 40 minutes at the outside temperature. The temperature in the assimilation chamber, the intensity of light and the concentration of CO_2 in the air were determined before and after exposure. The samples used for these tests were taken approximately about the same hour in the days when we carried out these measurements.

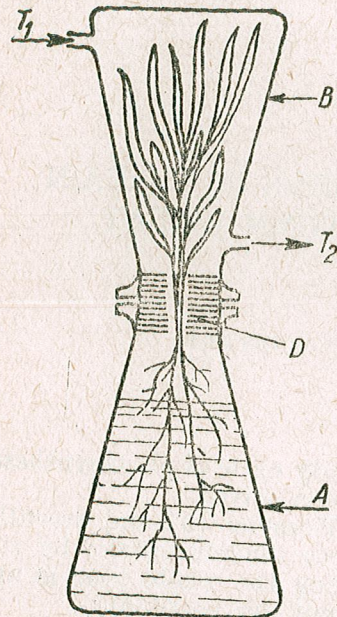


Fig. 1. — A — Water container; B — assimilation chamber; D — rubber stopper; T_1 and T_2 tubes for air flow.

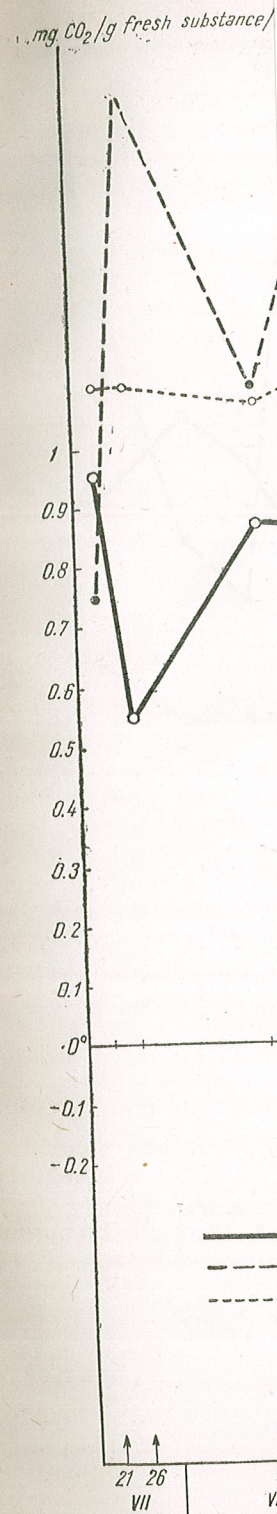
enough light. From the end of January till March, included, when the temperatures at which we performed the tests oscillated between -1°C and -10°C and the light intensity between 2 000 and 12 000 lux, the pine needles used CO_2 in all experiments. The intensity of photosynthesis developed in parallel with the variation of light intensity and of temperature.

During the same period, the march of photosynthesis in *Picea excelsa* (Lam.) Link is similar to that in the pine-tree. In simultaneously performed experiments on pine and spruce fir needles, the latter went on assimilating by using CO_2 at a temperature as low as -5°C . In the period when negative temperatures were predominant, the needles of the spruce fir examined produced CO_2 upon exposure to light, even when the temperature in the assimilation chamber showed a positive value ($+1^\circ\text{C}$) and the light was 5 000 lux.

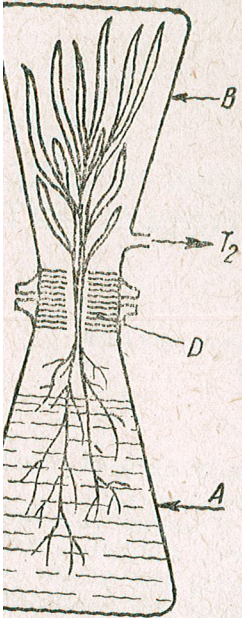
The leaves of *Ilex aquifolium* L., as seen in figure 4, proved a great possibility of utilizing CO_2 even when relatively low temperatures persisted in the winter period. During the experiment carried out on December 22,

The results of these tests are graphically represented in figures 2—7.

In *Pinus strobus* L. (fig. 2) the acicular leaves situated on the branches of the I and II order, assimilated CO_2 till late in autumn and even in December, when a temperature of -5°C is reached (15.XII.1961). In this period, photosynthesis had generally a parallel course with the variations of light intensity and temperature recorded during the experiments. Simultaneously with the installation of negative temperatures, in the period between December 22, 1961 — January 23, 1962, the pine needles produced CO_2 in light. Only during the test carried out on December 28, 1961 (a date coinciding with the lowest minima ever recorded during this interval: -2.8°C) we obtained a slight uptake of carbon dioxide. In this period of continual frost, when the temperatures at which we carried out the experiments, were comprised between -9.5°C and -0.5°C , and the light intensity between 2 000 and 6 000 lux, the march of this phenomenon is determined by the curve of the temperatures even if there is



posure to daylight lasted between 25 and 40 minutes at the outside
 ature. The temperature in the assimilation chamber, the intensity
 and the concentration of CO₂ in the air were determined before
 er exposure. The samples used for these tests were taken appro-
 y about the same hour in the days when we carried out these
 measurements.



A - Water container;
 B - Assimilation chamber;
 T₁ and T₂ - rubber tubes for air flow.

The results of these tests are graphically represented in figures 2-7.

In *Pinus strobus* L. (fig. 2) the acicular leaves situated on the branches of the I and II order, assimilated CO₂ till late in autumn and even in December, when a temperature of -5°C is reached (15.XII.1961). In this period, photosynthesis had generally a parallel course with the variations of light intensity and temperature recorded during the experiments. Simultaneously with the installation of negative temperatures, in the period between December 22, 1961 - January 23, 1962, the pine needles produced CO₂ in light. Only during the test carried out on December 28, 1961 (a date coinciding with the lowest minima ever recorded during this interval: -2.8°C) we obtained a slight uptake of carbon dioxide. In this period of continual frost, when the temperatures at which we carried out the experiments, were comprised between -9.5°C and -0.5°C, and the light intensity between 2 000 and 6 000 lux, the march of this phenomenon is determined by the curve of the temperatures even if there is

ht. From the end of January till March, included, when the
 es at which we performed the tests oscillated between -1°C
 and the light intensity between 2 000 and 12 000 lux, the pine
 d CO₂ in all experiments. The intensity of photosynthesis de-
 parallel with the variation of light intensity and of temperature.
 g the same period, the march of photosynthesis in *Picea*
 n.) Link is similar to that in the pine-tree. In simultaneously
 experiments on pine and spruce fir needles, the latter went on
 by using CO₂ at a temperature as low as -5°C. In the period
 ive temperatures were predominant, the needles of the spruce
 l produced CO₂ upon exposure to light, even when the tempe-
 he assimilation chamber showed a positive value (+1°C) and
 as 5 000 lux.

aves of *Ilex aquifolium* L., as seen in figure 4, proved a great
 utilizing CO₂ even when relatively low temperatures persisted
 r period. During the experiment carried out on December 22,

mg CO₂/g fresh substance/h

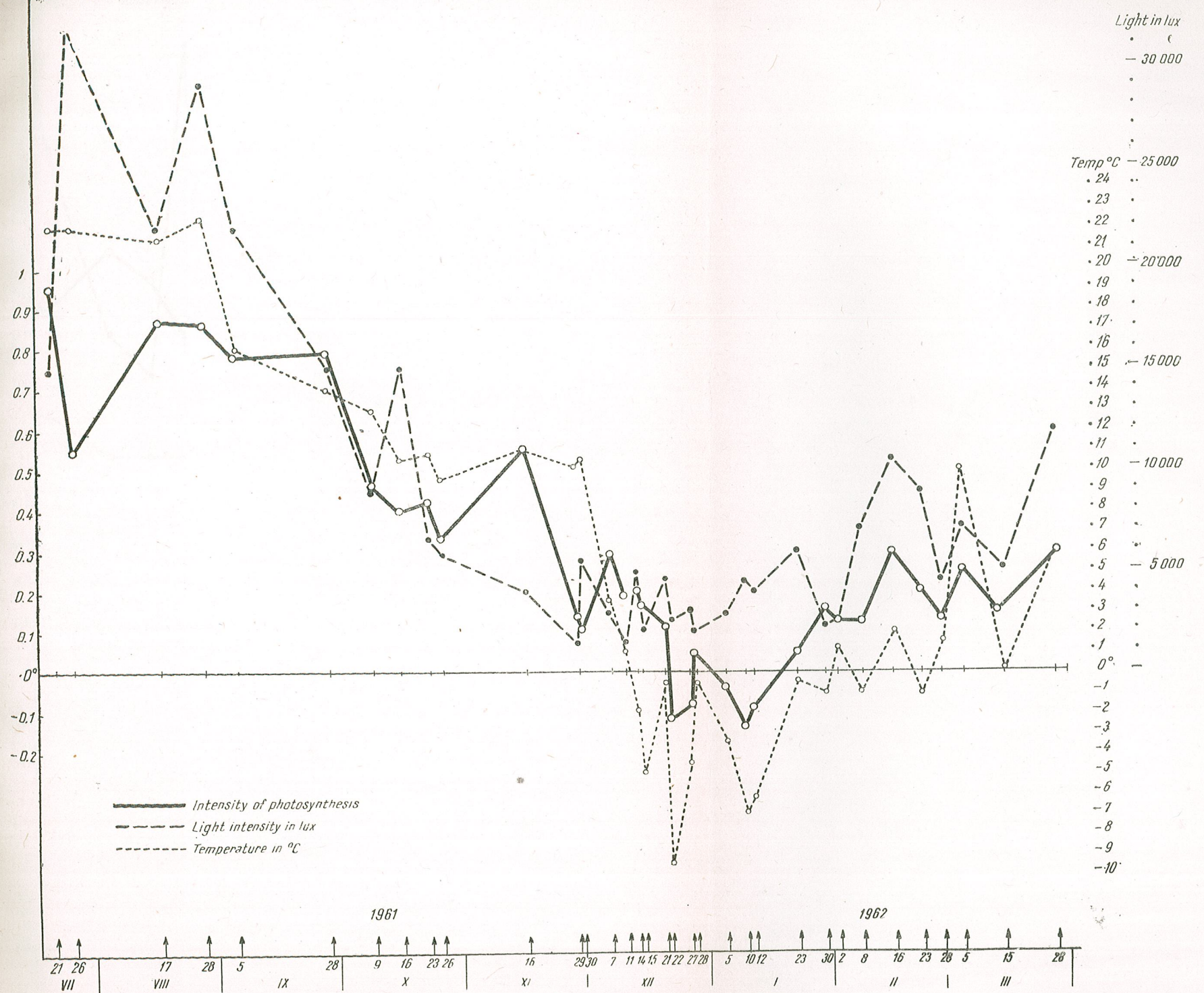


Fig. 2. - Yearly cycle of photosynthesis in *Pinus strobus* L.

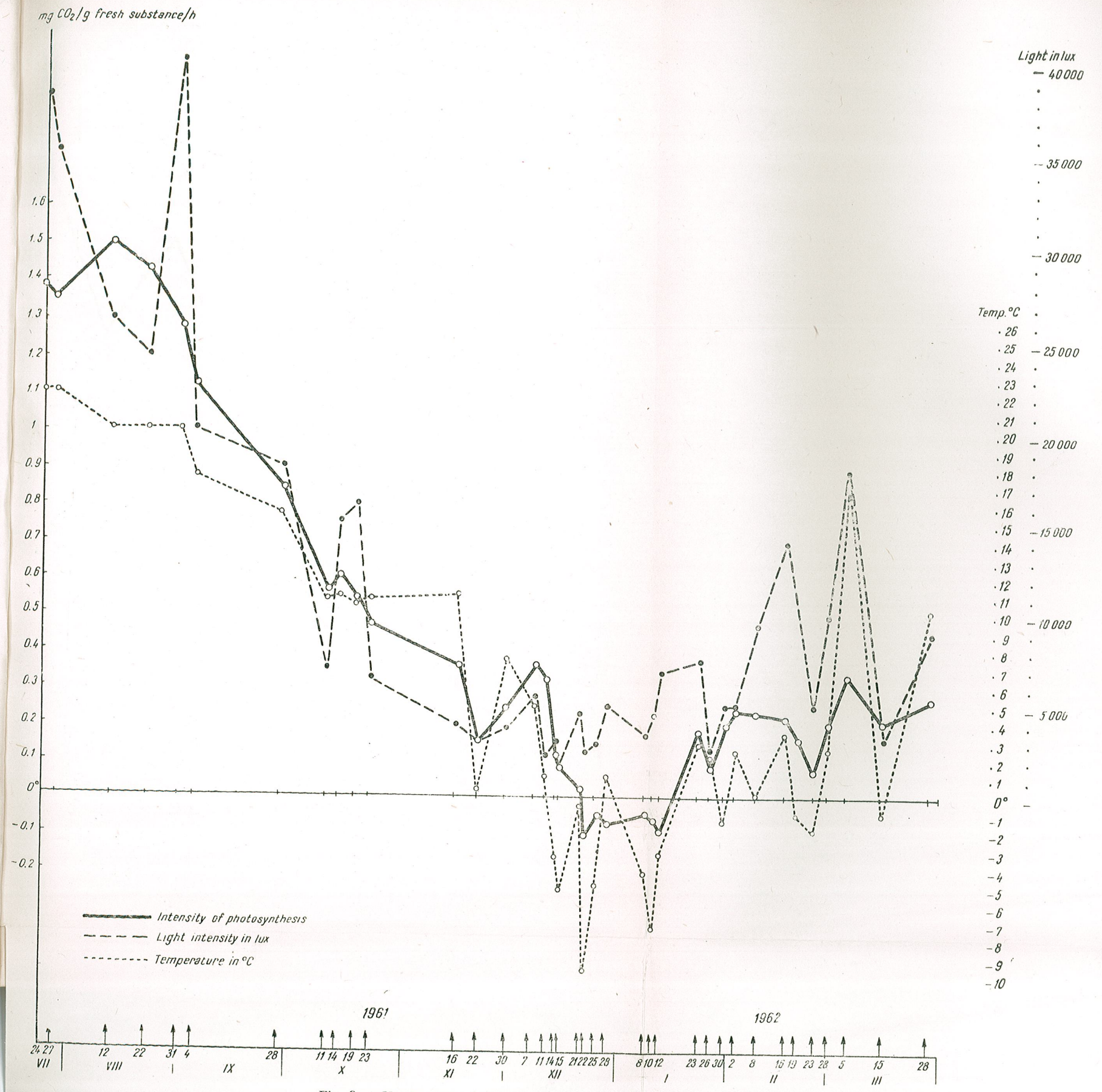


Fig. 3. — Yearly cycle of photosynthesis in *Picea excelsa* (Lam.) Link.

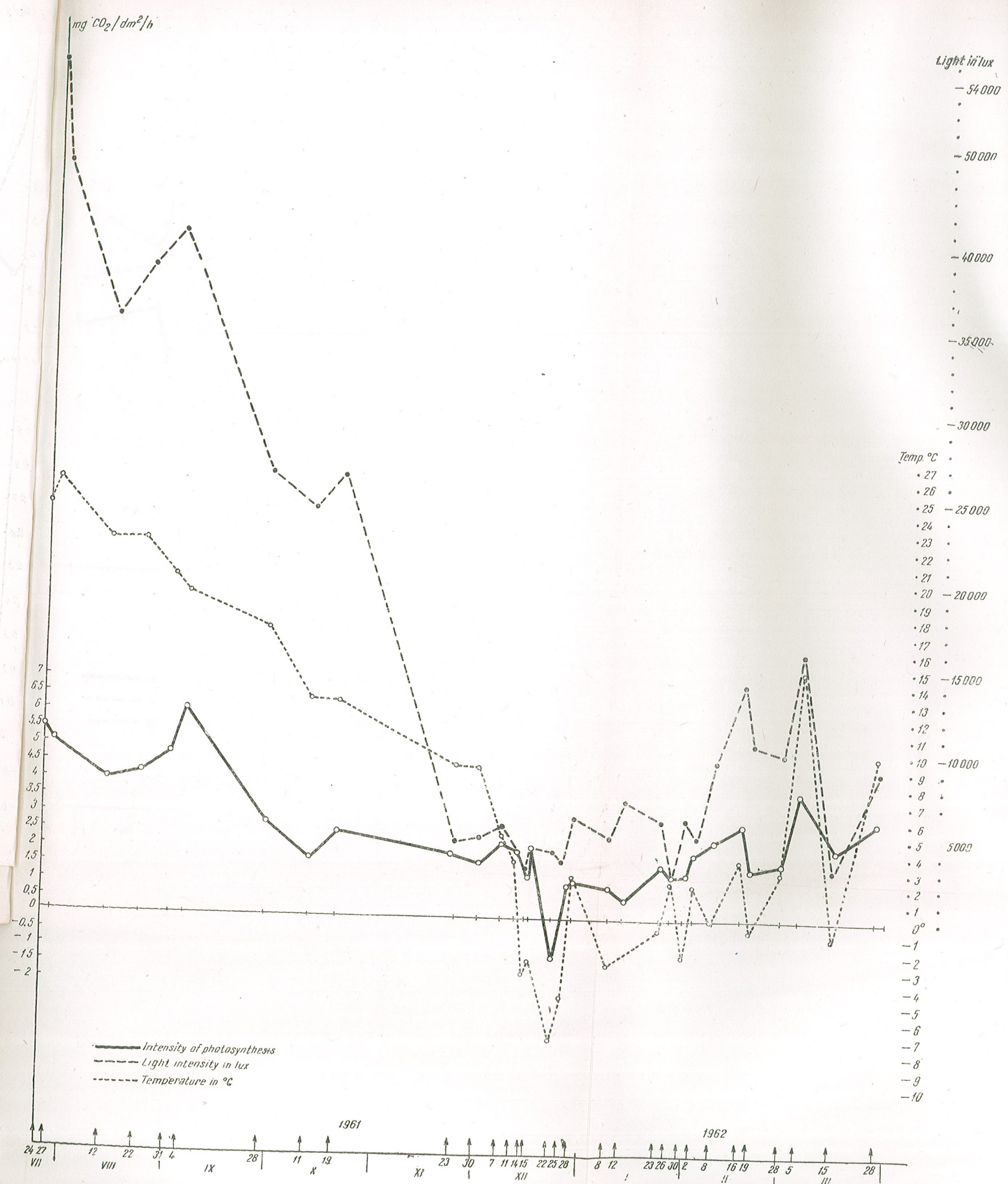


Fig 4. — Yearly cycle of photosynthesis in *Ilex aquifolium* L.

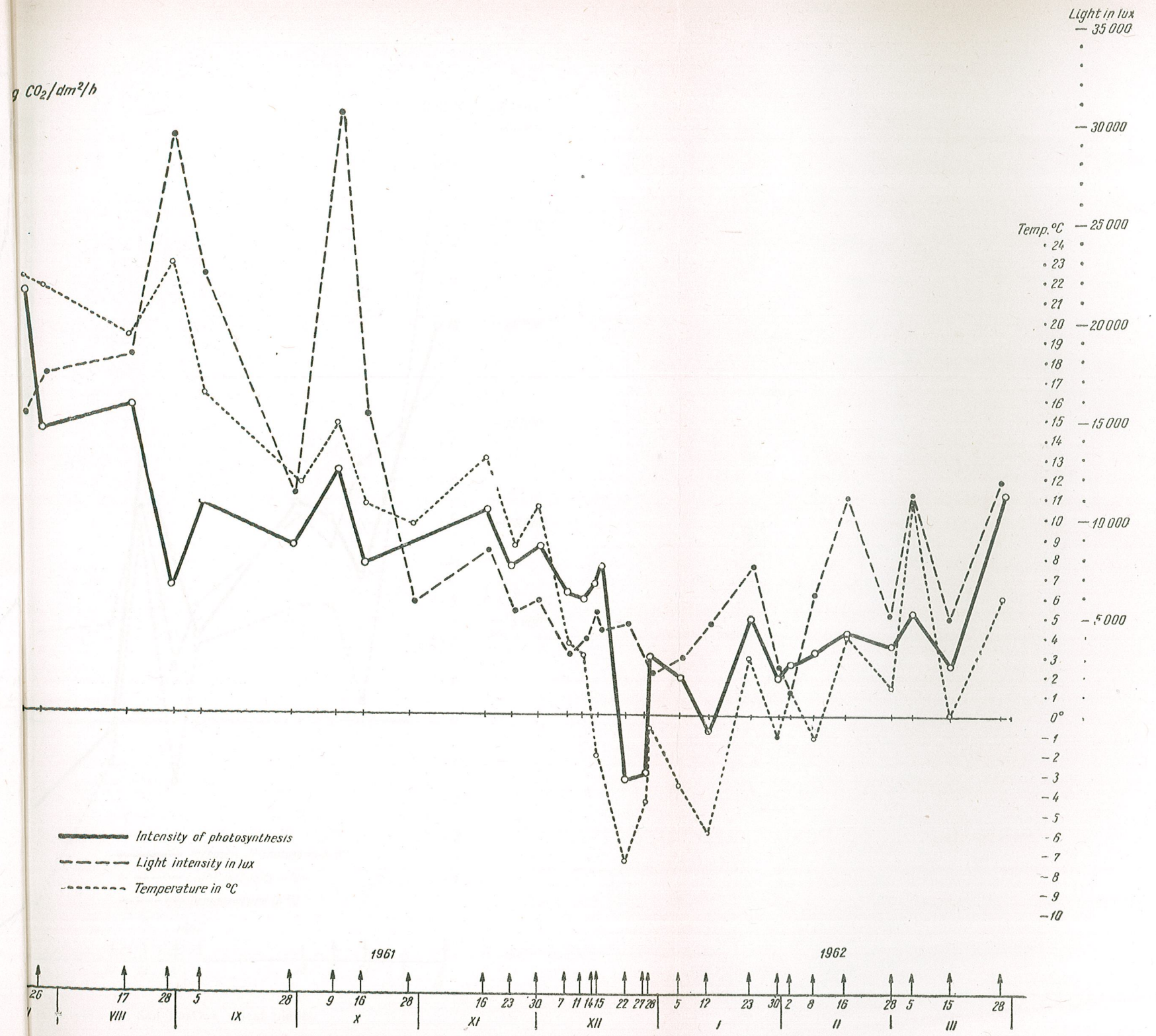


Fig. 5. — Yearly cycle of photosynthesis in *Vinca minor* L.

1961, when the thermometer showed -7°C and the light intensity was of 2 000 lux, we obtained negative values for photosynthesis. In all the other tests, the leaves of *Ilex aquifolium* L. used CO_2 , by daylight the march of photosynthesis following the variations of the light intensity and of temperature.

As seen in figure 5 which shows the yearly cycle of photosynthesis for the leaves of *Vinca minor* L. — we obtained in very few experiments CO_2 production by light. At the temperature of -3.5°C the leaves of *Vinca minor* L. used for assimilation 1 mg of $\text{CO}_2/\text{dm}^2/\text{h}$. Below this temperature, photosynthesis does no longer take place. The leaves of *Vinca minor* L. do not lose in winter their capacity of absorbing CO_2 . It is to be pointed out that from the middle of December 1961, till the beginning of February 1962, the plants were taken from under the snow. The parallelism of the march of photosynthesis and that of temperature and light is obvious in this case too, except the case when temperature drops below -3°C , -4°C ; under this value, photosynthesis is influenced by temperature even when light is sufficient.

As for the march of photosynthesis in autumn plants, we carried out various tests with the leaves of A_{15} and San Pastore wheat.

As regards A_{15} , wheat leaves (fig. 6) in the measurements effected between December 4, 1961 and January 10, 1962 — we obtained positive values for photosynthesis. In this interval of time, the temperature in the assimilation chamber as well as light intensity oscillated between $+10^{\circ}\text{C}$ and -3°C and respectively 6 500–800 lux.

At -3°C (25.XII.1961) the wheat leaves used CO_2 at light. When the temperature dropped to -3.5°C and the light intensity reached 1 000 lux, a value which is comparatively reduced, CO_2 was produced at light (in the experience carried out on January 10, 1962). In all the other tests, photosynthesis took place in the wheat leaves. The samples for these tests were taken from under the snow where temperature was about 0°C .

During the measurements carried out with autumn wheat plants of the San Pastore variety (fig. 7), between November 20 and December 21, 1961, when the temperature oscillated between $+8.2^{\circ}\text{C}$ and $+1^{\circ}\text{C}$ and the light intensity ranged from 5 000 to 800 lux, the wheat leaves assimilated CO_2 .

Between December 23, 1961 and January 26, 1962, at temperatures comprised between -0.5 and -5.5°C and light intensities ranging from 3 000 to 6 000 lux, the wheat leaves were situated either at the compensation point or below it. We obtained an exception during the December 27 test, when at a temperature of -0.5°C and a light intensity of 6 000 lux, the wheat leaves used CO_2 . It seems that in this particular case, light influenced the occurrence of the phenomenon. San Pastore wheat plants proved to be particularly sensitive, from the viewpoint of photosynthetic capacity, to the low temperatures at the beginning of the frost period. Although they were kept under the same conditions as the A_{15} wheat plants, the leaves of San Pastore wheat (taken from under the snow, where the temperature of the soil showed, at a 5–10 cm depth 0° and

in the snow layer $-1, -2^{\circ}\text{C}$) were transparent, devoid of turgescence, fallen, with withered extremities. A_{15} wheat leaves did not show the same symptoms. The lowest temperature at which we have obtained positive values for the photosynthesis of San Pastore wheat was of -1.5°C in plants taken from under the snow, at a light intensity of 1500 lux.

DISCUSSION

During the tests carried out on perennial evergreen plants, we have observed that as long as temperature and the light intensity had comparatively high values, photosynthesis recorded positive values till late in autumn and even at the beginning of winter.

As compared with the low temperature recorded in winter, the various species of plants tested by us revealed different reactions. Thus, in the case of *Pinus strobus* L. and *Picea excelsa* (Lam.) Link, in the period of continual frost — comprised between December 22, 1961 and January 23, 1962, the leaves did not use CO_2 , the minimum temperature at which photosynthesis took place was -5°C .

The leaves of *Ilex aquifolium* L. and *Vinca minor* are less influenced (in the same period under survey) by the fall of temperature and use CO_2 for photosynthesis nearly during the whole period of summer, autumn, winter and beginning of spring.

Similar data were obtained in the surroundings of Moscow by T. M. Zakharova [15], who showed that the pine and the spruce fir assimilate even in winter, provided external factors are favourable. H. Printz [10] measured the CO_2 uptake by pine and spruce fir in winter, up to a temperature of $-2, -3^{\circ}\text{C}$. G. Alvik [1] discovered that the assimilating activity in evergreen plants decreases towards autumn and later on but for *Ilex* and *Hedera* the CO_2 uptake takes place even in December. E. Cartellieri [5] found that assimilation remains unaltered in the *Ericaceae* until heavy frost is not setting in. If the weather is getting milder again the plants are going on assimilating.

More recent researches concerning the yearly cycle of photosynthesis in perennial evergreen plants also confirm our results. Thus A. Pisek and E. Winkler [9] show that in *Picea excelsa* Link and *Pinus cembra* L. photosynthesis goes on till late in autumn but only until frost is not setting in. Under $-4, -5^{\circ}\text{C}$ the pine and spruce fir needles stop assimilating and if negative temperatures persist for several days on end, photosynthesis does not take place any more. The assimilating capacity is resumed after a certain period according to the duration of frost.

W. Tranquillini [13] showed that *Pinus cembra* L. still goes on photosynthesizing as long as temperatures do not fall under -4° . W. Tranquillini and K. Holzer [14] state that the freezing point for the leaves of *Pinus cembra* L. oscillates, according to their moisture contents, between -3 and -5° and at $-6, -8^{\circ}\text{C}$ all the water in their cells gets frozen.

A. Pisek and G. Rehner [8] measured the CO_2 assimilation of the leaves of certain plants to be found in the Mediterranean region, at a temperature of $-2, -3^{\circ}\text{C}$. O. Zeller [16] showed that after several frosty days *Picea excelsa* Link, enters a hibernation period, which may be interrupted on days with a more clement temperature by an obvious gas exchange.

N. Sălăgeanu and L. Atanasiu [12] considered that in plants with persistent leaves *Hedera helix*, *Thuja orientalis*, *Mahonia aquifolium* and *Buxus sempervirens* photosynthesis takes place even at temperatures below 0° . The minimum temperature at which assimilation still takes place oscillates, between -5 and -9°C , according to the species.

For annual autumn plants, H. Lundegårdh [7] found in the leaves of sugar beet CO_2 uptake at -4.2°C . V. A. Blagoveschensky [2] measured the photosynthesis in barley leaves at a temperature of -2°C . On studying the assimilation and respiration of certain annual autumn plants, O. Zeller [16] found an assimilation, at the beginning of winter, till $-2, -3^{\circ}$ and a respiration till $-6, -7^{\circ}\text{C}$. The plants did not hibernate from the viewpoint of gas exchange.

In our tests, the A_{15} wheat plants used CO_2 up to temperatures of $-3, -3.5^{\circ}\text{C}$, a fact which confirms the results of the experiments carried out by us on A_{15} wheat, in the winter of 1960—1961. The wheat leaves did not lose their photosynthetic capacity. For San Pastore wheat, photosynthesis was no longer found at a temperature of -1.50°C . For both species, light did not help photosynthesis if temperature was low.

CONCLUSIONS

From the tests carried out on the yearly cycle of photosynthesis in certain perennial evergreen plants and autumn cereals we observed the following:

1. *Pinus strobus* L. and *Picea excelsa* (Lam.) Link assimilated CO_2 during the whole period summer-autumn and the beginning of winter till -5°C as long as the frosty weather of long duration did not set in. The march of photosynthesis in this period varied, generally, with the light intensity and temperature. When the frosty weather lasted for a long period, the plants produce at light CO_2 . Under these conditions, the march of photosynthesis was determined by temperature even if light was propitious to the development of this phenomenon. Photosynthetic capacity is recovered in spruce fir and pine as soon as the weather grows warmer.

2. Leaves of *Ilex aquifolium* L. and *Vinca minor* L. assimilated CO_2 nearly during the whole frost period, proving thus to be less sensitive to the duration of the frosty weather.

3. With A_{15} wheat leaves, photosynthesis took place up to temperatures of $-3, -3.5^{\circ}\text{C}$. Under the snow, wheat retained its photosynthetic capacity during the whole winter.

4. The assimilation of CO₂ in San Pastore wheat leaves could not be observed at a temperature below -1.5°C. San Pastore wheat proved to be less resistant to the winter low temperatures.

5. The opinion which does not admit the possibility of CO₂ uptake of evergreen plants and autumn plants in winter, at temperatures which descend only a little below 0°C is not justified. This possibility depends on the minimum temperature - differing from one species to another - at which the photosynthesis can take place, as well as on the intensity and duration of frosty weather.

University of Bucharest
Laboratory of plant physiology

REFERENCES

1. ALVIK G., *Über Assimilation und Atmung einiger Holzgewächse im westnorwegischen Winter.* Medd fra vestlandets Forstlige Forsøksstation. Bergen, 1939, 22.
2. BLAGOVESCHENSKII V. A., *Über den Verlauf der Photosynthese im Hochgebirge des Pamir.* Planta, 1935, 24, 276.
3. BOURDEAU PHILIPPE F., *Seasonal variations of the photosynthetic efficiency of evergreen conifers.* Ecology, 1959, 40, 1, 62-67.
4. BOUSSINGAULT J. B., *Agronomie, Chimie agricole et Physiologie.* Malet-Béchélier, Paris, 1874, 5.
5. CARTELLIERI E., *Jahresgang von osmotischem Wert, Transpiration und Assimilation einiger Ericaceen der alpinen Zwergstrauchheide und von Pinus cembra.* Ib. wiss. Bot., 1935, 82, 460.
6. IVANOV L. A., N. L. KOSOVICI, *Über die Arbeit des Assimilationsapparates verschiedener Baumarten.* Planta (Berl.), 1929, 8, 427.
7. LUNDEGARDH H., *Die Kohlensäureassimilation der Zuckerrübe.* Flora (Iena), N. F., 1927, 21, 273.
8. PISEK A., REHNER G., *Temperatur minima der Nettoassimilation von mediterranen und nordisch alpinen Immergrünen.* Ber. dtsh. bot. Ges., 1958, 71, 188.
9. PISEK A., WINKLER E., *Assimilationsvermögen und Respiration der Fichte (Picea excelsa Link) in verschiedener Höhenlage und der Zirbe (Pinus cembra L.) an der alpinen Waldgrenze.* Planta (Berl.), 51, 518.
10. PRINTZ H., *Granens og furuens fysiologi og geografiske utbredelse.* Nyt Magazin Naturvidensk., 1933, 73, 167.
11. SĂLĂGEANU N., *Contribuții la metoda curentului de aer pentru determinarea fotosintezei și a respirației.* Studii și cercetări de biologie, Seria biologie vegetală, 1958, 10, 8, 161.
12. SĂLĂGEANU N., ATANASIU L., *Despre fotosinteza la frunzele persistente ale unor specii în decursul iernii.* Studii și cercetări de biologie, Seria biologie vegetală, 1961, 13, 4, 517.
13. TRANQUILLINI W., *Die Bedeutung des Lichtes und Temperatur für die Kohlensäureassimilation von Pinus cembra Jungwuchs an einem hochalpinen Standort.* Planta (Berl.), 1955, 46, 2, 113.
14. TRANQUILLINI W., HOLZER K., *Über das Gefrieren und Auftauen von Coniferennadeln.* Ber. dtsh. Bot. Ges., 1958, 71, 3, 143.
15. ZAHAROVA T. M., *Über den Gasstoffwechsel der Nadelholzpflanzen im Winter.* Planta (Berl.), 1929, 8, 68.
16. ZELLER O., *Über Assimilation und Atmung der Pflanzen im Winter bei tiefen Temperaturen.* Planta (Berl.), 1951, 39, 6, 500.

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER WACHSTUMSVERHÄLTNISSE BEI DEN WICHTIGSTEN WALDGESELLSCHAFTEN DER HOCHEBENE VON BABADAG

VON

I. POPESCU-ZELETIN

KORRESPONDIERENDES MITGLIED DER AKADEMIE DER RVH

und V. G. MOCANU

Bei den mit einem vieljährigen Zyklus versehenen Phytozönosen ermöglicht das Studium des Wachstums als phytozönotischer Prozeß die Kenntnis der spezifischen Entwicklungsgesetze, der inter- und intraspezifischen Verhältnisse, sowie der Abhängigkeit dieses Prozesses von den Umweltsbedingungen.

