

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
ՀԱՆԴԵՍ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
АРМЕНИИ

ՀԱՏՈՐ

XXI

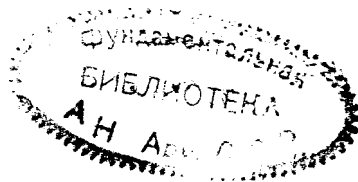
ТОМ

1968

Պատասխանատու խմբագիր՝ Հ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ
Ответственный редактор: Г. Г. БАТИКЯН

Խմբագրական կոլեգիա՝ Գ. Խ. Աղաջանյան, Հ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Է. Գ. Աֆրիկյան, Դ. Ն. Բաբայան, Հ. Խ. Բունյաթյան, Վ. Հ. Գուլքանյան, Յա. Ի. Մուլքիջանյան, Հ. Կ. Փանոսյան, Ս. Ի. Քալանթարյան (սլաւ. քրիստոնէութիւն)։

Редакционная коллегия: А. С. Аветян, Г. Х. Агаджанян, А. Г. Араратян, Э. Г. Африкян, Д. Н. Бабаян, Г. Х. Бунятян, В. О. Гулканян, С. И. Калантарян (отв. секретарь), Я. И. Мулкиджанян, А. К. Паносян.



М. А. ТЕР-КАРАПЕТЯН, С. М. ИНДЖИКЯН, С. В. ЧУБАРЯН

ОБМЕН АМИНОКИСЛОТ У ДРОЖЖЕЙ РОДА *CANDIDA*

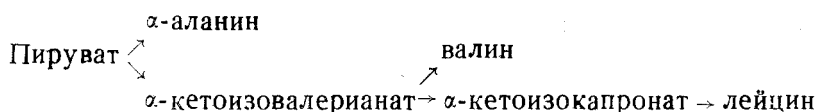
1. Усвоение азота и углерода аминокислот группы α -аланина

Из аминокислот, являющихся источником питания для дрожжевых организмов, особый интерес представляет группа α -аланина, включающая в себя α -аланин, валин и лейцин.

Объединение этих аминокислот в единую группу основывается на том, что углеродный скелет α -аланина (или пировиноградной кислоты) питательной среды служит одновременно кирпичиком—предшественником для синтеза α -аланина, валина и лейцина в развивающихся клетках.

Такая точка зрения опирается на результаты исследований, проведенных на трех микроорганизмах, принадлежащих к разным видам, а именно: *E. coli*, *N. crassa* и *S. utilis* при их аэробном выращивании в присутствии глюкозы в качестве источника углерода, и α -аланина, меченного по углероду (с C^{14}) в качестве источника азота. Пируват, α -кетонизовалерианат, α -кетонизокапрокат, валин и лейцин, содержащие стабильный изотоп углерода— C^{12} , введенные в этих условиях в среду, конкурируют с C^{14} α -аланином при включении последнего в биосинтетические реакции, образующие запасной фонд.

Полученные данные обобщены в схеме, показывающей пути превращения углеродного скелета этих аминокислот [7, 8, 11, 13]:



Однако указанные работы освещают лишь один аспект обмена аминокислот, именно, пути включения их углеродного скелета, являющегося побочным источником углерода в присутствии глюкозы—основного источника углерода среды. Следует указать, что эти исследования оставляют в стороне и другую, не менее важную сторону вопроса, как включение аминной группы отдельных аминокислот, служащих единственным источником азота.

Согласно методике, применяемой в цитированной литературе, анализу подвергались гидролизаты цельной биомассы дрожжей, образуемых во время опытов. Полученные данные выражают только суммарный эффект и не дают представления о первичных этапах включения α -аланина в обменные процессы клеток. Эти данные не раскрывают также механизма реакций переноса аминной группы аланина на α -кетонизовалерианат, α -кетонизокапрокат и др. кетокислоты, являющиеся исходным угле-

родным субстратом для синтеза аминокислот запасного фонда дрожжевых клеток. Наконец, вышеупомянутые работы не указывают на возможность обратимости реакций взаимопревращения в группе α -аланин-валин-лейцин.

В связи с этим может вызвать сомнение существование в пределах одного и того же организма коррелятивной связи между включением в обмен и взаимопревращением углеродного скелета отдельных аминокислот, с одной стороны, и включением и усвоением их аминной функциональной группы—с другой. Изучение такой взаимосвязи является основной целью настоящей работы, а именно, если за основу сравнения взять включение не углеродного скелета аланина, валина и лейцина, а аминного азота последних, то возникает вопрос, действительно ли принадлежность данных аминокислот к одной и той же группе (или семейству).

Работа преследует также цель определить отношение отдельных представителей (виды, разновидности, штаммы) одного и того же рода *Candida* к аминокислотам группы α -аланина, что позволит нам выявить существование межвидовой и внутривидовой специфичности в процессах расщепления и включения углеродных и азотистых составных частей молекулы аминокислот.

Несмотря на многочисленные работы, проведенные по изучению усвоения природных аминокислот у множества родов и видов дрожжей, до настоящего времени нет ясных представлений о механизме этого процесса. Основная причина в следующем: методика, применяемая при оценке отдельных аминокислот в качестве источников питания (азота и углерода), основана на недостаточном числе показателей (рост биомассы) без учета роли аминокислот в других аспектах жизнедеятельности дрожжей.

Для разрешения последнего ряда задач наши исследования проводились на представителях дрожжей рода *Candida*, из которых два по двум штаммам от каждого, а критерием оценки аминокислот являлись расщепление глюкозы, интенсивность дыхания, показатели синтеза биомассы, накопление азотистых соединений в биомассе суммарно и некоторых аминокислот в запасном фонде и др.

Методика. Объектом исследования служили культуры: *C. guilliermondii* № 71, *C. guilliermondii membranaefaciens* № 72, *C. utilis* № 106, *C. chevalieri* № 66, *C. arborea* № 64, *C. pulcherrima* № 95, *C. tropicalis* DH—3, *C. tropicalis* K3—10, полученные из отдела типовых культур Института микробиологии АН СССР (проф. В. И. Кудрявцев).

Культуры выращивались на синтетической основной среде (ОС) следующего состава на 1 литр водопроводной воды: глюкоза—10 г, KH_2PO_4 —1,23 г, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ —0,625 г, $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ —0,125 г, NaCl —0,125 г, тиамин—500 мкг (для *C. utilis*) и биотин—8 мкг (для всех других культур, кроме *C. chevalieri*, являющейся ауксоавтотрофной).

ОС дополнялась одним из следующих источников азота, вносимых в количествах (г/л), равных по азоту: сульфата аммония (контрольная среда)—3,10, α -аланин—4,24, валин—5,57, лейцин—6,24. Эти количества полностью обеспечивают потребности в азоте биомассы дрожжей ожидаемого от 10 г глюкозы; кроме того, углеродный скелет аминокислот может служить побочным источником углерода.

Все ингредиенты среды перекристаллизовывались, чистота аминокислот проверялась хроматографически. рН среды доводилась до 5,5. Посевным материалом служила культура, выращенная в жидкой синтетической среде и подвергнутая голоданию в 1 или 2% растворе глюкозы, до полного расхода последней.

Опыты первой серии длились 18—27 час., что соответствовало в большинстве случаев сроку расщепления $90\% \pm 10$ глюкозы в контрольном варианте с сульфатом аммония, во второй серии они продолжались до ее расщепления свыше 75% в каждом варианте.

Инкубация культур проводилась в термокамере при $30^\circ \pm 1^\circ\text{C}$, в условиях интенсивного аэрирования на круговой качалке (200 об/мин.).

Оценка полученных результатов проводилась следующими методами: глюкоза—микрометодом феррицианида, азот—микрометодом Кьельдаля. Полученная биомасса определялась как по весу в абсолютно сухих дрожжах, так и по экономическому коэффициенту

$\left(\frac{\text{синтезированная биомасса}}{\text{расщепленная глюкоза}} \times 100 \right)$, дыхание клеток с помощью аппарата Варбурга, аминокислоты — методом хроматографии на бумаге.

Влияние аминокислот на расщепление глюкозы. Результаты исследований приведены в табл. 1.

Таблица 1
Расщепление глюкозы при усвоении аминокислот группы α -аланина

Дата опытов	Продолжительность инкубации в час	Заданная глюкоза в мг	Расщепленная глюкоза							
			NH_4^+		α -аланин		лейцин		валин	
			в мг	в %	в мг	в %	в мг	в %	в мг	в %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

C. guilliermondii

22.XI 61 г.	21	482	472	98	185	38	50	10	45	9
1.XI 62 г.	22	940	825	88	405	43	144	15	136	14
16.XII 64 г.	27	1055	765	72	310	29	130	12	140	13
	33		—	—	988	94	—	—	—	—
	39		—	—	—	—	587	56	649	61

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>C. guilliermondii membranaefaciens</i>										
21.V 63 г.	25	950	944	99	334	35	595	63	262	27
1.VI 63 г.	26	930	925	99	310	33	617	66	154	17
6.IV 64 г.	26	925	919	99	130	14	727	79	110	12
	29		—	—	—	—	825	88	—	—
	37		—	—	891	96	—	—	726	78
<i>C. pulcherrima</i>										
5.VII 62 г.	25	925	497	54	285	31	221	24	180	19
17.XI 62 г.	22	935	744	80	449	48	435	42	90	12
8.XI 63 г.	26	975	945	97	487	50	550	56	150	15
	30		—	—	731	75	940	96	—	—
	39		—	—	—	—	—	—	948	97
<i>C. arborea</i>										
10.VII 62 г.	25	925	707	76	698	75	201	22	217	23
21.VII 62 г.	24	970	607	63	305	31	142	15	150	15
10.X 63 г.	23	950	941	99	659	69	322	34	290	30
	26		—	—	943	99	—	—	—	—
	31		—	—	—	—	939	99	874	92
<i>C. chevalieri</i>										
8.IX 61 г.	18*	477	414	87	302	63	37	7	0	0
11.VI 62 г.	21	970	632	65	280	29	26	3	15	1
15.VI 64 г.	23	975	965	99	706	72	205	21	15	1,5
	25		—	—	908	93	—	—	—	—
	35		—	—	—	—	968	99	—	—
	71		—	—	—	—	—	—	952	98
<i>C. utilis</i>										
3.X 62 г.	27	1015	715	74	541	53	812	80	482	47
13.X 62 г.	27	1005	480	48	475	47	687	68	417	41
1.I 65 г.	24	900	596	66	508	56	718	80	470	52
	26		—	—	—	—	886	98	—	—
	28		751	83	796	88	—	—	—	—
	30		—	—	—	—	—	—	889	99
<i>C. tropicalis</i> ДН—3										
26.VIII 62 г.	23	890	883	99	723	81	258	29	186	21
11.IX 62 г.	24	895	885	98	585	65	333	37	171	19
23.XII 63 г.	27	960	948	99	785	82	435	46	316	33
	29		—	—	915	96	—	—	—	—
	32		—	—	—	—	935	97	—	—
	33		—	—	—	—	—	—	926	96
<i>C. tropicalis</i> КЗ—10										
13.III 63 г.	25	935	593	63	380	41	443	47	387	41
22.III 63 г.	22	940	634	67	520	55	722	77	295	31
11.III 64 г.	24	950	944	99	632	66	650	68	446	47
	28		—	—	941	99	932	98	—	—
	30		—	—	—	—	—	—	932	98

* Посевная культура подвергалась голоданию в воде.

Полученные данные показывают, что в присутствии различных источников азота расщепление глюкозы у одной и той же культуры осуществляется разной динамикой; кроме того, один и тот же источник азота по-разному действует у отдельных культур.

Опыты, проведенные при кратковременной инкубации (18—27 час.), показали, что у всех исследуемых культур, за исключением *C. utilis*, аммоний наиболее интенсивно стимулирует расщепление глюкозы; однако у *C. utilis* он уступает лейцину и по эффективности незначительно превышает аланин и валин.

Среди аминокислот аланин оказался вообще наиболее активным стимулятором расщепления глюкозы, однако в этом отношении лейцин более эффективен, у *C. guilliermondii membranaefaciens*, *C. tropicalis* КЗ—10 и *C. utilis*.

Весьма интересно отметить, что по своему отношению к α -аланину и лейцину испытываемые два штамма *C. guilliermondii* ведут себя совершенно различно; также обстоит дело между двумя штаммами *C. tropicalis*.

Из исследуемых источников азота на расщепление глюкозы менее всех действует валин, который достигает активности α -аланина только у *C. tropicalis* КЗ—10. В присутствии валина, в течение относительно длинных сроков инкубации (до 20—25 час.) *C. chevalieri* не расщепляет глюкозу, после чего происходит постепенный распад, завершающийся в пределах 70 час. и выше.

При удлинении сроков инкубации усиление способности расщепления интерпретируется нами как явление адаптации, которое наиболее сильно выражено у *C. chevalieri* с валином.

Опыты, проведенные при более длительных сроках инкубации (свыше 27 час.), показали, что все применяемые соединения способствуют полному расщеплению глюкозы у всех культур.

Для пояснения вышеизложенных данных у некоторых культур было изучено влияние аминокислот группы α -аланина на поглощение кислорода, с целью установления возможной коррелятивной связи между дыханием, интенсивностью расщепления глюкозы и стимулирующим действием аминокислот.

Влияние аминокислот на дыхание дрожжевых клеток. Опыты проводились в аппарате Варбурга с *C. guilliermondii*, *C. guilliermondii membranaefaciens* и *C. chevalieri* (табл. 2).

Полученные данные показывают определенное влияние различных источников азота на дыхание дрожжевых клеток. Действие NH_4^+ и аминокислот приобретает совершенно разный характер в зависимости от присутствия или отсутствия глюкозы.

NH_4^+ в условиях отсутствия глюкозы у *C. chevalieri* слабо стимулирует дыхание, в то время как у двух других культур замечается большая стимуляция дыхания. Такие расхождения могут быть объяснены содержанием в клетках различных количеств запасных углеводов (гликоген и т. п.).

Отдельные аминокислоты по-разному стимулируют дыхание культур. У трех исследуемых штаммов α -аланин оказывает наиболее сильное действие, а лейцин и валин действуют у *C. chevalieri* в равной степени или несколько сильнее аммиака, но сравнительно слабее, чем у двух дру-

Таблица 2

Влияние различных источников азота и глюкозы на интенсивность дыхания.

В инкубационном сосудике: дрожжевая суспензия — 1 мл с содержанием 15 мг сухих дрожжей; субстрат — 33 мкМ в 0,5 мл; фосфатный буфер — М/15 0,5 мл, T° опыта — 32° ; рН среды — 5,2; число качаний — 100–120 качаний в минуту, продолжительность опытов — 2 часа

Варианты по добавкам к дрожжевой суспензии	C. chevalieri			C. guilliermondii			C. guilliermondii membranaefaciens		
	VO_2 мм ³	QO_2	стимули- рование в %	VO_2 мм ³	QO_2	стимули- рование в %	VO_2 мм ³	QO_2	стимули- рование в %
Эндогенный	234	8,2	—	293	9,2	—	332	10,7	—
Глюкоза	868	30,3	—	644	20,0	—	1130	36,0	—
NH_4^+	286	10,1	22	702	21,8	140	657	21,9	97
NH_4^+ + глюкоза	1360	44,5	57	1084	33,8	68	1700	55,1	50
α -аланин	452	15,9	93	980	30,5	234	838	27,2	152
α -аланин + глюкоза	1203	42,1	39	1121	34,9	74	1647	53,4	46
Валин	310	10,9	33	642	20,2	119	605	19,6	82
Валин + глюкоза	309	31,8	4	890	27,7	38	1441	46,7	28
Лейцин	938	11,9	44	707	22,0	140	549	17,7	65
Лейцин + глюкоза	1131	39,5	31	1011	31,5	57	1483	49,1	32

* Рассчитано в каждой серии опытов (без и с глюкозой) по соотношению к VO_2 в присутствии аминокислот или NH_4^+ и VO_2 эндогенного дыхания.

гих культур. Установленные факты частично могут быть объяснены стимулирующим действием освобожденного при дезаминировании аминокислот аммония, а также одновременным образованием соответствующих кетокислот.

Для выяснения роли каждого из этих факторов была изучена интенсивность стимулирования дыхания в присутствии одного из следующих субстратов: NH_4^+ , пируват, пируват + NH_4^+ , α -аланин соответственно эквимольного с NH_4^+ и с пируватом (табл. 3).

Полученные данные показывают, что в стимулировании дыхания (поглощение O_2 и выделение CO_2) ведущее место принадлежит ионам аммония, в то время как пируват является менее эффективным. Эти результаты могут быть объяснены дефицитом NH_4^+ в запасном фонде, возникающим вследствие длительного азотного голодания клеток.

В присутствии α -аланина происходит менее выраженное стимулирование дыхания, по всей вероятности, в силу постепенного дезаминирования аланина.

Иной характер приобретают процессы стимуляции дыхания, происходящие при наличии глюкозы. Здесь абсолютные значения VO_2 и QO_2 значительно превышают таковые, наблюдаемые в соответственных вариантах без глюкозы. В этих же условиях стимулирующий эффект источников азота значительно меньше выражен у всех культур, со всеми источниками, кроме варианта аммония у *C. chevalieri*. Максимальность стимулирующего эффекта наблюдается у *C. guilliermondii* и *C. guil-*

Таблица 3

Влияние различных источников азота и углерода на интенсивность дыхания у *C. guilliermondii*.

В инкубационном сосудике: дрожжевая суспензия — 1 мл с содержанием 8—15 мг сухих дрожжей; субстрат 33 мкМ — 0,5 мл; фосфатный буфер $M/15$ — 0,5 мл, T° опыта — 32; pH среды — 5,2; число качаний — 100—120 в минуту; продолжительность опытов — 2 часа

Варианты по добавкам к дрожжевой суспензии	Дыхание			Брожение			Дыхательный коэффициент
	V_{O_2} мм ³	Q_{CO_2}	стимулирование в %	V_{CO_2}	Q_{CO_2} мм ³	стимулирование в %	
Эндогенный	266	10,5	—	180	6,9	—	0,66
NH_4^+	713	29,4	168	444	18,2	147	0,61
Пируват	525	21,1	97	353	14,1	96	0,66
Пируват + NH_4^+	980	40,1	268	639	26,2	254	0,65
α -аланин (по C)	718	29,1	170	573	23,2	218	0,80
α -аланин (по N)	755	30,7	184	605	24,6	236	0,80
Эндогенный	164	10,9	—	123	8,1	—	0,74
NH_4^+	306	20,1	86	204	13,4	65	0,66
Пируват	276	18,3	67	186	12,3	50	0,67
Глюкоза	252	16,7	54	300	19,9	144	1,20
Пируват + NH_4^+	397	25,9	142	255	16,6	107	0,64
Глюкоза + NH_4^+	446	29,3	172	444	29,2	241	1,00

guilliermondii membranaefaciens с NH_4^+ и аланином, а у *C. chevalieri* в основном с NH_4^+ , меньше с аланином и лейцином. У последней культуры интенсивность стимулирования аланина приближается к таковой лейцина, в то время как у двух других культур лейцин уступает аланину.

У всех культур из источников азота меньше всего стимулирует дыхание валин; у *C. chevalieri* этот эффект подходит к нулю, что согласуется с фактом неусвоения этой аминокислоты в условиях проведенного опыта (табл. 1).

Некоторые данные по сравнению глюкозы и пирувата как источников углерода в присутствии или отсутствии NH_4^+ обобщены также в табл. 3.

Отмечается, что в отсутствие NH_4^+ глюкоза стимулирует поглощение O_2 в таком же порядке, как пируват, но меньше, чем NH_4^+ , что подтверждает гипотезу дефицита последнего в клетке. Однако глюкоза в своем действии значительно отличается от пирувата тем, что она служит субстратом, усиливающим аэробное брожение, в то время как пируват фактически не включается в этот процесс и, следовательно, не стимулирует его. Последнее подтверждает то обстоятельство, что в присутствии пирувата выделяется меньше CO_2 , чем при добавке NH_4^+ , стимулирующего аэробное брожение за счет эндогенных источников углерода.

В системе глюкоза + NH_4^+ происходит максимальная стимуляция процессов дыхания. Такие наблюдения сделаны и различно интерпретированы Холдзером и Ченсом на культуре *Saccharomyces cerevisiae* [9, 10]. Так как в случае глюкозы происходит стимулирование аэробного брожения, то ДК приближается к 1,0, в то время как во всех вариантах без глюкозы ДК не превышает 0,60—0,74, что указывает на расход клетками главным образом соединений кислотного ряда. В этом отношении несколько отличается аланин, вероятно, служащий источником образования в клетках соединений углеводного ряда.

