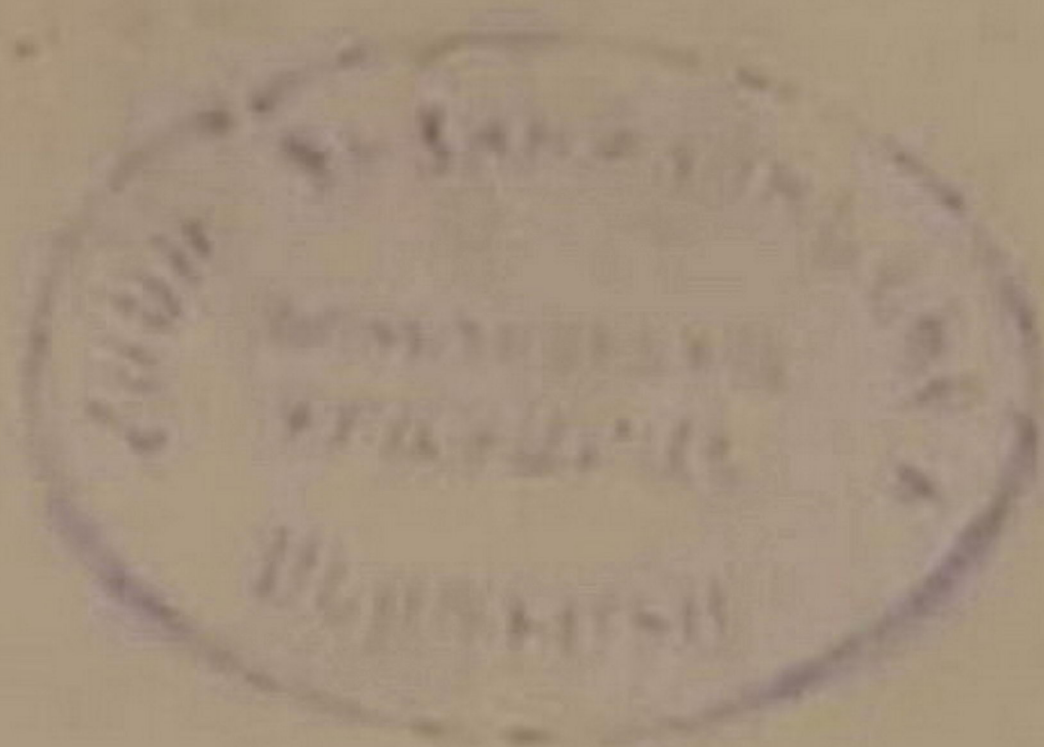


ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ ИЗВЕСТИЯ

ԲԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԵՎ ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ
БИОЛОГИЧЕСКИЕ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ



ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱԿԻ ՀՐԱՏԱԴԱՅՈՒԹՅՈՒՆ

ԻՐԵՎԱՆ

1957

ЕРЕВАН

Ф. І. САРУХАՆՅԱՆ

СПОРООБРАЗОВАНИЕ ДРОЖЖЕЙ НА РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

У рода сахаромикетов, как известно, основными признаками размножения являются почкование и образование спор. Известно также, что дрожжи образуют споры при отсутствии достаточного количества необходимых питательных веществ для развития дрожжевой клетки, если до этого они хорошо питались. (С. О. Цетлин [3]).

Ряд сахаромикетов с трудом дают споры. Необходимыми же элементами для существования и развития дрожжей являются азотистые, фосфорные и другие минеральные вещества и углеводы. Следовательно, спорообразование дрожжей происходит тогда, когда отсутствуют эти вещества или же они в питательной среде находятся в минимальных количествах.

В последнее время Б. Пазоньи (Pazoni, [9]) установил, что с различным обменом веществ спорообразование происходит различным образом. Вопросами подбора соответствующих сред, с целью вызвать спорообразование, занимался ряд исследователей. Коль (Kohl, 1908) считал, что для образования спор необходимы: доступ воздуха, температура 25°C, молодость культуры и скудный запас пищи. Этому же взгляда в свое время придерживались Е. Энгель (Engel [5]) и Е. Хансен (Hansen, [10]). Хансен предложил для получения спор культивирование дрожжей на гипсовых блоках. М. В. Бейеринг (Beijerinck [4]) для получения спор рекомендовал очень трудоемкий способ — культивирование дрожжей на выщелочном огаре. М. Реес (Reess [7]) для спорообразования дрожжей предложил применять овощи: ломтики картофеля, моркови и т. д. Позднее Е. М. Мрек (Mrak с сотрудниками [6]) предложил применять смесь овощей: свеклы, моркови, огурцов и картофеля с прибавлением равного количества воды.

Русский исследователь А. А. Городкова [2] для быстрого получения спор у дрожжевых грибов предложила среду с составом: 100 частей питьевой воды, 1% мясного экстракта, 1% пептона, 0,5% поваренной соли, 0,25% глюкозы + 2% агар-агара. В первые часы после посева дрожжи энергично размножаются, затем после уменьшения количества или полного использования сахара дрожжами, почкование дрожжевых клеток прекращается и они начинают образовывать споры.

В последние годы ряд авторов Т. Кастелли (Castelli, [8]), Н. М. Абесадзе [1] предложили новый метод для проращивания спор в дрожжевых

культурах. Метод этот заключается в применении для образования спор кремнекислых гелевых пластинок, приготовленных по методу Виноградского. Эти пластинки являются более индифферентным субстратом для размножения микроорганизмов.

В целях установления наилучшей среды для образования спор бродильными грибами, нами были использованы различные среды и методы. Для предварительного выращивания дрожжей нами применялись соки соответствующих плодов и ягод (виноградный сок, сусла различных плодов: абрикоса, груши, кизила и ягод туты — шелковица), из которых были выделены дрожжи. Дрожжи выращивались на этих жидких средах в течение 24 часов, а затем переносились на различные среды для образования спор. Для выращивания спор нами были использованы: гипсовые блоки, среда Городковой, картофель, а также гелевые пластинки. Выращивание спор производилось при температуре 25°C.

Ежедневно из каждой среды готовились препараты и подвергались микроскопическому исследованию для установления наличия спор (рис. 1) и времени их образования.

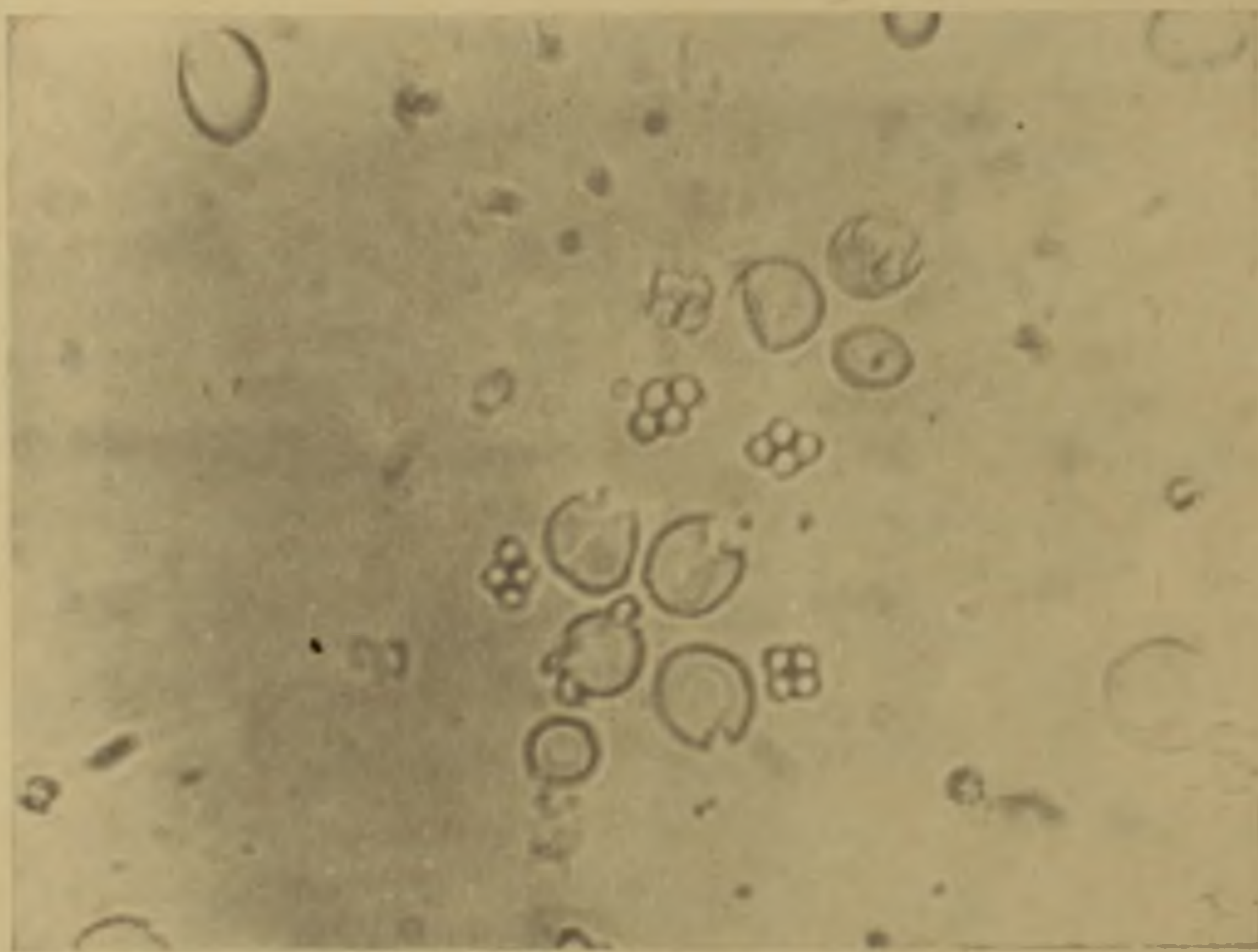


Рис. 1. Образование спор *Saccharomyces vini*.

Результаты нашей работы обобщены в таблицах 1, 2. Из данных таблиц видно, что дрожжи, способные вообще образовать споры, при выращивании их на гелевых пластинках, во всех случаях образуют споры в более короткие сроки (выраженная в часах (таб. 1) и большем количестве (таб. 2).

Например, штамм 492 на гелевых пластинках образует споры через 24 часа, на гипсовых блоках — через 48 часов, а на среде Городковой и картофельной через 72 часа. Некоторые штаммы дрожжей давали споры

Т а б л и ц а 1

Время образования спор у винных дрожжей на различных средах

Источники выделения культур	№ штамма	С р е д а			
		число часов, нужных д/образ. спор			
		гелевые пластинки Абесадзе	гипсовые блоки	среда Городковой	картофель
Осадки вин	501	48	72	48	72
"	496	48	72	48	0
"	494	24	48	72	0
"	13	72	0	0	0
"	492	24	48	72	72
"	487	72	0	72	0
"	—	24	48	72	72
"	2	24	72	72	72
"	500	48	48	0	0
"	493	72	72	72	0
"	488	48	0	72	0
"	447	48	0	48	0
Виноград	—	72	72	72	0
Грушевый сок	40	24	24	24	24
"	421	24	24	24	24
Абрикосовый сок	430	48	48	48	48
"	87	48	72	128	128
Тутовый сок	152	24	48	24	72
Музейный штамм— <i>Sacch. ellipsoideus</i>	—	48	72	152	224

только на гелевых пластинках: 11 и 13, выделенные из осадков вин.

Потребное для спорообразования время на различных средах различно. Так, например, у музейного штамма на гелевых пластинках споры образуются через 48 часов, на гипсовых блоках через 72 часа, на среде Городковой — 152 часа и на картофеле через 224 часа. Образование у штамма 421, выделенного из сока груши, во всех случаях происходило через 24 часа.

Как видно из таблицы 2, появление спор по времени раньше всех наблюдается на среде Виноградского, предложенной Н. М. Абесадзе. Наши наблюдения показывают, что по способности выявления спор дрожжей на первом месте стоит среда Абесадзе (гелевые пластинки), на втором — гипсовые блоки, на третьем — среда Городковой и на четвертом — ломтики картофеля. А если принять во внимание, что на каждой гелевой пластинке можно испытать 16 штаммов дрожжей, то ясно преимущество нового метода для быстрого выявления спор дрожжей, имеющих важное значение для систематики дрожжей, применяемых в бродильной промышленности.

В ы в о д ы

1. В систематике микроорганизмов быстрое выявление спор имеет важное значение и в особенности для дрожжей, имеющих практическое значение в бродильной промышленности.

Т а б л и ц а 2

Число образуемых спор у винных дрожжей на различных средах

Источники выделения культур	№ штамма	С р е д а			
		гелевые пластинки Абесадзе	гипсов. блоки	среда Город- ковой	карто- фель
Осадки вин	501	1—3	1—3	2—3	1—3
•	496	1—3	0	2	0
•	494	1—3	1—2	0	0
•	11	1—2	0	0	0
•	492	1—3	1—3	1—3	1—3
•	486	1—3	1—2	0	0
•	489	0	0	0	0
•	13	1—2	0	0	0
•	17	1—3	1—3	1—2	1—2
•	495	0	0	0	0
•	8	1—3	3	3	3
•	500	1—3	1—3	0	0
•	—	2—3	2—3	0	0
•	493	0	1—3	0	0
•	488	2	0	2	0
•	487	1—3	0	0	0
•	447	1—3	0	3	0
•	451	1—3	1—3	1—3	0
Виноград	0	0	0	0	0
Грушевый сок	40	3	3	3	3
•	421	3	3	3	3
Абрикосовый сок	37	2	2	2—3	2—3
•	424	0	0	0	0
•	430	0	2	2—3	1—3
•	3, 39	1—2	1—2	0	0
Тутовый сок	452	3—4	2—4	2—3	2—3
Кизилловый сок	177	0	0	0	0
Музейный штамм S. ellip	—	3	3	1—3	2—4
Осадки вин	0	2—3	2—3	0	1—2

2. Выявление спор по сравнению с другими средами у дрожжей раньше всех наблюдается на среде Виноградского (гелевые пластинки) по методу, предложенному Абесадзе. На каждой гелевой пластинке можно испытать не менее 16-ти штаммов дрожжей.

Сектор микробиологии
Академии наук Армянской ССР

Поступило 27 XI 1956

Փ. Գ. ՍԱՐՈՒԽԱՆՅԱՆ

ՇԱՔԱՐԱՍՆԿԵՐԻ ՍՊՈՐԱԳՈՅԱՑՈՒՄԸ ՏԱՐԲԵՐ ՍՆՆԴԱՄԻՋԱՎԱՅՐԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Շաքարասնիկերի սպորամիցենտ ցեղի բազմացման բնորոշ հատկանիշը բողբոջումն ու սպորացոյացումն է:

Շաքարասնիկերը սպորներ են առաջացնում այն դեպքում, երբ բարենպաստ սննդամիջավայրից ընկնում են այնպիսի պայմանների մեջ, որտեղ բացակայում են նրանց զարգացման համար անհրաժեշտ սննդատու նյութերը (Ս. Օ. Յեռլին, [3]):

Շաքարասնկերի ցեղը կամ տեսակը որոշելու տեսակետից սպորագոյացումը կարևոր հատկանիշ է:

Այդ պատճառով մի շարք հետազոտողներ՝ Բ. Պազոնին (Pasoni, [9]), Կոհլ (Kohl, 1908), Ե. Էնգել (Engel, 1872), Ե. Հանզեն (Hansen, [10]), Մ. Վ. Բայերինգ (Beljerinck, [4]), Մ. Ռեսս (Reess, [7]), Ե. Մ. Մրեկ (Mrak, Phaff, Douglas, [6]), Ա. Ա. Գորոդկովա ([2]), Տ. Կաստելի (Castelli, [8]), Ն. Մ. Արեսաձե ([1]), զբաղվել են այնպիսի սննդամիջավայրերի ընտրությամբ, որտեղ շաքարասնկերի սպորագոյացման պրոցեսը արագ կատարվի: Սպորագոյացման համար սվելի նպատակահարմար սննդանյութի հիմնավորման կապակցությամբ, մենք օգտագործել ենք տարբեր մեթոդներ և սննդամիջավայրեր, ինչպիսիք են գիպսային բլոկները, Գորոդկովայի սննդամիջավայրը, կարտոֆիլը, հելային թիթեղները (Արեսաձեի մեթոդ):

Մեր կողմից պարզվեց, որ սպորագոյացման հատկանիշի արագ հայտնաբերման համար նպատակահարմար է օգտագործել ամենից առաջ հելային թիթեղները (Արեսաձեի մեթոդ), ապա մնացածն ըստ հաջորդականությամբ՝ գիպսային բլոկները, Գորոդկովայի սննդամիջավայրը, կարտոֆիլը:

Հելային թիթեղները մյուսների համեմատությամբ ունեն նաև այն առավելությունը, որ հնարավոր է միաժամանակ փորձարկել 16 և ավելի կուլտուրաներ, որպիսի հանգամանքը կարևոր է խմորումների արտադրության միկրոօրգանիզմների կարգաբանության համար:

ЛИТЕРАТУРА

1. Абесадзе Н. М. Новый метод получения спор у бродильных грибов (дрожжей), Диссер. автореферат, Тбилиси, 1949.
2. Городкова А. А. О быстром получении спор у дрожжевых грибов. „Изв. СПб Ботанич. сада“, т. 8, стр. 165, 1908.
3. Цетлин С. О. О влиянии условий предварительного питания на образование спор у некоторых видов дрожжей. Диссер. из лабор. бактериол. агрон. станции. Москва, 1913.
4. Beljerinck M. W. Ueber Regeneration der Sporenbildung bei Alkoholhefen. „Zirbl. cf. Bakt“, II. v. 4, S. 657, 1898.
5. Engel E. Etude morphologigues des diverses especes de levures alcooliques. „C. R. Ac. Sci.“, t. 74 p. 468, 1872.
6. Mrak E. M., Phaff H. I. and Douglas H. J. A sporulation stock medium for yeasts and other fungi. „Science“, v. 96, p. 432, 1942.
7. Reess M. Botanische Untersuchungen über die Alkoholgährungspilze. Leipzig, 1870.
8. Castelli T. Su alcune blastomyceti dei mosti umbri. „Boll. Ist. Sierot. mile.“, Fasc. 9, p. 911, 1935.
9. Pazoni. Studies on Sporulation In least and some Probleme of Improving lieasts. Acta Microb. Akad. Budapest. 1—3, p. 49, 1954.
10. Hansen E. Ueber die, Ascosporenbildung bei der gattung Saccharomyces lena, 1883.

Թ. Ս. ՔԱՐԻՄՅԱՆ

ԿԵՐԱՅԻՆ ՇԱՔԱՐԱՍՆԿԵՐԻ ՄՈՐՇՈՒՈՒԹՅԱՆ ԵՎ
ԿՈՒՆՏՈՒՐԱԼ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ ՏԱՐԲԵՐ
ԲՆՈՒՅԹԻ ՍՆՆԴԱՄԻՋԱՎԱՅՐԵՐՈՒՄ

Օգտակար միկրոօրգանիզմները, որոնց թվում նաև շաքարասնկերը, ինչպես հայտնի է, կարևոր նշանակություն ունեն գյուղատնտեսության և արդյունաբերության մի շարք ճյուղերի համար:

Մի շարք հեղինակներ՝ Ա. Պ. Կրյուչկովան, Պ. Ն. Ֆիշերը [3], Ա. Պ. Կրյուչկովան [2] նշում են, որ շաքարասնկերը, երբ աճեցվում են բիոմասսա ստանալու համար, նրանք արտաքին պայմանների ազդեցության տակ փոխում են իրենց ժառանգական հատկանիշները: Մակայն նույն շաքարասնկերը, երբ նախօրոք ընտելացվում են տվյալ սննդամիջավայրերում, ավելի լավ են դարգանում: Այսպես, *T. utilis* և *M. murmanica* շաքարասնկերի սննդամիջավայրերի բնույթը փոխելու դեպքում սկզբնական շրջանում նրանց զարգացումն արդելավում է, բայց հետո նրանք, աստիճանաբար հարմարվելով այդ նոր սննդամիջավայրի պայմաններին, սկսում են նորմալ զարգանալ:

Շաքարասնկերի մորֆո-ֆիզիոլոգիական հատկանիշների ուսումնասիրության ուղղությամբ հակայական աշխատանք է կատարել Վ. Ի. Կուզրյավցեր [4, 5, 6]. Նա նկարագրել է *Saccharomyces* ցեղի մոտ 220 տեսակ շաքարասնկեր, ցույց տալով նաև նրանց տարածվածությունը բնության մեջ: Իր ուսումնասիրությամբ Ա. Ա. Իմշենեցկին [1] հաստատում է, որ միկրոօրգանիզմների զարգացման ընթացքում, նրանց բջիջների ձևափոխությունները արդյունք են նյութափոխանակության ժամանակ առաջացած թունավոր նյութերի ներգործության:

Ե. Ա. Պլեակոն, Թ. Վ. Դրիվարտովսկին [9], Ի. Մելցերը և Ա. Մալկովը [7] գլիկոլիզի ուսումնասիրության կապակցությամբ այն միտքն են հայտնում, որ գլիկոլիզը շաքարասնկերի բջիջներում կուտակվում է սննդանյութի առատության դեպքում:

Այդ աշխատանքները նկատի ունենալով, մենք ձեռնարկեցինք տարբեր բնույթի սննդամիջավայրում կերային շաքարասնկերի աճման ուսումնասիրությունը: Մեր աշխատանքներում ուսումնասիրվել են *Torulopsis dattila* (armeniaca), *Torulopsis neoformans* (armeniaca IV), *Candida cornu mas* (armeniaca), *Candida pelliculosa* (Ltschaschen), *Torula utilis*, *Candida tropicalis* շաքարասնկերը:

Փորձարկվել են դինու արդյունաբերության թափուկների ու բամբակենու ցողունային մասի հիդրոլիզատներից պատրաստված և հանքային նյութեր ու տարրեր տոկոսով շաքար պարունակող սննդամիջավայրեր: Նույն սննդամիջավայրերը փորձարկվել են նաև առանց հանքային նյութեր ավելացնելու: Միաժամանակ օգտագործվել են հարդի և բամբակի սեր-

մաթեմատիկական հիշարժեքներին, դարձաձևերին, դրոշմաձևերին պատրաստված և Հանգենի արհեստական սննդամիջավայրերը: Շաքարասնկերի մորֆոլոգիական և ֆիզիոլոգիական հատկանիշների ուսումնասիրության նպատակով, երկար ժամանակ նրանք աճեցվել են վերահիշյալ կազմ ունեցող և՛ հեղուկ, և՛ ագարային սննդամիջավայրերում: Ամեն 3, 5, 10, 15, 20 օրը մեկ անգամ կատարել ենք միկրոսկոպիական դիտողություններ: Մորֆոլոգիական հատկանիշներից մենք հատկապես նկատագրել ենք շաքարասնկերի աճման բնույթը, բջիջների ձևն ու մեծությունը, տեսողության դաշտում հաշվառել ենք մահացած բջիջների քանակությունը, ինչպես նաև շաքարասնկերի բջիջներում՝ գլիկոգենի կուտակման ինտենսիվությունը (Վ. Լ. Օմելյանսկի [8]):

Աղյուսակ 1-ին երևում է, որ շաքարասնկերը շաքարների նկատմամբ ունեն տարբեր վերաբերմունք:

Աղյուսակ 1

Շաքարասնկերի շաքարներ խմորելու ունակությունը դրոշմաձևում

Շաքարասնկեր	Գլյուկոզ	Սակարոզ	Մալտոզ	Գալակտոզ	Մաննոզ	Լակտոզ	Լալակտ	Գլյուկոլ	Ֆրուկտոզ	Մանիտ	Գարու ածխաջրեր
T. dattila (armeniaca)	+	+	թույլ	—	+	+	—	+	—	—	—
T. neoformans (armeniaca)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. Cornus mas (armeniaca)	+	+	+	—	+	+	—	+	—	—	+
C. pelliculosa (Ltschaschen)	+	+	+	+	+	+	—	+	—	—	+
T. utilis	+	+	թույլ	—	+	+	—	+	—	—	—
C. tropicalis	+	+	+	+	+	+	—	+	—	—	+

— նշանը ցույց է տալիս, որ շաքարասնկերը խմորում է:

— նշանը ցույց է տալիս, որ շաքարասնկերը չի խմորում:

Շաքարասնկերի անման բնույթը, *Torulopus dattila* (armeniaca)-ն գինու արդյունաբերության թափուկների (չանչի) հիդրոլիզատից պատրաստված և 4⁰/0 շաքար պարունակող սննդամիջավայրում աճելու գեղաբույս, 10 օրից հետո տալիս է ճառագայթաձև եղրերով, սպիտակ շերտով անջատված, լավ աճեցողությամբ, կեղտոտ-սպիտակավուն անփայլ գաղութ, որի երկայնաձիգ միջին մասում գոյանում է մի փոքր ուռուցիկ սպիտակավուն շերտ:

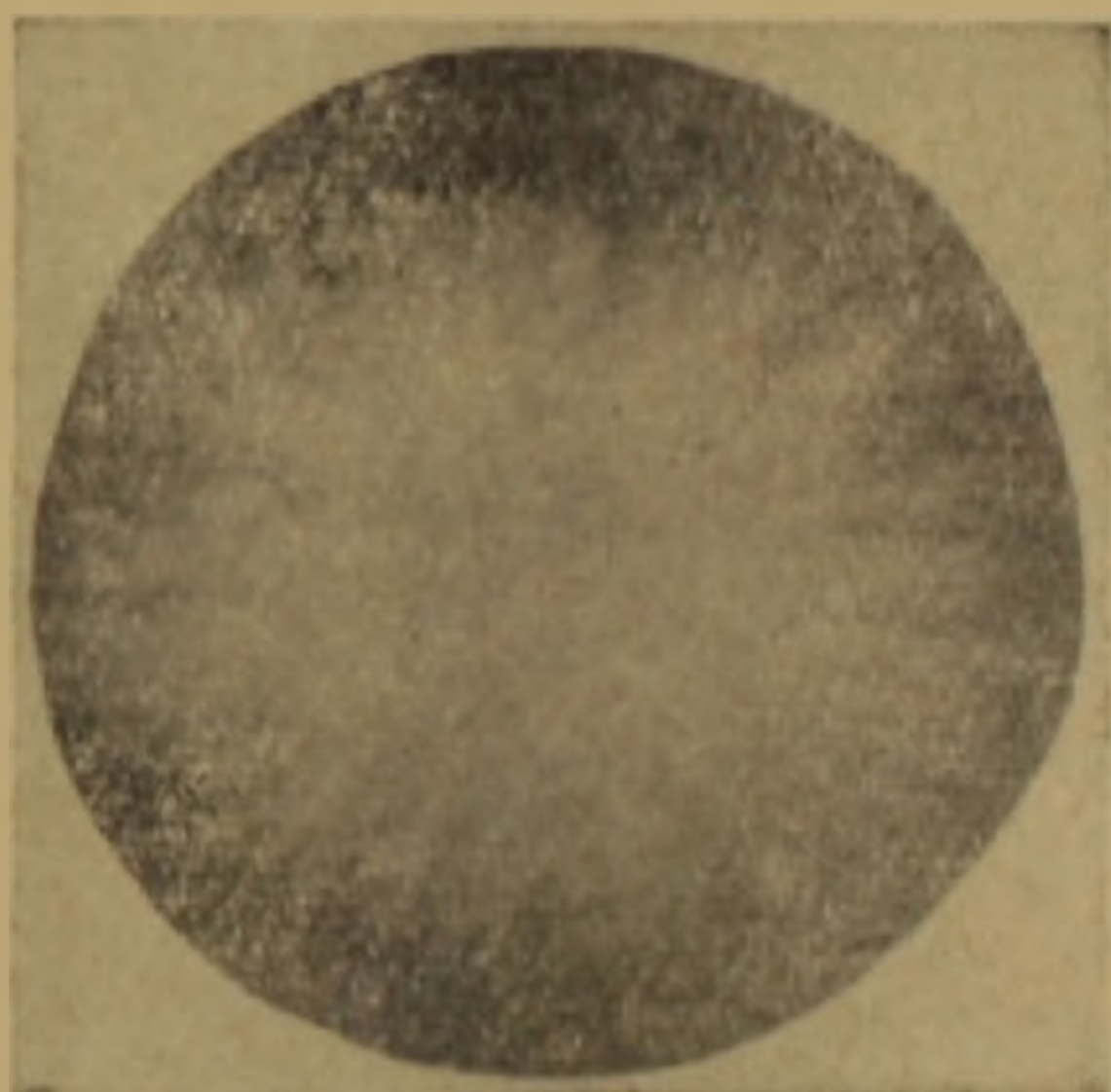
Հանքային նյութեր և 4⁰/0 շաքար պարունակող նույն սննդամիջավայրում աճելու գեղաբույս, 10 օրից հետո նա տալիս է ճառագայթաձև եղրերով, թույլ փայլով, շատ լավ աճեցողությամբ, կեղտոտ-սպիտակավուն գաղութ, որի երկայնաձիգ միջին մասում գոյանում է մի փոքր ուռուցիկ շերտ:

Հանքային նյութեր և 0,89⁰/0 շաքար պարունակող նույն սննդամիջավայրում, կուրաների մեջ աճելու գեղաբույս, 30 օրից հետո առաջանում է գրեթե կլոր, շատ թույլ փայլով, եղևնաձև ճյուղավորված, սպիտակ, շա-

դանակագույն երանգավորումով, 32×40 մմ մեծությամբ հսկա գաղութ (նկ. 1):

Բամբակենու ցողունային մասի հիդրոլիզատից պատրաստված և $0,37\%$ շաքար պարունակող սննդամիջավայրում աճելու դեպքում, 10 օրից հետո տալիս է ալիքաձև եզրերով, անփայլ մակերեսով, սպիտակ շերտով անջատված, թույլ աճեցողությամբ գաղութ, որի միջին մասը դեղնավուն է:

Հանքային նյութեր և $0,37\%$ շաքար պարունակող նույն սննդամիջավայրում աճելու դեպքում, 10 օրից հետո տալիս է ալիքաձև եզրերով, կաթնային երանգավոր շերտով անջատված, անփայլ մակերեսով, լավ աճեցողությամբ գաղութ, որի երկայնաձիգ միջին մասում գոյանում է շաղանակագույն երանգավորումով շերտ: Գաղութը ներքևի լայն մասում կնճրոտ է: Հանքային նյութեր և $0,89\%$ շաքար պարունակող նույն սննդամիջավայրում, կոլբաների մեջ աճելու դեպքում, 30 օրից հետո առաջացնում է կլոր, հարթ մակերեսով, անփայլ, ալիքաձև եզրերով, դեղնավուն, թույլ շաղանակագույն երանգավոր շերտերով անջատված, 40 մմ մեծությամբ հսկա գաղութ, որի միջին մասը շաղանակագույն է (նկ. 2):



Նկ. 1.



Նկ. 2.

Դրոժաջրից պատրաստված և 4% գլուկոզ ու 1% պեպտոն պարունակող ագարային սննդամիջավայրում, կոլբաների մեջ աճելու դեպքում, 30 օրից հետո տալիս է կլոր, դեղնավուն, հարդ եզրերով, կեղտոտ-սպիտակավուն, անփայլ, 39 մմ մեծությամբ հսկա գաղութ, որի կենտրոնական մասում գոյանում են տարբեր չափերի ծալքավոր հավելուկներ:

Հարդի հիդրոլիզատից պատրաստված և հանքային նյութեր ու $1,49\%$ շաքար պարունակող սննդամիջավայրում աճելու դեպքում, 10 օրից հետո տալիս է ոչ հարթ եզրերով, բլրակավոր մակերեսով, լավ աճեցողությամբ, մոխրագույն, ավազանման ծածկացով գաղութ, որի միջին մասն ավելի բաց գույն ունի:

Բամբակի սերմաթեփերի հիդրոլիզատից պատրաստված և հանքային նյութեր ու $1,73\%$ շաքար պարունակող սննդամիջավայրում աճելու դեպքում, 10 օրից հետո տալիս է հարթ եզրերով, լավ աճեցողությամբ, բաց դեղնավուն մակերեսով գաղութ, որի երկայնաձիգ միջին մասում գոյանում է ուռուցիկ ափսոսավոր գիծ:

Հիշյալ շաքարասունկը, երբ աճում է գինու արդյունաբերության թափուկների, բամբակենու ցողունային մասի հիդրոլիզատներից պատրաստված, հանքային նյութեր և $0,89\%$ շաքար պարունակող դարու ամիլի քաղցուի և հեղուկ ու աղաբային սննդամիջավայրում, 3—20 օրից հետո նրա բջիջները միակողմանի բողբոջող են, կլորավուն, երբեմն օվալաձև, նրանք մոտ $1,44-3,62 \times 1,44-7,3$ μ և բողբոջը $0,36-3,96$ μ մեծությամբ ունենւմ Շաքարասունկերի բջիջներում 3—10 օր հետո նկատվում են գլիկոլեն ու փակուղներ, տեսողության դաշտում 5—10 օր հետո նկատվում են 1—12 մահացած բջիջներ:

Torulopsis neoformans (armeniaca IV)-ը գինու արդյունաբերության թափուկների (չանչի) հիդրոլիզատից պատրաստված և 4% շաքար պարունակող սննդամիջավայրում աճելու դեպքում, 10 օրից հետո տալիս է ոչ հարթ եզրերով, կնճոտ, թույլ լորձնային, նվազ աճեցողությամբ, դեղնաշագանակագույն երանգավորումով գաղութ:

Հանքային նյութեր և 4% շաքար պարունակող նույն սննդամիջավայրում աճելու դեպքում, 10 օրից հետո տալիս է սկզբում թույլ, հետո լավ աճեցողությամբ, հարթ եզրերով, մակերեսի որոշ մասը կնճոտ, խակներքի լայն մասը հարթ, կեղտոտ-դեղնավուն գաղութ:

Հանքային նյութեր և $0,88\%$ շաքար պարունակող նույն սննդամիջավայրում, հատուկ կոլբաների մեջ աճելու դեպքում, 30 օրից հետո տառաջանում է կլոր, հարթ եզրերով, նավթային փայլով, բաց շագանակագույն մակերեսով, 21 մմ մեծությամբ հսկա գաղութ, որն ունի մուգ շագանակագույն խոշոր բլրակներ:

Բամբակենու ցողունային մասի հիդրոլիզատից պատրաստված և $0,37\%$ շաքար պարունակող աղաբային սննդամիջավայրում աճելու դեպքում, 10 օրից հետո տալիս է հարթ եզրերով, լորձնային, նավթային փայլով, շագանակա-նարնջագույն, թույլ աճեցողությամբ գաղութ, որի լայն մասը համեմատաբար բաց գույն ունի:

Հանքային նյութեր և $0,37\%$ շաքար պարունակող նույն սննդամիջավայրում աճելու դեպքում, 10 օրից հետո տալիս է լորձնային, նավթային փայլով, կնճոտ, շագանակագույն, լավ աճեցողությամբ գաղութ:

Դրոժաջրից պատրաստված, 4% գլուկոզ, 1% պեպտոն պարունակող սննդամիջավայրում կոլբաների մեջ աճելու դեպքում, 30 օրից հետո տալիս է կլոր, տատմնաձև եզրերով, թույլ փայլով, ուռուցիկ մակերեսով, բլրակավոր կեղտոտ-դեղնավուն, 25 մմ մեծությամբ հսկա գաղութ: Հարդի հիդրոլիզատից պատրաստված և հանքային նյութեր ու $1,49\%$ շաքար պարունակող սննդամիջավայրում 10 օր պահելու դեպքում չի աճում:

Բամբակի սերմաթեփերի հիդրոլիզատից պատրաստված և հանքային նյութեր ու $1,73\%$ շաքար պարունակող սննդամիջավայրում նույնպես չի աճում:

Գինու արդյունաբերության թափուկների, բամբակենու ցողունային մասի հիդրոլիզատներից պատրաստված, հանքային նյութեր ու $0,89\%$ շաքար պարունակող և դարու ամիլի քաղցուի հեղուկ ու աղաբային սննդամիջավայրերում աճելու դեպքում, 3—20 օրից հետո բջիջները միակողմանի բողբոջող, կլորավուն, երբեմն էլ օվալաձև, որոշ դեպքում երկարավուն են, նրանք $1,8-9 \times 2,52-21,6$ μ և բողբոջը $0,36-4,32$ μ