Die Kenntnis des Wachstumsprozesses als Massenerscheinung der Baum- und Strauchsynusien benötigt stationäre langfristige Forschungen, welche nach Methoden durchgeführt werden, die die Erfassung seiner Dynamik, sowohl während der Vegetationsperiode als auch von Jahr zu Jahr, in bezug zur Evolution ihrer Struktur, ermöglichen.

Im Laufe des letzten Jahrhunderts, auf Grund eines reichen Forschungsmaterials, fast in allen Ländern die unter dem Namen von „Ertragstafeln“ oder wurden „Zuwachstafeln“ bekannten Synthesen aufgestellt. Diese zeigen pro Flächeneinheit (ha), nach Altersstufen, die Variation des Inhalts an Holzmasse und des Zuwachses, in Durchschnittswerten für große Gegenden (Länder oder Regionen) nach der Ertragsklasse an. Die betreffenden klassisch gewordenen Forschungsmethoden haben jedoch den großen Nachteil, die Bestimmung des effektiven jährlichen Zuwachses nicht zu ermöglichen. Sie führen zur Ermittlung des durchschnittlichen jährlichen Zuwachses auf Grund periodischer Aufnahmen, welche gewöhnlich in wenigstens 5-jährigen Zeitabständen durchgeführt werden. Diese Werte geben aber die jährlichen Zuwachsschwankungen, als Wirkung der Variation der ökologischen Faktoren, nicht wieder. Deshalb kann das

vorhandene reiche Forschungsmaterial nur zur Ermittlung der Dynamik der Baumsynusien gebraucht werden.

Bei der retrospektiven Erforschung des Radialzuwachses der Bäume auf Grund von Bestimmungen die durchgeführt wurden nachdem die Proben mit dem Presslerischen Zuwachsbohrer entnommen wurden, sowie bei den Baumanalysen, besteht der Nachteil, daß nur der Zuwachs der vorhandenen Population berücksichtigt wird; der Zuwachs der auf natürliche Weise oder durch forstwirtschaftliche Eingriffe eliminierten Exemplare bleibt unberücksichtigt.

Auch wenn diese Methoden bei stationären geobotanischen Forschungen kombiniert werden, um zur Kenntnis des jährlichen effektiven Zuwachses zu gelangen, wird diese Frage nur teilweise gelöst. Dazu gehört noch die Kenntnis des Wachstumprozesses in der Vegetationsperiode. Dieser konnte aber bis kürzlich nicht erforscht werden, weil die üblichen Methoden [4] für die Massenerforschung unzulänglich waren. Die jüngst (1957) festgestellte Methode des Komparator-Auxometers [8] hat die Frage hinsichtlich des radialen Zuwachses gelöst, wie eine Reihe seither erschienener Arbeiten [1], [9], [10], [11], [14] zeigen.

Im Rahmen der vielseitigen stationären geobotanischen und ökologischen Forschungen, die von dem Biologischen Institut „Traian Săvulescu“ in der Babadager Hochebene unternommen wurden, nahmen wir uns vor in der ersten Etappe (1961–1965) — gleichlaufend und gleichgeschaltet mit den phytozoologischen und ökologischen Untersuchungen — die Dynamik der Struktur und des Wachstums bei 4 für diese Gegend bezeichnenden Waldgesellschaften zu erforschen. Vorliegende Arbeit stellt einige preliminäre Ergebnisse über die Dynamik des radialen Zuwachses während der Vegetationsperiode von 1961 bei den Baumsynusien von 3 Phytozönosen dar.

Die erforschten Waldgesellschaften wurden weitgehend in einer vorigen Arbeit [6] beschrieben. Im folgenden werden nachträglich einige biometrische Angaben der 3 Phytozönosen beigegeben.

1. *Quercus pubescens* + *Cotinus coggygria*

Die Baumsynusie besteht ausschließlich aus gleichaltrigen *Quercus pubescens* vegetativen Ursprungs und ist 37 Jahre alt; Mitteldurchmesser (bei 1,30 m Höhe) 10,30 cm (cv = 26,72%); Mittelhöhe 6,81 m (cv = 16%); Mittelhöhe der Krone: 3,39 m (cv = 34,51%); Durchschnittsabstand zwischen den Bäumen: 1,93 m; Zahl der Bäume pro ha 2 730 Stück; Schlußgrad 1.0.

2. *Quercus pedunculiflora* + *Acer tataricum*

Auf der Versuchsfläche besteht die Baumsynusie ausschließlich aus gleichaltrigen *Quercus pedunculiflora*, Stockausschlag, Alter — 37 Jahre; Mitteldurchmesser 11,13 cm (cv = 25,16%); Mittelhöhe 8,59 m (cv =

15,48%); Mittelhöhe der Kronen: 3,61 m (cv = 36,56%); Durchschnittsabstand zwischen den Bäumen 2,26 m; Zahl der Bäume pro ha 1 270 Stück; Schlußgrad 1.0.

3. *Quercus dalechampii* + *Fraxinus ornus*

Die Baumsynusie besteht aus 47,5% *Quercus dalechampii* + 46,9% *Fraxinus* sp. + 5,6% *Tilia* sp.; der Bestand ist gleichaltrig, 72 Jahre alt. Biometrische Merkmale:

— für *Quercus dalechampii*: Mitteldurchmesser 27,90 cm (cv = 29,96%); Mittelhöhe 14,0 m (cv = 18,14%); Mittelhöhe der Kronen 8,80 m (cv = 31,44%);

— für *Fraxinus ornus*: Mitteldurchmesser 17,56 cm (cv = 40,32%); Mittelhöhe 12,34 m (cv = 24,15%); Mittelhöhe der Kronen 6,65 m (cv = 33,98%).

Die Linden wurden hier nicht berücksichtigt, da ihre Zahl zu gering ist. Durchschnittsabstand zwischen den Bäumen 4,81 m; Zahl der Bäume pro ha 429 Stück, Schlußgrad 0,7.

Das Makroklima der Vegetationsperiode wird durch die ombrothermische graphische Darstellung auf Abb. 1 B, nach Gaussens Verfahren ($T = 2P$) [2], [3], wiedergegeben. Für das Jahr 1961 werden die Angaben per Dekaden und monatlich gegeben, und monatlich für die Zeitdauer 1896–1915 und 1921–1955 [15].

Unter den Klimabedingungen von 1961, haben die erforschten Phytozönosen die wichtigsten Phänophasen bei den auf Tabelle 1 angedeuteten Zeitpunkten durchlaufen.

Tabelle 1
Entwicklung der Vegetation im Jahre 1961 (Phänophasen)

| Art | Öffnung der Blattsprossen | Vollständige Beblätterung | Färbung der Blätter | Anfang des Blätterabfalls | Vollständige Entblätterung |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|----------------------------|
| <i>Quercus pubescens</i> | 4. April | 22. April | 30. Sept. | 10. Okt. | 20. Okt. |
| <i>Quercus pedunculiflora</i> | 15. April | 15. Mai | 27. Sept. | 10. Okt. | 25. Okt. |
| <i>Quercus dalechampii</i> | 5. April | 22. April | 10. Okt. | 15. Okt. | 30. Okt. |
| <i>Fraxinus</i> Sp. | 13. April | 12. Mai | 20. Sept. | 25. Sept. | 5. Okt. |

FORSCHUNGSMETHODE

In jeder der drei oben erwähnten Phytozönosen wurden in den homogensten und dichtesten Stellen (die den höchsten Schlußgrad unter den gegebenen Bedingungen erreichen) je eine ständige Versuchsfläche, in nächster Nähe der ökologischen Stationen gewählt. Die Größe dieser

Flächen wurde je nach der Zusammensetzung, Entwicklung und Dichte der Synusie gewählt. Es wurde aber getrachtet, daß die Minimalzahl der Bäume in jeder Fläche wenigstens 100 sei, damit die Daten betreffend der Struktur und des Zuwachses einer möglichst genauen statistischen Analyse unterworfen werden können. Nur in einem einzigen Fall mußten wir uns mit einer kleineren Anzahl, ca. 50 Stück, begnügen, da keine größere Fläche, welche den erörterten Bedingungen entsprach, gefunden werden konnte. In der Phytozönose mit *Quercus pubescens* wurde eine Forschungsfläche von 1 000 m² mit 273 Bäumen eingerichtet; in der Phytozönose mit *Quercus pedunculiflora* dieselbe Fläche, mit 197 Bäumen; in der Phytozönose mit *Quercus dalechampii* und *Fraxinus* sp. 2 940 m² mit 126 Bäumen.

Auf jeder dieser Forschungsflächen wurden die Bäume dauerhaft beziffert und an der Nordseite der Stämme, in 1,30 m Bodenhöhe, mit den für die Bestimmung des Radialzuwachses während der Vegetationsperiode nötigen unbeweglichen Festpunkten versehen [8]. Es wurden weiter noch die Brusthöhdurchmesser, Baum- und Kronenhöhen gemessen.

Die Bestimmungen des Mikrozuwachses wurden mit dem Komparator-Auxometer, Typus III [12] durchgeführt, in Zeitabständen von 10 Tagen, zwischen dem 1. März und dem 17. November 1961, mit einer Genauigkeit von 0,01 mm. Diese Bestimmungen wurden so weit wie möglich jedesmal zur gleichen Tagesstunde durchgeführt, damit systematische Fehler die durch die tägliche Variation der Baumstärke bewirkt sind vermieden werden.

Bei der Bearbeitung des erforschten Materials, nach Beseitigung der Bäume deren Zuwachs abnorme Abweichungen zeigte, wurden die Daten nach Dimensionsstufen verteilt. Die Größe dieser Stufen wurde nach der Variationsbreite der Stärken und Höhen gewählt. Tabellen 2, 3, 4, 5 geben die Durchschnittswerte des Wachstums nach Dekaden und Dimensionsstufen an.

FORSCHUNGSERGEBNISSE

1. *Dauer des Radialzuwachsprozesses.* Die im Laufe der 26 Dekaden — 1. März — 17. November — registrierten Werte heben die Variation der Baumstärke während dieser Zeitspanne hervor, als Wirkung des Wachstums sowie anderer vorheriger und späterer physiologischer Prozesse.

Bei der Feststellung des Ansatzpunktes des radialen Wachstums wurde die Tatsache berücksichtigt, daß die Kambialtätigkeit nach dem Öffnen der Blattprossen beginnt [4]. Wird diese Tatsache sowie der Wachstumsrhythmus der betreffenden Periode berücksichtigt, so kann angenommen werden, daß der Zuwachsprozeß bei *Quercus pubescens* und *Quercus dalechampii* in der ersten April-Dekade und in der unmittelbar folgenden bei *Quercus pedunculiflora* und *Fraxinus* sp. begonnen hat (Tabelle 1). Die vor diesen Dekaden registrierten Serien positiver und negativer Werte (Tabellen 2, 3, 4 und 5) zeigen Schwankungen der Baum-

stärke. Ihre algebraische Summe zeigt im Vergleich zu dem jährlichen Gesamtzuwachs in manchen Fällen das „Anschwellen“ der Stämme im Frühjahr, u. zw. unscheinbar gering bei den Eichen — bis +3% — und bemerkenswert bei *Fraxinus* sp. — ca. 12%.

Der Stillstand des radialen Wachstums geschah je nach den Holzarten zu verschiedenen Zeitpunkten — bei *Fraxinus* sp. zwischen dem 9. und dem 19. Juni, d.h. nach 70 Tagen; bei *Quercus pubescens* zwischen dem 30. Juni und dem 10. Juli, und bei *Quercus pedunculiflora* zwischen dem 10. und dem 20. Juli, bei beiden Holzarten nach 100 Tagen. Die einzige Holzart bei der neben der großen Wachstumsperiode auch eine kleine vorkommt ist *Quercus dalechampii*; die erste endet zwischen dem 19. und dem 29. Juni, also nach 90 Tagen, während die zweite, zehntägige (10. bis 19. August), nach einer Latenzperiode zum Vorschein kommt; beide Perioden zählen zusammen gleichfalls 100 Tage.

Es ergibt sich aus dem Vergleich der Zuwachsangaben der zentralen Stärkestufen — die die größte Frequenz haben — mit dem thermischen und dem Niederschläge-Regime der Vegetationsperiode (Abb. 1 AB), daß die kambiale Tätigkeit in einem stark regnerischen Zeitpunkt einsetzte, als die Durchschnittswärmen per Dekaden 8–9°C überschritten. Dieselbe Wärmeschwelle wurde auch bei der Akazie [9], der Fichte [11] und bei *Populus euramericana* cv., marilandica, [10] registriert. In bezug auf die zeitliche Feststellung der Dürre nach Gaussens Verfahren [2] (Abb. 1 B), welche gemäß den 1961 herrschenden klimatischen Verhältnissen für das Makroklima der Babadager Hochebene repräsentativ zu sein scheint, war die große Wachstumsperiode ca. 10 Tage bei *Fraxinus* sp., ca. 20 Tage bei *Quercus dalechampii*, ca. 30 Tage bei *Quercus pubescens* und bei *Quercus pedunculiflora* ca. 40 Tage nach Einsatz der Sommerdürre beendet. Dieses zeitliche Gefälle der Einstellung des radialen Zuwachses widerspiegelt jedoch die spezifischen Bedürfnisse bezüglich des Wasserregimes des Wachstumsprozesses bei *Quercus pubescens* und *Quercus pedunculiflora* nicht. Diese können nur dann erst bekannt werden, wenn wir über die Dynamik der Bodenfeuchtigkeit mehrerer Jahre mit wechselnden klimatischen Verhältnissen, verfügen werden. Dagegen setzte bei der dritten Phytozönose mit vermischten Holzarten, das Wachstum bei *F.* sp. später ein und hörte auch früher auf als bei *Q. dalechampii*, was auf verschiedene ökologische Bedürfnisse zu deuten scheint.

2. *Wachstumsrhythmus.* Während der Wachstumsperiode zeigte der radiale Zuwachs manche Variationen, durch welche diese Periode in 2 Phasen geteilt wird. Diese Phasen, mit Flut und Ebbe, werden durch den verringerten Zuwachs unterschieden, während des Zeitabschnitts vom 1. bis 11. Mai bei *Q. dalechampii* und *F.* sp., mit einer Dekade früher bei *Q. pubescens* und mit einer später bei *Q. pedunculiflora* (Abb. 1 A). Durch diese Spaltung wurden 2 Wachstums-Maxima festgestellt. Das erste während der ersten Wachstumsdekade, nämlich bei dem vollständigen Blattausbruch bei *F.* sp. und *Q. dalechampii* und lange bevor diese Phänophase beendet ist bei *Q. pedunculiflora*; bei *Q. pubescens* wurde dieses Maximum in der zweiten Dekade vor dem Anfang des radialen Wachstums festgestellt. Das zweite Zuwachs-Maximum findet im selben Zeitabstand — 31. Mai bis

Tabel
Dynamik des radialen Zuwachses in

| D | H | N | 11 III | 22 III | 1 IV | 11 IV | 22 IV | 1 V | 11 V | 21 V | 31 V | 10 VI | 20 VI | 30 VI | 10 VII |
|----|-------------|------|--------|--------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
| 4 | 3 | 1 | 0 | -1 | 0 | 0 | 6 | 1 | -2 | 3 | -4 | 1 | 3 | 0 | 2 |
| | 4 | 4 | -4 | 5 | -3 | 5 | 13 | 0 | 2 | 2 | 0 | 3 | 1 | 3 | 4 |
| | 5 | 2 | -2 | 8 | -4 | 8 | 16 | -1 | 0 | 10 | 0 | 6 | 2 | 0 | 3 |
| 6 | 4 | 4 | -3 | 6 | -4 | 3 | 11 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| | 5 | 15 | -3 | 4 | -2 | 5 | 15 | -1 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 1 | 3 |
| | 6 | 6 | -2 | 6 | -3 | 6 | 16 | 1 | 4 | 4 | 3 | 6 | 5 | 1 | 1 |
| 8 | 5 | 8 | -4 | 5 | -3 | 7 | 16 | 1 | 3 | 4 | 5 | 8 | 7 | 0 | 2 |
| | 6 | 31 | -3 | 5 | -2 | 8 | 15 | 1 | 4 | 5 | 3 | 7 | 4 | 0 | 3 |
| | 7 | 22 | -4 | 6 | -4 | 9 | 18 | 2 | 5 | 4 | 4 | 9 | 6 | 0 | 4 |
| | 8 | 2 | -3 | 7 | -2 | 9 | 15 | 2 | 6 | 6 | 3 | 13 | 8 | 0 | 4 |
| | Mittelwerte | | -3 | 6 | -3 | 8 | 16 | 1 | 4 | 5 | 4 | 9 | 6 | 0 | 3 |
| | Σ | | -3 | 3 | 0 | 8 | 24 | 25 | 29 | 34 | 38 | 47 | 53 | 53 | 56 |
| % | | -5,3 | 5,3 | 0 | 14,0 | 42,1 | 43,9 | 50,9 | 59,6 | 66,7 | 82,5 | 93,0 | 93,0 | 98,2 | |
| 10 | 6 | 5 | -3 | 6 | -2 | 10 | 14 | 2 | 6 | 3 | 4 | 8 | 4 | 0 | 2 |
| | 7 | 47 | -4 | 5 | -2 | 11 | 20 | 2 | 5 | 5 | 1 | 6 | 4 | 3 | 4 |
| | 8 | 12 | -4 | 5 | -3 | 12 | 22 | 3 | 7 | 6 | 3 | 9 | 3 | 1 | 3 |
| 12 | 6 | 2 | -3 | 6 | -1 | 15 | 22 | 1 | 5 | 3 | 1 | 9 | 3 | 2 | 2 |
| | 7 | 29 | -4 | 6 | -2 | 13 | 22 | 2 | 5 | 5 | 2 | 7 | 1 | 1 | 4 |
| | 8 | 32 | -4 | 6 | -3 | 13 | 23 | 3 | 5 | 5 | 1 | 7 | 4 | 3 | 4 |
| 14 | 7 | 6 | -4 | 5 | -4 | 12 | 25 | 3 | 3 | 5 | 3 | 9 | 8 | 3 | 4 |
| | 8 | 22 | -6 | 6 | 0 | 14 | 22 | 5 | 4 | 7 | 2 | 8 | 5 | 5 | 4 |
| 16 | 8 | 5 | -6 | 8 | -6 | 17 | 29 | 5 | 7 | 10 | 1 | 9 | 3 | 2 | 4 |
| 18 | 8 | 1 | -6 | 9 | -8 | 14 | 33 | 3 | 8 | 3 | 4 | 18 | 12 | 3 | 4 |

Tab. 2
der Vegetationsperiode 1961 bei *Q. pubescens*

| 20 VII | 30 VII | 9 VIII | 20 VIII | 29 VIII | 8 IX | 18 IX | 28 IX | 8 X | 18 X | 28 X | 7 XI | 17 XI | n | % |
|--------|--------|--------|---------|---------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-----|-----|
| -3 | -3 | -2 | 11 | -9 | 1 | -1 | 0 | 7 | -3 | -3 | 3 | 2 | 9 | 9 |
| 0 | -6 | -6 | 13 | -12 | 1 | -4 | 0 | 8 | -1 | -2 | 2 | 1 | 35 | 36 |
| -1 | -7 | -10 | 17 | -15 | 5 | -7 | -1 | 24 | -6 | -5 | 1 | 3 | 44 | 45 |
| -1 | -6 | -3 | 7 | -9 | 1 | -4 | 0 | 16 | -2 | -2 | 1 | 1 | 14 | 14 |
| 0 | -5 | -5 | 11 | -12 | 2 | -3 | 0 | 17 | -1 | -3 | 0 | 4 | 41 | 42 |
| 0 | -9 | -5 | 14 | -14 | 2 | -5 | 0 | 21 | -1 | -1 | 0 | 4 | 53 | 54 |
| 1 | -7 | -8 | 14 | -15 | 0 | -4 | 0 | 21 | -1 | 0 | 0 | 3 | 55 | 56 |
| 0 | -8 | -7 | 13 | -14 | 2 | -4 | -1 | 20 | -1 | -2 | 1 | 3 | 52 | 53 |
| -1 | -8 | -8 | 14 | -15 | 4 | -6 | -1 | 21 | -1 | -1 | 0 | 4 | 71 | 72 |
| -1 | -8 | -6 | 14 | -15 | 3 | -9 | -2 | 23 | 0 | -2 | 0 | 3 | 68 | 69 |
| 0 | -8 | -7 | 14 | -15 | 2 | -6 | -1 | 21 | -1 | -1 | 0 | 3 | - | - |
| 56 | 48 | 41 | 55 | 40 | 42 | 36 | 35 | 56 | 55 | 54 | 54 | 57 | - | - |
| 98,2 | 84,2 | 71,9 | 96,5 | 70,2 | 73,7 | 63,2 | 61,4 | 98,2 | 96,5 | 94,7 | 94,7 | 100 | - | - |
| 0 | -7 | -8 | 16 | -17 | 1 | -5 | 0 | 22 | 0 | -2 | 0 | 4 | 58 | 59 |
| 0 | -8 | -9 | 17 | -17 | 3 | -5 | -1 | 26 | -1 | -1 | 0 | 4 | 68 | 69 |
| 0 | -9 | -9 | 17 | -17 | 4 | -5 | -2 | 25 | 0 | -1 | 0 | 5 | 75 | 76 |
| -1 | -1 | -13 | 18 | -20 | 4 | -8 | 0 | 28 | -1 | -1 | 0 | 4 | 71 | 72 |
| 0 | -8 | -7 | 16 | -17 | 3 | -5 | -1 | 25 | -1 | -1 | 0 | 4 | 74 | 75 |
| 0 | -9 | -9 | 18 | -19 | 3 | -6 | -2 | 27 | -1 | -1 | 0 | 4 | 72 | 73 |
| 0 | -8 | -9 | 18 | -19 | 4 | -7 | -1 | 27 | 0 | -1 | 0 | 5 | 81 | 83 |
| 0 | -8 | -9 | 19 | -19 | 4 | -7 | -1 | 29 | -1 | -1 | 0 | 5 | 87 | 89 |
| 3 | -10 | -13 | 25 | -26 | 3 | -8 | -2 | 38 | 0 | -1 | 0 | 6 | 98 | 100 |
| 0 | -7 | -13 | 22 | -25 | 3 | -7 | -2 | 36 | -1 | -3 | 1 | 6 | 107 | 109 |

Tabel

Dynamik des radialen Zuwachses in der

| D | H | N | 11 III | 22 III | 1 IV | 11 IV | 22 IV | 1 V | 11 V | 21 V | 31 V | 10 VI | 20 VI | 30 VI | 10 VII |
|----|-------------|----|--------|--------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
| 6 | 6 | 3 | -2 | 1 | -1 | 0 | 11 | 1 | 6 | 1 | 3 | 7 | 0 | 3 | 4 |
| | 7 | 4 | -3 | 5 | -5 | 3 | 11 | 4 | 3 | 0 | 1 | 4 | 4 | 1 | 5 |
| 8 | 6 | 11 | -2 | 4 | -3 | 0 | 11 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 | 6 |
| | 7 | 11 | -3 | 2 | -2 | 1 | 11 | 4 | 3 | 3 | 1 | 3 | 7 | 3 | 6 |
| | 8 | 10 | -3 | 2 | -2 | 0 | 15 | 5 | 4 | 2 | 2 | 6 | 7 | 4 | 7 |
| 10 | 7 | 2 | -3 | 4 | -2 | 0 | 12 | 0 | 5 | 3 | -1 | 5 | 2 | 0 | 7 |
| | 8 | 21 | -3 | 2 | -1 | 1 | 16 | 5 | 6 | 4 | 2 | 7 | 10 | 7 | 10 |
| | 9 | 31 | -3 | 2 | -2 | 2 | 17 | 3 | 6 | 2 | 3 | 9 | 12 | 6 | 10 |
| | 10 | 4 | -2 | 1 | -2 | 3 | 17 | 4 | 7 | 3 | 0 | 7 | 8 | 6 | 11 |
| 12 | 9 | 8 | -4 | 2 | -2 | 1 | 17 | 6 | 7 | 3 | 1 | 8 | 12 | 9 | 12 |
| | 9 | 16 | -3 | 1 | -2 | 2 | 21 | 6 | 8 | 5 | 3 | 14 | 20 | 13 | 15 |
| | 10 | 7 | -6 | 2 | -3 | 2 | 25 | 11 | 9 | 5 | 5 | 15 | 19 | 13 | 12 |
| | Mittelwerte | | -4 | 2 | -3 | 2 | 21 | 8 | 8 | 4 | 3 | 12 | 17 | 12 | 13 |
| | Σ | | -4 | -2 | -5 | -3 | 18 | 26 | 34 | 38 | 41 | 53 | 70 | 82 | 95 |
| | % | | - | - | - | - | 17,5 | 25,2 | 33,0 | 36,9 | 39,8 | 51,5 | 68,0 | 79,6 | 92,2 |
| 14 | 8 | 3 | -4 | 0 | -1 | 5 | 25 | 6 | 10 | 6 | 4 | 18 | 19 | 13 | 11 |
| | 9 | 8 | -4 | 4 | -3 | 3 | 29 | 7 | 9 | 5 | 4 | 14 | 17 | 13 | 15 |
| | 10 | 28 | -3 | 2 | -3 | 4 | 26 | 9 | 9 | 5 | 7 | 17 | 23 | 17 | 18 |
| 16 | 9 | 5 | -6 | 4 | -6 | 4 | 27 | 9 | 5 | 3 | 5 | 14 | 22 | 18 | 18 |
| | 10 | 4 | -5 | 2 | -4 | 8 | 33 | 11 | 8 | 5 | 9 | 13 | 25 | 18 | 15 |
| 18 | 10 | 3 | -4 | 2 | -3 | 7 | 34 | 8 | 8 | 5 | 3 | 19 | 20 | 16 | 16 |

(e 3)

Vegetationsperiode 1961 bei *Q. pedunculiflora*

| | 20 VII | 30 VII | 9 VIII | 20 VIII | 29 VIII | 8 IX | 18 IX | 28 IX | 8 X | 18 X | 28 X | 7 XI | 17 XI | n | % |
|------|--------|--------|--------|---------|---------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-----|---|
| 1 | -8 | -1 | 14 | -14 | -4 | -2 | 5 | 10 | 1 | -3 | 0 | 3 | 36 | 23 | |
| 2 | -9 | 3 | 8 | -5 | -4 | -1 | 4 | 11 | 0 | -3 | -1 | 4 | 42 | 27 | |
| 1 | -8 | -1 | 8 | -6 | -5 | 0 | 4 | 12 | 0 | -2 | 0 | 3 | 39 | 25 | |
| 1 | -7 | -2 | 8 | -5 | -5 | -1 | 4 | 13 | 0 | -1 | 0 | 3 | 47 | 30 | |
| 1 | -8 | 0 | 7 | -6 | -4 | 0 | 3 | 12 | -1 | -2 | -1 | 2 | 52 | 34 | |
| 0 | -7 | 2 | 1 | 0 | -2 | 0 | 3 | 6 | -4 | 0 | 2 | 4 | 37 | 24 | |
| 2 | -7 | -3 | 8 | -6 | -6 | -1 | 5 | 14 | -1 | -2 | 1 | 2 | 72 | 46 | |
| 1 | -7 | -3 | 8 | -7 | -5 | -1 | 4 | 14 | 0 | -2 | 1 | 3 | 73 | 47 | |
| 0 | -7 | 0 | 10 | -6 | -5 | -2 | 5 | 15 | 0 | -2 | 1 | 2 | 74 | 48 | |
| 2 | -8 | -2 | 9 | -8 | -6 | -4 | 5 | 16 | 0 | -1 | -1 | 3 | 77 | 50 | |
| 3 | -8 | -3 | 10 | -7 | -6 | -1 | 4 | 16 | -2 | -2 | 1 | 3 | 111 | 72 | |
| 6 | -7 | -4 | 13 | -9 | -5 | -2 | 5 | 16 | 0 | -3 | 1 | 3 | 123 | 79 | |
| 4 | -8 | -3 | 10 | -8 | -6 | -2 | 5 | 16 | -1 | -2 | 0 | 3 | - | - | |
| 99 | 91 | 88 | 98 | 90 | 84 | 82 | 87 | 103 | 102 | 100 | 100 | 103 | - | - | |
| 96,1 | 88,3 | 85,4 | 95,1 | 87,4 | 81,6 | 79,6 | 84,5 | 100 | 99,0 | 97,1 | 97,1 | 100 | - | - | |
| 5 | -6 | -2 | 4 | -3 | -5 | -1 | 4 | 14 | -1 | -3 | 0 | 4 | 122 | 79 | |
| 3 | -8 | -3 | 13 | -11 | -6 | -2 | 5 | 18 | 0 | -3 | 1 | 4 | 124 | 80 | |
| 6 | -7 | -2 | 12 | -9 | -6 | -2 | 5 | 16 | -1 | -2 | 1 | 4 | 146 | 94 | |
| 7 | -6 | -3 | 10 | -8 | -5 | -2 | 4 | 15 | 0 | -2 | 1 | 3 | 131 | 84 | |
| 4 | -8 | -4 | 13 | -10 | -6 | -2 | 5 | 15 | -1 | -1 | 0 | 5 | 148 | 95 | |
| 14 | -6 | -3 | 12 | -8 | -10 | -2 | 6 | 18 | 0 | -2 | 1 | 4 | 155 | 100 | |

Tabel

Dynamik des radiaten Zuwachses in der

| D | H | N | 12 III | 21 III | 31 III | 10 IV | 20 IV | 30 IV | 10 V | 20 V | 30 V | 9 VI | 19 VI | 29 VI | 9 VII |
|----|-------------|------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 12 | 8 | 2 | -1 | 1 | 0 | 8 | 1 | 6 | 0 | 6 | 5 | 8 | 12 | 3 | 0 |
| 16 | 8 | 2 | 0 | -1 | 5 | 22 | 7 | 5 | 7 | 8 | 10 | 20 | 18 | 8 | 1 |
| | 12 | 2 | -1 | 3 | 2 | 27 | 15 | 11 | 7 | 14 | 9 | 14 | 18 | 4 | -1 |
| 20 | 12 | 4 | -4 | 2 | 6 | 26 | 14 | 15 | 0 | 15 | 6 | 13 | 11 | 5 | -1 |
| | 14 | 1 | -6 | 3 | 3 | 21 | 12 | 24 | 2 | 15 | 10 | 5 | 23 | 8 | -2 |
| 24 | 14 | 3 | -6 | 4 | 4 | 21 | 11 | 18 | 0 | 17 | 13 | 11 | 13 | 3 | -1 |
| | 16 | 5 | -4 | 3 | 5 | 27 | 16 | 15 | 6 | 18 | 14 | 20 | 16 | 5 | 1 |
| | 18 | 1 | 1 | 4 | 8 | 34 | 14 | 17 | 5 | 13 | 15 | 21 | 18 | 6 | -1 |
| 28 | 12 | 4 | -5 | 5 | 0 | 25 | 13 | 20 | 7 | 13 | 15 | 12 | 17 | 5 | -1 |
| | 14 | 3 | -7 | 3 | 5 | 24 | 11 | 22 | -1 | 13 | 12 | 11 | 11 | 1 | -3 |
| | 16 | 1 | -7 | 2 | 6 | 31 | 20 | 26 | 20 | 22 | 22 | 27 | 25 | 9 | 2 |
| 32 | 14 | 2 | -5 | 5 | 3 | 27 | 21 | 20 | 7 | 18 | 19 | 21 | 15 | 1 | 1 |
| | 16 | 5 | -10 | 4 | 3 | 28 | 17 | 20 | 0 | 13 | 14 | 13 | 13 | 4 | -1 |
| | 18 | 1 | -8 | 3 | 9 | 31 | 13 | 22 | 2 | 16 | 14 | 15 | 17 | -4 | 6 |
| | Mittelwerte | | -8 | 4 | 5 | 29 | 17 | 21 | 3 | 16 | 16 | 16 | 15 | 0 | 2 |
| | Σ | | -8 | -4 | 1 | 30 | 47 | 68 | 71 | 87 | 103 | 119 | 134 | 134 | 136 |
| % | | -5,5 | -2,7 | 0,7 | 2,5 | 32,2 | 46,5 | 48,6 | 59,6 | 70,5 | 81,5 | 91,8 | 91,8 | 93,2 | |
| 36 | 14 | 2 | -11 | 3 | 4 | 24 | 10 | 24 | -3 | 13 | 8 | 7 | 15 | 1 | -2 |
| | 16 | 1 | -6 | 4 | 7 | 39 | 23 | 18 | 6 | 13 | 9 | 13 | 12 | 2 | -3 |
| 40 | 14 | 2 | -12 | 5 | 2 | 25 | 20 | 25 | 0 | 15 | 10 | 2 | 4 | 0 | -3 |
| | 16 | 2 | -4 | 4 | 4 | 24 | 13 | 23 | -3 | 14 | 10 | 11 | 14 | 3 | 2 |
| 44 | 16 | 2 | -12 | 1 | 8 | 23 | 12 | 32 | 1 | 21 | 12 | 12 | 13 | 2 | -1 |
| | 18 | 1 | -10 | 2 | 7 | 42 | 32 | 36 | 3 | 22 | 12 | 13 | 15 | 0 | -4 |

te 4

Vegetationsperiode 1961 bei *Q. dalechampii*

| 19 VII | 29 VII | 8 VIII | 19 VIII | 28 VIII | 8 IX | 17 IX | 27 IX | 7 X | 17 X | 27 X | 6 XI | 16 XI | n | % |
|--------|--------|--------|---------|---------|------|-------|-------|-----|------|------|------|-------|-----|-----|
| 2 | -2 | 1 | 6 | -10 | 2 | -1 | 1 | 6 | 0 | 0 | 0 | 5 | 59 | 27 |
| 0 | -1 | 1 | 5 | -10 | 3 | 0 | 0 | 7 | 0 | -2 | -1 | 4 | 117 | 53 |
| 1 | -4 | -1 | -2 | -15 | 3 | -4 | -1 | -6 | -1 | -1 | -2 | 4 | 129 | 58 |
| 4 | -4 | 0 | 12 | -14 | 1 | -2 | 0 | 14 | -1 | -1 | -1 | 5 | 121 | 55 |
| 5 | -6 | -2 | 14 | -18 | -4 | 0 | 1 | 22 | -2 | -2 | 0 | 4 | 130 | 59 |
| 4 | -4 | -1 | 10 | -12 | 0 | -4 | 1 | 15 | -2 | -1 | -1 | 6 | 128 | 58 |
| 3 | -4 | 0 | 12 | -17 | 2 | -3 | 0 | 16 | -2 | 1 | -2 | 5 | 153 | 69 |
| 3 | -6 | 1 | 14 | -16 | 2 | -3 | 0 | 17 | -2 | 1 | -2 | 4 | 168 | 76 |
| 7 | -4 | 0 | 12 | -15 | 0 | -3 | 0 | 17 | -1 | -1 | 0 | 6 | 144 | 65 |
| 4 | -3 | -1 | 11 | -15 | -1 | -3 | 0 | 21 | -2 | -1 | 0 | 5 | 117 | 53 |
| 7 | -6 | 0 | 11 | -16 | -2 | -1 | -2 | 25 | -2 | -2 | -1 | 5 | 221 | 100 |
| 6 | -5 | -1 | 13 | -15 | 0 | -1 | -1 | 18 | -3 | 0 | -1 | 5 | 168 | 76 |
| 4 | -5 | -1 | 12 | -14 | 0 | -3 | 0 | 18 | -2 | -2 | -2 | 5 | 128 | 58 |
| 4 | -4 | -2 | 10 | -12 | -2 | -1 | 0 | 16 | 0 | -1 | 0 | 2 | 148 | 67 |
| 5 | -5 | -1 | 12 | -14 | -1 | -2 | 0 | 17 | -2 | -1 | -1 | 3 | 146 | 66 |
| 141 | 136 | 135 | 147 | 133 | 132 | 130 | 130 | 147 | 145 | 144 | 143 | 146 | - | - |
| 96,6 | 93,2 | 92,5 | 100 | 91,1 | 90,4 | 89,0 | 89,0 | 100 | 99,3 | 98,6 | 97,9 | 100 | - | - |
| 8 | -5 | 0 | 14 | -18 | 0 | -3 | 0 | 23 | -1 | -2 | -1 | 5 | 113 | 51 |
| 5 | -4 | -2 | 9 | -9 | 0 | -4 | 0 | 14 | -3 | 2 | -3 | 3 | 147 | 67 |
| 4 | -6 | -2 | 15 | -20 | 0 | -3 | 0 | 27 | -1 | -3 | 0 | 7 | 111 | 50 |
| 1 | -4 | -1 | 13 | -15 | 1 | -2 | -2 | 20 | -1 | -4 | 0 | 4 | 125 | 57 |
| 7 | -4 | -1 | 12 | -13 | -4 | -3 | 0 | 25 | -1 | -4 | -1 | 6 | 143 | 65 |
| 7 | -5 | -1 | 14 | -16 | -4 | -3 | 1 | 23 | -1 | -3 | -11 | 17 | 188 | 85 |