В результате вышеизложенных исследований найдена определенная коррелятивная связь между степенью стимулирования дыхания и количеством расщепленного сахара (в настоящей работе данные не приведены).

Интересным фактом является низкое соотношение $\frac{\text{O}_2}{\text{глюкоза}}$ при инкубировании всех трех исследуемых культур с аланином по сравнению с NH_4^+ и другими аминокислотами, что объясняется использованием дрожжами скелета пировиноградной кислоты, полученной вследствие распада аланина, о чем свидетельствует также высокий экономический коэффициент синтеза биомассы с аланином.

Влияние аминокислот на синтез биомассы. Результаты исследований приведены в табл. 4.

Полученные данные показывают значительные расхождения между культурами по способности синтезировать биомассу при усвоении азота отдельных аминокислот.

Найденные в разных вариантах экономические коэффициенты подразделяются на три категории. Коэффициент равный или близкий к таковому, полученному при усвоении аммония, как, например, у *S. arborescens*. Этот факт интерпретируется нами как случай синтеза клеточной массы за счет осколков глюкозы без заметного участия углеродного скелета аминокислот. Однако окончательное утверждение этой гипотезы может быть сделано путем применения соединения, меченного по углероду. Коэффициент выше в присутствии аминокислот, чем в случае аммония—это можно считать признаком усвоения углеродистого скелета аминокислот. При усвоении α -аланина такая особенность выражена у всех культур, в частности у *S. guilliermondii* и у *S. pulcherrima*, что указывает на хорошую усвояемость пировиноградной кислоты. Коэффициент пониженный по сравнению с таковым, найденным при наличии аммония. Такой эффект интерпретируется как подавление усвоения углеродных осколков глюкозы углеродным скелетом аминокислот. Эти данные получены с лейцином и валином у *S. guilliermondii membranaefaciens* и *S. chevalieri*.

В настоящее время трудно высказаться о механизме последнего рода явлений: только в порядке рабочей гипотезы можно предполагать возможность конкуренции между кетопроизводными лейцина и валина,

Таблица 4

Синтез биомассы и экономический коэффициент при усвоении аминокислот группы аланина

Дата опытов	Продолжи- тельность инкубации в час	Синтезированная био- масса в мг				Экономический коэффи- циент в ‰			
		NH ₄ ⁺	α-ала- нин	лей- цин	валин	NH ₄ ⁺	α-ала- нин	лей- цин	валин
C. guilliermondii									
22.XI 61 г.	21	218	111	20	18	46	60	40	40
1.XI 62 г.	22	398	238	54	49	48	59	37	41
16.XII 64 г.	27—39	352	503	180	203	46	51	31	31
C. guilliermondii membranaefaciens									
21.V 63 г.	25	384	169	184	91	41	51	31	35
1.VI 63 г.	26	428	179	208	56	46	58	34	36
6.IV 64 г.	26—37	411	532	308	302	45	60	37	41
C. pulcherrima									
5.VII 62 г.	25	114	108	71	49	23	38	32	27
17.XI 62 г.	22	205	180	148	32	28	40	34	35
31.X 63 г.	22—30	209	288	270	200	26	35	28	30
8.XI 63 г.	26—39	204	232	274	270	22	32	29	28
C. arborea									
10.VII 62 г.	25	246	253	72	78	35	36	36	36
21.VIII 62 г.	24	211	112	50	55	35	37	35	37
19.IX 63 г.	21—29	275	269	290	248	34	36	31	34
10.X 63 г.	23—31	320	359	296	294	34	38	31	33
C. chevalieri									
8.IX 61 г.	18*	177	168	7	—	43	56	19	—
8.VI 64 г.	23—70	397	445	277	272	41	46	29	29
11.VI 64 г.	23—71	398	467	—	292	41	51	—	31
C. utilis									
3.X 62 г.	27	253	227	280	160	35	42	35	33
13.X 62 г.	27	171	195	241	149	36	41	35	36
1.I 65 г.	24—30	292	351	292	299	39	44	33	34
C. tropicalis ДН—3									
26.VIII 62 г.	23	385	348	109	79	44	48	42	43
11.IX 62 г.	24	380	294	142	79	43	50	43	46
2.XII 63 г.	25—32	317	393	348	366	46	52	39	46
23.XII 63 г.	27—33	401	481	367	395	42	53	39	43
C. tropicalis КЗ—10									
13.III 63 г.	25	274	198	181	183	46	52	41	47
22.III 63 г.	22	272	261	218	127	43	50	30	43
29.II 64 г.	24—31	428	407	328	352	44	53	34	39
11.III 64 г.	24—30	409	513	306	—	43	55	33	—

и метаболитами цикла Кребса, ведущими к синтезу важнейших аминокислот, таких, как глутаминовая, аспарагиновая и др.

Влияние аминокислот на накопление азота в синтезируемой биомассе. Данные анализов, полученные на материалах вышеуказанных опытов, приведены в табл. 5.

Таблица 5

Влияние источников азота на содержание общего и спирторастворимого азота
в мг %

Исходная культура		Источники азота							
		(NH ₄) ₂ SO ₄		α-аланин		лейцин		валин	
		общий	растворимый	общий	растворимый	общий	растворимый	общий	растворимый
<i>C. guilliermondii</i>									
4,06	0,46	6,72	1,68	7,14	1,43	5,74	1,05	5,32	1,43
3,92	0,50	6,58	1,47	7,28	1,76	5,81	1,00	5,18	0,97
—	0,46	—	1,43	—	1,62	—	0,97	—	—
<i>C. guilliermondii membranaefaciens</i>									
4,06	0,63	5,74	1,60	5,18	0,88	5,75	1,60	6,00	1,68
2,66	0,63	6,23	2,39	6,16	2,10	6,02	2,27	6,58	1,97
2,80	—	6,30	—	6,30	—	6,09	—	6,72	—
<i>C. chevalieri</i>									
5,04	0,84	7,70	1,49	6,72	1,20	7,14	1,09	5,46	0,97
5,18	—	7,84	1,51	6,24	1,18	—	1,05	5,32	0,92
<i>C. utilis</i>									
4,06	—	5,53	1,13	5,88	1,39	6,44	0,96	6,72	1,22
3,92	0,38	5,60	1,18	6,02	1,41	6,58	—	7,42	—
—	—	5,74	—	6,16	—	6,72	—	7,56	—
<i>C. tropicalis</i> ДН-3									
4,20	—	5,18	—	5,60	—	6,44	—	—	—
4,34	0,60	5,32	1,28	5,74	1,46	6,58	1,54	5,88	1,54
<i>C. tropicalis</i> КЗ-10									
3,64	—	—	—	5,74	—	6,02	—	5,60	—
3,71	0,80	5,04	0,92	5,88	0,97	6,16	1,47	5,74	0,97
<i>C. arborea</i>									
—	0,46	—	1,43	—	1,47	—	1,00	—	1,09

Полученные результаты показывают следующее: по уровню накопления азота при наличии NH₄⁺ *C. chevalieri* выгодно отличалась от всех исследуемых культур. Оба штамма *C. tropicalis* показывают низкий уровень накопления азота. Остальные культуры занимают промежуточное положение. Все приведенные данные совпадают с ранее полученными данными нашей лаборатории.

Отношение азота спирторастворимой фракции к общему составляет в основном, с некоторыми исключениями, от 17—25%. Оно очень низко у голодающих культур (10—15%), как это наблюдалось раньше [3, 6, 12].

Данные по накоплению общего азота при различных источниках азота показывают, что последние определенно влияют на уровень накопления азотистых соединений в клетках. Максимальное значение наблюдается не всегда в условиях выращивания в присутствии аммония:

у двух штаммов *C. tropicalis* и у *C. utilis* в присутствии аминокислот в клетках накапливается больше азота.

Среди исследуемых культур особенно отрицательное отношение показывает *C. utilis* к NH_4^+ , что было уже установлено при изучении и других показателей, как динамика расщепления глюкозы и синтеза биомассы. Такое свойство у штаммов *C. utilis* известно по некоторым примерам [3, 12], где показано, что NO_3^- для этих культур является лучшим источником азота.

Выявлено различное поведение отдельных аминокислот группы α -аланина в процессе накопления азота в клетках разных культур. Так, у *C. guilliermondii* α -аланин способствует большему накоплению азота по сравнению с другими аминокислотами. Наоборот, у *C. guilliermondii membranaefaciens*, *C. utilis*, у двух штаммов *C. tropicalis* лейцин и иногда валин способствуют большему накоплению азота по сравнению с α -аланином. Из последних штаммов *C. guilliermondii membranaefaciens* известен своим отрицательным поведением к α -аланину, в то время как он лучше усваивает аминокислоты с концевой NH_2 группой [1, 2]. Валин и лейцин довольно сильно подавляют накопление азота у *C. guilliermondii* и *C. chevalieri*. Последняя культура особенно отличается своим отрицательным отношением к валину как по расщеплению глюкозы, так и по накоплению биомассы в его присутствии.

Фракция спирторастворимого азота варьирует в пределах 18—32%, от общего азота между культурами: заметного влияния источников азота на его уровень у разных культур не установлено. В большинстве случаев растворимый азот снижается как в процессе голодания, так и при низкой усвояемости источника азота (в среде с валином у *C. chevalieri*).

Исследования нашей лаборатории установили ряд новых фактов, показывающих тесную зависимость состава спирторастворимых аминокислот от источников азота [1, 2, 4, 5], углерода [6], витаминов [5] и др. факторов внешней среды. В настоящей работе приводится новый пример по влиянию аминокислот группы α -аланина на образование состава спирторастворимых аминокислот у *C. guilliermondii membranaefaciens*.

Результаты исследований, приведенные в табл. 6 и на рис. 1, показывают, что отдельные аминокислоты группы аланина совершенно по-разному действуют на направленность синтеза аминокислот запасного фонда у *C. guilliermondii membranaefaciens*.

В общей сумме запасной фонд больше накапливается при наличии NH_4^+ , чем при усвоении отдельных аминокислот. Среди последних валин и лейцин более эффективны по сравнению с аланином, что соответствует и данным общего азота, изложенным в табл. 5.

По влиянию отдельных источников азота наблюдается, что NH_4^+ способствует накоплению ГАМК, глутамина (может быть и аргинина), аспарагиновой кислоты, валина и лейцина. В присутствии α -аланина в основном синтезируется глутамин и орнитин, остальные аминокислоты в значительно меньших количествах. Валин и лейцин не способствуют

Таблица 6

Аминокислотный состав запасного фонда в зависимости от источников азота.
Данные в мкг в 100 мг сухих дрожжей

Аминокислоты в запасном фонде	Исходная голодающая культура		Источники азота при выращивании							
			NH ₄ ⁺		α-аланин		лейцин		валин	
	среднее	в сумме %	среднее	в сумме %	среднее	в сумме %	среднее	в сумме %	среднее	в сумме %
Орнитин	сл.	—	сл.	—	72	1,8	сл.	—	сл.	—
Лизин	38	9,0	380	6,3	99	2,5	228	4,6	235	4,3
Аргинин+глутамин . .	сл.	—	477	8,0	378	9,5	232	4,7	186	3,4
Аспарагиновая	49	11,7	250	4,2	159	4,0	200	4,0	179	3,3
Серин	34	8,3	258	4,3	68	2,5	179	3,6	190	3,5
Глицин	58	14,0	243	4,1	99	1,7	181	3,7	148	2,7
Глутаминовая	сл.	—	108	1,8	130	3,3	96	2,0	77	1,4
Треонин	сл.	—	382	6,4	175	4,4	216	4,4	235	4,5
Аланин	86	20,7	1351	22,5	2418	60,7	916	18,5	863	15,7
ГАМК	22	5,4	173	2,9	27	0,7	99	2,0	86	1,5
Валин	64	15,4	637	10,6	167	4,2	650	13,1	2424	44,2
Лейцин	63	15,2	1734	28,9	189	4,7	1962	39,5	855	15,6
Сумма аминокислот . .	414		5993		3981		4959		5479	
Сумма аминокислот, накопленных в запасном фонде после инкубации			5579		3567		4545		5065	
Сумма вновь синтезируемых аминокислот					1149		2583		2641	

В ы в о д ы

Вышеприведенные данные позволяют сделать следующие выводы:

1. Аминокислоты группы α-аланина (α-аланин, лейцин, валин) и аммиак совершенно по-разному стимулируют расщепление глюкозы как у одной и той же культуры, так и у разных представителей рода *Candida*.

2. Различные источники азота по-разному действуют на дыхание отдельных представителей рода *Candida*. Интенсивность и направленность действия аминокислот зависят от присутствия или отсутствия глюкозы.

3. Аминокислоты группы аланина специфически влияют на процессы синтеза биомассы, вероятно, в зависимости от включения их углеродного скелета в обмен клеток.

Установлены три ряда явлений. В присутствии аминокислот экономический коэффициент не изменяется, что интерпретируется неусвоением углеродного скелета; экономический коэффициент повышается, что объясняется значительным усвоением углеродного скелета, и понижается, что может быть приписано подавлению отчасти процессов расщепления и отчасти усвоению углеродного скелета глюкозы под действием аминокислоты.

4. У отдельных культур аминокислоты, служащие источником азота, по-разному действуют на степень накопления азота и синтез новых аминокислот в запасном фонде. Наглядно показана роль аммония в синтезе глутамина и гамма-аминомасляной кислоты, α -аланина — в синтезе глутамина и орнитина.

5. По примерам исследуемых культур, полученные факты показывают значительные расхождения в путях усвоения и взаимопревращения α -аланина, лейцина и валина, что указывает о неприменимости понятия группировки этих аминокислот в одном семействе для представителей одного рода или даже одного вида.

Ереванский государственный университет,
кафедра биохимии
Институт микробиологии АН АрмССР

Поступило 26.IX 1967 г.

Մ. Ա. ՏԵՐ-ԿԱՐՍԵՊԵՏՅԱՆ, Ս. Մ. ԻՆԺԻԿՅԱՆ, Ս. Վ. ՉՈՒԲԱՐՅԱՆ

ԱՄԻՆԱԹՔՈՒՆԵՐԻ ՆՅՈՒԹԱՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ CANDIDA ՑԵՂԻ ՆՄՈՐԱՄՆԿԵՐԻ ՄՈՏ

1. α -ալանինի խմբի ամինաթթուների ազոտի և ածխածնի յուրացումը

Ա մ փ ո փ ու մ

Նմորասնկային օրգանիզմների համար սննդառության աղբյուր հանդիսացող ամինաթթուներից ուշադրության է արժանի α -ալանինի (կամ պիրոլիսաղողաթթվի) խումբը, որը ներառում է α -ալանինը, վալինը և լեյցինը:

Հետազոտությունների արդյունքները ցույց են տալիս, որ՝

1. α -ալանինի խմբի ամինաթթուները՝ α -ալանինը, լեյցինը, վալինը և ամոնիակը (կոնտրոլ) տարբեր ձևով են խթանում գլյուկոզի ճեղքումը ինչպես միկնոյն կուլտուրայի, այնպես էլ նույն ցեղին պատկանող տարբեր ներկայացուցիչների մոտ: Կուլտուրաների մեծ մասի մոտ որպես ամենալավ խթանիչ հանդես է գալիս α -ալանինը: Բոլոր կուլտուրաների մոտ վալինը զիջում է մյուս ամինաթթուներին և նույնիսկ արգելակում է գլյուկոզի ճեղքումը *C. chevalierii* մոտ:

2. Ազոտի տարբեր աղբյուրները տարբեր ձևով են ազդում *Candida* ցեղի առանձին ներկայացուցիչների շնչառության վրա:

Գլյուկոզի ներկայությամբ ամոնիակը հանդես է գալիս որպես շնչառության խթանիչ: Գլյուկոզի բացակայության պայմաններում ամինաթթուները ավելի ուժեղ են խթանում շնչառությունը, քան ամոնիակը, քանի որ նրանք ապահովում են կուլտուրաները ոչ միայն ամինային ազոտով, այլև ածխածնային կմախքով՝ տվյալ ամինաթթուների համապատասխան կետոթթուների միջոցով: Այդ տեսակետից հատկապես ահտիվ է գործում ալանինը՝ պիրովատի միջոցով: Սակայն վերջինս խթանում է միայն թթվածնի կլանումը, մինչդեռ գլյուկոզը խթանում է նաև ածխաթթու գազի արտադրությունը, շնչառության գործակիցը հասցնելով մինչև 1-ի:

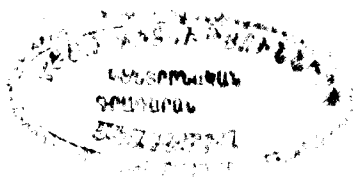
3. Ալանինի խմբի ամինաթթուները սպեցիֆիկորեն են ազդում բիոմասայի սինթեզման պրոցեսների վրա, հավանաբար կախված նրանց ածխածնային կմախքը բջիջների նյութափոխանակության մեջ ներգրավելու հատկությունից:

4. Առանձին կուլտուրաների մոտ ամինաթթուները որպես ազոտի աղբյուրներ տարբեր ձևով են ազդում ազոտի կուտակման աստիճանի և պահեստային ֆոնդի նոր ամինաթթուների սինթեզման պրոցեսի վրա: Հատկապես ակնհայտ է ամոնիակի դերը գլյուտամինի ու գամմա-ամինակարագաթթվի և α -ալանինի դերը՝ գլյուտամինի և օրնիթինի սինթեզման պրոցեսում:

5. Ստացված տվյալները ի հայտ են բերում նշանակալի տարբերություններ α -ալանինի, լեյցինի ու վալինի յուրացման և նրանց փոխարկման ուղիներում. այդ ցույց է տալիս, որ մի ցեղի կամ նույնիսկ մի տեսակի ներկայացուցիչների համար տվյալ ամինաթթուները մի ընտանիքի մեջ խմբավորելու հսկայացողությունը կիրառելի չէ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Тер-Карапетян М. А., Инджикян С. М. Тезисы IX Межд. конгресса по микробиологии, стр. 125, 1966.
2. Тер-Карапетян М. А., Инджикян С. М. ДАН АрмССР, 43, 117, 1966.
3. Тер-Карапетян М. А., Макарова Е. Н. Изв. АН АрмССР (серия биолог.), т. 16, 3, 1963.
4. Тер-Карапетян М. А., Макарова Е. Н. Изв. АН АрмССР (серия биолог.), т. 17, 27, 1964.
5. Тер-Карапетян М. А., Макарова Е. Н. ДАН АрмССР, 40, 117, 1965.
6. Тер-Карапетян М. А., Элиазян А. А. Изв. АН АрмССР (серия биолог.), т. 18, 34, 1965.
7. Abelson P., Vogel H. J. Biol. chem., 213, 365, 1955.
8. Bonner D., Tatum E., Beadle G. Bioch. Bioph. acta, 3, 71, 1943.
9. Chance B. Сб. Регуляция клеточного обмена, М., 1962.
10. Holzer H. Сб. Регуляция клеточного обмена, М., 1962.
11. Strassman M., Thomas A., Weinbach S. J. Amer. Chem. Soc., 75, 1680, 1953.
12. Virtanen A., Csaky T., Rautanen N. Bioch. Bioph. acta, 3, 208, 1949.
13. Wang Ch., Christenten B., Cheldelin V. J. Biol. chem., 213, 365, 1955.



Г. Г. БАТИКЯН, Д. В. АБГАРЯН, Л. А. ГУКАСЯН,
В. Б. ТАТЕВОСЯН, Д. И. АКОПЯН

ИЗУЧЕНИЕ ПОЛОВОГО ХРОМАТИНА У УМСТВЕННО ОТСТАЛЫХ ДЕТЕЙ СПЕЦИАЛЬНЫХ ШКОЛ ГОРОДА ЕРЕВАНА

(Предварительное сообщение)

С применением новейших методов, внедренных в цитогенетику, особенно экспресс-методом изучения полового хроматина, стало возможным диагностировать ряд хромосомных болезней, которые возникают вследствие изменения числа половых хромосом.