մեծություն ունենւմ Շաքարասնկերի բջիջներում 3—10 օր հետո նկատվում են գլիկոպեն ու վակուոլներ, տեսողության դաշտում նույն ժամանակամիջոցից հետո նկատվում են 1—12 մահացած, ինչպէս նաև ձևափոխված բջիջներ (նկ. 3):



Նկ. 3. *Torulopsis neoformans* (armeniaca IV)-ի բջիջների բաղմացումը:

- | | | |
|--|--|--------------------------------|
| 1. Գինու արդյունարե-
րության թափուկների հի-
դրոլիզատից պատրաստ-
ված սննդամիջավայրում: | 2. Բամբակենու ցողունա-
յին մասի հիդրոլիզատից
պատրաստված սննդամի-
ջավայրում: | 3. Դարու ածիկի բաղադրի
մեջ: |
|--|--|--------------------------------|

Torula utilis-ը գինու արդյունարեքության թափուկների հիդրոլիզատից պատրաստված և 4⁰/₀ շաքար պարունակող սննդամիջավայրում աճելու դեպքում, 10 օրից հետո տալիս է նվազ ճառագայթաձև եզրերով, թույլ փայլով, դեղնա-սպիտակավուն, երբեմն շագանակագույն երանգավորումով, բավարար աճեցողությամբ զաղուիթ, որի երկայնաձիգ միջին մասում դոյանում է գծային շերտ: Հանքային նյութեր և 4⁰/₀ շաքար պարունակող նույն սննդամիջավայրում աճելու դեպքում, 10 օրից հետո տալիս է խիտ ճառագայթաձև եզրերով, սպիտակ շերտով անջատված, դեղնա-սպիտակավուն, շագանակագույն երանգավորումով, լավ աճեցողությամբ զաղուիթ, որի երկարաձիգ միջին մասում դոյանում է թույլ փայլով շերտավոր լայն գիծ:

Հանքային նյութեր և 0,89⁰/₀ շաքար պարունակող նույն սննդամիջավայրում կոլրանների մեջ աճելու դեպքում, 30 օրից հետո տալիս է կլորավուն, թույլ փայլով, ալիքաձև կտրտված գծավոր եզրերով, հարթ, 21×25 մմ մեծությամբ, սպիտակ, շագանակագույն երանգավորումով զաղուիթ:

Բամբակենու ցողունային մասի հիդրոլիզատից պատրաստված և 0,37⁰/₀ շաքար պարունակող սննդամիջավայրում աճելու դեպքում, 10 օրից հետո տալիս է ալիքաձև եզրերով, սպիտակ շերտով բաժանված, բավարար աճեցողությամբ զաղուիթ, որի միջին մասը դեղնավուն է:

Հանքային նյութեր և 0,37⁰/₀ շաքար պարունակող նույն սննդամիջավայրում աճելու դեպքում, 10 օրից հետո տալիս է ալիքաձև եզրերով, կեղտոտ-մոխրագույն, լավ աճեցողությամբ զաղուիթ, որի վերին մասը (նեղ մասը) բլրակավոր է, իսկ երկայնաձիգ միջին մասում դոյանում է շագանակագույն լայն շերտ: Հանքային նյութեր և 0,89⁰/₀ շաքար պարունակող նույն սննդամիջավայրում կոլրանների մեջ աճելու դեպքում, 30 օրից հե-

տո առաջանում է կլոր, ալիքաձև եզրերով, հարթ մակերևույթ, 35×36 մմ մեծությամբ մոխրա-դեղնավուն գաղութ, որի կենտրոնական մասը շագանակագույն երանգավորում ունի:

Դրոժաջրից պատրաստված, 4% գլուկոզ և 1% պեպտոն պարունակող սննդամիջավայրում կոլրաների մեջ աճեցնելու դեպքում, 30 օրից հետո առաջանում է կլոր, անփայլ, թույլ ուռուցիկ մակերեսով, սպիտակ-դեղնավուն, 35 մմ մեծությամբ հսկա գաղութ, որի կենտրոնական մասը ճառագայթաձև է և ունի սպիտակավուն շերտավոր դիմ:

Հարդի հիդրոլիզատից պատրաստված, հանքային նյութեր և $1,49\%$ շաքար պարունակող ադարային սննդամիջավայրում աճելու դեպքում, 10 օրից հետո տալիս է ոչ հարթ եզրերով, բլրակավոր, լավ աճեցողությամբ, մոխրագույն գաղութ, որի մակերեսը հատիկավոր է և ավազանման, իսկ միջին մասը բաց մոխրագույն է:

Բամբակի սերմաթեփերի հիդրոլիզատից պատրաստված, հանքային նյութեր և $1,73\%$ շաքար պարունակող սննդամիջավայրում աճելու դեպքում, 10 օրից հետո տալիս է իրարից անջատված բլրակներով, հարթ եզրերով, բավարար աճեցողությամբ, բաց դեղնավուն գաղութ, որի կենտրոնական մասն ուռուցիկ է:

Հիշյալ շաքարասունկը գինու արդյունաբերության թափուկների, բամբակենու ցողունային մասի հիդրոլիզատներից պատրաստված, հանքային նյութեր ու $0,89\%$ շաքար պարունակող և գարու ածիկի քաղցուի ու հեղուկ և ադարային սննդամիջավայրերում աճելու դեպքում, բջիջները միակողմանի բողբոջող, օվալաձև, երբեմն երկարավուն, նրանք մոտ $1,44 - 7,2 \times 2,88 - 10,8$ μ , բողբոջը $0,36 - 3,6$ μ մեծությու ունեն: Շաքարասունկերի բջիջներում 3—15 օր հետո նկատվում են գլիկոգեն ու փակուղիներ, տեսողության դաշտում նույն ժամանակամիջոցից հետո նկատվում են 1—13 մահացած բջիջներ:

Candida cornusmas (armentaca)-ը գինու արդյունաբերության թափուկների (չանչի) հիդրոլիզատից պատրաստված, հանքային նյութեր ու $0,89\%$ շաքար պարունակող սննդամիջավայրում աճելու դեպքում, 3—20 օրից հետո տալիս է սպիտակ շերտով բաժանված, թավշոտ եզրերով, լավ աճեցողությամբ, դեղնա-մոխրագույն մակերեսով գաղութ, որը 20 օր անց ծածկվում է սպիտակավուն թավշոտ շերտով: Նույն սննդամիջավայրում կոլրաների մեջ աճելու դեպքում, 30 օրից հետո առաջանում է եղևնաձև ճյուղավորված խիտ եզրերով, մոխրա-շագանակագույն երանգավորումով, 40 մմ մեծությամբ կլոր հսկա գաղութ, որի մակերեսը թավշոտ, անփայլ, կեղտոտ-մոխրագույն է: Բամբակենու ցողունային մասի հիդրոլիզատից պատրաստված, հանքային նյութեր և $0,89\%$ շաքար պարունակող սննդամիջավայրում աճելու դեպքում, 3—20 օրից հետո տալիս է թույլ թավշոտ մակերեսով, սպիտակավուն, լավ աճեցողությամբ գաղութ, որի երկայնաձիգ միջին մասում գոյանում է ուռուցիկ գծավոր շերտ: Վերջինս դեպի եզրերը առաջացնում է ճառագայթաձև բլրակներ: Նույն սննդամիջավայրում, կոլրաների մեջ աճեցնելու դեպքում, 30 օրից հետո առաջանում է կլոր, ճյուղավորված եզրերով, կնճոտ մակերեսով, սպիտակ-դեղնավուն, թավշոտ ծածկոցով, 41 մմ մեծությամբ հսկա գաղութ:

Գրոմաշրից պատրաստված, $4^0/0$ զլուկոզ, $1^0/0$ պեպտոն պարունակող սննդամիջավայրում հատուկ կուրաների մեջ աճելու գեպքում, 30 օրից հետո տալիս է կլոր, կեղտոտ-սպիտակավուն, թավշոտ, շերտավոր եզրերով, միջին մասը կնճոտ, դեղնա-սպիտակավուն, 50 մմ մեծությամբ հսկա գաղութ: Հարգի հիդրոլիզատից պատրաստված, հանքային նյութեր և $1,49^0/0$ շաքար պարունակող սննդամիջավայրում աճելու գեպքում, 10 օրից հետո տալիս է մանր կտրտված եզրերով, անփայլ, մոխրագույն, բավարար աճեցողությամբ գաղութ, որի միջին մասն ուռուցիկ է: Գաղութն առաջացնում է դուստր գաղութներ:

Բամբակի սերմաթեփերի հիդրոլիզատից պատրաստված, հանքային նյութեր և $1,73^0/0$ շաքար պարունակող սննդամիջավայրում աճելու գեպքում, 10 օրից հետո տալիս է շերտավոր, թավշոտ եզրերով, սպիտակավուն, լավ աճեցողությամբ գաղութ, որն իր միջին մասում ունի հարթ մակերևույթ ըլլակներ:

Գինու արդյունաբերության թափուկների, բամբակենու ցողունային մասի հիդրոլիզատներից պատրաստված, հանքային նյութեր և $0,89^0/0$ շաքար պարունակող ու գարու ածիկի քաղցուի և՛ հեղուկ, և՛ աղարային սննդամիջավայրերում աճելու գեպքում, 3—20 օրից հետո բջիջները միակողմանի բողբոջող, կլորավուն, երբեմն օվալաձև են, առաջացնում են պսևգոմիցելներ, բջիջները $0,72—6,48 \times 1,44—9$ μ , բողբոջը $0,36—5,2$ μ , պսևգոմիցելը $0,36—7,2 \times 7,2—612$ μ մեծությամբ ունեն: Շաքարասնկերի բջիջներում 10—15 օր հետո նկատվում են գլիկոգեն ու վալուլներ, տեսողության դաշտում 3—10 օր հետո նկատվում են 1—8 մահացած բջիջներ:

Candida pelliculosa (Ltschaschen)-ն գինու արդյունաբերության թափուկների (չանշ) հիդրոլիզատից պատրաստված, հանքային նյութեր և $0,89^0/0$ շաքար պարունակող աղարային սննդամիջավայրում աճելու գեպքում, 3—20 օրից հետո տալիս է ալիքաձև եզրերով, սպիտակավուն թավշոտ շերտով բաժանված, թույլ, փայլուն, ըլլակաձև մակերևույթ գաղութ, որի միջին մասը դեղնա-մոխրագույն է:

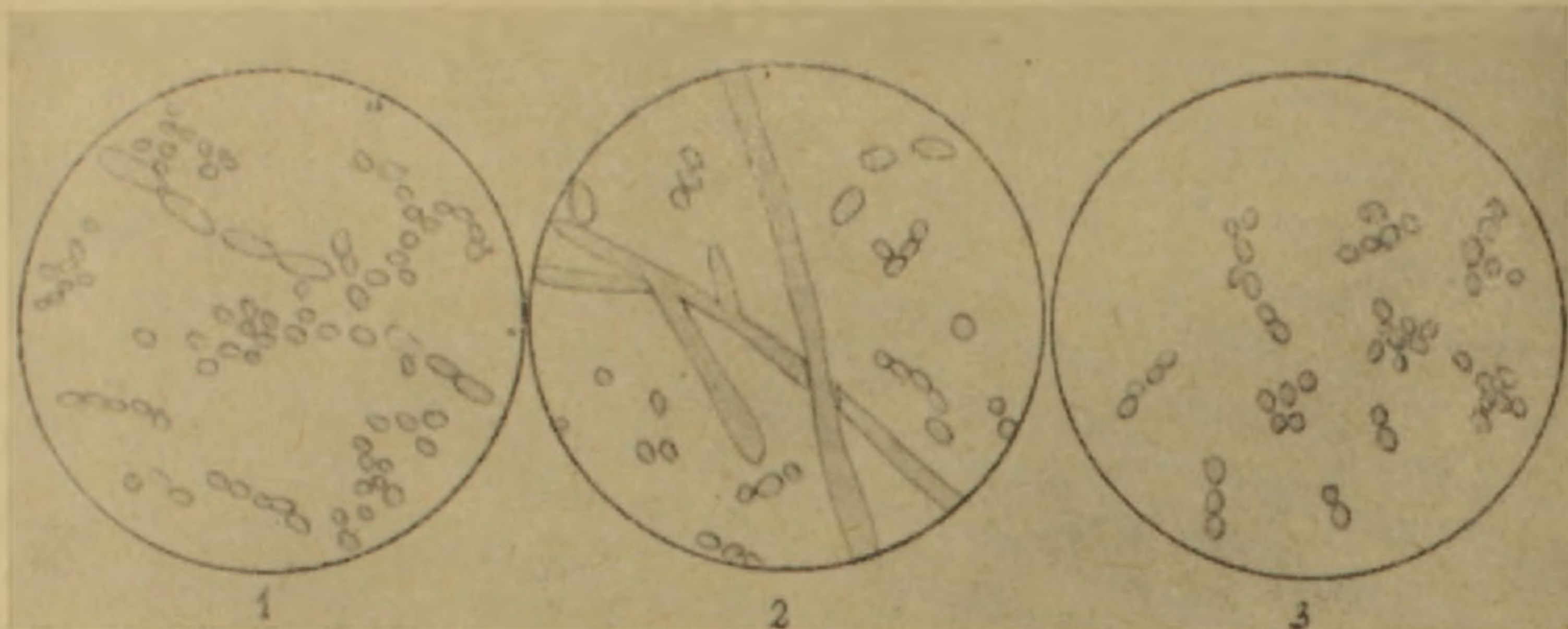
Բամբակենու ցողունային մասի հիդրոլիզատից պատրաստված, հանքային նյութեր և $0,89^0/0$ շաքար պարունակող սննդամիջավայրում աճելու գեպքում, 3—20 օրից հետո տալիս է ճառագայթաձև եզրերով, մակերևույթ սպիտակավուն, թույլ թավշով ծածկված, լավ աճեցողությամբ գաղութ, որի որոշ մասերը շաղանակադույն երանգավորում ունեն:

Նույն սննդամիջավայրում կուրաների մեջ աճեցնելու գեպքում, 30 օրից հետո գոյացնում է կլոր, անփայլ, սպիտակավուն, թավշոտ, 40 մմ մեծությամբ հսկա գաղութ:

Գրոմաշրից պատրաստված, $4^0/0$ զլուկոզ և $1^0/0$ պեպտոն պարունակող սննդամիջավայրում կուրաների մեջ աճելու գեպքում, 30 օրից հետո տալիս է կլոր, դեղնավուն թելավոր եզրերով, թավշոտ, սպիտակավուն, 38 մմ մեծությամբ հսկա գաղութ, որի միջին մասն ուռուցիկ է:

Գինու արդյունաբերության թափուկների և բամբակենու ցողունային մասի հիդրոլիզատներից պատրաստված, հանքային նյութեր և $0,89^0/0$ շաքար պարունակող և գարու ածիկի քաղցուի և՛ հեղուկ, և՛ աղարային սննդամիջավայրերում աճելու գեպքում, 3—20 օրից հետո բջիջները միակողմանի բողբոջող, մանր են, կլորավուն, երբեմն էլ օվալաձև, որոշ գեպ-

բուժման երկարատևություն, դարձու ածիկի քաղցուի վրա պակագոմիցեկներ չեն առաջացնում: Բջիջները մոտ $0,72-5,4 \times 1,44-7,6$ μ , բողբոջը $0,36-2$ μ և պակագոմիցեկը $0,72-5,4 \times 7,2-504$ μ մեծություն ունեն (նկ. 4):



Նկ. 4. *Candida pelliculosa* (Litschaschen)-ի բջիջների բազմացումը:

1. Գինու արդյունաբերության թափուկների հիդրոլիզատից պատրաստված սննդամիջավայրում:

2. Բամբակենու ցողունային մասի հիդրոլիզատից պատրաստված սննդամիջավայրում:

3. Գարու ածիկից պատրաստված սննդամիջավայրում:

Շաքարասնկերի բջիջներում $3-10$ օր հետո նկատվում են գլիկոգենու վակուոլներ, տեսողությամբ դաշտում նույն ժամանակամիջոցից հետո նկատվում են $1-10$ մահացած բջիջներ:

Candida tropicalis-ը գինու արդյունաբերության թափուկների (չանչի) հիդրոլիզատից պատրաստված, հանքային նյութեր և $0,89\%$ շաքար պարունակող սննդամիջավայրում աճելու դեպքում, $3-20$ օր հետո տալիս է սպիթաձև եզրերով, թույլ փայլով, բավարար աճեցողությամբ գեղնամոխրագույն գաղութ: Նույն սննդամիջավայրում կուլրաների մեջ աճեցնելու դեպքում, 30 օրից հետո առաջացնում է կլորավուն, թույլ փայլուն, թեխավոր մակերեսով, մուգ-մոխրագույն, 36×40 մմ մեծությամբ հսկա գաղութ: Գաղութն առաջացնում է դուստր գաղութներ:

Բամբակենու ցողունային մասի հիդրոլիզատից պատրաստված, հանքային նյութեր և $0,89\%$ շաքար պարունակող սննդամիջավայրում աճելու դեպքում, $3-20$ օրից հետո տալիս է կլորաված ճառագայթաձև եզրերով, բլրակաձև, լավ աճեցողությամբ, թավշոտ մակերեսով գաղութ, որի երկարաձիգ միջին մասում գոյանում է ուռուցիկ, կնճռոտավոր, գեղնամոխրագույն գծավոր շերտ: Նույն սննդամիջավայրում կուլրաների մեջ աճեցնելու դեպքում, 30 օրից հետո տալիս է կլոր, միջին մասը կնճռոտ, մակերեսը սպիտակավուն, 41 մմ մեծությամբ հսկա գաղութ: Գաղութն առաջացնում է դուստր գաղութներ:

Դրոժաջրից պատրաստված, 4% գլուկոզ և 1% պեպտոն պարունակող սննդամիջավայրում կուլրաների մեջ աճեցնելու դեպքում, 30 օրից հետո տալիս է կլոր, թույլ թավշոտ մակերեսով, սպիտակ շերտով անջատված, սպիտակավուն, 50 մմ մեծությամբ հսկա գաղութ, որն իր միջին մասում ունի խոշոր կնճիռներ: Հարցի հիդրոլիզատից պատրաստված, հանք-

քային նյութեր և $1,49\%$ շաքար պարունակող սննդամիջավայրում աճելու դեպքում, 10 օրից հետո տալիս է բաց մոխրագույն, ճառագայթաձև եզրերով, լավ աճեցողությամբ գաղութ, որի միջին մասը կնճոտ, մոխրագույն է:

Բամբակի սերմաթեփերի հիդրոլիզատից պատրաստված, հանքային նյութեր և $1,73\%$ շաքար պարունակող սննդամիջավայրում աճելու դեպքում, 10 օրից հետո տալիս է ճառագայթաձև, բլրակավոր եզրերով, լավ աճեցողությամբ, բաց գեղնավուն գաղութ, որի երկայնաձիգ միջին մասում գոյանում է ալիքաձև բլրակավոր ուռուցիկ շերտ:

Հիշյալ շաքարասունկը գինու արդյունաբերության թափուկների, բամբակենու ցողունային մասի հիդրոլիզատներից պատրաստված, հանքային նյութեր ու $0,89\%$ շաքար պարունակող և դարու ածիկի քաղցուի և՛ հեղուկ, և՛ ագարային սննդամիջավայրերում աճելու դեպքում, 3—20 օր հետո բջիջները կլորավուն, երբեմն երկարավուն են, առաջացնում են պսևդոմիցելներ: Բջիջները $1,16—7,92 \times 2,16—10$ μ , բողբոջը $0,36—7,2$ μ , պսևդոմիցելը $1,44—7,2 \times 2,16—750$ μ մեծություներ ունեն: Շաքարասնկերի բջիջներում 3—10 օր հետո նկատվում են գլիկոգեն ու վալուլոներ, տեսողության դաշտում նույն ժամանակամիջոցից հետո նկատվում են 1—10 մահացած բջիջներ:

Այսպիսով, ինչպես տեսնում ենք, շաքարասնկերի նույն տեսակը տարբեր բնույթի ագարային սննդամիջավայրերում աճելու դեպքում, առաջացնում է տարբեր մեծությամբ ու բնույթի գաղութներ:

Սննդամիջավայրում սննդանյութի նվազման հետ շաքարասնկերի բջիջներում պակասում է նաև գլիկոգենի կուտակման ինտենսիվությունը և խմորման վերջում բոլորովին անհետանում:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

1. Մեր կողմից ուսումնասիրվող *T. dattila* (armeniaca), *T. utilis*, *C. Cornus mas* (armeniaca), *C. pelliculosa* (Ltschaschen) և *C. tropicalis* շաքարասնկերը, երբ աճեցվում են գինու արդյունաբերության թափուկների (չանչի), բամբակենու ցողունային մասի հիդրոլիզատներից պատրաստված և դարու ածիկի քաղցուի սննդամիջավայրերում, պահպանում են իրենց բջիջ սկզբնական հիմնական ձևերը, իսկ *T. neoformans* (armeniaca)-ը հիշյալ սննդամիջավայրերում աճելու դեպքում, իր բջիջ հիմնական ձևերի կողքին տալիս է նաև ձևափոխված խոշոր բջիջներ:

2. Շաքարասնկերի նույն տեսակը տարբեր բնույթի ագարային սննդամիջավայրերում աճելու դեպքում, առաջացնում է տարբեր մեծությամբ ու բնույթի գաղութներ:

3. Շաքարասնկերը, ինչպես հեղուկ, այնպես էլ պինդ սննդամիջավայրերում աճելու դեպքում, նրանց բջիջներում գլիկոգենի քանակը խիստ փոփոխական է լինում: Մեծ քանակությամբ գլիկոգեն է կուտակվում բջիջների բազմացման սկզբնական շրջանում, իսկ միջավայրում շաքարի սպառումն և կուլտուրայի ծերացման զուգընթաց, գլիկոգենի քանակն աստիճանաբար պակասելով, խմորման վերջում անհետանում է:

4. *Candida cornus mas* (armeniaca), *Candida tropicalis* շաքարաուրն-կերը գինու արդյունաբերության թափուկների, բամբակենու ցողունային մասի հիդրոլիզատներից և դարու ածխի քաղցուից պատրաստված սննդամիջավայրերում աճելու ղեպքում առաջացնում են պսևդոմիցելներ: *Candida pelliculosa* (Ltshaschen)-ը նույն սննդամիջավայրերում, բացառությամբ դարու ածխի քաղցուի, նույնպես առաջ է պսևդոմիցելներ:

5. Հանքային նյութեր պարունակող նույն սննդամիջավայրում շաքարասնկերն աճում են ավելի լավ:

Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների ակադեմիայի

Միկրոբիոլոգիայի սեկտոր

Մտայնել է 24 IX 1956 թ.

Р. С. КАРИМЯН

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И КУЛЬТУРАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ДРОЖЖЕПОДОБНЫХ ГРИБКОВ (КОРМОВЫХ) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРЕДЫ

Р е з ю м е

Как известно, полезные микроорганизмы, в том числе и дрожжевые грибки, имеют важное значение для ряда отраслей сельского хозяйства и промышленности. С целью изучения морфолого-физиологических признаков дрожжевых грибков (кормовых), они длительное время выращивались в пробирках и колбах на питательных средах, приготовленных из гидролизатов винодельческих отходов, стеблей хлопчатника, соломы, шелухи хлопкового семени, ячменного солода, а также 3, 5, 10, 15 и 20 дней проводились микроскопические наблюдения. Из морфологических признаков нами особое внимание было уделено изучению характера роста, формы и величины дрожжевых грибков, в поле зрения микроскопа подсчитывалось количество мертвых клеток, а также прослеживалась интенсивность накопления гликогена в клетках дрожжевых грибков. Суммируя результаты проведенных опытов, можно прийти к следующему заключению:

При выращивании *Torulopsis dattila* (armeniaca), *Torula utilis*, *Candida cornus mas* (armeniaca), *Candida pelliculosa* (Ltshaschen) и *Candida tropicalis* на средах, приготовленных из гидролизатов винодельческих отходов и стеблей хлопчатника и на среде, полученной из ячменного солода, их клетки сохраняют свою первоначальную основную форму: при выращивании же *Torulopsis neoformans* (armeniaca IV) на перечисленных средах, наряду с основными формами, появляются также видоизмененные большие клетки.

2. Тот же вид дрожжевого грибка, при выращивании его на различных агаровых питательных средах, образует колонии, отличающиеся друг от друга как по своему характеру, так и по размерам.

3. При культивировании дрожжевых грибков как на жидких, так и на твердых питательных средах, количество гликогена в их клетках

даёт резкие колебания: большое количество гликогена накапливается в начальном периоде размножения клеток, параллельно же с истощением запасов сахара в среде и старением культуры, количество гликогена, постепенно убывая, к концу бродильного процесса доходит до нуля.

4. При выращивании *S. cornus mas* (armentosa) и *S. torulalis* на питательных средах, приготовленных из гидролизатов винодельческих отходов и стеблей хлопчатника и из ячменного солодового сусла, эти дрожжевые грибки образуют псевдомицелии. При выращивании *Candida pelliculosa* (Ltschaschen) на тех же питательных средах (за исключением ячменного солодового сусла) также происходит образование псевдомицелии.

5. На тех же питательных средах, содержащих минеральные вещества, дрожжевые грибки прорастают хорошо и дают более выраженные колонии.

Կ Լ Ի Կ Ը Ն Ա Ր Թ Յ Ո Ւ Ն

1. Имшенецкий А. А. Образование рас у дрожжей под влиянием собственных продуктов жизнедеятельности. Микробиология, т. IV, вып. 3, стр. 350, 1935.
2. Крючкова А. П. Подбор производственных штаммов пентозных дрожжей. Гидролизная промышленность СССР, 4 (10), стр. 15, 1949.
3. Крючкова А. П., Фишер П. П. Сбраживание древесных гидролизатов дрожжами из рода *Schizosaccharomyces*. Гидролизная промышленность СССР, 3 (21), стр. 5, 1951.
4. Кудрявцев В. И. О принципах классификации микроорганизмов. „Микробиология“, т. XII, вып. 1—2, стр. 15, 1942.
5. Кудрявцев В. И. Элементы видовой систематики спорогенных дрожжей. „Микробиология“, т. XII, вып. 1, стр. 1, 1943.
6. Кудрявцев В. И. Циклы развития филогении и классификация дрожжей. Микробиология, т. XV, вып. 4, стр. 345, 1946.
7. Мельцер И. и Малков А. Дрожжевое производство. Пищепромиздат. Ленинград, 1937.
8. Омелянский В. Л. Практическое руководство по микробиологии. Издательство Академии наук Союза ССР., Москва, 1940.
9. Плевако Е. А., Гивартовский Р. В. Технология дрожжевого производства. Пищепромиздат. Москва, 1949.

ФИЗИОЛОГИЯ

Л. С. ГЕЗАЛЯН

ЯВЛЕНИЕ СИСТЕМНОСТИ В УСЛОВНОРЕФЛЕКТОРНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОБАК *

Экспериментальная разработка проблемы системности в работе коры больших полушарий головного мозга началась в 1930-х годах. Изучением этого вопроса одновременно был занят ряд исследователей (Э. А. Асратян [3], Г. В. Скипин [15], В. В. Рикман [13], С. Н. Выржиковский [5], Л. О. Зевальд [6], А. А. Линдберг [11]). Экспериментальные данные этих исследователей имели важное значение в расширении наших знаний об аналитико-синтетической деятельности головного мозга. В дальнейшем Э. Ш. Айрапетянц [4], Ф. П. Майоров [12], П. К. Анохин [2], К. С. Абуладзе [1] представили новые экспериментальные данные об особенностях формирования и проявления системности. Одновременно были сделаны попытки дать более или менее полное объяснение глубокого физиологического механизма явления системности.

На основании литературных данных можно считать, что явление системности в условнорефлекторной деятельности проявляется внешне в нескольких видах.

В одних случаях (Г. И. Зеленый [7], К. Н. Кржышковский [9], Ю. П. Феокритова [18], М. М. Стукова [16]) оно выступает как рефлекс на время, в других случаях (В. В. Сирятский [14], П. С. Купалов [10]), — как реакция коры большого мозга на чередование положительных и отрицательных условных раздражителей. Далее, системность корковых процессов проявляется в том случае, когда условные раздражители (положительные и отрицательные) применяются в строго определенном порядке изо дня в день (Э. А. Асратян [3], Г. В. Скипин [15], Л. О. Зевальд [7]), наконец, в известной мере это явление обнаруживается тогда, когда условный раздражитель применяется подряд несколько раз, и безусловным раздражением подкрепляется только последнее его применение (С. Н. Выржиковский [5], М. А. Усиевич [17]).

Несмотря на наличие относительно большого количества работ, посвященных изучению проблемы системности, ряд вопросов, относящихся к этой проблеме, до сих пор остается неясным. В частности, совершенно не ясен физиологический механизм образования и осуществления третьего вида динамического стереотипа, проявляющегося в тех случаях, когда условные раздражители применялись в строго определенном порядке изо дня в день. Вследствие этого отсутствует и единая точка зрения на то, как

* Работа проводилась под руководством проф. Э. А. Асратяна.

индикаторный раздражитель (т. е. раздражитель, поочередно применяемый на местах всех условных раздражителей системы) выявляет системность. До сих пор в качестве индикаторного раздражителя применялся, главным образом, один из входящих в систему положительных условных раздражителей. В опытах Э. А. Асратяна, помимо этого, в качестве индикатора применялся другой условный сигнал, не входящий в данную систему. Этот последний условный раздражитель выявлял системность так же, как и любой из положительных условных сигналов, входящих в систему.

Учитывая имеющиеся экспериментальные данные и теоретические предположения в отношении системности, мы исследовали следующие вопросы: могут ли в качестве индикаторов применяться раздражители, которые являются индифферентными в отношении той реакции, на базе которой выработаны условные рефлексy, входящие в систему, и можно ли применить в качестве индикатора дифференцировочный условный раздражитель, входящий в систему.

Исследование проводилось по классической павловской слюнной пищевой методике с учетом двигательной реакции животного. Опыты проводились на 3 собаках в звукозаглушенной камере. Слюноотделение отсчитывалось по шкале и регистрировалось автоматическим способом на вращающейся ленте кимографа. Во всех опытах, за 3—4 минуты до начала опыта, собаке в станке давалась «затравочная» порция еды для повышения пищевой возбудимости. В начале работы мы занимались выработкой пищевых условных рефлексов и дифференцировок к ним. Далее, из этих условных раздражителей, образовали систему. В систему условных раздражителей входили: метроном — 120 ударов в минуту (в дальнейшем обозначение — М120), свет перед мордой собаки — 40 ватт (свет), дифференцировочный метроном — 60 ударов в минуту (М60), пассивный подъем задней правой лапы (ППЛ), касалка на правом боку — 10 касаний за 20 секунд (касалка). Все условные раздражители у двух собак (Тарзан и Икс) были отставлены на 20 секунд, а у одной (Мик) — на 15 секунд. Промежутки между применением условных раздражителей во избежание образования условного рефлексa на время были не постоянными, а колебались от 4 до 9 минут.

Экспериментальные данные, полученные нами при применении индифферентных раздражителей без пищевого подкрепления в качестве индикаторов, показывают следующее. С помощью звукового индифферентного раздражителя — тона у одной собаки (Тарзан), хотя и нечетко, но удалось выявить системность в условнорефлекторной деятельности, у остальных собак сделать этого вовсе не удалось. С помощью другого индифферентного звукового раздражителя — бульканья, также удалось выявить системность в условнорефлекторной деятельности только у одной собаки (Тарзан). Применяя зрительный индифферентный раздражитель, помещенный в поле зрения, экран у 2 собак (Тарзан и Икс), хотя и не четко, но все же удалось выявить системность.

Применение вертушки в качестве индикатора не привело к обнаружению системности ни у одной собаки.

При применении кожно-термических индифферентных раздражителей мы получили следующие результаты: применение холодого раздражения ни у одной собаки не выявило системности. Применение теплового раздражения позволило выявить системность хотя и в нечеткой форме у собаки Икс, а у остальных применение теплового раздражителя ничего не дало.

В ходе опытов мы наблюдали, что собаки, имеющие условный рефлекс на пассивный подъем лапы как перед едой, так и после еды периодически поднимали ту лапу, пассивный подъем которой являлся условным пищевым раздражителем; во время действия положительных условных раздражителей и подачи пищи эти движения прекращались. То же самое ранее отмечали в своих работах Ю. М. Конорский и С. М. Миллер [8], Г. В. Скипин [15] и др.

Нами было установлено, что применение индифферентных раздражителей в качестве индикаторов для выявления системности в условнорефлекторной деятельности не прекращало этих периодических активных подъемов задней правой лапы у подопытных собак.

В ходе опытов мы наблюдали, что в следующие дни после пробы системности при помощи индикаторных раздражителей наступает нарушение силовых соотношений условных раздражителей. Более глубокое нарушение наступает в тех случаях, когда индифферентные раздражители, применяемые в качестве индикаторов, выявляют системность, чем в тех случаях, когда они ее не выявляют.

На основании наших экспериментов мы приходим к заключению, что раздражители, индифферентные в отношении безусловной деятельности, на базе которой вырабатывались входящие в систему условные рефлексы, обнаруживают наличие системности в условнорефлекторной деятельности собак в единичных случаях и в нечеткой форме.

Сводная таблица опытов по применению индифферентных раздражителей
(собака Тарзан)

Условные раздражители	П р и м е н я е т с я							
	система раз- ных раздра- жителей	один свет	тон	буль- канье	экран	вертуш- ка	холод	тепло
Свет	37	45	10	47	20	10	10	5
ППЛ	51	45	10	20	5	5	5	20
М60 (диф.)	0	13	5	0	5	5	5	5
Касалка	20	29	20	10	15	5	5	10
М120 (положит.)	23	40	0	10	5	5	5	5

Для проверки роли периодического возбуждения пищевого центра при выявлении системности мы решили применить в качестве индикато-

Сводная таблица опытов по применению индифферентных раздражителей
(собака Мик)

Условные раздражители	П р и м е н я е т с я							
	система раз- ных усл. раздражи- телей	свет	тон	буль- канье	экран	вертуш- ка	холод	тепло
Свет	20	38	15	10	5	5	15	5
ППЛ	17	15	0	10	5	0	5	0
М60 (диф.)	5	5	10	5	5	5	15	0
Касалка	5	5	0	5	5	5	0	0
М120 (положит.)	20	20	5	5	5	0	5	5

Сводная таблица опытов по применению индифферентных раздражителей
(собака Икс)

Условные раздражители	П р и м е н я е т с я							
	система раз- ных усл. раздражи- телей	свет	буль- нье	вертуш- ка	экран	тон	тепло	холод
Свет	40	32	5	5	15	5	5	10
М120 (положит.)	40	26	5	5	10	10	0	15
М60 (диф.)	10	14	5	5	0	5	0	20
Касалка	29	20	0	5	5	0	5	5

ра индифферентные раздражители с подкреплением пищевым безусловным рефлексом. При этом необходимо учитывать, что после первого же подкрепления индифферентный раздражитель больше не может считаться полностью индифферентным, ибо не исключена возможность, что уже с первых же сочетаний индифферентного раздражителя с безусловным между ними устанавливается связь.

На основании наших опытов с применением индифферентных раздражителей с подкреплением пищевым безусловным раздражителем в качестве индикатора, можно сказать, что у собаки Тарзан вертушка на фоне слабого промежуточного слюноотделения на трех местах системы вызвала очень слабый условный рефлекс. На месте отрицательного раздражителя Тарзан не взял пищи. Следовательно, у собаки Тарзан вертушка в нечеткой форме выявила системность. У собаки Мик вертушка на трех местах вызвала условный рефлекс, особенно на месте отрицательного условного раздражителя, как бы растормаживая тормозной пункт системы.

При применении «экрана» у собаки Тарзан мы наблюдали слабый условный рефлекс, особенно на 5-м месте. На основании этого можно допустить, что появление экрана выявило системность в незначительной фор-

ме. При применении экрана у собаки Мик условный рефлекс был только на 4-м месте, но так как до применения раздражителя наблюдалось умеренное промежуточное слюноотделение (в среднем 2 капли слюны за 20 секунд), мы заключаем, что этот раздражитель у собаки Мик системности не выявил.

У собаки Икс появление экрана вызвало слабые условные рефлексы на месте положительных условных раздражителей, следовательно, с осторожностью можно сказать, что этот раздражитель у собаки Икс выявил системность.

При применении вертушки с подкреплением Тарзан продолжал поднимать заднюю правую лапу. Движение задней правой лапы продолжалось и во время действия безусловного раздражителя. Высокие подъемы задней правой лапы наблюдались у собаки Тарзан во время действия вертушки с подкреплением. У собаки Мик движения задней правой лапы не наблюдалось.