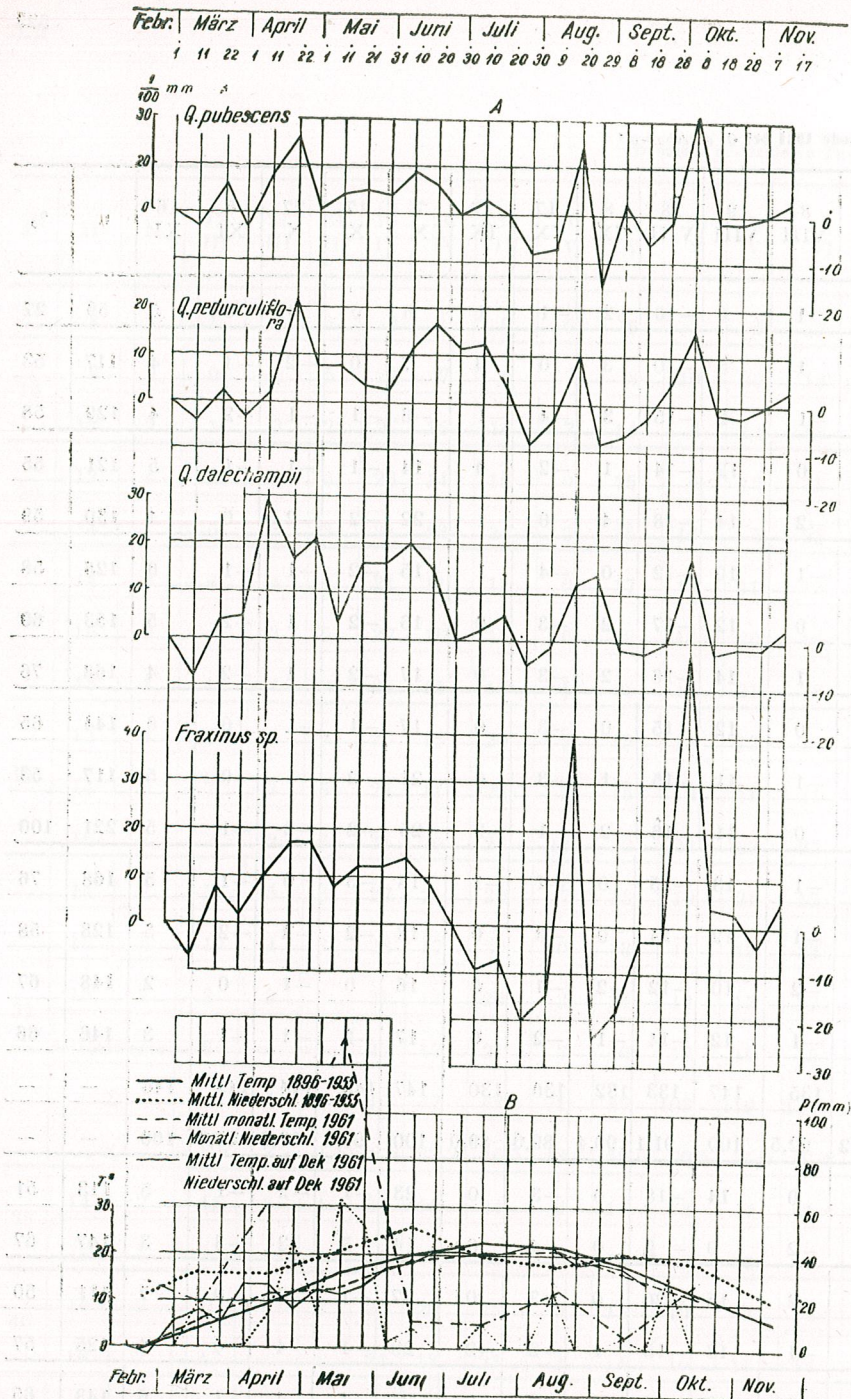


Abb. 1. — A. Variation der Durchschnittswerte des Zuwachses bei: *Q. pubescens*, *Q. pedunculiflora*, *Q. dalechampii* und *F. sp.* bei zentralen Durchmesserstufen.
B. Ombrothermische Darstellung nach Gaussen.

10. Juni — bei *Q. pubescens*, *Q. dalechampii* und *F. sp.* statt, während bei *Q. pedunculiflora* dasselbe mit einer Dekade später eintritt.

Die Spaltung der großen Periode scheint ein abnormes Geschehen zu sein, wenn wir es mit dem bekannten allgemeinen Rhythmus vergleichen, der durch eine Kurve bestimmt wird, die sich \pm der glockenförmigen Gaußschen Kurve annähert. Ihre Anwesenheit bei allen 4 Holzarten könnte vielleicht durch eine vorübergehende Hemmung, die durch einen oder mehrere ökologische Faktoren hervorgerufen sind, erklärt werden; die Bestimmung dieser Faktoren wird erst dann möglich, wenn der Wachstumsrhythmus und die Variation der erwähnten Faktoren während der Vegetationsperiode mehrere Jahre lang bekannt sein wird.

Beobachtet man den Zuwachsrhythmus, so wird seine Gleichzeitigkeit bei Durchmesserstufen jeder Holzart offenbar; obwohl die individuelle Wachstumsenergie ziemlich stark im Rahmen derselben Stufe und von Dekade zu Dekade variiert. Nur bei *F. sp.* wurde eine Abweichung betreffend das Wachstumeinstellen bei den Bäumen der extremen Durchmesserstufen ($d = 8-12 \text{ cm}$, $d = 32-36 \text{ cm}$) beobachtet, indem dieser Zeitpunkt mit einer Dekade früher erscheint (Tabelle 4). Die Gleichzeitigkeit der Rhythmusvariationen erscheint als ein spezifisches Merkmal, das durch die Variation der ökologischen Verhältnisse im Laufe des Wachstumsprozesses hervorgehoben wird und auch von der Entwicklung bzw. Stellung der Bäume in der Synusie unabhängig ist.

Nach Abschluß der großen Wachstumsperiode (bei *Q. pubescens*, *Q. pedunculiflora* und *F. sp.*) und bis zur Einstellung der Beobachtungen, werden auf Grund der registrierten Werte drei aufeinanderfolgende Phasen festgestellt: jede davon besteht aus sichtbarem Einschrumpfen und Zuwachs der Stämme. Das durch Deshydratation verursachte Einschrumpfen in den Zeitabschnitten, in denen die Bäume die für die Lebensprozesse nötigen Wassermengen im Boden nicht mehr finden, wird teilweise oder ganz ausgeglichen u. zw. in den Tagen die denen mit Regen folgen, wie die Beobachtungen zwischen dem 10. und dem 20. August und in der ersten Oktoberdekade zeigen (Abb. 2).

Im Gegensatz zu diesen Holzarten, zeigt *Q. dalechampii* ein anderes Verhalten. Nach Ende der großen Periode folgt ein schwaches Einschrumpfen; das Kambium nahm seine Tätigkeit nach dem Regen im August wieder auf. Nach Abschluß der kleinen Periode, folgt das zweite Einschrumpfen, stark genug, aber trotzdem geringer als bei den anderen Holzarten. Diese wurde nach den Anfang Oktober eingetretenen Niederschlägen vollständig ausgeglichen. Später erscheint die dritte Phase, welche bei dieser Holzart stärker ausgeprägt ist; bis zum Ende der Beobachtungen hat sie sich nur teilweise ausgeglichen (Abb. 2).

Aus den bereits angedeuteten Gründen ist es nicht möglich, bei *Q. pubescens* und *Q. pedunculiflora* die Anforderungen des Wachstumsprozesses an das hydrische Regime festzustellen. Dagegen zeigt sich bei *Q. dalechampii* und *F. sp.*, Holzarten welche gemischt in derselben Phytozönose leben, die viel größere Empfindlichkeit des *F. sp.* der Bodenfeuchtigkeit gegenüber. Dieser Unterschied wird in auffälliger Weise hervorgehoben, einerseits durch die frühere Einstellung der

Kambialtätigkeit mit Einsetzen der Sommerdürre, andererseits durch die Tatsache, daß bei *F. sp.* das Einschrumpfen 60,7% des radialen jährlichen Zuwachses erreichte, bei *Q. dalechampii* indessen nur 18%.

Unter diesen Umständen ist die Wiederaufnahme der Kambialtätigkeit nach Beendigung der großen Periode nur dann zu erwarten, wenn die

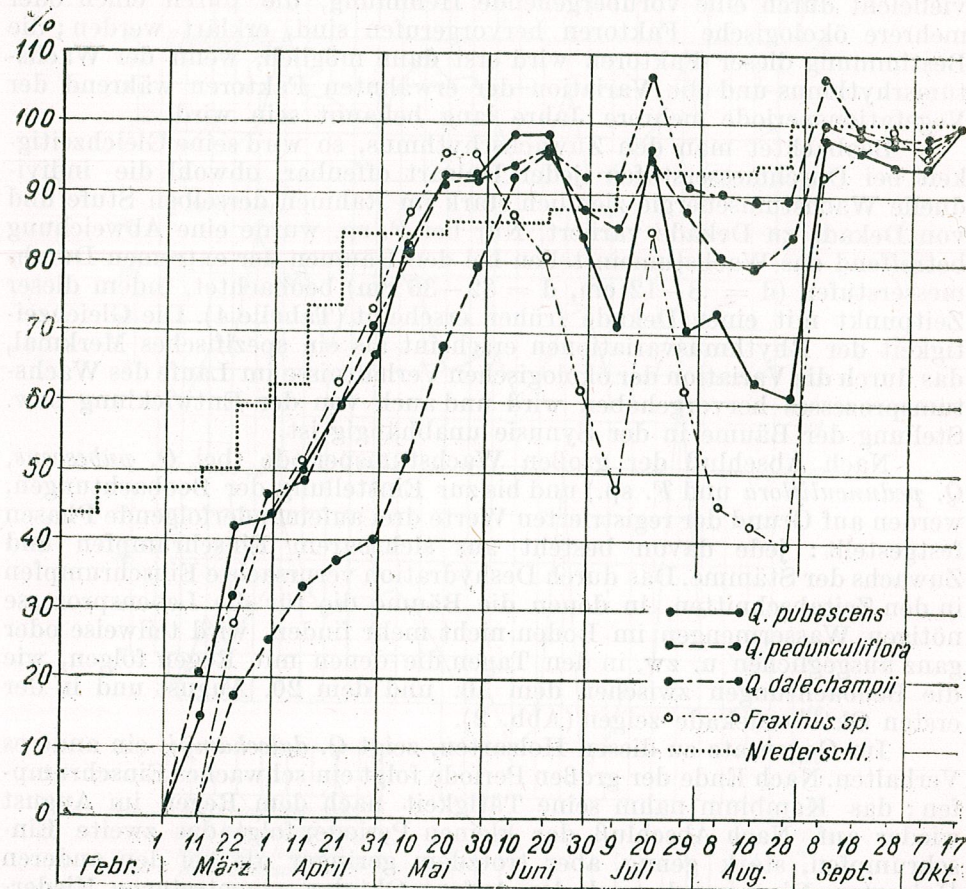


Abb. 2. — Variation der gehäuften Zuwachswerte bei: *Q. pubescens*, *Q. pedunculiflora*, *Q. dalechampii* und *F. sp.*, und der gehäuften Niederschläge während der Vegetationsperiode 1961.

im Boden nach den Niederschlägen während der Sommerdürre angehäufte Wassermenge groß genug ist, um die Rehydratation der Gewebe und den Unterhalt des Wachstumsprozesses zu ermöglichen. Der nur 25 mm große Niederschlag zwischen dem 10. und dem 20. August war für *Q. pubescens*, *Q. pedunculiflora* und *F. sp.* ungenügend. Bei diesen Arten hat dieses anscheinliche Wachstum das vorhergehende Einschrumpfen nicht ganz ausgeglichen. Der zweite Niederschlag der ersten Oktoberdekade hat nur vorübergehend

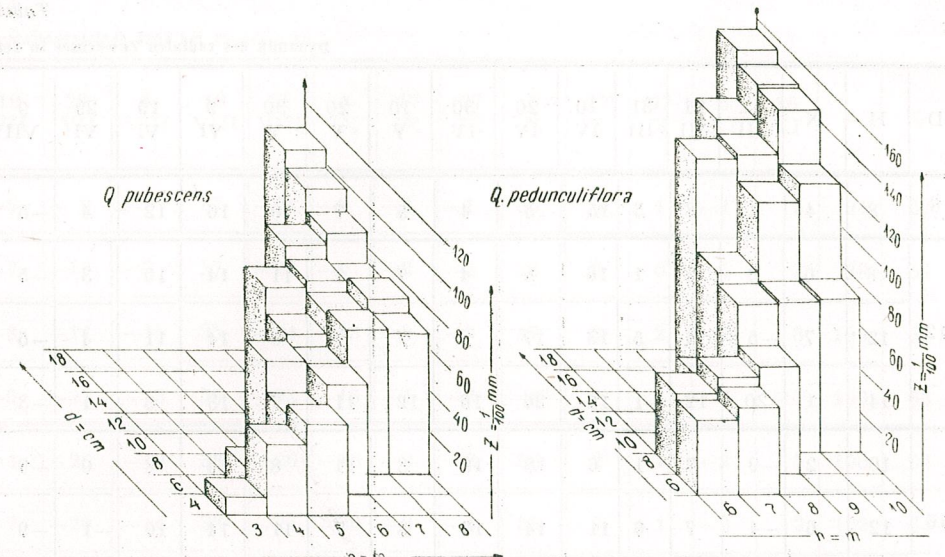


Abb. 3. — Variation des laufenden Zuwachses bei *Q. pubescens* und *Q. pedunculiflora*, je nach Stärke- und Höhenstufen.

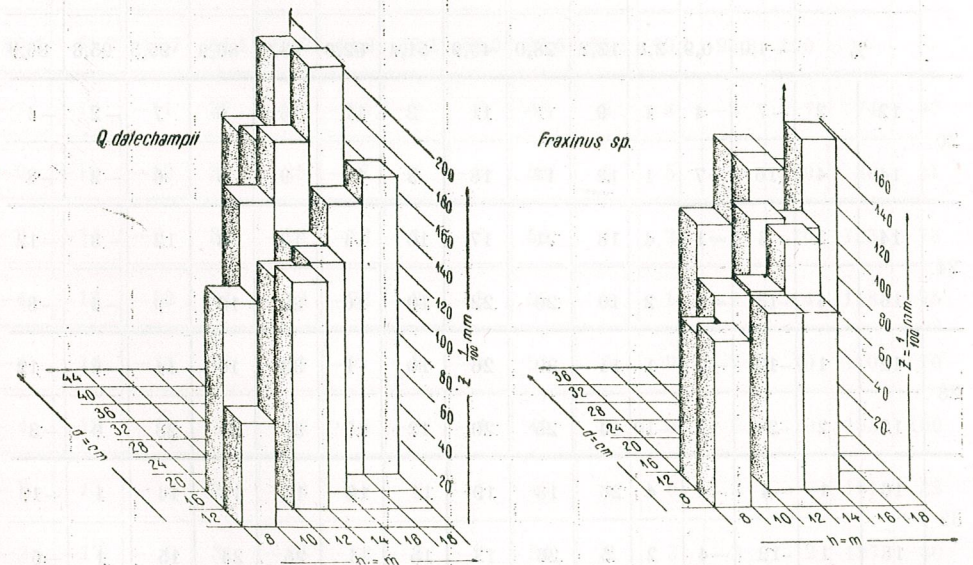


Abb. 4. — Variation des laufenden Zuwachses bei *Q. dalechampii* und *F. sp.*, je nach Stärke- und Höhenstufen.

Tabel

Dynamik des radialen Zuwachses in der

| D | H | N | 12 III | 21 III | 31 III | 10 IV | 20 IV | 30 IV | 10 V | 20 V | 30 V | 9 VI | 19 VI | 29 VI | 9 VII |
|----|-------------|---|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 8 | 8 | 4 | 4 | 8 | 3 | 15 | 5 | 4 | 5 | 7 | 10 | 16 | 12 | 4 | -5 |
| 12 | 8 | 6 | 0 | 8 | 1 | 16 | 6 | 4 | 7 | 7 | 11 | 14 | 10 | 3 | -5 |
| | 12 | 7 | -5 | 4 | 5 | 13 | 17 | 9 | 7 | 7 | 8 | 14 | 11 | 4 | -5 |
| | 14 | 1 | -20 | 12 | -1 | 12 | 26 | 16 | 12 | 11 | 7 | 13 | 6 | 1 | -3 |
| 16 | 10 | 2 | -9 | 7 | 1 | 6 | 18 | 19 | 8 | 11 | 8 | 14 | 8 | 0 | -9 |
| | 12 | 6 | -4 | 7 | 6 | 11 | 14 | 12 | 8 | 7 | 11 | 14 | 10 | -1 | -9 |
| | 14 | 2 | -7 | 10 | 0 | 14 | 19 | 19 | 7 | 17 | 18 | 15 | 10 | 1 | -10 |
| | Mittelwerte | | -7 | 8 | 2 | 10 | 17 | 17 | 8 | 12 | 12 | 14 | 9 | 0 | -9 |
| | Σ | | -7 | 1 | 3 | 13 | 30 | 47 | 55 | 67 | 79 | 93 | 102 | 102 | 93 |
| | % | | -4,0 | 0,9 | 2,8 | 12,2 | 28,0 | 43,9 | 51,4 | 62,6 | 73,8 | 86,9 | 95,3 | 95,3 | 86,9 |
| 20 | 12 | 2 | -7 | 4 | 1 | 9 | 17 | 11 | 3 | 11 | 6 | 9 | 7 | -2 | -4 |
| | 14 | 4 | -16 | 7 | 1 | 12 | 17 | 18 | 3 | 13 | 9 | 5 | 6 | -2 | -8 |
| 24 | 14 | 2 | -8 | -1 | 4 | 18 | 21 | 17 | 10 | 14 | 12 | 13 | 12 | -3 | -12 |
| | 16 | 4 | -13 | -1 | 2 | 10 | 20 | 22 | 10 | 16 | 22 | 16 | 9 | -4 | -8 |
| 28 | 12 | 1 | -13 | -2 | -1 | 11 | 20 | 26 | 10 | 1 | 33 | 10 | 14 | -5 | -12 |
| | 18 | 2 | -24 | 19 | -10 | 14 | 25 | 20 | 12 | 10 | 33 | 20 | 23 | 0 | -3 |
| 32 | 16 | 1 | -4 | -4 | 4 | 26 | 18 | 19 | 11 | 18 | 16 | 18 | 14 | 1 | -10 |
| | 18 | 1 | -12 | -4 | 2 | 5 | 26 | 13 | 15 | 11 | 25 | 24 | 15 | 1 | -6 |
| 36 | 16 | 1 | -19 | 8 | 0 | 14 | 21 | 19 | 12 | 13 | 22 | 16 | 16 | 3 | -4 |

le 5

Vegetationsperiode 1961 bei *Fraginus* sp.

| 19 VII | 29 VII | 8 VIII | 19 VIII | 28 VIII | 8 IX | 17 IX | 27 IX | 7 X | 17 X | 27 X | 6 XI | 16 XI | n | % |
|--------|--------|--------|---------|---------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-----|-----|
| -5 | -9 | -9 | 27 | -21 | -9 | -2 | -1 | 35 | 0 | 1 | -4 | 3 | 94 | 59 |
| -7 | -10 | -7 | 27 | -23 | -9 | -2 | -2 | 38 | 2 | 0 | -5 | 3 | 88 | 56 |
| -8 | -14 | -11 | 35 | -24 | -13 | -3 | -3 | 47 | 2 | 2 | -2 | 3 | 100 | 63 |
| -5 | -22 | -13 | 36 | -23 | -15 | -4 | -3 | 49 | 1 | 0 | 0 | 7 | 100 | 63 |
| -4 | -20 | -12 | 38 | -26 | -16 | -2 | -2 | 56 | 2 | 1 | -2 | 5 | 100 | 63 |
| -7 | -20 | -14 | 38 | -24 | -20 | -3 | -4 | 56 | 7 | 1 | -2 | 2 | 102 | 64 |
| -10 | -19 | -18 | 41 | -23 | -17 | -5 | -3 | 59 | 3 | 7 | -7 | 9 | 130 | 82 |
| -7 | -20 | -15 | 39 | -24 | -18 | -3 | -3 | 57 | 4 | 3 | -4 | 5 | 107 | 68 |
| 86 | 66 | 51 | 90 | 66 | 48 | 45 | 42 | 99 | 103 | 106 | 102 | 107 | - | - |
| 80,4 | 61,7 | 47,7 | 84,1 | 61,7 | 44,9 | 42,1 | 39,3 | 92,5 | 96,3 | 99,1 | 95,3 | 100 | - | - |
| -9 | -16 | -11 | 27 | -20 | -14 | -3 | -3 | 48 | 2 | 4 | -3 | 7 | 74 | 47 |
| -9 | -19 | -12 | 38 | -25 | -17 | -5 | -3 | 58 | 0 | 5 | -5 | 9 | 80 | 51 |
| -3 | -14 | -9 | 38 | -24 | -18 | -1 | -3 | 54 | 1 | 2 | -7 | 10 | 123 | 78 |
| -4 | -13 | -12 | 34 | -22 | -22 | -2 | -3 | 55 | 2 | 1 | -2 | 4 | 118 | 75 |
| -4 | -14 | -11 | 35 | -21 | -21 | -3 | -4 | 51 | 5 | 2 | -7 | 10 | 110 | 70 |
| -4 | -12 | -10 | 36 | -24 | -15 | -4 | -4 | 49 | 2 | 0 | -5 | 10 | 158 | 100 |
| -7 | -13 | -6 | 27 | -24 | -17 | -3 | -5 | 49 | 4 | 0 | -3 | 2 | 131 | 83 |
| -2 | -17 | -9 | 31 | -26 | -22 | -3 | -1 | 54 | 2 | 3 | -2 | 2 | 127 | 80 |
| -1 | -18 | -21 | 36 | -21 | -24 | -5 | -6 | 65 | 4 | 4 | -7 | 4 | 131 | 83 |

die Stämme wieder hydratiert, da in den folgenden Abständen ein schwaches Einschrumpfen noch erscheint, welches aber bis zum Ende der Forschungen völlig verschwindet. Es wird also festgestellt, daß zwischen dem Abschluß der großen Periode und bis zum Einsatz der Ruheperiode, die Baumstämme eine thermohydrische Plastizität zeigen. Das Erscheinen der kleinen Periode ist nur dann möglich, wenn die Mengen der inzwischen auftretenden Niederschläge die zu ihrer Wiederhydratierung nötigen Wasseranforderungen überschreiten.

3. *Wachstumenergie*. Als Wirkung der variablen Baumstellung in der Synusie, variiert der Zuwachs meist mit den Baumdimensionen (Tabellen 2, 3, 4, 5 und Abb. 3 und 4). Die Variationsbreite des jährlichen Zuwachses bei *Q. pedunculiflora* (27–100%) gleicht der des *Q. dalechampii* (26–100%). Sie ist bei *Q. pubescens* verhältnismäßig viel größer (9–100%) und bei *F. sp.* viel kleiner (56–100%). Es ist bemerkenswert, daß *F. sp.*, bei dem wir die kleinste Variationsbreite des radialen Wachstums finden, die größte Durchmesservariation zeigt; bei *Q. pubescens* ist die Lage verkehrt. Wir können dieses Phänomen nach den bisherigen Angaben noch nicht erklären.

Es zeigt sich auf Grund der Analyse der Durchschnittswerte des Zuwachses (Tabellen 2, 3, 4, 5), daß im fast gleichen Alter das Wachstum bei *Q. pedunculiflora* größer ist als bei *Q. pubescens*; zwischen *Q. dalechampii* und *F. sp.* zeigte ersterer ein größeres Wachstum. Wenn diese Werte zu den respektiven Mitteldurchmessern bezogen werden, wird festgestellt, daß bei *Q. pedunculiflora* das radiale Wachstum 1,62% vertritt, bei *Q. pubescens* 1,30%, bei *F. ornus* 1,20% und bei *Q. dalechampii* nur 0,98%. Diese relativen Werte drücken die Wachstumspotenz hinsichtlich des Verhältnisses, zwischen der Stärkevariation mit dem Alter, als Resultat des jährlichen radialen Zuwachses genauer aus. Aus dem Vergleich des jährlichen Zuwachses im Jahre 1961 mit dem totalen Durchschnittszuwachs (Verhältnis zwischen Radius und Alter) ergibt sich, daß die ersteren bei allen Holzarten kleiner sind. Diese Tatsache zeigt, daß – insofern sich die Zuwachswerte aus 1961 denen des Durchschnittszuwachses der letzten 5–10 Jahre annähern – die erforschten Synusien die biologische Reife überschritten haben.

Es ist weiter bemerkenswert, daß bei *Q. dalechampii* und *F. sp.* die höchsten Werte des jährlichen Zuwachses bei den geringeren Durchmesserstufen als den maximalen erzielt worden sind. Dies könnte durch das höhere Alter der Synusie erklärt werden, da die am besten entwickelten Bäume auch stadial die ältesten sind.

Die statistische Analyse der Wachstumsangaben hat gewisse Besonderheiten dieses Prozesses hervorgehoben. Es hat uns insbesondere interessiert die Variation des radialen Zuwachses im Verhältnis zur dimensional Entwicklung zu kennen. Die größten Korrelationskoeffizienten (Tabelle 6) wurden bei *Q. pedunculiflora* gefunden und sind betreffs der drei Dimensionen verhältnismäßig wenig voneinander verschieden. Eine ähnliche Lage wird auch bei *Q. pubescens* gefunden, die Koeffizienten sind aber hier kleiner. Die schwächsten Korrelationen wurden bei *Q. dalechampii* und *F. sp.* festgestellt, wo zwischen dem radialen Zuwachs und der Höhe

Tabelle 6

Statistische Angaben für die Bezeichnung des radialen Zuwachses

| Holzart | d | | h | | hc | | c | | Korrelationskoeffizient | Korrelationsgleichungen |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------------------------|---|
| | cm | cv | m | cv | m | cv | m | cv | | |
| <i>Q. pubescens</i> | 10,03 | 26,78 | 6,81 | 16,01 | 3,39 | 34,51 | 0,659 | 47,11 | $r_{cd} = 0,434$ | $C = \frac{8,78930 - 1,17621d + 0,04507d^2}{d^2}$ |
| | | | | | | | | | $r_{cht} = 0,419$ | $C = \frac{ht^2}{ht^2}$ |
| | | | | | | | | | $r_{chc} = 0,342$ | $C = \frac{0,66964 - 0,07456 ht + 0,01157ht^2}{hc^2}$ |
| <i>Q. pedunculiflora</i> | 11,13 | 25,16 | 8,59 | 15,48 | 3,61 | 36,77 | 0,902 | 53,65 | $r_{cd} = 0,685$ | $C = 11,853 d - 41,70$ |
| | | | | | | | | | $r_{cht} = 0,574$ | $C = \frac{ht^2}{ht^2}$ |
| | | | | | | | | | $r_{chc} = 0,575$ | $C = \frac{1,36788 - 0,07255 ht + 0,00102ht^2}{C = 21,08 hc + 14,12}$ |
| <i>Q. dalechampii</i> | 27,90 | 29,96 | 14,00 | 18,14 | 8,08 | 31,43 | 1,365 | 31,35 | $r_{cd} = 0,246$ | $C = \frac{0,15135 + 0,04093 ht + 0,00363ht^2}{-}$ |
| | | | | | | | | | $r_{cht} = 0,379$ | $C = \frac{ht^2}{ht^2}$ |
| | | | | | | | | | $r_{chc} = 0,117$ | $C = \frac{0,15135 + 0,04093 ht + 0,00363ht^2}{-}$ |
| <i>Fraxinus sp.</i> | 17,56 | 40,32 | 12,34 | 24,15 | 6,65 | 53,98 | 1,056 | 29,53 | $r_{cd} = 0,324$ | $C = 54,01 + 4,18 ht$ |
| | | | | | | | | | $r_{cht} = 0,402$ | $C = 54,01 + 4,18 ht$ |
| | | | | | | | | | $r_{chc} = 0,003$ | $C = 54,01 + 4,18 ht$ |

der Krone überhaupt keine Korrelation besteht. Diese Tatsache könnte durch die Stabilisierung der Kronengrößen im höheren Alter und bei abnehmendem Schlußgrad erklärt werden. Normalerweise müßte der radiale Zuwachs mit der direkt durch ihn beeinflussten Stärke enger korreliert sein, wie dies der Fall bei den ersten zwei Eichenarten ist.

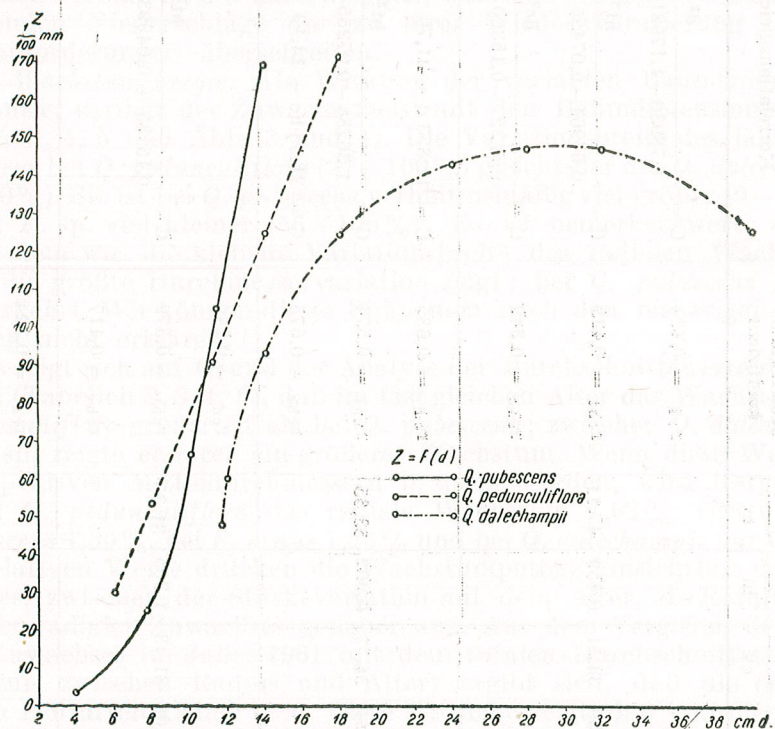


Abb. 5. — Regressionskurven der Zuwachswerte, nach Durchmesserstufen.

Der radiale Zuwachs erscheint bei *Q. dalechampii* und *F. sp.* enger mit der Höhe im Verhältnis zu stehen.

Im allgemeinen haben die Korrelationskoeffizienten sehr kleine Werte und weisen demnach auf eine sehr schwache Interdependenz. Es ist zu erwarten, daß zwischen dem radialen Wachstum und dem Umfang der Krone eine viel engere Korrelation bestehe, da die Kambialtätigkeit von der Menge der assimilierten Substanzen abhängig ist [4] (Tabelle 6).