К числу таких болезней принадлежат синдромы Клайнфельтера, Шерешевского—Тернера, трисомия X, разные типы мозаицизма и другие аномалии. Люди, страдающие болезнью Клайнфельтера, фенотипически являются мужчинами, однако в интерфазных ядрах соматических клеток обнаруживается женский половой хроматин. Хромосомный комплекс (кариотип) таких больных состоит из 47 хромосом, вместо нормальных 46. Хромосомная формула— $44A+XXY$. Синдром Шерешевского—Тернера (моносомия X) присущ женскому полу. Кариотип этих больных состоит из 45 хромосом ($44A+X$). При этом синдроме в интеркинетических ядрах отсутствует половой хроматин. У женщин наблюдался также и другой синдром—трисомия X, при котором в группе половых хромосом присутствует лишняя хромосома ($44A+XXX$). В интерфазных ядрах число телец полового хроматина равно двум. Таким образом, по числу телец полового хроматина возможно точно определить число X-хромосом в кариотипе по формуле $n+I$, где n —число телец полового хроматина [4—6]. Метод определения полового хроматина по своей простоте и надежности дает возможность произвести исследования, преследующие различные цели. В ряде работ методом анализа полового хроматина определялась частота аномалий, связанных с аномалиями половых хромосом у новорожденных [7, 12], при бесплодной беременности [11], у мертворожденных [1], а также у детей вспомогательных школ [3, 9, 10, 14].

Накопленный большой фактический материал показывает, что различные человеческие популяции отличаются друг от друга частотой возникновения хромосомных болезней. Целью нашей работы было изучение аномалий, связанных с изменением числа половых хромосом у умственно отсталых детей специальных школ города Еревана. Для диагностики хромосомных болезней мы пользовались экспресс-методом определения полового хроматина. Половой хроматин исследовали в эпителиальных клетках слизистой оболочки полости рта.

Сущность метода заключалась в следующем. Для взятия соскобов использовали стерильные металлические шпатели с несколько заострен-

ным концом, с помощью которых энергичными, скоблящими движениями брали мазок со слизистой поверхности щеки. Полученный соскоб наносили на предметное стекло, фиксировали абсолютным спиртом, высушивали и окрашивали 1% ацето-орсеином. Затем осторожно накрывали покровным стеклом и умеренно надавливали, после чего рассматривали под микроскопом при увеличениях 7×90 им., 10×90 им.

В специальных школах № 1 и № 2 города Еревана обследовали 438 умственно отсталых детей в возрасте от 8 до 18 лет, из них 213 девочек и 225 мальчиков. Число телец полового хроматина в каждом препарате определяли в 100 ядрах. У нормальных мальчиков количество клеток с наличием полового хроматина не превышает 5%, в то время как у девочек оно составляет 20—70% клеток.

По нашим данным, у 213 девочек число хроматин-положительных ядер составляет 14—56%. У 82% девочек число хроматин-положительных ядер колеблется в пределах 28—40%, (среднее 32%). Чаще в изученных ядрах половой хроматин бывал треугольной формы, реже овальной, круглой и в виде утолщения ядерной оболочки.

Среди изученных 225 мальчиков, у 169 хроматин-положительные ядра отсутствуют, а у 53 мальчиков они составляют 1—3% (табл. 1).

Таблица 1

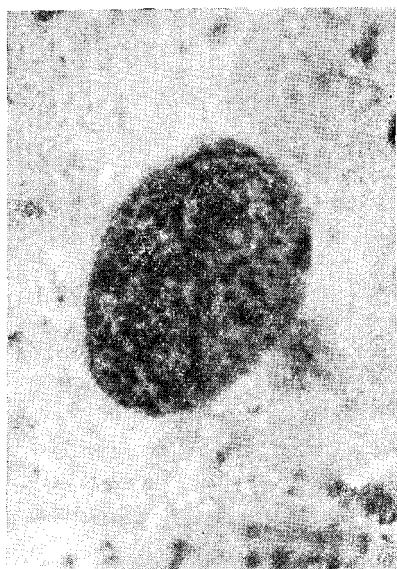
Изучение полового хроматина у умственно отсталых детей специальных школ г. Еревана

Место изучения	Девочки					Мальчики		
	количество обследованных	хромосомные аномалии				количество обследованных	синдром Клайнфельтера	
		ХО		XXX				
		число	%	число	%			
г. Ереван	213	1	0,47	2	0,93	225	3	1,33

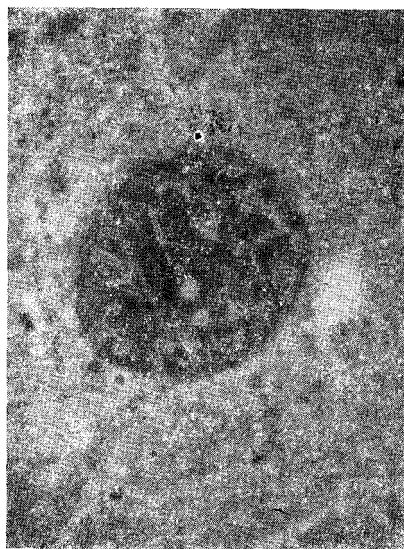
У трех 12-, 13-, 17-летних мальчиков (1,33%) в 28—40% ядер слизистой оболочки щеки обнаружен типичный женский половой хроматин треугольного и овального типа (болезнь Клайнфельтера).

Согласно данным Н. М. Пономаренко, эта болезнь у олигофренов составляет 1,3, по Прадеру—2,4%. Среди 213 девочек только у одной 15-летней в ядрах слизистой оболочки полости рта отсутствовал половой хроматин (синдром Шерешевского—Тернера) и у двух был обнаружен двойной половой хроматин (трисомия X)—рис. 1 (а, б, в). Как видно из рисунка, тельца полового хроматина находятся на близком расстоянии друг от друга и имеют треугольную форму. По данным других авторов, частота отмеченных синдромов составляет 0,05—0,8% [8, 13].

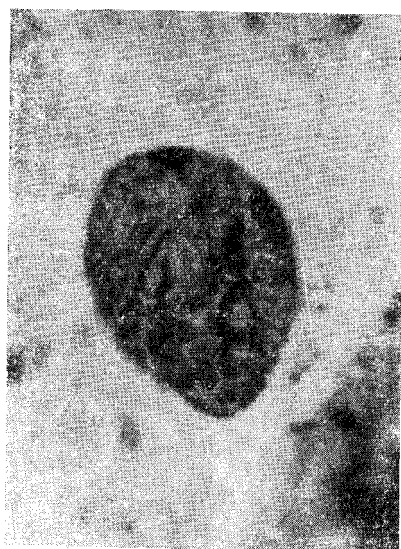
Данные изучения полового хроматина показывают, что в специальных школах города Еревана отмеченные аномалии имеют широкое рас-



а



б



в

Рис. 1. Половой хроматин в ядрах слизистой оболочки: а) у 13-летнего мальчика (синдром Клайнфельтера); б) отсутствие полового хроматина у 15-летней девочки (синдром Шерешевского-Тернера); в) двойной половой хроматин у 11-летней девочки (трисомия X); ацето-орсеин. Ок. 10, об. 90. Микрофото.

пространение у умственно отсталых детей, что превышает распространение этих аномалий в общей популяции.

Научно-исследовательская лаборатория
цитологии ЕрГУ, сектор радиобиологии
Министерства здравоохранения АрмССР

Поступило 26.VIII 1967 г.

Հ. Գ. ԲԱՏԻՎՅԱՆ, Ջ. Վ. ԱՐԳԱՐՅԱՆ, Լ. Ա. ՂՈՒԿԱՍՅԱՆ, Վ. Բ. ԹԱԳԵՎԱՍՅԱՆ,
Ջ. Ի. ՀԱԿՈԲՅԱՆ

ՍԵՆՈԱԿԱՆ ՔՐՈՄԱՏԻՆԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՐԵՎԱՆ ՔԱՂԱՔԻ ՀԱՏՈՒԿ ԴՊՐՈՑՆԵՐԻ ՄՏԱՎՈՐԱՊԵՍ ԹՈՒՅԼ ԶԱՐԳԱՑԱԾ ՍԱՆԵՐԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ու մ

Մեր հետազոտության նպատակն է եղել ուսումնասիրել սեռական քրոմոսոմների թվի հետ կապված անոմալիաների հաճախականությունը Երևան քաղաքի № 1 և № 2 հատուկ դպրոցների մտավորապես թույլ զարգացած սաների մոտ:

Քրոմոսոմային հիվանդությունների ախտորոշման համար մենք օգտվել ենք սեռական քրոմատինի որոշման էքսպրես-մեթոդից: Սեռական քրոմատինը որոշվել է այտի լորձաթաղանթի էպիթելալին բջիջներում:

Յուրաքանչյուր պրեպարատում սեռական քրոմատինի քանակը որոշվել է 100 կորիզում:

Արական սեռի նորմալ անհատների մոտ սեռական քրոմատին կրող բջիջների թիվը չի գերազանցում 5%-ից, մինչդեռ իգական սեռի անհատների բջիջների 20—70%-ը պարունակում են սեռական քրոմատինի մարմնիկներ:

Երևանի № 1 և № 2 հատուկ դպրոցներում ուսումնասիրել ենք 8—18 տարեկան 438 մտածողական թույլ կարողություն ունեցող սաների, այդ թվում 213 աղջիկների և 225 տղաներ: 213 աղջիկներից մեկի մոտ հայտնաբերել ենք Շերեշևսկի—Տերների (0,47%), իսկ 2-ի մոտ՝ տրիսոմիա X (0,93) սինդրոմները: Կլայնֆելտերյան հիվանդությունը հայտնաբերվել է 225 տղաներից 3-ի մոտ, որը կազմում է 1,33%):

Այսպիսով, սեռական քրոմատինի ուսումնասիրության տվյալները ցույց են տալիս, որ վերոհիշյալ անոմալիաները մեծ տարածում ունեն Երևանի մտավորապես թույլ զարգացած երեխաների մոտ, որը գերազանցում է ընդհանուր պոպուլյացիայում այդ հիվանդությունների տարածվածությունից:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бочков Н. П. Вестник АМН СССР, 9, стр. 37, 1965.
2. Давиденкова Е. Ф. Клиническая медицина, I, стр. 11, 1966.
3. Пономаренко А. М. Вестник АМН СССР, 12, стр. 26, 1963.
4. Пономаренко А. М. Вестник АМН СССР, 1, стр. 121, 1964.
5. Прокофьева-Бельговская А. А. Цитология, 5, стр. 487, 1963.
6. Barr M. L., Carr D. H. Acta cytol. (Philad), v. 6, p. 34, 1962.
7. Bergemann E. Helv. med. Acta, v. 29, p. 420, 1962.
8. Fraser J. H. a. o. Lancet, v. 2, p. 626, 1960.
9. Ferguson-Smith M. A. Lancet, v. 1, p. 219, 1959.
10. Israelson W. J., Taylor A. Y. Brit. med. J., v. 1, p. 633, 1961.
11. Jacobs P. A. Lancet, v. 1, p. 1183, 1961.
12. Moore K. L. Lancet, v. 1, p. 217, 1959.
13. Maclean N., Harnden D. G., Lancet, v. 2, p. 406, 1961.
14. Prader A. Lancet, v. 1, p. 968, 1958.

Л. С. ГАМБАРЯН, М. Х. ДЖУЛЬФАЯН, Ю. М. ГАСПАРЯН

ОБ ОДНОЙ СТАТИСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ*

В настоящее время признано, что одним из эффективных методов познания биологических процессов является математическое моделирование. В частности, этот метод оказывается очень полезным в исследовании высшей нервной деятельности и нервной системы в целом.

Учитывая, что основной задачей физиологии является раскрытие механизмов работы мозга—этого весьма сложного образования, состоящего из миллиардов клеток, связанных между собой и воздействующих друг на друга,—в настоящем исследовании ставится задача рассмотреть статистическую модель одной элементарной биологической системы, которая позволит, с одной стороны, проанализировать некоторые принципы функционирования нервных элементов, и с другой—получить количественные характеристики этих явлений.

Постановка задачи. В информационном аспекте мозг является структурой, предназначенной главным образом для анализа афферентной информации и интеграции этой информации в формы полезного поведения, т. е. мозг функционирует в основном как анализатор сенсорной информации и интегратор моторной деятельности [1]. В основе этих явлений лежат два основных процесса: передача и обработка информации.

Прежде чем анализировать целостную функцию мозга, следует рассмотреть поведение отдельных его элементов, совокупной деятельностью которых и определяется вся интегративная работа системы (мозга).

В системе (которая нами названа элементарной) в некотором приближении учтены известные нам сведения физиологии последних лет [2—10] и несколько предложенных нами гипотез (рис. 1).

Трудности, связанные с отсутствием возможности чисто аналитического описания происходящих процессов в этой системе, принудили нас в качестве метода изучения принять статистическое моделирование на цифровой вычислительной машине. Алгоритм действия элементарной системы, где предусмотрены некоторые возможности для подачи на вход системы раздражения по определенной программе, приведен на рис. 2.

Описание модели (алгоритма). В функциональном отношении алгоритм действия системы можно разделить на четыре этапа: а) входная часть (здесь происходит «периферическое» кодирование); б) проводниковая часть (нервные волокна) или канал связи (здесь происходит передача информации от «рецепторов» или входных нейронов к синаптиче-

* Сообщение 1.

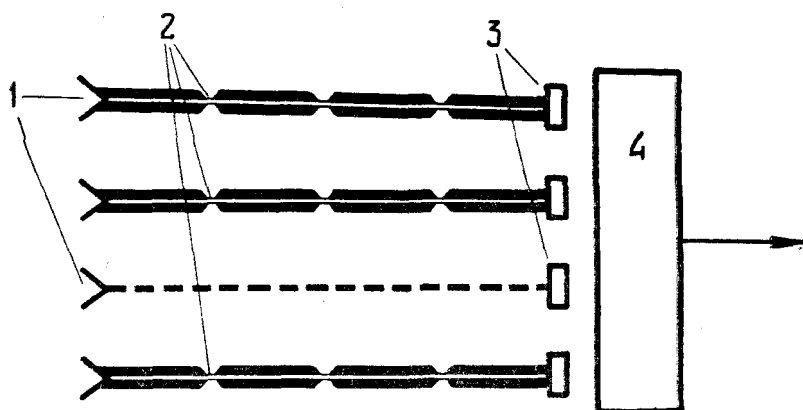


Рис. 1. Схема элементарной биологической системы. 1. Аксоны входных нейронов. 2. Перехваты Ранвье. 3. Синаптические бляшки. 3. Сомы клеток.

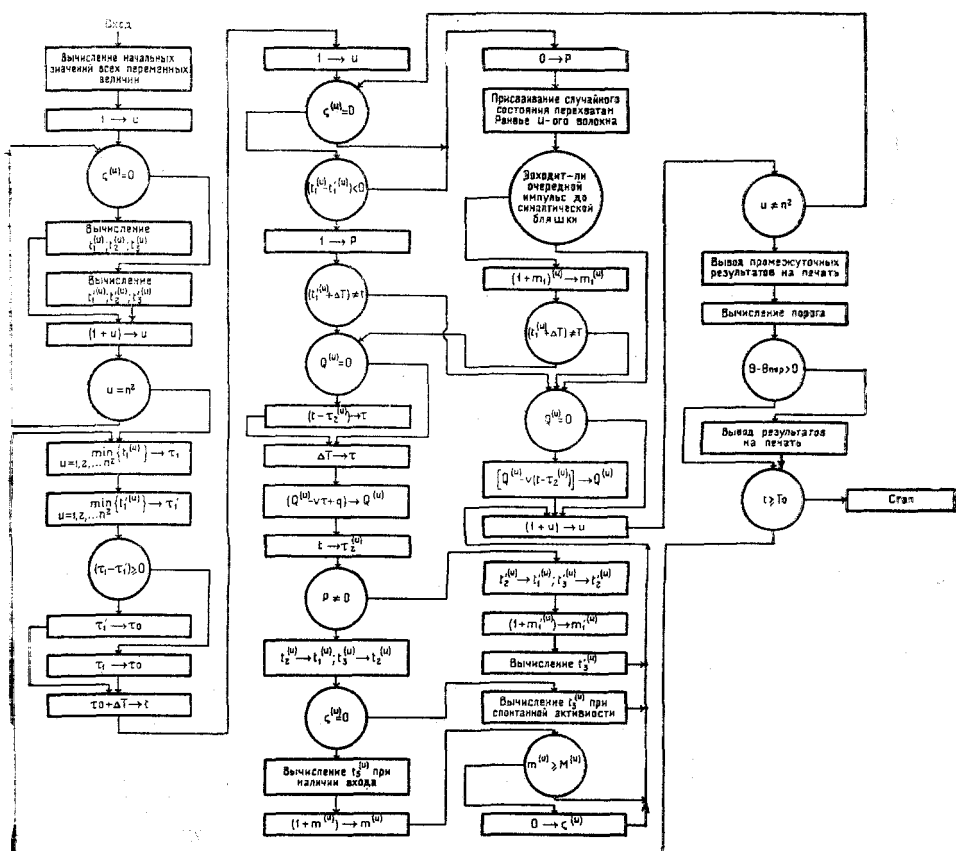


Рис. 2. Блок-схема алгоритма.

ским бляшкам); в) синаптическая передача; г) клетка, где происходит интеграция полученной информации.

а. Входная часть. В модели входными являются сенсорные нервные клетки, аксоны которых заканчиваются на других нервных клетках. Будем считать, что выход входных нейронов определяется параметром

I_k ($k=1,2,\dots$). На вход аксона (волокна) поступает пачка последовательных импульсов, частота которых $f=F(T)$ (T —время). Далее предполагается, что $F(T)$ —убывающая функция (эксперименты подтверждают это). Поскольку необходимо исследовать поведение каждого импульса в отдельности, то необходимо определить момент поступления каждого импульса на вход нервного волокна.

Пусть $[T_0, T_N]$ промежуток времени, в течение которого на вход волокна (то же самое, что на выходе «рецептора») поступают импульсы, обусловленные входным раздражителем (это время иначе можно называть временем адаптации, так как после этого уже имеется спонтанный разряд).

Тогда количество импульсов, обусловленных входным раздражителем и поступающих на вход волокна, будет равно

$$m = \int_{T_0}^{T_N} F(t) dt,$$

m — округляется до ближайшего целого значения. Интервал $[T_0, T_N]$ разбивается на m равные части, а интервал времени между $(i-1)$ -ым и i -ым импульсами определяется соотношением

$$\Delta t_i = \frac{1}{\sum_{i=1}^m \frac{F(T_i)}{1}} \cdot (T_N - T_0),$$

где $T_i = T_0 + i \frac{h}{2}$; $h = \frac{T_N - T_0}{m}$; ($i = 1, 2, \dots, m$),

а момент появления i -го импульса

$$t_i = t_{i-1} + \Delta t_i \quad (i = 1, 2, \dots, m).$$

б. Прохождение импульса через нервное волокно. Известно, что нервные волокна разделяются на два типа: миелинизированные и немиелинизированные. В нашей модели принимается, что волокна миелинизированные. Механизмы передачи нервного импульса по нервному волокну объясняются мембранной теорией и теорией сальтаторного проведения [7, 8].

Согласно этим теориям, нервный импульс распространяется благодаря тому, что электрический ток, возникший на одном участке (в перехвате Ранвье), оказывает раздражающее действие на смежные с ним перехваты Ранвье. В настоящее время существует много доказательств того [7, 8], что проведение нервного импульса происходит дискретно (сальтаторно), т. е. импульс перескакивает от одного перехвата Ранвье к следующему. Активное генерирование тока происходит в перехватах Ранвье, а миелиновая оболочка служит изолятором.

Эксперименты показывают, что ток действия, генерированный каждым перехватом Ранвье нормального нервного волокна, в 5—7 раз силь-

нее порогового тока, который может обеспечить последовательное возбуждение перехватов током действия. Столь большое преобладание величины тока действия над величиной порогового тока рассматривается современной физиологией в качестве фактора, обеспечивающего надежность проведения нервного импульса [7].

Тасаки [7] своими экспериментами показал, что перехваты Ранвье чувствительны к блокирующим агентам, таким, как кокаин, уретан и т. д., что нервный импульс распространяется не только от одного перехвата к смежному с ним, но может и перескакивать через невозбудимый блокированный перехват. Тасаки полагает, что импульс может перескакивать через 2 и более число перехватов.

На основе вышеизложенных данных предполагается следующая модель работы нервного волокна. Предположим, что волокно имеет N перехватов Ранвье. Минимальное число смежных блокированных перехватов Ранвье, через которые уже не может перескочить импульс, обозначим через $г$ (т. е. импульс еще может перескочить через $г-1$ перехватов).