На следующий день после проб индифферентных раздражителей с подкреплением не наблюдались отклонения величин условных рефлексов системы.

На основании этой серии опытов мы заключаем, что в выявлении системности в условнорефлекторной деятельности периодическое возбуждение безусловного центра, которое происходит при подкреплении индикаторных раздражителей, не играет существенной роли.

Применение отрицательного условного раздражителя на местах условных раздражителей, входящих в систему, с целью выявления системности в условнорефлекторной деятельности дали следующие результаты: у собаки Тарзан М60 в двух местах вызвал очень слабый условный рефлекс и нечетко выявил системность. М60 у собаки Икс в двух местах вызвал слабый условный рефлекс, а на месте отрицательного раздражителя даже двигательно-отрицательную реакцию, и следовательно, в незначительной форме выявилась системность.

На основании этой серии опытов мы, очевидно, можем заключить, что у тех собак, у которых имелась неполная дифференцировка, т. е. имелась слабая условнорефлекторная связь между корковым пунктом М60 и корковым пунктом безусловной реакции, системность выявляется при помощи дифференцировочного раздражителя М60. У собаки Тарзан, у которой дифференцировка была почти полной, М60 не выявил системности, а после применения М60, на второй день наблюдалось нарушение условнорефлекторной деятельности.

Кроме того, мы наблюдали, что собака Тарзан продолжала активно поднимать заднюю правую лапу и во время действия М60, причем во время 4-го и 5-го применения сильнее и чаще. В обычных опытах при действии М60 движения лапы у Тарзана не наблюдалось.

В целях выяснения роли центра безусловного раздражителя при выявлении системности с помощью индикаторного раздражителя, мы искусственно повысили пищевую возбудимость у наших подопытных собак путем усиления безусловного подкрепления и уменьшения ежедневных

Сводная таблица опытов по применению дифференцировочного раздражителя (М60) на месте системы

Опыты на Тарзане			Опыты на Мике			Опыты на Иксе		
Применяется		М60	Применяется		М60	Применяется		М60
система разных условных раздражителей			система разных условных раздражителей			система разных условных раздражителей		
Свет	37	5	Свет	20	30	Свет	40	5
ППЛ	51	0	ППЛ	17	10	М201	40	10
М60	0	10	М60	5	10	М60	10	5
Касалка	20	15	Касалка	5	15	Касалка	20	10
М120	23	5	М 120	20	10			

порций пищи в виварии. У собак Тарзан и Икс эти мероприятия вызывали увеличение условных рефлексов, примерно, в два раза, а у собаки Мик, наоборот, падение величин условных рефлексов вызвано, вероятно, в результате развития запредельного торможения. Данную серию опытов мы поставили лишь на двух собаках — Тарзане и Иксе. Можно было ожидать, что при повышении пищевой возбудимости в коре больших полушарий головного мозга усилится возбуждение пищевого центра, и такой сильно возбужденный очаг сильнее притянет волны возбуждения от центра индифферентного индикаторного раздражителя. В этой серии мы применили индифферентные раздражители — бульканье и тон. У собаки Тарзан бульканье не вызывало условного рефлекса, а тон вызывал только условный рефлекс на месте отрицательного условного раздражителя. У собаки Икс бульканье на 3 местах вызывало условный рефлекс, особенно на первом месте. Ясный условный рефлекс был и на месте отрицательного условного раздражителя. Тон у собаки Икс только на первом месте вызвал очень слабый условный рефлекс (одна капля) и, следовательно, не выявил системности. Как при применении бульканья, так и при применении тона собака Тарзан продолжала периодически поднимать заднюю правую лапу.

На основании результатов, полученных на собаках Тарзан и Икс при повышенной пищевой возбудимости, мы приходим к заключению, что индифферентные раздражители и в этих условиях не обнаруживают системности в условнорефлекторной деятельности.

Результаты опытов при замене отдельных условных раздражителей системы индифферентными раздражителями, как в опытах К. С. Абуладзе [1], показывают, что, несмотря на то, что система в общем не нарушается, тем не менее только отдельные индифферентные раздражители в слабой степени вызывают соответственный условный рефлекс на месте пропущенных условных раздражителей.

При экстренном применении какого-либо положительного условного раздражителя после последовательного применения индифферентных и отрицательного раздражителей, положительные условные раздражители

вызывают приблизительно свой обычный условный эффект. Это дает основание считать, что после применения перечисленных выше индикаторных раздражителей корковые пункты условных раздражителей системы не претерпевают заметных изменений.

Обобщая результаты наших опытов, мы приходим к заключению, что решающая роль в выявлении системности принадлежит наличию связи между центрами индикаторного раздражителя и безусловной реакции.

Встает вопрос, в какой мере полученные нами фактические данные укладываются в рамки тех теоретических представлений об образовании и воспроизведении системности, которые предложены были Э. А. Асратяном [3] и Г. В. Скипиным [15].

Остановимся сначала на предположении Г. В. Скипина [15] о том, что в основе проявления системности в условнорефлекторной деятельности лежит принцип доминанты А. А. Ухтомского. Такое объяснение, как нам кажется, не раскрывает полностью интимного физиологического механизма явления системности. Можно согласиться с Г. В. Скипиным в том, что при работе с системой условных раздражителей в коре больших полушарий головного мозга образуются динамические очаги возбуждения (по Э. А. Асратяну — заряженные очаги возбуждения). Но если все эти доминирующие очаги равным образом имеют возможность притягивать волны возбуждения от центра индикаторного раздражителя, как он допускает, то остается неясным, почему условный или индифферентный индикаторный раздражитель при выявлении системности вызывает условный рефлекс, приблизительно близкий к условному эффекту именно того условного раздражителя, на месте которого применялся.

В дальнейшем К. С. Абуладзе [1] установил, что если долго применять систему условных раздражителей, то при замене одного условного раздражителя индифферентным раздражителем, последний может вызывать условный эффект. На основании этого К. С. Абуладзе предполагал, что при работе с условными рефлексам соответствующий данному рефлексу центр в коре, в промежутках между применениями раздражителей находится в состоянии латентного возбуждения, которое поддерживается всей обстановкой экспериментальной комнаты и условиями ведения опыта и увеличивается к моменту применения условного раздражителя. Если в этот момент экстренно применить новый раздражитель, который вызывает общее возбуждение коры, то волны возбуждения, захватив латентно возбужденный центр, суммируются с его возбуждением и дают внешнюю реакцию. Однако характер этой внешней реакции определяется характером тех выработанных условных рефлексов, центр которых находится в данный момент в состоянии латентного возбуждения. К. С. Абуладзе называет это явление суммационным рефлексом.

Еще в 1934 г. Э. А. Асратян [3] выдвинул следующее предположение о механизме образования системности. При работе с системой условные раздражители синтезируются в единое целое, где каждое действующее звено подготавливает, адаптирует к действию следующее звено, а может быть и следующие звенья. При этом возможно, что последователь-

ная подготовка звеньев осуществляется и с помощью изменения общего тонуса коры головного мозга. В этом процессе определенное значение приобретает ход опыта, экспериментальная обстановка и т. д.

Как видно из приведенного выше литературного материала и из наших данных, при наличии системы условных раздражителей определенную (может быть и главную) роль играет центр безусловной реакции, т. е. возможно, что при работе с системой условных раздражителей изменение состояния возбудимости всей коры происходит вследствие установления ритмического изменения возбудимости в безусловном центре.

В ы в о д ы

1. Раздражители, индифферентные в отношении безусловной деятельности, на базе которой вырабатывались входящие в систему условные рефлексy, обнаруживают наличие системности в условнорефлекторной деятельности собак в единичных случаях в очень незначительной степени.

2. В выявлении системности в условнорефлекторной деятельности периодическое возбуждение безусловного центра, которое происходит при подкреплении индикаторных раздражителей, не играет существенной роли.

3. Полная дифференцировка не обнаруживает системности в условнорефлекторной деятельности. При неполной дифференцировке отрицательный условный раздражитель может частично выявить системность.

4. Повышение пищевой возбудимости не увеличивает возможность индифферентных раздражителей выявлять системность в условнорефлекторной деятельности.

5. При замене отдельных условных раздражителей системы индифферентными раздражителями, последние не вызывают рефлексy, характерных для раздражителей, на месте которых они стоят.

6. Невыявление системности индифферентными и дифференцировочными условными раздражителями не вызвано нарушением условнорефлекторной деятельности или торможением корковых пунктов условных раздражителей системы.

7. Применение индифферентного раздражителя на месте условного сигнала, в отличие от последнего, не приводит к прекращению «активных» движений конечности собаки.

8. До и после применения отрицательного условного раздражителя в системе наблюдается уменьшение двигательной и слюнной реакции собаки.

9. Судя по движениям задней правой лапы можно предположить, что возбуждение от пункта индифферентного раздражителя, примененного в качестве индикатора, иррадирует по всей коре больших полушарий головного мозга.

10. Делается допущение, что наличие системности в условнорефлекторной деятельности обусловлено, в первую очередь, изменением состояния безусловного центра.

Լ. Ս. ԿՅՈՉԱԼՅԱՆ

ՍԻՍՏԵՄԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԵՐԵՎՈՒՅԹԸ ՇՆԵՐԻ ՊԱՅՄԱՆԱԿԱՆ-ՌԵՖԼԵԿՏՈՐ
ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ

Ա մ փ ո փ ու մ

Գանգուղեղի կեղևի աշխատանքի մեջ սխտեմատիկանության հարցն սկսել է փորձնականորեն մշակվել 1930-ական թվականներին: Այդ հարցի ուսումնասիրությամբ միաժամանակ զբաղվել են մի շարք հետազոտողներ, որոնց ստացած փաստերը կարևոր նշանակություն ունեն գանգուղեղի անալիտիկ-սինթետիկ գործունեության մեջ: Չնայած գոյություն ունենալով հարցին նվիրված բազմաթիվ աշխատություններ, այնուամենայնիվ կան հարցեր, որոնք մինչև այժմ մնում են չլուսարանված:

Մեր առջև խնդիր էր դրված ուսումնասիրել հետևյալ հարցերը:

Ինդիֆերենտ գրգռիչները կարո՞ղ են արդյոք հանդես գալ ինդիկատորի դերում և կարելի՞ է արդյոք օգտագործել ինդիկատորի դերում սխտեմատիկ մեջ մտած բացասական գրգռիչները:

Մեր ուսումնասիրության արդյունքները հիման վրա մենք հանդել ենք հետևյալ եզրակացություններին.

1. Գրգռիչները, որոնք ինդիֆերենտ են անդամայան գործունեության նկատմամբ, հայտնաբերում են սխտեմատիկանության պայմանական-ռեֆլեկտոր գործունեության մեջ եզակի թվով և աննշան չափով:

2. Անդամայան ռեֆլեքսի կենտրոնի պերիոդիկ գրգռումը, որը տեղի է ունենում ինդիկատոր գրգռիչի ամրապնդման դեպքում սխտեմատիկանության հայտնաբերման գործում, էական ոչ մի դեր չի խաղում:

3. Բացասական պայմանական գրգռիչը (բացարձակ դիֆերենցիալ) ռեֆլեկտոր գործունեության մեջ սխտեմատիկանություն չի հայտնաբերում: Ոչ լրիվ դիֆերենցված պայմանական գրգռիչը կարող է մասամբ հայտնաբերել սխտեմատիկանությունը:

4. Կերակրային գրգռողականության բարձրացման դեպքում ինդիֆերենտ գրգռիչները նույնպես ի վիճակի չեն հայտնաբերելու սխտեմատիկանությունը:

5. Առանձին պայմանական ռեֆլեքսների փոխարինումը ինդիֆերենտ գրգռիչներով՝ նույնպես ի վիճակի չէ հայտնաբերելու պայմանական ռեֆլեքսները, որոնք յուրահատուկ են փոխարինված գրգռիչներին:

6. Այն հանգամանքը, որ ինդիֆերենտ գրգռիչների և բացասական գրգռիչների միջոցով սխտեմատիկանություն չի հայտնաբերվում, հետևանք չէ պայմանական-ռեֆլեկտոր գործունեության խանգարման, կամ պայմանական ռեֆլեքսների կեղևային կետերի արգելափակման:

7. Ինդիֆերենտ գրգռիչների օգտագործումը պայմանական գրգռիչների փոխարեն, զերջիններին հակառակ, չի դադարեցնում շան ոտքի թափափումը շարժումները:

8. Ինչպես մինչև բացասական գրգռիչի օգտագործումը, այնպես էլ նրանցից հետո նկատվում է շարժողական և թքային սեկրետների թուլացում:

9. Յանի ոտքի շարժման հիման վրա կարելի է եզրակացնել, որ զրրի-
ման պրոցեսը ինդիֆերենտ կետից տարածվում է զանգուղեղի ամբողջ
կեղևով:

10. Կարելի է ենթադրել, որ պայմանական-սեփեկտոր գործունեություն
մեջ օրոտեմականությունը գոյությունը պայմանավորված է, առաջին հեր-
թին, անպայման սեփեկտորի կենտրոնի գոյության փոփոխմամբ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абулладзе К. С. Тр. физиол. лаб. ак. И. П. Павлова, т. XV, 1949.
2. Анохин П. К., Зачинаева И. А. и Алексеева А. И. 3-е совещание по физиологическим проблемам, АН СССР, 1938.
3. Асратян Э. А. Физиологии центральной нервной системы, 1953.
4. Айрапетянц Э. Ш., Фельдберbaum И. М. ДАН СССР, т. 60, 2, 1948.
5. Виржиковский С. И. По книге Майорова Ф. П. История учения об условных рефлексах, 1954.
6. Зевальд Л. О. Тр. физиолог. лаб. им. ак. Павлова, т. X, 1941.
7. Зеленый Г. И. Тр. Общества русск. врачей, т. 74, 1907.
8. Конорский Ю. И. и Миллер С. М. Тр. физиолог. лаб. ак. И. П. Павлова, т. VI, вып. 1, 1936.
9. Кржишковский К. И. Тр. Общества русских врачей, т. 76, 1908.
10. Купялов П. С. Тр. физиолог. лаб. ак. И. П. Павлова, т. V, 1933.
11. Линдберг А. А. „Павловские среды“, т. V, 1949.
12. Майоров Ф. П. Тр. физиолог. лаб. им. ак. И. П. Павлова, т. XVI, 1949.
13. Рикман В. В. „Павловские среды“, т. I, 1949.
14. Сирятский В. В. Русск. физиолог. журнал СССР, т. IX, вып. 1, 1926.
15. Скиннин Г. В. О механизме образования условных пищевых рефлексов, Моск-
ва, 1947.
16. Стукова М. М. Дис. СПб, 1914.
17. Усиевич М. М. Тр. физиолог. лаб. ак. И. П. Павлова, т. VIII, 193 .
18. Феокритова Ю. П. Диссертация. С.-Петербург, 1912.

ЛЕСОВОДСТВО

Л. Б. МАХАТАДЗЕ, П. А. ХУРШУДЯՆ, В. А. АЗАРՅԱՆ

К ВОПРОСУ ОБЛЕСЕНИЯ ОСВОБОЖДЕННЫХ ГРУНТОВ
ОЗЕРА СЕВАН

Озеро Севан одно из самых крупных высокогорных озер мира. До начала спуска зеркало его находилось на высоте 1914 м над ур. моря, а площадь составляла 1413 кв км. В связи со спуском озера ежегодно освобождаются обширные площади донных грунтов.

Вопрос облесения этих грунтов является весьма актуальным, так как большая часть освобождающейся площади мало пригодна под сельскохозяйственные культуры. Но вопрос искусственного облесения полностью не разрешен и требует глубокой научной проработки. Разнокачественность освобождающихся донных грунтов требует различного подхода к освоению их под лесокультуры, главным образом, с точки зрения подбора древесных пород, типа их смешения и агротехники выращивания. При обсуждении вопросов облесения севанских грунтов следует различать две их категории:

1. Площади из-под озера, грунтовые воды которых связаны не только с озерными водами, а также и с грунтовым стоком прибрежных горных склонов (местами выходящие наружу в виде источников) или с водами впадающих в озеро рек.

2. Освобожденные площади, где грунтовые воды связаны с озером и где, следовательно, в связи со спуском Севана уровень их все время понижается.

В зависимости от этих двух категорий грунтов (пока мы не затрагиваем их механический состав, засоление и другие многочисленные факторы) и следует подбирать породы для искусственного облесения.

Там, где грунтовые воды связаны не только с озерными водами, но также и с внутригрунтовым стоком окрестных холмов и гор, тем более в пониженных местах с избыточным увлажнением (например, окрестности села Мартуни), необходим подбор пород, требовательных к влаге или мирящихся с избыточным увлажнением. Местами здесь необходимо даже предварительное осушение заболоченных мест. Нужно отметить, что в подобных условиях избыточного увлажнения Мартуниским лесхозом в отношении облесения достигнуты значительные успехи.

Во втором случае вопрос подбора ассортимента пород осложняется еще и тем обстоятельством, что условия произрастания, в связи со спуском озера и понижением грунтовых вод, быстро изменяются в сторону

ксерофитизации, на что наглядно указывают как непосредственные определения уровня грунтовых вод, так и динамика смен травяного покрова. Само собой разумеется, что здесь, учитывая малое количество атмосферных осадков (от 343 мм Загалу до 448 мм Мартуни) и бесструктурность донных грунтов, упор в лесокультурах нужно делать на засухоустойчивые породы. Поэтому некоторые из мезофильных пород, как например, ива пурпурная, шелюга и др., которые в первые годы после посадки вблизи от современного берега, чувствуют себя очень хорошо и отличаются быстрым ростом, в течение последующих 2—3-х лет замедляют свой прирост, начинают суховершинить и в дальнейшем высыхать.

На вопрос подбора пород и последовательных их смен, а также приемов агротехнической обработки лесокультур на обнаженных грунтах оз. Севан, помимо лесокультурного опыта, проливают свет и процессы естественного зарастания обнажающихся грунтов древесной растительностью.

В настоящем сообщении мы хотим остановиться на процессах естественного облесения обнаженных грунтов второй категории, т. е. грунтов, где уровень грунтовых вод связан лишь с озерными водами и где в силу отхода озера непрерывно возрастает дефицит почвенной влаги. Подобные грунты встречаются почти на всем протяжении Гюнейского побережья. В этой части озера берег сравнительно крутой и поэтому ежегодно освобождается сравнительно узкая полоса территории всего лишь шириной в 8—15 м. Ежегодно выходящие из-под воды донные грунты заметны в виде резко обособленных террас указанной ширины. В основном они представлены крупнозернистым песком, в отдельных местах с примесью гальки, валунов или полуокатанных камней. В отдельных же случаях обнажаются подводные скалы, конечно, в таких местах об облесении не может быть и речи.

Условия произрастания на этих толщах крупнозернистого песка крайне тяжелые, как и вообще на коренных берегах и прилегающих горных склонах Гюнейского побережья озера Севан, покрытых в основном несомкнутой ксерофильной растительностью — фриганной или арчевниками (можжевельновыми светлыми лесами).

Проводя исследования лесорастительных условий на освобожденных грунтах Севанского побережья, мы обратили внимание также на то обстоятельство, что изредка встречающийся здесь самосев ивы (*Salix phlemoides*, *S. caprea* и иногда *S. australior*) в возрасте 1—6 лет, главным образом, возле лежащих на поверхности камней, также недолговечен. Обычно заметна та закономерность, что чем самосев ивы находится дальше от современного берега, тем он выше возрастом. Следовательно, прорастание семян происходит лишь на террасах, освобожденных в первом году, сразу после отхода воды и, следовательно, еще влажных песках. Обратило внимание на себя то обстоятельство, что ива козья после 5—6 лет начинает суховершинить и высыхать. Кстати отметим, что ива козья является одним из наиболее засухоустойчивых видов ив. Суховершинность 5—6-летних экземпляров ивы наблюдается почти везде, за ис-

ключением случаев приуроченности их к конусам выносов ущелий, впадающих в озеро, так как здесь, безусловно, имеется внутригрунтовой сток ручьев, просачивающихся в толщах выносов.

Явление высыхания вполне закономерно, если учесть, что с 1949 г. уровень озера понизился, примерно, на 10 м. и, следовательно, грубо ориентировочно, зеркало озера ежегодно понижается на 1 м. В дальнейшем растения будут существовать лишь за счет атмосферных осадков, которые не могут обеспечить нормальное развитие мезофильных растений в условиях полузасушливого климата Севанского побережья.

О постепенном высыхании некоторых древесных пород в связи со спуском озера, красноречиво свидетельствуют также крупные тополя диаметром не менее 60—70 см и в возрасте около 50—60 лет, а также грушевые деревья в возрасте около 30—40 лет, на бывшем острове Севан (ныне полуострове), у которых в последние годы началось интенсивное высыхание верхушек, причем зона высыхания у них ежегодно спускается все ниже и ниже. Деревья в прошлом росли у самого берега (примерно, в 10—15) и искусственно не поливались.

Ниже приводится описание некоторых случаев естественного возобновления, установленные нами летом 1956 г. в процессе экспедиционного обследования. На Гюнейском побережье, от села Дара до села Памбак и несколько дальше к юго-востоку, на протяжении около 15 км на освобожденных грунтах мы встретили обильное естественное возобновление можжевельников — многоплодного (*Juniperus polycarpos*) и продолговатого (*J. oblonga*). Причем, исследования показали, что возобновление можжевельника наблюдается не сплошь на этом громадном протяжении, а приурочено к определенной полосе шириной в 40—50 м, расположенной вдоль берега в 20—30 м от старой береговой линии. На остальной части освобожденных грунтов возобновление можжевельников отсутствует вовсе. При более внимательном наблюдении можно было ясно обнаружить, что молодняк можжевельника приурочен к донным грунтам, освобожденным в 1948—1951 гг. Сразу привлекают к себе внимание полуокатанные камни диаметром, примерно, от 20 до 60 см (реже крупные) из габро и порфирита, сплошь покрывающих полосу, на которой обнаружено можжевельное возобновление. Между камнями видны просветы разных размеров от нескольких см до 0,5 и даже более метров. Вверх и вниз от указанной полосы, там, где имеется только крупнозернистый песок (иногда с примесью гальки), возобновление можжевельников отсутствует совершенно.

При детальном осмотре молодняка можжевельников было выявлено, что он выбивается из-под краев камней или находится вблизи камня с теневой стороны. Возраст можжевельника колебался в основном от 1 до 6 лет, изредка встречались 7 и 8-летки. Такая разновозрастность говорит за то, что возобновление произошло не только вскоре после отхода озера, как это наблюдается у возобновления ив, когда песок был сравнительно влажный, но оно продолжалось и в последующие годы вплоть до 1956 года. Для суждения о количестве появившегося возобновления

Т а б л и ц а 1

Результаты учета можжевельного возобновления на пробных площадках

№ № проб. площ.	Вид можжевельника	Количество можжевельника				
		1—2 летки	3—4 летки	5—6 летки	7—8 летки	итого
1	М. многоплодный	6	12	5	2	25
	М. продолговатый	—	—	—	—	—
2	М. многоплодный	6	18	2	—	26
	М. продолговатый	1	—	2	—	3
3	М. многоплодный	4	8	4	2	18
	М. продолговатый	—	2	2	—	4
4	М. многоплодный	2	1	6	—	9
	М. продолговатый	—	3	1	—	4
5	М. многоплодный	2	6	3	1	12
	М. продолговатый	—	3	—	—	3
6	М. многоплодный	1	5	5	1	12
	М. продолговатый	—	2	2	—	4
7	М. многоплодный	5	13	6	2	26
	М. продолговатый	—	—	2	—	2
8	М. многоплодный	7	10	6	2	25
	М. продолговатый	—	2	3	—	5
В среднем на 20 кв. м		4	11	6	1	22

можжевельника по возрастам и видам нами были заложены несколько пробных площадок в различных местах. Для устранения субъективности пробные площадки брались ленточной формы размерами 1×20 м (т. е. 20 кв. м). Ленточные площадки закладывались в трех местах на всем пятнадцатикилометровом протяжении, по 2—3 в каждом пункте. В каждом пункте площадки вытягивались в разных направлениях, находясь друг от друга на расстоянии 20—30 м. Перечеты на всех ленточных площадках дали почти одинаковую картину.

Таким образом, в среднем на 1 га имеется 11 000 экземпляров обоих видов можжевельника в возрасте 1—8 лет. Если даже исключить 1—2-х летки, допуская их ненадежность, то и тогда на 1 га мы имеем 9000 шт. 3—8-леток, т. е. количество вполне достаточное для создания сомкнутого леса. Сеянцы имеют прекрасный здоровый вид. Средняя высота можжевельника многоплодного в зависимости от возраста колебалась в следующих пределах:

2-летки — 6—8 см,	3—4-летки 11—18 см,
5—6-летки — 22—26 см,	7—8-летки 26—48 см.

Можжевельник многоплодный весьма засухоустойчивая и не требовательная к почвам порода, в Армении произрастающая обычно по сухим, эродированным склонам южных румбов, где образует светлые сомкнутые леса. Это дерево, достигающее высоты в самых тяжелых лесорастительных условиях.

тельных условиях 10—12 м в возрасте 100—110 лет. В более благоприятных условиях мы встречаем единичные деревья высотой в 14 и более м, при диаметре ствола на высоте 1,3 м в 50—70 и более см.

Древесина наших древовидных можжевельников отличается высокими техническими качествами — она плотная, сравнительно твердая, буровато-красного цвета (ядро), очень прочная и с приятным бальзамическим стойким запахом. Приятный запах можжевелевой древесины сохраняется десятки лет. В постройках древесина можжевельников не подвергается гниению и червоточию. Ценные свойства древесины можжевельников послужили причиной его сильному потреблению в прошлом. В настоящее время, как правило, обильного возобновления древовидных можжевельников на сравнительно больших площадях на Кавказе мы нигде не встречаем. Возобновление встречается редко и на небольших участках (в том числе и в арчевниках горных склонов гюнейского побережья), что затрудняет восстановление наших расстроенных можжевелевых лесов. Мы пока не знаем и методов искусственного выращивания наших древовидных можжевельников. Вот почему, несмотря на высокие технические свойства можжевелевой древесины и особой декоративности этого вечнозеленого дерева, он не нашел себе места в культуре. Поэтому обнаруженное нами обильное возобновление можжевельника многоплодного на обширной территории вызывает особый интерес и требует всестороннего изучения в целях не только облесения обнажающихся севанских грунтов, но и вообще в целях разведения древовидных можжевельников. Вызывают интерес не только условия произрастания, влияющие на ход роста можжевельника, но и причины, способствующие прорастанию семян. Напомним, что до сих пор искусственно получить всходы можжевельника многоплодного у нас в Армении никому не удастся. Возможность облесить обнажающиеся территории Севанского бассейна, в особенности Гюнейского побережья, такой весьма ценной породой, как можжевельник многоплодный явление весьма отрадное, тем более если мы учтем, что на сегодняшний день опытные лесокультурные мероприятия на Гюнейском побережье кончались полной неудачей.

Самой интересной стороной обнаруженного нами факта является комплекс причин, обуславливающих такую резкую приуроченность скопления можжевелевого возобновления. На чистом песке, где на поверхности нет крупных полуокатанных камней, возобновления нет абсолютно. Прежде всего необходимо объяснить, как попали сюда семена. По южным горным склонам, круто спускающимся к озеру, на Гюнейском побережье еще сохранялись остатки когда-то обширных можжевелевых лесов. Ясно, что семена заносятся отсюда. Плоды можжевельника многоплодного ягодообразные, сравнительно тяжелые, величиной почти с вишню.

Предположить, что плоды сносятся поверхностным стоком с крутых склонов во время ливней не приходится, так как в этом случае скопление можжевелевого возобновления было бы у подножия склонов, однако этого не наблюдается и оно равномерно рассеяно в указанной полосе. Пред-

положить, что семена сносятся непосредственно в озеро по руслам ручьев во время ливней, и в дальнейшем выбрасывались прибоем, так же не приходится, так как в этом случае прекратилось бы последующее появление всходов и возобновление было бы одновозрастное в пределах каждой террасы. Возобновление же продолжает появляться и сейчас. Допустить, что семена, выброшенные озером на берег, сохраняют свою всхо-



Рис. 1. Возобновление можжевельников на освобожденных грунтах Гюнейского побережья оз. Севан. Вдали видны можжевельные редколесья.

жесть в течение многих лет и постепенно всходят, также не приходится, так как сейчас же возникает вопрос, почему же нет возобновления там, где вблизи на склонах нет можжевельников, хотя условия местообитания тождественны. Известно, что семена можжевельников разносятся птицами, в частности дроздами, которые ими питаются, но одними птицами нельзя объяснить такого массового расселения.

Мы считаем, что основную роль в расселении семян играет ветер. На Гюнейском побережье часто наблюдаются сильные ветры, которые несут даже крупные песчинки и мелкие камни, больно хлещущие в лицо.

Как показывают наблюдения, ветер со смежных склонов гор срывает и несет плоды можжевельников непосредственно с ветвей. Напомним, чтобы равномерно обсеменить указанную полосу с возобновлением, достаточно перенести семена не далее чем на 100—150 м. Ветер, очевидно, и не в силах перенести их дальше, вот почему вдали от древостоев можжевельника нет возобновления.

В связи с тем, что возобновление приурочено исключительно к по-

верхности песка, покрытой крупными камнями, нужно считать, что благоприятные условия создают именно камни.

Исследования показали, что камни прежде всего снижают нагреваемость поверхности песка и сберегают почвенную влагу и таким образом играют роль мульча. В связи с высотой над уровнем моря (1900 м н. у. м.), прозрачностью воздуха и минералогическим составом песка температура их на поверхности подымается до 68° и более. Напомним, что в условиях Ереванского ботанического сада (1200 м н. у. м.), поверхность почвы выше $42-44^{\circ}$ не нагревается.

В связи с такой высокой нагреваемостью, по сообщению директора Мартунинского лесхоза М. Е. Гаспаряна, молодые сеянцы сосны и даже дуба на севанских песках погибают от опала шейки. Согласно проведенным нами исследований температуры и влажности песков на открытых местах и под камнями (где наблюдается массовое возобновление можже-



Рис. 2. Возобновление можжевельников на песках между камнями. На первом плане, рядом со шляпой 8-летний экземпляр можжевельника многоплодного, Гюнейское побережье.

вельников), мы имеем следующие показатели: (1.VII, 1 час дня) на неза-росших песках на расстоянии 40 м от современной линии прибоя на поверхности (точнее на глубине 0,5 см) крупнозернистого песка температура равнялась 61° (как здесь, так в последующем берется среднее из 3-х измерений), а на глубине 10 см — 35°C . Влажность же песка составляла на глубине 0—5 см — 3,52% от сухого вещества, а на глубине 15—20 см — 4,81%.

На расстоянии 80 м от современной линии прибоя (т. е. вдвое даль-

ше от берега по сравнению с предыдущим пунктом), примерно, в центре полосы с возобновлением, температура почвы была под камнем диаметром в 40 см, на поверхности 21° , а на глубине 10 см — 20° . Влажность же песка здесь составляла: на глубине 0—5 см — 12,1%, а на глубине 15—20 см — 18,2%. Таким образом мы видим, что несмотря на более отдаленное положение от современной линии берега, и следовательно, более глубокое залегание грунтовых вод, влажность песка под камнями в обоих случаях была в 3,5 раза выше, чем на открытом песке.

Кроме того, камни, находясь на поверхности песков, механически закрепляют пески от раздувания ветрами и, следовательно, предохраняют молодые растения как от заноса песком, так и от выдувания и обнажения корневой системы.

Наконец, между крупными камнями более слабое движение воздуха, что также благоприятно отражается на молодняке.

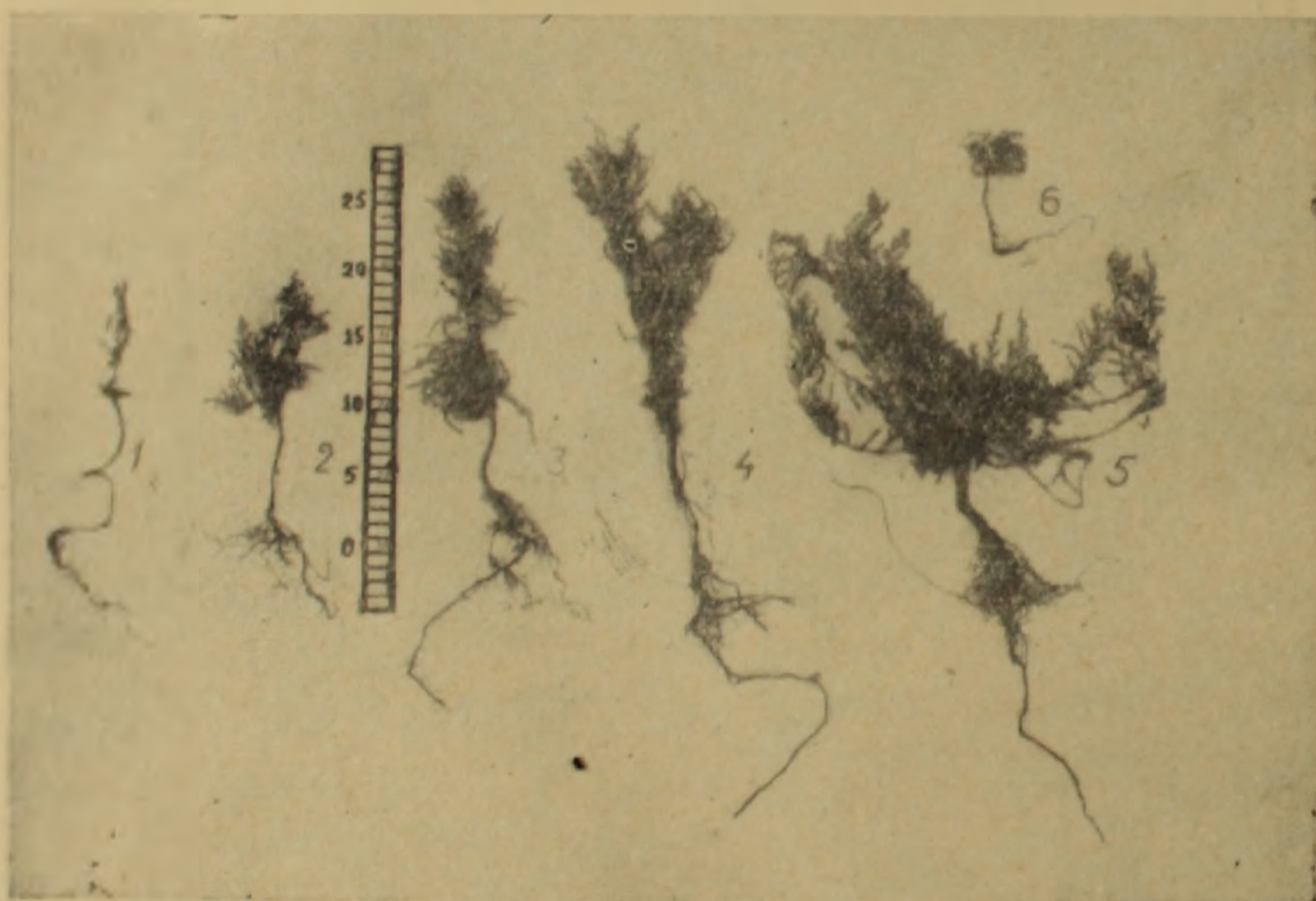


Рис. 3. Сравнительные размеры можжевельника многоплодного в разных возрастах 1-2-х летки; 2-2-3-х летки; 3-4-летки; 4-5-летки; 5-8-летки кустящейся формы; 6-3-летка кустящейся формы.

Наблюдения показывают, что помимо молодняка можжевельника, здесь изредка можно встретить самосев таких ксерофильных полукустарников, как эспарцет рогатый (*Onobrychis cornuta*) и астрагал мелкоголовчатый (*Astragalus microcephalus*). Небезынтересно отметить, что 6—8-летние экземпляры обоих видов образуют крупные кусты-подушки около 40—60 см высоты и, примерно, такого же диаметра, каковых размеров в обычных условиях произрастания, астрагал мелкоголовчатый достигает в 50 и даже 70 лет. Конечно, такой быстрый рост должен быть объяснен только благоприятными условиями увлажнения, так как по мере опуска-

ния грунтовых вод развивались и свойственные им мощные стержневые корни, углубляющиеся в грунт на глубину нескольких метров.

Таким образом мы видим, что на более сухих освобожденных грунтах Гюнейского побережья оз. Севан, хорошо растут лишь такие крайние ксерофиты, как можжевельники, трагантовые астрагалы и эспарцет рогатый. Растения же требовательные к влаге или мезофиты, как например, ивы и тополя, положительного результата не дают.