Ferner wurde auch eine andere Seite erforscht, nämlich die Zuwachsvariation der Holzarten nach den Stärkestufen. Es wurde danach gestrebt, die spezifischen Gesetze des Wachstumsprozesses objektiv zu erfassen; diese Gesetze sind analytisch in den Situationen mit besseren Korrelationen ausgedrückt (Tabelle 6). In den Fällen, wo die Variation offenbar linear erscheint, wurden die Gleichungen statistisch aufgestellt; in den übrigen Fällen durch Versuche, unter Benützung einer Formel, die sich

in den verschiedenen Situationen gut bewiesen hat. Mit Hilfe dieser Gleichungen wurden die Durchschnittswerte des Zuwachses ausgerechnet und die Regressionskurven gezeichnet (Abb. 5, 6 und 7). Diese Kurven zeigen:

— Die Variation des radialen Zuwachses mit dem Durchmesser ist bei *Q. pedunculiflora* und für die Mehrheit der Durchmesserstufen

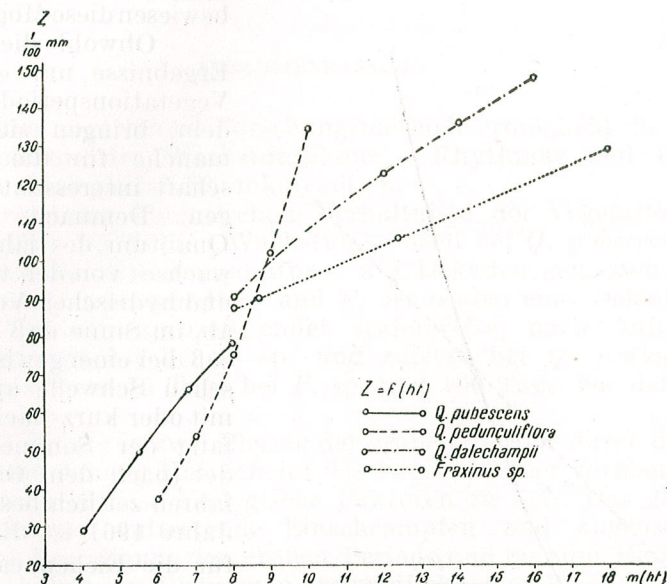


Abb. 6. — Regressionskurven der Zuwachswerte, nach den Höhenstufen.

des *Q. pubescens* linear. Hingegen variiert sie bei *Q. dalechampii* nach einer konvexen Kurve, die die kleinere Wachstumsenergie bei den größten Durchmesserstufen im Vergleich zu den zentralen heraushebt; diese Tatsache wurde bereits angedeutet (Abb. 5).

— Für dieselben Durchmesserstufen, größer als der Mitteldurchmesser, zeigt *Q. pubescens* eine stärkere Wachstumspotenz als *Q. pedunculiflora*; bei den kleineren ist es umgekehrt (Abb. 5).

— Der radiale Zuwachs variiert linear zur Höhe bei *Fraxinus sp.* und fast linear bei den übrigen Holzarten. Die ähnlichen Entwicklungen der Kurven bei den gleichaltrigen Holzarten oder von annäherndem Alter zeigen ähnliche Abhängigkeiten zwischen den beiden Variablen und bezeichnen bei den jungen Phytozönosen größere Unterschiede der Wachstumspotenz zwischen den äußersten Kategorien (Abb. 6).

— Die Variation des Zuwachses mit der Kronenhöhe konnte nur bei *Q. pubescens* und *Q. pedunculiflora* festgestellt werden, bei denen die Korrelationskoeffizienten größer sind. Die gewonnenen Kurven geben dieselben Variationsgesetze wie im Verhältnis zum Durchmesser (Abb. 7).

Die durch die Regressionsgleichungen festgestellten Variationskurven des Zuwachses ermöglichen die Erkenntnis der Sensibilität der verschiedenen biologischen Baumkategorien gegenüber der Variation der ökologischen Faktoren. Sie können eine sichere Basis für das Bewerten der Wichtigkeit dieser Faktoren im Wachstumsprozeß geben. Unsere früheren Untersuchungen in einer Akazien-Phytozönose bewiesen diese Möglichkeit [9].

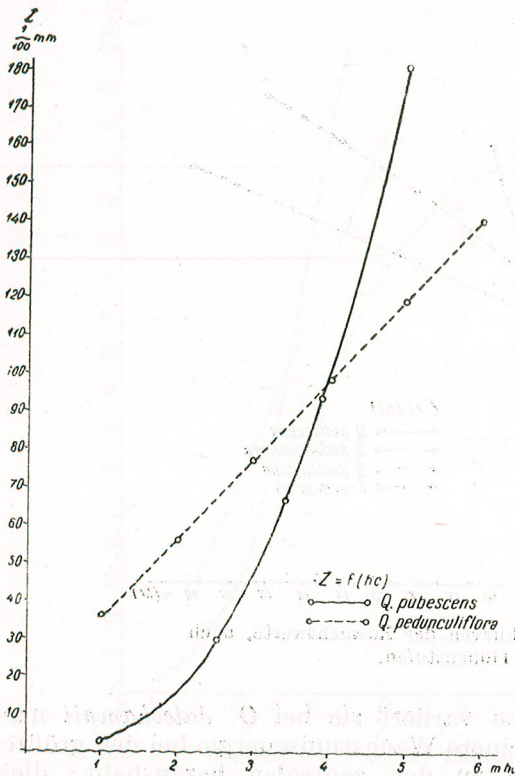


Abb. 7. — Regressionskurven der Zuwachswerte, nach den Kronenhöhestufen.

Die Tatsache, daß das Wasserregime für die Dauer des Wachstumsprozesses und implizit auch für die Breite des Jahrringes begrenzend wirkt, bestimmt das Endergebnis der sämtlichen forstwirtschaftlichen Eingriffe, nämlich das Abnehmen der Bodenwasserverluste. Von diesen Maßnahmen führen wir die Durchführung einer optimalen Dichte an durch welche die Gras-Synusie am äußersten verdrängt wird, das Weideverbot, damit die Krümelstruktur des Bodens erhalten bleibt, sowie die Entfernung der vollständig oder nur teilweise dominierten Exemplare, mit sehr schwachem Zuwachs (durch schwache Niederdurchforstungen in kurzen Abständen).

Obwohl die erörterten Ergebnisse nur eine einzige Vegetationsperiode behandeln, bringen sie trotzdem manche für die Forstwirtschaft interessante Erklärungen. Demnach hängt das Quantum des jährlichen Zuwachses von den thermischen und hydrischen Verhältnissen ab, im Sinne daß dieser Prozeß bei einer gewissen thermischen Schwelle anfängt und mit oder kurz nach dem Anfang der Sommerdürre endet (nach dem Gausen-Verfahren zeitlich bestimmt). Im Jahre 1961 ist diese Periode für die Eichen ca. 50% der Vegetationsperiode und nur ca. 35% für *F. ornus*. Die Kenntnis der Zeitpunkte des Anfangs und des Endes des Wachstums ermöglicht die Durchführung der Pflege- und Verjüngungsarbeiten während der physiologisch geeigneten Zeitabschnitte.

Obwohl die erörterten Ergebnisse nur eine einzige Vegetationsperiode behandeln, bringen sie trotzdem manche für die Forstwirtschaft interessante Erklärungen. Demnach hängt das Quantum des jährlichen Zuwachses von den thermischen und hydrischen Verhältnissen ab, im Sinne daß dieser Prozeß bei einer gewissen thermischen Schwelle anfängt und mit oder kurz nach dem Anfang der Sommerdürre endet (nach dem Gausen-Verfahren zeitlich bestimmt). Im Jahre 1961 ist diese Periode für die Eichen ca. 50% der Vegetationsperiode und nur ca. 35% für *F. ornus*. Die Kenntnis der Zeitpunkte des Anfangs und des Endes des Wachstums ermöglicht die Durchführung der Pflege- und Verjüngungsarbeiten während der physiologisch geeigneten Zeitabschnitte.

Der ziemlich kleine jährliche Zuwachs gibt das forstproduktive Potential der pedoklimatischen Verhältnisse nicht wieder. Die erforschten Phytozönosen, deren Bäume meist aus Stockausschlägen stammen, befinden sich in einem Alter, wo das Wachstum viel kleiner ist als bei den gleichaltrigen, aus Samen gewachsenen Beständen. Das einzige Mittel höhere Holzproduktionen zu erzielen ist diese durch natürliche oder künstliche Verjüngungen zu substituieren.

ZUSAMMENFASSUNG

1. Die hier angewandte Forschungsmethode ermöglicht die genügend präzise Erkenntnis der Wachstumsdauer — Rhythmus und Energie — für sämtliche biologische Baumkategorien.
2. Während der klimatischen Verhältnisse der Vegetationsperiode von 1961 begann der radiale Wachstumsprozeß bei *Q. pubescens* und *Q. dalechampii*, als die Mitteltemperatur — auf Dekaden gemessen — 8–9°C überschritt, bei *Q. pedunculiflora* und *F. ornus* aber eine Dekade später. Der radiale Wachstumsprozeß endet stufenweise, nach Auftreten der Sommerdürre, zunächst bei *F. sp.* und zuletzt bei *Q. pedunculiflora*; im ganzen dauerte er 70 Tage bei *F. sp.* und 100 Tage bei den übrigen Holzarten.
3. Die Spaltung in zwei Phasen der großen Periode durch das schwächere Wachstum Anfang Mai, scheint das Ergebnis einer vorübergehenden Hemmung durch gewisse ökologische Faktoren zu sein. Das gleichzeitig bei allen Holzarten auftretende Einschrumpfen und augenscheinliche Wachsen, nach Beendigung der großen Periode und bis zum Eintreten des Ruhestandes, haben ein Phänomen thermohydrischer Plastizität, das die Bedürfnisse der untersuchten Holzarten gegenüber dieses Regimes hervorhebt.
4. Die Energie des Wachstums variiert linear oder fast linear mit dem Durchmesser und der Kronenhöhe bei *Q. pubescens* und *Q. pedunculiflora* und mit der gesamten Höhe bei allen Holzarten. Eine Ausnahme macht die Variation des Zuwachses im Verhältnis zu dem Durchmesser der Bäume bei *Q. dalechampii* und *F. sp.*, bei denen es scheint, daß die Bäume der Kategorien mit dem größten Durchmesser der Grenze der äußersten Lebensdauer näher stehen, und demgemäß kleinere Zuwachswerte haben als diejenigen der zentralen Durchmesserstufen.
5. Für die Erkenntnis der Abhängigkeit des Wachstumsprozesses von der Variation der limitativen ökologischen Faktoren sind noch weitere Forschungen nötig. Nur die Erkenntnis der Dynamik des radialen Wachstums in der Vegetationsperiode unter den verschiedenen, jährlich wechselnden klimatischen Verhältnissen, wird die Feststellung des Anteils dieser Faktoren ermöglichen und diesen gemäß die nötigen forsttechnischen Maßnahmen für die Erhöhung der Produktivität der vorhandenen Bestände.

Institut für Biologie
„Traian Săvulescu“

LITERATUR

1. DONIȚA N., PUIU S., *Cercetări privind mersul creșterii în grosime la fag, în perioada de vegetație*. Com. Acad. R.P.R. 1961, 11, 6.
2. GAUSSEN H., *Les possibilités forestières du monde en relation avec le climat*. Actes du IV^e Congrès Forestier Mondial, Dehra Dun, 1954.
3. — *Délimitation des aires de végétation selon le climat*. 1^{er} Congrès de IUFRO, Rapports, vol. I, London, 1958.
4. MAC DOUGAL, *Tree Growth*. Leyden-Holland, 1938.
5. МАРКОВ М. В., *О задачах и методике стационарных геоботанических исследований*. Доклады на совещании по стационарным геоботаническим исследованиям. Москва-Ленинград 1954.
6. ПАУКЭ А., ДИХОРУ Г., ДОНИЦЭ Н., *Элементы растительности Бабадага*. Rev., Biol., Acad. R.P.R. 1962, 7, 3.
7. POPESCU-ZELETIN I. und Mitarb., *Tabele dendrometrice*. Edit. Agro-Silvică de Stat, Bukarest, 1957.
8. POPESCU-ZELETIN I. und Mitarb., *Contribuții la stabilirea unei metode pentru determinarea creșterii în grosime la arbori, în perioada de vegetație*. Com. Acad. R.P.R., 1960, 10, 12.
9. ПОПЕСКУ-ЗЕЛЕТИН И., МОКАНУ В. Г., ПУЙЮ С., *Изучение в течение вегетационного периода динамики радиального роста у древостоев белой акации*. Rev. Biol., Acad. R.P.R. 1962, 7, 1.
10. POPESCU-ZELETIN I., MOCANU, V. G. *Cercetări privind structura și dinamica creșterii radiale în perioada de vegetație, la arborete de plopi negri hibrizi*. St. cerc. biol., Seria Biol. veg., 1961, 4.
11. — *Cercetări privind evoluția arborilor defoliați de *Lymantria monacha* L.* St. cerc. biol., Seria Biol. veg., 1961, 13, 3.
12. POPESCU-ZELETIN I., *Metoda auxometrului comparator*. Revista Pădurilor, 1961, 10.
13. СЕННИКОВ А. П., *Основные установки при организации стационарных геоботанических исследований*. Москва, 1954.
14. TUTUNARU V., BINDIU O., *Cercetări privind influența defolierilor asupra proceselor de creștere și transpirație la stejarul pedunculat*. St. cerc. biol., Seria Biol. veg., 1962, 1.
15. . . . *Clima Republicii Populare Romîne*. Vol. II. Bukarest, 1961.

DIE NATUR DES BLÜTENSTANDES VON *TRIFOLIUM REPENS* L., AUF GRUND VON DURCHWACHSENEN KÖPFEN ERLÄUTERT

VON

C. C. GEORGESCU
KORRESPONDIERENDES MITGLIED DER AKADEMIE DER RVV
und SANDA VASILE

Die Prolifikation (das Durchwachsen) der Infloreszenzen ist bei zahlreichen Arten der verschiedensten Familien eine häufige teratologische Erscheinung. In der Gattung *Trifolium* wurde sie bei den Arten *T. alpinum*, *T. arvense*, *T. hybridum*, *T. medium*, *T. repens* usw. beobachtet [2]. Es gelang G. I. Trinkler [4] eine Reihe abiotischer Faktoren, welche die Prolifikation verursachen, zu entdecken und solche auch bei Solanaceen, Scrophulariaceen, Caryophyllaceen usw. experimentell hervorzurufen. Als Ursachen dieser Erscheinung werden ferner auch biotische Faktoren, z. B. Cynipiden und Viren betrachtet [3].

Vom morphologischen Standpunkt aus wurde die Prolifikation der Blütenstände noch wenig erforscht; in vorliegender Arbeit wird die Morphologie eines Prolifikationstypus der Köpfe eines Exemplars von *T. repens*¹ erforscht, ohne die Ursachen dieser Erscheinung weiter zu erörtern.

Wie bekannt, trägt die Infloreszenz von *T. repens* zahlreiche, kurz gestielte Blüten. Bei den abnormen von uns untersuchten Köpfen ist der Diskus fast eben und erweitert. Diese Köpfe sind zusammengesetzt, da sie keine einfachen Blüten tragen, an deren Stelle sich wieder Infloreszenzen befinden (Abb. 1).

Auf den ursprünglichen Kopf I. Rangordnung setzen sich Infloreszenzen des II. Ranges, darauf solche des III. Ranges und in derselben

¹ Das untersuchte Material wurde vom Botaniker G. P. Grințescu aus den Sumpfflecken am Cotorca-Bach bei Ciocirlia (Rayon Urziceni) am 20. Juli 1906 gefunden und befindet sich in Herbarium der Akademie der RVV.

Reihenfolge folgen Infloreszenzen V.—VI. Ranges. Es bilden sich also mehrere Infloreszenzen-Stöcke, wovon diejenigen des I.—III. Ranges frei, und diejenigen der höheren Rangordnungen nur mit der Binokularlupe ersichtlich sind.

Die in der Mitte der Köpfe sich befindenden Infloreszenzen des II. Ranges sind kurzstielig und in einem zentralen Kopf zusammengehäuft;



Abb. 1. — Durchgewachsene Infloreszenzen bei *Trifolium repens* L. (Orig.).

die Seiten-Infloreszenzen sind meist langstielig und bilden abnorm entwickelte zusammengesetzte Trugdolden. Solche Köpfe werden in der Literatur unrichtig als falsche zusammengesetzte Dolden betrachtet. Es ist bekannt, daß bei normalen Köpfen in der peripheren Zone verschiedene Änderungen auftreten; diese Eigenschaft offenbart sich in unserem Fall durch die Stielverlängerung mancher peripherer Infloreszenzen (Abb. 2). Verschiedene Forscher schreiben solche Änderungen dem hier stärker auftretenden Saftstrom zu.

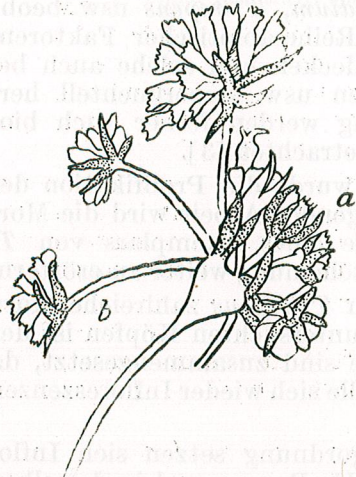


Abb. 2. — Durchgewachsener Kopf von *Trifolium repens* L.
a. — kurzstielige Köpfe II. Ordnung;
b. — langstielige Köpfe II. Ordnung.

Infloreszenzen höherer Rangordnung können kurzstielig in falschen Köpfen angeordnet sein oder sich in mehr oder weniger regelmäßigen Cymen (Abb. 3) ausbreiten; weiter können sie ungestielt in Köpfen zusammengedrängt vorkommen, die eigentlich Blütenköpfe sind (Abb. 4 und 5). Sie sind dorsiventral mit abaxial gesetzten Deckblättern (Abb. 2). Die Deckblätter zeigen verschiedene abnorme Formen; in den letzten Infloreszenzverzweigungen werden sie fadenförmig (Abb. 5).

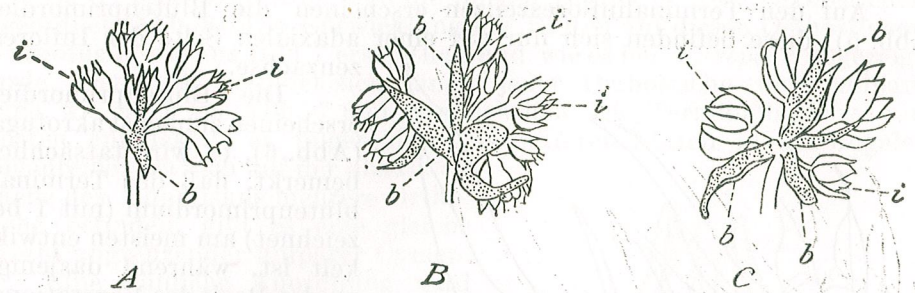


Abb. 3. — Infloreszenzen III. Ordnung.

b. — Deckblätter; i. — in Cymen angeordnete bestielte Infloreszenzen IV. Ordnung;
A. — adaxial und B, C abaxial.

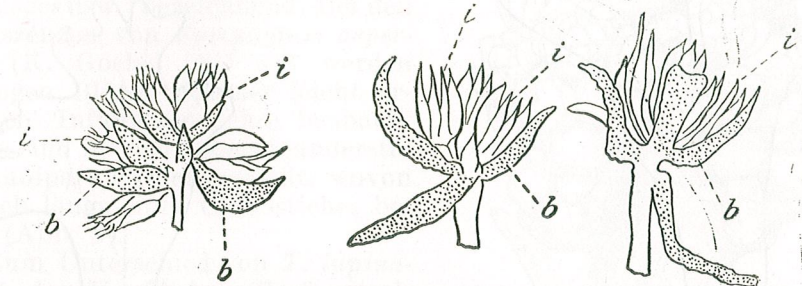


Abb. 4. — Infloreszenzen wie in Abb. 2; die Infloreszenzen der IV. Ordnung in Blütenköpfen angeordnet.

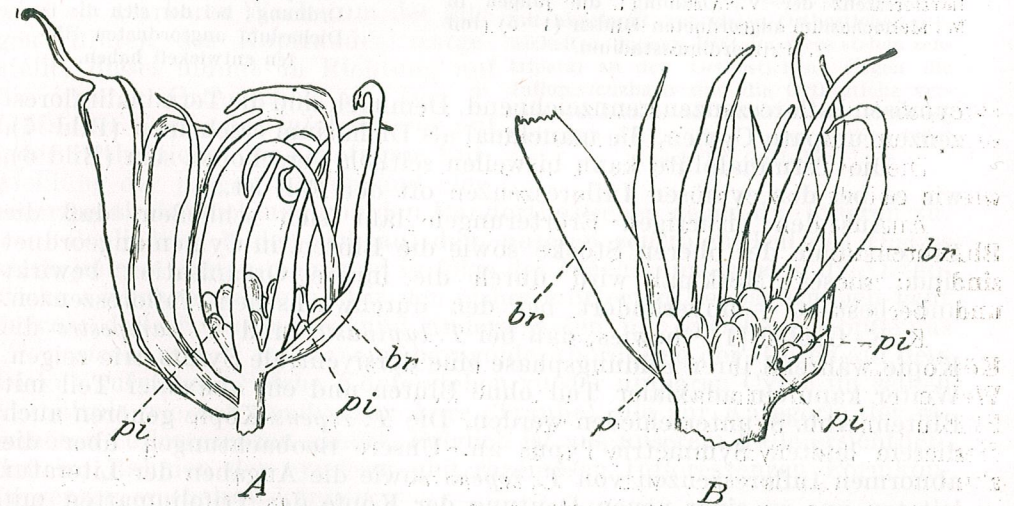


Abb. 5. — Infloreszenzen der IV. Ordnung.

A. — adaxial; B. — abaxial; br. — Deckblätter; p und pi. — junge Infloreszenzen der IV. Ordnung. Ein Teil der Deckblätter sind entfernt um die jungen Infloreszenzen sichtbar zu machen.

Auf den Terminalinfloreszenzen erscheinen die Blütenprimordien (Abb. 5); diese befinden sich nur auf einer adaxialen Seite der Infloreszenzachse.



Abb. 6. — Längsschnitt durch eine junge Infloreszenz der V. Ordnung; die jungen in Monochasium angeordneten Blüten (1–5) sind Primordiumsstadium.

Die Blütenprimordien erscheinen zunächst akrofulgal (Abb. 6), es wird tatsächlich bemerkt, daß das Terminalblütenprimordium (mit 1 bezeichnet) am meisten entwickelt ist, während dasjenige an der Basis des Vegetationspunktes kaum entwickelt ist.

Diese Anordnung der Blütenprimordien ist für die

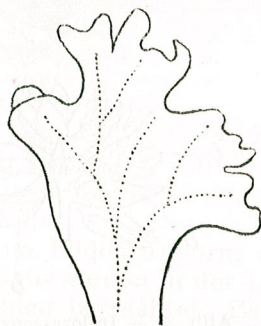


Abb. 7. — Längsschnitt durch eine junge Infloreszenz der V. Ordnung; bei der sich die in Dichasium angeordneten Blüten entwickelt haben.

cymösen Infloreszenzen kennzeichnend. Demnach sind die Terminalinfloreszenzen unipare Cymen, die manchmal als Dichasium erscheinen (Bild 7).

Die Terminalblüte kann bisweilen seitlich verschoben sein (Bild 6), wie es bei den cymösen Infloreszenzen oft der Fall ist.

Aus den bisherigen Erörterungen läßt sich schließen, daß die Blütenstände der oberen Stöcke sowie die Blüten, in Cymen angeordnet sind; dieses Merkmal wird durch die innere Organisation bewirkt und besteht \pm unverändert bei den durchwachsenen Infloreszenzen.

K. Goebel [1]¹ bewies, daß bei *T. lupinaster* und *T. campestre* die Köpfe während ihrer Bildungsphase eine dorsiventrale Symmetrie zeigen. Weiter kann ein adaxialer Teil ohne Blüten und ein abaxialer Teil mit Blüten (Abb. 8) unterschieden werden. Die *T. repens*-Köpfe gehören auch diesem letzten Symmetrie-Typus an. Unsere Beobachtungen über die abnormen Infloreszenzen von *T. repens* sowie die Angaben der Literatur leiteten uns zu einer neuen Deutung der Köpfe der Trifoliumarten mit dorsiventraler Symmetrie (Typus *T. lupinaster*).

¹ 1927, Bild 445 und Bild 446.

Im *T. lupinaster*-Kopf sind die jungen Blüten in 5–6 Orthostichen angeordnet (Abb. 8). Die Entwicklung der Blüten auf diesen Orthostichen ist akrofulgal, wie aus Bild 7 ersichtlich und wie es bei *T. repens* angezeigt wurde. Demnach befindet sich längs jeder Orthostiche eine unipare Cyme, wie auch aus Abb. 7 und 8 ersichtlich. Die Terminalblüte ist am meisten entwickelt, es folgen dann die unteren Blüten in akrofulgaler Folgenreihe. Da sich auf der abaxialen Fläche des Kopfdiskus mehrere Orthostiche befinden, gibt es eine gleiche Anzahl angrenzender uniparer Cymen.

Eine ähnliche Anordnung wird auch bei den Infloreszenzen die K. Goebel [1]¹ „boragoide“ benennt, angetroffen. Diese sind für manche Boraginaceen (Gattungen *Symphytum*, *Omphalodes* usw.) bezeichnend. Bei den Infloreszenzen von *Symphytum asperinum* (K. Goebel [1]² z.B. werden die jungen Blüten auf der leicht erweiterten Infloreszenzachse beobachtet; sie sind in zwei nebeneinanderstehende unipare Cymen verteilt, wovon jede sich längs eines Orthostiches befindet (Abb. 9).

Zum Unterschied von *T. lupinaster* ist der Kopfdiskus flach, stark erweitert und trägt 5–6 Reihen uniparer Cymen (Abb. 8); desgleichen wird ein stärkeres Wachstum der jungen Blüten des Kopfrandes festgestellt, dieses nimmt in Richtung auf die inneren Orthostiche ab. Der *T. lupinaster*-Kopf zeigt infolgedessen auf jeder Orthostiche eine akrofulgale Entwicklung der jungen Blüten und eine zentripetale Entwicklung von den Randorthostichen gegen die inneren zu.

Schließlich bilden sich auf dem unteren zentralen Teil des Diskus keine jungen Blüten mehr und in folge des Wachstums werden die Orthostiche seitlich verschoben. Aus den bisher erörterten Beobachtungen geht hervor, daß *T. lupinaster* und andere Arten mit gleichem Kopftypus (*T. pratense* und *T. repens*) eine boragoide Anordnung der Blüten auf dem Diskus aufweisen. Solche Köpfe stehen zu der uniparen Cyme im selben Verhältnis wie der Spadix zur Ähre (Traube), die zur Kategorie der razemösen Infloreszenzen gehört. Folglich ist aus unserem Falle ersichtlich, daß im Rahmen der cymösen und razemösen Infloreszenzen Formkonvergenzen erscheinen können.

¹ 1913, S. 101.

² 1913, Bild 96.

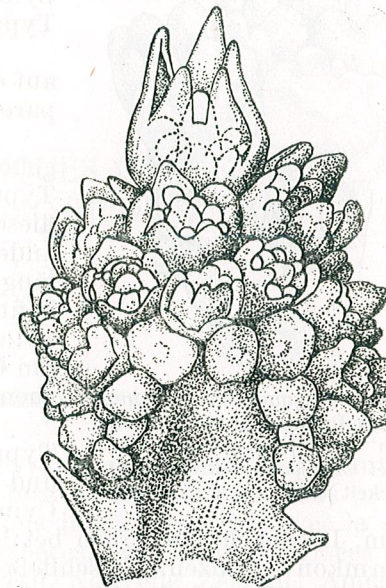


Abb. 8. — *Trifolium lupinaster*. Junger Kopf mit akrofulgal auf vielen Orthostichen entwickelten jungen Blüten; diese stehen zentripetal zu den Orthostichen. Gegen die Infloreszenzbasis sind die Orthostiche verschoben infolge der Einschiebung eines erweiterten Teiles, der keine Blüten trägt (nach K. Goebel).

Durch unsere Forschungen kamen wir zu folgenden Schlüssen:
1. Die untersuchten durchwachsenen Infloreszenzen von *T. repens* sind in 4–6 Etagen angeordnet, von denen die letzten nur mit der Binokularlupe sichtbar sind. Jeder Stock zeigt einige in Köpfe zusammengehäufte Infloreszenzen und andere ausgebreitete. Auf den oberen Stöcken

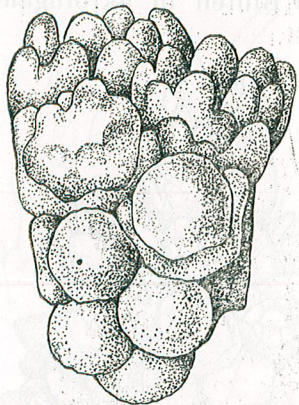


Abb. 9. — *Symphytum asperrinum*.
Junge Infloreszenz vom „boragoiden“ Typ, jungen Blüten die in zwei Orthostiche akrofulgal entwickelt sind (nach K. Goebel).

haben die Infloreszenzen eine dorsiventrale Symmetrie und breiten sich nach dem cymösen Typus aus.
2. Die jungen Blüten erscheinen im Juli auf dem letzten Stock (4–6) und sind in unipare Cymen angeordnet.
3. Durch ihre dorsiventrale Symmetrie gehören die Köpfe von *T. repens* demselben Typus an, wie jene von *T. lupinaster*. Auf diesen Köpfen sind mehrere Reihen nebeneinanderstehender uniparer Cymen angeordnet die längs der Orthostichen stehen. Die jungen Blüten entwickeln sich akrofulgal und zentripetal; am meisten entwickeln sich die Blüten am Oberende der Achse und auf den Orthostichen der Kopfränder.
4. Die Infloreszenzen vom *T. lupinaster*-Typus sind boragoid, mit sehr erweiterter Achse und zeigen dasselbe Verhältnis zur einfachen Cyme wie der Spadix zur Ähre oder zum Razem. Demnach erscheinen bei den cymösen und razemösen Infloreszenzen Formkonvergenzen. Abschließend können wir diesen Infloreszenztypus als einen Kopf mit Cymen-Reihen betrachten.

Biologisches Institut „Traian Săvulescu“
Sektion für Pflanzenmorphologie und -systematik

LITERATUR

1. K. GOEBEL, *Organographie der Pflanzen*. I. Teil, II. Aufl., 1913, III. Aufl., Jena, 1927.
2. O. PENZIG, *Pflanzenanatomie*. 2. Aufl., I. u. II. Bd., Berlin, 1921–22.
3. ALICE SĂVULESCU, P. PLOAIE, *Phyllodia trifoliulii in R.P.R. O viroză din grupa Stolburului?* Com. Acad. R.P.R., 1961, 11, 11, 1357–1363.
4. И. Г. ТРИЦКЛЕР, *Израстание соцветий различных растений в свете теории стадийного развития*. Ботанический журнал, 1961, 46, 6, 765–779.

RECHERCHES CARYOLOGIQUES CONCERNANT *L'OLIGOTRICHUM HERCYNICUM* (HEDW.) LAM. ET DC.

PAR

TRAIAN I. ȘTEFUREAC

INTRODUCTION ET GÉNÉRALITÉS

Dans le cadre de nos recherches cytologiques sur les représentants de la famille des *Polytrichaceae*, à caractère arctique alpin, nous présentons ici les résultats caryologiques obtenus jusqu'à présent avec la seule espèce européenne (sur un total de 13 espèces, largement dispersées dans le monde : Amérique du Nord, Chili, Brésil, Nouvelle Zélande, Amérique du Sud, Asie de l'Ouest) du genre *Oligotrichum* Lam. et DC., à savoir *Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) Lam. et DC., de la section *Euoligotrichum* Broth.

Cette espèce représente un élément arctique sous-alpin et alpin de l'Europe occidentale et centrale. Sa fréquence est variée; son aire géographique comprend, en général, le continent européen, atteignant la limite boréale en Norvège, à 70°40' latitude nord.

Oligotrichum hercynicum (Hedw.) Lam. et DC., connue aussi sous le synonyme d'*Oligotrichum incurvum* (Hedw.) Lindb. et a. est une espèce relativement polymorphe comprenant 6 variétés et plusieurs formes [1] et intéressant de ce fait les recherches caryologiques, destinées à préciser le caryotype de l'unité de l'espèce et l'amplitude des variétés infraspécifiques.

Il résulte des données concernant la bryoflore de notre pays et des recherches effectuées par nous jusqu'à présent, que cette espèce acrocarpe se trouve surtout dans les Carpates méridionales, représentant une espèce ± monozonale calcifuge (fréquente dans certains massifs, plus rare dans d'autres). Elle se développe surtout sur les sols argileux sablonneux, humides, ± acides, du type podzol de climat humide et froid. Aussi forme-t-elle de vastes populations dans les zones d'altitude à éboulis, érosions,

crevasses; dans le massif de Bucegi, par exemple, on la trouve surtout bordant les sentiers qui séparent des groupes plus ou moins grands de *Pinus montana* Mill. ssp. *Mughus* (Scop.) Willk.

Dans son ouvrage consacré à la morphologie et à l'anatomie de cette espèce, M. Péterfi [12]¹, a mis en évidence, à la suite d'analyses détaillées du gamétophyte, le stade évolué d'organisation de la structure des cauloides chez *Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) Lam. et DC., similaire aux autres genres de la famille des *Polytrichaceae*, qui représente, de ce point de vue, le plus haut degré d'organisation des mousses cormoïdes acrocarpes.

Ayant constaté par la littérature consultée que les données actuelles sur la caryologie des espèces extra-européennes sont encore peu nombreuses, nous nous sommes proposé d'étudier, sous cet aspect, la seule espèce européenne — *Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) Lam. et DC., présente d'ailleurs aussi dans la flore de notre pays.

MÉTHODE ET TECHNIQUE

Le matériel utilisé pour l'étude caryologique de *Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) Lam. et DC., fut obtenu en récoltant successivement des sporogones à certains stades de développement et dans des conditions convenables aux facteurs d'altitude. On a utilisé, comparativement, les fixateurs suivants: Bouin, Carnoy et Brun Nawaschin.