Принимаем, что перехваты Ранвье могут находиться только в двух состояниях, а именно: в нормальном (т. е. в состоянии готовности к возбуждению) и блокированном.

Пусть вероятность того, что перехваты Ранвье будут в нормальном состоянии, равна P . Следовательно, вероятность блокированного состояния равна q , где $q=1-P$.

Тогда импульс, возникший в начале нервного волокна, может распространяться до конца, если не будет такого случая, когда одновременно будут блокированы $г$ и большее число смежных перехватов.

В алгоритме (рис. 2) сказанное выше реализуется следующим образом: всем перехватам Ранвье приписывается случайное состояние «нормально», если число X ($0 \leq X \leq 1$), выдаваемое датчиком случайных чисел (ДСЧ), расположено в интервале $[0, P]$. В противном случае, когда $X \in (P, 1)$, приписывается состояние «блокировано». Затем проверяется: существует ли такое событие, когда одновременно блокированы $г$ или больше число смежных перехватов Ранвье. При наличии такого события считаем, что импульс не доходит до конца волокна; в противном случае считаем, что импульс доходит до конца волокна (к синаптическим бляшкам «СБ»).

в. Синаптическая передача. Известно несколько механизмов взаимодействия между нервными элементами. Однако синаптический механизм во всех случаях обнаруживает некоторые общие черты.

Существует в принципе два различных в своей основе механизма передачи импульса через синапс—электрический и химический.

На основе литературных данных последних лет предлагается следующий алгоритм процесса синаптической передачи: учитывается химический механизм передачи нервного импульса; количество медиатора, выделяемого после поступления нервного импульса, считается постоянным, а промежуток времени между моментами поступления нервного импульса и выделения медиатора—равным нулю. Принимается, что ме-

диатор доходит до мембраны клетки за время $\Delta T = \text{const.}$, а скорость гидролиза пропорциональна количеству медиатора. Спонтанный распад медиатора реализуется с помощью ДСЧ.

г. Нервная клетка. В нашей модели работа клетки формализуется следующим образом: а) потенциал, возникающий за счет хеморецептивной реакции, прямо пропорционален количеству медиатора; б) все синапсы возбуждающие; в) порог клетки не постоянен, а зависит от распределения потенциалов на мембране. Это допущение приводит к тому, что в отсутствии тормозных синапсов эффект торможения все же существует.

Учитывая все это, нами предлагается следующий алгоритм функционирования клеток. Предполагается, что клетка имеет квадратичную форму со сторонами, равными единице. В единичном квадрате строится

квадратная сетка со стороной, равной $\frac{1}{n-1}$. Каждый узел сетки (i, j)

$(i = 1, 2 \dots n) \quad (j = 1, 2 \dots n)$ имитирует постсинаптическую мембрану u -ой $(u = 1, 2, \dots, n^2)$ „СБ“, где $u = (i-1)n + j$.

Клетка дает выход при условии $\Theta - \Theta_n > 0$

$$\Theta = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n W_{ij},$$

где $W_{ij} = \alpha Q_{ij}$ — потенциал деполяризации (i, j) -ой постсинаптической мембраны.

Q_{ij} — количество медиатора, достигающего (i, j) -ой постсинаптической мембраны, от (i, j) -ой СБ.

α — постоянный коэффициент,

Θ_n — порог срабатывания.

Допускается, что выход клетки Y зависит не только от суммарного значения потенциалов деполяризации, но и от их распределения в узлах сетки, т. е. порог $\Theta_n = f(\Delta_1, \Delta_2)$, где Δ_1 — среднее отклонение от среднего значения потенциала и определяется соотношением

$$\Delta_1 = \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n |W_{ij} - W_{cp}|}{n^2},$$

где $W_{cp} = \frac{\Theta}{n^2}$ — среднее значение потенциалов деполяризации.

Δ_2 определяется следующим образом:

узлы $(i-1, j)$, $(i+1, j)$, $(i, j-1)$, $(i, j+1)$ назовем соседними узлами (i, j) -го узла.

Отклонение потенциала (i, j) -го узла от соседних

$$\delta_{ij} = \begin{cases} 0 & \text{при } \Delta_{ij} - \Delta_1 \leq E \\ \Delta_{ij} & \text{при } \Delta_{ij} - \Delta_1 > E, \end{cases}$$

где E — параметр, определяющий некоторый уровень потенциала, а

$$\Delta_{ij} = \frac{|W_{i+1,j} - W_{ij}| + |W_{i,j+1} - W_{ij}|}{2}.$$

Здесь отсутствуют слагаемые $|W_{i-1,j} - W_{ij}|$ и $|W_{i,j-1} - W_{ij}|$, так как отклонения между двумя узлами подсчитываются только один раз.

И, наконец, Δ_2 определяется как среднее значение всех $\delta_{ij} \neq 0$.

Окончательно можно написать, что

$$\Theta_n = k \cdot \sigma \cdot \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n W_{ij},$$

где

$$k = \frac{1}{1 + \Delta_2(\beta W_{cp} + \Delta_1)}.$$

Тогда выход клетки будет равен

$$Y = \left[1 - \frac{1}{1 + \Delta_2(\beta W_{cp} + \Delta_1)} \right] \sigma \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n W_{ij},$$

где β — постоянный коэффициент.

Функционирование алгоритма. На „рецепторе“ выделяется серия импульсов, количество которых $M^{(u)}$ ($u = 1, 2, \dots, n^2$) вычисляется вышеизложенным образом. Вычисляются моменты появления первых трех импульсов на всех „рецепторах“ $t_1^{(u)}, t_2^{(u)}, t_3^{(u)}$. Наличие или отсутствие на рецепторе раздражителя определяется матрицей $\{\sigma_{ij}\}$ ($i = 1, 2, \dots, n$ $j = 1, 2, \dots, n$), причем $\sigma_{ij} = 0$ при отсутствии раздражителя и $\sigma_{ij} = 1$ при наличии раздражителя. Вычисляются моменты первых трех случаев спонтанного распада медиатора $t_1'^{(u)}, t_2'^{(u)}, t_3'^{(u)}$. Определяется

$$\min_{u=1, 2, \dots, n^2} \{t_1^{(u)}\} = \tau_1 \text{ и } \min_{u=1, 2, \dots, n^2} \{t_1'^{(u)}\} = \tau_1'.$$

1. Пусть $\tau < \tau_1'$ и достигает s -го волокна. Перехватам Раньше всех волокон присваивается состояние и проверяется: доходит ли импульс с моментом появления τ_1 до соответствующей бляшки или нет. Если да, то к счетчику времени t_1 прибавляется Δt , а к счетчику количества медиатора $Q^{(s)}$ прибавляется $(Q - \tau)$, (где τ промежуток времени между двумя очередными „квантами“ медиатора) и к счетчику количества импульсов, доходящих до бляшки $m_1^{(s)}$, прибавляется единица

величине $t_1^{(s)}$ присваивается значение $t_2^{(s)}$,

величине $t_2^{(s)}$ присваивается значение $t_3^{(s)}$

и вычисляется новое значение $t_3^{(s)}$.

Причем, если этот импульс был последним из серии, то $\sigma^{(s)}$ присваивается значение 0. Затем проверяется состояние клетки в момент t . Вычисляется Θ_n и Θ . При $\Theta - \Theta_n > 0$ фиксируется выход.

2. При $\tau_1' \leq \tau_1$, выполняется все вышесказанное, за исключением

процесса присваивания перехватам Ранвье отмеченного выше состояния и проверки условия прохождения импульса через волокно.

Лаборатория нейробионики
АН АрмССР

Поступило 10.IX 1967 г.

Լ. Ս. ԳԱՄԲԱՐՅԱՆ, Մ. Խ. ԶՈՒԼՖԱՅԱՆ, ՅՈՒ. Մ. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ

ԷԼԵՄԵՆՏԱՐ ԲԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՄԻՍՏԵՄԻ ՄԻ ՍՏԱՏԻՍՏԻԿ ՄՈՂԵԼԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Բերվում է մի բիոլոգիական սիստեմի աշխատանքի ալգորիթմը, որ բաղկացած է ներվային բջիջից և նրա վրա վերջացող սինապտիկական զլխիկ-ներից: Մոգելում ընդունվում է, որ արգելակումը բջիջի մակարդակի վրա պայմանավորված է բջիջի շեմի փոփոխությամբ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Анохин П. К. Внутреннее торможение как проблема физиологии, М., 1958.
2. Буллок Т. Современные проблемы биофизики, т. II, Изд. ИЛ, стр. 199—210, 1961.
3. Катц Б. Современные проблемы биофизики, т. II, Изд. ИЛ, стр. 273—281, 1961.
4. Катц Б. Современные проблемы биофизики, т. II, Изд. ИЛ, стр. 199—210, 1961.
5. Павлов И. П. Полное собрание трудов, т. III, Изд. АН СССР, 1949.
6. Розенблит У. Современные проблемы биофизики, Изд. ИЛ, М., стр. 224—232, 1961.
7. Тасаки И. Проведение нервного импульса, Изд. ИЛ, М., 1957.
8. Ходжкин А. Нервный импульс, Изд. Мир, М., 1965.
9. Юнг Р. Теория связи в инсорных интемах, Изд. Мир, стр. 375—416, 1964.
10. Eccles J. G. The physiologi of sinapses. Springer-Verlag. Berlin, Göttingen, Heidelberg, 316, 1964.

Н. А. ЕСАЯН, Е. К. КАЗАРОВА

ВЛИЯНИЕ КВАТЕРОНА НА СОДЕРЖАНИЕ НОРАДРЕНАЛИНА И АДРЕНАЛИНА В ЖЕЛУДКЕ И ЖЕЛУДОЧНОМ СОКЕ

Роль симпатической нервной системы и влияние адренергических веществ—норадреналина (НА) и адреналина (А) на деятельность желудка изучалась на протяжении многих лет, но до настоящего времени нет ясного представления о характере их влияния и механизме действия. Большинство литературных данных говорит об ингибирующей роли симпатической нервной системы на желудочную секрецию. Такое же действие оказывает и А. В дальнейшем появились указания относительно незначительного усиления секреции под действием А. Как известно, ацетилхолин активирует желудочную секрецию. Его действие, по-видимому, осуществляется через гистамин.

При изучении влияния кровяного потока на желудочную секрецию было высказано мнение, что стимулирующий эффект гистамина и ингибирующий—питуитрина на этот процесс можно объяснить соответственно сосудорасширяющим и сосудосуживающим свойствами, что нашло свое подтверждение в литературе. Известно, что стимуляция симпатического нерва понижает гиперсекрецию, вызванную гистамином, и одновременно уменьшает кровоснабжение желудка. Аналогичное действие оказывают и большие дозы А. Влияние А на кровоснабжение желудка является результатом повышения кровяного давления и сужения сосудов желудка. Малые дозы А повышают кровоснабжение желудка, вызывая гиперемию слизистого слоя, что, вероятно, обуславливает незначительную гиперсекрецию при применении А в некоторых экспериментах.

С другой стороны, в литературе имеются указания, что повышенная секреция, вызываемая малыми дозами А [23], не зависит от изменения кровоснабжения слизистого слоя желудка. Важность сосудистого фактора берется под сомнение также и в работах Нордгрена и Обринга [25] с присколом, который, несмотря на свое выраженное сосудорасширяющее действие, не вызывает усиления желудочной секреции. Эти данные говорят в пользу ранних предположений, существовавших в литературе, о прямом действии гистамина на париетальные клетки и выдвигают мнение о возможном существовании аналогичного механизма действия в отношении других биологически активных аминов.

Имеются указания о том, что симпатическая нервная система не оказывает действия на желудочную секрецию. Работами Эмаса [19] было показано, что резерпин повышает основную секрецию так же, как и вызванную гистамином и гастрином. Отсюда можно было бы предположить, что опустошение запасов катехоламинов (КА), которое происходит под

действием резерпина, обуславливает это действие. Однако в дальнейшем автор [20] показал, что пре- и постганглионарная симпатэктомия не влияют на основную и вызванную желудочную секрецию и что даже у симпатэктомированных животных резерпин вызывает аналогичную реакцию. Кроме того, гуанетидин, являющийся мощным опустошителем запасов НА, на желудочную секрецию не оказывает резерпиноподобного действия. Эти результаты привели автора к заключению, что адренергическая иннервация желудка не влияет на его основную и вызванную секрецию и что гиперсекреция, вызванная резерпином, не обуславливается адренергическим механизмом. По данным Склярора [13], А стимулирует утомленные желудочные железы.

При изучении возможного терапевтического применения кватерона—четвертичного Н-холинолитического ганглиоблокирующего вещества, синтезированного в Институте тонкой органической химии АН Арм. ССР А. Л. Мнджояном и сотруд. [11], в лечении ряда заболеваний было отмечено его достаточно эффективное действие при лечении гипертонической болезни, стенокардии и заболеваний желудочно-кишечного тракта. Результаты наших предыдущих исследований [4—6] показали, что кватерон имеет значительный эффект на содержание НА и А в надпочечниках, мозгу, сердце, селезенке и что его большие и малые дозы вызывают противоположное действие. Полученные данные позволяют заключить, что изменения уровня НА и А в изученных органах могут иметь некоторое значение в осуществлении гипотензивного и коронарорасширяющего действия этого препарата. В настоящей работе представлены результаты действия разных доз кватерона на уровень НА и А в желудке. У крыс было изучено действие внутрибрюшинного введения больших, средних и малых доз кватерона на содержание НА и А в желудке. Эти эксперименты дали возможность сравнить изменения уровня НА и А в желудке с таковыми в других органах крысы (мозг, надпочечники, сердце, селезенка). В следующей серии опытов по предложению проф. С. А. Мирзояна мы совместно с ним и И. Л. Вирабяном, обнаружив наличие КА в желудочном соке собаки [7, 10], изучили действие внутривенного введения малых и больших доз кватерона на содержание НА и А в слизистом и мышечном слоях отдельных областей желудка и желудочном соке собаки, что представляет несомненный интерес с точки зрения освещения некоторых сторон действия кватерона на деятельность желудка. Подготовка животных и физиологические исследования проводились на кафедре фармакологии Ереванского медицинского института.

Методика. Опыты ставили на белых крысах (самцах), весом 120—150 г. Кватерон в дозах 0,4, 4, 40 мг/кг в 0,5 мл физиологического раствора вводили внутрибрюшинно; контрольным крысам вводили только физиологический раствор в том же объеме. Животных убивали декапитированием через 20, 60 и 120 мин. после инъекций. Желудок быстро извлекали, промывали в дистиллированной воде на льду и сразу гомогенизировали с кварцевым песком в 5 мл/г 0,4N перхлорной кислоты. Гомогенаты помещали в холодильник на 1 час, затем центрифугировали при

9000 g в течение 20 мин. при 0°C и надосадочную жидкость замораживали. В острых опытах у анестезированных собак из слизистого и мышечного слоев большой и малой кривизны желудка извлекали кусочки ткани весом 1 г. Затем собакам внутривенно вводили кватерон в дозах 0,2—0,4—1,5—2 мг/кг и через 5 мин. из тех же областей и слоев желудка брали аналогичные пробы ткани и обрабатывали их вышеописанным способом. В экстрактах НА и А определяли с помощью спектрофотометра Farrand optical Co, по методике А. Бертлера, А. Карлссона и Е. Розенгрена [16]. К желудочному соку, полученному из малой и большой кривизны желудка контрольной собаки и после внутривенного введения кватерона в дозах 0,2—0,4—1—4 мг/кг, прибавляли 1/10 часть объема 4N перхлорной кислоты. Определение НА и А производили в нашей модификации [7].

Результаты и обсуждение. Как показали результаты наших исследований, уровень НА в желудке крысы составляет примерно 0,260 мкг/г свежей ткани, что несколько ниже цифр, полученных Богданским и др. [17]. Вместе с этим обнаружено небольшое количество А (0,03—0,05 мкг/г). Внутривентральное введение 40 мг/кг кватерона не изменяет уровень НА и А в желудке крысы (табл. 1), несмотря на то, что кватерон

Таблица 1

Действие 40 и 4 мг/кг кватерона, введенного внутривентрально, на содержание НА и А в желудке крыс через 1 час (в мкг/г свежей ткани)

Показатели	40 мг/кг кватерона		4 мг/кг кватерона	
	НА	А	НА	А
Контроль	0,266±0,011 (14)	0,036±0,022 (14)	0,284±0,011 (13)	0,038±0,004 (13)
Кватерон	0,268±0,020 p>0,5 (8)	0,030±0,016 p>0,5 (8)	0,290±0,008 p>0,5 (14)	0,038±0,002 (14)

в том же количестве вызывает значительное повышение содержания НА и А в мозгу и надпочечниках [5] и, наоборот, понижение в сердце и селезенке [6]. Как известно, в основе выделения КА надпочечниками лежит холинергический механизм, ингибирование которого вызывает его блокаду. Интересно отметить, что характер изменений в уровне НА и А в мозгу больше совпадает с картиной, наблюдаемой в надпочечниках, чем в органах, богатых постганглионарными адренергическими нервными окончаниями, а именно: высвобождение НА и А в мозгу и надпочечниках блокируется под влиянием высоких доз кватерона, в то время как снижение их концентрации в сердце и селезенке может быть результатом блокирования процесса выделения КА из надпочечников. Резко выраженная способность поглощения НА и А этими органами, особенно сердцем, отмечалась неоднократно со стороны ряда авторов [15, 26]. По-ви-

димому, интенсивность высвобождения КА из мозга и надпочечников является решающим фактором, определяющим их уровень в этих органах, в то время как в сердце и селезенке главную роль играет поглощение КА. С этой точки зрения было интересно определить изменения НА и А в желудке. Результаты нашего исследования показали отсутствие сдвигов уровня НА и А в желудке под влиянием внутрибрюшинного введения 40 мг/кг кватерона, что, очевидно, можно приписать отсутствию холинергического механизма в высвобождении желудочных КА или более выраженной стабильности их связей.

Таблица 2
Действие 0,4 мг/кг кватерона, введенного внутрибрюшинно, на содержание НА и А в желудке крыс через 20, 60 и 120 минут в мкг/г свежей ткани

Показатели	НА	А
Контроль	$0,247 \pm 0,012$ (6)	$0,056 \pm 0,007$ (6)
Кватерон 20 мин.	$0,178 \pm 0,003$ $p < 0,001$ (8)	$0,043 \pm 0,003$ $p < 0,02$ (8)
Кватерон 60 мин.	$0,119 \pm 0,020$ $p < 0,005$ (6)	$0,026 \pm 0,001$ $p < 0,005$ (6)
Кватерон 120 мин.	$0,260 \pm 0,023$ $p > 0,2$ (4)	$0,050 \pm 0,004$ $p > 0,5$ (4)

Инертность желудочных КА была также подтверждена отсутствием их изменений под влиянием внутрибрюшинного введения малой дозы кватерона (4 мг/кг, табл. 1). При этом отмечаются противоположные сдвиги в уровне НА и А во всех других изученных органах по сравнению с теми результатами, что наблюдались нами при воздействии большими дозами кватерона (40 мг/кг). Они в определенной степени подтверждают некоторые литературные данные [2] и результаты наших прежних исследований [4—6]. Уменьшение надпочечниковых КА говорит о повышенном выделении их надпочечниками, что указывает на холиномиметический эффект малых доз кватерона и ганглера, описанный нами ранее [4] и предполагаемый другими авторами [1]. Известно, что малые дозы таких ганглиолитиков, как тетраэтиламмоний и пахикарпин, также являются холиномиметическими [2].

Оказалось неожиданным, что внутрибрюшинное введение очень малой дозы кватерона (0,4 мг/кг), которая в других органах действует на уровень КА, подобно 4 мг/кг кватерона, вызывает значительное снижение уровня НА и А в желудке (табл. 2). Этот эффект развивается примерно через 20 мин. после введения и становится более выраженным через 60 мин. Спустя 2 час. уровень НА и А в желудке так же, как и в дру-

гих органах, возвращается к норме. Исходя из этих данных, можно предполагать, что холиномиметический механизм, обуславливающий выделение КА из большинства периферических органов [18], и который, по всей вероятности, обеспечивает эффект малых доз кватерона, участвует в высвобождении КА и в желудке. Процессы связывания КА желудка, по-видимому, нелегко поддаются изменениям. Вероятно, холиномиметический эффект 0,4 мг/кг кватерона сильнее, чем 4 мг/кг. Эти результаты показывают, что уровень НА и А в желудке, подобно КА мозга и надпочечников, тоже обуславливается степенью их высвобождения и что, по-видимому, желудочная ткань не обладает такой выраженной поглощающей способностью в отношении циркулирующих КА, что особенно характерно для сердца и селезенки.