Указанный случай обильного появления молодняка можжевельника подсказывает нам, во первых, ценную хвойную породу для облесения освобожденных грунтов Гюнейского побережья и, во-вторых, что самое главное, указывает пути разработки агротехники выращивания из семян (непосредственно на постоянном месте) не только можжевельников, но и ряда других ценных засухоустойчивых пород, культура которых в условиях Гюнейского побережья оканчивалась в прошлом неудачей. Необходимо в ближайшую же осень приступить к искусственному посеву древовидных можжевельников, а также некоторых других засухоустойчивых пород (сосна крымская, с. обыкновенная, с. кавказская, можжевельник вергинский, абрикос, груша Тахтаджяна и др.) под защиту камней.

Ботанический институт
Академии наук Армянской ССР

Поступило 19 X 1956

Լ. Բ. ՄԱԼԱՏԱՋԵ, Պ. Ա. ԽՈՒՐՇՈՒԴՅԱՆ, Վ. Ա. ԱԶԱՐԻԱՆ

ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ԶՐԻՑ ԱԶԱՏՎԱԾ ՀՈՂԱԳՐՈՒՆՏՆԵՐԻ ԱՆՏԱՌԱՊԱՏՄԱՆ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Սեւանա լճի ջրից աղատված հողագրունտների անտառապատման հարցը միանգամայն ակտուալ է:

Հեղինակների ուսումնասիրությունները 1956 թ. ընթացքում՝ ցույց տվեցին, որ այստեղ առաջին հերթին պետք է տարրերել 2 տիպի հողագրունտներ.

1. Աղատված տարածություններ. որտեղ գրունտային ջրերը կապված են լճի ջրի հետ և իջնում են լճի մակարդակի իջեցմանը զուգահեռ:

2. Լճից աղատված տարածություններ, որտեղ գրունտային ջրերի մակարդակը լճի ջրի պակասեցման հետեանքով չի իջնում (նրանք սնվում են մասնակա լեռների գրունտային ջրերի հոսքերով):

Երկրորդ տիպի գրունտներում մարտունու անտառատնտեսությունում անտառապատման աշխատանքները տվել են զգալի արդյունքներ, իսկ առանձին դեպքերում դեռ չկան գրական արդյունքներ:

Անտառապատման պայմանները վատ են հատկապես Գյունեի առափնյա մասում, որտեղ գրունտային ջրերն ավելի կատաստրոֆիկ ձևով են իջնում, իսկ մթնոլորտային տեղումներն աննշան են (մոտ 400 մմ):

Հեղինակները նկարագրում են գիհու ուժեղ բնական վերած սերմերից (բազմապտուղ և երկարավուն գիհիների)՝ Դարա և Փամբակ գյուղերի միջև ընկած 15 կմ տարածությունում: Գիհու 1—8 տարեկան բուսակները նկատվել են խոշոր քարերի և գլաքարերի միջև ընկած տարածություններում: Այստեղ քարերը կատարում են մուլչի դեր: Ինչպես ցույց են տվել հետազոտությունները, ազատված ավազադրուժների մակերեսի ջերմաստիճանը քարերից զուրկ տեղերում կեսօրին հասնում է մինչև 61-ի, իսկ 10 սմ խորության վրա՝ 35-ի:

Ավազի խոնավությունը 0—0,5 սմ խորությունում հասնում է 3,52⁰/₀-ի, իսկ 15—20 սմ-ի վրա՝ 4,81⁰/₀-ի: Միեւնույն ժամանակ գլաքարերով և քարերով ծածկված հարևան հողակտորում, որտեղ նկատվում է գիհու մասսայական վերած, հողի մակերեսից ջերմաստիճանը հասնում է քարերի տակ 21-ի, իսկ 10 սմ խորության վրա՝ 20-ի: Հողի խոնավությունը քարերի տակ 0—0,5 սմ խորության վրա իջնում է 12,10⁰/₀-ի, իսկ 15—20 սմ խորության վրա՝ 18 20⁰/₀-ի:

Գիհու մասսայական բնական վերածման նշված դեպքը ցույց է տալիս՝ 1) այդ փշատերև արժեքավոր տեսակի օգտագործման հնարավորությունը անտառապատման մեջ և գիհու և մյուս չորագիմացկուն տեսակների սերմերից աճեցնելու ագրոտեխնիկայի մշակման ուղիները նրանք աճեցման մշտական վայրում:

ЭКОЛОГИЯ

Н. А. ПАПИКЯН

ОСОБЕННОСТИ ВОДНОГО РЕЖИМА НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ
И КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ОРОШАЕМОЙ
ПОЛУПУСТЫНИ

Основными показателями, характеризующими водный режим растения, как известно, являются динамика изменения интенсивности транспирации растения и общее содержание воды в растении и в его отдельных органах. Так, по А. М. Алексееву [2, 3, 4], содержание воды в листьях (или в целом растении) не может полностью характеризовать состояние воды в растении, так как помимо фактора емкости необходимы еще показатели напряжения воды. Н. А. Максимов [21] считает, что общее содержание воды не дает представления о степени насыщенности растений водой. В том же смысле высказывается Вальтер [32].

Многочисленные исследования посвящены колебанию транспирации и содержания воды в листьях в течение дня и вегетационного периода, которые до некоторой степени рассматриваются как показатели водоснабженности растений. (А. И. Сметаникова [26], М. И. Сулова [28], С. В. Тагеева [29], И. Г. Кондо [15] и М. И. Матвеев [23]).

Имеется также не мало работ относительно интенсивности испарения мезофитов и ксерофитов. Так, В. Р. Заленским [8] впервые были сформулированы предположения о том, что ксероморфное состояние организма может сочетаться с интенсивной транспирацией и высоко выраженной засухоустойчивостью. Работы Н. А. Максимова [18, 20] принесли новые доказательства правильности взглядов В. Р. Заленского. В. С. Ильиным [11], В. Г. Александровым [1], С. И. Кокиной [14] и др. было установлено, что интенсивность транспирации у ксерофитов обычно выше, чем мезофитов.

Однако этот раздел физиологии растений слабо разработан для древесных растений применительно к суровым и своеобразным условиям южной полупустыни.

Целью данной работы и явилось изучение водного режима некоторых древесных и кустарниковых пород в зоне каменистой предгорной орошаемой полупустыни Армянской ССР (Ереванский ботанический сад АН Армянской ССР). Работа проводилась в вегетационном сезоне 1952—1954 гг., в лаборатории физиологии растений Ботанического института, под руководством проф. В. О. Казаряна, которому выражаю свою глубокую благодарность.

В изучаемый ассортимент вошли породы различные по требованию к влаге как местного происхождения, так и интродуцированные, но про-

являющие нормальный рост и развитие. Следует заметить, что взятые породы, находились в одном классе возраста, величина последнего колебалась между 15—20 годами.

Определение транспирации производилось с помощью потометра. Принимая во внимание, что между количеством всосанной и испаренной воды может существовать расхождение, тем не менее, мы исходили из того положения, что этот метод вполне применим для сравнения интенсивности транспирации ряда древесных пород. Одновременно определялась водоудерживающая способность листьев, общепринятым весовым методом; расчеты воды даются в процентах от абсолютно-сухого веса. Скорость расходования воды, характеризующая водоудерживающую способность ткани, определялась на срезанных листьях путем последовательных взвешиваний. Полученные данные сведены в таблице 1.

Таблица 1

Интенсивность транспирации и содержание воды в листьях некоторых древесных и кустарниковых пород в летний период (VI—VIII)

Названия растений	Интен. трансп. в г на 100 г абс. сухого веса листьев за 30 минут	Содержание воды в листьях в % на абс. сухой вес листьев	Условия опыта	
			темпер. воздуха	психрометр. разность
Спирей Ван-гутта	49,8	88,9	20	7,5
Боярышник кавказский . . .	48,2	101	24,2	5,5
Бирючина обыкновенная . .	46,16	192,7	20,5	4
Акация белая	44,8	148,4	26,5	12,4
Гледичия трехколючковая . .	32,5	142,4	23	8
Скумпия	31,8	147,1	23,2	7,8
Лох узколистный	31,4	172,3	20	11,4
Облепиха	26,9	184,1	22	9
Ясень обыкновенный	24,05	128,6	16,1	3,7
Сирень обыкновенная	21,4	188,6	18,3	5,2
Клен полевой	20,08	116,9	22,8	11,4
Тополь Шишкина	19,85	113,6	20,6	8,2
Орех грецкий	19,18	158,3	24	7,5
Вишня магалебская	15,22	169,5	19,4	4,2
Липа мелколистная	14,76	143,5	20	6,5
Тополь закавказский	14,62	166	23,4	9,4
Платан пальчатол.	13,67	164,8	20	5,1
Ива белая	11,2	194,4	23,4	6,5
Тополь пирамидальный . . .	10,82	144,3	17,2	3,5
Вяз	5,84	162,2	24,6	9,5
Биота восточная	25,2	192,6	24,2	6,7
Можжевельник продолгов.	19,35	144,4	29,1	4,8
Можжевельник виргинский .	18,05	128,8	27	6,4
Сосна Коха	13,61	152,6	23	7,2

Сравнение полученных данных показывает, что характерной особенностью скумпии, бирючины обыкновенной, боярышника кавказского, спирей ван-гутта, облепихи, лоха узколистного, акации белой, гледичии трехколючковой, а из хвойных пород — можжевельника продолговатого, биоты восточной и можжевельника виргинского, является повышенная интенсивность транспирации, которая сочетается с сравнительно небольшой водоудерживающей способностью листьев. Слабее всего транспирируют тополь пирамидальный, вяз и ива белая. Данные таблицы показывают на большую измен-

чивость транспирации не только в пределах одного рода. Например, различные виды тополей испаряли за 30 минут следующее количество воды в г: тополь пирамидальный 10,82, закавказский 14,62, Шишкина 19,85. Исследования показали, что содержание воды в листьях не находится в соответствии с интенсивностью транспирации. Наибольшим содержанием воды отличаются листья ивы, бирючины, облепихи, сирени, а из хвойных — биоты восточной.

Полученные данные относительно динамики потери воды срезанными листьями приведены в таблице 2; навеска листьев 100 г.

Таблица 2
Динамика потери воды листьями некоторых древесных и кустарниковых пород

Названия растений	Вес листьев в граммах						Соотношение потери воды к абс. сух. весу листьев
	через 15 мин.	через 30 мин.	через 1 час	через 2 часа	через 4 часа	через 7 часов	
Скумпия	97,24	95,3	90,96	87,58	82,92	80,57	19,43
Гледичия трехколюч- кобая	96,3	96,67	87,68	84,72	82,18	79,8	20,2
Сирень обыкновенная . .	94,8	89,42	85,95	84,68	82,52	78,23	21,77
Орех грецкий	91,5	86,94	84,49	83,53	81,36	76,30	23,7
Платан пальчатоллиственный	94,27	89,63	83,7	81,44	79,11	76,15	23,85
Вишня магалейская . .	94,21	88,83	85,08	75,02	72,3	72,02	27,98
Ясень обыкновенный . .	91,3	86,14	81,42	74,43	68,28	64,63	35,37
Тополь шишкина	93,02	86,26	75,78	73,15	67,66	64,04	35,96
Тополь закавказский . .	92,55	87,4	79,42	72,58	69,5	63,82	36,18
Тополь пирамидальный .	94,5	91,65	88,68	77,44	69,31	62,69	37,31
Липа мелколистная . .	91,7	85,69	81,74	72,79	68,67	55,5	40,5
Вяз	92,22	86,85	80,09	69,23	62,58	55,49	44,51
Ива белая	88,18	73,9	60,13	58,49	52,24	47,61	52,39
Биота восточная . . .	97,03	95,58	94,3	92,38	92,99	90,78	9,22
Сосна Коха	97,43	96,03	94,29	91,34	90,53	89,35	10,6
							5

Данные показывают, что засухоустойчивые породы более экономно расходуют воду, чем незасухоустойчивые и обладают наибольшей вододерживающей способностью. Так, наибольшую вододерживающую силу показали листья скумпии, а из хвойных — биоты восточной. Самая мезофитная из всех исследуемых пород ива проявила весьма большую росто-чительность к воде. Содержание воды в листьях и вододерживающая способность ткани, несомненно, дополняют друг друга, что приводит нас к общему выводу о том, что причиной низкой засухоустойчивости мезофита является не уровень оводненности тканей листа, а пониженная способность растения сохранить свойственный ему высокий уровень оводненности. По-видимому, различный характер устойчивости оводненности связан с неодинаковой адсорбционной способностью тканей к воде.

Сезонный ход интенсивности транспирации у исследуемых пород довольно различен. С начала вегетации неуклонно снижают транспирацию большинство растений — орех грецкий, клен полевой, гледичия трехколючковая, акация белая и др. Причиной этого может являться поглощающая и проводящая системы растения, не успевающие подавать воду к

транспирирующей поверхности. Однако исключение составляют более мезофитные породы: платан пальчатолистный, ива белая, вяз, тополь пирамидальный, тополь закавказский, которые осенью транспирируют несколько интенсивнее, чем летом. Последнее обстоятельство наглядно показано на рисунке 1 (а, b, c, d).

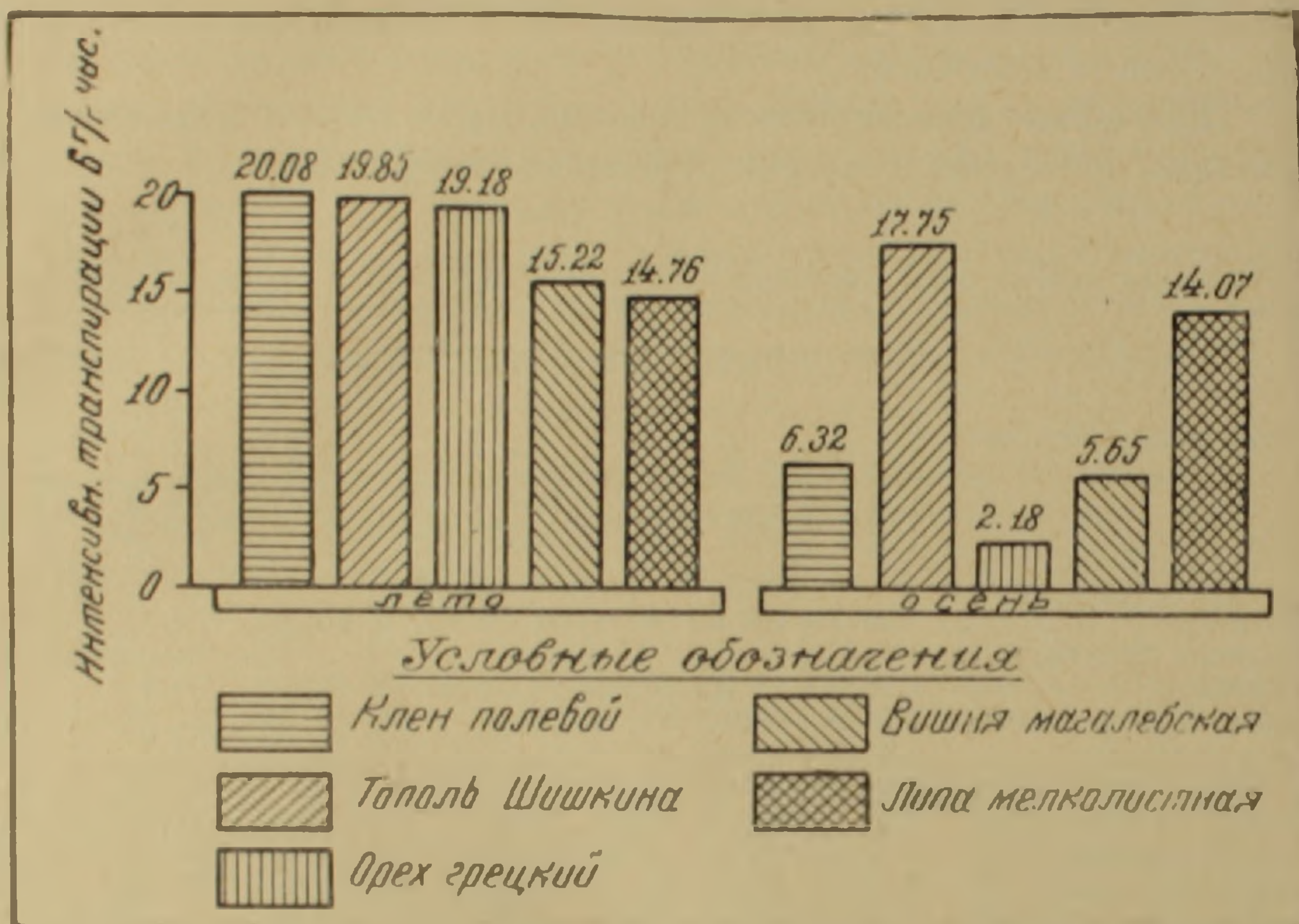


Рис. 1а. Динамика сезонного колебания интенсивности транспирации исследуемых пород.

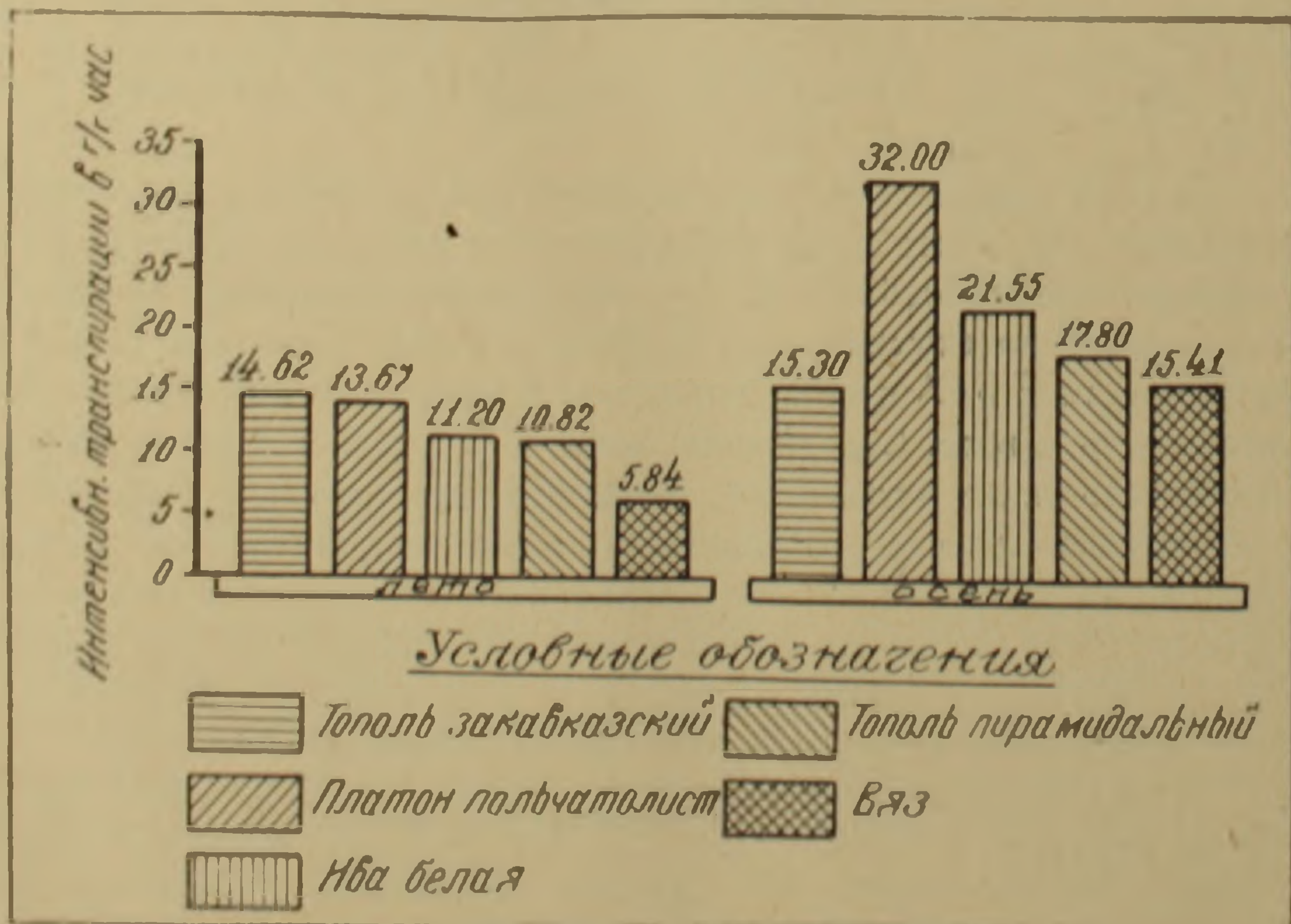


Рис. 1б. Динамика сезонного колебания интенсивности транспирации исследуемых пород.

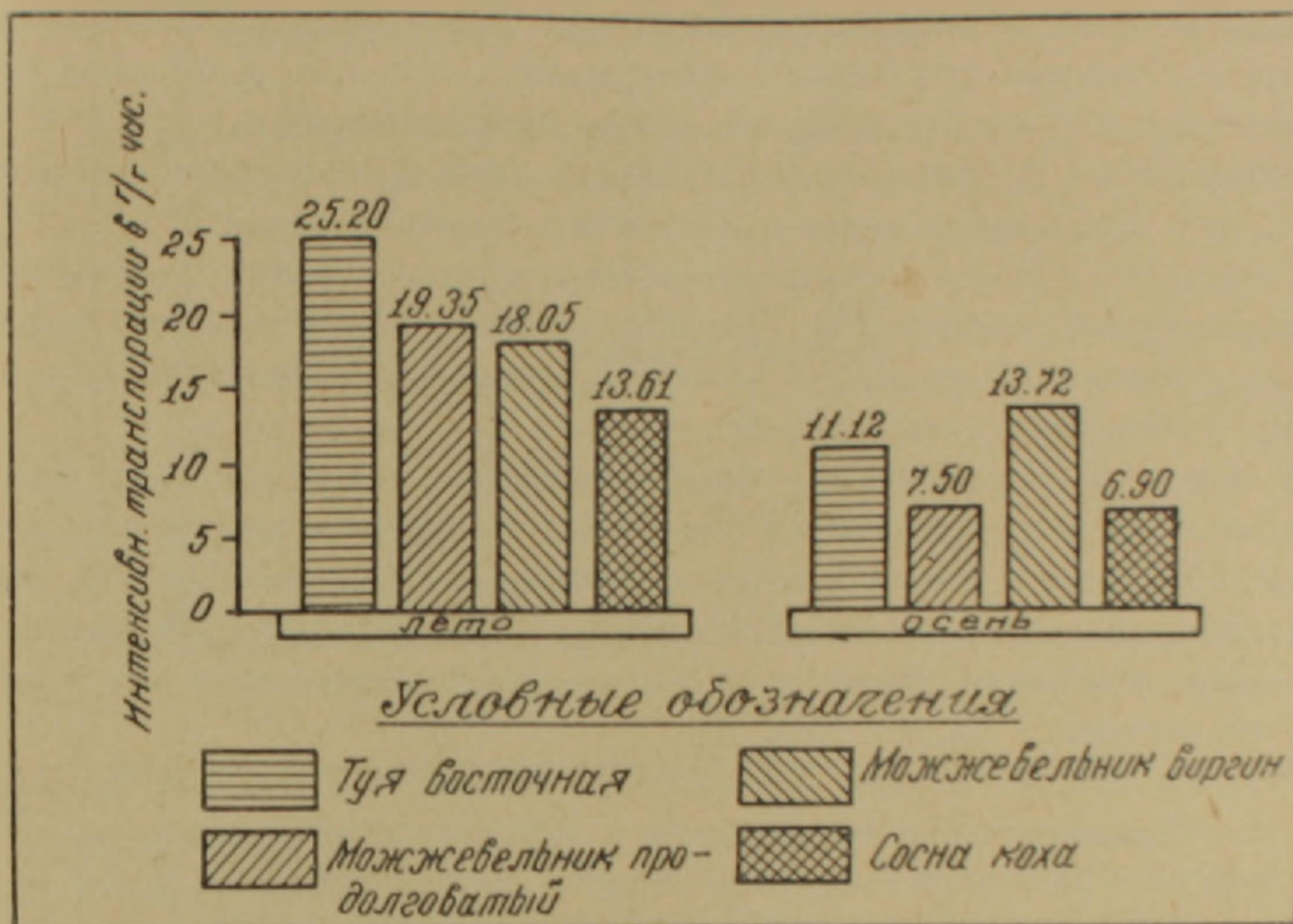


Рис. 1с. Динамика сезонного колебания интенсивности транспирации исследуемых пород.

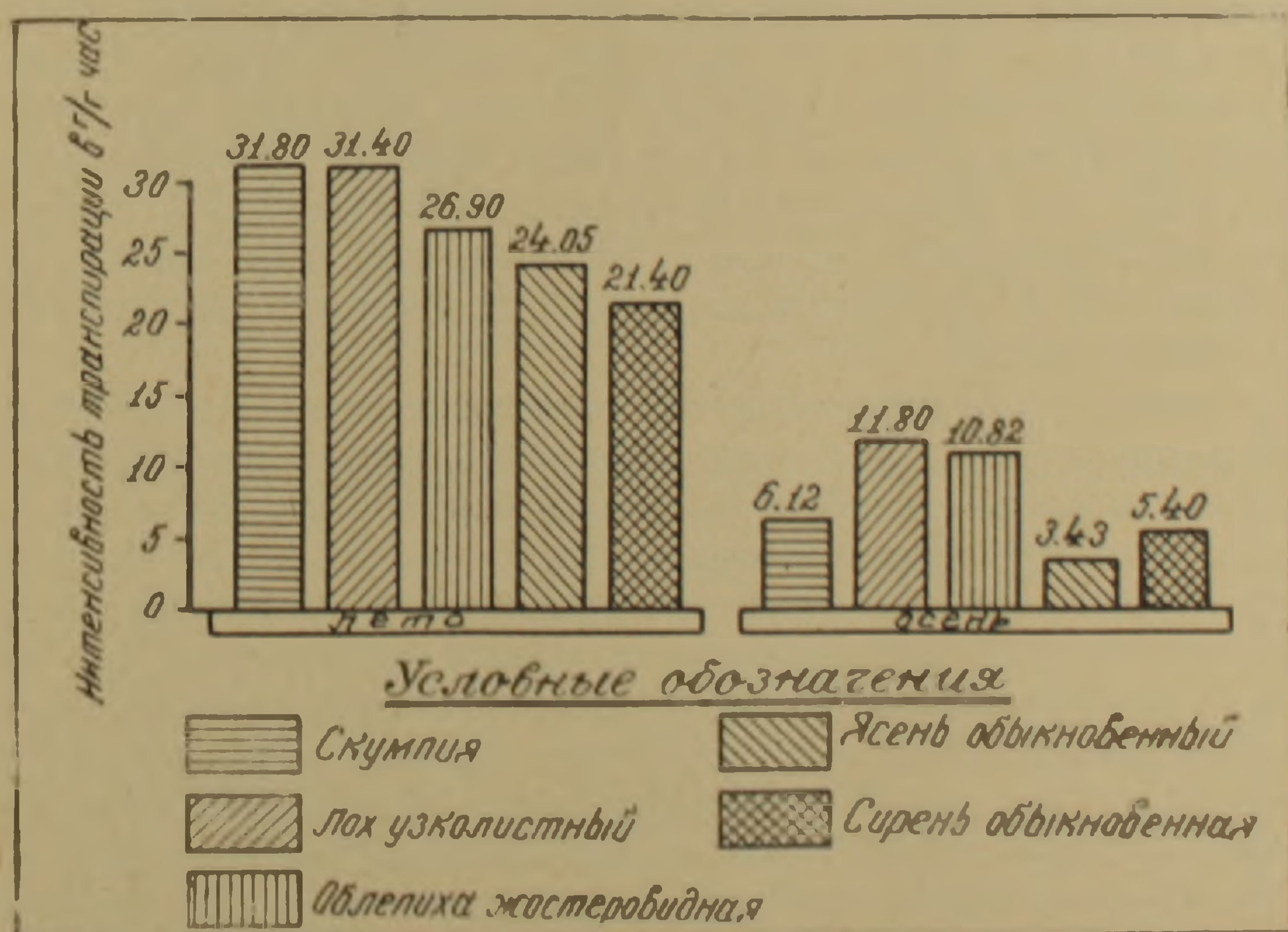


Рис. 1д. Динамика сезонного колебания интенсивности транспирации исследуемых пород.

Данные (рис. 1) показывают отчетливое падение интенсивности транспирации в течение индивидуального развития листа, т. е. по мере его старения как для листопадных, так и для хвойных пород.

Обратимся к рассмотрению полученных данных о дневном ходе транспирации и содержании воды в листьях исследуемых пород.

Определение дневного хода интенсивности транспирации показывает, что характерной особенностью засухоустойчивых пород является повышенная утренняя транспирация, которая, снижаясь в полдень, снова возрастает в обеденные часы (рис. 2).

У менее засухоустойчивых пород в течение дня интенсивность транспирации изменяется следующим образом: в утренние часы транспирация слабая, но вскоре, с повышением температуры и влажности воздуха, интенсивность транспирации достигает своего максимума в полуденные часы. Однако максимум держится недолго и в обеденные часы интенсивность транспирации падает (рис. 3).

Мезофитные же породы, несмотря на повышение температуры воздуха, постепенно снижают повышенную утреннюю транспирацию (рис. 4).

Некоторое соответствие интенсивности транспирации с ходом метеорологических элементов наблюдается у тополя Шишкина, ясеня, ореха, клена, спиреи, вишни, и из хвойных — у сосны Коха.

Полученные нами многочисленные данные показывают, что сложный характер дневной кривой транспирации исследуемых пород является отражением условий среды и биологических особенностей растений. Так, в условиях умеренных широт, где солнечная радиация и дневная температура достигают значительных величин, последние оказывают определяющее влияние на интенсивность транспирации. Большое и положительное значение солнечной радиации для транспирации констатировал Р. Р. Шредер [31], А. В. Благовещенский и А. Г. Тощевникова [5], С. И. Кокина [13], Л. Д. Фрей [30], Л. Н. Кохановская [16], Л. А. Иванов, А. А. Сиктина и Ю. Л. Цельникер [10].

В проведенных нами опытах по определению степени влияния на транспирацию прямого и рассеянного солнечного света производилось затемнение подопытных ветвей непрозрачным экраном. Ветви брались со среднего яруса. Результаты сведены в табл. 3.

Данные таблицы показывают, что интенсивность транспирации ветвей одного и того же яруса на свету почти вдвое больше, чем в тени, несмотря на то, что в теневых листьях содержание воды более высокое, чем в световых листьях. Следовательно, влияние света на транспирацию не может быть сведено лишь к одному нагреванию. Не менее существенное значение, по-видимому, имеют и внутренние процессы, протекающие в самом растении, его приспособленность к последовательному чередованию условий освещения и затемнения.

Исследования показали, что содержание воды в листьях в течение дня, также как и интенсивность транспирации, подвергается периодическому колебанию. У большинства пород замечается снижение оводненности листьев к полудню, что может являться некоторой защитой от

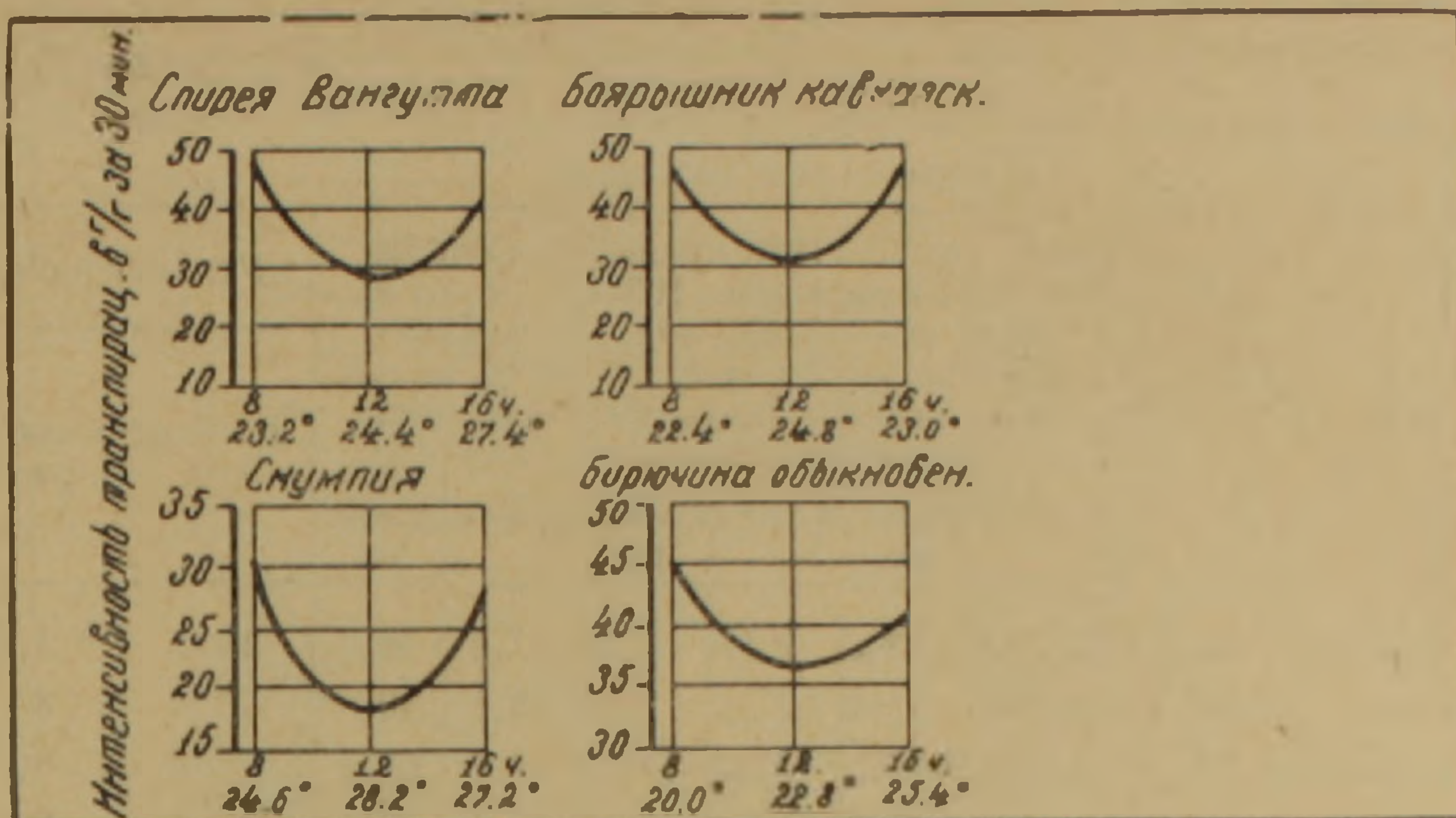


Рис. 2. Дневной ход интенсивности транспирации исследуемых пород.