Les stations d'où l'on a récolté le matériel fixé appartiennent aux monts Bucegi; l'une est l'alpage sous-alpin compris entre Jepii Mari et Piatra Arsă, d'où l'on a récolté le 7 juillet 1945 et, surtout, le 22 et 27 juin 1946; une autre est située sur le versant sud-ouest, au pied du sommet Omul (27 juillet 1946); l'altitude des stations mentionnées était généralement comprise entre 1 950 et 2 450 m s.m. On a également fixé du matériel récolté d'une seule station des monts Făgăraș, le 14 juillet 1946, à une altitude de 2 300 m s.m.

La fixation du matériel destiné aux recherches caryologiques du sporophyte présentant les noyaux de l'archéspore en division, a été effectuée dans les Bucegi entre 10^h30' et midi et de 16^h à 18^h, durant les journées chaudes ensoleillées.

Pour la fixation on a utilisé en général la méthode classique, en réduisant toutefois au minimum la quantité d'acide acétique, même au cours de la fixation des sporogones.

La coloration a été faite à l'hématoxyline ferrique, selon le procédé de Heidenhain; les sections coupées au microtome, à une épaisseur de 6–8 μ et analysées dans des préparations définitives avec immersion ($\times 90$, $\times 120$). Les dessins, grossis 3 000 fois dans l'ouvrage, ont été exécutés à la chambre claire.

ANALYSE DU MATÉRIEL ET DISCUSSIONS

Les analyses caryologiques ont porté seulement sur les noyaux des cellules diploïdes du tissu stérile et fertile du sporophyte (sporogone);

¹ À la mémoire duquel nous dédions cet ouvrage.

on a étudié notamment la division mitotique des cellules somatiques, ainsi que la division réductionnelle hétérotypique et homéotypique des noyaux des cellules archésporiales, jusqu'à la formation de la tétrade (pl. I).

Dans les noyaux diploïdes du stade de repos des cellules de l'archéspore on observe le nucléole réfringent, bien contourné, grand par rapport aux dimensions plus ou moins variées du noyau ou de la cellule.

A ce stade l'on observe fréquemment, dans les préparations bien différenciées, deux corpuscules hétérochromatiques, d'aspect variable, sphériques, allongés, en forme de bâtonnets droits, faiblement arqués ou en forme de « V ».

Ces deux corpuscules sont toujours inégaux, l'un étant presque deux fois plus grand que l'autre, rapport volumétrique qui se maintient à tous les stades (pl. I, fig. 1–5).

Les corpuscules hétérochromatiques sont soit plus rapprochés, soit plus éloignés, tant par rapport au nucléole qu'entre eux-mêmes.

Ils représentent les deux chromosomes hétérochromatiques (ou hétérochromosomes) qui peuvent être observés ensemble, dans la série des divisions mitotiques du sporophyte, ou séparés, dans les noyaux des cellules initiales du point végétatif du gamétophyte dioïque.

N. Shimotomai et Y. Koyama [15] ont observé chez *Pogonatum inflexum* Lindb. de même famille, un chromosome X, gros, dans le gamétophyte ♀ et un chromosome Y, petit, dans le gamétophyte ♂, qu'ils identifient ensemble dans les noyaux diploïdes du sporophyte.

Etudiant du point de vue caryologique les espèces *Pogonatum aloides*, *P. nanum*, *P. urnigerum* [9], H. Jachimsky aboutit à la conclusion qu'aucune différenciation de grosseur entre les deux corpuscules n'est à remarquer, ni chez les noyaux diploïdes du sporophyte, ni chez les noyaux haploïdes du gamétophyte et que des hétérochromosomes tels qu'ils furent décrits par N. Shimotomai et Y. Koyama pour *Pogonatum inflexum* [15] n'existent pas chez ces trois espèces.

H. Jachimsky affirme n'avoir pas constaté chez les espèces du genre *Polytrichum* analysées par lui selon la méthode de Heiz, à savoir *Polytrichum commune*, *P. piliferum*, *P. juniperinum*, aucune différence de grosseur entre les deux partenaires du couple jumeau [9].

L'analyse des préparations caryologiques obtenues par N. Shimotomai et Y. Koyama [15] en appliquant la méthode classique à d'autres représentants de la famille *Polytrichaceae*, ainsi que nos résultats antérieurs sur *Polytrichum norvegicum* Hedw. [16], permet de déterminer la différence morphologique volumétrique entre les deux corpuscules hétérochromatiques, tant dans le stade de repos des noyaux diploïdes, que chez les noyaux haploïdes du gamétophyte dioïque. Chez *Polytrichum norvegicum*, cette différence des corpuscules hétérochromatiques peut être observée, selon nos recherches, dans toute la série des divisions nucléaires. Elle peut aussi être partiellement identifiée, chez les formes autopolyploïdes de cette espèce, tout comme chez la variété bivalente et la variété tétravalente [16].

I. T. Tarnavski [17] constate cette différence volumétrique et morphologique chez les espèces de l'ordre *Buxbaumiales*, rapprochées

de l'ordre *Polytrichinales*. Enfin, les *Bryophytes* en général présentent dans la plupart des cas une différence morphologique et volumétrique entre les hétérochromosomes, ainsi qu'il résulte des études effectuées jusqu'à présent.

Chez *Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) Lam. et DC., les deux hétérochromosomes qui diffèrent des autosomes par leur chromatinité plus intense, accusent une variation morphologique et volumétrique qu'on peut observer particulièrement chez le plus grand X ♀, dans les phases de la division nucléaire mitotique et méiotique.

Dans les plaques métaphasiques mitotiques complètes, fréquemment observées dans nos préparations dans les noyaux des cellules somatiques du sporophyte, on peut compter 14 chromosomes, d'où $2n = 14$. Les chromosomes (autosomes) sont petits, allongés, minces, d'habitude faiblement arqués ou caractéristiquement isobrachiaux et hétérobrachiaux (pl. I, fig. 6-16). On peut identifier parmi eux certains chromosomes hétérochromatiques (hétérochromosomes) d'une forme différente (pl. I, fig. 6, 7, 9, 13, 15, 16)¹.

Il résulte que les noyaux des cellules du gamétophyte ont $n = 7$ chromosomes et que, de ce fait, *Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) Lam. et DC. se situe dans le caryotype au nombre fondamental $n = 7$, caractéristique pour la famille des *Polytrichaceae*.

Ce nombre de chromosomes établi par nous chez *Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) Lam. et DC. concorde en même temps avec les résultats récemment obtenus (1959) par les caryologues indiens R. S. Chopra et P. D. Sharma pour *Oligotrichum semilamellatum* (Hook.) Mitt. dans les régions Kumson, Sikkim, Bhotan, Khasia, Yüunan, etc. [2].

Dans les plaques métaphasiques du sporophyte d'*Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) Lam. et DC. de Bucegi, nous remarquons que chez le même caryotype, $2n = 14$, les chromosomes (autosomes) sont plus courts et grêles dans certaines plaques équatoriales et plus longs et gros dans d'autres, différence que nous observons dans les divisions nucléaires du même sporogone. Nous considérons que ce fait doit être mis en rapport avec la grosseur du noyau, donc de la masse chromatique, avec le stade d'individualisation des chromosomes sous l'action des facteurs climatiques, ainsi qu'avec la technique utilisée pour la fixation, la différenciation, la coloration.

Dans certaines plaques métaphasiques (pl. I, fig. 6 et 7, même plaque présentée à des dimensions différentes) et, partiellement, dans d'autres (pl. I, fig. 9, 13, 15, 16), nous observons un chromosome plus gros, à chromatinité plus intense, parfois hétérobrachial (Pl. I, fig. 6, 7, 16) que nous considérons comme l'hétérochromosome X ♀.

Dans d'autres plaques métaphasiques mitotiques des noyaux diploïdes présents dans les cellules des paquets de l'archéspore, nous observons, en vue polaire, la séparation des garnitures, à la suite de la division, le début d'anaphase et l'apparition de la paroi entre les cellules (pl. I, fig. 17). Dans la figure 18 (pl. I), on aperçoit un début d'anaphase en vue laté-

¹ Indiqués par des flèches.



Planche I. — Aspects caryologiques chez *Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) Lam. et DC.

Fig. 1-5. — Noyaux diploïdes en repos des cellules de l'archéspore, avec nucléole et 2 chromosomes hétérochromatiques, dissemblables au point de vue morphologique et volumétrique.

Fig. 6-16. — Plaques métaphasiques complètes de la division des noyaux des cellules somatiques du sporophyte avec $2n = 14$ chromosomes, parmi lesquels on peut observer des chromosomes hétérochromatiques (fig. 6, 7, 9, 13, 15, 16).

Fig. 17-20. — Métaphase mitotique (fig. 17) avec début d'anaphase (fig. 18) et télophase (fig. 20), chez les noyaux des cellules de l'archéspore, avec hétérochromosomes.

Fig. 21-22. — Métaphase hétérotypique (diakinèse) avec 7 jumeaux (fig. 21), vue polaire et latérale (fig. 22).

Fig. 23. — Télophase de la division hétérotypique.

Fig. 24. — Deux tétrades.

(Les figures 1-5, 7-20, 24 $\times 3000$, la fig. 6 $\times 3600$; les fig. 21-23 $\times 2500$).

rare, au nombre incomplet de chromosomes (neuf), dont on remarque (à gauche) deux chromosomes hétérochromatiques plus gros. La figure 19 représente une anaphase avancée à 14 chromosomes de forme et grosseur variées, parmi lesquels on observe un chromosome plus gros, un hétérochromosome. La figure 20 présente un début de télophase, où l'on identifie également un chromosome volumétriquement plus gros, tout en observant, en même temps, l'inégalité des masses chromatiques en général.

Dans la division méiotique hétérotypique, nous observons, dans les cellules-mères de l'archéspore à l'état de diakinèse, dans des plaques métaphasiques en vue polaire équatoriale (pl. I, fig. 21) et latérale (pl. I, fig. 22) un nombre de 7 jumeaux disjoints (moins grossis), chez lesquels on observe également une paire de chromosomes hétérochromatiques plus gros.

Celle-ci est également visible dans la télophase de la division hétérotypique (pl. I, fig. 23).

À la suite de la division méiotique homéotypique, les jeunes tétrades se forment dans les cellules-mères sporogènes, au cours du processus de sporogénèse. Ces tétrades présentent une légère hétérosporie, avec deux spores aux noyaux légèrement plus gros et deux spores aux noyaux un peu plus petits. On observe aussi les chromatophores (pl. I, fig. 24).

Bien qu'il s'agisse, dans le cas de l'espèce *Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) Lam. et DC. d'un élément arctique alpin, nous n'avons pas identifié jusqu'à présent dans le matériel analysé des formes poliploïdes, à l'exception de *Polytrichum norvegicum* Hedw. [16].

CONCLUSIONS

1. L'on identifie pour la première fois, chez *Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) Lam. et DC, le nombre des chromosomes, notamment dans les noyaux diploïdes des cellules du sporophyte, avec $2n = 14$.

2. Il résulte donc que le gamétophyte dioïque a, chez cette espèce, des noyaux haploïdes $n = 7$. Ceci permet d'encadrer *Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) Lam. et DC. dans le caryotype de la famille *Polytrichaceae*, où le nombre fondamental des chromosomes connu chez les espèces analysées jusqu'à présent est de $n = 7$.

Les résultats obtenus par nous dans le cas d'*Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) Lam. et DC. concordent avec ceux récemment obtenu par R.S. Chopra et P. D. Sharma chez *Oligotrichum semilamellatum* (Hook.) Mitt. avec $2n = 14$ [2].

3. Dans les noyaux diploïdes en repos des cellules de l'archéspore on observe deux corpuscules hétérochromatiques dissemblables du point de vue morphologique et volumétrique.

4. L'on peut observer tant dans les plaques métaphasiques mitotiques (somatiques) que dans les plaques méiotiques hétérotypiques et homéotypiques que l'un des chromosomes est plus gros et d'une chromatinité plus intense; nous le considérons comme un hétérochromosome, à savoir X ♀.

5. Le genre *Oligotrichum* Lam. et DC. ressemble par la structure morphologique et anatomique spécialisée des cauloïdes au genre *Polytrichum* Hedw. et à d'autres genres de la famille *Polytrichaceae*.

D'autre part, ces mousses acrocarpes de taille plus haute, aux exigences écologiques nettement définies et présentant une différenciation supérieure du gamétophyte en ce qui concerne les éléments directeurs, ont un péristome du type archédonte primitif et un nombre fondamental relativement réduit de chromosomes ($n = 7$), caractéristique pour la famille *Polytrichaceae* en général.

Compte tenu de la valeur de ces deux importants caractères, nous considérons plus fondée la position systématique de la famille des *Polytrichaceae* en tête de l'ordre des *Bryales* et non pas en fin de cet ordre, comme elle est parfois placée dans certains systèmes plus anciens et plus récents.

Laboratoire de Botanique
systématique
Université de Bucarest

BIBLIOGRAPHIE

1. BROTHERUS V. F., *Musci*, dans A. Engler et K. Prantl, *Die nat. Pflanzenfamilien*, vol. II, 2^e partie, 1925.
2. CHOPRA R. S., SHARMA P. D., *Cytomorphological studies of Oligotrichum Lam. et DC.* J. Indian Bot. Soc., 1959, 38, 3.
3. DANGEARD P., *Cytologie végétale et cytologie générale*. Paris, 1947.
4. DIXON H. N., *Classification of Mosses dans Fr. Verdoorn. Manual of Bryology*. La Haye, 1932.
5. ENGLER A., *Syllabus der Pflanzenfamilien*. Berlin, vol. I, 12^e éd., 1954.
6. FLEISCHER M., *Natürl. System der Laubmoose*. Hedwigia, vol. LXI, 1920.
7. HEIZ E., *Das Heterochromatin der Moose*. I. Jahrb. f. wiss. Botanik, 1926, 67.
8. HÖFER K., *Karyologie* (chap. VII), dans *Fr. Verdoorn Manual of Bryology*. La Haye, 1932.
9. JACHIMSKY H., *Beitrag zur Kenntnis von Geschlechtschromosomen und Heterochromatin bei Moosen*. Jahrb. f. wiss. Botanik, 1935, 81, 2.
10. KURITA M., *Geschlechtschromosomen und Chromosomenzahlen bei einigen Laubmoosen*. Z. für induct. Abst.- und Vererbungslehre, 1938, 74.
11. НАВАШИН М., *Методика цитологического исследования для сельскохозяйственных целей*. Сельхозгиз, 1936.
12. PÉTERFI M., *Daten zur Anatomie von Oligotrichum incurvum*. Növénytani Közlemények., Budapest, 1907.
13. ПОДДУБНАЯ-АРНОЛЬДИ В. А., *Ускоренные приемы эмбриологического исследования на фиксированном материале*. Бюллетень главного ботанического сада, 1954, 18.
14. РОСКИН Г. Ж., ЛЕВИНЗОХ Л. Б., *Микроскопическая техника*, Moscou, 1958.
15. SHIMOTOMAI N., KOYAMA Y., *Geschlechtschromosomen bei Pogonatum inflexum Lindb. und Chromosomenzahlen bei einigen anderen Laubmoosen*. Journ. of science of the Hiroshima University, 1932.

16. ȘTEFUREAC TR., *Un caz de poliploidie la Polytrichum norvegicum Hedwig*. Bul. șt. Acad. R.P.R., Sect. biol., șt. agric., 1957, 9, 4.
17. TARNAVSCHI I. T., *Zur Karyologie der Buxbaumiales und Sporenentwicklung von Buxbaumia aphylla*. Bull. Sci. Acad. Roum., 1941, 23.
18. TISCHLER G., *Allgemeine Pflanzenkaryologie dans Linsbauer Handb. der Pflanzenanatomie*, vol. II, Berlin, 1921—1922.
19. — *Pflanzliche Chromosomenzahlen*. Tab. Biologicae, 1927, 4; 1931, 1; 1935—1936, 11—12; 1938, 7.
20. WETTSTEIN FR., *Morphologie und Physiologie des Formenwechsels der Moose auf genetischer Grundlage*. Z. für indukt. Abst.- und Vererbungslehre, 1924, 33.

NEW GENERA OF GALL MAKER CYNIPIDAE IN THE
FAUNA OF THE RUMANIAN PEOPLE'S REPUBLIC:
WELDIELLA AEQUALIS N. GEN., N. SP.
AND *CECCONIA VALERIANELLAE* THOMSON

BY

M. A. IONESCU

CORRESPONDING MEMBER OF THE ACADEMY OF THE R.P.R.

and N. ROMAN

In our previous papers on the Zooecidia found in Rumania [1], [2], [3], we set off the fact that although thorough investigations were carried out in order to describe them as accurately as possible, further studies are still necessary since there probably are many other species in our fauna known already in some European countries. At the same time, this would enable us to complete the knowledge on the world fauna of gall maker Invertebrata thanks to the discovery of new species and even of new genera.

This work deals with a new genus of Cynipidae: *Weldiella aequalis* n. gen., n. sp. and a genus, discovered for the first time in the fauna of the Rumanian People's Republic — *Cecconia Valerianellae* Thomson.

Weldiella n. gen.

Head from in front, ring-shaped, as high as broad. Face with distinct ridges, polished. Antenna 13-segmented; segment 1 as long as segment 2 but broader than the latter; segment 2 is 1.6 times longer than broad; segment 3 as long as segment 4; segment 3 four times longer than its central width. Parapsidal grooves very little visible, near the scutellum, unobservable in the rest. Scutellum ring-shaped with a transversal ridge

in front, without grooves and foveae. Radial cell completely open and 3 times longer than broad. No areolet.

Gall on *Valerianella*

Type of the genus: *Weldiella aequalis* n. sp.

This new genus was named after Lewis H. Weld, the monographer of the superfamily of Cynipoidea.

The genus clearly differs from the two other genera belonging to the same group (*Cecconia* and *Endocaulonia*) by the shape of its head: *Cecconia*'s head is higher than broad; *Endocaulonia*'s head is broader than high and that of *Weldiella aequalis* n. sp. is as broad as high. Antennae are also different: *Cecconia*'s segment 3 of the antenna much shorter than segment 4; *Endocaulonia*'s segment 3 of the antenna as long as segment 4 and *Weldiella*'s segment 3 of the antenna also as long as segment 4 (female).

The *Weldiella* genus is included in the key to the Cynipinae and has the following description:

1. Mesoscutum without parapsidal grooves, or only with traces posteriorly 2
 — Mesoscutum with distinct parapsidal grooves which are percurrent or nearly so 5
2. Segment 2 of antenna in female as stout and as long as 3, 4 or 5 and of equal length; galls on *Phlomis* . . . *Panteliella* Kieffer
 — Segment 2 of antenna of female much shorter than segment 3 3
3. Segment 3 of antenna of female shorter than 4; parapsidal grooves not distinct; head from in front higher than broad; galls on *Valerianella* *Cecconia* Kieffer
 — Segment 3 of antenna of female as long as segment 4 4
4. Head from in front much broader than high; foveae of scutellum narrow, oval, oblique widely separated; length ♂ 1.7; ♀ 2.3 mm; galls on *Phlomis tuberosa* L. . . *Endocaulonia* Ionescu and Roman
 — Head from in front as high as broad; scutellum without foveae; length: ♀ 1.5 mm; galls on *Valerianella* *Weldiella* Ionescu and Roman
5. Group of Genus *Liposthenes*, *Aylax*, *Aylacopsis*, *Aulacidea* Gillettea, *Phanacis*, *Timaspis*, etc.

Weldiella aequalis n. sp.

Colour of body black. Head as broad as high, front view ring-shaped. Face polished only feebly ridged; mandibles reddish, with brown teeth. Eyes black and protruding. Cheeks broadened behind the eyes, malar space equal to the long diameter of the eye (fig. 1).



Fig. 1. — *Weldiella aequalis* n. gen., n. sp. General view.

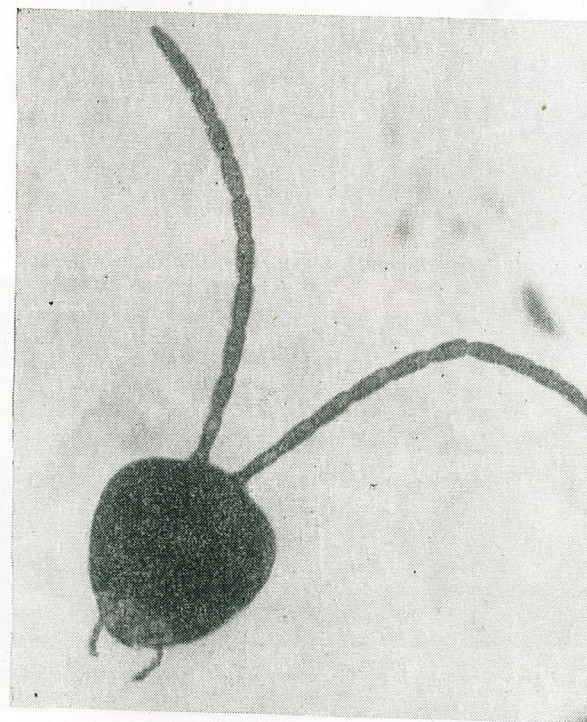


Fig. 2. — *Weldiella aequalis* n. gen., n. sp. Head and antennae.

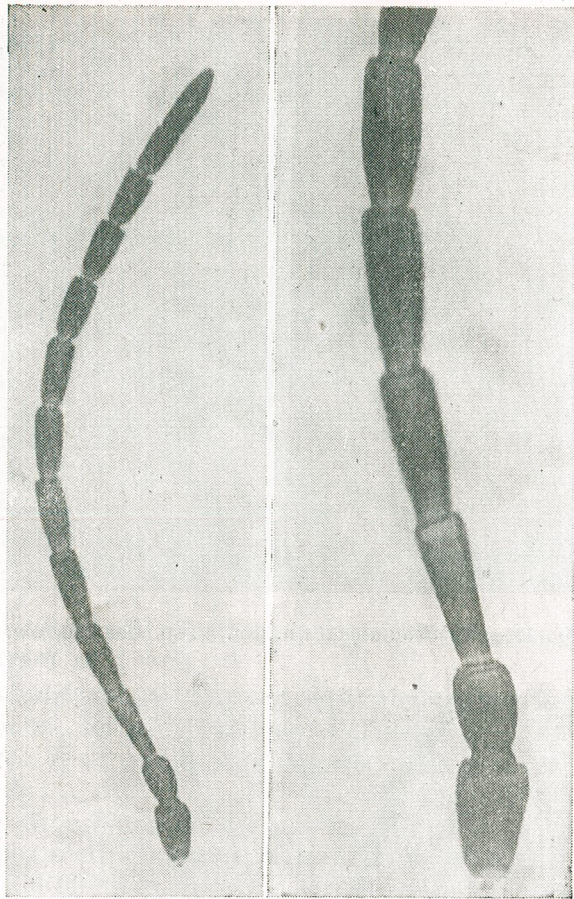


Fig. 3. — *Weldiella aequalis*, n. gen., n. sp. Antenna of female.

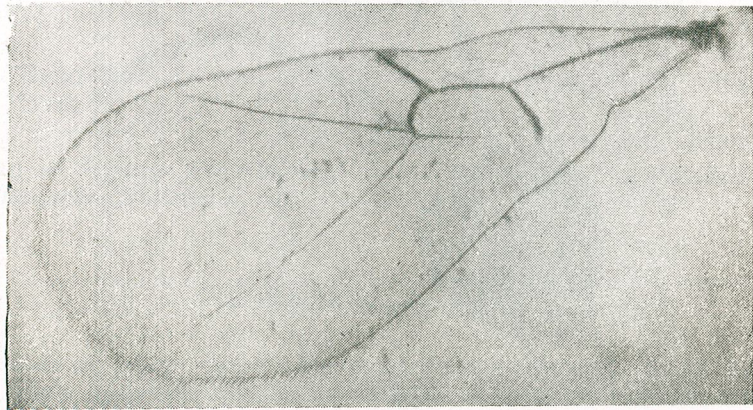


Fig. 4. — *Weldiella aequalis*, n. gen., n. sp. Wing and veins.

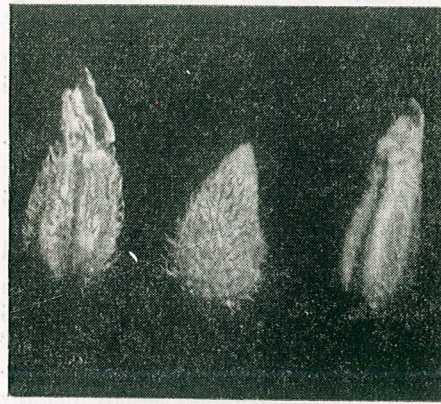


Fig. 5. — Normal fruits of *Valerianella dentata*.

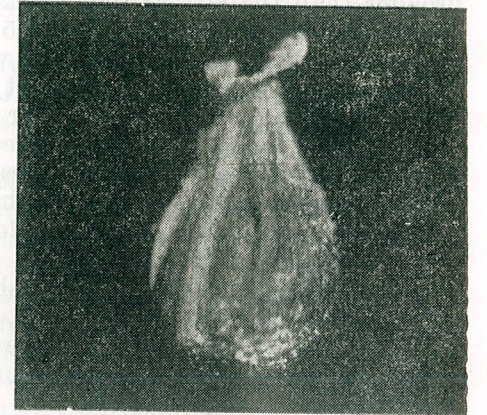


Fig. 6. — Fruit of *Valerianella dentata* with gall of *Weldiella aequalis* n. gen. Outside view

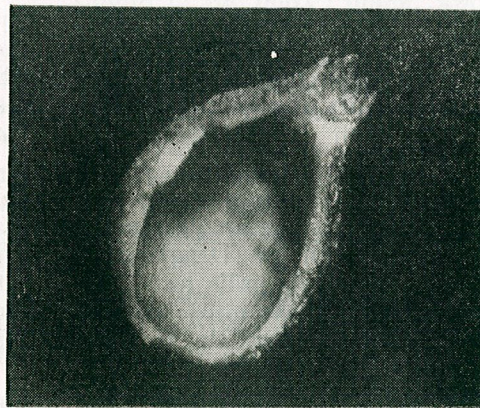


Fig. 7. — Fruit of *Valerianello dentata*; its shape modified by gall; seen from within.

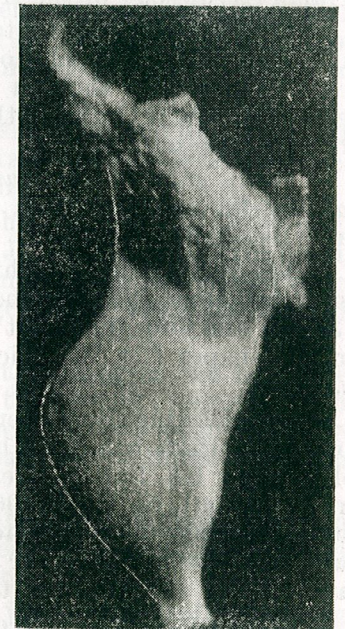


Fig. 8. — Fruit of *Valerianella dentata*; its shape very much modified by gall.

Antennae 13 — segmented: segment 1 as long as segment 2 but broader than the latter; segment 2 is 1.6 times longer than broad; segment 3 as long as segment 4 and 1.5 times longer than segment 2; segment 3 four times longer than its middle width; segment 4 as long as segment 6, but segment 5 longer than segment 4; segments 7–12 grow ever shorter; segment 13 about 0.5 times longer than segment 12 (fig. 2, fig. 3).

Thorax coriaceous and polished; mesopleura fine striate and shining. Parapsidal grooves little visible, near the scutellum, and then totally disappear. Scutellum ring-shaped with a transversal depression but no ridge; no foveae. Metapleura and propodeum with short white cilia.

Wings are very large, much longer than the body, pubescent and ciliate (short cilia). Veins are whitish-yellow; the second abscissa of radius, cubital and anal veins less marked. Radial cell 3 times longer than broad; first abscissa of the radius a little curved and 5 times shorter than the second abscissa of the radius, which is straight. Radial cell completely open. Areolet absent. (fig. 4).

Legs yellow, the broader part of the femur blackish-brown and coxae black.

Abdomen 1.25 longer than high. Second tergite of the abdomen with a pubescent spot near the petiole.

Length: 1.5 mm.

♀ Holotype, ♀ Allotype, in the collection of the Institute of Biology, "Traian Săvulescu" of the Academy of the R.P.R.

— South-west of Balta (Baia de Aramă district, Oltenia Region) on 17.VI.1960; South of Ilovăț (Turnu Severin district, Oltenia Region) on 30.VI.1960. In the Jiu water-meadow, South of Craiova (Oltenia Region) on 7.V.1911 (from the Herbarium of the Academy of the R.P.R., Gh. P. Grințescu).

Forms galls on *Valerianella dentata* Pollich (at Balta and Ilovăț); on *Valerianella dentata* Pollich var. *dasycarpa* (Rchb.) Nyár. (in the Jiu water-meadow).

The gall produced within the fruit modifies its shape and size, becoming even 6 times greater than the normal fruit (fig. 5, 6, 7, 8); the gall is 3.5–8 mm long. The fruit's calix is powerfully altered taking sometimes strange shapes (fig. 8) which look like a fruit of *Valerianella coronata* (L.) D.C.

On checking the material found in the Herbarium of the Geological Committee there have also been found galls on *Valerianella rimosa* Bast., collected by Gh. Babaca, west of the Urluiasca village (Drăgășani district, Argeș Region), on 20.VI.1960. The larvae in these galls have died so it was impossible to obtain adult insects. Since these galls had the same shape and size as the other ones we consider them for the time being, as having been produced by the same insect.

Observation. The three specimens of which description was made were all females. The specimen coming from a gall discovered in the Herbarium of the Academy of the R.P.R. Coll. of Gh. P. Grințescu, has a reddish abdomen; the other two specimens have black abdomens.

Cecconia valerianellae (Thomson) 1877

This genus has been described by C. G. Thomson¹ under the name of *Aulax valerianellae*. In 1902, J. J. Kieffer² described the *Cecconia* genus with the species *C. valerianellae* for *Aulax valerianellae*. In 1952, L. H. Weld completes the description made by J. J. Kieffer, after 6 specimens (5 females and one male), studied by him in the A. Dahlbom collection in Lund (Sweden), collected in Esperöd (Sweden). J. J. Kieffer studied specimens from Bitsch (Lothringen).

This insect is being described as forming galls in the fruits of *Valerianella olitoria* (L.) Moench and *Valerianella carinata* Loisel.

This insect as well as the gall produced are very rarely mentioned in specialty works. They are very difficult to be studied on the one hand because the gall differs very little, at first sight from the normal fruit and on the other because the galls drop early from the plant on the soil and, being very small, can hardly be noticed among the plants. Otherwise we are convinced that this gall is widespread both in the Rumanian People's Republic and abroad. Although *Zooceccidia* have been studied for a long time, particularly in the People's Republic of Bulgaria and in the Socialist Republic of Czechoslovakia, the occurrence of galls was not yet mentioned.

On plants of *Valerianella carinata* Loisel., collected by Gh. Dihoru, at Babadag, in the Caucasia valley, on 2.VI.1960, we found 3 galls among which 2 galls with one larva and 1 gall with a male belonging to the species *Cecconia valerianellae*.

As compared with the description of this insect given by J. J. Kieffer and completed by L. H. Weld, we found certain differences in our insect, which are mentioned in the description below:

Colour of the body: black, abdomen chestnut-brown. Head higher than broad (but not by 0.5 as shown by J. J. Kieffer [4]). Face shining and distinctly ridged; mandibles large, brown-black; eyes brown; cheeks broaden behind the eyes and the malar space wider than the long diameter of the eye. (fig. 9).

Antenna brown, 14 — segmented, stout, as long as the body. Segment 2 of the antenna only somewhat longer than broad; segment 3 twice as long as broad and by 1/3 shorter than segment 4; segment 13, two times longer than broad and segment 14, the last one, 3 times longer than broad. (fig. 10).

Thorax dull, with a little rugose, polished mesonotum. Parapsidal grooves are but very little visible and only near the scutellum. Scutellum protruding, globulous, foveae very feebly impressed but still visible.

Wings long, hyaline, slightly pubescent with very short cilia. Ridges yellow-brown. Radial cell open only at the end of the wing and nearly 3

¹ Opuscula Entomologica, 1877, 8, 810, ♂ and ♀.

² Bull. Soc. Metz 1902 10, 2nd series, 7–93; Ann. Soc. Ent. de France, 1902, 70, 544.

times longer than broad; branch 1 of the radial vein four times shorter than branch 2 of the radial vein; both branches slightly curved; areolet lacking.

Legs yellow-brown but coxae black and femurs mostly brown-black, particularly proximal.

Abdomen polished chestnut-brown, short, rounded.

Length: 1.5 mm.

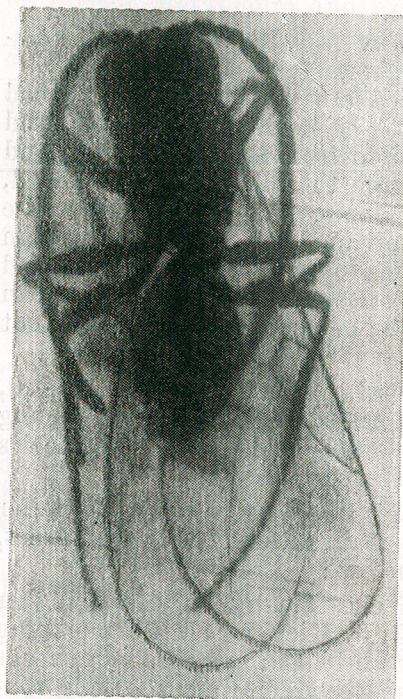


Fig. 9. — *Cecconia valerianellae* ♀.



Fig. 10. — *Cecconia valerianellae* ♀, head.

At Babadag (Caucasia Valley), Dobrogea Region, on 2.VI.1960, leg. Gh. Dihoru.

The specimen described by us has certain morphological and biometrical particularities which differ a little from those described by other authors. Yet we considered that, according to most of its important characters it belongs to this very species; it will nevertheless be necessary to further study the variability of this species both in the R.P.R. and abroad.