В следующей серии опытов мы изучали влияние внутривенного введения малых и больших доз кватерона на уровень НА и А в мышечном и слизистом слоях малой и большой кривизны желудка собаки. Полученные результаты сравнивали с уровнем НА и А в тех же слоях и областях желудка, взятых до введения кватерона. В наших прежних исследованиях была сделана попытка установить зависимость между степенью наличия НА в различных слоях и отделах желудка в зависимости от их симпатической иннервации [7]. Результаты настоящих исследований (табл. 3) показывают, что через 5 мин. после внутривенного введения 0,2—0,4 мг/кг кватерона количество НА и А в слизистом и мышечном слоях большой кривизны значительно понижается, в то время как в малой кривизне отмечается статистически достоверное повышение уровня НА в слизистом и мышечном слоях и понижение А только в мышечном слое. Большие дозы кватерона (1,5—2 мг/кг), наоборот, вызывают достоверное повышение НА в слизистом слое большой кривизны и обоих слоев малой, понижая уровень А во всех изученных слоях и отделах желудка.

Таким образом, изменения содержания НА и А в слизистом слое большой кривизны, где они обнаруживаются в наибольшем количестве, согласуются со сдвигами, наблюдаемыми в наших экспериментах на мозге и надпочечниках. Это выражается в том, что малые дозы кватерона, имеющие холиномиметический эффект, вызывают повышенное выделение НА и А, понижая их уровень в тканях, а большие, проявляющие холинолитический эффект, наоборот, вызывают противоположное действие.

Детальное изучение влияния больших и малых доз кватерона на уровень НА и А в различных слоях большой и малой кривизны желудка подтвердило блокирующее действие больших и стимулирующее его малых доз на высвобождение НА, отсутствие параллелизма между изменением в уровне НА и А в обоих изученных отделах желудка и сходных изменений в их количестве в большой и малой кривизне желудка, а также наличие однотипности в характере изменений количества отмеченных КА в обоих слоях изученных областей желудка.

Малые дозы кватерона вызывают высвобождение НА, что свидетельствует о повышении его фармакологического эффекта в большой кривизне.

Биологический журнал Армении, XXI, № 1—3

Таблица 3

Действие различных доз кватерона на содержание НА и А в мышце и слизистой малой и большой кривизны желудка собаки через 5 минут после его внутривенного введения (НА и А в мг/г свежей ткани)

Показатели	Малая кривизна				Большая кривизна			
	слизистая		мышца		слизистая		мышца	
	НА	А	НА	А	НА	А	НА	А
Норма	$0,213 \pm 0,022$ (6)	$0,036 \pm 0,005$ (6)	$0,053 \pm 0,003$ (10)	$0,028 \pm 0,002$ (10)	$0,281 \pm 0,003$ (9)	$0,021 \pm 0,002$ (9)	$0,097 \pm 0,005$ (9)	$0,020 \pm 0,003$ (9)
Кватерон 0,2—0,4 мг/кг	$0,366 \pm 0,039$ $p < 0,02$ (6)	$0,029 \pm 0,009$ $p < 0,5$ (6)	$0,090 \pm 0,007$ $p < 0,01$ (7)	$0,019 \pm 0,002$ $p < 0,05$ (7)	$0,146 \pm 0,015$ $p < 0,001$ (8)	$0,014 \pm 0,001$ $p < 0,01$ (8)	$0,057 \pm 0,005$ $p < 0,001$ (8)	$0,009 \pm 0,0008$ $p < 0,01$ (8)
Кватерон 1,5—2 мг/кг	$0,295 \pm 0,026$ $p < 0,01$ (5)	$0,005 \pm 0,002$ $p < 0,01$ (5)	$0,069 \pm 0,008$ $p < 0,02$ (5)	$0,014 \pm 0,004$ $p < 0,02$ (5)	$0,377 \pm 0,069$ $p < 0,001$ (5)	$0,006 \pm 0,0009$ $p < 0,02$ (5)	$0,096 \pm 0,003$ $p < 0,9$ (3)	$0,015 \pm 0,001$ $p < 0,4$ (3)

не желудка, в то время как в малой кривизне этот процесс ингибируется, что, вероятно, можно объяснить низкой чувствительностью или инертностью симпатических нервных окончаний малой кривизны желудка. Известно, что в регуляции секреции желез последней, в отличие от большой кривизны, парасимпатическая нервная система принимает большее участие, чем симпатическая. Сосудистое снабжение и симпатическая иннервация большой кривизны богаче, чем малой. Согласно Кондратьеву [24], в ауэрбаховское сплетение на большой кривизне входит значительно больше симпатических волокон, чем на малой, наличие которых в отмеченном сплетении подтверждено недавними гистохимическими исследованиями Фалка [21]. Нами установлено, что большие дозы кватерона вызывают повышение уровня НА в обеих кривизнах, что, согласно современным представлениям, можно объяснить блокадой высвобождения НА. Если принять, что НА ингибирует желудочную секрецию, то эти количества должны снимать ингибирующее действие НА в обеих кривизнах. Однако в интерпретации действия кватерона на желудочную функцию необходимо акцентировать холинолитический эффект указанных количеств, что приводит к блокаде холинергических систем, одним из следствий которой является ингибирование высвобождения адренергического вещества. Понижение желудочной секреции и моторики холинолитиками (через блокирование центрального или периферического холинергического механизма) установлено [3, 8] и показано для больших доз кватерона в работе С. А. Мирзояна и др. [9].

Известно, что в тканях НА находится в синаптических пузырьках постганглионарных симпатических нервных окончаний, в то время как А в незначительном количестве—в хромафинных клетках, разбросанных по ходу адренергических нервов. Таким образом, возможным объяснением различного действия одних и тех же доз кватерона на уровень НА и А в стенке желудка может служить разница в процессах их связывания. Другим фактором, говорящим в пользу неодинакового отложения НА и А, является их различное распределение в отдельных областях желудка. Содержание НА, согласно нашим данным, совпадает с известным распределением симпатической иннервации, в то время как подобной согласованности не наблюдается в отношении количества А. Интересно отметить, что при применении кватерона определенной взаимосвязи между изменениями уровня НА и А и в других органах мы не обнаружили.

Согласно литературным данным, стимулирование симпатического нерва приводит к понижению основной и вызванной секреции желудка. Показано, что малые и большие дозы НА (адренергического медиатора) ингибируют желудочную секрецию, в то время как малые дозы А, который не рассматривается как медиатор нервного возбуждения в симпатических окончаниях, по мнению многих авторов, вызывают гиперсекрецию. По Хартиолу и Тайвонену [23], повышение желудочной секреции не зависит от кровоснабжения слизистого слоя. Вышеуказанное и результаты наших исследований склоняют к мысли, что роль НА и А в желудке, вероятно, неодинакова. Кроме того, А, высвобождение которого по-

вышается при применении изученных доз кватерона, может действовать на желудочную деятельность, активизируя метаболические процессы. В ряде исследований ингибирующая роль симпатических нервов в желудочной секреции берется под сомнение. Результаты наших исследований позволяют предполагать, что действие А, содержащегося в желудке в незначительном количестве, может осуществляться на секреторные процессы независимо от симпатической нервной системы. Сосудорасширяющее и расслабляющее действие А в некоторых областях, объясняемое присутствием β -рецепторов, в какой-то мере связывается с его метаболическим эффектом, что не совсем характерно для НА. Повышенное высвобождение А под влиянием кватерона может иметь положительное влияние на деятельность желудка через соответствующие звенья обмена веществ. Положительный эффект А на утомленные железы желудка, выражающийся в повышении их секреции и стимуляции восстановительных процессов в желудке, описанный Склярным [13], в какой-то степени совпадает с нашими данными и может быть одним из факторов, лежащих в основе положительного эффекта кватерона при лечении некоторых ахилических гастритов.

Показав наличие небольшого количества НА и А в желудочном соке нормальных собак в хронических экспериментах и их распределение в соке, полученном из большой и малой кривизны [7, 10], было интересно проследить за влиянием различных доз кватерона на уровень НА и А в желудочном соке (табл. 4). Как было описано в наших предыдущих работах, содержание НА в желудочном соке, полученном из большой и малой кривизны, согласуется с его распределением в стенках этих областей желудка (табл. 3). Количество НА в соке, полученном из большой кривизны, примерно в 10 раз выше, чем в соке, секретировавшем малой кривизной. В то же время мы установили, что содержание А в желудочном соке из малой кривизны несколько выше, чем из большой. Неодинаковое количественное соотношение НА и А в желудочном соке обеих кривизн еще раз указывает на различную степень их содержания в стенках желудка.

Согласно настоящему представлению о процессах откладывания и инактивации КА в тканях, считается, что НА, высвобожденный из лабильного пула — адренергических нервных окончаний, инактивируется внутриклеточной моноаминоксидазой непосредственно при действии его на рецептор. Часть его, которая включается в циркуляцию, инактивируется катехолоксиметилтрансферазой (КОМТ). Таким образом, нельзя ожидать полного соответствия между содержанием НА в желудочном соке и его высвобождением из желудочной стенки той же области. Процессы откладывания и инактивации А, находящегося в незначительном количестве в тканях, остаются недостаточно изученными. Однако большинство литературных данных предполагает, что, вероятно, А в тканях находится в разбросанных хромафинных клетках и что, выделяясь, он в основном метаболизируется КОМТ [14].

Данные, представленные в табл. 4, показывают изменение уровня

Таблица 4

Влияние различных доз кватерона, введенного внутривенно, на содержание НА и А в желудочном соке большой и малой кривизны желудка собак
(НА и А в мкг/л)

Показатели	С о б а к и											
	№ 1				№ 2				№ 3			
	Малая кривизна		Большая кривизна		Малая кривизна		Большая кривизна		Малая кривизна		Большая кривизна	
	НА	А	НА	А	НА	А	НА	А	НА	А	НА	А
Норма	1,116 $\pm 0,25$ (13)	0,895 $\pm 0,13$ (13)	8,6 $\pm 1,56$ (15)	0,209 $\pm 0,06$ (15)	1,29 $\pm 0,07$ (7)	1,58 $\pm 0,15$ (7)	8,88 $\pm 1,89$ (8)	0,27 $\pm 0,17$ (8)	0,3 $\pm 0,09$ (11)	1,34 $\pm 0,24$ (11)	2,89 $\pm 0,21$ (11)	0,76 $\pm 0,14$ (11)
Кватерон 0,2—0,4 мг/кг	—	—	2,94 $\pm 1,0$ $p < 0,01$ (12)	0,73 $\pm 0,13$ $p < 0,01$ (12)	1,22 $\pm 0,2$ $p < 0,9$ (19)	0,7 $\pm 0,15$ $p < 0,01$ (19)	3,32 $\pm 0,63$ $p < 0,01$ (19)	0,84 $\pm 0,05$ $p < 0,05$ (19)	1,36 $\pm 0,22$ $p < 0,01$ (19)	0,75 $\pm 0,11$ $p < 0,05$ (19)	4,74 $\pm 0,58$ $p < 0,05$ (19)	0,405 $\pm 0,05$ $p < 0,05$ (19)
Кватерон 1—4 мг/кг	—	—	1,44 $\pm 0,33$ $p < 0,01$ (11)	0,95 $\pm 0,18$ $p < 0,01$ (11)	0,55 $\pm 0,1$ $p < 0,01$ (8)	1,85 $\pm 0,31$ $p < 0,5$ (8)	1,16 $\pm 0,28$ $p < 0,01$ (8)	1,6 $\pm 0,24$ $p < 0,01$ (8)	0 (7)	1,83 $\pm 0,53$ $p < 0,2$ (7)	0,06 $\pm 0,04$ $p < 0,3$ (6)	2,0 $\pm 0,74$ $p < 0,02$ (6)

НА и А в желудочном соке при применении двух отмеченных концентраций кватерона. Эти данные показывают, что воздействие его большими дозами характеризуется согласованностью ингибирования высвобождения НА и А из стенок желудка и понижением уровня КА в желудочном соке. При применении же малых доз этой закономерности не наблюдается.

С. А. Мирзоян и др. [9], А. М. Саркисян [12], изучая действие различных доз кватерона на моторику и секрецию отдельных областей желудка, отмечали неодинаковый эффект при применении одной и той же концентрации кватерона. Так, показано, что малые дозы кватерона стимулируют моторику малой кривизны желудка, ингибируя ее на большой. Активация желудочной секреции малыми дозами кватерона была описана в основном для малой кривизны, в то время как указанные авторы показали, что большие дозы оказывают противоположный эффект на секрецию обоих отделов. Если принять, что симпатическая нервная система ингибирует желудочную моторику и секрецию, то торможение процессов высвобождения НА из малой кривизны, вызванное малыми дозами кватерона, может быть одним, но не главным среди факторов, лежащих в основе стимулирующего действия этих доз кватерона на изученные Мирзояном и сотр. функции малой кривизны желудка. Такое объяснение нельзя считать правильным в отношении больших доз кватерона, которые, как показано, ингибируют секрецию обеих кривизн и, по данным наших исследований, понижают степень высвобождения НА в этих отделах желудка.

Несомненно, что в действии кватерона на деятельность желудка первостепенная роль принадлежит его влиянию на холинергические системы этого органа. Однако изучение количественных изменений НА и А в желудке под действием кватерона может помочь в понимании положительного эффекта кватерона при лечении некоторых заболеваний желудка и роли желудочных КА в его деятельности.

Институт биохимии
АН АрмССР

Поступило 1.VII 1967 г.

Ն. Հ. ԵՍԱՅԱՆ, Ե. Կ. ԿԱԶԱՐՈՎԱ

ՔՎԱԹԵՐՈՆԻ ԱԶԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ՍՏԱՄՈՔՍԻ ԵՎ ՍՏԱՄՈՔՍԱԶՅՈՒԹԻ
ՆՈՐԱԴԵՆՆԱԼԻՆԻ ՈՒ ԱԴՐԵՆԱԼԻՆԻ ՔԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Կատարված փորձերում քվաթերոնի 4 և 40 մգ/կգ քանակների ներորոգվանալին ներարկումները չեն փոխում առնետի ստամոքսի նորադրենալինի (ՆԱ) և ադրենալինի (Ա) մակարդակը, իսկ 0,4 մգ/կգ քվաթերոնն իջեցնում է ՆԱ-ի և Ա-ի մակարդակը ստամոքսում: Այս ազդեցությունն ի հայտ է գալիս

ներարկումից 20 րոպե հետո, ուժեղանում է 60 րոպե հետո, իսկ 2 ժամ անց վերադառնում է: Քվաթերոնի 0,2 և 0,4 մգ/կգ ներարկումներից 5 րոպե հետո շների մոտ ՆԱ-ի և Ա-ի մակարդակը ստամոքսի մեծ կորուսյան մկանային և լորձային շերտերում զգալիորեն պակասում է, իսկ փոքր կորուսյունը մկանային և լորձային շերտերում ՆԱ-ը բարձրանում է: Ա-ի մակարդակը իջնում է միայն մկանային շերտում: Քվաթերոնի մեծ քանակները (1,5—2 մգ/կգ), ընդհակառակը՝ ՆԱ-ի քանակը հավանորեն բարձրացնում են մեծ կորուսյան լորձային, փոքր կորուսյան մկանային ու լորձային և իջեցնում Ա-ի մակարդակը ստամոքսի հետազոտված բոլոր հատվածներում ու շերտերում: Այսպիսով, քվաթերոնի փոքր դոզաները՝ ունենալով խոլինոմիմետիկ ազդեցություն, ուժեղացնում են ՆԱ-ի և Ա-ի անջատումը՝ իջեցնելով նրանց մակարդակը հյուսվածքում, իսկ մեծ քանակները խոլինոլիտիկ հատկություն ունեն և հակառակ ազդեցություն են ցուցաբերում:

Ստամոքսահյուսվածքում ՆԱ-ի և Ա-ի քանակների վրա քվաթերոնի նշված քանակների ազդեցության ուսումնասիրությունը ցույց տվեց, որ քվաթերոնի մեծ քանակներն, ուժեղացնելով կատեխոլամինների անջատումը ստամոքսի պատից, բարձրացնում են վերջիններիս պարունակությունը ստամոքսահյուսվածքում, իսկ փոքր քանակների դեպքում այդ օրինաչափությունը չի նկատվում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алексанян Р. А. В кн.: Кватерон и опыт его клинического применения, изд. АН АрмССР, стр. 37, 1966.
2. Денисенко П. П. Ганглиолитики, Л., 1959.
3. Денисенко П. П. Дисс. докт., Л., 1962.
4. Есаян Н. А., Армениян А. Р. Вопр. биохимии, 3, 79, 1963.
5. Есаян Н. А., Казарова Е. К. Вопр. биохимии мозга, 3, 1967.
6. Есаян Н. А., Казарова Е. К. Ж. эксп. и клин. мед. АН АрмССР (в печати).
7. Казарова Е. К., Есаян Н. А. Биологич. журнал Армении АН АрмССР, 12, 58, 1966.
8. Махсумов М. Н. Дисс. канд., Л., 1962.
9. Мирзоян С. А., Татевосян Т. С., Назаретян Р. А., Вирабян И. Л. В кн.: Кватерон и опыт его клинического применения, изд. АН АрмССР, Ереван, стр. 233, 1966.
10. Мирзоян С. А., Есаян Н. А., Вирабян И. Л., Казарова Е. К. (в печати).
11. Мнджоян А. Л., Африкян В. Г. В кн.: Кватерон и опыт его клинического применения, изд. АН АрмССР, Ереван, стр. 7, 1966.
12. Саркисян А. М. В кн.: Кватерон и опыт его клинического применения, изд. АН АрмССР, Ереван, стр. 261, 1966.
13. Складов Я. П. Желудочная секреция. Медгиз, М., 1961.
14. Axelrod J. Prog. Brain Res., 8, 81, 1964.
15. Axelrod J., Hertting A. and Potter J. Nature, 194, 297, 1962.
16. Bertler A., Carlsson A., Rosengren E. Acta physiol. scand., 44, 273, 1958.
17. Bogdanski D. F., Bonomi L. and Brodie B. B. Life Sciences, 1, 80, 1963.
18. Burn J. H. and Rand M. J. Advances in pharmacology, vol. 1, ed. Garattin and Shore, Academ. press inc. New York, p. 2, 1962.
19. E mas S. Acta physiol. scand., 59, 196, 1963.
20. E mas S. Acta physiol. scand., 60, 57; 61, 255, 1964.

21. Falck B. Prog. Brain Res., 8, 28, 1964,
22. Forrest A. P. M. and Cod C. F. Amer. J. Physiol., 177, 425, 1954.
23. Hartiola K. J. V. and Toivonen T. Acta physiol. scand., 31, 125, 1954.
24. Kondratjev N. Z. Anat. Entwicklungsgesch., 86, 320, 1928.
25. Nordgren B. and Obring J. Acta phisiol. scand., 37, 177, 1956.
26. Rabb W., Gige W. Circulay. Res., 3, 553, 1955.

С. Ш. ТЕР-КАЗАРЬЯН, П. С. ТЕР-СИМОНЯН

НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И УДЕЛЬНЫЙ ВЕС *LACTOBACILLUS LACTIS* В МОЛОЧНОКИСЛОЙ МИКРОФЛОРЕ ЗРЕЛОГО ШВЕЙЦАРСКОГО СЫРА

Задача подбора местных штаммов для заквасок, применяемых для производства швейцарского сыра, требует всестороннего изучения микрофлоры по ходу созревания этого сыра. Необходимо выяснить, какие виды микроорганизмов и в каком соотношении действуют на различных этапах созревания сыра, какова роль отдельных видов в процессе созревания.

Относительно молочнокислой микрофлоры местного швейцарского сыра имеются работы М. А. Волковой [2] и Ф. Г. Саруханян [6]. Согласно этим работам, молочнокислые палочки, выделяемые из зрелого сыра, относятся к виду *Bact. casei*. В более поздних сводках [1, 8, 9] указывается, что из сыров, кроме *L. casei*, выделяются следующие виды молочнокислых палочек: *L. helveticus*, *L. lactis*, *L. bulgaricus* и *L. brevis*.