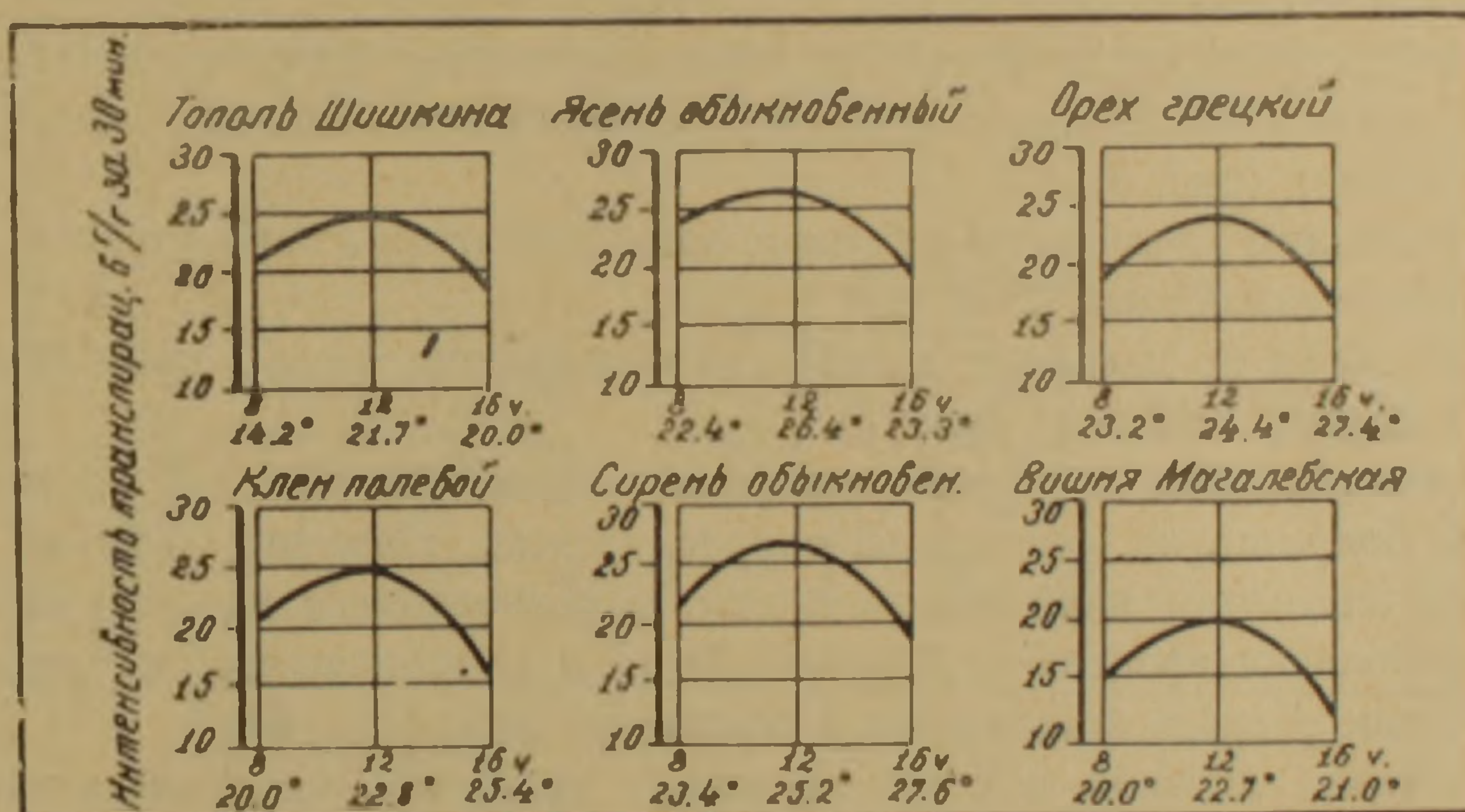


Рис. 3. Дневной ход интенсивности транспирации исследуемых пород.

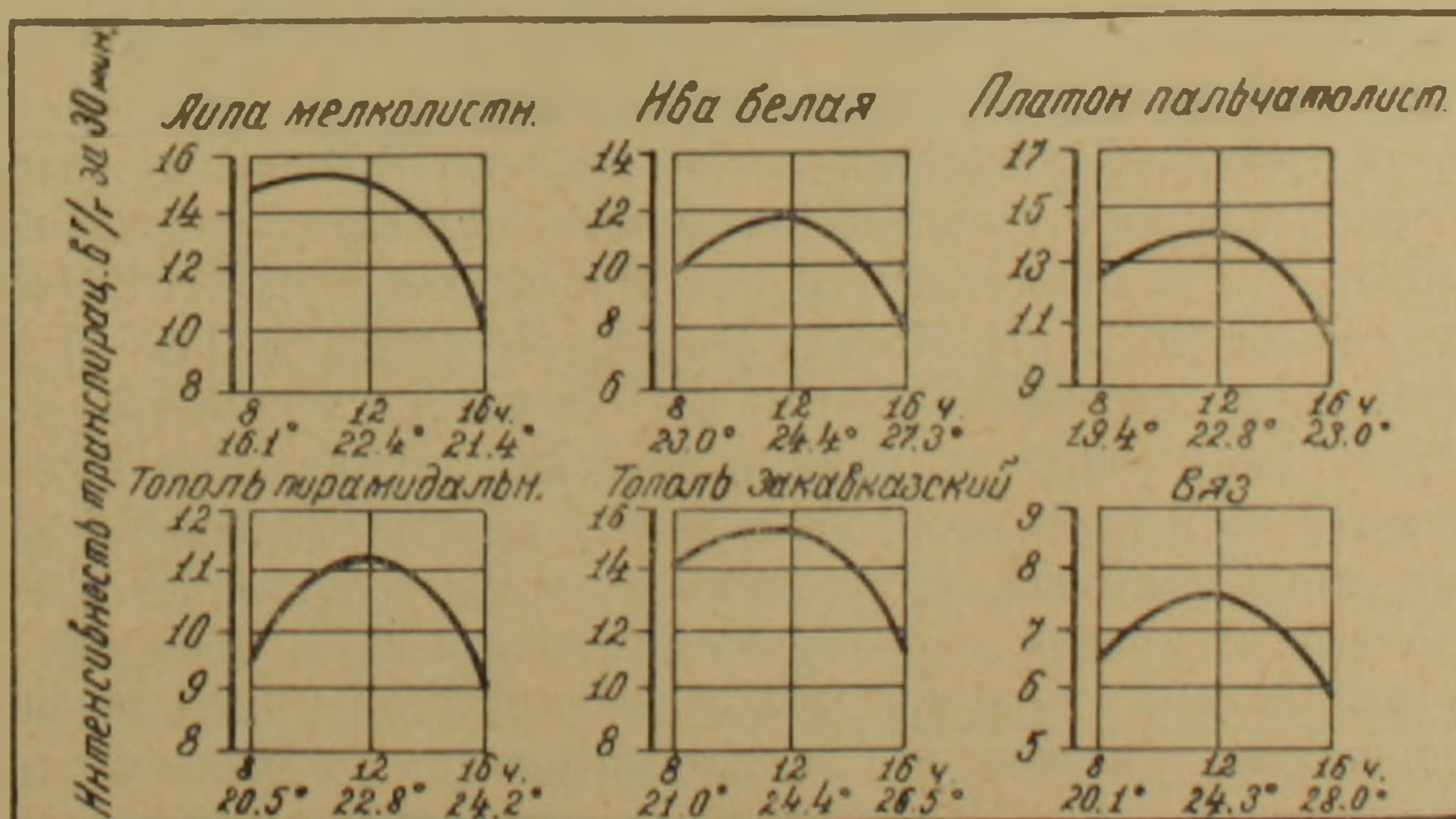


Рис. 4. Дневной ход интенсивности транспирации исследуемых пород.

Таблица 3

Изменение интенсивности транспирации некоторых пород в связи
с интенсивностью света

Названия растений	Дата	Инт. транс. в г на 1 кв дм лист. поверхности за 30 минут		Инт. трансп. в г на 100 абс. сух. веса листьев		Содерж. воды в листьях в % на сыр. вес листа		Условия опыта	
								темпер. возд.	психром. разн.
		в тени	на солнце	в тени	на солнце	в тени	на солнце		
Ясень обыкновен.	27/VII	0,0253	0,1310	2,23	5,38	47,2	46,8	19,2	4,2
Клен полевой . .	27/VII	0,0367	0,1260	5,19	13,54	43,3	40	20,4	8
Бирючина обыкновен.	27/VII	0,5900	0,9102	12,40	14,40	67,6	65,3	21,1	8,5
Сирень обыкновен.	27/VII	0,1520	0,2490	11,54	16,40	67,4	52,5	22,4	8,4

чрезмерной потери воды. У тополя пирамидального, липы, ивы, тополя закавказского с повышением температуры воздуха содержание воды в листьях падает (рис. 5).

Наибольшим дневным колебанием воды в листьях отличаются вяз и платан пальчатолистный (рис. 6).

Сосна Коха по дневному колебанию содержания воды в хвое очень близка к клену и облепихе (рис. 7).

Одинаковый ход дневного содержания воды обнаружен в листьях скумпии, боярышника, бирючины, спиреи, акации, гледичии, а также в хвое можжевельника виргинского, биоты, можжевельника продолговатого. У них большое процентное содержание воды в утренние часы снижается к полудню и снова повышается в обеденные часы (рис. 8).

Сравнивая дневной ход интенсивности транспирации исследуемых пород с содержанием воды в них, замечаем некоторое соответствие. Это в свою очередь показывает, что содержание воды в листьях является важным физиологическим показателем и уровень обеспеченности водой клеток обуславливает различное течение транспирации.

Какое же влияние оказывает фактор влажности почвы на интенсивность транспирации? Многочисленные наблюдения, проведенные рядом авторов — Н. А. Максимов [19], И. П. Сахаров [25], Л. Д. Фрей [30], Л. А. Иванов [9], С. И. Кокина [13], И. М. Васильев [6], М. И. Сулова [28], А. В. Николаев, [24], Н. Ф. Соколова [27], М. Ф. Лобов [17], Т. К. Гордеева [7] и другими показали, что влажность почвы выдвигается на первое место по своему влиянию на водный режим исследуемых растений, и, что она во многом определяет дневные и сезонные изменения показателей водного режима растений.

Проведенные нами опыты по определению зависимости транспирации от условий полива показали, что засухоустойчивость растений следует рассматривать как реакцию организма на недостаточную обеспеченность водой. В качестве подопытных растений были взяты пирамидальный тополь, ива и ясень. Транспирация и оводненность листьев учитывались до

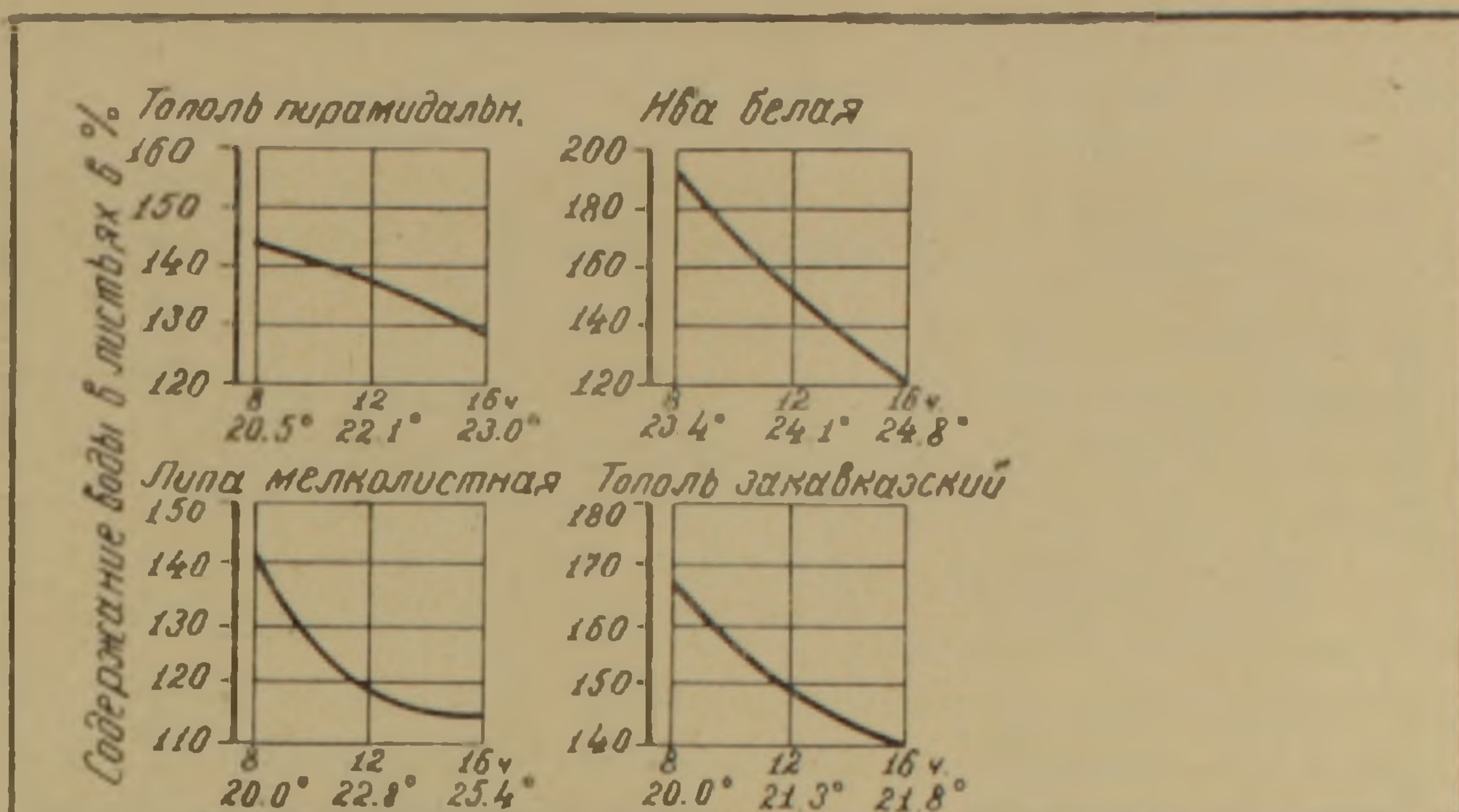


Рис. 5. Дневное колебание содержания воды в листьях исследуемых пород.

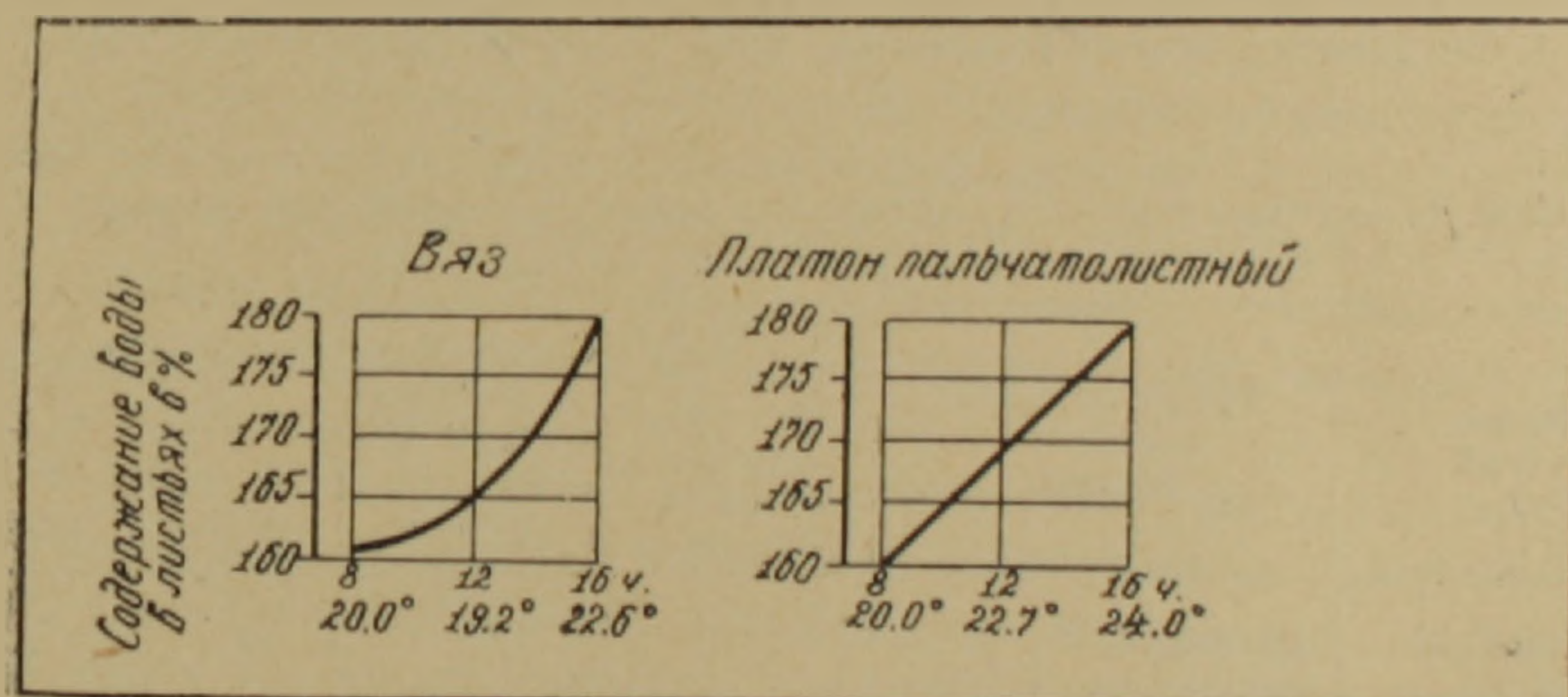


Рис. 6. Дневное колебание содержания воды в листьях исследуемых пород.

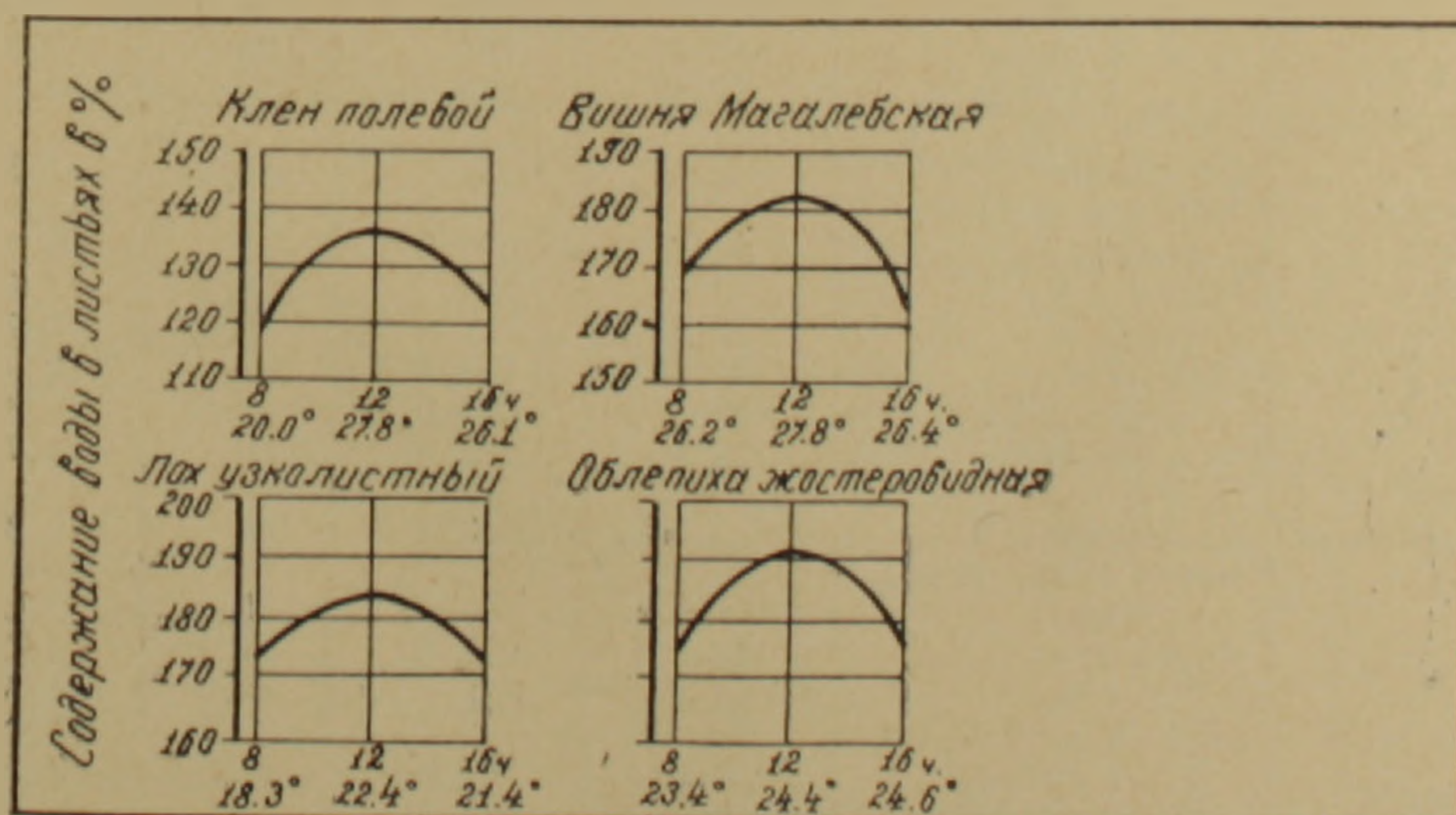


Рис. 7. Дневное колебание содержания воды в листьях исследуемых пород.

и после полива, через 1, 2, 4, 7 часов, а также через сутки и 2 суток. Данные сведены в таблице 4.

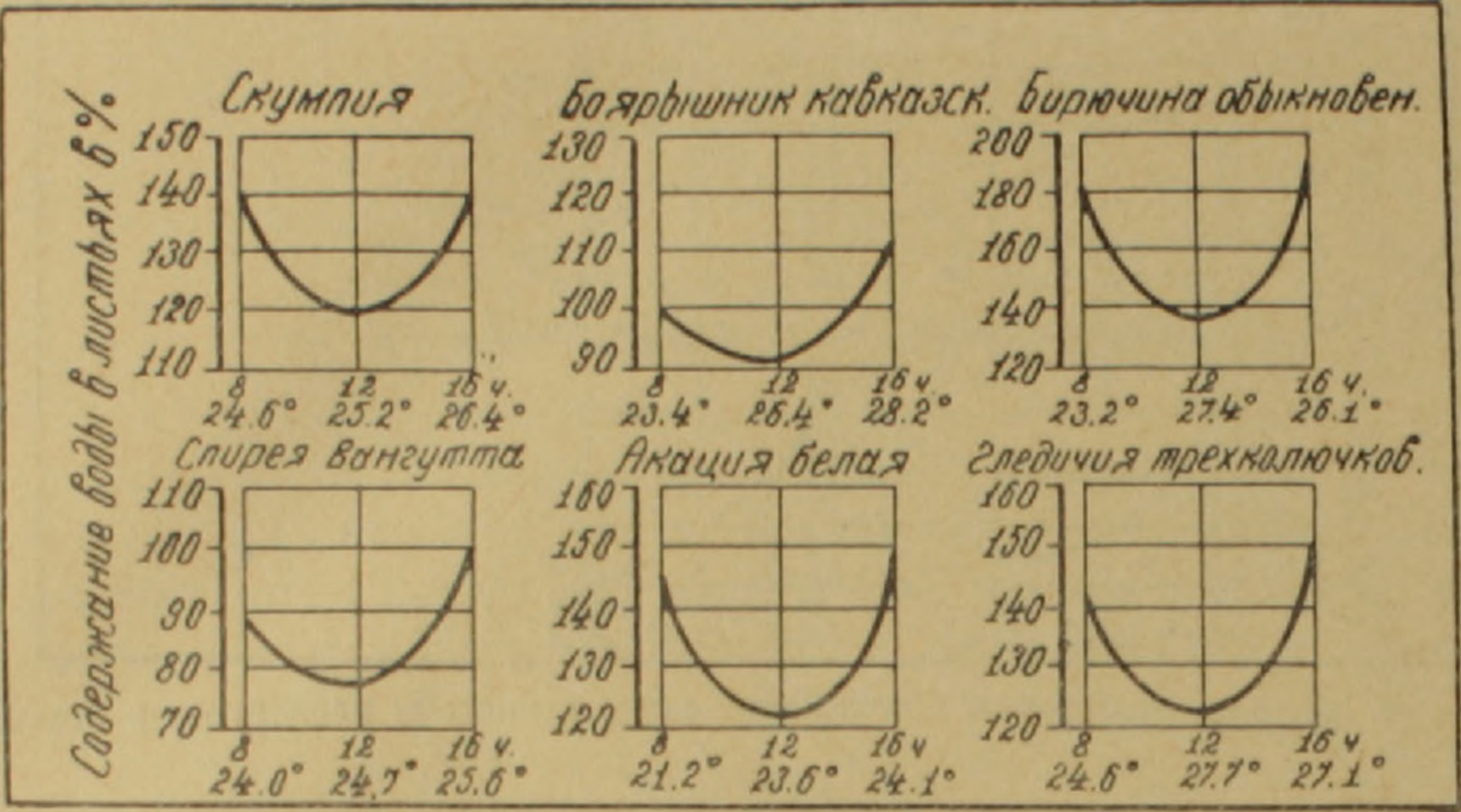


Рис. 8. Дневное колебание содержания воды в листьях исследуемых пород.

Таблица 4
Изменение интенсивности транспирации некоторых древесных пород
в различное время после полива

Название растений	Время определ. интенсив. трансп.	Инт. трансп. в г на 100 г абс. сух. веса листьев за 30 минут	Содер. воды в листьях в % от абс. сыр. веса листьев	Условия опыта	
				темпер. възд.	психр. разн.
Тополь пирамидальный	До полива	13,2	226	24	9,4
	Через 1 час после полива	22,2	240	25,5	12,1
	Через 2 ч.	29,8	230	30,2	12,8
	• 4 ч.	30,7	187	30	11
	• 7 ч.	44,1	180	26,1	8,9
	• 1 сутки	46,4	151	24	7,8
	• 2 суток	12,2	122	22	14
Ива белая	До полива	15,42	171	24,2	11,5
	Через 1 час после полива	24,5	290	25	13,2
	Через 2 ч.	32	208	28,2	11,5
	• 4 ч.	32,6	121	30,4	14,7
	• 7 ч.	38,9	135,7	25	10,6
	• 1 сутки	29,2	155,1	29,6	11,3
	• 2 суток	25,1	183	30	12,7
Ясень обыкновенный	До полива	6,56	83,2	24	11,3
	Через 1 час после полива	11,6	93,05	30	12,2
	Через 2 ч.	13,7	98,4	31,2	14,7
	• 4 ч.	23,8	112,7	31,2	15,3
	• 7 ч.	24	101,6	26,7	11,2
	• 1 сутки	30,8	83,2	28,2	10,7
	• 2 суток	10,86	73,01	24,1	8,6

Как показывают данные, полив по-разному влияет на транспирацию взятых пород. После полива начинает интенсивно возрастать транспирация, достигая своего максимума через 7 часов после полива (ива), через

одни сутки (тополь, ясень). У всех исследуемых пород после полива увеличивается оводненность листьев. Однако необходимо отметить некоторое расхождение в ходе оводненности листьев и интенсивности транспирации; например, максимум содержания воды в листьях тополя достигается уже через 2 часа после полива, тогда как интенсивность транспирации достигает своего максимума через 1 сутки после полива. У ясеня максимум интенсивности транспирации отмечается также через одни сутки после полива, но максимум оводнения листьев через 4 часа после полива, а затем идет постепенное затухание действия полива. Несколько иную картину мы наблюдаем у ивы, у которой интенсивность транспирации увеличивается сразу после полива и уже через семь часов достигает своего максимума, а оводненность листьев после резкого увеличения почти $\frac{1}{5}$ раза, через час после полива снижается. Однако через четыре часа после полива количество воды в листьях начинает снова увеличиваться, правда не так резко как раньше, и через 2 суток содержание воды в листьях ивы оказывается больше, чем было до полива, тогда как у ясеня и тополя спускается намного ниже. Вследствие этого оводненность листьев ивы в зависимости от полива изображается двухвершинной кривой. Полученные данные свидетельствуют о различии в регулировке транспирации исследуемых пород после полива, а также о том, что влажность почвы является одним из наиболее важных факторов, влияющих на транспирацию.

В сферу наших исследований входило также изучение изменений интенсивности транспирации в поливных и неполивных условиях. С этой целью один экземпляр исследуемой породы оставлялся без полива, а поливной за это время поливался пять раз. Определение транспирации и содержания воды было проведено одновременно, данные приведены в таблице 5.

Таблица 5
Интенсивность транспирации у некоторых древесных и кустарниковых пород в поливных и неполивных условиях

Название растений	В условиях полива		В неполивных условиях		Условия опыта	
	инт. трансп. в г на 100 г сух. веса листьев за 30 мин.	содержание воды в листьях в % от сырого веса	инт. трансп. в г на 100 г абс. сух. веса листьев за 30 мин.	содержание воды в листьях в % от сырого веса	Темп. возд.	Психр. разн.
Тополь пирамидальный	18,25	63,1	13,5	59,4	13,4	5,6
Ива белая	38,6	61,5	23,7	49,3	23,4	9,3
Ясень обыкновенный	11,33	24	2,31	19	26,3	5,4
Скумпия	7,85	62	22,5	70	21,3	5,3
Биота восточная	10,1	56,5	4,23	51,2	21,7	7,3

Из данных таблицы видно, что интенсивность транспирации у неполивных растений всегда оказывалась ниже, чем у поливных. Исключе-

ние составляет скумпия. Содержание воды в листьях неполивных экземпляров ниже, чем у поливных, кроме скумпии. Следует учесть, что из включенных в данный опыт пород, скумпия является наиболее засухоустойчивой и отличие ее от менее засухоустойчивых видов проявляется в способности поддерживать более высокое содержание воды в листьях при недостатке ее в почве. Так, например, скумпия потеряла за 30 минут всего 7,85 г воды, а ива 38,6 г. Эта способность является одной из важнейших биологических черт засухоустойчивых форм растений. Характерной же особенностью более мезофитных пород является низкая водоудерживающая способность листьев. При достаточном содержании воды в почве транспирация лимитируется внутренним механизмом в растении, поглощением воды корневой системой и проведением ее к испаряющим органам, но при недостаточном увлажнении, как это было в нашем опыте, растения, испытывая недостаток в воде, проявили различный характер реакции на засуху, что, по-видимому, связано с различной адсорбционной способностью их тканей. Так, снижение содержания воды в листьях пирамидального тополя и обыкновенного ясеня связывается с понижением интенсивности транспирации, тогда как у скумпии глубокое обезвоживание листьев само по себе не вызывает снижения интенсивности транспирации. Отсюда следует, что листовые ткани тополя и ясеня не способны выдержать той степени обезвоживания, которую могут выдержать листья скумпии. Поэтому листья неполивных экземпляров мезофитных пород резко снижают содержание воды в листьях.

Как известно, транспирация тесно связана с дневным ходом движения устьичного аппарата. В известной монографии Н. А. Максимова [22] обстоятельно и подробно изложена теория вопроса о связи движения устьиц с интенсивностью транспирации. Для более полной характеристики водного режима исследуемых древесных пород нами получены некоторые данные, касающиеся этого вопроса. При этом мы методом инфильтрации исследовали степень открытости устьиц в различное время дня. Для инфильтрации мы употребляли ксилол, бензол и спирт, капли которых наносились на поверхность листа между крупными сосудами. Полученные данные представлены в таблице 6. Условные обозначения: К — проникает ксилол, Б — проникает бензол, С — проникает спирт, Х — слабое проникновение, ХХ — хорошо заметное проникновение и ХХХ — сильное и быстрое проникновение.

При рассмотрении данных таблицы 6 выясняется, что движение устьиц в течение дня разнообразно. Наибольшей степенью открытости устьиц отличаются ксерофитные породы — бирючина, скумпия, акация, облепиха, лох, тогда как, наоборот, у мезофитных пород наблюдается некоторое постоянство в движении устьиц. Например, устьичная щель у листьев ивы и платана в течение дня почти не меняется. Примерно одинаковое движение устьиц проявили — тополь пирамидальный, тополь Шишкина и сирень обыкновенная. Сравнивая дневной ход движения устьиц с дневным колебанием интенсивности транспирации и оводненности листьев, можно заметить, что движение устьиц и интенсивность

Таблица 6

Движение устьиц у некоторых древесных и кустарниковых пород
в различное время дня

Название растений	Дата	Часы	Степень откры- тости устьиц	П о г о д а		
				темпер. возд.	психром. разность	состояние неба
Тополь пирамидальный	24/V	8	Бхх	20	11	ясно
		12	Бххх	24	13,5	
		16	Кхх	22,2	14,9	
Тополь Шишкина	1/VI	8	Бххх	22,5	8,8	ясно
		12	Бхх	23,3	11,3	
		16	Кххх	23	5	
Ясень обыкновенный	1/VI	8	Бхх	22	8,8	ясно
		12	Бх	23	11,3	
		16	Бххх	23	5	
Клен полевой	25/V	8	Бх	20	11	ясно
		12	Кхх	24	13,5	
		16	Кх	22,2	14,5	
Вяз	27/V	8	Схх	21	10,8	ясно
		12	Схх	20,4	6,8	
		16	Бх	17,9	14	
Акация белая	27/V	8	Схх	21	10,8	облачно ясно
		12	Бхх	20,4	6,8	
		16	Бхх	17,9	14	
Лох узколистный	28/V	8	Сх	17	9,7	облачно ясно
		12	Бх	22	13,2	
		16	Бххх	25,5	14,5	
Ива белая	29/V	8	Кхх	19	7	ясно
		12	Бх	21,6	9,6	
		16	Кххх	24,5	11,2	
Липа мелколистная	29/V	8	Кххх	19	7	облачно ясно
		12	Бх	21,6	9,6	
		16	Сх	24,5	11,2	
Сирень обыкновенная	24/V	8	Бххх	20	11	облачно ясно
		12	Бххх	24	13,5	
		16	Кххх	22,2	14,9	
Облепиха	17/V	8	Кххх	21	10,8	ясно
		12	Бхх	20,4	6,8	
		16	Сххх	17,9	14	
Скумпия	28/V	8	Бххх	17	9,7	облачно ясно
		12	Бххх	22	13,2	
		16	Бххх	25,5	14,5	
Бирючина обыкновенная	29/V	8	Кххх	19	7	ясно
		12	Бх	21,6	9,6	
		16	Сх	24,5	11,2	
Спирея ван-гутта	1/VI	8	Бхх	22,5	8,8	облачно ясно
		12	Бххх	23,8	11,3	
		16	Кххх	23	5	
Гледичия трехколюч- вая	28/V	8	Бхх	17	9,7	ясно
		12	Бххх	22	13,2	
		16	Бхх	25,5	14,5	
Тополь закавказский	1/VI	8	Бххх	25,5	14,3	ясно
		12	Бххх	23,8	11,3	
		16	Бхх	22	13,2	
Орех грецкий	24/V	8	Кххх	20	11	ясно
		12	Бхх	20	11	
		16	Кхх	24,3	11,6	
Боярышник кавказский	27/V	8	Сх	22	13,2	ясно
		12	Бхх	23,8	11,3	
		16	Бххх	23,8	5	
Платан пальчатоллиственный	17/V	8	Кхх	23,6	10,8	облачно ясно
		12	Сх	21,6	9,7	
		16	Кххх	20,8	8,8	
Вишня магалебская	17/V	8	Бхх	21,3	11,6	ясно
		12	Сххх	22,2	12,2	
		16	Схх	23,3	11,8	

транспирации находятся в связи с общей причиной, а именно с обеспеченностью водой.

Результаты проведенных исследований показали, что взятые нами деревья и кустарники, являясь представителями различных экологических групп, заметно отличаются особенностями своего водного режима, а именно, по интенсивности транспирации, сезонному и дневному ходу транспирации, по оводненности листьев, водоудерживающей способности, а также движению устьиц в течение дня.

На основании выявленных нами особенностей водного режима можно сгруппировать исследуемые растения по их сравнительной засухоустойчивости следующим образом:

I тип — наиболее засухоустойчивые: скумпия, боярышник кавказский, бирючина обыкновенная, спирея ван-гутта, облепиха, лох узколистый, акация белая, гледичия трехколючковая, можжевельник продолговатый, можжевельник виргинский, биота восточная.

II тип — менее засухоустойчивые: тополь Шишкина, орех грецкий, клен полевой, ясень обыкновенный, сирень обыкновенная, вишня маглабская, сосна Коха.

III тип — незасухоустойчивые: тополь пирамидальный, вяз, липа мелколистная, платан пальчатолистный, ива белая, тополь закавказский.