University of Bucharest
Laboratory of Entomology

REFERENCES

1. M. A. IONESCU, *Cynipinae*. Fauna R.P.R., 1957, 9, 2.
2. M. A. IONESCU, N. ROMAN, *O nouă specie de Cynipid (Hymenoptera Cynipoidea) și o nouă zooecidie — Timaspis rufipes n. sp.* Comunicările Acad. R.P.R., 1959, 10, 2.
3. — *Un genre nouveau de Cynipides gallicoles, Endocaulonia bicolor n. gen. n. sp. (Hymenoptera Cynipoidea)*. Revue de Biologie, Acad. R.P.R., 1960, 5, 3, 221–225.
4. K. W. VON DALLA TORRE, J. J. KIEFFER, *Cynipidae*. Das Tierreich, 24. Lieferung, Berlin, 1910.
5. LEWIS H. WELD, *Cynipoidea*. Washington, 1952.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЧЕРНОГО МОРЯ (ПЕСЧАНАЯ ЗОНА НА СЕВЕРЕ КОНСТАНЦЫ)

М. БЭЧЕСКУ, М. Т. ГОМОЙЮ, Н. БОДЯНУ, АДРИАНА ПЕТРАН,
Г. МЮЛЛЕР и В. МАНЯ

В деле установления исходной продуктивности различных частей румынских вод Черного моря и вообще всего его бассейна, а также в деле научного управления этой продуктивностью, с целью ее поддержания и даже ее повышения, существовал значительный пробел, а именно, отсутствие данных, касающихся месячной и сезонной динамики фауны беспозвоночных и фитобионтов в различных районах. Даже и для других частей моря имеется мало данных, касающихся годовых изменений видового состава водорослей и животных, а те, которые существуют, относятся преимущественно к планктону (Деподаля, Ремане, Шперк, Саутвард и др.).

С другой стороны, и для остальной части Черного моря такие работы, начатые еще Зерновым, или отсутствуют или же касаются одной какой-нибудь группы живых существ — фитопланктона (Морозова-Водяницкая, Петрова, Сколка), зоопланктона (Долгопольская, Димов, Мэрджиняну и Петран) или же отдельных ценозов (Старк, Виноградова, Касперс, Воробьев, Мордухай-Болтовской, Борча, Бэческу и др.).

Отсутствуют преимущественно данные по наиболее продуктивным в Черном море песчаным и илисто-песчаным фациям.

Изучение эволюции физико-химических условий, сопровождаемой биологическими изменениями в зоне небольших глубин с песчаным дном, являющейся зоной максимальной продуктивности морского рыбного промысла в нынешних условиях РНР, в определенных пунктах и за продолжительные промежутки времени до сих пор не проводилось.

В 1959 г. коллектив лаборатории океанологии Института биологии Академии наук РНР приступил к изучению подводных песчаных пляжей в районе местности Мамайя, к северу от Констанцы (рис. 1),

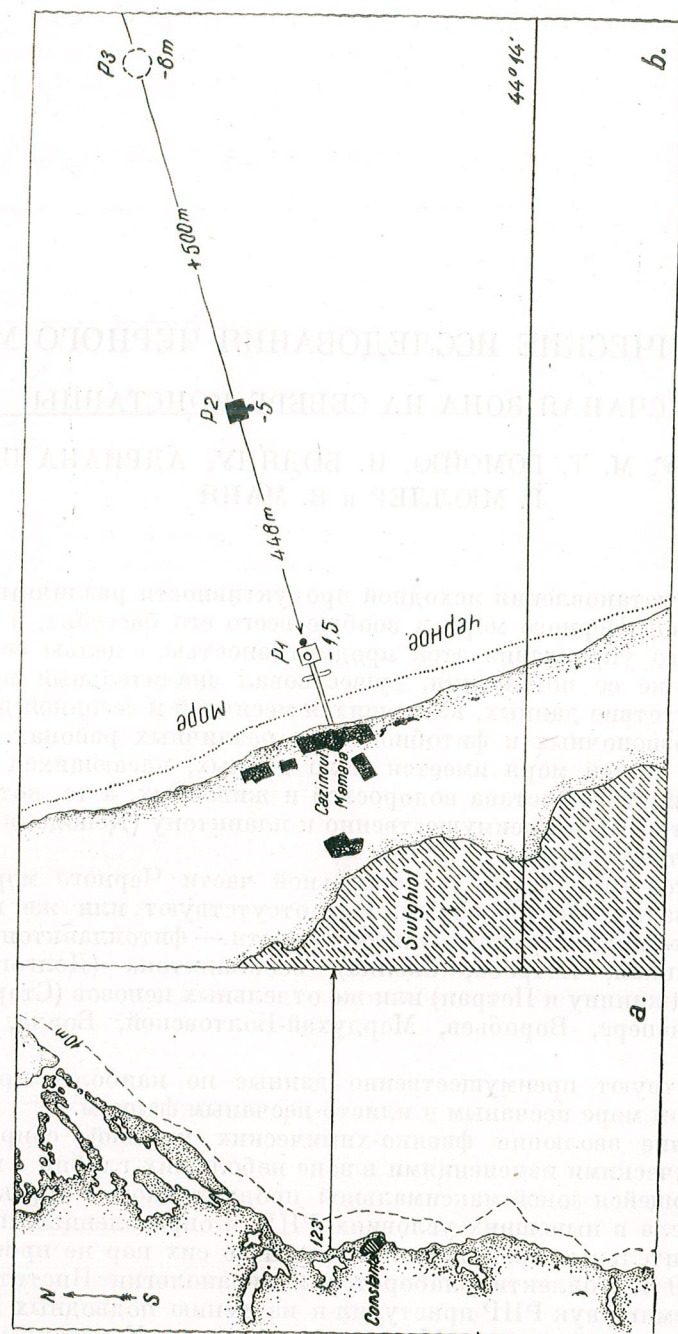


Рис. 1. — Схема расположения мест исследования. а — побережье в исследованной зоне; в — расположение постоянных мест исследования, где были взяты пробы.

причем делались двухнедельные отборы проб в определенных постоянных пунктах следующим образом: в пункте 1 (обозначенный Р. 1) на глубине 1,4 м (с октября 1959 г. до марта 1961 г.); в пункте 2, на глубине 5 м (с ноября 1959 г. до декабря 1961 г.) и в пункте 3 (с апреля 1961 г. до декабря 1961 г.).

Ниже показаны предварительные результаты этих исследований. Биологический материал собирался и обрабатывался следующими методами:

— *Фитопланктон* собирался батометром Нансена и обрабатывался методом отстаивания, причем количество клеток выражалось на литр, а биомасса — на 1 м³.

— *Зоопланктон* собирался сеткой Баскаковой с диаметром = 36 мм; количественная обработка делалась методом АЗЧЕРНИРО, причем биомасса подсчитывалась в мг/м³.

— *Микрофитобентос* собирался путем соскабливания с камней понтона и с существующей в этой зоне макрофауны, а также путем закладки на различную глубину (от 4 до 4,5 м) стеклянных пластинок.

— *Зообентос* собирался дночерпателем Ван-Вина (количественно) и драгой системы Бэческу. Материал отделялся на ситах с отверстиями в 1 и 0,25 мм и целиком сортировался; микробентос и сток с материала, прошедший через сито в 0,25 мм, анализировался частично, причем расчет делался на 1 м².

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Волнение моря у берега в основном равнялось 2—3 баллам в течение всего периода исследований, причем пункты наблюдения находились в зоне постоянного волнения воды и даже дна. Более сильные штормы (в марте, сентябре и ноябре 1960 г. и в декабре 1961 г.), разразившиеся с большой силой, почти внезапно выкинули на пляж огромное количество моллюсков (*Aloidis*, *Venus*, *Cardium*), ракообразных (*Urogebia*, *Portunus*, *Crangon*), полихет (*Nereis*, *Arenicola*), бычков и др.

Ветры имели непостоянный характер и дули преимущественно с севера (в 1961 г., например, северо-восточных ветров было 25%, северо-западных 29%).

Температура воды, измерявшаяся с понтона (у берега), колебалась в течение года в пределах амплитуды между холодным и теплым сезонами около 25°C, причем в 1960 г. средняя годовая температура равнялась 12,5°C, а в 1961 г. 13,6°C. Повышения и понижения температуры воды сменялись быстрее в 1961, чем в 1960 г. (рис. 2). Следует отметить, что зимой 1959—1960 г. море замерзло у берегов, что вызвало гибель значительной части организмов. Зимой 1960—1961 гг. можно считать мягкой. С нагреванием воды связано было более раннее появление в планктоне теплолюбивых видов (*Centropages Kroyeri* и *Anomalocera patersoni*), что является важным фактором для привлечения рыб.

Соленость, определявшаяся в пункте Р.1, показала значительные колебания, причем наибольшая амплитуда была отмечена между 9,98 г S⁰/₀₀ в 1960 г и 8,21 г S⁰/₀₀ в 1961 г. Соленость колеблется также и в

зависимости от ветров, нагоняющих массы опресненной воды с севера и более соленой воды — с юга. Вместе с массами дунайской воды или со стороны озера Тэбэкарии, появляются в планктоне и пресноводные элементы среди коловраток, кладоцер и веслоногих.

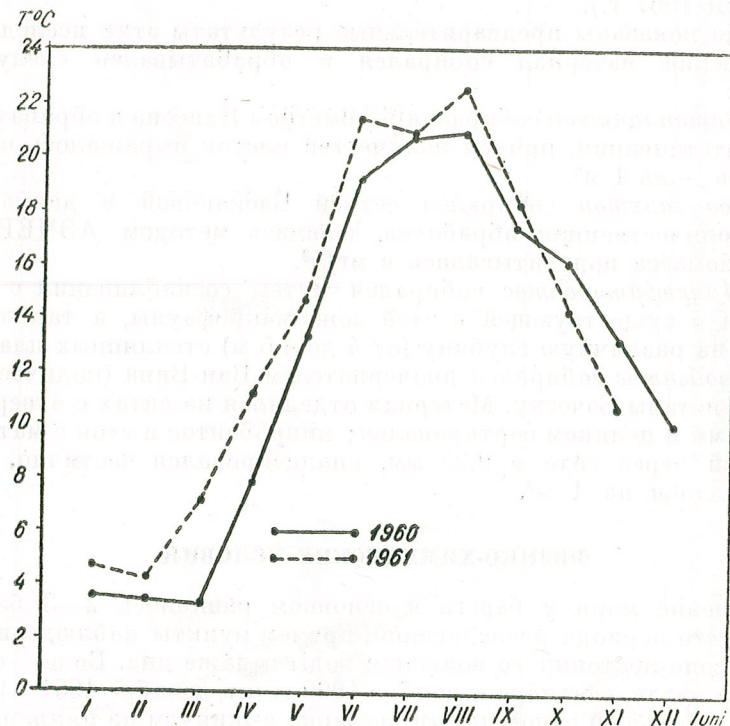


Рис. 2. — Изменение температуры воды в 1961 г., по сравнению с 1960 г.

Концентрация растворенного в морской воде кислорода в районе волноломной линии равна в среднем около 10 мг O_2 /л (7,13 см³ O_2 /л). Ее наивысшие значения наблюдаются в течение зимнего сезона (рис. 2). Количество биогенных элементов имеет значительные колебания, зависящие от течений, от перемещения ветром масс опресненной воды, от омывающего постоянно почву стока, от происходящей ассимиляции и разложения и пр., так что трудно установить четкую связь между количеством нитратов, фосфатов и силикатов, с одной стороны, и жизненными процессами, непосредственно связанными с этими элементами, с другой.

— Содержание нитратов (годовая средняя около 22,51 мг N/m^3) колеблется примерно одинаково с колебаниями количества фитопланктона. Следует отметить, что одновременно с „цветением“ воды, вызванным размножением видов *Skeletonema costatum* и *Thalassiosira subsalina*, количество нитратов возрастает по данным В. Кирилэ).

— Содержание фосфатов сохраняется на сравнительно низком уровне (при годовой средней в 1960 г. равной 7,35 мг P/m^3); повышение их содержания наблюдается лишь при штормах, когда разложение, вызванное бактериями, освобождает значительные количества фосфатов.

Силикаты наблюдаются в больших количествах (1086 мг Si/m^3), причем значительное снижение их содержания отмечается лишь при

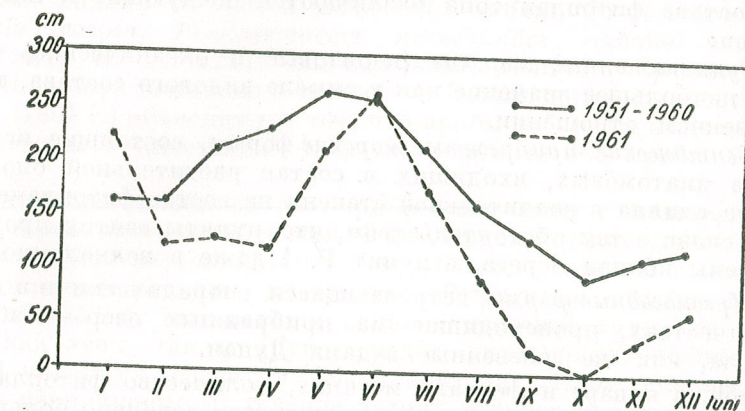


Рис. 3. — Разлив Дуная в 1950—1961 гг. Изменение уровня разлившихся вод в Тулча.

усвоении их фитопланктоном во время весеннего „цветения“ воды, вызванного видами *Nitzschia seriata* (1959), *Skeletonema costatum* и *Thalassiosira subsalina*.

Другим важным физико-химическим фактором обследованного района являются паводки Дуная. 1959—1961 гг. отличались более слабыми его разливами, чем в предыдущие годы (рис. 3), причем в 1961 г. был отмечен наиболее слабый паводок, не повлиявший на изучавшуюся зону, доказательством чему служило отсутствие или же редкая встречаемость пресноватых форм в планктоне.

Следует особо отметить нагон пресной воды из прибрежных озер (Тэбэкарие, Сютгьол), в значительной степени обогащающей прибрежную зону.

ФИТОПЛАНКТОН

При изучении фитопланктона систематической обработке подверглись 74 пробы. В систематическом отношении анализированный материал содержал 140 видов и разновидностей. Лучше всего представленной была группа диатомовых водорослей, насчитывавшая 106 видов и разновидностей; за ними по численности следовали перидиновые (29 видов), *Coccolitophoridae* (2 вида), зеленые (2 вида) и *Silicoflagellata* (1 вид). В 1960 г. этот перечень насчитывал 111, а в 1961 г. — 82 вида и разновидностей. В течение обоих лет основным компонентом

фитопланктона являлись диатомовые (87 видов в 1960 г. и 59 видов в 1961 г.).

Из них следующие 4 вида и 2 разновидности являются новыми во флоре РНР: *Coscinodiscus apiculatus* Ehr., *Synedra tabulata* Ag. (Ktz.), *Diploneis Smithii* (Breb.) Cl., *Diploneis Smithii* v. *constricta* Heid., *Navicula latissima* v. *capitata* Pant., *Amphora marina* (W. Sm.) V.H.

В составе фитопланктона различаются следующие 3 категории организмов:

1. *Эупланктонные морские* (неритовые и океанические) формы, имеющие наибольшее значение как в смысле видового состава, так и в количественном отношении.

2. *Бентические прибрежные морские* формы, состоящие исключительно из диатомовых, входящих в состав растительной биодермы; эта группа влияла в значительной степени на состав фитопланктона в 1960 г. в связи с тем обстоятельством, что пункты взятия проб были расположены вблизи берега, а пункт Р. 1 даже в волноломной зоне.

3. *Пресноводные формы*, встречающиеся спорадически и в небольших количествах, происходящие из прибрежных озер — Тэбэкерии и Сютгьола, или же занесенные водами Дуная.

Зимой, в январе и феврале месяцах, количество фитопланктона больше, чем в предыдущие месяцы, и достигает довольно больших величин (в январе 1960 г. — в Р. 2 — 2.006 400 клеток/л с биомассой, равной 2 843,50 мг/м³; в феврале 1961 г. — в Р. 2 — 24 000 клеток/л с биомассой, равной 1 789,44 мг/м³). Оба эти года количество фитопланктона увеличилось за счет развития видов *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira subsalina* и *Detonulla confervacea*.

В дальнейшем в первые весенние месяцы количество фитопланктона возрастает, достигая своего годового максимума (в апреле 1960 г., в Р. 2 — 18 105 300 клеток/л с биомассой, равной 38 131 мг/м³; в марте 1961 г. — 2 667 500 клеток/л с биомассой, равной 11 701,35 мг/м³). Большое количество фитопланктона объясняется максимальным развитием видов *Skeletonema costatum* и *Thalassiosira subsalina*.

Во второй половине весны количество фитопланктона снижается, вследствие окончания развития указанных выше форм. Вид *Skeletonema costatum* продолжает еще оставаться в течение некоторого времени среди ведущих форм, но не вызывает больше „цветения“ воды; наблюдается развитие видов *Cyclotella caspia*, *Thalassionema nitzschioides*, *Chaetoceros rigidus* (1960), *Exuviaella cordata*, *Nitzschia seriata* (1961). В мае 1960 г. появился в большом количестве вид *Nitzschia apiculata*.

В летние месяцы наблюдается сильное развитие перидиновых водорослей, превосходящее даже развитие диатомовых; это явление было отмечено оба эти года, но в 1961 г. оно было заметнее. За счет развития некоторых видов перидиновых (в первую очередь вида *Exuviaella cordata*, а затем и *Goniaulax polyedra*), совместно с некоторыми диатомовыми (*Cyclotella caspia*, *Thalassionema nitzschioides* и в меньшей степени вида *Leptocylindrus danicus* в 1960 г.), летом достигается второй годовой максимум развития фитопланктона (в июле 1960 г. — в

Р. 2. — 1 440 400 клеток/л с биомассой, равной 1 123,92 мг/м³; в июне 1961 г. — в Р. 2 — 710 900 клеток/л с биомассой, равной 671,33 мг/м³).

В осенние месяцы количество фитопланктона постепенно уменьшается. В основном или устанавливается равновесие между количеством перидиновых и диатомовых водорослей, или же наблюдается некоторое преобладание диатомовых над перидиновыми. И в этом случае ведущими видами являются *Exuviaella cordata*, *Prorocentrum micans*, *Cyclotella caspia*, *Thalassionema nitzschioides*, однако численность их на литр не достигает значительных величин. Средние годовые в пунктах сбора показаны в таблице 1. Повышенные количества в пункте Р. 1 (1961 г.) объясняются тем, что пробы собирались здесь в период зимне-весеннего „цветения“ воды, а в пункте Р. 3 пробы брались в апреле.

Изучение фитопланктона прибрежной зоны с мелким песком с *Aloidis*, проводившееся в течение 2 лет, подтвердило сезонную цикличность развития фитопланктона. Так, оба года зимой и весной наблюдалось массовое развитие диатомовых *Skeletonema costatum* и *Thalassiosira subsalina*), вызывавших сильное цветение воды. За счет развития как этих, так и других видов диатомовых, осуществляется годовой максимум развития фитопланктона. Летом сильнее размножаются перидиновые. В течение летних месяцев наблюдается второй, но несколько меньший, чем весной, максимум количественного развития фитопланктона. Осенью количество фитопланктона снижается.

Следует отметить также и тот факт, что сильное развитие фитопланктона в зимне-весенний период сопровождается наличием лишь небольшого количества зоопланктона; это обстоятельство объясняется неиспользованием зоопланктоном развивающихся весной фитопланктонных видов. То обстоятельство, что зоопланктон избегает питаться этими видами, объясняется не только слабой их питательностью, но преимущественно их морфологическим строением, формой клеток или колоний (например, у *Skeletonema costatum* кремнистые клетки соединяются верхушками, что придает колониям форму иглок).

ЗООПЛАНКТОН

Для изучения зоопланктона в 1960—1961 гг. было взято 99 проб (40 проб в 1960 и 59 проб в 1961 г.); однако эти пробы, будучи эшелонированы по всем сезонам, не смогли дать картину качественных и количественных колебаний зоопланктона в зоне песка с *Aloidis*.

В составе зоопланктона, помимо обычных для планктона открытого моря организмов, встречался и ряд пресноводных видов — коловраток, кладоцер и веслоногих (*Cyclopoidea*). Эти элементы, обнаруженные преимущественно в пробах 1960 г., происходят из пресноводного стока Дуная, и в особенности, из стока озер Тэбэкерии и Сютгьола; в 1961 г. эти виды встречались лишь спорадически в нескольких зимних пробах, что объясняется как наличием лишь нескольких небольших разливов Дуная в этом году, так и течениями другой силы

и с другим направлением, которые препятствовали передвижению пресной воды вдоль побережья.

Также в связи с качественным составом следует отметить, что в зоопланктоне этой зоны копепод *Calanus helgolandicus* Claus., являющийся stenotherмным холодноводным видом открытого моря, встречался лишь в форме науплиусов и то лишь в количестве нескольких экземпляров в зимних пробах как в 1960, так и в 1961 г., что было установлено также и Кусморской [11].

Кроме остальных зоопланктонных организмов, значение которых в образовании продуктивной биомассы хорошо известно, необходимо подчеркнуть здесь важную роль меропланктонных элементов, характерных для неглубоких зон и встречавшихся оба года в довольно большом количестве. Из них науплиусы *Balanus* почти постоянно встречались в пробах и играли значительную роль в образовании продуктивной биомассы, в особенности летом и начале осени 1960 г.; в 1961 г. они дали очень большое количество биомассы в апреле, мае и июне. Из меропланктонных организмов значительную роль играют также велигеры двустворчатых. В 1961 г. их численность была меньше, чем в 1960 г., но все же были отмечены два значительных максимума их размножения в мае и октябре месяцах.

В течение этих лет вариация численности видов, принадлежащих к группам копепод и кладоцер была примерно такой же, как и в пробах, взятых в более удаленных в открытое море частях континентальной платформы. Тепловодные виды этих групп появлялись постепенно в планктоне, по мере повышения температуры воды. В 1961 г. благодаря более повышенной температуре в течение весеннего периода появление у берега и в открытом море термофильных видов наблюдалось более рано.

Оба эти года, в течение зимне-весеннего периода, преобладающими как по численности, так и по количеству биомассы были виды *Oithona nana* Giesbr. и *Acartia clausi* Giesbr., встречавшиеся во всех стадиях развития, и в несколько меньшем количестве — все стадии развития видов *Pseudocalanus elongatus* Bock и *Paracalanus parvus* Claus.

К концу весны начинают появляться и другие виды копепод — *Centropages Kroyeri* Giesbr. и *Anomalocera patersoni* Templ. — в меньшем количестве, наряду с уже существующими, численно более развившимися видами.

Также в течение теплого периода зоопланктон обогащается появлением видов кладоцер — *Penilia avirostris* Dana, *Evadne tergestina* Claus. и *Evadne spinifera* Müller, максимальное размножение которых приходилось на август и сентябрь месяца как в 1960 г., так и в 1961 г.

Из анализа численности зоопланктона в этой мелководной зоне по величине получаемой продуктивной биомассы следует, что в течение обоих лет исследований кривые этой численности в основном были довольно сходными: зимой и в начале весны величина биомассы небольшая, увеличивающаяся затем летом и к осени.

В 1960 г. максимумы продуктивной биомассы были отмечены в октябре и сентябре (249 772 мг/м³ в сентябре и 141,35 мг/м³ в октябре), причем оба они были зарегистрированы в пункте Р.2. Эти повышенные значения были образованы увеличенной биомассой вида *Oithona nana* со значительным участием вида *Penilia avirostris* и меропланктонных элементов, преимущественно велигерами двустворчатых (*Bivalvia*).

В 1961 г. наибольшие значения продуктивной биомассы были отмечены в июне и июле месяцах в пункте Р.2. — 264,956 мг/м³ в июне, причем биомасса состояла преимущественно из науплиусов усоногих (257,022 мг/м³), и 202,154 мг/м³ — в конце июля, из которых 123,456 мг/м³ представляла собой биомасса кладоцера *Penilia avirostris*.

Средние значения продуктивной биомассы по сезонам были больше в 1961 г., в особенности в пункте Р.3, который, будучи расположен дальше в открытом море, в меньшей степени подвержен колебаниям, обусловленным неустойчивыми условиями прибрежной зоны. Среднегодовые величины по пунктам наблюдения показаны в таблице 1.

Таблица 1

Среднегодовые количества организмов, изучавшихся на постоянных пунктах в Мамае

| 1. Фитопланктон | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|--|
| Год и пункты, где производились исследования | Тыс. клеток на м ³ | Биомасса, в мг/м ³ | Месяцы, когда делались наблюдения. Примечание. |
| 1960 г. Р.1 | 215 638 | 533 60 | I—XII |
| Р.2 | 1 391 987 | 3 249,18 | I—XII |
| Средняя годовая | 803 812 | 1 891,39 | |
| 1961 г. Р.1 | 1 673 933 | 2 739,85 | I—III (во время „цветения”) |
| Р.2 | 241 078 | 990,64 | I—XI |
| Р.3 | 157 500 | 192,94 | IV—XI |
| Средняя годовая | 690 833 | 1 307,81 | |
| Средняя за 2 года | 747 322 | 1 599,60 | |

Таблица 1 (продолжение)

| 2. Зоопланктон (по постоянным пунктам и горизонтам) | | | | | |
|---|---|-------------------------------|---|------------------------------|--|
| Год и пункты, где производились исследования | Общий зоопланктон | | Продуктивный зоопланктон | | Месяцы, когда производились наблюдения |
| | Число зоопланкт. орг. на м ³ | Биомасса, в мг/м ³ | Число зоопланкт. организмов на м ³ | Биомасса в мг/м ³ | |
| 1960 г. P.1 (0 м) | 9 833 | 25,625 | 9 831 | 25,204 | I—XII " " " |
| P.2 (на поверх.) | 3 475 | 99,848 | 3 551 | 13,072 | |
| P.2 (0—2 м) | 32 004 | 60,755 | 28 461 | 56,744 | |
| Pt (на поверх.) ¹ | 6 555 | 63,945 | 6 327 | 30,311 | |
| Pt (0—7 м) | 9 532 | 26,169 | 6 619 | 21,349 | |
| Средняя годовая | 12 280 | 55,268 | 10 957 | 29,326 | |
| 1961 г. P.1 (зимой) | 1 255 | 5,964 | 977 | 1,521 | I—III I—XI " IV—XI |
| P.2 (на поверх.) | 5 903 | 339,596 | 3 704 | 17,741 | |
| P.2 (0—5 м) | 13 097 | 193,071 | 11 926 | 43,923 | |
| P.3 (на поверх.) | 15 615 | 189,826 | 13 653 | 35,938 | |
| P.3 (0—8 м) | 21 072 | 148,978 | 19,587 | 33,110 | |
| Средняя годовая | 11 388 | 175,487 | 9 969 | 26,110 | |
| Средняя за 2 года | 11 834 | 115,377 | 10 463 | 27,718 | |

3. Донная фауна (бентос)

| Год и пункты исследований | Общий бентос | | Раковина Alidis | | Раковина Venus gallina | | Примечание месяцы |
|-----------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| | Экз./м ² | Биомасса, в г/м ² | Экз./м ² | Биомасса, в г/м ² | Экз./м ² | Биомасса, в г/м ² | |
| 1960 г. P.1 | 104 335 | 129,21 | 3 863 | 74,94 | 40,5 | 24,9 | I—XII I—XII |
| P.2 | 72 554 | 292,69 | 13 350 | 215,56 | 21,7 | 20,8 | |
| Средняя годовая P.1 + P.2 | 88 444 | 210,95 | 8 696,5 | 145,25 | 31,1 | 22,85 | |
| 1961 г. P.1 | 65 748 | 62,58 | 2 188 | 58,29 | 20,0 | 0,04 | I—III ² I—XI IV—XI |
| P.2 | 64 361 | 317,85 | 9 793 | 195,88 | 38 | 49 | |
| P.3 | 70 300 | 1 197,78 | 10 704 | 289,61 | 750,9 | 820,3 | |
| Средняя годовая P.1+P.2+P.3 | 66 803 | 519,43 | 7 561 | 181,26 | 269,36 | 289,78 | |
| Общая средняя | 77 623 | 365,18 | 8 128 | 163,25 | 150,43 | 156,31 | |

¹ В этом году было анализировано также и множество проб из ставного невода в Табэкэрип (Отмечены знаком Pt.)

² Хотя эти данные относятся только к первым месяцам года и фальсифицируют реальную годовую среднюю (больше по фитопланктону и меньше по зоопланктону и бентосу, чем в действительности), они все же приводятся, чтобы показать снижение количества организмов в зимние месяцы (для бентоса это касается и последних 3 мес. 1959 года), данные по которым не вошли в подсчет общей средней.

Данные первых сборов бентоса на постоянных пунктах в Мамайе

| 1959 г. | P.1 | 46 276 | 159,85 | 3 475 | 83,64 | 112 | 58,4 | X—XII |
|---------|-----|--------|--------|-------|--------|-----|------|--------|
| | P.2 | 39 432 | 112,80 | 7 582 | 136,25 | 5 | 1,5 | XI—XII |

Из краткого сравнения результатов 2-летних наблюдений в этой зоне с результатами исследований, производившихся на более удаленных в море участках континентальной платформы, помимо ряда особенностей свойственных мелководным зонам, можно еще отметить и некоторое сходство кривых, отражающих колебание величин биомассы в течение года (Мэрджиняну К. и Петран А. [13], [14]).

Низкое количество продуктивной биомассы зоопланктона весной объясняется, с одной стороны интенсивным поеданием ее как рыбами, питающимися планктоном, так и молодью большинства видов рыб, размножающихся в течение этого периода, а с другой стороны, размножением в фитопланктоне некоторых видов диатомовых, не благоприятных для зоопланктона; повышенное количество биомассы зоопланктона летом и осенью, обязано присутствию достаточного количества питательного фитопланктона, состоящего теперь преимущественно из перидиновых водорослей, а также меньшему поеданию этой биомассы рыбами.

Анализ изучавшегося по зоопланктону материала позволяет нам утверждать, что в песчаной зоне, расположенной к северу от Констанцы, имеется достаточная кормовая база для привлечения в течение весеннего и осеннего периода к берегу рыб, питающихся планктоном. После установления закономерностей изменчивости этой базы, можно делать более верный прогноз возможностей нашего рыбного промысла (таблица 1).

МИКРОФИТОБЕНТОС

В то время как планктонная микрофлора изучена сравнительно хорошо, литературные данные по бентической водорослевой микрофлоре весьма ограничены. Особую ценность для изучения этой проблемы в Черном море представляют собой последние работы, проводившиеся на Севастопольской биологической станции Академии наук СССР [10], [12].

Наши исследования начались с изучения видового состава бентических диатомовых прибрежной биодермы. Анализировался разнообразный материал, снятый с различных предметов или же с водных организмов. Изучался также и материал, прикрепившийся на 9 стеклянных пластинках, погружавшихся в море на 1—2 недели. В подвергнутом анализу материале были найдены 69 видов и разновидностей бентических диатомовых, из которых только 4 принадлежат к порядку *Centrales*, а остальные 65 видов — к порядку *Pennales* (таблица 2).

Таблица 2

Видовой состав микрофлоры бентических диатомовых в зоне румынского побережья (в постоянных пунктах около Мамайи)

| Наименование вида | Виды, встречающиеся в планктоне у румынского побережья | Виды, встречающиеся в остальном планктоне Черного моря |
|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Порядок Centrales | | |
| 1. <i>Melosira moniliformis</i> (I. Mull) Ag. | + | + |
| 2. <i>Melosira sulcata</i> (Ehr.) Cl. | + | + |
| 3. <i>Thalassiosira excentrica</i> (Ehr.) Cl. | + | + |
| 4. <i>Cerataulina Bergonii</i> Perag. | + | + |
| Порядок Pennales | | |
| 5. <i>Rhabdonema adriaticum</i> Ktz. | + | + |
| 6. <i>Striatella delicatula</i> (Ktz.) Grun. | + | + |
| 7. <i>Grammatophora marina</i> (Lingb.) Ktz. | + | + |
| 8. <i>Licmophora flabellata</i> Ag. | - | + |
| 9. <i>Licmophora gracilis</i> (Ehr.) Grun. | - | + |
| 10. <i>Licmophora Ehrenbergii</i> (Ktz.) Grun. | + | + |
| 11. <i>Diatoma elongatum</i> Lingb. | + | + |
| 12. <i>Fragillaria crotonensis</i> Kitt. | + | + |
| 13. <i>Synedra tabulata</i> (Ag.) Ktz. v. <i>parva</i> (Ktz.) Grun | + | + |
| 14. <i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehr. | + | + |
| 15. <i>Synedra curvata</i> (Pr. — Lavr.) | + | + |
| 16. <i>Synedra Gaylonii</i> (Borg) Ehr. | - | + |
| 17. <i>Thalassionema nitzschioides</i> Grun | + | + |
| 18. <i>Cocconeis scutellum</i> Ehr. | + | + |
| 19. <i>Cocconeis scutellum</i> v. <i>parva</i> Grun | - | + |
| 20. <i>Cocconeis maxima</i> (Grun.) Perag. | - | + |
| 21. <i>Achnanthes brevipes</i> Ag. | + | + |
| 22. <i>Achnanthes longipes</i> Ag. | + | + |
| 23. <i>Rhoicosphaenia curvata</i> (Ktz.) Grun. | + | + |
| 24. <i>Diploneis interrupta</i> Ktz. v. <i>Heerii</i> Pant | - | - |
| 25. <i>Diploneis Smithii</i> (Bréb.) Cl. | - | - |
| 26. <i>Diploneis littoralis</i> (Donk.) Cl. | - | - |
| 27. <i>Diploneis fusca</i> (Greg.) Cl. | - | + |
| 28. <i>Diploneis didyma</i> (Ehr.) Cl. | - | + |
| 29. <i>Navicula penata</i> A.S. (?) v. <i>pontica</i> Mer. | - | + |
| 30. <i>Navicula planctula</i> Ehr. | - | - |
| 31. <i>Navicula planctula</i> f. <i>rostrata</i> Maer | - | - |
| 32. <i>Navicula cancellata</i> Donk | - | + |
| 33. <i>Navicula clavata</i> Greg. | - | - |
| 34. <i>Navicula lyra</i> Ehr. | - | + |
| 35. <i>Navicula forcipata</i> Grev. | - | + |
| 36. <i>Gyrosigma tenuissimum</i> (W. Sm.) Cl. | - | - |
| 37. <i>Pleurosigma elongatum</i> (W. Sm.) | + | + |
| 38. <i>Pleurosigma angulatum</i> (Quek) W. SM. | + | + |
| 39. <i>Pleurosigma rigidum</i> W. Sm. | + | + |
| 40. <i>Amphiprora paludosa</i> W. Sm. | + | + |
| 41. <i>Amphiprora alata</i> Ktz. | - | + |

Таблица 2 (продолжение)

| Наименование вида | Виды, встречающиеся в планктоне у румынского побережья | Виды, встречающиеся в остальном планктоне Черного моря |
|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 42. <i>Amphora proteus</i> Greg. | - | + |
| 43. <i>Amphora ovalis</i> Ktz. | - | + |
| 44. <i>Amphora crasa</i> Greg. | - | + |
| 45. <i>Amphora coffeaeformis</i> Ag. | - | - |
| 46. <i>Amphora coffeaeformis</i> v. <i>acutiuscula</i> (Ktz.) Hust. | - | - |
| 47. <i>Amphora exigua</i> Greg. | - | - |
| 48. <i>Amphora inflexa</i> (Bréb.) H. L. Sm. | - | + |
| 49. <i>Amphora hyalina</i> Ktz. | + | + |
| 50. <i>Amphora arcus</i> Greg. | - | - |
| 51. <i>Cymbella</i> sp. | + | + |
| 52. <i>Rhopalodia musculus</i> (Ktz.) O. Mull. | + | + |
| 53. <i>Racillaria paradoxa</i> Gmelin | - | + |
| 54. <i>Nitzschia apiculata</i> (Greg.) Grun. | - | + |
| 55. <i>Nitzschia closterium</i> (Ehr.) W. Sm. | + | - |
| 56. <i>Nitzschia reversa</i> W. Sm. | + | + |
| 57. <i>Nitzschia tenuirostris</i> Mer. s. 1. | + | + |
| 58. <i>Nitzschia longissima</i> (Bréb.) Ralfs. | + | + |
| 59. <i>Nitzschia holsatica</i> Hust. | + | + |
| 60. <i>Nitzschia sigma</i> W. Sm. | - | + |
| 61. <i>Nitzschia lorenziana</i> Grun. | - | - |
| 62. <i>Nitzschia vermicularis</i> (Ktz.) Grun. | + | + |
| 63. <i>Nitzschia delicatissima</i> Cl. | + | + |
| 64. <i>Nitzschia liniaris</i> W. Sm. | + | + |
| 65. <i>Nitzschia seriata</i> Cl. | + | + |
| 66. <i>Nitzschia obtusa</i> W. Sm. | + | + |
| 67. <i>Nitzschia</i> sp. 1 | + | + |
| 68. <i>Nitzschia</i> sp. 2 | + | + |
| 69. <i>Surirella gemma</i> Ehr. | + | + |

Из этих 69 форм, 56 встречаются также и в планктоне Черного моря; по утверждению Морозовой-Водяницкой [15] — это бентосопланктонные формы. Из них 13 не указывались для черноморского планктона, причем 4 (*Naviculla clavata* Greg., *Diploneis interrupta* Ktz. var. *Heeri* Pant, *Diploneis Smithii* (Bréb.) Cl. и *Diploneis didyma* (Ehr.) Cl.) являются даже новыми для Черного моря. 15 видов и разновидностей являются новыми для флоры РНР.