Представляло интерес вновь исследовать, какие из этих видов и в каком соотношении имеются в зрелом сыре, каковы физиологические свойства штаммов этих видов, тем более, что мы располагали образцами высококачественного крупного сыра.

Для исследования были использованы образцы, получившие высокую оценку участников смотра качества молочной продукции Закавказья (Ереван, декабрь 1965 г.). Два образца швейцарского сыра были выработаны в Армении (Калинино и Базарчай), один—в Грузии (Цалка). Образец советского сыра был изготовлен в Армении (Калинино).

Для выделения и подсчета молочнокислых микроорганизмов была применена среда, состоящая из гидролизованного молока, дополненного лактозой, автолизатом дрожжей и 0,5% хлористого натрия. Использовались разведения 4—7. Засеянные чашки Петри инкубировали при 35° и при 45° в течение 3-х дней. При изучении культуральных и физиологических признаков были использованы общепринятые методы. Подвижность определяли уколом в полужидкий агар, аммиак—с помощью реактивных бумажек с фуксином.

При идентификации была использована схема Шарп [11], поскольку схема идентификации лактобацилл в определителе Берджи устарела. Статистическая обработка проведена с использованием обозначений, приведенных у П. Ф. Рокицкого [5]. Кроме средней арифметической M , приведены средняя ошибка m , лимиты, среднее квадратичное отклонение s , критерий значимости t .

Бульон, использованный для изучения способности штаммов сбраживать сахара, состоял из триптического перевара казеина, пептона, печеночного и мясного экстрактов, дрожжевого автолизата (по 0,3% каждого компонента в расчете на сухое вещество), солей (по прописи, приведенной у А. М. Скородумовой [7]) и сахара (1%). Инкубирование при 45° продолжалось в течение 7 дней. Результаты опытов по сбраживанию учитывались титрованием 5 мл культуры 0,1 н. щелочью.

Результаты исследований приведены в табл. 1—4.

Таблица 1

Удельный вес и количество клеток *Lactobacillus lactis* в изученных образцах сыра

Номер образца	Количество мик- роорганизмов, млн/г	Количество выде- ленных штаммов			Удельный вес групп в %			Количество клеток <i>L. lactis</i> млн/г
		кокков и палочек	палочек	<i>L. lactis</i>	палочек	<i>L. lactis</i>		
						от общего числа штам- мов	от числа палочек	
1	311	33	11	10	33	30	91	94
2	693	57	55	42	96	74	76	510
3	835	52	49	36	94	69	73	580
4	457	28	15	12	54	43	80	197
Всего	—	170	130	100	—	—	—	—
В среднем	574	—	—	—	69	54	80	345

В 1 г зрелого сыра (табл. 1) содержится от 311 до 835, в среднем 574 млн. молочнокислых микроорганизмов. Из этого количества только четвертая часть приходится на стрептококки, остальное количество принадлежит палочкам. По отношению к общему количеству выделенных штаммов количество штаммов *L. lactis* составляет в среднем 54%, по отношению к палочкам—80%. В 1 г сыра содержится от 94 до 580, в среднем 345 млн. клеток *L. lactis*.

Остальные 20% палочек мы не смогли отнести ни к одному из видов гомоферментативных молочнокислых палочек, и они составили группу неидентифицируемых штаммов.

Выделенные штаммы *L. lactis* имеют (табл. 2) метакхроматические гранулы, не образуют углекислого газа из глюкозы и аммиака из пеп-

Таблица 2

Некоторые признаки штаммов *L. lactis*

Гранулы	CO ₂ из глюкозы	NH ₃ из пептона	Рост на агаре	Окраска по Граму	Катализа	Подвижность	Восстановление		
							нитрата	0,1% метиленовой сини	лактусового молока
+	—	—	слабый	+	—	—	—	59%— 41%+	+

тона, на агаре растут слабо, окрашиваются по Граму, не образуют каталазы, не восстанавливают нитраты, неподвижны, восстанавливают лакмус после свертывания молока. По отношению к 0,1% метиленовой сини штаммы ведут себя неодинаково: 5% штаммов восстановили за 48 час. краску почти полностью, 36%—только на донышке пробирки, остальные—не обесцветили молока.

Данные об активности штаммов в различных условиях приведены в табл. 3. Как видно из таблицы, штаммы не растут при 15°, растут при 30°, хотя у всей группы в целом рост незначительный, хорошо растут при

Таблица 3

Активность штаммов *L. lactis* в различных условиях
(прирост кислотности в °Т; данные для 89 штаммов)

Условия	$M \pm m$	lim	s	t
15°C, 7 суток	$5 \pm 0,5$	—7—22	5	0,7
30°C, 24 часа	$28 \pm 1,8$	10—84	17	1,6
45°C, 24 часа	$69 \pm 3,3$	10—120	31	2,2
45°C, 7 суток	$156 \pm 1,6$	82—188	15	9,7
40% желчи, 45° 24 ч.	$13 \pm 1,6$	0—50	85	1,1

45° (кислотность изменяется в среднем на 69°Т). Предельная кислотность штаммов в молоке колеблется от 102 до 208°Т, в среднем 176°Т (кислотность нарастает на значения, которые ниже на 20° этих величин, так как 20°—начальная кислотность молока).

Данные о сбраживании углеводов и близких к ним веществ приведены в табл. 4. Лучше всего штаммы сбраживают дисахариды—трегалозу, сахарозу, лактозу и мальтозу. Хорошо сбраживаются галактоза и арабиноза, остальные изученные вещества не используются в скольконибудь значительной степени.

Таблица 4

Сбраживание углеводов штаммами *L. lactis*
(прирост кислотности в °Т; данные для 89 штаммов)

Вещество	$M \pm m$	lim	s	t
Трегалоза	$87 \pm 0,9$	16—84	8,2	15
dI—сахароза	83 ± 4	12—172	40	2,1
d—лактоза	$78 \pm 2,5$	8—136	24	3,2
d—мальтоза	$78 \pm 3,4$	12—132	31	2,5
I—арабиноза	$21 \pm 0,6$	4—40	5,6	2,8
d—галактоза	$53 \pm 2,2$	12—106	21	2,4
d—сорбит	$9 \pm 0,3$	4—16	2,9	1,7
d—ксилоза	$7 \pm 0,9$	4—24	4,3	1,1
d—маннит	$5 \pm 0,3$	0—24	2,8	0,8
Эскулин	$5 \pm 0,3$	0—16	2,8	0,8

Следует отметить, что обнаружение значительного количества *L. lactis* в зрелом швейцарском сыре не является неожиданным, поскольку известно, что этот вид обнаруживается именно в сырах. Однако указанные выше источники свидетельствуют о том, что в сырах имеются еще и другие палочки, и в свете этих данных обнаружение в местном швейцарском сыре *L. lactis* должно представлять интерес. Несоответствие же полученных нами данных данным М. А. Волковой [2] и Ф. Г. Саруханян [6] следует объяснить различием идентификации в примененных схемах. По схеме, приведенной С. А. Королевым [4], к группе, обозначаемой как *Bact. casei*, отнесена любая гомоферментативная молочнокислая палочка. В схеме же М. Е. Шарп, которая в окончательном виде была опубликована лишь в 1962 г., в группу гомоферментативных палочек входит уже 10 видов. Очевидно то, что раньше обозначали как *Bact. casei*, в настоящее время может оказаться любой из этих 10 палочек.

По данным М. А. Волковой [2] и Ф. Г. Саруханян [6], в зрелом швейцарском сыре палочки составляют 94—100% от объема молочнокислых бактерий. По данным, приводимым у В. М. Богданова [1], к концу созревания палочек примерно в два раза больше, чем стрептококков. Приводимые здесь данные показывают, что в зрелом сыре содержится в среднем одна четвертая часть стрептококков и три четвертых—палочек.

Общее количество молочнокислых микроорганизмов в зрелом сыре, по указанным выше источникам, колеблется от 10 до 55 млн. в 1 г. По данным И. И. Климовского [3], в советском сыре в четырехмесячном возрасте содержится от 71 до 402 млн/г микроорганизмов, причем подавляющая часть падает на палочки. Приводимые в настоящем сообщении данные ближе к данным И. И. Климовского. Следует отметить, что данный признак подвержен значительным колебаниям, связанным с условиями места и времени. Так, в работе Перри и Шарп [10] приводятся данные о том, что в 4-месячном чеддаре содержание микроорганизмов колеблется от 30 клеток до 98 млн. клеток на 1 г (колебания более чем в 3 млн. раз), причем эти данные относятся к сырам, которые изготовляли в течение года в одних и тех же экспериментальных условиях Института молочного дела.

Что касается физиологических признаков местных штаммов, то следует отметить такие их особенности, как способность сбраживать арабинозу, незначительный рост в 4% желчи; предельная кислотность штаммов выходит за пределы, характерные для вида: при «норме» 110—180°Т 1% штаммов выходит за нижнюю границу и 34%—за верхнюю, что свидетельствует о том, что часть местных штаммов имеет несколько более высокую предельную кислотность.

Учитывая широкое распространение *L. lactis* в местном швейцарском сыре, необходимо предпринять изучение возможности применения штаммов этого вида в закваске для швейцарского и советского сыра, вырабатываемого в Закавказье.

В ы в о д ы

1. В зрелом швейцарском сыре среди молочнокислых бактерий в среднем три четвертых части штаммов приходится на молочнокислые палочки, из которых подавляющая часть идентифицирована как *L. lactis*.

2. Местные штаммы *L. lactis* отличаются от описанных в литературе «типовых» штаммов несколько более повышенной предельной кислотностью (176°T в среднем при колебаниях от 102 до 208°T) и способностью сбрасывать арабинозу.

Сектор микробиологии
лаборатории молочного дела

Поступило 15.XII 1966 г.

Ереванского зооветеринарного института

Ս. Շ. ՏԵՐ-ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Փ. Ս. ՏԵՐ-ՍԻՄՈՆՅԱՆ

LACTOBACILLUS LACTIS ՄԻ ՔԱՆԻ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ՏԵՍԱԿԱՐԱՐ ԿՇԻՌԸ ՀԱՍՈՒՆԱՅԱԾ ՇՎԵՅՑԱՐԱԿԱՆ ՊԱՆԻՐԻ ԿԱԹՆԱԹՔԱՅԻՆ ՄԻԿՐՈՖԼՈՐԱՅՈՒՄ

Ա մ փ ն փ ն ո մ

Հայաստանում արտադրվող շվեյցարական պանրի միկրոֆլորայի կազմը հետազոտվել է 25—30 տարի առաջ:

Այդ ժամանակներից ցուպիկների դասակարգման մի քանի փոփոխված սխեմաներ են առաջարկվել, որոնցից վերջինը հրատարակվել է մի քանի տարի առաջ էլիզաբեթ Շարպի կողմից (Անգլիա): Հայաստանում արտադրվող շվեյցարական պանրի միկրոֆլորայի հետազոտման ընթացքում մենք օգտվել ենք այդ վերջին սխեմայից: Ներկա աշխատությունը նվիրված է շվեյցարական տիպի հասունացած պանիրների կաթնաթթվային ցուպիկների ուսումնասիրմանը:

Հետազոտման համար օգտագործվել են նմուշներ, որոնք բարձր զնահատական են ստացել 1965 թ. դեկտեմբերին Երևանում կայացած՝ Անդրկովկասի պանիրների ցուցահանդեսում, շվեյցարական պանրի երկու նմուշ, որոնք պատրաստվել են Հայաստանի պանրի գործարաններում (Կալինինո, Բազարչայ), մեկը՝ Վրաստանում (Ցալկա) և սովետական պանրի մեկ նմուշ՝ պատրաստված Հայաստանում (Կալինինո):

Նշված նմուշները ցանվել են տրիպսինով քայքայված կաթի, խմորիչների ավտոլիզատի և լակտոզայի միջավայրում: Ընդամենը անջատված է հղել 170 շտամ, որից 130-ը՝ ցուպիկներ, մնացածը՝ կոկեր: 100 շտամ իդենտիֆիկացվել են որպես *Lact. lactis*, ցուպիկների մնացած շտամները մեզ չի հաջողվել վերագրել հոմոֆերմենտատիվ խմբի որևէ որոշակի տեսակի:

Lact. lactis շտամները տարբերվում են տիպայիններից քիչ բարձր սահմանային թթվությունամբ (176°S միջինով և 102°S — 208°S տատանումներով) և արաբինոզայի խմորման ունակությամբ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Богданов В. М. Микробиология молока и молочных продуктов. М., 1962.
2. Волкова М. А. Тр. Всесоюзн. вет.-зоотехн. ин-та, т. I, в. 2, стр. 99—136. Ереван, 1935.
3. Климовский И. И. Биохимические и микробиологические основы производства сыра. М., 1966.
4. Королев С. А. Основы технической микробиологии молочного дела. М., 1932 и 1940.
5. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. Минск, 1964.
6. Саруханян Ф. Г. Микробиологич. сб. Биол. ин-та Арм. филиала АН СССР, в. 1, с. 171—185, Ереван, 1943.
7. Скородумова А. М. Практическое руководство по технической микробиологии молока и молочных продуктов. М., 1963.
8. Bergey's manual of determinative bacteriology. Baltimore, 1957.
9. Davis J. G. Progr. industr. microbiol., v. 4, pp. 95—136, London, 1963.
10. Perry K. D., Sharpe M. E. J. dairy res., v. 27, pp. 267—275, 1960.
11. Sharpe M. E. Dairy sci. abstrs., v. 24, pp. 109—118, 1962.

С. А. МАРУТЯН

О ПОВЕДЕНИИ ОЛИГОСАХАРИДОВ У ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ

Роль сахаров и крахмала в надземных органах зимующих растений изучается издавна. Установлено, что подготовка и зимовка растений находится в закономерной связи с глубиной гидролиза крахмала и накопления сахаров. Такая закономерность характерна и для виноградной лозы. У морозостойких сортов гидролиз крахмала начинается раньше и происходит глубже, чем это имеет место у неморозостойких сортов [12]. Эти взаимопревращения наиболее ярко выражены в коре побегов [5, 6].

Благодаря ранней перестройке обмена в сторону гидролиза запасных углеводов (крахмала и гемицеллюлоз) морозостойкий сорт сравнительно лучше переносит осенние заморозки, тогда как у неморозостойкого сорта такой особенности не обнаруживается. Любопытен тот факт, что растения неморозостойкого сорта, оставленные зимой без укрытия, подвергаясь естественной закалке, поведением углеводов несколько приближаются к морозостойкому сорту [1]. Однако состояние изученности этого вопроса нельзя признать удовлетворительным.

В этой статье приводятся основные факты о поведении олигосахаридов в побегах морозостойкого и неморозостойкого сортов винограда, выращиваемых на коллекционном участке Паракарской базы института (г. Ереван), в период осенне-зимнего покоя.

Количество олигосахаридов измерялось интенсивностью окрашивания и площадью пятна на денситографе после хроматографического разделения сахаров на бумаге [7].

В период закаливания и зимовки (без укрытия) в побегах винограда нами было обнаружено 6 компонентов сахаров [5, 6], из них 4 являются сахарами с кетогруппой, поэтому хроматограммы мы начали проявлять мочевиной, которая очень чувствительна к самым незначительным концентрациям кетосахаров.

Как видно из приведенных хроматограмм (рис. 1—4), кроме уже ранее выявленных нами кетосахаров, в период покоя в побегах было обнаружено 4, а к весне еще 2 новых компонента. Многократными повторениями мы убедились в том, что в побегах винограда в период покоя присутствуют 10—12 форм сахаров. Все они (кроме глюкозы и одного трисахарида) обладают кетогруппой. Судя по их размещению на хроматограммах, не трудно заметить, что величина молекул вновь обнаруженных кетосахаров разная: имеются сахара с большой молекулой (расположенные между рафинозой и сахарозой) и с маленькой (находящиеся очень близко от фронта).

За неимением соответствующих метчиков, их пока не удалось идентифицировать. Установление природы этих соединений определит их место в метаболизме периода покоя, что, безусловно, представляет интерес и будет сделано нами в дальнейшем.

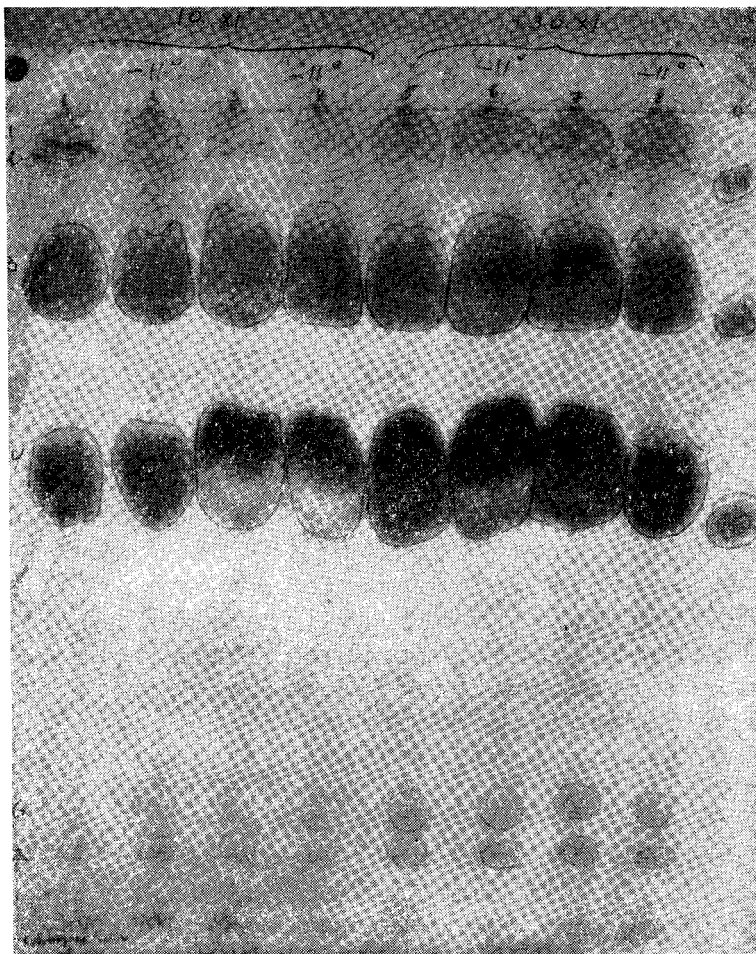


Рис. 1. Осень (10/XI) и после первых заморозков (24/XI). Хроматограммы сахаров в побегах винограда в период покоя (проявленные мочевиной). Сахара: 1 — стахиоза, 2 — рафиноза, 3 — сахароза, 4 — фруктоза, 5, 6, 7, 8 неидентифицированы. Растения, зимовавшие без укрытия: 1—2—сорт Русский конкорд; 3—4—сорт Араксени белый. Растения, закопанные на зиму: 5—6—сорт Русский конкорд; 7—8—сорт Араксени белый.