Ботанический институт
Академии наук Армянской ССР

Поступило 8 I 1957

Ն. Ա. ՊԱՊԻԿՅԱՆ

ՄԻ ՔԱՆԻ ՄԱՌԱ-ԹՓԱՅԻՆ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ԶՐԱՅԻՆ ՌԵԺԻՄԻ ԱՌԱՆՋՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՈՌՈԳՎՈՂ ԿԻՍԱԱՆԱՊԱՏԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա Վ Փ Ո Փ Ո Ն Մ

Ինչպես հայտնի է, բույսերի ջրային ռեժիմը բնորոշող հիմնական ցուցանիշները հանդիսանում են բույսերի արանադիրացիան ինտենսիվությամբ փոփոխության գիծավիճակը և բույսերի ու նրանց առանձին օրգանիզմների մեջ ջրի ընդհանուր պարունակությունը:

Սակայն բույսերի ֆիզիոլոգիայի մեջ այս բաժինը թույլ է մշակված ասպիտակ կիսապատկերների գաժան և յուրահատուկ պայմաններում աճող ծառատեսակների համար:

Ներկա աշխատությունը նպատակն է եզել ուսումնասիրել 24 ծառաթփային տեսակների ջրային ռեժիմը նախադեպային, քարքարոտ կիսաանապատային դատում (Երևանի բուսաբանական այգի): Ուսումնասիրված ասորաթիվների մեջ տեղ են գտել ջրի հանդեպ տարբեր պահանջ ունեցող ինչպես տեղական, այնպես էլ ինտրոդուկցված տեսակները, որոնք հանդես են բերել նորմալ աճ և զարգացում:

Որոշվել է բույսերի արանադիրացիան պատմեարի օգնությամբ, ջրապարունակությունը և ջուր պահելու ունակությունը՝ կշռային մեթոդով:

Ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ առավել երաշտադիմացկուն տեսակների բնորոշ առանձնահատկությունը տրանսպիրացիայի բարձր ինտենսիվությունն է, որը համընկնում է տերեւների համեմատաբար ցածր ջրադարձնակունքյան հետ:

Թույլ տրանսպիրացիա են կատարում բրգաձև բարդենին, թեղին և սպիտակ ուռենին:

Ջրի առավել մեծ պարունակությամբ աչքի են ընկնում ուռենու, վալրի սրնդի, չինարու և յասամանի տերեւները, իսկ փշատերեւներից՝ պարեւվալյան կենածառը:

Այնուհետև, տվյալները ցույց են տալիս, որ երաշտադիմացկուն տեսակներն ունեն ջուր պահելու բարձր ունակություն. այսպես, ջուր պահելու առավել բարձր ունակություն ցույց են տվել գրախտածառը և փշատերեւներից՝ կենածառը:

Առումնասիրված ծառա-թփային տեսակները իրենց տերեւների սեզոնային ու ցերեկային տրանսպիրացիայի ինտենսիվությամբ և ջրադարձնակությամբ իրարից խիստ տարբերվում են:

Փորձերը ցույց են տվել, որ հողի խոնավությունն իր կարևորությամբ առաջին տեղն է գրավում ջրային ուժիմի հարցում: Օրվա ընթացքում տերեւների հերձանքների բացման առաիճանի և նրանց շարժման առումնասիրությունները ցույց են տվել, որ հերձանքների առավել առաիճանի բացվացքով աչքի են ընկնում քսերոֆիտ ծառատեսակները, (վալրի սրնդը, գրախտածառը, ալաղիան, չիչխանը, փշատենին), մինչդեռ մեզոֆիտ ծառատեսակների մոտ նկատվում է հերձանքների շարժման որոշ վաշտնություն:

Այսպիսով, առումնասիրված ծառա-թփային տեսակները, որոնք ջրային ուժիմի հարցում ցուցաբերում են ուրույն հատկություններ, մենք լիարժեք ենք ըստ նրանց համեմատական չորադիմացկունությամբ:

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров В. Г. О продуктивности транспирации, Тр. Тифл. бот. сада, сер. II, 2, 1—56, 1920.
2. Алексеев А. М. Физиологические основы влияния засухи на растения, Ученые записки Казанск. гос. унив. т. 9, кт. 5—6, 1—263, 1937.
3. Алексеев А. М. Водный режим растения и влияние на него засухи, Казань, Тат. Госиздат, 1—355, 1948.
4. Алексеев А. М. Вопросы водного режима растений, Проблема ботаники, т. 1, изд. АН СССР, 1—299, 1950.
5. Благовещенский А. В. и Тощевникова А. Г. Исследования над водным балансом у горных растений, Бюлет. Ср. Аз. гос. ун-та, 6, 1923—24.
6. Васильев И. М. Изменения содержания воды в течение дня в листьях различных по засухоустойчивости пшениц, Тр. Сев. Кав. ассоц. научно-исслед. ин-та, 28, вып. 7, 1927.
7. Гордеев Г. К. Интенсивность транспирации растений комплексной полупустыни междуречья Волга—Урал, Бот. журнал, т. 37, 4, 1952.
8. Заленский В. Р. Материалы к количественной анатомии различных листьев одних и тех же растений, Изв. Киевск. политехн. ин-та, ч. IV, кн. I, 1—112, 1904.
9. Иванов Л. А. К вопросу о распределении и значении корневого давления, Юбилейный сборник, посвященный И. П. Бородину, Л., 1928.

10. Иванов Л. А., Силина А. А. и Цельникер Ю. Л. О транспирации полезащитных пород в условиях Деркульской степи, Бот. журн., т. 37, 2, 1952.
11. Ильин В. С. Испарение и ассимиляция степных растений, Изв. АН СССР, 1, 344—367, 1915.
12. Коккина С. И. О влиянии влажности почвы на скорость поступления воды в корни растений, Изв. гл. бот. сада РСФСР, т. 24, Л., 1925.
13. Коккина С. И. Влияние влажности почвы на интенсивность транспирации, ассимиляции, Изв. Гл. бот. сада СССР, т. 28, вып. 1—2, Л., 1929.
14. Коккина С. И. Водный режим и внутренние факторы устойчивости растений песчаной пустыни Кара-Кум. Проблемы растениеводческого освоения пустынь, вып. 4, 1935.
15. Кондо И. Н. Водный режим винограда в условиях засухи, Тр. ин-та физиологии растений АН СССР, т. IV, вып. 1, 138—146, 1946.
16. Кохановская Л. Н. Исследования над транспирацией растений в условиях субальпийской зоны, Журн. русск. бот. общ., 10, 239—250, 1925.
17. Лобов М. Ф. О транспирации растений при различной влажности почвы, ДАН СССР, т. 81, 1, 1951.
18. Максимов Н. А. Опыт сравнительного изучения испарения у ксерофитов и мезофитов, Журн. Русск. бот. об-ва, 1, 1916.
19. Максимов Н. А. К вопросу о суточном ходе и регулировке транспирации у растений, Тр. Тифл. бот. сада, 19, 1917.
20. Максимов Н. А. Физиологические основы засухоустойчивости растений, Изд-Всес. ин-та прикл. ботаники, Л., 1926.
21. Максимов Н. А. Развитие учения о водном режиме и засухоустойчивости растений от Тимирязева до наших дней, „Тимирязевское чтение“, Изд. АН СССР IV, 1, М., 1945.
22. Максимов Н. А. Физиологические основы засухоустойчивости растений, Избр. работы по засухоустойчивости и зимостойкости растений, т. 1, Изд. АН СССР, М., 1952.
23. Матвеев М. И. Водный режим некоторых древесных растений Таджикистана, Тр. т. 10, ботаника, Сталинабад, 1953.
24. Николаев А. В. Расходование воды хлопковым полем при рациональных режимах орошения. Сообщ. Тадж. фил., АН СССР, вып. XIII, 1949.
25. Сахаров И. П. Водный режим хлопчатника, Тр. Крымск. с.-х. ин-та им. М. И. Калинина, т. 1, 1941.
26. Сметаниникова А. И. К сравнительной физиологической характеристике некоторых видов люцерны. Экопер. бот., вып. 7, сер. 4, 238—253, Л., 1950.
27. Соколова Н. Ф. Влияние возделывания по пласту трав на водный режим хлопчатника, ДАН СССР, т. 24, 4, 1950.
28. Сулова М. И. К экологии фисташки и миндаля в связи с их бесполивной культурой, Советская ботаника, 1—2, 1941.
29. Татеева С. В. Влияние условий водоснабжения на фотосинтез и формирование урожая пшеницы в засушливых условиях, динамика содержания воды в листьях, Тр. ин-та физиологии растений АН СССР, т. IV, вып. 1, 176—191, 1946.
30. Фрей Л. Д. Влияние влажности почвы на транспирационную особенность растений, Тр. Петерб. общ. отд. ботаники, 53, 173—210, 1923.
31. Шредер Р. Р. Наблюдения транспирации растений в полевой обстановке, Вестник ирригации, 4, Ташкент, 1925.
32. Walter H. Die Hydratur der Pflanze, Jena, 1931.

КОММУНАЛЬНАЯ ГИГИЕНА

Г. В. ДЕРОЯН

СОСТОЯНИЕ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ПРОМЫШЛЕННОМ
ЦЕНТРЕ В СВЯЗИ С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ЕГО АТМОСФЕРЫ

Территория, на которой расположен город Алаверди, отличается изрезанностью и неровным рельефом (возвышенности, горы, глубокие ущелья рр. Дебет и Лалвар), что существенно влияет на аэродинамические и метеорологические условия в городе, создавая в атмосфере различных участков более или менее интенсивные течения воздуха, которые могут иметь известное значение в распространении промышленных выбросов газов и пыли в атмосферу города.

Город Алаверди находится на высоте 1000 м над уровнем моря, климат умеренно-холодный. Основное количество осадков выпадает весной, в мае, второй, меньший период дождей наблюдается в октябре.

Наличие природных богатств в городе и близлежащих поселках способствовало развитию металлургической промышленности. Развитию промышленности последовал бурный рост городского строительства.

Плавка цветных металлов сопровождается выбросом в атмосферу города сернистого газа, мелкодисперсной пыли, содержащей частицы металлов, руды и т. д. Объекты химических предприятий также выбрасывают в атмосферу города сернистый газ, окислы азота, серный ангидрид (аэрозоль серной кислоты), пыль и т. п.

Промышленные предприятия находятся на одной площадке в юго-восточной части города, однако на разных высотах, следовательно, высота выхлопных труб также разная, что играет определенную роль в рассеивании вредных веществ.

Произведенное нами изучение метеорологических факторов (температура, влажность, движение воздуха и барометрическое давление) и систематические наблюдения за направлением выбросов в атмосферу из выхлопных труб промпредприятий показали, что в городе Алаверди преобладающими ветрами летом и осенью являются восточные и юго-восточные, кроме зимних месяцев, когда преобладали западные и юго-западные ветры.

Господствующие восточные и юго-восточные ветры дуют от промышленных предприятий в город, унося с собой газообразные и пылевидные выбросы от них. Выбросы, содержащие химические вещества, находясь в течение более или менее длительного времени в атмосферном воздухе, могут оказывать вредное воздействие на людей, животных и на раститель-

ность (Р. А. Бабаянц [1], В. А. Рязанов [2] и др.). Это важный гигиенический вопрос, требующий всестороннего и детального изучения. Учитывая весьма актуальность этого вопроса, за период 1955—1956 гг. кафедрами гигиены труда и коммунальной гигиены Ереванского мединститута была начата работа по изучению загрязнения атмосферного воздуха и его возможно вредного влияния на людей и растительность. Производилось систематическое изучение с целью установления зонального загрязнения атмосферного воздуха промышленными выбросами. Определялись максимально разовые концентрации сернистого и серного ангидридов, окислов азота и атмосферной пыли, для чего пользовались аспирационным методом отбора пробы и микрометодами определения вредных веществ в атмосферном воздухе [7, 8].

Исследовался атмосферный воздух города в северо-западном направлении на расстояниях от заводов в 250, 500, 1000 и 2000 метров.

Т а б л и ц а 1

Концентрации сернистого ангидрида в воздухе города в мг/м^3
(август—ноябрь 1955 г.)

Расстояние от пред-приятий в м	Число проб	Минимал.	Максимал.	Среднее	Процент проб, превышающих пред. допустимые нормы
250	11	1,2	18,4	8,4	100
500	21	0,8	14,7	4,9	100
1000	17	1,0	8,6	2,8	100
2000	10	0,4	7,0	2,6	90

Сернистый ангидрид обнаруживается на отдаленных от предприятий участках до двухкилометровой зоны, причем во всех пробах содержание его превышает предельно-допустимую максимальную концентрацию ($0,5 \text{ мг/м}^3$) от 2 до 35 раз.

В увязке с преобладающими ветрами определенный интерес представляют результаты по изучению распространения сернистого ангидрида в атмосфере города по различным румбам (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Концентрации сернистого ангидрида в атмосфере города по разным направлениям

Расстояние от предприятий в метр.	Максимальные концентрации сернистого газа в мг м^3		
	юго-восток	юго-запад	северо-запад
250	4,0	3,7	18,4
500	2,0	1,8	14,7
1000	1,0	1,0	8,6
2000	—	—	—

Полученные данные показывают, что атмосферный воздух г. Алаверди сильнее загрязняется сернистым газом по северо-западному направлению, т. е. по направлению господствующих ветров. Во всех случаях наблюдается тенденция снижения концентрации газа по мере удаления от предприятий. Концентрации аэрозоля серной кислоты в воздухе города по известному нам северо-западному направлению, куда часто и длительно дуют со стороны заводов ветры, составляют на расстоянии 250 м от 1 до 4, на 500—0,8—3, 1000 м — 0,6—3 и на 2000 м 0,1—1 мг/м³. Указанные концентрации превышают установленную максимально-допустимую норму (0,3 мг/м³) от 3 до 13 раз.

Выбросы окислов азота из сернокислотного цеха характеризуются данными их концентрации, приведенными в таблице 3.

Таблица 3

Окислы азота в атмосферном воздухе города
(август—ноябрь 1955 г.)

Расстояние от предприятий в м	Число проб	Концентрация окислов азота в мг м ³			Процент проб от общего к-ва, превышающих допустимую норму
		минимал.	максимал.	среднее	
250	15	0,01	2,6	0,45	53
500	15	0,02	1,3	0,024	13
1000	11	0,06	0,3	0,9	—
2000	5	0,01	0,1	0,06	—

Результаты таблицы 3 показывают, что в основном сильно загрязняется окислами азота центральная часть города: выброс значителен в радиусе до 500 м, обнаруженные здесь максимальные концентрации окислов азота превышают предельно-допустимую максимальную норму (0,5 мг/м³) до 5 раз.

Полученные данные по седиментационным пробам по изучению пыли, выпадающей из атмосферы на поверхность земли, позволяют констатировать (таблица 4), что почва вокруг предприятий, в частности, при преобладающем направлении ветров может обогащаться соединениями тяжелых металлов.

Таблица 4

Средние количества тяжелых металлов в воздухе города по седиментационным пробам (в мг/м³ в сутки)

Расстояние от предприятий в метрах	И н г р е д и е н т ы		
	медь	цинк	свинец
250	20,4	3,7	0,7
500	18,3	1,66	0,7
1000	5,2	2,5	0,14
2000	0,9	0,55	—

Данные (таблица 4) показывают значительное загрязнение территории вокруг завода пылевидными выбросами, которое, как следовало ожидать, снижается в зависимости от расстояния каждой точки от источников выброса.

Для установления степени и характера повреждений растений, произрастающих в зоне воздействия вредных веществ от промышленных предприятий, нами проводились специальные обследования этих растений.

Изучались лесонасаждения Алавердского лесхоза, древесные посадки и фруктовые сады в городе и дикорастущие древесные породы в различных направлениях (север, северо-запад, запад, юг и восток) и на расстояниях 250, 500, 1000 и 2000 м от промышленных предприятий. Критерием для суждения о степени повреждения растительности служили изменение окраски, конфигурация листьев, продырявленность, изрезанность листовой поверхности, а также наблюдаемые невооруженным глазом поверхностные ожоги на листьях. Общая оценка повреждений растений сводилась к результатам обследований общей площади лесопосадок и степени густоты растительности в городе. Оценка проводилась по пятибалльной системе Н. П. Красинского [3], которая учитывает степень повреждения листовой поверхности в процентах к общей поверхности, разность повреждений у одних и тех же деревьев, на одном и том же участке и дает возможность более правильно оценивать поверхностные повреждения листьев деревьев.

Из них изучались: акация белая—лжеакация (*Robinia pseudoacacia*), аморфа (*Amorpha fruticosa*), айлант (*Ailanthus glandulosa*), дуб (*Quercus macranthera*), каркас кавказский (*Celtis caucasica*), клен американский, остролистный (*Acer negundo*, *A. platanoides*), ясень обыкновенный, пенсильванский (*Fraxinus excelsior*, *Fr. pensilvanica*), шелковица, груша, яблоня, айва, терн, орех грецкий и из дикорастущих: свидина (*Thelycrania australis*), кизил (*Cornus mas*), ежевика (*Rubus* sp.), держи дерево (*Paliurus spina—Christi*).

Таблица 5

Степень повреждения листьев некоторых видов растений в процентах

Оценка повреждений в баллах	0	1	2	3	4	5
Название растений						
Ясень	0	0	0	0	50	50
Клен	0	0	0	0	30	70
Дуб	0	10	30	10	50	0
Каркас	0	20	35	25	20	0
Фисташка	0	15	45	40	0	0
Яблоня	0	40	25	35	0	0
Айва	0	40	20	40	0	0
Терн	0	15	35	50	0	0
Груша	30	10	60	0	0	0
Свидина	0	0	30	50	20	0
Акация белая	0	40	20	40	0	0
Аморфа	30	40	20	10	0	0
Кизил	0	20	40	40	0	0
Скумпия	0	15	45	20	20	0
Держи дерево	0	30	45	30	0	0
Айлант	90	10	0	0	0	0

Как видно из приведенных данных (таблица 5) по степени чувствительности к вредным веществам на первом месте стоит клен американский, далее следуют ясень обыкновенный, ясень пенсильванский, дуб восточный, грецкий орех, яблоня, айва, терн, груша, свидина, акация белая, аморфа, кизил, ежевика, держи дерево и в конце айлант.

Интересно, что Флюри и Церник [9] распределяют деревья по степени чувствительности к сернистому газу в следующем порядке: ель, сосна, фруктовые деревья, бук, липа, ясень, клен, береза и дуб. Расхождение по степени чувствительности к газам объясняется, по-видимому, биологическими особенностями культивируемых у нас разных пород деревьев (дуб и т. д.).

Изменение листовой поверхности (ожоги) выражалось в различных окрасках: красно-коричневатой, желтой, черной и коричневой, причем указанные явления, как можно было ожидать, отчетливее выражались у растений, произрастающих на наиболее близких к предприятиям участках.

Красно-коричневая окраска наблюдалась больше всего на листьях яблони, груши, айвы, желтая — у клена, коричневатая и, в особенности, черная в основном у ясеня, держи-дерева, свидины.

На листьях видна была продырявленность (ясень, терн) и изрезанность краев (дуб). На листьях ясеня имеются поражения двоякого рода: на фоне общей измененной листовой поверхности грязно-коричневатого цвета выделялись более светлые, ясно очерченные участки ожогов. Указанные явления, не исключая прямое поверхностное повреждение, по-видимому, отражают внутренние, глубоко протекающие фотохимические отклонения в протоплазме растительной клетки (Н. П. Красицкий [3]).

Изучались также лесопосадки, часть которых производилась желудями (семенами), другая же часть — однолетними саженцами. В направлении более загрязненного атмосферного воздуха (северо-запад) рост лесопосадок (саженцами) даже на расстоянии до 1200 м отсутствовал, причем наблюдавшийся очень редкий рост доходил до 3—5 см. При посевах наблюдался рост при прочих равных условиях до 15 см и большинство растений с поврежденными листьями сохранились, что объясняется, по-видимому, большей устойчивостью саженцев к неблагоприятным условиям.

Здесь также имеют место глубокие длительные процессы в почве, создающие неблагоприятные условия для произрастания растений. В этой связи интересны исследования (А. А. Хализев [4], М. К. Хачатрян [5], Е. С. Газельгоф [10] и др. подтверждающие, что обогащенная вредными веществами через загрязненный атмосферный воздух почва угнетает рост и развитие растений.

Вышеуказанные факты могут служить предпосылкой для практического разрешения вопроса о подборе пород для озеленения участков в условиях загрязненной атмосферы.

Растительность на различных участках вследствие длительного вредного воздействия постепенно уменьшается, в силу указанных причин растения не приживались и создалось такое положение, при котором наблю-

дается более сильное изменение растительности в северном и западном румбах (склоны восточные и южные), причем растительность здесь либо отсутствует, либо очень скудная, то, чего нельзя сказать в отношении южного и восточного румб (северные и западные склоны). На оголенных участках западного направления нет никаких растений, кроме одиночных сильно поврежденных дикорастущих кустов, по-видимому, приспособленных по отношению к загазованной атмосфере и загрязненной почве.

Таким образом, вышеприведенные многочисленные факты говорят о том, что растительность вокруг промышленных предприятий подвержена двоякого рода воздействию: первое непосредственное влияние загрязненного атмосферного воздуха и затем через загрязненную почву, путем длительного более или менее интенсивного обогащения последней вредными веществами.

Это рассуждение находит практическое подтверждение в фактах, что на участках с сильно загазованной атмосферой и загрязненной почвой растительность либо отсутствует, либо очень скудная и на фруктовых деревьях, встречающихся в указанных территориях, плоды не созревают. Однако следует указать, что на расстоянии 1000 м от предприятий по северо-западному направлению огородные (бахчевые) культуры растут, фруктовые деревья не дают урожая.

Противоположную картину мы наблюдаем по юго-западному направлению, начиная с 500 м появляются сады с фруктовыми деревьями и плодами на них.

В умеренно загазованных местах на расстоянии до 2000 м обнаруживаются кизил, ежевика, что объясняется газоустойчивостью этих растений.

Сопоставляя данные изучения загазованности атмосферного воздуха с повреждением растительности, нужно констатировать, что по северо-западному направлению с интенсивным повреждением растений в радиусе до 1000 м имеется комбинированное воздействие сернистого газа, аэрозоля серной кислоты и окислов азота, а до 2000 м сернистого газа и аэрозоля серной кислоты.

Мы обнаружили параллель между интенсивностью повреждений растений и с некоторыми метеорологическими факторами. В пасмурные и дождливые дни по направлению факела промышленных выбросов наблюдаются растения (ясень, дуб) с более интенсивными поврежденными поверхностями; сильные ветры также способствовали отпадению чахлых, поврежденных листьев деревьев. Летом наблюдались оголенные, с малым количеством листьев деревья на загазованных участках, конечно здесь учтены и другие факторы, имеющие непосредственное отношение к развитию растений (орошение, грунт и т. п.).

В ы в о д ы

1. Расположенные в промышленном центре предприятия металлургической и химической промышленности загрязняют атмосферный воздух города сернистым ангидридом, аэрозолю серной кислоты, окислами азо-

та и другими вредными веществами. Концентрации перечисленных газообразных веществ превышают предельно допустимые нормы, установленные для них в атмосферном воздухе в следующих количествах: сернистого газа до 35 раз, аэрозоля серной кислоты до 13 раз и окислов азота до 5 раз.

2. Максимальное загрязнение атмосферного воздуха указанными ингредиентами наблюдается по северо-западному, т. е. по направлению господствующих ветров. Зона распространения вредных веществ по указанному направлению доходит до 2 км, большие концентрации отдельных веществ обнаружены на расстоянии до 1000 м.

3. Выбросы промышленных предприятий, содержащие вредные вещества, оказывают отрицательное влияние на лесонасаждения вокруг этих предприятий, оно сильнее выражается в наиболее близких к предприятиям участках до 1000 м, однако это влияние распространяется и на участки до 2 км зоны.

4. Под длительным, вредным влиянием загрязненного атмосферного воздуха сильно повреждается лиственный покров деревьев (изменение окраски, конфигурации, ожоги, продырявленность и т. д.).

5. С целью резкого снижения загазованности и запыленности атмосферного воздуха г. Алаверди необходимо в ближайшее время осуществить ряд мероприятий по техническому усовершенствованию производственного процесса, очистке выбросов от вредных веществ с последующей их утилизацией.

6. Для озеленения близлежащих территорий заводов, города Алаверди и его окрестностей следует применять следующий дымоустойчивый ассортимент: айлант, акация белая, аморфа, кизил, ежевика, держи дерево. В лесокультурах целесообразно отдать предпочтение посевам — семенами перед посадкой саженцами.

Кафедра коммунальной гигиены
Ереванского медицинского института

Поступило 22 X 1956

Գ. Վ. ԴԵՐՈՅԱՆ

ՄԱՌԱՏՆԿՈՒՄՆԵՐԻ ՎԻՃԱԿԸ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐԱԿԱՆ ԿԵՆՏՐՈՆՈՒՄ
ԿԱՊՎԱԾ ՆՐԱ ՄԹՆՈՒՈՐՏԻ ԿԵՂՏՈՏՄԱՆ ՀԵՏ

Ա մ փ ո փ ու մ

Այսօրվա քաղաքում տեղափոխված արդյունաբերական ձեռնարկություններից (սպինձաձուլական կոմբինատ, քիմիական գործարան) քաղաքի օդն են նետվում մեծ քանակությամբ քիմիական նյութեր (ծծմբային և ծծմբական ածխաջրիչ, ազոտ օքսիդներ, փոշի և այլն), որոնք կախված քաղաքի ուղեքից և օդի հոսանքներից տարածվում են և կեղտոտում քաղաքի տարրեր մասերի մթնոլորտային օդը:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ արտադրական արտանետվածքները գերակշռող հարավ և հարավ-արևելյան քամիների միջոցով

տարածվում են հյուսիս-արևմտյան ու արևմտյան ուղղություներով և մինչև 2000 մ հեռավորության վրա գտնվողներն դերազանցում են սահմանային թույլատրելի նորմաներից:

Միևնույն ժամանակ օդի կեղտոտմանը զուգընթաց այդ տերիտորիաների հողը հարստանում է զանազան տեսակի վնասակար նյութերով:

Արտադրական արտանետվածքները պարունակելով մեծ քանակությամբ քիմիական նյութեր, ուղղակի ֆնատակար ազդեցություն են թողնում շրջակա բուսականության վրա, դրան ավելանում է նաև հողի տնրարենդատ ազդեցությունը: Այդ գործոնների վնասակար ազդեցության հետևանքով որոշ տեղամասերում ծառեր չեն աճում, իսկ որոշ ծառատեսակների զարգացումը խիստ ընկճվում է, նրանց տերևների արտաքին մակերեսները ֆնատվում են (գույնի և տեսքի փոփոխություն, եզրերի կտրվածություն, ծակծկվածություն և այլն):

Դիտողությունները ցույց են տվել, որ որոշ տեսակներ ժամանակի ընթացքում հարմարվելով արտադրական կեղտոտումների ֆնատակար ազդեցությանը և ունենալով որոշ դադաղիմացկունություն (այլանտամորֆատկացիա), պահպանում են իրենց գոյությունը կեղտոտված օդի պայմաններում, իսկ այս տեսակետից աչքի են ընկնում որոշ վայրի տեսակներ (ցափի, ճապկի, հոն, մոշ և այլն): Պազատու ծառերը խիստ զգայուն են արտադրական ֆնատակար նյութերի նկատմամբ:

Նշված ծառատեսակները հանդիսանում են դադաղիմացկուն ասորտիմենտներ և կարող են ոգտագործվել քաղաքի ու սանիտարական պաշտպանական գոտիների կանաչապատման համար:

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаян Р. А. Загрязнение городского воздуха, Москва, 1948.
2. Рязанов В. А. Санитарная охрана атмосферного воздуха, Медгиз, Москва, 1954.
3. Красинский Н. П. Дымоустойчивость растений и дымоустойчивые ассортименты, Горький—Москва, 1950.
4. Хализев А. А. Химические стимулянты, Сельхозгиз, М., 1939.
5. Хачатрян М. К. Обогащение почвы тяжелыми металлами в результате загрязнения атмосферы, Известия АН АрмССР, (серия биол.), т. VIII, II, 1955.
6. Сосновский Д. И. и Махатадзе Л. Б. Краткий определитель деревьев и кустарников Армянской ССР, Изд. АН АрмССР, Ереван, 1950.
7. Предельно-допустимые концентрации атмосферных загрязнений, Москва, вып. I, 1952, вып. II, 1955.
8. Методические указания по организации санитарного контроля за чистотой атмосферного воздуха населенных мест. Минздрав СССР, Медгиз, Москва, 1952.
9. Флюри и Черник. Вредные газы, М., 1938.
10. Haselhoff E. Grundzüge der Bauchschadenkunde, Anleitung zur Prüfung und Beurteilung der Einwirkung von Rauchabgasen auf Boden und Pflanzen, Berlin, 1932.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

В. В. АЛЕКСАНДРЯН

ОБ ИСПАРЕНИИ С ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ГЛУБИНЫ СТОЯНИЯ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД

В сухих и жарких районах, где атмосферные осадки незначительны и, не успевая просочиться в почву, испаряются, главным источником почвенной влажности, при близком от поверхности земли залегании уровня грунтовых вод, является капиллярная вода.

В этих условиях, даже при большой испаряющей способности воздуха, испарение с поверхности почвы всецело зависит от ее капиллярного влагосодержания. При этом, если глубина залегания грунтовых вод равна или меньше высоты капиллярного поднятия, и капиллярный подток снизу успевает за скоростью испарения, то последнее будет происходить с постоянной скоростью, величина которой близка к скорости испарения с водной поверхности.

Если же глубина залегания уровня грунтовых вод больше высоты капиллярного поднятия или скорость испарения больше капиллярного подтока, то испарение происходит уже не с поверхности почвы, а с поверхности капиллярной каймы внутри почвы путем диффузии водяного пара через поры верхнего просохшего слоя почвы. Продолжающийся испарительный процесс, захватывая все более глубокие слои почвы, и, извлекая все новые количества воды из почвы, опускает уровень грунтовых вод и вместе с ним капиллярную кайму, приводя к дальнейшему обеднению водой и увеличению толщины верхнего иссушенного слоя. В результате процесс парообразования переходит на более низкий уровень, что сильно затрудняет передвижение парообразной влаги через поры верхнего иссушенного слоя почвы.

В этих условиях, как показывают многочисленные опытные работы различных исследователей, чем больше толщина иссушенного слоя и глубина залегания уровня грунтовых вод, тем меньше испарение, которое, несмотря на наличие дефицита влажности воздуха над почвой, уже при некоторой, вполне определенной критической глубине уровня грунтовых вод становится ничтожным или практически равным нулю.

Величину критической глубины уровня грунтовых вод можно определить как сумму высоты капиллярного поднятия и той толщины верхнего иссушенного слоя, при которой диффузное испарение становится невозможным. Очевидно, что как эта толщина, так и критическая глубина грунтовых вод и высота капиллярного поднятия — величи-

ны постоянные для различных почво-грунтов и зависят прежде всего от механического состава грунтов и структуры почвы.

Закономерность изменения почвенного испарения, в зависимости от глубины стояния уровня грунтовых вод, можно проследить по кривой рис. 1, построенной по данным, приведенным в книге А. А. Черкасова „Мелиорация и сельскохозяйственное водоснабжение“. (Сельхозгиз, 1950 г.). Пунктиром показано предполагаемое продолжение опытной кривой.

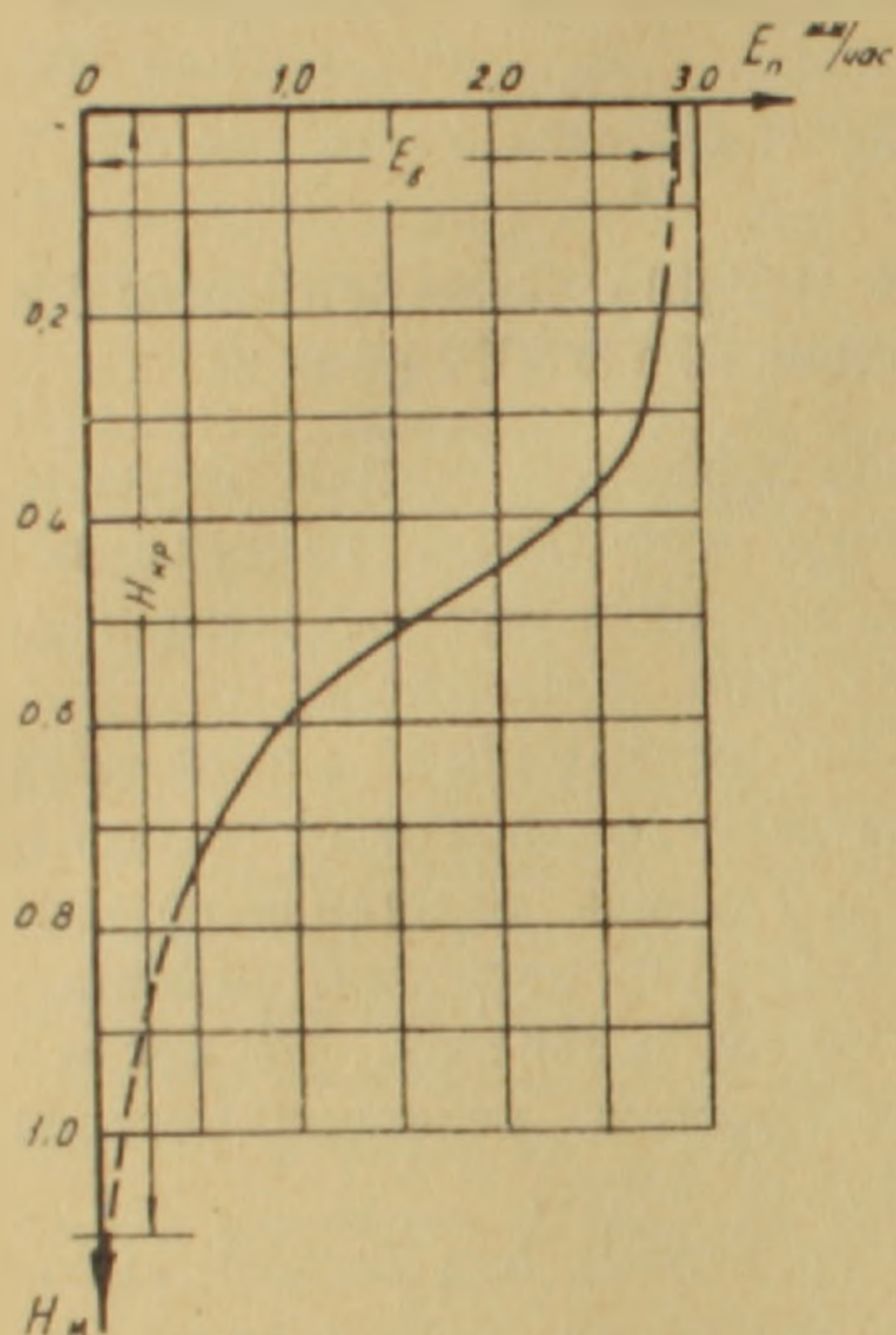


Рис. 1.

На основании анализа опытных данных по почвенному испарению, нами для определения испарения с поверхности почвы, в зависимости от глубины залегания уровня грунтовых вод, получена следующая формула:

$$E_n = \frac{E_{\text{н}}}{e^n} \left(1 - \frac{H}{H_{\text{кр}}} \right),$$

где E_n — испарение с поверхности почвы;

$E_{\text{н}}$ — испарение с открытой водной поверхности в тех же условиях;

H — глубина грунтовых вод от поверхности земли;

$H_{\text{кр}}$ — критическая глубина уровня грунтовых вод, при которой испарение с поверхности почвы прекращается;

e — основание натуральных логарифмов.

Величина критической глубины залегания уровня грунтовых вод для основных типов почв районов орошения лежит в пределах 1,2–4 м (нижний предел соответствует пескам, верхний — лессам).

Критическая глубина ($H_{\text{кр}}$) суглинисто-глинистых грунтов, в условиях континентального климата, колеблется в пределах: 2,0–3,5 м.

Величину испарения с открытой водной поверхности ($E_{\text{н}}$) лучше всего определить по испарителям, а если таковых не имеется, то по существующим эмпирическим зависимостям (Зайкова, Мейера, Тихомирова и др.).

Как видно из формулы, если уровень грунтовых вод стоит у поверхности земли ($H=0$), то испарение с почвы равно испарению с открытой водной поверхности и, наоборот, равно нулю при критической глубине грунтовых вод ($H=H_{\text{кр}}$), что и соответствует физической сущности явления испарения с оголенной почвы в условиях отсутствия или незначительности питания грунтовых вод за счет вод поверхностных источников или атмосферных осадков.

При наличии растительного покрова критическая глубина стояния уровня грунтовых вод, входящая в формулу увеличится, так как в этом случае в испарении примут участие и растения, которые своими корнями будут высасывать и транспирировать воду в атмосферу не только из верхних слоев, но и из капиллярной зоны.

При этом, чем глубже распространяется корневая система растений, тем больше критическая глубина грунтовых вод, которая будет уже переменной величиной, зависящей от физиологических особенностей отдельных растений и изменяющейся по мере роста и развития их.

Учитывая изложенное, рекомендуем для определения испарения с поверхности почвы пользоваться предлагаемой нами формулой (1).