Ввиду того, что в этой зоне штормы случаются очень часто, большая часть заложённых стеклянных пластинок была уничтожена волнами. Лишь 2 набора пластинок — летом 1960 г. — и 7 наборов — летом 1961 г. удалось поднять на поверхность. Поэтому у нас не имеется полной таблицы сезонной смены бентических диатомовых. Все же, дополняя изучение этих пластинок анализом соскобленного с бетонного понтона материала, а также и материала, соскобленного с морских животных,

мы как и другие авторы установили (Шмидт, 1954; Кучерова, [9]), что видовой состав бентических диатомовых в основном является постоянным в течение всего года. Ряд форм, как например *Cocconeis scutellum*, *Achnanthes brevipes*, *Grammatophora marina*, *Bacillaria paradoxa*, различные виды *Navicula*, *Amphora* и *Nitzschia*, встречаются постоянно в большом количестве.

На материале, соскобленном с бетонного понтона, было установлено, что в зимние месяцы в больших количествах размножается вид *Melosira moniliformis*; весной изобилуют виды *Achnanthes brevipes*, *Achnanthes longipes*, *Navicula pennata* v. *pontica*, *Pleurosigma elongatum*, *Grammatophora marina*.

Для летнего периода наиболее точные наблюдения дало нам изучение стеклянных пластинок.

В мае 1960 г., в июне и июле 1961 г. наиболее многочисленным был вид *Cocconeis scutellum*. В мае встречаются также в очень больших количествах виды *Striatella delicatula*, *Bacillaria paradoxa* и *Nitzschia tenuirostris*. В июне и июле месяцах, наряду с видом *Cocconeis scutellum*, в большом количестве встречаются виды *Rhabdonema adriaticum*, *Grammatophora marina*, *Bacillaria paradoxa*, *Cocconeis maxima*, *Rhoicosphaenia curvata*, *Amphora coffeaeformis*.

Первое представление о количественном размножении бентических диатомовых мы получили при изучении стеклянных пластинок, погруженных на неделю в море. Так, на пластинке, погруженной в воду с 13.VII до 20.VII.1961 г., было обнаружено 8 640 клеток на 1 см².

Диатомовое обрастание организмов, живущих в этой зоне, является довольно бедным. На створках зарывшихся в песок моллюсков (*Aloidis*, *Angulus*, *Abra*) не встречалось эпифитных диатомовых. Более обильная флора диатомовых встречается зато на *Cyclonassa* и *Nassa*, живущих на поверхности дна и передвигающихся по нему активно. На створках мидий (*Mytilus*), покрывающих бетонный понтон, встречается наиболее разнообразная флора эпибионтов. Следует отметить, однако, что мидии не являются компонентом ценозов зоны мелкого песка; они являются компонентом биодермы построенного в этой зоне понтона.

Диатомовое обрастание *Zostera*, являющейся единственным макрофитом, встречающимся здесь в виде отдельных кустов, значительно беднее, чем на *Zostera* из зоны каменистого дна. На мелких песчаных зернах, образующих дно этой обширной зоны, диатомовые встречаются редко. Все же, во время наблюдений в 1961 г., нами были обнаружены несколько видов, как *Diploneis Smithii*, *Diploneis didyma*, *Amphora ovalis*.

Изучение бентических диатомовых является важным и с точки зрения непосредственной или косвенной их роли в качестве пищи для бентических животных, что еще было указано Гаевской [6], [7], заложившей основы трофологии. При сделанном нами анализе содержания желудков 45 экземпляров моллюсков из этого ценоза, мы установили в составе их пищи наличие 41 вида бентических диатомовых, причем некоторые из них были в значительном количестве.

БЕНТИЧЕСКАЯ ФАУНА

В период времени с 1959—1961 гг. было исследовано 77 проб бентоса, которые распределялись по постоянным пунктам наблюдения следующим образом: в пункте Р.1—29 проб, в пункте Р.2—37 проб и в пункте Р.3—11 проб. Изучавшаяся нами зона расположена в районе типичнейшего ценоза мелкого песка с *Aloidis*, вследствие чего моллюски являются здесь наиболее важной бентической группой и, благодаря своему значительному весу, образуют основную донную биомассу, причем остальные группы организмов, несмотря на свою плотность, дают лишь небольшие количества биомассы.

Aloidis maeotica (Mill.), являющийся ведущей формой этой ассоциации, представляет собой наиболее характерный и многочисленный вид моллюсков и присутствует во всех пробах. В пунктах Р.1 и Р.2, в большинстве случаев он является преобладающим в общей биомассе (таблица 1), причем показатель биомассы, то есть соотношение между биомассой интересующего нас вида и общей биомассой всей группы или ценоза (п. б. = $\frac{\text{вид, г/м}^2}{\text{Общ., г/м}^2}$) в большинстве проб превышает 0,80. В

пункте Р.3 наблюдается чувствительное снижение показателя биомассы *Aloidis*, вследствие присутствия вида *Venus gallina* L., другие моллюски которая благодаря своему большому весу преобладает в общей биомассе (при очень высоком п.б.) и определяет, таким образом, отдельное ценозное образование — подценоз *Venus-Aloidis*, отличающийся наибольшей биомассой в прибрежной песчаной зоне (в Р.3 общая средняя биомассы равняется 1 197,8 г/м², тогда как в Р.1 и Р.2 средние достигают соответственно едва 122,8 г/м² и 289,3 г/м² (табл. 1). Наши данные подтверждают и дополняют прежние исследования по биологии *Aloidis* [16], [1].

В рамках популяций *Aloidis* мы уменьшили число классов величин до 4 групп, характеризующих определенные периоды жизни этого двустворчатого: так, 1 группа — особи меньше 1 мм, включая сюда и опустившихся парусников; они указывают на недавнее опускание из планктона личинок, в результате интенсивного размножения взрослых экземпляров; 2 группа — экземпляры от 1 до 4 мм, представляющие собой подрастающую молодежь; 3 группа — экземпляры от 4 до 7 мм — половозрелые особи, с повышенным потенциалом размножения; 4 группа — *Aloidis* величиной свыше 7 мм — взрослые особи с признаками старения.

При изучении процентного соотношения между различными группами величин, а также при появлении в планктоне велигеров и парусников, было установлено, что размножение у *Aloidis*, происходит с мая по ноябрь, с 4 максимумами — в мае, июне — июле, августе — сентябре и октябре-ноябре. Появление в бентосе молоди *Aloidis* величиной меньше 1 мм происходит обычно, примерно, через месяц после периода

появления планктонных личиночных фаз. В то время как биомасса вида *Aloidis* возрастает от пункта Р.1 к пункту Р.3, средняя ее плотность в Р.1 и Р.3 значительно ниже, чем в Р.2 (таблица 1).

Двужаберные *Venus gallina* предпочитают большие глубины, причем в Р.3 является даже преобладающим видом в подценозе *Venus-Aloidis*.

Вид *Cyclonassa neritea* (L.) является другим постоянным компонентом ценоза, производящим типичные зимне-весенние миграции; во второй половине года улитка достигает максимального развития в изучавшейся зоне.

Перечень малакологической фауны дополняют виды *Angulus exiguus* (Pola), *Cardium edule* L., *Donax juliana* Andrez, *Hydrobia* sp. (2 вида), *Chrysallida tenuistriata* Mill., *Rissoa splendida* Eichw., *Nassa reticulata* (L.) и некоторые случайные элементы — *Mytilus galloprovincialis* (Lam.), *Retusa variabilis* Mill., *Limapontia capitata* (O. F. Müller).

Черви являются постоянными компонентами бентоса и занимают первое место в изучавшемся ценозе в отношении плотности среди бентических групп с высокой питательной ценностью.

Турбеллярии существуют во всей зоне, но по большей части в меньшем количестве, и со значительными колебаниями численности. Немертины, появляющиеся в наших пробах преимущественно спорадически, представлены родами *Arenonemertes*, *Ototyphlonemertes* и *Tetra-stemma*.

Отсутствия нематод не наблюдалось ни в одной из проб. Благодаря их значительной численности (до 107 280 экз/м² в пробе 31), а также и тому обстоятельству, что они поедаются целиком молодью рыб, их роль в экономике ценоза является весьма значительной. В пунктах Р.1 и Р.2 колебания численности нематод большие, тогда как в Р.3 их численность более постоянна.

Полихеты, преобладая в биомассе червей и питая планктонные личинки своими стадиями развития, имеют большое питательное значение. Из них вид *Spio filicornis* (O. F. Müller), являясь численно ведущим видом, принадлежит к основным компонентам ценоза, причем максимум его развития приходится на жаркий сезон. Наряду с *Spio* в наших пробах чаще других встречались виды *Nerine cirratulus* (Delle Chiaje), *Nephtys cirrosa* Ehr. и *Nephtys hombergii* And. et M. Edw. (у которых ясно наблюдается миграция), *Glycera convoluta* Keferstein и *Glycera alba* Rathke (виды, появляющиеся преимущественно во время жаркого сезона), *Nereis diversicolor* O. F. Müller, *Nereis succinea* Leuck., *Eteone (Mysta) picta* Quatr., *Capitomastus minimus* (Langer.), *Prionospio cirrifer* Wiren. и *Pygospio elegans* (Clap.). Всего встречалось 25 видов, из которых некоторые более редко (определение всех видов было сделано Ел. Думитреску).

Олигохеты появляются лишь спорадически на наших станциях преимущественно во время штормов, и представлены небольшим числом особей *Aeolosoma* sp. и *Tubifex albidus*.

Ракообразные представляют еще одну важную питательную группу изучавшейся зоны, учитывая то обстоятельство, что они яв-

ляются высококачественной пищей для множества видов ценных рыб, в свою очередь поедаемых этими видами (Бэческу и сотр. [2], Бреньбалль [3], Димов [5], Кынева-Абаджиева и Маринов [18]).

Остракоды, хотя и постоянно встречаются в исследованных пунктах, имеют малую численность, редко превышая 1 000 экз/м², и представлены исключительно типично псаммофильной формой *Cytheridea bacescoi* Caraion.

Придонные веслоногие (Harpacticoida) имеют преобладающую среди ракообразных численность (до 66 970 экз/м²), которая сохраняется на высоком уровне в течение всего теплого периода. Виды *Canuella perplexa* Scott, *Harpacticus flexus* Brady, *Leptinogaster histrio* (Pelsn.) и *Ameria parvula* Claus. являются наиболее многочисленными, тогда как *Canuella longimana* Claus., *Aselopsis sarmatica* Jakubisiak и *Microarthridion littorale* (Pope) встречаются реже. Следует особо упомянуть вид *Leptinogaster histrio*, являющийся временным паразитом поджабрами на 14—35% экземпляров моллюска *Aloidis*, причем один экземпляр этого моллюска может иметь до 14 взрослых рачков и копелитных стадий этого вида.

Усоногий рачок (морской жолудь) *Balanus improvisus* Dw. встречается во всех пробах и является массовым эпибиотом на *Aloidis*, *Venus*, *Cyclonassa*, *Nassa reticulata*, *Diogenes*, *Portunus* и др. Настоящая инвазия балануса наблюдается в течение жаркого сезона.

Отряд Сумасеа встречается в небольшом количестве и представлен видами *Pseudocuma ciliata* Sars., *Pseudocuma longicornis pontica* Bac., *Cumopsis goodsiri* (Van Bened.) и *Iphinoe maotica* (Sov.) Băc.

Мизидовые представлены бентическим видом *Mesopodopsis slabberi* V. Ben. и псаммофильными видами *Paramysis Kröyeri* (Czern.) и *Gastrosaccus sanctus* (V. Ben.), а равноногие — встречающимися спорадически видами *Eurydice dollfusi maris nigri* Băc. и *Idothea tricuspida* Desm.

Бокоплавцы, являющиеся постоянными, но не слишком многочисленными компонентами изучавшегося ценоза, представлены несколькими типичными для этого ценоза видами — *Bathyporeia williamsoniana* (Bate), *Perioculodes longimanus* (Bate et Weswood), *Nototropis guttatus* (A. Costa). Наряду с ними встречаются, но несколько реже, такие аллохтонные виды как *Ampelisca diadema* (A. Costa), являющийся доминантным в Р.3 совместно с видами *Perioculodes*, *Pontogammarus maoticus* Sov., *Gammarus locusta* L., *Cardiophilus miloslawskajae* Căraiuș, *Corophium bonelli* (M. Edw.) и др. В основном максимальное размножение амфипод приурочено к теплому сезону; единственным видом, приуроченным к холодному времени года, является *Bathyporeia*, что указывает на его северное происхождение.

Декаподы, являющиеся очень подвижными формами, не могли быть уловлены нашей аппаратурой по количественному сбору, так же как и мизидовые. Все же, в закидной драге встречался ряд псаммофильных видов, как *Crangon crangon* (L.), *Portunus holsatus* Fabr., *Upogebia pusilla* Pet. и *Diogenes varians* (Costa). У видов *Crangon* и *Upogebia* наблюдается существование типичных миграций: после нагревания воды,

целые стаи этих рачков приближаются к берегу, где на песчаном дне кишат десятками на 1 кв. метре.

Последнее замечание следует сделать относительно фораминифер, представительная группа которых входит в состав большей части биогенного песка этой зоны. Единственными видами, встречающимися в песке с *Aloidis*, являются виды *Rotalia beccarii* L. и *Discorbis villardeboana* D'Orb. Хотя мы считали живыми лишь 10% из общего числа подсчитанных особей, по численности эти простейшие занимают первое место в ассоциации; во многих случаях их биомасса выдаетея среди остального микрозообентоса. По-видимому, их количественные колебания объясняются течениями и штормами, которые вызывают в некоторых местах большие скопления фораминифер в менее плотных слоях и которые дночерпатель захватывает глубже. В большинстве случаев между количеством фораминифер в пробе и количеством взятого материала существует прямая зависимость.

В основном, наши исследования ограничивались первыми звеньями, различных трофических связей, существующих в прибрежной зоне песков с *Aloidis*. Рыбы, являющиеся непосредственными потребителями пищевых запасов в исследованном районе, не могли быть подвергнуты специальному изучению. Пока были произведены анализы содержания желудков лишь у некоторых бентосоядных видов — *Scophthalmus maeoticus*, *Pleuronectes flesus luscus*, *Solea nasuta*, *Acipenser stellatus*, *Gobius phiocephalus*, *Gobius batracosephalus*, *Callionymus belenus* и *Pomatoschistus microps leopardinus*.

Из краткого анализа пищи исследованных экземпляров было установлено, что в ее состав входят почти все основные виды и группы ассоциации *Aloidis* (таблица 3), причем камбала, севрюга и глосс потребляют полностью всех компонентов этого ценоза. Ряд основных компонентов этого ценоза, как например *Aloidis*, *Hydrobia*, полихеты, амфиподы, *Crangon*, *Portunus*, *Idothea*, *Upogebia*, мизидовые, песок с фораминиферами, различные мелкие рыбы и пр., постоянно встречаются в пище изучавшихся бентосоядных рыб.

Таким образом, предпочитаемая пища, найденная в изобилии в содержимом желудков рыб, у камбалы состоит из: *Aloidis*, полихет и декапода *Crangon*; у севрюги — из *Aloidis*, полихет, амфипод, декапода *Portunus* и равноногого *Idothea*; у морского языка — из *Aloidis* и полихет; у глосса — из полихет, декапода *Crangon*, равноногого *Idothea*; у бычков (*Gobius*) — исключительно из *Aloidis*; у *Pomatoschistus* — из придонных веслоногих, остракод, личинок *Cypris* и *Balanus*. Таким образом полученные нами результаты подтверждают и некоторые имеющиеся по этому вопросу литературные данные (Канева-Абаджиева и Маринов, 1960).

Из краткого анализа бентических популяций в зоне песка с *Aloidis* можно сделать следующие выводы; так же, как и планктонная, донная жизнь подвержена постоянному влиянию штормов и пониженных температур, являющихся основными неблагоприятными факторами среды. По мере удаления от берега, от волнорезной зоны к более глубоким зонам, влияние этих благоприятных условий снижается.

Таблица 3
Результаты анализа содержимого желудка у некоторых бентосоядных рыб

| Пища | Бентосоядные виды рыб | | | | | | |
|----------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|--|--|----------------------------------|
| | <i>Pleuronectes flesus luscus</i> Pall. | <i>Scophthalmus maeoticus</i> Pall. | <i>Solea nasuta</i> Pall. | <i>Acipenser stellatus</i> Pall. | <i>Gobius cephal. и G. melanost.</i> Pall. | <i>Pomatoschistus microps</i> (Kröyer) | <i>Callionymus belenus</i> Risso |
| <i>Aloidis maeolica</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Venus gallina</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Angulus erignus</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Cardium edule</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Mytilus galloprovincialis</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Hydrobia</i> sp. | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Cyclonassa neritea</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Nassa reticulata</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Nephtys</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Arenicola</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Nereis</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Spionidae</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Polydora</i> var. | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| щелчки с <i>policheta</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Oligocheta</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Cytheridea Bacesoi</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Haracticidae</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Cumopsis</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Cumacea</i> var. | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Pseudoparanyxis pontica</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Mysidae</i> var. | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Idothea baltica</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| Личинки <i>Cypris de Balanus</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Gammarus locusta</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Amphipoda</i> var. | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Crangon crangon</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Palaemon</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Upogebia pusilla</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Portunus holcatus</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Diogenes B. Nassa</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| Насекомые (остатки) | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| Песок с <i>Foraminifera</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Pomatoschistus microps</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |
| <i>Callionymus belenus</i> | + | + | + | + | + | ++ | ++ |

Климатические условия каждого года дают свой отпечаток на составе донного животного мира, который в 1961 г. отличался от 1960 г. В то время как кривая численности в Р.2 и Р.3 ниже, чем в Р.1, кривая среднего количества биомассы в Р.3 выше, чем в Р.1.

Если основываться только на данных 1961 г., то можно установить, что между величиной биомассы и численностью существует обратное отношение; по мере приближения к берегу от изобаты в 8 метров, численность организмов уменьшается, тогда как их биомасса возрастает.

С наступлением теплого времени года наблюдается возрастание численности и биомассы организмов, населяющих изучавшиеся нами небольшие глубины, причем можно наблюдать возвращение мигрировавших форм с приближением зимы в глубокие места, где влияние неблагоприятных условий значительно слабее.

Изучавшаяся нами зона песков характеризуется не только наличием моллюска *Aloidis*, но и присутствием целого ряда следующих псаммофильных видов, постоянно участвующих в составе ценоза: из моллюсков — *Venus*, *Cyclonassa*, *Hydrobia*; из полихет — *Spio filicornis*, *Nerine cirratulus*, *Nephtys*, *Glycera*; из ракообразных — *Cytheridea bacescoi*, *Canuella*, *Pseudocuma*, *Iphinoe maotica*, *Bathyporeia guilliamsoniana*, *Perioculodes longimanus*; из фораминифер — *Rotalia*, *Discorbis*; из рыб — *Pleuronectes*, *Solea*, *Callionymus*, *Pomatoschistus microps*.

Только один этот перечень состава указывает на чрезвычайно высокую трофику этого сектора.

ВЫВОДЫ

В работе делается попытка установить динамику биологических процессов в зоне малых глубин с песчаным дном, расположенной к северу от Констанцы и являющейся важным районом рыболовного промысла. С этой целью проводилось периодическое и подробное изучение планктона и бентоса и связи с их физико-химическими факторами, причем в результате 2-летних исследований можно сделать следующие выводы:

В непосредственной близости к берегу, в зоне разбивания волн — в пункте Р.1, жизненные условия характеризуются значительной изменчивостью, обусловленной суточными колебаниями физико-химических условий и других экологических факторов, в частности ветров, течений, температуры, солености и пр. Здесь можно найти — в известные моменты даже до волнорезной линии, до или после штормов — максимальные количества организмов, принадлежащих к любой из крупных изучавшихся групп (фитопланктону, *Aloidis*, ракообразным, фораминиферам, полихетам). Эти максимумы являются важным источником пищи, а следовательно и местом постоянного привлечения личинок и молоди камбалы, молоди кефали и проч., вслед за наступлением успокоения волнения. С наступлением волнения, трофический центр перемещается в зону открытого моря, где расположены пункты Р.2 и Р.3.

Колоссальные количества биологического материала, выброшенного на пляжи зыбью и штормами, могут служить дешевыми пищевыми ресурсами для животных прибрежных животноводческих хозяйств.

Лишь начиная с пункта Р.2, где факторы среды являются более постоянными, можно говорить о нормальных сезонных колебаниях условий жизни; в поясе этих глубин (от 4—6 м) находят себе оптимальные условия для развития значительная часть псаммобииотов (*Nauphaeidae*, *Iphinoe maotica*, амфиподы).

В Р.3 условия жизни являются более устойчивыми, более стено-топными; здесь возможно точное изучение весенних и осенних миграций (декапод, амфипод), причем псаммофильная фауна здесь смешивается с псаммо-илиофильными элементами (*Ampelisca diadema* и проч.).

В количественном отношении высокие значения были отмечены для фитопланктона в первой половине года (когда происходит весеннее „цветение“ воды), а для зоопланктона и бентоса — во второй половине года, после летней репродукции.

Максимальное развитие зоопланктона во второй половине года объясняется наличием достаточного количества предпочитаемой им пищи, состоящей преимущественно из перидиновых, биомасса которых летом и в начале осени превышает биомассу диатомовых.

Бентос изучавшегося района, со всеми звеньями своих трофических связей является важным пищевым запасом, могущим обеспечить потребности в пище не только для бентосоядных, но и для ряда планктоноядных рыб (таблица 1).

Бентическая биомасса песков с *Aloidis* является не только одной из самых значительных из всех песчаных ценозов понто-азово-каспийского бассейна, но и в то же время одной из наиболее продуктивных, так как может целиком поедаться и использоваться рыбами.

В пище молоди рыб особое значение имеет меропланктон и микро-бентос, причем сезонная динамика последнего также изучалась нами в течение указанных выше 2 лет. Так, например, придонные веслоногие (*Nauphaeidae*) являются в известное время очень желательной для шпрота и других видов рыб пищей.

Из анализа изучавшегося материала следует, что в обширной прибрежной песчаной мелководной зоне, расположенной к северу от Констанцы, биомассы планктона и бентоса имеют довольно высокие значения (таблица 1), могущие в значительной мере удовлетворять требования трофических связей, что позволяет нам утверждать, что эта зона является трофической базой, привлекающей рыб в весенний и осенний периоды, и предлагает им достаточное количество пищи для того, чтобы их задержать в течение продолжительного времени в зоне установки ставных неводов и вызвать их размножение (камбала, хамса, кефаль и пр.). Все эти рыбы полностью поедают основные элементы ценоза этой зоны.

То, что прибрежная зона имеет особое экономическое значение, подтверждают также и данные рыболовного промысла. В 1961 г., как впрочем и в другие годы, большая часть морской рыболовной продук-

ции — 90% от ее общего количества — была получена с помощью ловли ставными неводами; большая же часть этих неводов устанавливается на мелководной илисто-песчаной фации.

ЛИТЕРАТУРА

1. BĂCESCU, M., DUMITRESCU H., MANEA V., POR P., MAYER R., *Les sables à Corbulomya (Aloidis) maotica 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”, 1957, 5.
2. BĂCESCU M., *Cercetări fizico-chimice și biologice românești la Marea Neagră, efectuate în perioada 1954—1959*. Hidrobiologia, 3., Ed. Acad. R.P.R., București, 1961.
3. BREGNBALD FRANK, *Plaice and Flounder as Consumers of Microscopic Bottom Fauna*. Medd. Danmarks Fisk. Hav. N. S. 316, 1961, 133—182.
4. * * * *Диатомовый анализ*. Гос. изд. геол. лит., Москва-Ленинград, 1949—1950, 1—3.
5. ДИМОВ И., *Вирту де наносеня ритм на хранене при хомсията (Engraulis engraulis) и тризоната (Spratus spratus sulinus Ant.)*. Изв. Центр. научн. инст. рибов. и рибалов. Ак. Болг., Варна, 1961.
6. ГАЕВСКАЯ Н. С., *Питание и пищевые связи животных, обитающих среди донной растительности и в береговых выбросах Черного моря. I. Питание брюхоногого моллюска Rissoa splendida Eichw.* Тр. Ин-та океанол., 1954, 8.
7. ГАЕВСКАЯ Н. С., *Основные задачи изучения кормовой базы и питания рыб в аспекте главнейших проблем биологических основ рыбного хозяйства*. Тр. Сов. методика изучения корм. базы и питания рыб, 1954.
8. КАНЕВА-АБАДЖИЕВА Б. и МАРИНОВА Т., *Храна на пеской бентосоядни риби*. Тр. Ин-та риб. и рибна пром. Варна, 1960, 2.
9. КУЧЕРОВА З. С., *Видовой состав и сезонная смена диатомовых обрастаний*. Тр. Сев. биол. ст., 1957, 19.
10. — *Диатомовые обрастания некоторых моллюсков и крабов в Черном море*. Тр. Сев. биол. ст., 1960, 13.
11. КУСМОРСКАЯ А. П., *Зоопланктон Черного моря*. Тр. АЗЧЕРНИРО, 1950, 14.
12. МАККАВЕЕВА Е. В., *К экологии и сезонным изменениям диатомовых обрастаний на Cystoseira*. Тр. Сев. биол. ст., 1960, 13.
13. MĂRGINEANU C. și PETRAN A., *Cercetări asupra planctonului marin în regiunea sudică a litoralului românesc*. Bul. ICR, 1959, 3.
14. — *Variațiile zooplanctonului marin între Portița și Constanța*. Hidrobiologia, 1961, 3.
15. МОРОЗОВА-ВОДЯНИЦКАЯ Н. В., *Фитопланктон Черного моря. I*. Тр. Сев. биол. ст., 1948, часть II, 6, 1954, 8.
16. СТАРК И. Н., *Некоторые данные по биологии корбулмии и других моллюсков*. Тр. Азов.-Черн. науч. иссл. Ин-та морск. рыб. и океаногр., 1955, 16.

~~COMPTES RENDUS~~

GHERASIM CONSTANTINESCU, ELENA NEGREANU, VICTOR LĂZĂRESCU, ILIE POENARU, OLGA ALEXEI, GHEORGHE MIHALCA, *Ampelografia Republicii Populare Romine*, Vol. IV (Fourth Volume of the Ampelography of the Rumanian People's Republic)

The Publishing House of the Academy of the R.P.R. presented in the first quarter of 1962 the fourth volume of "The Ampelography of the Rumanian People's Republic" which continues this highly valuable work for Rumanian viticulture (edited in several volumes).

Volumes II and III which were issued in 1959 and 1960 comprise a monographic study of 75 varieties of fruit-bearing vine grown in the Rumanian People's Republic. Vol. IV deals with the study of 52 varieties of fruit-bearing vine, described in alphabetical order from A to K, non divided into districts, met with in the vineyards of the R.P.R., grown here and there or mixed, some of them also in pure lots. Of the 52 species, 8 are autochthonous the rest imported.

The volume has 666 pages, 52 coloured plates and 260 original illustrations as well as 293 tables with original data concerning: vegetation phases, evolution of ripening process, structure of grapes, mechanical composition of grapes, must contents in sugars, potential alcohol and total acidity, yield of varieties.

The work is performed on the basis of an ample, concise and complete plan, the interpretation being very clear and keeping an agreeable and easy to follow style.

For each variety, the authors established the synonyms in different countries, a fact helping to do away with certain errors which persisted for a long time in the denomination of varieties. They also establish the origin and the area of growth of every variety. Botanical characters are rendered on the basis of morphological descriptions according to phases of vegetation, a fact which enables research workers to identify the varieties during any season of the year.

The monographical study of the species is completed by an agro-biological characterization and valuable data concerning the culture of the soil as well as by a chapter entitled "Agrotechnical Characteristics" bringing useful indications designed to turn to account under the very best conditions the production potentialities of each variety.

The technological characterization of the varieties is carried out on the basis of the results of the analyses effected for years and years on end, in numerous experimental vine-growing stations, a fact which mirrors very well the qualities of the different varieties as well as their behaviour in the various regions of our country. The authors also set off the average and extreme productions in the various localities, the variations and the clones, and, at last, follows a chapter entitled "Utilization and Agro-Economic Characterization of varieties Described".

After the description of every variety, there follows a brief abstract in Russian and French, so as to make this work accessible to all experts in vine-growing countries.

The complexity and originality of the data reviewed in the course of a long and detailed study in various ecologic and geographical milieus make this work unsurpassed so far as it exceeds the limits of a purely descriptive work, as was the current opinion on works of ampelography. In this case, ampelography appears like a complex, analytical science, a genuine scientific guide placed in the service of vine-growing practice.

The varieties comprised in this volume are: Agostenga, Ahmeur bou Ahmeur, Alb romnesc, Alphonse Lavallée, Alvarna, Angevine Oberlin, Aptiche-Aga, Aramaş, Băscată, Beala debela, Black Alicante, Blanc d'ambre, Cabasmă Albă, Cabasmă neagră, Cabernet franc, Chasselas blanc, Chasselas ciutat, Chasselas de Courtilier, Chasselas de Negrepoint, Chasselas diamant, Chasselas noir, Chasselas rouge impérial, Chasselas Tokay Angevine, Chasselas violet, Cioinic, Citronelle, Clairette dorée, Căada vulpii, Coarnă roşie, Colombard, Cornichon violet, Cruculiţa, Dimiat, Dodrelabi, Duc de Magenta, Elbling, Ferdinand Lesseps, Focea, Folle blanche, Galbenă uriaşă, Gamay blanc, Gamay Fréaux, Gîmza de Varna, Gordan, Gordin furguiat, Grenache, Gros vert, Guillany Imre, Hagı Ali negru, Jeludovii, Kossuth Lajos.

Many of these varieties are particularly interesting for vine-growers both from a practical and scientific viewpoint. More thoroughly known and studied they will be able to be multiplied and placed in the regions best suited for their growth particularly now when the total collectivization of agriculture will facilitate and help the expansion of viticulture in the Rumanian People's Republic.

Eng. Al. Boureanu

A. L. ABRAMOWA, L. I. SAWITSCH-LJUBITZKAJA und Z. N. SMIRNOWA, *Определитель листостебельных мхов арктики СССР* (Handbuch zur Bestimmung der Laubmoose aus den arktischen Gebieten der UdSSR), Академия Наук СССР, Moskau — Leningrad, 1961, 714 S.+248 Tf.

Das im Verlag der Akademie der UdSSR, Moskau-Leningrad, erschienene Werk umfaßt 714 Seiten und 248 verschieden große Tafeln mit zahlreichen Bildern. Was die technische Verfassung dieses in 1 600 Exemplaren verlegten Werkes anbelangt, muß hervorgehoben werden, daß es in tadelloser Ausführung verwirklicht wurde.

Der fachliche Teil dieser Arbeit wird auf wissenschaftlich hohem Niveau dargeboten. Der den Hauptteil dieser Arbeit bildende systematische Teil (S. 50—683), welcher sich nur auf Laubmoose (Kl. *Musci*) bezieht, umfaßt auf Grund neuer Moospflanzensysteme folgende 3 Unterklassen: *Sphagnidae*, *Andreaeidae* und *Bryidae*. Im allgemeinen wandte man zur Verwirklichung dieses Bestimmungsbuches das Fleischer-Brotherussystem an.