Появление олигосахаридов у зимующих растений в период покоя является общебиологическим явлением на разных географических широтах. Кассивада Ютака [16] в условиях Японии проводил эксперименты по обработке растений низкой температурой и выяснил, что причиной раннего появления рафинозы и стахиозы является встреча растений с

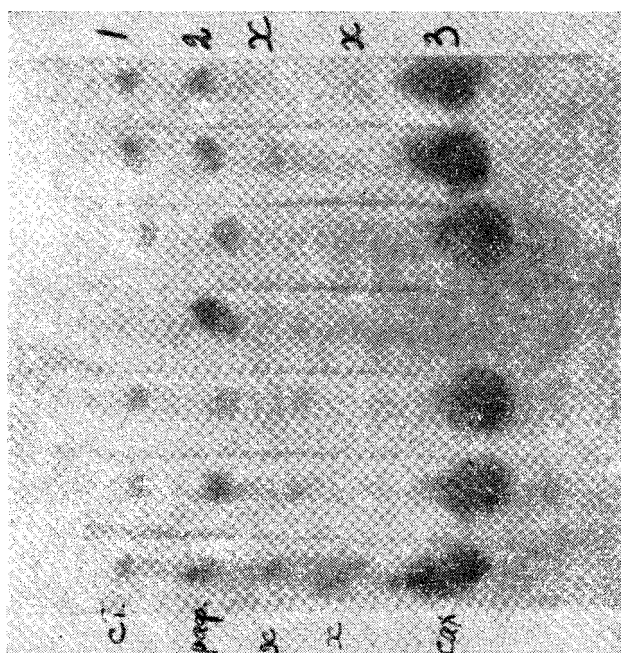
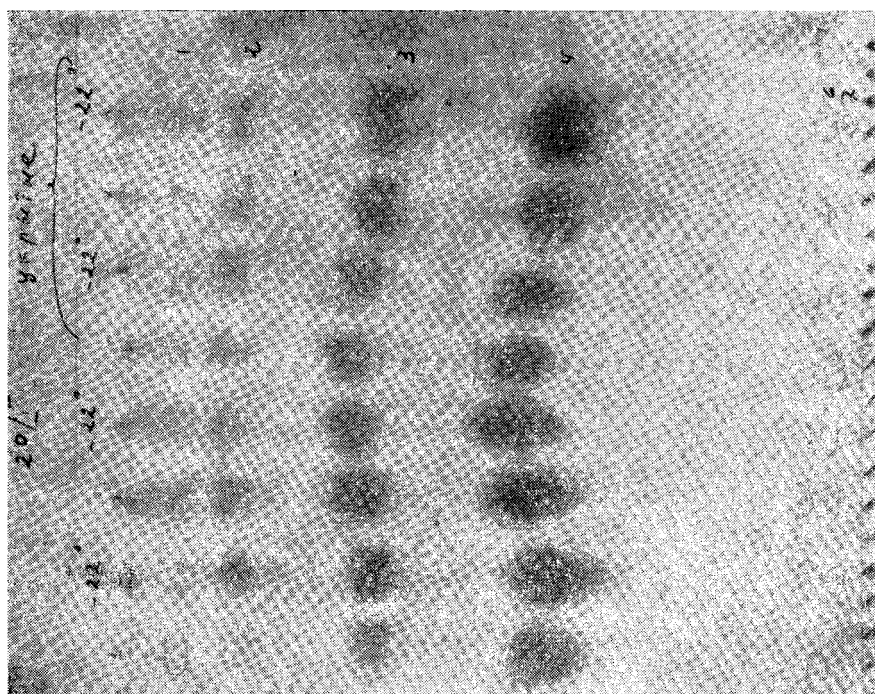


Рис. 2 и 2а. Зима. (Объяснение под рис. 1).

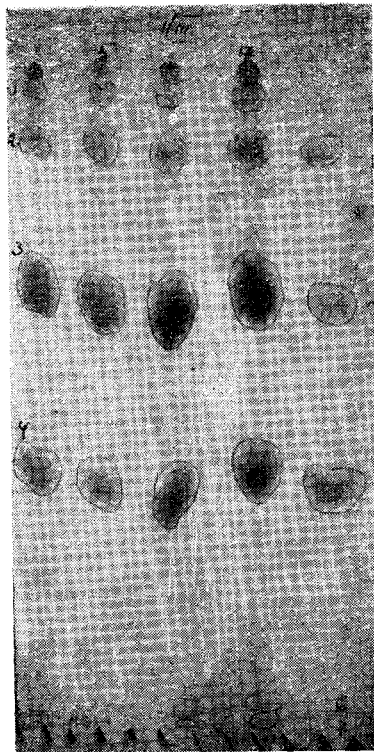


Рис. 3. I/III (внезапное похолодание — $-17,7^{\circ}\text{C}$).

(Объяснение под рис. 1).

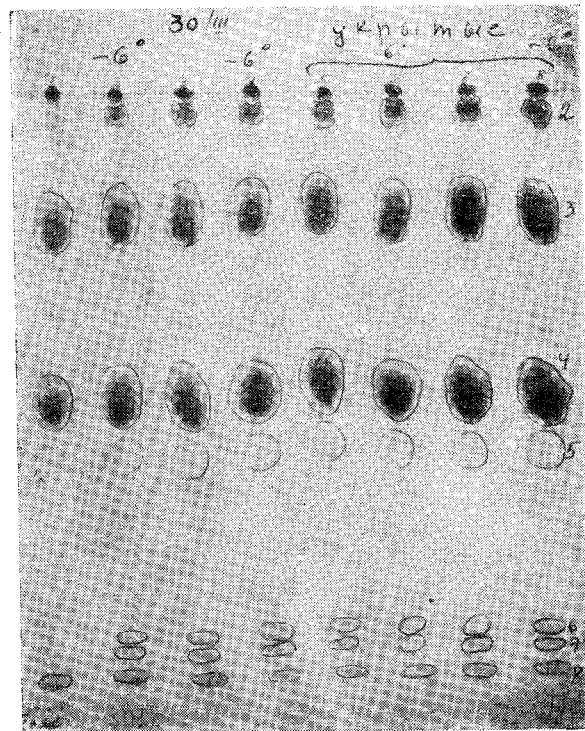


Рис. 4. Весна (до сокодвижения).

низкими температурами. Путем температурной обработки ему удалось искусственно вызвать появление олигосахаридов в ветвях и листьях тутовых деревьев даже в период активной жизнедеятельности и роста растений (июль, август). Во всех опытах рафиноза появлялась раньше стахиозы.

Сергеевым и др. [13] установлено, что в условиях Урала морозостойкие породы отличаются от неморозостойких большим содержанием олигосахаридов и более разнообразным их набором. Такую же закономерность обнаружил Дурманов [3] для яблони в условиях Московской области и Станикевич [14] в условиях Мичуринска. Яблонский [15] для условий Крыма не установил прямой зависимости между содержанием рафинозы и степенью морозостойкости яблони. В отношении роли олигосахаридов в литературе имеются разноречивые данные. Экспериментами Акира Сакаи [17] доказано, что защитную роль сахаров можно представить в следующем убывающем порядке.

Ксилоза, рамноза > глюкоза, фруктоза, галактоза > сорбит, сахароза, лактоза > рафиноза, манит.

Здесь ясно видно, что по сравнению с остальными перечисленными веществами рафиноза обладает наименьшей защитной функцией.

Вообще при подготовке растений к зимовке под влиянием падений температур в растениях происходит перестройка ферментативного аппарата.

На пути гидролиза полисахаридов ведь растение не использует сразу всю энергию, аккумулированную в них. Существуют данные о том, что у ферментов, расщепляющих углеводы, активная группа может представлять углевод. Не исключено, что названные олигосахариды при соприкосновении с активированным высокоэнергетическим белком образуют с ним такое промежуточное соединение, которое в дальнейшем само действует как фермент и приводит новые субстраты в реактивное состояние, обеспечивая этим самым цепные реакции. Таким образом, мы склонны придерживаться той точки зрения, что олигосахариды входят в комплекс с другими органическими соединениями, приобретают новые качества и становятся функционально более активными, чем вне этой связи.

В работе Павлиновой и Курсанова [9] показана возможность синтеза вторичных продуктов реакции, таких, как олигосахариды, при адсорбции ферментов на структурных элементах. Отсюда становится понятным, почему именно олигосахариды у виноградного растения синтезируются в зрелых, обедненных водой, побегах (при подготовке растений к зимовке).

По нашим данным (табл. 1), зимой наблюдается тенденция более высокого содержания рафинозы у морозостойкого сорта, а также у растений, не укрытых землей.

Количество стахиозы колеблется от 0,18 до 0,84%, а рафинозы 0,43—1,35%. Эти олигосахариды так же динамичны, как и другие сахара: с по-

Таблица 1

Содержание олигосахаридов в побегах (в % на сухой вес)

Сорт	Растения	Рафиноза			Стахиоза		
		24.I	1.III	29.III	24.I	1.III	29.III
Русский конкорд	без укрытия	1,28	1,01	0,42	0,57	0,26	0,17
	с укрытием	1,35	0,97	0,92	0,84	0,82	0,25
Араксени белый	без укрытия	1,02	0,74	0,48	0,38	0,19	0
	с укрытием	0,91	0,58	0,78	0,62	0,18	0

холоданием их количество возрастает, сильно уменьшается к весне, а потом они полностью исчезают.

В наших данных важно то, что при промораживании побегов у зимостойкого сорта (рис. 5) содержание рафинозы практически не меняется,

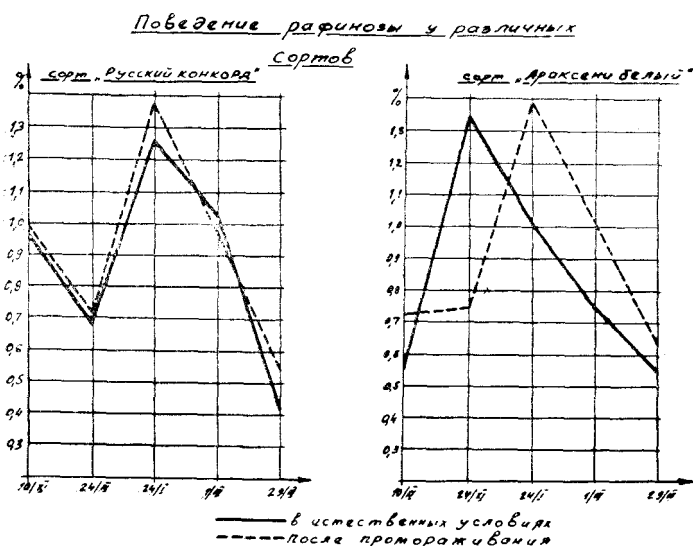


Рис. 5.

тогда как у неморозостойкого сорта подвергается резким количественным изменениям. Различия отмечаются в характере кривых рафинозы и в естественных условиях (рис.6). Чередование морозов и оттепелей в январе (24.1) привело к снижению количества рафинозы у неморозостойкого сорта, тогда как в этих же условиях у морозостойкого сорта ее количество неуклонно возрастало и достигло своего максимума. Такое поведение отмечалось также в поведении стахиозы, только в меньших амплитудах изменения. Потепление погоды к весне привело к падению, причем у морозостойкого сорта более замедленным темпом, чем это происходило у неморозостойкого. Поэтому неожиданное сильное похолодание, имеющее место 1.III (-17°), морозостойкий сорт встретил опять так же и при более высоком содержании рафинозы, чем неморозостойкий сорт. Следовательно, характерным для морозостойкого сорта является

наименьшее колебание рафинозы при воздействии оттепелей и морозов.

Рыбакова [II] также отмечает, что у пшеницы и ржи колебания в содержании олигосахаридов зимой тем больше, чем менее зимостойкий сорт.

Динамика олигосахаридов в побегах в условиях открытой зимовки

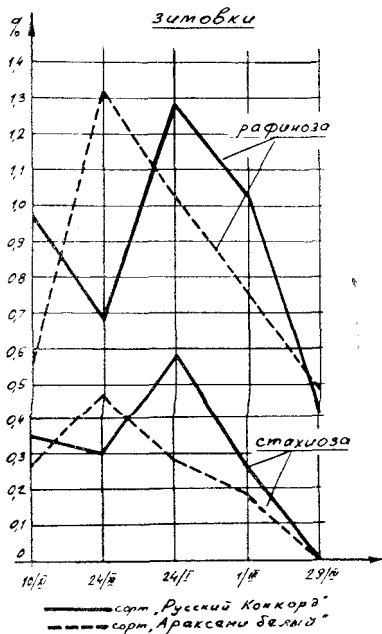


Рис. 6.

Содержание сахарозы в побегах в условиях открытой зимовки

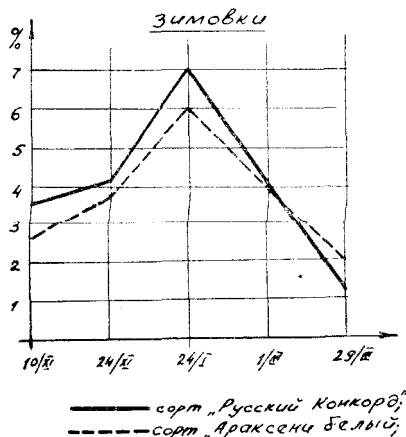


Рис. 7.

Поведение сахарозы

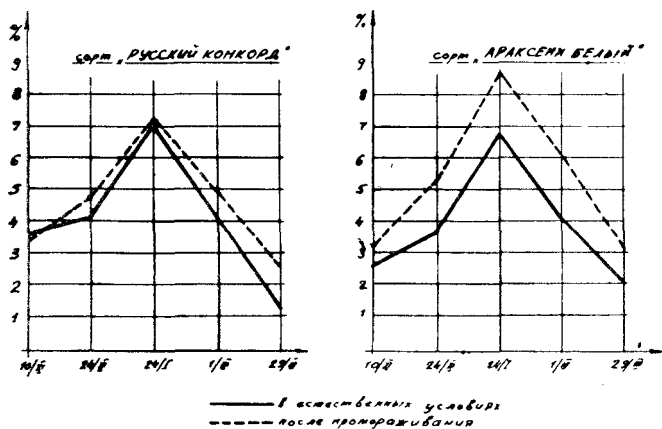


Рис. 8.

Сахароза тесно связана с превращением крахмала, образованием моно- и олигосахаридов, что указывает на ее центральное положение в углеводном обмене растительного организма [10]. Сахароза в сортовом

отношении проявляет сходное с рафинозой поведение (рис. 7). Наибольшее количество сахарозы приходится на январь—период их самой высокой морозостойкости. Интересно, что в это время искусственное промораживание побегов (рис. 8) не привело к изменению содержания сахарозы у морозостойкого сорта, тогда как у неморозостойкого сорта количество сахарозы увеличилось. Следовательно, поведение сахарозы и рафинозы у морозостойкого сорта при промораживании побегов одинаковое. Имеется ряд работ, указывающих на накопление олигосахаридов [4], в частности сахарозы, при неблагоприятных условиях среды. Одновременно сама сахароза может быть использована на синтез олигосахаридов [2,9,10].

В ы в о д ы

1. В период покоя в составе свободных сахаров обнаружены 6 новых компонентов. По химической природе они дают реакцию кетосахаров. Окончательное установление их природы и роли в обмене веществ для периода покоя требует дальнейших исследований.

2. Характерным для морозостойкого сорта является наименьшее колебание количества рафинозы при воздействии оттепелей и похолодания. Содержание рафинозы имеет свой закономерный характер с достижением максимума в период наиболее высокой устойчивости сорта.

3. Чередование оттепелей и морозов у неморозостойкого сорта сбивает закономерное возрастание количества рафинозы. Поэтому максимум рафинозы здесь не совпадает с максимумом его устойчивости.

Таким образом, более устойчивым сортам характерно меньше реагировать на провоцирующее действие зимних оттепелей.

Институт виноградарства, виноделия
и плодоводства

Поступило 23.VIII 1966 г.

Ս. Ա. ՄԱՐՈՒԹՅԱՆ

ՅՐՏԱԳԻՄԱՅԿՈՒՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ՕՒԻԳՈՍԱԽԱՐԻԳՆԵՐԻ
ՎԱՐՔԱԳԻԾԸ ԽԱՂՈՂԻ ՎԱՋԻ ՄՈՏ

Ա. մ փ ո փ ո լ մ

Մեր նպատակն է եղել պարզել, թե ձմռան հանգստի շրջանում խաղողի ցրտադիմացկուն սորտերը, շվերի շաքարային կազմով, տարբերվո՞ւմ են արդյոք ոչ ցրտադիմացկուններից, ինչպի՞սին է այն օլիգոսախարիդների (ստախիոզայի և ոսֆինոզայի) վարքագիծը, որոնք խաղողի բույսերի մոտ ի հայտ են գալիս աշնանից, կուտակվում ձմռան ընթացքում և զարնանք՝ վեգետացիան սկսվելու հետ մեկտեղ նորից անհետանում:

Քրոմատոգրաֆիկ ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ ձմռան հանգստի շրջանում, խաղողի շվերում նախկինում հայտնաբերված 6 շաքարների կողքին հաճախ ի հայտ են գալիս ևս 6 այլ շաքարներ, որոնք իրենց քիմիական

բնույթով կետողներ են: Նրանցից 3-ը արագաշարժ են և քայլում են քրոմատոգրաֆիկ թղթի ֆրոնտի հետ միասին, մյուս 3 շաքարները խոշոր մոլեկուլ ունեցող միացություններ են և տեղաբաշխվում են ռաֆինազայից հետո մինչև սախարոզան ընկած տարածության վրա:

Այդ օլիգոսախարիդները ձմռան ընթացքում կատարվող նյութափոխանակության արդյունք են և ըստ երևույթին, սինթեզվում են օսլայի ու հեմիցելյուլոզների ինտենսիվ հիդրոլիզի ճանապարհին:

Ձմռանը եղանակները տաքանալու և ցրտելու ժամանակ ցրտադիմացկուն սորտերին հատուկ են օլիգոսախարիդների քանակական փոքր տատանումներ: Այստեղ ռաֆինոզայի քանակությունն աստիճանաբար աճելանում է՝ ձմռան ցուրտ ամիսներին հասնելով իր առավելագույնին: Ոչ ցրտադիմացկուն սորտերի մոտ ձմռան եղանակների կտրուկ փոփոխությունները խանգարում են օլիգոսախարիդների օրինաչափ կուտակմանը, և տեղիք են տալիս քանակական մեծ տատանումների:

Այսպիսով, ցրտադիմացկունությունը բնորոշվում է ոչ թե այս կամ այն նյութի քանակի բացարձակ մեծությամբ, այլ բույսի համեմատաբար կայուն վարքագծով ձմռան եղանակների պրովոկացիոն տաքացման և հետագա ցրտեցման ժամանակ, որն իր արտահայտություն է գտնում սախարոզայի, ռաֆինոզայի, ստախրոզիայի և օսլայի աննշան փոփոխությունների մեջ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Африкян Б. Л., Марутян С. А., Петросян Ж. А. Винод. и виногр. СССР, 7, 1962.
2. Бардинская М. С. Сб. Углеводы и углеводный обмен в животном и растительном организмах. Изд. АН СССР, 1959.
3. Дурманов Д. Н. Доклады ТСХА, в. 77, 1962.
4. Корчагина О. А. Физиол. растений, 7, в. 6, 1960.
5. Марутян С. А. Физиол. растений, 9, 2, 1962.
6. Марутян С. А. Биохимия виноделия, 7, 1963.
7. Марутян С. А., Дограмаджян А. Д. Винод. и виногр. СССР, 8, 1963.
8. Михайлов М. В., Жулавская М. Н. Изв. Молдавского филиала АН СССР, 5, (50), 1958.
9. Павлинова О. А., Курсанов А. Л. Физиол. растений, 3, в. 6, 1956.
10. Павлинова О. А., Туркина М. В. Сб. Углеводы и углеводный обмен в животном и растительном организмах. Изд. АН СССР, 1959.
11. Рыбакова М. И. ДАН СССР, 148, 1, 1963.
12. Саакян Р. Г. Физиол. растений, 6, 2, 1959.
13. Сергеев Л. И., Сергеева К. А., Мельников В. К. Морфо-физиологическая периодичность и зимостойкость древесных растений. Уфа, Изд. Башкирского филиала АН СССР, 1961.
14. Станкевич К. В. Тр. Центр. генет. лабор. им. Мичурина, т. 8, стр. 179, 1962.
15. Яблонский Е. А. Тр. Ботанического Никитского сада, т. 36, 1962.
16. Cassivada Uta. J. Sericult. Sci. Japan, 30, 3, 1961.
17. Akira Sakai. Nature, 4810, 89—90, 1962.

В. А. АВАКЯН, В. А. АМИРБЕКЯН

МИТОТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И УРОВЕНЬ МУТАБИЛЬНОСТИ У *Vicia faba* ПРИ ДЕЙСТВИИ ФОРМАЛИНА

Бурное развитие химических средств борьбы с вредителями и болезнями растений опередило научную разработку проблем, связанных с биологическим действием пестицидов на растительные организмы. Поэтому вопрос о влиянии различных химических веществ на протекание митоза и на цитогенетические изменения у растений имеет особое значение для научного обоснования приемов эффективной химической защиты, которые позволили бы устранить возможные вредные последствия применения пестицидов. Вместе с тем большое значение имеют работы по выявлению и применению новых химических соединений, обладающих высокой мутагенной активностью.

В литературе мало работ по изучению цитогенетического и генетического действия химических веществ, используемых в сельском хозяйстве. О мутагенной активности гранозана (этилового хлорида ртути— C_2H_5HgCl) впервые сообщил Костов [12]. Он установил, что после обработки проростков пшеницы, ржи и эгилопса гранозаном происходят морфологические изменения растения и образования многоядерности и увеличение количества хромосом. Г. Б. Медведева [6] изучила цитологическое действие гексахлорана на проростки кукурузы, пшеницы и на семена фасоли. Ею установлено, что гексахлоран индуцирует ненормальный митоз. О цитогенетическом действии гексахлорана на луке сообщают также Ньюб и Кнутссон [13].