Научно-исследовательский институт гидротехники
и мелиорации Министерства водного хозяйства
Армянской ССР

Поступило 19 II 1957

Վ. Վ. ԱԼԵՔՍԱՆԴՐՅԱՆ

ԳՈԼՈՐՀԻԱՅՈՒՄԸ ՀՈՂԻ ՄԱԿԵՐԵՍԻՑ՝ ԿԱԽՎԱԾ ԳՐՈՒՆՏԱՅԻՆ ՋՐԵՐԻ ՀՈՐԻՉՈՆԻ ԽՈՐՈՒԹՅՈՒՆԻՑ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հողվածում, օգտվելով փորձնական տվյալներից, ստացված է բանաձև, որը հնարավորություն է տալիս որոշելու գոլորշիացման մեծությունը հողի մակերեսից՝ կախված գրունտային ջրերի խորությունից և գրունտների տեսակից:

Ըստ բանաձևի՝ ստացվում է, որ գոլորշիացումը հողի մակերեսից հավասարվում է գոլորշիացմանը ջրի ազատ մակերևույթից, երբ գրունտային ջրերի հորիզոնը համընկնում է երկրի մակերևույթի հետ և, ընդհանրապես, գոլորշիացումը դադարում է, երբ գրունտային ջրերի հորիզոնի խորությունը հավասարվում է կրիտիկականին, կրիտիկական խորության մեծությունը տատանվում է 1,2-ից 4,0 մետրի սահմաններում և կախված է գրունտների ֆիզիկո-մեխանիկական հատկություններից:

Առաջարկվող բանաձևը, ունենալով բավարար տեսական հիմք, բացահայտում է նաև երևույթի ֆիզիկական կողմը:

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

А. А. АГАБАБЯН

ШВЕЙЦАРСКИЙ СЫР ИЗ ПАСТЕРИЗОВАННОГО МОЛОКА
В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД ГОДА

Швейцарский сыр по настоящее время вырабатывается из сырого молока. Обычно качество его связывают с качеством травостоя в пастбищный период с ограниченным применением концентрированных кормов. Поэтому производство швейцарского сыра сосредоточено в районах богатых альпийскими и субальпийскими лугами и пастбищами и носит сезонный характер. В Калининском районе Армянской ССР оно длится около трех месяцев, со второй половины мая до второй половины августа включительно.

В настоящей работе мы поставили цель—установить технологию производства швейцарского сыра из пастеризованного молока в весенний период года; в частности, найти оптимальные дозы чистых культур, хлористого кальция и желатина для восстановления нормальной свертываемости пастеризованного молока, оптимальную продолжительность отдельных стадий и всей обработки в котле, разработать специальный режим созревания, а также установить выход и качество сыра.

Работа проводилась в апреле—мае 1955 г. на Калининском сырзаводе.

Приготовлено всего 52 круга сыра, в том числе 26—из пастеризованного молока и 26 из сырого—в качестве контроля.

Поступавшее из колхозов молоко взвешивалось, нормализовалось по жиру, тщательно перемешивалось для достижения однородности смеси. Затем одна половина смеси сырого молока направлялась в котел для приготовления контрольного сыра, а другая пастеризовалась на паровом мешалочном пастеризаторе при температуре 71—74°C, охлаждалась до температуры свертывания и направлялась в котел для изготовления опытного сыра.

При изготовлении опытного сыра в пастеризованное молоко добавлялись: чистая культура молочнокислых бактерий в виде заквасок для швейцарского и голландского сыра в сумме 0,5%, хлористый кальций от 25,1 до 30,1 г в виде 36—40%-ного раствора и желатин от 30 до 60 г на 100 кг молока (табл. 1).

В наших опытах в пастеризованное молоко, наряду с чистыми культурами для крупных, мы добавляли также культуры для мелких сыров, исходя из следующих положений.

Таблица 1

Дозы чистых культур, хлористого кальция и желатина, добавленных
в пастеризованное молоко

Варианты	Количество котлов	Д о б а в л е н о		
		чистых культур (%)	хлористого кальция (г на 100 кг мол)	желатина (г на 100 кг молока)
I	7	0,5	25,1—30	30,0—40
II	8	0,5	25,1—30	40,1—50
III	6	0,5	25,1—30	50,1—60
IV	5	0,5	25,1—30	—

По литературным данным, в кавказско-швейцарском сыре (из сырого) и советском (из сырого и пастеризованного молока) в процессе обработки сырной массы в котле во всех ее стадиях *Str. lactis* количественно преобладает над *Bact. casei*, а в процессе созревания этих сыров развитие *Str. lactis* и *Bact. casei* идет параллельно и в нормально созревающих сырах в первые 1,5—2 месяца они должны быть приблизительно в равных объемах (1).

Следовательно, при приготовлении швейцарских сыров из пастеризованного молока необходимо прибавлять наряду с *Bact. casei* и *Str. lactis*, чтобы обеспечить их равное участие в период созревания сыра.

Добавление в пастеризованное молоко желатина диктовалось следующими соображениями.

Известно, что сгусток из пастеризованного молока труднее отдает сыворотку, чем из сырого. Кроме того, зерно из пастеризованного молока обладает меньшей способностью к склеиванию, молодой сыр легко крошится, а зрелый не обладает той эластичностью, какую имеет сыр из сырого молока [2].

По мнению многих авторов, желатин подобно альбумину обладает способностью образовывать из своих мицелл нитеобразные агрегаты, пронизывающие во всех направлениях гель свернувшегося молока. В процессе выделения сыворотки, вместе с нею удаляются и эти нити, вследствие чего вся масса геля остается как бы пронизанной бесчисленным количеством каналов, через которые легко вытекает сыворотка из зерна.

Так как желатин также обладает способностью образовывать нитеподобные агрегаты, то прибавление его к пастеризованному молоку придает сгустку свойства коагулята из сырого молока.

С другой стороны, желатин, по литературным данным, увеличивает способность зерен к склеиванию, что важно для получения эластичного, не колющегося теста из пастеризованного молока.

Готовились полножирные сыры (50% жира в сухом веществе).

В настоящей работе приводятся результаты опытов (апрель и май) 1955 года.

Изменение технологического режима в зависимости от различных количеств желатина при постоянных количествах чистых культур и

хлористого кальция, добавленных в пастеризованное молоко, представлено в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, при переработке сырого молока наблюдается некоторое отставание в свертывании (39,3 и 37,3 мин.), превышающее время свертывания, принятого в сыроделии за норму II группы.

Таблица 2

Изменение технологического режима от различных количеств желатина

Жирность смеси (г в 100 мл)	Варианты	Добавлено на 100 кг мол.			Кол-ч. котлов	Средняя продолжительность (мин.)					
		желатина (в г)	хлор. кальция (в г)	чистых культур (в ‰)		свертывания	обработки до II нагревания	II нагрев.	обсушки	всей обработки с момента постановки зерна (час. и мин.)	всего процесса с свертыванием (час. и мин.)
3,35—3,70	Смесь сырая	—	—	—	19	39,3	33,0	29,0	34,4	1 ч. 36 м.	2 ч. 15 м.
3,40—3,70	Смесь сырая	—	—	0,2—0,3	7	37,3	31,7	27,0	29	1 ч. 28 м.	2 ч. 05 м.
3,35—3,70	I	30—40	25	0,50	7	32,5	29,0	27,0	23	1 ч. 19 м.	1 ч. 51 м.
3,40—3,70	II	40,1—50	25	0,50	8	27,1	27,6	25,8	21	1 ч. 14 м.	1 ч. 41 м.
3,40—3,60	III	50,1—60	25	0,50	6	24,3	26,0	24,5	20	1 ч. 11 м.	1 ч. 35 м.
3,40—3,70	IV	—	25	0,50	5	33,8	31,0	27,0	25	1 ч. 24 м.	1 ч. 57 м.

При переработке пастеризованного молока технологический процесс сокращается.

Сокращение продолжительности процесса при пастеризованном молоке наблюдается, главным образом, за счет сокращения времени свертывания и обсушки и, менее, времени обработки сырной массы до второго подогревания. При этом сокращение продолжительности всего процесса и отдельных стадий, при постоянном количестве хлористого кальция и чистых культур, увеличивается с увеличением количества желатина.

При переработке сырого молока с добавлением 0,20—0,23‰ чистых культур технологический процесс сокращается на 7,4‰ по сравнению с тем же молоком, но без добавления чистых культур.

Данные продолжительности свертывания и обработки сырной массы до обсушки наглядно свидетельствуют об ускоряющем действии желатина. Так, если по IV варианту (без добавления желатина) продолжительность свертывания и обработки до обсушки пастеризованного молока, по сравнению с сырым, сократилась соответственно на 13,9 и 6,6‰, то при добавлении 30—40 г на 100 кг молока она составила 17,3 и 12,1‰ (I вариант), при 40,1—50 г—на 31,0 и 16,3‰ (по II варианту) и при 50,1—60,0 г—на 38,1 и 20,9 ‰ (III вариант).

Данные о ходе технологического процесса говорят, что оптимальными дозами для пастеризованного молока являются 0,5‰ чистых культур, 25 г хлористого кальция и 50,1—60 г желатина на 100 кг молока.

Прессование и уход сравниваемых сыров были совершенно одинаковыми. Сыры солились десять суток—двое суток в соляной гуще и 8—в рассоле. Температура воздуха в солильне составляла 12—13°C, а относительная влажность—90—92%. Дальнейший режим созревания после посолки был разным для контрольных и опытных сыров.

Пастеризованные сыры после посолки оставлялись на полках в солильне одни сутки для стекания влаги, а в промежуточном прохладном подвале—лишь 2—4 суток, вместо принятых на заводе 14—28 суток. По истечении этого времени сыры поступали в бродильный подвал с повышенной температурой 24—28°C и относительной влажностью воздуха 90—92%.

Часть контрольных сыров начала бродить в солильном и промежуточном прохладном отделениях подвала, а остальные—в бродильне, вследствие чего все контрольные сыры в возрасте 2—2,5 месяца были отправлены на промпереработку. Из опытных в том же возрасте были забракованы всего 3 круга. При переоценке этой партии на Ереванском маслохолодильнике сортавыми оказались 3 круга из контрольных и один—из опытных сыров.

Так как все контрольные сыры весеннего периода отправлены на промпереработку, вместо них, для сравнения с опытными сырами, мы приводим средние данные содержания азота общего, растворимого азота, аминокислот и аммиака контрольных сыров, приготовленных осенью 1954 и 1955 гг. (табл. 3).

Таблица 3

Средние данные опытных и контрольных сыров

Годы	Колич. кругов	Возраст	Сыры	Азот в %		
				общий	растворимый	Аминокислот и аммиака
1955	9	202	Опытные	4,22	1,77	0,881
1954—1955	9	184	Контрол.	4,15	1,55	0,739

Эти данные говорят о необходимости более раннего размещения опытных сыров в бродильне с температурой 24—28°C и относительной влажностью воздуха 90—92%.

Несколько повышенная температура в бродильне и значительно укороченный срок пребывания опытных сыров в промежуточном подвале, несомненно, создали условия для более раннего оживления деятельности микрофлоры, а значит, и ускорения срока их созревания.

Заметим также, что сроки пребывания опытных сыров в промежуточном и бродильном отделениях подвала против контрольных укорачиваются, примерно, на 1—1,5 месяца.

По водорастворимому азоту и азоту аминокислот и аммиака опытные сыры созревают на 1 месяц раньше контрольных.

Таблица 4

Результаты экспертизы сыров

Сыры	Общий вес (кг)	Высший сорт		Первый сорт		Второй сорт		Несортовой	
		вес (кг)	% от общего веса	вес (кг)	% от общего веса	вес (кг)	% от общего веса	вес (кг)	% от общего веса
Опытные	1336	312	23,4	721	53,9	207	15,5	96	7,2
Контрольные	1368	—	—	91	6,9	51	3,7	1223	89,4

Высокую оценку по качеству показали опытные сыры. Так, 92,8% от общего веса опытных сыров оценены сортовыми, а 7,2% — несортовыми, тогда как по контрольным — сортавыми оказались лишь 10,6%, а несортовыми — 89,4%. Несортовые контрольные сыры были сильно испорчены, большинство из них имело глубокие трещины, гнилостные колодцы и подкорковую плесень. В двух опытных сырах, помимо вздутия, были отмечены такие же пороки как у сырых сыров.

Все контрольные сыры, приготовленные весной и осенью 1955 г., с внесением в молоко чистых культур в сумме 0,20—0,30%, испорчивались сравнительно поздно.

Из пороков в опытных сырах отмечены в 4 случаях слабая горечь и кислотность, в 6 случаях самокол. Большинство сыров имело нормальный рисунок, внешний вид и цвет.

Как уже сказано выше, с целью предотвращения самокола в пастеризованное молоко добавляется желатин. Однако, как показали результаты экспертизы, желатин в условиях наших опытов сколько-нибудь заметно не улучшил консистенцию опытных сыров. Так, в опытах осени 1955 г. при дозе желатина 50,1—60 г из 17 пастеризованных сыров 12 имели самокол.

Исходя из этого можно констатировать, что при производстве швейцарского сыра желатин в пределах 30—60 г на 100 кг молока не оказал положительного эффекта на консистенцию сыра. Поэтому применение желатина не целесообразно и экономически невыгодно, так как он повышает себестоимость продукции (1 кг желатина стоит 100 руб.) из-за высокой стоимости его.

Из таблицы 5 следует, что на 1 кг свежего сыра из пастеризованного молока при жирности 3,4, 3,5, 3,6 и 3,7 затрачено соответственно на 0,76, 0,78, 0,75 и 0,82 кг меньше, чем на контрольный. Иначе говоря, пастеризация повысила выход сыра из-под прессы соответственно на 6,5, 6,73 и 7,22%, а в среднем на 6,75%. Следовательно, удельный расход смеси жирностью 3,4—3,7 в среднем составил по контрольным сырам 11,51 кг, по пастеризованным — 10,74 кг.

В возрасте 6,5—7 месяцев выход зрелых опытных сыров улуч-

Таблица 5

Удельный расход сырья на 1 кг сыра из-под пресса и в возрасте 6,5—7 месяцев и убыль сыров в весе (усушка)

Группы жирности смеси (г в 100 мл)	Вид смеси	Колич. кругов сыра	Удельный расход смеси на 1 кг свежего сыра (кг)	Колич. кругов сыра	Удельный расход смеси на кг зрелого сыра (кг)	Усушка (в %)
3,40	сырая	9	11,68	—	—	—
3,40	пастериз.	9	10,92	7	12,30	11,90
3,50	сырая	5	11,58	—	—	—
3,50	пастериз.	5	10,80	—	5	12,08
3,6	сырая	3	11,44	—	—	—
3,6	пастериз.	3	10,69	3	11,92	12,30
3,7	сырая	6	11,35	—	—	—
3,7	пастериз.	6	10,53	6	11,69	12,31

шен при жирности смеси 3,5, 3,6, 3,7 соответственно на 3,36, 2,61 и 3,4% по сравнению с контрольными зрелыми сырами, выработанными осенью 1954, 1955 гг. Это значит, что при жирности смеси 3,5—3,7 пастеризация повысила выход зрелого сыра на 3,12%.

По сравнению с контрольными сырами, приготовленными осенью 1954 и 1955 гг., усушка опытных сыров оказалась на 0,11% больше. Несмотря на это, выход зрелых сыров из пастеризованного молока, как было указано выше, намного превышает таковой из сырого.

На основании проведенных работ можно прийти к следующим выводам.

1. Пастеризация молока, с последующим добавлением чистых культур, хлористого кальция и желатина, типизирует сырье, приближая технологические свойства его к таковым II группы сырого молока.

2. В условиях нашего опыта для пастеризованного молока зоны деятельности Калининского сырзавода весной оптимальные дозы чистых культур в сумме составляют 0,50%, хлористого кальция 25,1—30 г на 100 кг молока.

3. Внесение желатина в молоко сокращает технологический процесс, способствуя обезвоживанию сырной массы. Однако желатин не улучшает консистенцию сыра и вследствие высокой стоимости его применять в указанных количествах экономически невыгодно.

4. Для сыров из пастеризованного молока следует изменить режим созревания:

а) сократить срок пребывания в промежуточном подвале до 1—3 дней, вместо принятых 14—28 дней для сыров из сырого молока.

в) повысить температуру в бродильном подвале до 24—28°C, при относительной влажности воздуха 90—92%.

5. Пастеризация молока сокращает срок созревания швейцарского сыра, примерно, на 1—1,5 месяца.

6. Пастеризацией молока можно удлинить сезон производства швейцарского сыра на 1 месяц.

7. Пастеризация улучшает выход зрелого сыра на 2,61—3,4, в среднем на 3,12% в весенний период.

Кафедра молочного дела Ереванского
зооветеринарного института

Поступило 12 XII 1956 г.

Ա. Հ. ԱՂԱՐԱՐՅԱՆ

ԳԱՐՆԱՆ ԱՄԻՍՆԵՐԻՆ ՊԱՍՏԵՐԻԶԱՑՎԱԾ ԿԱԹԻՑ ՇՎԵՅՑԱՐԱԿԱՆ ՊԱՆԻՐ ՍՏԱՆԱԼԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Շվեյցարական պանիրն առայժմ արտադրվում է հում կաթից: Սովորաբար նրա որակը կապում են արտափայլերի խոտակազմի որակի հետ, որի համար էլ նրա արտադրությունը կենտրոնացված է ալպիական, սուրալպիական մարգագետիններով ու արոտափայլերով հարուստ շրջաններում և կրում է սեզոնային բնույթ: Մասնավորապես Հայկական ՍՍՌ-Կալինինոյի շրջանում շվեյցարական պանրի արտադրությունը տևում է մոտավորապես երեք ամիս, այն է՝ մայիսի երկրորդ կեսից մինչև օգոստոսի առաջին կեսը ներառյալ: Տարվա մնացած եղանակներին շվեյցարական պանիր չի արտադրվում:

Մեր հետազոտությունների հիմնական խնդիրն է՝ երկարացնել շվեյցարական պանրի պատրաստման սեզոնը և տիպականացնել հումքը ու արտադրության տեխնոլոգիական պրոցեսը: Հում կաթի համեմատությամբ, պաստերիզացված կաթին տարբեր քանակներով մաքուր կուլտուրաներ, քլորական կալցիում և ժելատին ավելացնելիս տեխնոլոգիական պրոցեսը կրճատվել է միջին հաշվով դարձանք՝ 21,2%-ով:

Մեր փորձի պայմաններում Կալինինոյի պանրագործարանի գործունեության դոտու պաստերիզացված կաթի համար մաքուր կուլտուրաների օպտիմալ դոզաները դարձանք կազմում են 0,50%-ը և 100 կգ կաթին՝ քլորական կալցիում 25,1—30 գ:

Պաստերիզացված կաթից պատրաստված պանրի համար մեր կողմից փոփոխված է հասունացման ռեժիմը: Նախ, կրճատվել է միջանկյալ նկուղում պանիրը պահելու ժամկետը, այն հասցնելով 1—3 օրվա՝ հում կաթից պատրաստված պանրի պահպանման համար առայժմ տվյալ գործարանում սահմանված 14—28 օրվա փոխարեն: Այնուհետև տաք նկուղում ջերմաստիճանը բարձրացվել է մինչև 26—28, և, վերջապես, հում կաթից պատրաստած պանրի համար սահմանված 22—40 օրվա փոխարեն կրճատված է տաք նկուղում պանիրը պահելու ժամկետը և հասցված է 18—30 օրվա:

Հասունացման փոփոխված ռեժիմի հետևանքով շվեյցարական պանրի հասունացման ժամկետը կրճատվում է մոտավորապես 1—1,5 ամսով: Բա-

ցի դրանից, կաթի պատերի զտման ժամկետը է հակադրացնել շվեյցարական պանրի պատրաստման ժամկետը մեկ ամսով: Միաժամանակ պատերի զտման բարձրացում է հասունացած պանրի ելքը զարնանք՝ 3,12%-ով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Водкова М. А. Микробиологическое исследование процессов созревания кавказско-швейцарского и прямоугольного сыров. Сельхозгиз, 1936.
2. Зайковский Я. С. Химия и физика молока и молочных продуктов. Пищепромиздат, 1950.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

О. В. ОВАСАПЯН

ЭПИЗООТИЯ ТУЛЯРЕМИИ В ГУКАСЯНСКОМ РАЙОНЕ
И НЕОБХОДИМЫЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ
В ЛЕНИНАКАНСКОМ БАССЕЙНЕ

Целью изучения туляремии в районах Ленинанканского бассейна было выявить ее эпидемиологические особенности и наметить основные меры борьбы для быстрой ее ликвидации*.

Научно-исследовательская работа в направлении выявления и ликвидации туляремии проводилась нами в строго плановом порядке**. На основании полученных нами эпидемиологических данных мы разработали для пораженных туляремией районов комплексный план конкретных мероприятий, с учетом особенностей различных районов Ленинанканского бассейна.

Как известно, из профилактических противотуляремийных мероприятий специфическая вакцинация занимает одно из ведущих мест. С октября 1952 до конца 1954 года сухой живой туляремийной вакциной было привито 121204 чел., из числа населения районов Ленинанканского бассейна.

Вакцинация предотвратила новые случаи заболевания. Несмотря на тесный контакт с источниками инфекции, среди инфицированных не было отмечено ни одного случая заболевания.

Приницаемость вакцины составляла 97,5%. Резко выраженных реактивных явлений почти не наблюдалось.

Для определения степени и напряженности поствакцинального иммунитета у вакцинированных лиц часть привитых через 30 дней были нами исследованы аллергическим и серологическим методами.

Полученные данные убедили нас в том, что сухая живая противотуляремийная вакцина, применяемая подкожным методом, является высокоэффективным профилактическим средством. Исходя из тех же данных, одновременно мы полагаем, что титр агглютинации после вакцинации не зависит от степени реакции организма, так как у сильно

* О. В. Овасяпян—О случаях выявления В. тифоза на крабах. «Известия АН АрмССР», (биол. и сельхоз. науки), т. IX, № 10, 1956 г. и О. В. Овасяпян—«Эпизоотия туляремии в Агинском районе». «Известия АН АрмССР» (биол. и сельхоз. науки), т. IX, № 12, 1956.

** Работа проводилась под руководством члена корр. Академии медицинских наук СССР, проф. А. В. Алексаняна.

реагирующих людей заметно высокого титра агглютинации мы не получали.

В комплексе профилактических мероприятий, направленных против туляремии, основное место занимает борьба с грызунами, как источниками инфекции.

Туляремия в Гукасянском районе. Гукасянский район, где осенью 1954 года началась вспышка эпизоотии среди грызунов, расположен в северной части Армении. Плоскогорье этого района по сравнению с остальными районами Ленинканского бассейна высокое (2000 метров над уровнем моря). Зима суровая, лето прохладное, с большим выпадением атмосферных осадков. В этом районе находится озеро Арпи. Район богат также различными родниками, которыми начинаются небольшие речки и ручейки. Таким образом, Гукасянский район имеет подходящие станции обитания водяных полевок.

Мягкая зима 1954 года, небольшое количество атмосферных осадков, пышная растительность весной и плохая организация борьбы с грызунами в том году создали благоприятные условия для интенсивного размножения грызунов. В том же году при осеннем обследовании выяснилось, что плотность обитания грызунов увеличилась в 3—5 раз. Особенно бросалась в глаза плотность обитания водяных полевок, доходившая до 35 экз. на 1 км вдоль берега реки, а плотность обитания обыкновенных и общественных полевок — местами до 40% и выше. Этим и объясняется, что здесь началась эпизоотия среди грызунов.

Обследования, проведенные маршрутным методом, выяснили, что эпизоотия охватила территорию более 28 населенных пунктов. Особенно бурно она протекала в Тазакенте, Казанчи, В. Гукасяне и Бавре.

В пределах этих населенных пунктов, на берегах рек и родников было сосредоточено большое количество водяной полевки.

При организации обследования главное внимание нами уделялось поискам трупов грызунов. Из собранных 105 трупов более 92% составляли водяные и обыкновенные полевки.

В свежих трупах водяной полевки отмечались также патолого-анатомические изменения, характерные для туляремии.

В мазках-отпечатках, окрашенных по Романовскому, были обнаружены азурофильные коккобактерии.

В этот период нами было исследовано 888 экз. различных грызунов и других животных, выловленных в открытых и закрытых станциях Гукасянского района.

Из добытого нами разнообразного материала выделено 26 штаммов туляремийного микроба: из них 11 штаммов выделили только от водяных полевок.

1. Водяные полевки	11 штаммов
2. Полевка обыкновенная	6 штаммов
3. Хомяк Брандта	1 штамм

4. Лесная мышь	1 штамм
5. Мышь домовая	1 штамм
6. Малый Кавказский хорек	1 штамм
7. Труп кошки	1 штамм
8. Труп лисицы	1 штамм
9. Землеройка	1 штамм
10. Гамазовые клещи	1 штамм
11. Пунктат бубона больных	1 штамм

Значительный интерес представляет и то, что в данном очаге была выделена культура туляремийного микроба от гамазовых клещей (штамм 35—31).

К сожалению, большинство исследователей, даже в настоящее время не обращает внимания на этих паразитов, что, несомненно, надо считать большим эпидемиологическим упущением. Поэтому в очаге туляремийной инфекции необходимо, в числе прочих, исследовать и гамазовых клещей, как возможных носителей и переносчиков туляремийного микроба.

Эпидемиологический интерес представляет тот факт, что лисицы, кошки и малые кавказские хорьки, находясь в непосредственном контакте с водяными полевками и другими грызунами, также были вовлечены в эпизоотию туляремии. Мы полагаем, что лисицы, кошки и хорьки могут гибнуть от туляремии в случае заражения инфекцией в большой дозе. Надо сказать, что в природе такое заражение имеет место в тех случаях, когда эти животные в очаге инфекции собирают трупы грызунов и ими питаются.

Профилактические мероприятия. Осенью 1954 года в Гукэсянском районе только в открытых станциях химическим методом было обработано 20.000 га земельной площади, а в закрытых — механическим методом — более 21.357 кв. м.

В Ленинакане и в его окрестностях в течение 1954 г. химическим и механическим методами было подвергнуто обработке 239.0057 кв. м площади.

Весной 1955 на территории, сс. Айкадзор, Харков, рабочий поселок Ани-Пемза нами проведены потребительные мероприятия цианплавом и фосфидом цинка на 5000 га земельной площади. Количество сусликов на каждом гектаре, равное 5 экз. до обработки, снизилось до нуля.

Наши наблюдения показали, что уменьшению численности грызунов способствовало также освоение целинных и залежных земель, в результате чего ухудшались условия существования этих вредителей.

В связи с выявлением туляремийной инфекции, среди сельскохозяйственных животных были организованы мероприятия по борьбе с эктопаразитами. До мая 1955 года смесью гексахлорана и дуста ДДТ обработаны почти все помещения и сельскохозяйственные животные районов Ленинаканского бассейна.

Как было указано в наших предыдущих работах, в Агинском районе эпидемия туляремии была связана с водным фактором. В связи с этим были приняты меры к немедленному разрешению этого вопроса. Были построены водопроводы в с. Айкадзор и в с. Харков. Было налажено также систематическое хлорирование воды Кзыл-кула, Ани-Пемза, проводившееся ранее нерегулярно.

Параллельно со всем этим нами была широко организована санитарно-просветительная работа: проводились лекции, беседы, инструктаж медицинских работников и проч. Последовательно и систематически применяется комплекс мероприятий, разработанный и спланированный медицинскими, ветеринарными и сельскохозяйственными работниками совместно.

Армянская противочумная станция

Поступило 25 XII 1956 г.

Հ. Վ. ՀՈՎԱՍՏՅԱՆ

ՏՈՒՆԱՐԵՄԻԱՅԻ ՊՐՈՅԵԼԱԿՏԻ ԿՐԾՈՑԱԴՈՒՄՆԵՐԸ ԼՆՆԻՆԱԿԱՆՈՒՄ ԵՎ ՆՐԱ ՄԵՐՋԱԿԱ ՇՐՋԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հայկական ՍՍՏ Դուկատյանի շրջանը, որտեղ 1954 թվականին սկսվեց տուլյարեմիայի համաճարակը, գտնվում է սեպտուրիկայի հյուսիսային մասում, ծովի մակարդակից 2000 մետր բարձրություն վրա:

1954/55 թթ. մեղմ ձմեռը, միևնույն ժամանակ քիչ տեղումները, փարթամ բուսականությունը և այդ տարվա թույլ պայքարը բարենպաստ պայմաններ ստեղծեցին ամբողջ տարվա ընթացքում կրծողների հաջող բազմացման համար:

Դրանով է բացատրվում այն հանգամանքը, որ տուլյարեմիայի ինտենսիվ համաճարակ սկսվեց այդ շրջանի կրծողների մեջ:

Հետաքրքրական է նշել, որ հայտնաբերված կրծողների 105 գիակներին 92%-ը եղել են ջրային առնետներ և սովորական դաշտամկներ:

Ձեռք բերված տարբեր նյութերից անջատվել է տուլյարեմիայի 26 շտամ կուլտուրաներ, որոնցից 11-ը՝ ջրային առնետներից:

Հետաքրքիր է այն փաստը, որ այդ ոջախում հաջողվեց տուլյարեմիայի հարուցիչներ անջատել նաև դամազովի տղերից, որոնց վրա մասնազետներն ընդհանրապես քիչ են ուշադրություն դարձնում:

Պետք է նկատել, որ բնության մեջ այդպիսի վարակում տեղի է ունենում այն դեպքում, երբ այդ գիշատիչները հավաքում և սնվում են տուլյարեմիայից ստեղծ կրծողների գիակներով:

Տուլյարեմիայի վերջնական լիկվիդացիայի և նրա հետագա բռնկումներից խուսափելու համար անհրաժեշտ է հետևողական և սխտեմատիկ կերպով կիրառել կամպիքս միջոցառումներ, որոնք պետք է նախորոք մշակվեն և պլանավորվեն բժշկական, անասնաբուժական և գյուղատնտեսական մյուս մասնազետների կողմից միասնապես:

ИЗ ИСТОРИИ МЕДИЦИНЫ

А. С. КЦОЯН

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗЗРЕНИЯ АРМЯН-ВРАЧЕЙ
В ЭПОХУ РАСЦВЕТА ФЕОДАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ*

Проблеме истории медицинской культуры в Армении посвящен пятитомный капитальный труд профессора Л. А. Оганесяна, который охватывает историю медицины с древнейших времен до наших дней**. Однако история отдельных отраслей медицины еще недостаточно разработана. В данной статье мы попытаемся дать некоторые сведения о физиологии периода XII—XV вв.

В интересующую нас эпоху в Армении ремесленно-промышленное производство отделяется от земледелия, усиливается эксплуатация городской и деревенской бедноты. В стране углубляются и ширятся классовые противоречия, происходят значительные социально-экономические сдвиги. Разумеется, что все это вместе взятое положительно повлияло на ход развития всей духовной жизни армянского народа.

Во второй половине средних веков у ученых Армении значительно расширяется круг интересов и медицина, выйдя из стен монастырей, в основном, становится занятием светских людей. Таким образом, с конца XI в. в Армении начинается период средневековой медицины.

Крупнейший философ и писатель, видный ученый и основатель Анийского университета Ованес Саркавак (XI век) писал: „Без опыта познание не может быть точным; только опыт (является) незыблемым и неоспоримым...“***. Далее он своим слушателям говорил, что необходимо изучать и распознавать внешние (светские) науки, и только тогда человек станет всесторонне образованным****.

Ованес Ерзикаци (XIII век) сообщает о том, что в указанную эпоху в Армении для изучения медицины производили вивисекции даже на людях. Он пишет: „Опытный мудрый врач, получив (в свое распоряжение) какого-либо преступника, приговоренного к смерти, причиняет ему множество мучений и страданий, убивает его злой смертью, пока не изучит состояние его органов, нервов, (кровеносных) сосудов и внутренностей. Таким образом, ценою страданий, причиненных одному (человеку), он приносит пользу многим людям“*****.

По свидетельству того же Ованеса Ерзикаци, в Армении существовали специальные медицинские школы. По этому вопросу он пишет: „Если кто-либо называет себя врачом, организует медицинское учреждение *սրժղանոց*, собирает учеников,

* Доложено на II совещании физиологич. лаборат. АН СССР и Института физиологии АН АрмССР, посвящ. компенсаторным приспособлениям при орган. поражениях центр. нервной системы 2 ноября 1956 г.

** Л. А. Оганесян, История медицины в Армении... I, V. 1946—1947 г. Ереван.

*** М. Абегиан, История древнеармянской литературы. ч. II, 1944. Ереван (на армянском языке).

**** Там же.

***** Л. Хачикян, Вскрытие трупов в древней Армении. Известия АН Арм. ССР, 1947, 4, стр. 89 (на армянском языке).

приобретает множество лекарств, но не сведущ в этом искусстве и в приготовлении лекарств, то тогда все, что он скажет—ложно...^{*}. «*Bedzhamang*» дословно означает медицинское учреждение, где обучали врачебной профессии.

О существовании и функционировании в Армении при больницах специальных медицинских школ подтверждают также данные рукописи Матенадарана № 2183, стр. № 1606^{**}. Все это обуславливало довольно высокий уровень медицинских знаний в Армении.

Сохранив достижения и традиции античной и так называемой арабской медицины, в Армении продолжает развиваться своя самобытная медицина.

В этот период медицина в Армении развивается на основе опыта, наблюдений и обобщений накопленных фактов; мы отмечаем значительные достижения в различных отраслях медицины: описания клинических картин соматических, острозаразных, акушеро-гинекологических болезней, хирургии, лекарствоведения, гигиены-санитарии, анатомии, эмбриологии и физиологии.

Средневековые армянские врачи имели представление о физиологии пяти органов чувств и головного мозга и их физиологической связи со всем организмом. В этом аспекте определенную ценность представляет рукопись Матенадарана за № 453. Прежде чем проанализировать и оценить историко-медицинское значение данного текста, необходимо отметить, что еще в античном мире таким людям как Аристотель, Эразистрат, Герофил, Гален были известны пять органов чувств, произвольные и непроизвольные движения человека, чувствительные и двигательные функции организма. Гален при вивисекциях на животных экспериментально доказал, что ощущение органов обусловлено деятельностью нервов. Им было известно о трех желудочках головного мозга. По их определению первый, передний желудочек является местонахождением зрительного нерва, второй, т. е. средний желудочек, — этоместилище ума и разума, третий желудочек—центр памяти. О физиологии головного мозга и пяти органов чувств других данных не было известно. Скудные данные авторов античного мира относительно физиологии и анатомии сохранились на протяжении средних веков как в медицинской, так и в богословской философской литературе, вплоть до эпохи возрождения, т. е. до появления работы Андрея Везалия (XVI век) и его последователей Декарта и Гарвея (XVII в.) и др.

Достижения и лучшие традиции в области анатомии и физиологии греко-римской медицины в западно-европейских странах на протяжении средних веков были забыты, так как вся духовная жизнь народа—культура, наука, литература, в том числе и медицина, находились под непосредственным покровительством и контролем католической церкви и духовенства. По понятным причинам церковь строго запретила производить вскрытие трупов. Это обстоятельство также отрицательно отразилось на ходе развития медицинских знаний. В медицине, как и в других областях знаний, развивается схоластизм и догматизм. Ф. Энгельс, характеризуя состояние науки этой эпохи, пишет: „Церковная догма была исходным моментом и основой всякого мышления“^{***}.

Таким образом, в средневековых университетах запада, где царили догматизм и схоластика, постепенно предавалась забвению рациональная мысль, проявленная в работах античных авторов (Аристотель, Гален и др.) и увековечивались иррациональные богословские стороны. По этому поводу В. И. Ленин пишет: „Схоластика и поповщина взяли мертвое у Аристотеля, а не живое...“^{****}.

В Матенадаране за № 453 имеется медицинская рукопись под заглавием „О природе человека“. Рукопись переписана в XV в., но по языку и стилю изложения надо полагать, что оригинал рукописи относится к XII—XIII вв. Автор рукописи

* Л. Хачикян, Вскрытие трупов в древней Армении. Известия АН Арм. ССР, 1947, 4, стр. 89 (на армянском языке).

** Там же, стр. 90.

*** К. Маркс и Ф. Энгельс, XVI ч., 1937, стр. 205.

**** В. И. Ленин, Философские тетради, М., 1947, стр. 305.

сообщает интересные данные о физиологии нервной системы. В начале текста автор останавливается на материальном происхождении внешнего мира, затем на эмбриологии, общей патологии и, в частности, на физиологии нервной системы и головного мозга. „Основой жизненных процессов человеческого организма,— пишет автор,— является головной мозг**». Желая образно показать значение головного мозга для организма, автор сравнивает головной мозг с фундаментом дома и говорит, „при повреждении фундамента разрушается весь дом***», не удовлетворяясь одним сравнением, приводит второй пример, сравнивая головной мозг с корнем дерева, играющего главную роль в жизни дерева, подчеркивает, что если повреждаются корни, тогда дерево целиком высыхает. Далее автор пишет, как корни дерева, всасывая из земли соки, питают все дерево, в результате чего дерево растет, цветет, дает плоды: так и у человека источником силы для физиологических функций головного мозга являются те нежнейшие пары, которые получаются от ряда процессов переваривания принимаемой пищи. Они, подымаясь в головной мозг, вновь подвергаются перевариванию и, как пишет автор, становятся непорочными, как золото, материей, которые питают головной мозг и весь организм через „жизненные вены****».