Der systematische Teil umfaßt die nähere Beschreibung der Arten, wobei Bestimmungsschlüssel mit genau festgelegten Antithesen bezüglich Bestimmung der Ordnungen, Familien, Gattungen und Arten vorgehen. Den Arten untergeordnete Einheiten gibt es wenige. Dort wo solche in größerer Anzahl jedoch vorkommen (Varietäten, Formen), sind ihre ökologischen Erklärungen auf Grund der Variabilität und des Polymorphismus erörtert (*Drepanocladus*).

Zur Aufstellung der Bestimmungsschlüssel wurde teilweise sowohl der Charakter des Sporophyten, als auch die Eigenheiten des Gametophyten, oder aber ausschließlich die Kennzeichen des Gametophyten in Betracht gezogen.

Auf diese Weise besteht in den meisten Fällen die Möglichkeit auch das unfruchtbare Material (ohne Sporogonen) zu identifizieren, eine Tatsache, welcher große Bedeutung zukommt, wenn man in Betracht zieht, daß diese Arbeit Moospflanzen der Vegetation arktischer Gebiete der UdSSR umfaßt, wo es unter den dort herrschenden ökologischen und geographischen Verhältnissen oft gar nicht zu Sporogonenbildung kommt.

Zwecks Erleichterung der Bestimmungsarbeit wurde dieses Werk mit vielen Bildertafeln vorgesehen, wovon ein Teil Originale sind, und andere Nachdrucke aus der Sporenpflanzenflora der UdSSR, aus der Flora des asiatischen Teil Rußlands, aus Arbeiten anderer Verfasser, sowie aus den Werken der Weltliteratur über die Bryophyten.

An dieser Stelle soll auch die Güte des Bildmaterials hervorgehoben werden. Es ist zutreffend gewählt, auf das genaueste wiedergegeben und tadellos ausgeführt. Einige Tafeln stellen eine einzige Art mit den wichtigsten Einzelheiten dar (*Oligotrichum hercynicum*, *Bryum pallenscens*, u.a.), andere umfassen 2—3 Arten (*Sphagnum*, *Bryum*, *Drepanocladus*, u.a.), oder es kann aus anderen Tafeln die mehrere Arten wiederbringen, der Vergleichs- und Differenzierungswert der mannigfaltigen Arten, entnommen werden (*Sphagnum*, *Andreaea*, *Splachnum*, *Mnium*, *Timmia*, *Orthotrichum*, *Drepanocladus*, *Calliergon*, u.a.). Auf die großen und polymorphen Gattungen wird gebührendes Augenmerk gerichtet (*Sphagnum*, *Bryum*, *Drepanocladus*, *Brachythecium*, *Hypnum*, u.a.). Auch betonte man den Wert seltener, den nördlichen Gebieten besonders eigener Arten.

Der Text wurde äußerst sorgfältig, in kurzgefaßtem Stil abgefaßt, wobei die Aufeinanderfolge der Angaben, bezüglich der eindeutigen Beschreibung der Arten berücksichtigt und die in den Bestimmungsschlüsseln angeführten Merkmale hervorgehoben sind. Dank einer strengen Anordnung, was Bestimmungsschlüssel, Beschreibung und Bilder anbelangt, wird die Möglichkeit geboten, das moospflanzliche Material der Gebiete für die dieses Bestimmungsbuch herausgegeben wurde, zu identifizieren.

Auch der Originalbeitrag der Autoren wird gebracht und besteht in ihrem Beiträge zur monographischen Bearbeitung, gemäß neuer wissenschaftlicher Methoden und an Hand langjähriger Erfahrung, einiger der größten und schwierigsten Arten wie z.B. *Sphagnum*, *Drepanocladus*, u.a.

Die unter Berücksichtigung bibliographischer Angaben und Herbarien behandelten Arten, umfassen eine Gesamtzahl von 467 — einschließlich Arten der Gattung *Sphagnum* — welche 124 Gattungen und 43 Familien angehören.

Die Autoren heben in der Arbeit hervor, daß es sich um eine unvollständige Zahl handelt, da die Untersuchungen auf dem Gebiete der arktischen Bryoflora noch unzulänglich sind. Die Arbeit umfaßt auch solche Arten, deren Vorhandensein höchstwahrscheinlich ist, da dieselben aus den arktischen Gebieten anderer Länder bekannt sind.

Diese inbegriffen, umfaßt demnach das Bestimmungsbuch 510 Arten, welchen 131 Gattungen und 43 Familien angehören. Gemäß deren Einteilung in größere Gruppen, können folgende unterschieden werden: *Sphagnidae* — 1 Familie *Sphagnaceae* mit 36 Arten; *Andreaeidae* — 1 Familie *Andreaeaceae* mit 8 Arten; *Bryidae* — 41 Familien mit insgesamt 466 Arten.

Die in diesem Buch aufgeführten Moospflanzen gehören nicht nur der Tundra- und Waldtundrazone an; sie sind auch in den floristischen Gebieten der UdSSR verbreitet und beschränken sich auf den arktischen Teil der UdSSR, auf den kontinentalen europäisch-sibirischen Teil der Arktis, auf die größten Inseln und Halbinseln, einschließlich den floristischen Gebieten aus Tschukotka und Anadyr.

Außer der Einleitung, geht dem systematischen Teil des Buches auch noch ein Kapitel voran, das allgemeine Betrachtungen umfaßt über die Kenntlichkeit, sowie über die Methoden zur Forschung, zum Einsammeln, zur Bestimmung und zur Aufbewahrung der Laubmoose (S. 5–50).

Entsprechende Beachtung verdient auch das Vörterverzeichnis (Glossar), der in der Moospflanzenkunde üblichen botanischen Ausdrücke, mit etwa 250 Fachausdrücken (S. 683–691). Dieses äußerst vollständige, mit genauer und deutlicher Erklärung der Fachausdrücke versehene Verzeichnis ist für diese Art von Arbeiten besonders nützlich und in diesem Umfang in verhältnismäßig wenigen Fachwerken bekannt.

Darauf folgt ein alphabetisches, in russischer Sprache zusammengestelltes Namenregister der Arten (S. 691–697), sowie ein alphabetischer Index der wissenschaftlichen Benennungen unter Angabe der Autoren.

Die Nomenklatur ist kritisch überprüft und zeitgemäß abgeändert. Die Artenbenennungen, welche sich auf Eigennamen beziehen, sind mit großen Anfangsbuchstaben geschrieben.

In der Arbeit werden desgleichen die wesentlichsten Werke dieses Fachgebietes, besonders diejenigen die sich auf nördliche Gebiete beziehen, aufgeführt und zwar Werke russischer und sowjetischer Forscher, wie auch solche der fachlichen Weltliteratur. Es werden auch noch die im Text angewandten Abkürzungen entsprechend erklärt.

Die Arbeit stellt ein zuverlässiges Synthesewerk dar und kann als besonders wertvolle Verwirklichung auf dem Gebiete der Moospflanzenlehre angesehen werden, welche den Verfassern zum wohlverdienten Lobe gereicht. Sie ist eine landbegrenzte, bryologische Monographie, neuer Vorstellung, auf dem schwierigen Gebiet der Kryptogamenlehre.

Diese Arbeit soll nicht nur als Grundlage für die in den betreffenden Gebieten fortzuführenden Forschungen dienen, sondern sie wird auch die Grundlage gleichartiger Forschungen bilden, die in anderen Gebieten der nördlichen Halbkugel anderer Kontinente durchzuführen sein werden. Sie soll Anleitung und Antrieb zur Forschung auf diesem Gebiet sein.

Wie es die Verfasser selbst bemerken, ist dieses Handbuch, welches den reichen Bestand der Laubmoose aus dem untersuchten Gebiet enthält, für Botaniker, besonders aber für Geobotaniker bestimmt, welche sich mit dem Studium der verschiedenartigen Pflanzenwelt der nördlichen Gegenden befassen.

Zu den z.Z. aufgeworfenen komplexen Fragen der Forschung auf dem Gebiete der Bryophytenflora und -vegetation, werden die Arbeiten bezüglich geographisch weitverbreiteter Gebiete zur gründlichen Kenntnis deren Ökologie, Phytozoölogie und Arealographie, beitragen. Damit werden die Bryophyten immer mehr in die allgemeinen Fragen zur Kennzeichnung verschiedener Arten der Flora und Vegetation einbezogen, wobei bestimmte phytozoönotische Einheiten nach einigen herrschenden Bryophytenarten benannt werden sollen.

Die Forschungsergebnisse dieses Werkes rufen ein Interesse zu Forschungen auf dem Gebiete der Bryophyten hervor, die auf Höhen der Gebirgssysteme gemäßigter Zonen, mit mannigfaltiger Vegetation, wie alpine und voralpine Tundren, Torfgebiete verschiedener Typen aus der Fichten- und Föhrenzone usw., durchgeführt werden. Demnach hat diese Arbeit auch für uns ein vielseitiges Interesse auf dem Forschungsgebiet der Bryophytenflora und ihre Verbreitung in den Karpaten der RVR.

Die Arbeit eröffnet weite Perspektiven für künftige geobotanische Arbeiten, da die Bryophyten, dank ihres bedeutenden Wertes als kennzeichnende, angehende und ökologisch erläuternde Elemente, wesentliche Angaben zur Begrenzung und Charakterisierung der verschiedenen Phytozönosen, deren Entstehung und Weiterentwicklung, bringen werden.

Abschließend kann behauptet werden, daß der theoretisch vielseitige Aspekt dieser wertvollen monographischen Arbeit auf dem Gebiete der Bryophyten aus arktischen Gegenden der UdSSR, auch unbestreitbaren praktischen Wert, hinsichtlich der Naturnutzung ferner nördlicher Gebiete der UdSSR, sowie anderer Gebiete, in sich birgt.

Tr. Ștefureac

Е. В. ЭРЛЕКСОВА, *Распределение некоторых радиоактивных элементов в организме животных*, Москва, 1960, 160 стр.

Применение радиоактивных элементов в экспериментальных исследованиях способствовало широкому распространению автордиографического метода в самых различных областях науки — минералогии, металлургии, физике, медицине и, в особенности, в биологии.

Использование меченых атомов вместе с автордиографией позволило изучение как поведения различных веществ внутри клетки, так и обменных процессов в организме животных. Рецензируемая работа представляет собой описание в доступной форме метода автордиографии и результатов его применения на различных животных.

В первой части работы, представляющей собой скорее атлас, дается краткое объяснение значения автордиографического исследования тканей и излагается техническое обоснование как этого метода, так и метода гистоавтографии, применявшейся автором при исследовании локализации в органах радиоактивных элементов.

Во второй части работы описываются места накопления в организме животных Po^{210} , $RdTh^{228}$, Rn^{222} и Sr^{90} , введенных различным путем и в различных фазах деятельности организма.

Изучение действия этих элементов на ткани производилось на большом числе животных — собаках, кроликах, крысах, мышах. Полученные данные показали, что, независимо от путей по которым они попадают в организм, распространение радиоактивных элементов в тканях происходит быстро и сравнительно равномерно. Однако, каждый элемент проявляет дифференцированную приуроченность к различным тканям организма животного. Так, Po^{210} откладывается преимущественно в эпителиальных и ретикулярных клетках и в эндотелии сосудов, $RdTh^{228}$ — в костных тканях и в почках, Sr^{90} — в костной ткани. По данным, имеющимся в работе, весьма интересным является поведение плутония. Он исчезает сравнительно быстро из тканей всех систем органов, за исключением скелета, где он накапливается и сохраняется в течение очень продолжительного времени.

Полученные результаты представлены в виде фотографий автордиограмм на 294 рисунках. Для того чтобы показать распределение каждого элемента в зависимости от введенного количества, от его поведения и от продолжительности наблюдения, даются многочисленные серийные репродукции с препаратов, взятых от одного и того же животного.

Сделанные в работе выводы, а также представленный экспериментальный материал, вызывают большой интерес.

М. Калозну-Иорджел

COMMISSION INTERNATIONALE POUR L'EXPLORATION SCIENTIFIQUE DE LA MÉDITERRANÉE-MONACO. *Rapport et procès-verbaux des réunions*, publiés par les soins de JEAN FURNESTIN, vol. XVI, fasc. 2, in —4°, 557 pages, Paris, 1961

Le présent fascicule, tout aussi soigneusement édité par J. Furnestin, comprend les rapports des comités suivants :

1. *Le comité du plancton* (sous la présidence du professeur G. Trégouboff): Deux rapports ont été présentés; l'un a pour objet les travaux concernant le plancton méditerranéen,

travaux publiés au cours des années 1958—1960 ; ils mettent tout particulièrement en évidence l'important ouvrage de J. Furnestin (1960) sur l'hydrologie de la Méditerranée occidentale, ouvrage basé sur les recherches faites à bord du navire « Président-Théodore-Tissier » en 1957. Il faut également remarquer une note du chercheur Y. Halim (1959) sur l'hydrologie du golfe Villefranche-sur-Mer.

Trégouboff mentionne le fascicule publié dans les Annales de l'Institut Océanographique (1958), par le « Comité de Direction de Batiscape », avec une introduction du Prof. L. Fage, président de ce comité.

Les recherches des auteurs soviétiques B. G. Bogorov (1957), N. M. Morozova-Vodianitzkaïa (1954), E. B. Koulikova (1956), etc., sur les méthodes de pêche quantitative sont également signalées.

Parmi les ouvrages sur le plancton, publiés dans ce fascicule se trouvent aussi ceux des chercheurs roumains M. Băcesco et R. Mayer : *Malacostracés du plancton diurne de la Méditerranée* ; V. H. Skolka : *Données sur le phytoplancton des parages prébosphoriques de la mer Noire*.

2. *Le Comité de microbiologie marine*, avec un sommaire moins riche. Quatre ouvrages sont publiés dans ce fascicule, dont l'un appartenant au chercheur roumain M. Mircea Zarma : *Contribution à l'étude des microorganismes marins anaérobies stricts. IV. Les bactéries sulfato-réductrices du fond de la mer Noire au niveau de la côte dobrogéenne*.

3. *Le Comité du necton*. Des ouvrages intéressants sont publiés : Cl. Maurin et S. di Meglio : *Campagne du navire océanographique « Président-Théodore-Tissier » dans le secteur atlantique ibéro-marocain et sur les côtes sud de la Méditerranée occidentale* ; L. Euzet et A. Raibault, *L'oncomiracidium de Vallisia striata Parona et Perugia 1890* ; M. Clerc et J. Y. Lee : *Premières recherches sur l'hématologie et la sérologie des poissons*. Dans le dernier ouvrage, triomphant de bon nombre de difficultés, les auteurs ont réussi à obtenir des résultats encourageants. Ils ont séparé par centrifugation les globules rouges des sardines des divers endroits de la Méditerranée. Ils ont obtenu en proportion de 25—30 % l'agglutination des hématies avec le plasma des individus de divers endroits, ce qui semble prouver la présence d'une agglutinine naturelle réagissant sur les antigènes globulaires d'un autre groupe. Ces données pourraient, selon l'avis des auteurs, compléter les études biométriques et biologiques qui ont pour but l'identification des races de sardines.

4. *Le Comité des poissons pélagiques*. Signalons quelques ouvrages : Neclá Demir : *Preliminary notes on the eggs, larvae, and spawning of the spanish mackerel Scomber colias (Gmelin) in the sea of Marmara* ; Jozica Karlovač : *Observations sur la nourriture du stade planctonique de Scomber scombrus. L. en Adriatique* ; R. M. Pavlovskaja : *La survie des larves de l'anchois de la mer Noire en fonction de leur alimentation*.

5. *Le Comité du benthos*. Sous l'égide de ce comité a été publié, parmi d'autres ouvrages, un travail sur l'activité des bactéries sulfato-réductrices dans les sols marins superficiels de la baie de Brusc (Var). Le professeur J. M. Pérès, président du comité — que nous avons eu le plaisir d'accueillir dans notre pays — signale dans son rapport un nouvel instrument à draguer du type « Bottom Sampler » (dont il donne les caractéristiques), inventé par un Roumain, O. Marinesco. Il mentionne un ouvrage qu'il a écrit en collaboration avec J. Picard (mort récemment) sur la bionomie benthique méditerranéenne. Il y décrit la composition de la faune, ainsi que les époques au cours desquelles la Méditerranée benthique a été peuplée.

Trois ouvrages appartenant à des auteurs roumains sont publiés dans ce fascicule : R. Coedeanu et V. Mack-Fira : *Sur un copépode, Sumaristes paguri Hesse 1867, et un polychète, Polydora ciliata (Johnston) 1838, associés au pagure Diogenes pugilator (Roux) dans la mer Noire et la Méditerranée* ; M. Băcesco : *Contribution à l'étude des cumacés de la Méditerranée et particuliè-*

ment des côtes d'Israël ; N. Bodeanu de l'Institut de Biologie « Traian Săvulescu », *Contribution à l'étude des diatomées benthiques du littoral roumain et prébosphorique*. Soixante cinq espèces benthiques y sont citées, dont quarante ont également été trouvées dans le plancton de cette zone et quatorze sont nouvelles pour la flore de la R.P. Roumaine.

Nous signalons également l'ouvrage de L. Laubier : *Mystides (Pseudo-mystides) coineaui* n.sp., un phyllococien des eaux souterraines littorales de la Méditerranée occidentale. Il s'agit d'une espèce appartenant à la faune interstitielle littorale, probablement une espèce phréatobie, dont le nom spécifique devrait être *coineauae* car elle a été dédiée à Mme Nicole Coineau qui l'a découverte.

C. Motaş

PETER AX, *Die Entdeckung neuer Organisationstypen im Tierreich*. Die neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg, Lutherstadt, 1960, 116 S., 88 Abb.

In diesem Brehm-Bücherei-Bändchen werden die neuen morphologischen Tiertypen, deren Entdeckung erst in den letzten 25 Jahren gelang, sowie deren allgemeine zoologische und besonders phyletische Bedeutung besprochen.

Die dänischen Forscher auf der „Galathea“ entdeckten im Mai 1952 an der Westküste Costa Ricas, im Stillen Ozean, in 3 570 m Tiefe, das jetzt berühmt gewordene Weichtier — *Neopilina galathea* Lemche 1957 ; im Dezember 1958 wurde eine weitere Art — *N. ewingi* — zwischen 5 600—6 300 m Tiefe an der peruanischen Küste gefangen. Beide *Neopilina*-Arten sind die einzigen lebenden Weichtiere, bei denen etliche Organsysteme metamerisch angeordnet sind. Ihr eingehendes Studium zeigte, daß die einzigen Formen, denen sie angenähert werden können, die ursprünglichen Fossilien aus dem Cambrium, Silur und Devon sind, die seit 1940 in der neuen Klasse *Monoplacophora* vereinigt sind. Die Monoplacophoren, deren letzte lebende Nachkommen die beiden *Neopilina*-Arten sind, stehen an der Basis des Entwicklungstammes der wichtigsten Weichtiergruppen (*Lamellibranchiata*, *Scaphopoda*, *Gastropoda*, *Cephalopoda*).

Die Beschreibung der ersten Pogonophoren-Art (*Siboglinum weberi* Caullery) wurde schon 1914 veröffentlicht ; der berühmte französische Zoologe war sich dessen bewußt, daß er vor „einem neuen Wirbellosen-Typus“ stand, vermochte aber nicht seine genaue Stelle im System festzustellen. Spätere Funde — *Lamellisabella zachtsi* aus dem Ochotskischen Meer — brachten Johansson (1937) zur Einsicht, daß es sich hier um eine neue Klasse handelte, die *Pogonophora* ; Iwanow (1955) schuf für diese Klasse einen neuen Stamm, die *Brachiata*. Völlig unbekannt bis in die jüngste Zeit, sind diese bemerkenswerten Seetiere z.Z. äußerst gut erforscht worden, hauptsächlich durch die Arbeiten der sowjetischen Zoologen (Iwanow vom Ozeanologischen Institut der Akademie der Wissenschaften der UdSSR). Es sollen etwa 45 Arten leben. Die Pogonophoren sind vom morphologischen Standpunkt aus sehr eigenartige Tiere (z.B., die einzigen freien Metazoen, welche vollständig eines Darmes entbehren). Fossile Formen sind nicht bekannt ; die Pogonophoren haben eine vollständig isolierte Stellung und bilden wahrscheinlich die am frühesten abgezwigte Art des gemeinsamen Stammes der Denterostomia.

Eine neue Welt tauchte vor den Augen der Forscher auf, als im zweiten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts ein neues Biotop entdeckt wurde — das interstitielle Lakunensystem zwischen den Sandkörnern der Seeküste. Hunderte Arten kleinster Tierchen, ausgezeichnet an das interstitielle Leben angepaßt, kamen zum Vorschein. Diese Entdeckungen machten es notwendig,

neue höhere taxonomische Einheiten zu schaffen. Swedmark und Teissier (1958) beschrieben eine neue Coelenteraten- Ordnung *Actinulida*, desgleichen führte der stark abweichende Typus des Bryozoon *Monobryozoon ambulans* zur Bildung der neuen Familie der *Monobryozontidae* Remane 1936. Im Jahre 1949 wurde die neue Strudelwürmerordnung *Xenoturbellida* Westblad beschrieben, ferner 1956 die neue Ordnung der *Gnathostomulida* (vielleicht sogar eine besondere Klasse). Ferner wurden bemerkenswerte Funde zwischen den Krebsen dieses neuen Lebensmilieus gemacht. Pennak und Zinn stellten 1943 die neue Unterklasse *Mystacocarida* auf, nach dem *Derocheilocaris typicus* an der Ostküste der Ver. St. v. Am. entdeckt wurde, zwei weitere Arten wurden nachträglich noch beschrieben. Es handelt sich um einem vollständig neuen Krebs-Typus, der den Copepoda und Branchiura viel näher als den anderen Gruppen ist. Ein noch größeres Aufsehen rief die Entdeckung des Krebses *Hutchinsoniella macracantha* durch Sanders (1955) hervor, zu Folge dessen im selben Jahr die neue Unterklasse *Cephalocarida* geschaffen wurde. Dies sind äußerst ursprüngliche Krebse, die einer fossilen devonschen Form (*Lepidocaris rhyniensis*) nahe verwandt sind; diese bemerkenswerten lebenden Fossilien werfen ein neues Licht auf das gesamte System der Krebse.

Keine der jüngsten großen zoologischen Entdeckungen war in so breiten Kreisen bekannt, wie diejenige des einzigen lebenden Quastenflosses, *Latimeria chalumnae*, der 1938 entdeckt und 1939 von Smith beschrieben wurde; dieser Fisch wurde auch am eingehendsten studiert. Die breiten Leserkreise werden in P. Ax' Buch eine interessante und reizvolle Erörterung der wichtigsten in den letzten 25 Jahren gemachten zoologischen Entdeckungen finden, zugleich werden historische Angaben zugefügt, sowie eine ausgezeichnete Bebilderung. Der Berufswissenschaftler wird die morphologischen Abschnitte des Buches, welche über 3/4 seines Umfanges ausmachen, und vortrefflich redigiert sind (manche Angaben sind, oder waren beim Erscheinen des Buches, noch unveröffentlicht) ganz besonders bewerten.

L. Botoșăneanu

LA VIE SCIENTIFIQUE

CONFÉRENCE SUR LA « MÉTHODE DES RECHERCHES GÉOBOTANIQUES EN STATIONNAIRE »

L'Institut de Biologie « Traian Săvulescu » de l'Académie de la R.P.R. a organisé, entre le 21 et le 25 mai 1962, une conférence ayant pour but de discuter la méthode des recherches géobotaniques en stationnaire, ainsi que de tracer la ligne générale conformément à laquelle ce genre de recherches devra se développer dans notre pays.

La conférence a comporté deux parties.

Au cours de la première, qui a eu lieu à Bucarest, des rapports ont été présentés, ainsi qu'une série de résultats obtenus jusqu'à présent dans notre pays, dans la recherche en stationnaire sur la végétation.

La seconde partie de la conférence a consisté en une démonstration sur le terrain concernant le mode d'organisation des recherches dans le stationnaire de Babadag de l'Institut de Biologie « Traian Săvulescu ».

Les travaux de la conférence ont réuni de nombreux spécialistes de toutes les régions du pays, représentant des instituts de l'Académie de la R.P.R., les universités, des instituts d'enseignement supérieur agricole et sylvicole, l'Institut Central des Recherches Agricoles, l'Institut des Recherches Forestières, l'Institut Météorologique etc.

Des représentants des organes du parti, ainsi que des représentants de la direction de la production agricole et sylvicole de la région de Dobrogea et du district d'Istria ont participé à la démonstration sur le terrain et à la séance de clôture de la conférence.

La séance d'ouverture a eu lieu à Bucarest le 21 mai, dans l'amphithéâtre de la nouvelle bâtisse des chaires de botanique de la Faculté des Sciences Naturelles de l'Université de Bucarest. Dans son allocution d'ouverture, le professeur N. Sălăgeanu, membre correspondant de l'Académie de la R.P.R. et directeur de l'Institut de Biologie « Traian Săvulescu » a exposé brièvement l'évolution de la géobotanique dans notre pays, ainsi que son rôle dans l'action de mise en valeur des richesses de notre végétation.

Les recherches géobotaniques complexes en stationnaire peuvent fournir des éléments pour la connaissance, dans toute leur diversité, des rapports qui existent entre les plantes et le milieu. Tenant compte de l'importance de semblables recherches, tant en ce qui concerne le développement théorique de la géobotanique, qu'en ce qui concerne la pratique agricole et sylvicole, l'Institut de Biologie a organisé en 1960, par le laboratoire de géobotanique, un stationnaire à Babadag, lequel, en une première période, a eu pour but de mettre au point une méthode complexe de recherches de la végétation, en corrélation avec les facteurs écologiques. Une semblable méthode a été élaborée au bout de deux années de recherches et après consul-

tation d'une riche documentation. Elle fut soumise à discussion dans le cadre de la conférence en en constituant l'objet principal. En complétant cette méthode à la suite d'une analyse critique il sera possible d'aboutir à une méthode unitaire qui servira de guide aux futures recherches en stationnaire.

Trois rapports ont été exposés au cours de la séance du matin : « Principes et méthodes d'étude de la végétation en stationnaire » (A. Paucă) ; « Objectifs poursuivis et méthodes de recherches appliquées dans l'étude de la végétation du Plateau de Babadag » (N. Doniță, C. Bîndiu, Gh. Dihoru, sous la direction de A. Paucă et de Popescu-Zeletin, membre correspondant de l'Académie de la R.P.R.) ; « Méthodes soviétiques d'étude de la végétation en stationnaire » (par A. Kovacs, candidat ès sciences biologiques).

Au cours de la séance d'après-midi on a pu entendre les rapports suivants : « Recherches géobotaniques stationnaires des prairies » (prof. Gh. Anghel et K. Niedermaier) ; « Au sujet de la méthode de recherches en stationnaire portant sur les mauvaises herbes des cultures agricoles » (G. Bujoreanu, P. C. Popescu, St. Grigore) et « Méthode d'étude du régime hydro-thermique dans les phytocénoses ligneuses » (I. Catrina).

Les amples discussions qui se sont déroulées en marge des rapports ont souligné l'importance de cette conférence, qui représente un tournant vers une nouvelle étape des recherches. Il convient de remarquer le progrès fait dans cette voie par l'Institut de Biologie, qui a organisé le premier stationnaire de grande envergure de notre pays et qui a soumis à discussion une méthode complexe destinée à de semblables recherches. On a également remarqué la nécessité de la création d'un cours d'écologie dans l'enseignement supérieur biologique et agricole.

Le projet d'une méthode pour la recherche géobotanique en stationnaire a reçu un accueil favorable, sa conception unitaire, ainsi que l'abondante documentation qui l'étaye s'étant tout particulièrement imposées. Les participants qui ont pris successivement la parole ont fait des propositions pour la compléter et l'améliorer ; on a relevé la nécessité de trouver des indices plus complets pour caractériser le potentiel productif du sol, d'une plus ample étude du régime éolien, etc.

Un grand nombre de participants ont souligné la complexité des recherches en stationnaire, ainsi que la nécessité de faire appel à la collaboration de spécialistes dont les domaines d'activité se touchent : météorologues, pédologues, biochimistes, physiologistes, micro-biologistes, etc.

Vingt deux communications concernant certains résultats des recherches en stationnaire ont été présentées le second jour de la conférence.

Six communications étaient consacrées aux résultats obtenus au cours des deux premières années de recherche dans le stationnaire de Babadag. L'académicien W. Knechtel a présenté une communication intitulée « Études écologiques et phénologiques sur les Thysanoptères de la région de Babadag ».

Le collectif du laboratoire de géobotanique de l'Institut de Biologie (A. Paucă, I. Popescu-Zeletin, membre correspondant de l'Académie de la R.P.R., V. Mocanu, C. Bîndiu, N. Doniță, Gh. Dihoru) a présenté dans 5 communications des aspects relatifs à la flore, à l'étude de la végétation, au régime hydrique, aux éléments de micro-climat et à la croissance des principales associations du stationnaire de Babadag.

Les spécialistes du domaine forestier (I. Catrina, E. Costin, Gh. Marcu, V. Leandru, S. Papadopol, V. Papadopol, E. Pîrvu) ont ensuite présenté six communications portant sur différents aspects des recherches en stationnaire de la végétation forestière.

Six autres communications élaborées par des spécialistes du domaine de la pratologie ont eu pour objet les résultats des recherches en stationnaire relatives à l'évolution des prairies et tout particulièrement à l'amélioration des prairies à *Nardus stricta*, problème assez important du point de vue pratique.

La communication relative au thermomètre à transistors a suscité un vif intérêt.

Ont également été présentées des communications relatives à l'écologie et à la géographie des espèces de chêne de la série des *Lanuginosae* et *Sessiliflorae*, à l'évolution de la végétation aquatique de Salonta, une contribution à la flore de la Dobrogea ainsi qu'une communication concernant quelques aspects de l'action enzymatique des sols.

Les nombreuses discussions en marge des communications ont elles aussi porté en grande partie sur les aspects méthodiques en complétant ainsi les discussions du premier jour.

La démonstration sur le terrain au stationnaire de Babadag a réuni près de 60 participants de la Conférence. On a pu visiter, sur un trajet d'environ 6 km, trois des cinq stations écologiques du stationnaire, placées dans les principales associations végétales, une série de parcelles expérimentales de la végétation herbacée et ligneuse, l'expérimentation écologique, ainsi que d'autres travaux. Grâce à la forte variation des conditions du milieu, les participants ont pu se faire une idée, sur une surface restreinte, de l'extraordinaire variété des principales associations ligneuses et herbacées du plateau de Babadag.

La visite des objectifs sur le terrain a fourni l'occasion d'un vif échange de vues au sujet du mode d'organisation des recherches en stationnaire, de l'appareillage le plus adéquat et de ses qualités. De nombreuses suggestions ont été émises concernant le mode de développement des travaux du stationnaire.

Au cours de la séance de clôture du 25 mai, qui a eu lieu à Babadag, Mme A. Săvulescu, membre correspondant de l'Académie de la R.P.R. et directeur adjoint scientifique de l'Institut de Biologie « Traian Săvulescu », a présenté un rapport intitulé « Les études géobotaniques stationnaires à l'appui de la production végétale ». Ce rapport souligne l'importance des recherches de ce genre pour l'élargissement de la base scientifique de l'agriculture et de la sylviculture.

Les discussions amples qui ont suivi, discussions auxquelles ont également pris part les représentants du parti et de la direction locale des secteurs agricoles et sylvicoles, ont indiqué les voies pour rattacher les recherches stationnaires à l'accomplissement des tâches actuelles concernant l'accroissement du rendement des prairies naturelles, le développement des prairies cultivées, la reconstitution et la régénération des forêts, l'utilisation la plus rationnelle de chaque portion du territoire agricole, la destruction des mauvaises herbes.

Pour la résolution des problèmes liés à l'accroissement de la production agricole et sylvicole, une large collaboration s'impose sur le plan des recherches stationnaires entre le laboratoire de géobotanique et les unités de recherches et de production de la Dobrogea.

Les conclusions de la conférence ont souligné en outre la nécessité d'approfondir les directives par des études plus complexes de climatologie, par des recherches de pédologie et de zoocénologie, par une collaboration plus étroite avec d'autres laboratoires de l'Institut ou avec d'autres instituts.

On a également mis en évidence la nécessité d'accroître le nombre des cadres affectés aux recherches, et surtout des cadres techniques, la nécessité de compléter l'appareillage dans les cinq stations créées, ainsi que la mise au point d'installations pour les recherches écologiques directes dans les unités agricoles.

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

- * * * **Flora Republicii Populare Romine.** vol. VIII (La flore de la R. P. Roumaine, VIII^e vol.), 708 p., 39,60 lei.
- IOSIF LEPSI, **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, **Merimithidae**, 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. **Oestridae**, 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.
- C. MOTAȘ, L. BOTOȘĂNEANU, ȘT. NEGREA, **Cercetări asupra biologiei izvoarelor și apelor freatice din partea centrală a Cîmpiei Romine** (Recherches sur la biologie des sources et des eaux phréatiques de la partie centrale de la Plaine Roumaine), 367 p., + 5 pl., 19,50 lei.
- O. VLĂDUȚIU, **Patologia chirurgicală a animalelor domestice** (La pathologie chirurgicale des animaux domestiques), vol. I, 813 p. + 3 pl., 74 lei.
- * * * **Hidrobiologia**, vol. III Simpozionul « Biologia Mării Negre », Constanța, 25–28 mai 1960 (Hydrobiologie, III^e vol., Le symposium « La biologie de la mer Noire », Constanța, 25–28 mai 1960), 392 p. + 7 pl., 17,80 lei.
- A. M. COMȘIA, **Biologia și principiile culturii vînatului** (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.
- V. GHEȚIE, E. PAȘTEA, I. ATANASIU et ZENOBIA PAȘTEA, **Sistemul neurovegetativ la mamiferele și păsările domestice** (Le système neuro-végétatif des mammifères et des oiseaux domestiques), 71 p. + 13 pl., 14,10 lei.
- * * * **Prima consfătuire de fiziologie vegetală din R.P.R.** (La première Conférence de physiologie végétale de la R. P. Roumaine), 156 p., 7,10 lei.