Автор отвергает сверхъестественно божественно-руководящую силу над физиологическими функциями человеческого организма, не соглашается с идеалистическими учениями Платона о проникновении извне в организм — „части мировой души" и „высшего разума" и Аристотеля об энтелехии, которые господствовали вплоть до позднего средневековья XVII—XVIII вв. В условиях средневековой инквизиции, когда во всех областях знаний царил церковная догматика, наш автор выдвигает материалистическую концепцию о питании и деятельности головного мозга в жизненных процессах организма. Головной мозг указанные функции выполняет через „жизненные вены" т. е. через нервы, которые, получая нежнейшие пары, распространяют их по всему организму. Затем он пишет, что во время сна органы и ткани человеческого организма ослабевают, поэтому перед сном не надо кушать трудно переваримую пищу, так как организму трудно будет переварить и усвоить ее. До сна необходимо кушать в небольшом количестве и легко переваримую пищу.

Далее автор говорит о физиологической деятельности головного мозга и пяти органов чувств. „... Голова (головной мозг— А. К.) воспринимает и распознает предметы внешнего мира, проникающие в него при помощи органов чувств. Голова (головной мозг) действует при помощи 5 органов чувств: при помощи глаз (человек) различает цвета, обонянием распознает запах, осязанием распознает тяжесть, легкость. При помощи этих пяти органов чувств сообщаются мысли созданиям— индивидуумам*****». Далее автор говорит: „Голова (головной мозг) имеет 3 желудочка: в первом желудочке помещен зрительный нерв, средний, второй желудочек— центр разума, при помощи которого (человек) распознает мысли, а последний, третий желудочек является центром памяти*****».

„Если заболевает первый желудочек,— пишет он,— то у человека ослабевает зрительный нерв и теряется зрение, тогда разум его болеее проясняется, память усиливается и делается острой*****». Несомненно, здесь речь идет о компенсаторных способностях головного мозга.

Затем автор, развивая свои мысли, продолжает: „Из всех органов чувств глаз более занимает и сосредоточивает внимание (головного мозга) на свои восприятия и тогда по отношению к другим воспринимаемым предметам, деятельность мозга прекращается*****». Далее он поясняет: „Когда человек видит какое-либо чудесное

* Матенадаран. рукопись № 453, стр. 9-а.

** Там же.

*** Там же, № 453, стр. 9-а.

**** Там же, № 453, стр. 10-б.

***** Там же, стр. 10-б—11-а.

***** Там же.

***** Там же, № 453, стр. 11-а.

явление или красоту, тогда все воспринимаемое оставляется им без внимания и все последнее внимание разум (головной мозг—А. К.) сосредоточивает на красоте или чудесном явлении, а когда исчезает упомянутое явление—красота, разум (головной мозг—А. К.) освобождается от занятия им и начинает воспринимать и распознавать иные явления и предметы**.

Как видно из вышеприведенных строк, автор догадывается, что путем индукции происходит торможение других центров головного мозга. Относительно взаимоотношений физиологических функций органов чувств с головным мозгом, автор пишет, что о всех функциях органов чувств осведомлен головной мозг, но физиологические акты, происходящие в головном мозгу, могут быть самостоятельными, без ведома органов чувств. Для ясности этой мысли автор приводит следующий пример: „то, что видит глаз, узнает разум (головной мозг—А. К.). Разум (головной мозг—А. К.) же не может являться обслуживающим органом для глаза, потому что то, что познает разум (головной мозг), глаз не может того видеть и узнавать***. Далее он пишет: „органы слуха воспринимают звук и пение, разум (головной мозг) воспринимает речь, которая является пищей для души. Органы слуха являются для разума как бы ртом, который воспринимает вкус наук и речи. Ноздри—обслуживающий орган разума (головного мозга—А. К.). Когда нос чувствует запах и в головном мозгу обилие его, и если последний вреден, то он приносит смерть, что наблюдается во время эпидемий****. Здесь автор, по всей вероятности, основывается на теории, существующей еще с древних времен до начала XIX в., о том, что дурной гнилой воздух является причиной возникновения эпидемий, при которых наблюдаются в большом количестве людские жертвы. Далее автор приходит к выводу, что при этом в первую очередь повреждается головной мозг, сердце, а затем другие органы. Исходя из этих соображений, он советует избегать местностей, где бывает дурной воздух.

Орган осязания, обслуживающий орган разума, при помощи которого (человек) может распознать твердый, мягкий, тяжелый, легкий, холодный, горячий, влажный (и др. качества) предметы.

Затем автор пишет относительно гнева, как вредного фактора для организма и души, вызывающего болезнь, но когда гнев бывает выражен чрезмерно сильно, может наступить смерть. Но прослезившись,—говорит он,—степень вредности гнева уменьшается, подобно небу с полноводными тучами при наступающей грозе, которое проясняется после дождя; это явление, т. е. облегчение ярости человека после пролития слез, автор сравнивает также с положением роженицы во время родов, которое облегчается после родов*****.

В связи с этим небезынтересно отметить, что средневековые врачи в этиопатогенезе болезней, наряду с учением о гуморальной патологии и факторов внешней среды, придавали значительное место также и нервно-психическим воздействиям.

Например, знаменитый армянский врач Мхитар Гераци (XII в.) в своем трактате „Утешение при лихорадках“ пишет: „Если он изволнован—приласкай и успокой его; если он озабочен—устрани его заботы и успокой, если он напуган и утрашен—укрепи его дух и устрани его страх; и каждую причину лечи противоположным средством*****.

Автор рукописи Матенадарана № 415, которая переписана в XV в., говоря о причинах, вызывающих меланхолию, упоминает также и душевные травмы: „чрезмерную озабоченность, грусть, печаль*****. Отсюда становится понятным, почему они в ком-

* Матенадаран, рукопись № 453, стр. 11-а

** Там же.

*** Там же.

**** Там же.

***** Мхитар Гераци, Утешение при лихорадках, стр. 84, 1955, русский перевод под редакцией проф. Л. А. Оганесяна.

***** Матенадаран, рукопись № 415, стр. 185-6.

плексе лечебных мероприятий весьма часто применяли различные процедуры психотерапевтического характера и музыкотерапию.

Неизвестный автор рукописи Матенадарана № 453, определяя физиологическую функцию рта, как органа речи и питания, посредством которого человек выражает богатство своих мыслей, и для объяснения возникновения речи и звука перечисляет те органы и системы, которыми обусловлено происхождение звука, а именно: легкие, гортань, язык, губы, зубы, голосовые связки. Воздух, проникая в вышеуказанные органы, — пишет автор, — создает звук. Для образного представления возникновения голосового звука человека, который, по мнению автора, обусловлен трением воздуха по голосовым связкам, он сравнивает это явление с 3-струнным музыкальным инструментом „паендероль“, который хорошо звучит, когда хорошо настроен. Когда голосовые связки слабы, звук не издается, а при напряжении связок издается звук.

В конце данного текста автор, подытоживая свое понятие о физиологии головного мозга и 5 органов чувств, рассматривает эти процессы в связи с внешней средой и для лучшего представления этих процессов он сравнивает человеческие восприятия головного мозга с обширным городом, имеющим узкие, нежные ворота (речь идет о средневековом городе, который опоясан стенами и имел ворота для входа и выхода — А. К.), внутренняя часть которого обширна. И все те чужестранцы, которые извне входят в город, — пишет он, — находят необходимые для себя улицы, дома, магазины и т. д., и, несмотря на многочисленность посетителей, город не заполняется так, чтобы не имел возможности принять новых посетителей.

Так и нашими органами чувств, — пишет автор, — воспринимаются многочисленные восприятия, как вкус, цвета, слова, учения, цифры, но они никогда не заполняют головной мозг. Головной мозг воспринимает сразу разные цвета, бесчисленное количество слов, вкус и обоняние и т. д., воспринимая, хранит незабываемо каждый в отдельности. Однако, когда разум желает восстановить что-нибудь из видимых и слышимых в прошлом, как-то: бесчисленное количество цифр и опытность всех видов наук и то, что человек распознал при помощи рук, осязав твердость, мягкость, тяжесть, легкость, вновь их воспроизводит.

Однако надо отметить, что физиологические высказывания врачей-армян в эту эпоху расцвета феодальных отношений преимущественно встречаются в составленных ими клинических текстах.

В медицинской рукописи № 7049, написанной в интересующую нас эпоху, хранившейся в Матенадаране, неизвестный армянский автор, работу сердца считает одной из физиологических функций головного мозга, в связи с чем пишет: „Мозг является повелителем и хозяином сердца, сердце является правителем для всех органов... здоровье человека находится внутри головного мозга"*, т. е. автор подчеркивает, что здоровье человека обусловлено деятельностью головного мозга. В данном же тексте свойство „таланта“ и „стыда“ автор приписывает к деятельности мозга и при болезни мозга эти качества, т. е. стыд и талант убавляются***.

При заболевании (головного) мозга, которое наступает при нарушении равновесия гуморов и воздействии вредных факторов внешнего мира „человек теряет, — пишет он, — сознание и чувствительность“***.

Этиопатогенез недержания мочи автор работы „Разбор природы человека, его различных страданий и причин болезней“ (рукопись Матенадарана № 415) связывает с травмой и повреждением позвоночника, при котором происходит органическое нарушение нервных „струн“, иннервирующих мочевой пузырь. В отношении этого понятия автор пишет: „Недержание мочи бывает при повреждении и смещении позвон-

* Хранилище древних рукописей при Совете Министров АрмССР, Матенадаран, рукопись № 7049, стр. 11-б—12-а.

** Там же.

*** Там же.

ков, напротив которых находится мочевой пузырь. При повреждении этих позвонков, от которых отходят нервные струны, иннервирующие мочевой пузырь, перерезываются, вследствие чего пузырь ослабевает и теряет физиологическую способность удержания мочи^{*}. О недержании мочи и последствиях паралича нерва иннервирующего мочевой пузырь, пишет автор рукописи Матенадарана № 547, стр. 170—172.

Желая объяснить механизм самопроизвольного семяистечения при припадках, автор рукописи № 415 пишет: „Все судороги, которые имеют место при „падучей болезни“, преимущественно исходят от головного мозга и при множественном сокращении и движении тела, независимо от воли человека происходит семяистечение^{***}. В той же рукописи, в разделе, где он описывает этиопатогенез и клиническую симптоматику нервно-психических болезней, перечисляет, в качестве этиологических моментов, следующее: нарушение равновесия гуморов и их скопление в нервных стволах, острозаразные болезни, различные травматические случаи, чрезмерное употребление вина; автор имел в виду хронический алкоголизм и, наконец, чрезмерный труд.

Как мы убеждаемся, все вышеуказанные причины бесспорно рациональны и с точки зрения современной медицины вполне приемлемы.

В данной главе одним из основных выводов автора является следующее: двигательные и чувствительные способности систем органов обусловлены деятельностью головного и спинного мозга. Нервы, идущие от спинного мозга к внутренним органам, функционально зависят от головного мозга. При действии одного из пяти вышеперечисленных причин повреждается соответствующая система органов. Повреждение клинически выражается порезами или параличами, т. е. орган теряет свою нормальную физиологическую функцию. С определенной очередностью и последовательностью перечисляя нарушения функций всех систем органов, автор пишет: „если повреждается нерв, иннервирующий гортань, человек теряет голос, если закупоривается нерв, иннервирующий грудную клетку — нарушается дыхание. Если повреждается нерв, иннервирующий мочевой пузырь, то тогда у человека наступает непроизвольное мочеиспускание, при повреждении нерва, иннервирующего кишечный тракт, появляется непроизвольный акт дефекации, так происходит нарушение деятельности и других органов человеческого организма при повреждении соответствующих нервов^{****}.

В данной главе особый интерес представляет описание автором различных видов повреждения, как он называет „нервных струн“. Нерв может быть расколот, размят, перерезан в ширину. Эти виды повреждения, — пишет автор, — необратимы, т. е. нерв не восстанавливает своих функций. Не восстанавливается нерв и тогда, когда орган совместно с нервом туго перевязан, но если нерв перерезывается в длину, то со временем он выздоравливает и восстанавливается его функция^{*****}. Как явствуют приведенные факты, автор, по всей вероятности, экспериментально изучал функцию нервов при различных его повреждениях. В пользу нашего предположения говорят и то обстоятельство, что автор, пытаясь объяснить сокращение, укорочение и дрожание обнаженного и пострадавшего нерва, пишет: „Это явление можно трактовать двояко: момент повреждения стремится ослабить силы организма, а с другой стороны, природные силы организма стремятся закрепить силы организма. На странице 140-6 он пишет о том, что сокращение и дрожание обнаженного нерва, которое происходит под влиянием действия внешних факторов, мешают вести точный подсчет пульса. Между прочим, тот же автор высказывает интересную мысль о физиологической функции почки, — он говорит, что почка из крови выделяет мочу^{*****}.

Далее автор той же рукописи в своей объемистой работе, в разделе, где он излагает этиопатогенез, симптоматику, клиническую картину болезней головного

* Рукопись Матенадарана № 415, стр. 102-а—103-б.

** Там же, стр. 105-а—105-б.

*** Там же, № 415, стр. 188-а и 188-б.

**** Там же, стр. 189-а

***** Там же, № 415, стр. 98-б, — 102-а.

мозга, вначале пытается характеризовать роль и деятельность головного мозга по отношению ко всему организму. Он пишет: „Головной мозг является царем всего организма“*. Как выстлует из этого, руководящую и регулирующую роль всех физиологических функций организма автор приписывает головному мозгу. Например, в разделе, где описывается этнопатогенез и клиническая картина болезни полости рта и языка, автор вначале указывает на воздействие ряда внешних факторов, а затем он пишет о внутренних факторах, что нерв, идущий из головы, иннервирует язык и обуславливает его движение, при закупорке же этого нерва гуморами понижается или совершенно теряется вкусовая функция языка. Далее автор говорит, что ударом по голове можно вызвать у человека заикание, но если в головном мозгу развивается опухоль и последняя, увеличиваясь, достигает нерва, обуславливающего движение языка, — человек теряет способность разговаривать, т. е. лишается речи**. Нет сомнения, что кроме клинических наблюдений, для констатирования наличия в головном мозгу опухолей автор производил вскрытие трупов, так как в средние века медицина не располагала иными методами исследования головного мозга. Этим самым автор вплотную подходит к идее о существовании в головном мозгу центра речи.

Представляют определенный интерес также данные этого же автора относительно анатомии и физиологии желудка.

Он пишет, что стенка желудка состоит из трех слоев, затем, описывая кардиальный и фундальный отделы желудка, он отмечает их выраженную толщину и большую чувствительность, которую объясняет обилием нервных окончаний в указанных отрезках. По мнению автора, верхний кардиальный отрезок желудка осваивает легко переваримую пищу, а фундальный — трудно переваримую. Затем отмечает, что физиологические функции желудка связаны с деятельностью сердца и головного мозга. Автор находит, что между деятельностью желудка, сердцем и головным мозгом существуют, как он пишет, „соседские“ и „товарищеские“ взаимоотношения и патологическое состояние одного органа отражается на другом. Ярким проявлением этой связи между органами и системами органов он считает следующие явления: повышение температуры тела, помрачение и потеря сознания, разнообразные сновидения, бред, внезапная потеря равновесия, судороги тела, сон, рвота, зевота, колики, сердцебиение, появляющиеся после объедания. Для уточнения своих мыслей он приводит следующий конкретный пример: „Так, при объедании появляется зевота, икота, нарушение дыхательного ритма, но, как указывает автор, — если у человека появляется сердцебиение при объедании или независимо от последнего, зевота, икота, нарушение ритма дыхания исчезают или по своей значимости переходят на задний план“***.

Автор той же рукописи в разделе, где описывает этнопатогенез и клиническую картину воспалительного процесса дыхательных путей пишет, что дыхательные пути наполняются воспалительной слизью, мокротой, которые суживают и затрудняют дыхательный акт; попутно он высказывает интересную мысль о том, что в дыхательном акте принимают участие как покровы грудной клетки, так и плевральные листки, отличает висцеральные и париетальные плевральные листки. Далее автор пишет, что физиологические функции органов дыхания и сердца едины****.

Взгляд о единстве человеческого организма в физиологическом и патофизиологическом отношении автор выразил фигурально и весьма удачно. Он пишет, что все органы тела связаны между собой так, как дружелюбные соседи. Если одного из них постигает горе, то тоскуют все. По представлению автора болезненный процесс от больного органа распространяется на другие органы через кровеносные сосуды.

* Матенадаран, рукопись № 415, стр. 176-6.

** Там же, № 415, стр. 55-а — 55-б.

*** Там же, № 415, стр. 74-б — 81-б.

**** Там же, № 415, стр. 60-б — 69-а.

В манускриптной медицинской литературе интересующего нас периода (XII—XV вв.) подобные суждения встречаются весьма часто. Они нас убеждают в том, что армянские врачи второй половины средних веков, т. е. эпохи расцвета феодального общества, в Армении, на основании клинических наблюдений, вивисекции и вскрытий трупов, пришли к той замечательной догадке, что организм целостен и един в своих функциях. Это утверждает также материалистически мыслящий, выдающийся врач XII века Мхитар Гераци, который по этому поводу пишет: „Природные функции (человека) таковы: желание есть и пить, стоять и ходить, бодрствовать, вставать и садиться, иметь половое сношение и все те функции, которые свойственны нам. Хотя мы сказали, что природные функции нарушаются лихорадками и всякими другими видами болезней, но нарушение происходит не полностью, а частично, ибо только со смертью полностью прекращаются природные функции**.

Изучая средневековые армянские медицинские рукописи, мы убеждаемся в том, что в возникновении как нормально физиологических, так и патофизиологических процессов человеческого организма врачи XII—XV вв. правильно догадывались о первенствующей роли головного мозга.

Хотя, как мы показали выше, они с целью изучения: „состояния органов, нервов (кровеносных сосудов), внутренностей“ производили вивисекции человека, но, однако, пока нами не обнаружены конкретные тексты, за исключением отдельных строк в рукописи Матенадарана № 415, указанной в данной статье, подтверждающие наблюдение и описание физиологической деятельности органов систем в эксперименте.

Исходя из сказанного, мы делаем следующие выводы:

1. Деятельность головного мозга и пяти органов чувств авторы исследуемых нами рукописей рассматривали в связи с внешней средой.
2. По представлению средневековых врачей-армян все жизненные процессы человеческого организма возглавляет головной мозг.
3. Деятельность головного мозга связывается с деятельностью пяти органов чувств и периферической нервной системы, которые называли „жизненными венами“.
4. Согласно одной из основных догадок средневековых врачей Армении предметы и явления внешней среды человек распознает при помощи органов чувств, посредством проникновения их в головной мозг.
5. При повреждении центра одного из органов чувств, находящихся в головном мозгу, функции других органов чувств усиливаются и делаются более острыми. Здесь, как мы видим, прекрасно разгадано закономерное явление компенсаторного свойства головного мозга, что в настоящий момент экспериментально изучено.
6. Средневековые армянские врачи имели некоторые представления о торможении центров в головном мозгу в порядке индукции.
7. Авторы принимают единство физиологической функции головного мозга и 5 органов чувств, но далее, развивая свои мысли, подчеркивают, что деятельность органов чувств подчиняется головному мозгу.
8. Армянские авторы имели образные представления о множестве физиологических функций и центров головного мозга.
9. Рукописные тексты с описанием физиологических экспериментов нами пока не обнаружены. Мы допускаем, что физиологические воззрения средневековых армянских врачей обоснованы клиническими наблюдениями, вскрытиями трупов и вивисекцией и носили, по преимуществу, эмпирико-материалистический характер.

Сектор истории медицины
Института физиологии
Академии наук Армянской ССР.

Поступило 25 XII 1956

* Мхитар Гераци, Утешение при лихорадках. Русский перевод под ред. проф. Л. А. Оганесяна, стр. 72, 1955. Ереван.

В УЧРЕЖДЕНИЯХ ОТДЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

НА СЕВАНСКОЙ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

Биологические исследования на озере Севан. Спуск Севана, на берегу которого расположена Севанская гидробиологическая станция, определяет в основном характер и направление ее научно-исследовательских работ, ставя на разрешение две задачи: 1) изучение влияния понижения уровня озера на состав и закономерности распределения флоры и фауны и 2) поддержание промысловых запасов рыб, естественное воспроизводство которых в результате обнажения нерестилищ сильно ограничено. Разработка этих вопросов имеет теоретическое и практическое значение. Целью исследований 1956 года было выяснение режима, кормовой базы и промысловых запасов рыб Севана в условиях понижения его уровня на 10 м.

Проведенные лабораторией гидрохимии (ст. научн. сотрудник Б. Я. Слободчиков) регулярные наблюдения за газовым режимом озера показали, что последний по сравнению с 1947 г. ухудшился. В водной массе открытых и прибрежных участков наблюдалось понижение содержания кислорода на 0,30 (октябрь) — 3,37 мг/л (июль). Данные анализов воды и опытов указывают на то, что понижение насыщения воды кислородом является следствием размыва илов и перехода содержащихся в них органических веществ во взвешенное состояние. На окисление этих веществ и расходуется большое количество кислорода. При дальнейшем понижении уровня Севана и сохранении современных темпов спуска процесс размыва донных отложений усилится, что повлечет за собой более резкое понижение содержания кислорода в воде и нанесет ущерб рыбному населению озера. Кроме того, уменьшение свободно растворенного кислорода, как показали исследования микробиолога станции М. Е. Гамбаряна, активизирует процессы десульфатизации и минерализации серосодержащих веществ и приводит к накоплению сероводорода, угнетающего все биологические процессы, протекающие в водоеме.

Интересные данные получены докт. биол. наук Т. М. Мешковой, которая изучала влияние спуска на зоопланктон Севана. Оказалось, что в условиях понижения уровня озера на 10 м произошли изменения в биологии ряда водных животных, которые выразились в нарушении цикличности и увеличении плодовитости некоторых представителей зоопланктона. Повышение эвтрофности водоема в связи с увеличением в водной массе органических веществ, а также изменение режима Севана привело к повышению биомассы зоопланктона. Так, например, по сравнению с 1947 г. в июле в М. Севане биомасса увеличилась с 768 до 1536, а в Б. Севане — с 871 до 1090 мг/м².

Важное значение в изучении кормовой базы рыб имели работы канд. биол. наук А. Г. Маркосяна, который установил влияние спуска на состав и распределение донных животных. В связи с обнаружением прибрежных каменистых участков дна и изменением донных отложений, уменьшилась численность литофильных форм, возросли численность и биомасса личинок тендипедид, поденок и олигохет. Биомасса личинок тендипедид на всю площадь дна увеличилась за последние 8 лет в 2,4 раза (с 976 до 2350 тонн), а общая биомасса всего бентоса за годы спуска возросла с 5342 до 10500 тонн. Однако этот рост биомассы произошел за счет групп, которые мало используются местными рыбами. Основной кормовой объект — гаммарусы не дают увеличения, наоборот, численность их в некоторых районах уменьшилась.

Уменьшение прозрачности воды, вследствие увеличения взвешенных частиц в водной толще, оказывает отрицательное влияние на распространение донной растительности — мха и хары. Проведенные в 1956 году аэробнаблюдения показали, что в юго-восточной части озера мох и хара в настоящее время встречаются редко отдельными пятнами.

Большая работа проведена по изучению динамики численности промысловых запасов Севана работниками лаборатории ихтиологии кандидатами биол. наук Р. А. Манляном и В. М. Чиковой. Биологический анализ промыслового стада рыб показал, что уменьшение уловов форели произошло за счет снижения удельного веса зимнего и летнего бахтак, промысловые запасы которых несколько сократились. Усиленный вылов молодых особей в 1956 году создает серьезную опасность подрыва промысловых запасов форелей.

Проведение работ по динамике численности и искусственному разведению форелей тормозилось отсутствием данных по биологии их молоди. Последняя после ската в озеро совершенно выпадала из поля зрения исследователя. Интересные данные по этому вопросу получены канд. биол. наук М. Г. Дадикяном. Оказалось, что в начальный период своей жизни после ската в озеро молодь форели обитает в пелагиали (водной толще) и только на втором году переходит к донному образу жизни.

В 1956 году закончились работы по разработке нормативов выращивания мальков форелей в бассейнах рыбоводных заводов (канд. биол. наук И. В. Шаронов). Выяснены оптимальные условия выдерживания личинок, сроки и норма посадки на выращивание, переход к активному питанию, величина суточного рациона и влияние различных факторов среды на развитие и рост молоди. Применение полученных данных в практической деятельности рыбоводных заводов позволило в течение года вырастить и выпустить в притоки Севана свыше 450 тыс. сеголетков форелей.

На основании проведенных исследований станцией даны рекомендации по контингенту вылова и размещению орудий лова, а также по искусственному разведению рыб в 1957 году.

В работе станции имеется ряд недостатков, вследствие которых она по некоторым вопросам исследования отстает от аналогичных учреждений Советского Союза. Для выяснения влияния изменяющихся условий Севана на жизнедеятельность водных организмов и направленности этого процесса, важное значение приобретают экспериментальные биологические и физиологические исследования. Однако отсутствие экспериментальной базы не позволяют проводить эти работы. Недостаток в помещении и лабораторном оборудовании приводят к тому, что при проведении научно-исследовательских работ не применяются современные методы (метод меченых атомов, поисковая гидроакустика, водолазные наблюдения и др.). Отсутствие лаборатории рыбоводства затрудняет проведение работ по разработке биологических основ рыбоводства, которое в условиях Севана становится единственным источником пополнения запасов промысловых рыб.

Рыбоводно-мелиоративные мероприятия на озере Севан. Резкое падение уловов форелей в первые годы спуска озера, поставившее под угрозу существование рыбного промысла на Севане, привлекло к себе внимание не только работников, занимающихся вопросами рыбного хозяйства, но и всей общественности. Необходимо было разработать систему мероприятий, которые предотвратили бы эту угрозу и привели бы сначала к стабилизации, а затем к повышению промысловых запасов форелей до уровня допускового периода.

Разработкой мероприятий по поддержанию рыболовства начались с 1948 г. и все прошедшие годы ряд организаций занимались этим вопросом.

В течение 1955—1957 гг. проектные работы проводились Бакинской экспедицией «Гидрорыбпроекта». Рыбоводно-биологические основания к проектам составлялись Севанской гидробиологической станцией при участии и руководстве акад. АН АЗССР А. Н. Державина. В декабре 1956 г. Управлением капитального строительства и экспертизы Министерства рыбной промышленности СССР были рассмотрены и утверждены «Схема» рыбоводных мероприятий на озере Севан, проекты севанского рыбоводного завода, экспериментальной базы и пруда на р. Ярпузлу. Ниже приводится краткий перечень рыбоводных объектов, намеченных к строительству или реконструкции.

Севанский рыбоводный завод. Участок проектируемого строительства завода находится в поселке Севан. Основной задачей завода является восстановление промыслового стада наиболее ценной расы форели — зимнего бахтака. В план производственных работ завода входят операции по сбору, оплодотворению и инкубации икры зимнего бах-

така и сига, выращивание молоди форели в лотках и прудах, выдерживание посадочного материала для зарыбления прудовых хозяйств, расположенных в других пунктах побережья. Водоснабжение завода будет обеспечено озерной водой при помощи насосной станции.

Проектным заданием на заводе предусмотрена инкубация 10 млн. икринок зимнего бахтака и 2 млн. икринок сига. После инкубации 1700 тыс. личинок зимнего бахтака будет выращиваться в бассейнах и 300 тыс. в прудах при заводе, остальные вывозятся для зарыбления прудов у с. Личк. Кроме форелей на заводе будет выращиваться молодь сига. Общая продукция завода будет выражаться цифрой 1336 тыс. сеголетков зимнего бахтака и 43,6 тыс. сига, что даст промыслу 591 центнер товарной рыбы.

При заводе намечено создать экспериментальную базу для разработки более совершенной методики рыборазведения и изучения биологии и физиологии водных кормовых беспозвоночных и рыб. Для обеспечения выращиваемой молоди рыб живыми кормами предусмотрено строительство специального цеха общей производительностью 4 тонны живых кормов в год.

Нор-Баязетский рыбоводный завод. Завод был построен в 1925 г. Основной задачей завода является воспроизводство промысловых запасов гегаркуни. Последние годы здесь инкубируется ежегодно 35,7 млн. икринок, из них 34,2 гегаркуни и 1,5 летнего бахтака, что намного превышает производственную мощность завода. Планом намечено увеличить инкубацию до 45 млн. икринок, из них гегаркуни — до 40 млн. В соответствии с этим намечено значительное расширение цеха инкубации, строительство бассейнов для выдерживания личинок форелей площадью 760 м² и реконструкция водоснабжения.

Ежегодно заводом будет выпускаться в притоки Севача 38,5 млн. личинок форелей, что при промысловом возврате 1,5% обеспечит промыслу получение 2045 цнт. товарной рыбы.

Карцахпюрский рыбоводный завод. Завод был построен в 1931 г. На нем ежегодно инкубируется 34,6 млн. икринок форелей, из них гегаркуни — 22,4, летнего бахтака — 10,1, зимнего бахтака — 2,1. В соответствии с проектным заданием на заводе после его реконструкции будет инкубироваться 43 млн. икринок (гегаркуни — 19, летнего бахтака — 15, зимнего бахтака — 1 и сига — 8 млн. икринок). Для обеспечения нормальных условий инкубации икры и выдерживания личинок потребуется значительное расширение инкубатория и строительство бассейнов площадью 300 м², а также реконструкция водоснабжения.

После выхода из икры личинки сига выпускаются сразу в озеро, а личинки летнего бахтака и гегаркуни после 20-дневного выдерживания в бассейнах выпускаются в притоки. Молодь зимнего бахтака подращивается в бассейнах, а затем направляется для зарыбления прудов. Всего заводом будет выпускаться в реки и озеро 29,5 млн. личинок, что обеспечит получение товарной рыбы в размере 1724 центнера.

Рыбоводные пруды. Кроме прудов при Севанском рыбоводном заводе площадью 9,5 га, проектом намечено строительство прудов на р. Ярпузлу и у с. Личк. Пруд на р. Ярпузлу площадью 11,7 га образуется путем преграждения русла земляной плотиной. В пруду намечается выращивать молодь зимнего бахтака до среднего веса 3 г, а затем выпускать ее в озеро. Посадочный материал для зарыбления пруда будет поступать с Карцахпюрского рыбоводного завода. Промысловый возврат от выпущенной из пруда молоди составит 260 центнеров.

Участок проектируемого строительства рыбоводных прудов у с. Личк расположен на берегу Б. Севана. Общая площадь прудов равна 91 га. Источниками водоснабжения прудов являются реки Аргичи, Гел, Цаккар и Бахтак. В прудах будет выращиваться молодь зимнего бахтака, поступающая с Севанского рыбоводного завода. Выращивание будет продолжаться 6 месяцев. За этот срок мальки увеличат свой вес с 0,06 до 3-х г и в более жизнестойком виде будут выпускаться в озеро. Продукция прудов обеспечит промысловый возврат 1638 центнеров.

Воспроизводство запасов храмули проектируется без капитальных сооружений на временном рыбоводном пункте, расположенном в устье р. Аргичи. Предполагается еже-

годно инкубировать 50 млн. икринок храмули внезаводским способом, разработанным Севанской гидробиологической станцией.

Проведение намеченных мероприятий должно полностью восстановить подорванные в результате спуска Севана промысловые запасы форелей и обеспечить ежегодные уловы рыб в размере 11208 центнеров, из которых форелей — 5663, сига — 545 и храмули — 5000.

И. В. Шаронов, канд. биол. наук.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

էջ

Միկրոբիոլոգիա, Թիզիոլոգիա

- Յ. Գ. Սաբոսիանյան — Շարարասնկերի սպորադոցումը տարբեր սննդամիջավայրերում 3
- Թ. Ս. Քարիմյան — Կերային շարարասնկերի մորֆոլոգիական և կուլտուրայ հատկութիւնների փոփոխութիւնը 9
- Է. Ս. Գյոգալյան — Սիստեմականութեան երևույթը շների պայմանական ուժիկետոր գործունեութեան մեջ 21

Սնտառաբուծութեան և էկոլոգիա

- Է. Բ. Մախատաձե, Պ. Լ. Խուրշուդյան, Վ. Լ. Լիզարյան — Սեանալճի ջրից ազատված հոգադրուներին անտառապատման հարցի շուրջը . . . 31
- Ն. Լ. Պապիկյան — Մի քանի ծառաթփային տեսակների ջրային ուժիմի առանձնահատկութիւնները ոռոգվող կիսաանապատի պայմաններում 41

Կամուհալ հիգիենա

- Գ. Վ. Դերոյան — Մասնատնկումների վիճակը արդյունաբերական կենտրոնում՝ կապված նրա միջնուրտի կեդտոտման հետ 57

Համառոտ գիտական հալորդումներ

- Վ. Վ. Լիւքսալիդյան — Գոլորշիացումը հողի մակերեսից՝ կախված գրունտային ջրերի հորիզոնի խորութիւնից 63
- Լ. Հ. Լիզարյան — Դարնան ածխաներին պատերիցացված կաթից չվեցարական պանիր ստանալը 69
- Հ. Վ. Հովասափյան — Տուլյարեմիայի պրոֆիլակտիկ միջոցառումները Լենինականում և նրա մերձակա շրջաններում 77

Բժշկականութեան պատմութեանից

- Լ. Ս. Կժոյան — Հայ բժիշկների ֆիզիոլոգիական հայացքները ֆեոլոլական հարաբերութիւնների դարգացման էպոխայում 81

Հայկական ՍՍՌ-ի ԳԱ Էկոլոգիական բաժանմանի հիմնարկներում

- Ի. Վ. Շարոնով — Սեանի հիդրոբիոլոգիական կայանում 89

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Микробиология, физиология	
Ф. Г. Саруханян — Спорообразование дрожжей на различных средах . . .	3
Р. С. Каримян — Изменение морфологических и культуральных свойств дрожжеподобных грибов (кормовых) в зависимости от среды	9
Л. С. Гезальян — Явление системности в условнорефлекторной деятельности собак	21
Лесоводство и Экология	
Л. Б. Махатадзе, П. А. Хуршудян, В. А. Азарян — К вопросу облесения освобожденных грунтов озера Севан	31
Н. А. Папикян — Особенности водного режима некоторых древесных и кустарниковых пород в условиях орошаемой полупустыни	41
Коммунальная гигиена	
Г. В. Дероян — Состояние древесных насаждений в промышленном центре в связи с загрязнением его атмосферы	57
Краткие научные сообщения	
В. В. Александриян — Об испарении с поверхности почвы в зависимости от глубины стояния уровня грунтовых вод	65
А. А. Агабабян — Швейцарский сыр из пастеризованного молока в весенний период года	69
О. В. Овасянян — Профилактика туляремии в городе Ленинакане и прилегающих районов	77
Из истории медицины	
А. С. Кцоян — Физиологические воззрения армян-врачей в эпоху расцвета феодальных отношений	81
В учреждениях Отделения биологических наук АН АрмССР	
И. В. Шаронов — На Севанской гидробиологической станции	89



Խմբագրական կոլեգիա՝ Գ. Ն. Աղաջանյան, Հ. Ս. Ազեաթյան, Ա. Գ. Արարատյան,
Հ. Գ. Բաթիկյան (պատ. խմբագիր), Հ. Ք. Բունյաթյան,
Տ. Գ. Զուրարյան, Ս. Ի. Քալանթարյան (պատ. քարտու-
ղար), Բ. Ա. Ֆանարժյան:

Редакционная коллегия: Г. Х. Агаджанян, А. С. Аветян, А. Г. Араратян, Г. Г. Ба-
тикян (ответ. редактор), Г. Х. Бунятян, С. И. Ка-
лантарян (ответ. секретарь), В. А. Фанарджян, Т. Г.
Чубарян.

Сдано в производство 25/IV 1957 г. Подписано к печати 5/VI 1957 г. ВФ 06581
Заказ 195, изд. 1430, тираж 750, объем 8,2 п. л

Типография Издательства Академии наук Армянской ССР, Ереван, ул. Абовяна, 124.