Некоторые гербициды (например, гидрозит малеиновой кислоты — ГМК) вызывают изменения митоза (высокие концентрации подавляют, а низкие повышают митотическую активность) и перестроек хромосом [5]. На кукурузе установлена высокая мутагенная активность меркурана. После обработки проросших семян яблони и груши меркураном получены полиплоидные формы [2]. Предпосевная обработка семян меркураном способствует некоторому повышению урожая пшеницы [2, 4]. Полиплоидогенное действие инсектицида ДДТ на луке наблюдал Ваарама [14].

О мутагенном действии формальдегида указывают И. А. Рапопорт [8] и Ш. Ауэрбах [11]. Количество летальных мутаций у *Drosophila melanogaster* под действием формальдегида в опытах И. А. Рапопорта доходило до 12,2%. Установлено (цитировано по Э. Фриз [9]), что формальдегид реагирует с белками (Путман), с РНК (Френкель-Конрат) и с одноцепочечной ДНК (Стахлин).

Данная работа посвящена действию формалина, широко применяемого в практике защиты сельскохозяйственных культур, на протекание

митоза и на мутабельность в меристеме первичных корешков у *Vicia faba*.

Формалин применяется для дезинфекции семян зерновых, овоще-бахчевых культур, хлопчатника и др. растений. Высокая степень истинной токсичности, наряду с невысокими показателями относительной токсичности, обеспечила ему самое широкое применение в качестве эффективного фунгицида. Формалин принадлежит к группе фунгицидов органических соединений. Его действующим началом является альдегид муравьиной кислоты, иначе формальдегид (СНОН). В водный раствор его в виде примесей входят метиловый спирт и муравьиная кислота.

Н. А. Наумов [7] считает, что большинство семян полевых, технических, овощных и прочих растений прекрасно выдерживает действие формалина, а в некоторых случаях (рожь, томаты) под его влиянием наблюдается стимуляция прорастания. Лишь на семена некоторых растений, особенно бобовых, формалин действует неблагоприятно. Протравливание формалином семенного материала производится мокрым и полусухим способом. В первом случае применяется концентрация: 1 часть 40% формалина к 300 частям воды, что примерно соответствует концентрации формальдегида 0,15% при экспозиции 2—4 часа. При полусухом способе концентрация формалина: 1 : 80,1 : 100.

Материалом данной работы послужили конские бобы (*Vicia faba*). Преимуществом данного объекта можно считать простоту методики приготовления временных препаратов, крупные размеры клеток и хромосом, а также четкость получаемых на препаратах картин.

В опыт были взяты следующие концентрации формалина: К, 1 : 10, 1 : 100, 1 : 300, экспозиция 2 часа. Семена с корешками длиной в 12—13 мм погружались в раствор формалина. В контрольные чашки Петри была налита дистиллированная вода. Окраска препаратов производилась уксуснокислым кармином.

Цитологический учет результатов опыта производился по показателям: число делящихся клеток, фазы митоза и анафазный анализ аберраций хромосом. В первичных процессах химического поражения организма, наряду с цитогенетическими изменениями, существенная роль принадлежит поражению механизма митоза. Лучшим методом анализа действия химических агентов на митоз служит отдельный учет всех фаз митоза. Результаты количественного учета делящихся клеток приведены в табл. 1.

Из приведенных данных видно, что все концентрации формалина, применяемые в опыте, вызывают достоверное увеличение процента делящихся клеток. Причем наибольшее повышение митотической активности вызывают концентрации формалина 1 : 10 и 1 : 300. Данные учета отдельных фаз митоза приведены в табл. 2.

Приведенные данные показывают, что увеличение митотического индекса при концентрациях формалина 1 : 10 и 1 : 100 происходит за счет большого числа метафаз и телофаз, что свидетельствует о повышении митотической активности. При более низкой дозе (1 : 300) процентное

Таблица 1

Процент делящихся клеток в корешках *Vicia faba* при действии формалина

Концентрация формалина	Число исследованных клеток	Число делящихся клеток	% делящихся клеток	t. diff	% делящихся клеток опыта к контролю	Митотический индекс
К	2000	74	$3,70 \pm 0,42$	—	100	37,0
1:10	2500	295	$11,80 \pm 0,64$	9,21	318,91	118,0
1:100	3400	203	$5,96 \pm 0,40$	3,97	161,35	59,6
1:300	2000	247	$12,35 \pm 0,73$	10,41	333,78	123,5

Таблица 2

Процент фаз митоза в корешках *Vicia faba* при действии формалина

Концентрация формалина	Число делящихся клеток	Профазы в %	Метафазы в %	Анафазы в %	Телофазы в %
К	74	$58,10 \pm 1,98$	$20,27 \pm 4,67$	$12,16 \pm 3,79$	$9,46 \pm 3,40$
1:10	295	$42,03 \pm 2,86$	$29,15 \pm 2,64$	$11,52 \pm 1,76$	$16,94 \pm 2,18$
1:100	203	$46,30 \pm 3,48$	$30,04 \pm 3,21$	$8,86 \pm 1,99$	$14,77 \pm 2,45$
1:300	247	$61,94 \pm 3,08$	$21,45 \pm 2,61$	$9,31 \pm 1,84$	$7,28 \pm 1,65$

соотношение фаз митоза находится почти на уровне контроля, некоторое увеличение наблюдается только в числе профаз. Увеличение числа профаз может свидетельствовать о поражении или замедлении построения митотического аппарата, при котором клетки не вступают в митоз и в результате происходит накопление профаз. Поэтому увеличение митотического индекса, только за счет большего числа профаз, не может являться показателем повышения митотической активности [10].

Нарушения в митозе имели место при всех концентрациях формалина. В профазе и метафазе иногда наблюдалось характерное слипание хромосом. Они имели вид сильно покрашенного комочка. В метафазе почти всегда наблюдались сильная скученность хромосом и их частичная дезориентация. Результаты учета хромосомных aberrаций при действии формалина приведены в табл. 3.

Таблица 3

Уровень мутабельности в корешках *Vicia faba* при действии формалина

Концентрация формалина	Количество анафаз (всего)	Количество анафаз с перестройками	% перестроек	t. diff	% перестроек опыта к контролю
К	1089	51	$4,68 \pm 0,63$	—	100
1:100	1101	36	$3,36 \pm 0,53$	1,58	71,79
1:100	1097	127	$11,57 \pm 0,97$	5,28	247,22
1:300	1024	53	$5,18 \pm 0,7$	0,55	110,68

В работе применен анафазный анализ цитогенетических изменений. Достоверно увеличение процента перестроек хромосом наблюдается при концентрации формалина 1 : 100 ($11,57 \pm 0,97$ t. diff 5,28). Это увеличение по сравнению с контролем составляет 247,22%. При концентрации формалина 1 : 10 происходит уменьшение процента перестроек хромосом. Наименьшая из испытанных концентраций 1 : 300 не вызывает заметного увеличения процента перестроек.

Для оценки цитогенетического эффекта действия формалина необходимо анализировать весь спектр перестроек хромосом.

Экспериментальным изучением показано существование двух типов естественного мутационного процесса: с задержанным проявлением цитогенетического эффекта, когда возникают только хроматидные перестройки (*Vicia faba*), и с незадержанным проявлением цитогенетического эффекта, когда возникают как хромосомные, так и хроматидные перестройки (*Allium fistulosum*) [3]. Суммарные данные по типам перестроек даны в табл. 4.

Таблица 4

Спектр типов структурных мутаций хромосом в корешках *Vicia faba*
при действии формалина

Концентрация формалина	Типы перестроек в %						
	Σ	—	=	I	I—	X	X—
К	51	82,35	5,88	5,88	3,92	—	1,96
1:10	36	89,0	5,56	5,56	—	—	—
1:100	127	89,76	3,93	3,93	0,79	0,79	0,79
1:300	53	94,34	5,56	—	—	—	—

Из приведенных в табл. 4 данных видно, что как в контроле, так и под действием формалина число хромосомных дицентриков (парных мостов), которые возникают в фазе g митотического цикла, невелико. В основном наблюдаются перестройки хроматидного происхождения (одиночные мосты), возникающие на стадии двух эффективных нитей.

Под действием формалина происходит изменение спектра перестроек хромосом, при этом при наибольшей (1 : 10) и наименьшей (1 : 300) из испытанных концентраций наблюдается уменьшение числа типов перестроек, а при концентрации 1 : 100 происходит увеличение числа типов перестроек. Однако соотношение хромосомных и хроматидных перестроек при действии формалина не изменяется. Можно предполагать, что действие формалина на проростки *Vicia faba* приводит к задержанному проявлению цитогенетического эффекта.

Следует отметить, что из испытанных концентраций только 1 : 100 вызывает появление всех типов перестроек. При концентрации формалина 1 : 300 наблюдаются только фрагменты (одиночные и парные), а при концентрации 1 : 10 фрагменты и одиночные мосты.

Таким образом, концентрация формалина, обычно применяемая в практике защиты растений, при действии на молодые проростки *Vicia faba* вызывает в их корешках серьезные нарушения митоза и перестройки хромосом.

Для научного обоснования применения формалина в практике защиты сельскохозяйственных растений необходимы тщательные исследования действия формалина и на сухие семена.

Лаборатория радиационной генетики
АН АрмССР

Поступило 12.VII 1967 г.

Վ. Ա. ԱՎԱԳՅԱՆ, Վ. Ա. ԱՄԻՐԲԵԿՅԱՆ

ՖՈՐՄԱԼԻՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ VICIA FABAE-Ի ՄԻՏՈՏԻԿ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՄՈՒՏԱՑԻՈՆ ՄԱԿԱՐԴԱԿԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրված է ֆորմալինի ազդեցությունը *Vicia faba*-ի առաջնային արմատիկների մերիստեմայի բրոմոսոմների ստրուկտուրային մոտացիաների և միտոտիկ ակտիվության վրա: Փորձի համար օգտագործվել են 40% ֆորմալինի հետեկյալ խտությունները. 1:10, 1:100, 1:300: Սերմերը 12—13 սմ երկարություն ունեցող արմատիկներով պահվել են ֆորմալինի լուծույթում 2 ժամ տևողությամբ:

Փորձի արդյունքների ցիտոլոգիական հաշվառումը կատարվել է հետեկյալ ցուցանիշներով՝ բաժանվող բջիջների թիվը, միտոզի ֆազերը և բրոմոսոմային խաթարումների վերլուծումը:

Ուսումնասիրության ընթացքում կիրառվել է ցիտոգենետիկական փոփոխությունների անաֆազային անալիզ:

Ստացված արդյունքների հիման վրա կարելի է անել հետեկյալ եզրակացությունները.

1. Ֆորմալինի վերոհիշյալ խտությունները առաջացնում են միտոտիկ ակտիվության բարձրացում:

2. Ֆորմալինի 1:10 խտությունը առաջացնում է բրոմոսոմային վերակառուցումների տոկոսի որոշ իջեցում:

3. Ֆորմալինի 1:100 խտությունը առաջացնում է բրոմոսոմային վերակառուցումների տոկոսի ստույգ բարձրացում:

4. Բրոմոսոմային մոտացիաների տոկոսը ֆորմալինի 1:300 խտության դեպքում գտնվում է ստուգիչի մակարդակի վրա:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Дешевая А. С., Скалозубова А. В. Органические фунгициды. Госхимиздат, вып. 154, 1955.
2. Денисов В. Ф., Жиронкин И. М., Горшков Л. И. Экспериментальный мутагенез у сельскохозяйственных растений и его использование в селекции. Изд. Наука, 1966.

3. Дубинин Н. П., Щербаков В. К., Шавельзон Р. А. Генетика 3, 1965.
4. Ефимов А. Л. Краткий справочник по применению ядов для борьбы с вредителями и болезнями растений. М., Сельхозгиз, 1959.
5. Иофе Э. Л., Шавельзон Р. А., Щербаков В. К. Экспериментальный мутагенез животных, растений и микроорганизмов. М., Тезисы, 1965.
6. Медведева Г. Б. Агробиология. 4, 1947.
7. Наумов Н. А. Болезни сельскохозяйственных растений, Сельхозгиз, 1952.
8. Рапопорт И. А. ДАН СССР, 54, 65, 1964.
9. Фриз Э. Молекулярный механизм мутации, Молекулярная генетика, пер. с английского, 1964.
10. Щербаков В. К. Радиобиология, информационный бюллетень, 7, 1965.
11. Auerbach C. Cold spring Harbor symposia Quant. Biol., 16, 199, 1951.
12. Kostoff, Nature, 144, 1939.
13. Nybom N. Knutsson. Hereditas, 33, 1—2, 1947.
14. Vaarama A. Hereditas, 33, 191—219, 1947.

В. М. САМВЕЛЯН, Н. М. ОГАНЕСЯН, М. А. ВАРОСЯН

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОНИЦАЕМОСТИ ГЕМАТО-ЭНЦЕФАЛИЧЕСКОГО И ГИСТО-ГЕМАТИЧЕСКИХ БАРЬЕРОВ ПОСЛЕ ЗАКРЫТОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ТЕРАПИИ

Гемато-энцефалический барьер (ГЭБ) является сложным комплексом физиологических механизмов и анатомических структур, осуществляющим не только защитные, но и регуляторные, трофические функции отдельных органов и систем, направленным на поддержание постоянства внутренней среды—гомеостаза [8, 9, 19, 21 и др.].

Велико значение гемато-энцефалического барьера при различных формах церебральной патологии, и особенно при закрытой черепно-мозговой травме и отеке-набухании головного мозга [2, 4—6, 10, 26].

Нами было отмечено, что среди многих веществ, обладающих различным фармакологическим действием (холинолитическим, холиномиметическим, адренолитическим, адреномиметическим, антигистаминным, противовоспалительным и т. д.), наибольшую активность на экспериментальных моделях травматического и осмотического отека мозга проявил препарат № 7351 (диэтиламинопропиловый эфир дифенилизопропоксиуксусной кислоты), обладающий выраженным мускаринолитическим эффектом [15—18].

Мы сочли целесообразным изучить влияние препарата № 7351 на проницаемость ГЭБ, как одного из возможных механизмов противоотечного действия препарата. Одновременно интересно было проследить, как изменяется проницаемость других тканевых барьеров, в частности барьеров сердца и печени.

Методика. Проницаемость ГЭБ у интактных и у животных с закрытой черепно-мозговой травмой изучали при помощи введения радиоактивного изотопа фосфора— P^{32} (в составе двузамещенного фосфорнокислого натрия).

Опыты проводили на 3-х группах крыс (по 10 в каждой) весом 100—130 г, которым радиофосфор вводили в дозе 4 мккюри на 100 г веса внутрибрюшинно. Радиоактивность мозговой ткани определяли спустя один час после введения в организм.

Первая группа крыс служила контролем.

Второй группе крыс наносили закрытую черепно-мозговую травму по методике Г. Н. Кассиля [9]. После травмы животные на несколько секунд теряли сознание, у некоторых развивались клонические судороги.

Третьей группе крыс в течение трех дней профилактически вводили

внутримышечно препарат № 7351* в дозе 10 мг/кг (ранее установленная терапевтическая доза). Четвертую инъекцию делали за 10—15 мин. до травмы.

Животных декапитировали через час, мозг промывали в физиологическом растворе; удаляли видимые сосуды, высушивали фильтровальной бумагой, измельчали до гомогенной кашицы и наносили на мишень из алюминиевой фольги. Радиометрию сырых навесок проводили в «толстом» слое на установке ПП-8 («Волна»), при помощи торцового счетчика Т-БФЛ-25. По формуле прямой пропорциональной зависимости «толстых» слоев стандарта и препарата высчитывали удельную радиоактивность препарата. Одновременно проводили радиометрию проб крови, размельченных тканей сердца. Из каждого органа готовили по 3 мишени. Опыты проведены на группе из 30 крыс.

Результаты опытов. Результаты проведенных экспериментов приведены в табл. 1 и на рис. 1, 2. В таблице представлена удельная радиоак-

Таблица 1

Изменение проницаемости ГЭБ при закрытой черепно-мозговой травме
и после лечения препаратом № 7351

Группы животных	Удельная радиоактивность в имп/мин					Проницаемость в ‰
	М	$\pm m$	σ	t	P	
Контрольные	1015	± 130	147	—	—	100
Травма	1317	± 193	217	2,8	$P < 0,002$	129,8
Леченные	1067	± 88	100	2,57	$P < 0,01$	105

тивность мозга интактных крыс (1015 ± 130) через 1 час после травмы (1317 ± 193) и группы крыс, в течение трех дней получающих препарат № 7351 (1067 ± 88). Отчетливо видно повышение радиоактивности после травмы по сравнению с интактными животными, т. е. повышение проницаемости ГЭБ (данные статистически достоверны $P < 0,002$). Не менее отчетливо снижение проницаемости ГЭБ после профилактического применения препарата № 7351 ($P < 0,01$).

Таким образом, становится очевидным, что после закрытой черепно-мозговой травмы проницаемость ГЭБ для меченого фосфора повышается на 29,8%. Профилактическое введение препарата снижает повышенную проницаемость на 24,8%, т. е. проницаемость после лечения при нанесении травмы повышается всего на 5%.

Определение радиоактивности миокарда животных показало, что после черепно-мозговой травмы его проницаемость тоже возрастает, но не так отчетливо, как в мозге: радиоактивность ткани повышается всего на 4%, а после лечения снижается незначительно (на 1%).

* Препарат № 7351 впервые синтезирован в ИТОХ АН АрмССР (директор — акад. А. Л. Мнджоян).

Разительные изменения проницаемости наблюдаются в тканях печени. После черепно-мозговой травмы радиоактивность печени увеличивается на 28% по сравнению с нормой и даже после трехдневного лечения совершенно не снижается (рис. 2).

В пробах крови после черепно-мозговой травмы радиоактивность резко падает (на 39%), после предварительной терапии повышается на 6%. Таким образом, после лечения радиоактивность крови все же бывает снижена на 33% по сравнению с нормой.

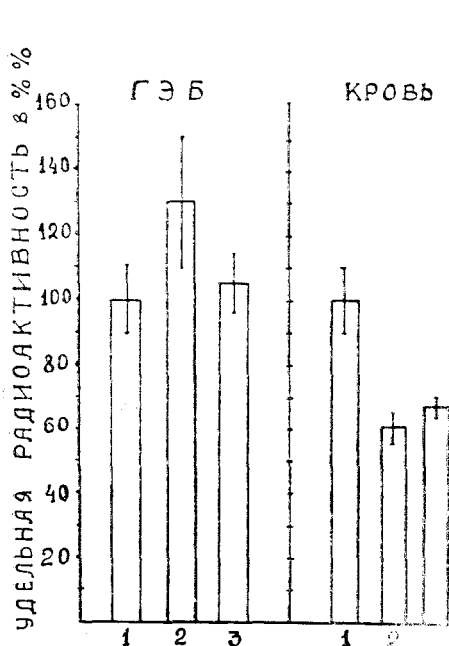


Рис. 1. Изменения удельной радиоактивности в мозге и крови белых крыс после закрытой черепно-мозговой травмы и при лечении препаратом № 7351. 1. Радиоактивность мозга интактных крыс. 2. После травмы. 3. После лечения.

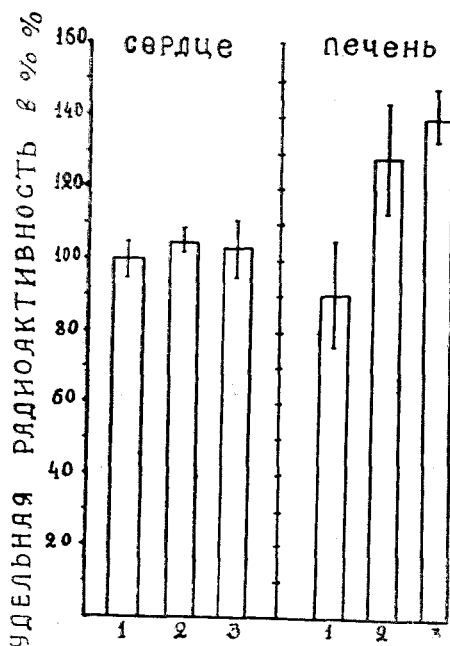


Рис. 2. Изменения удельной радиоактивности в сердце и печени крыс после закрытой черепно-мозговой травмы и предварительного лечения препаратом 1. Интактные крысы. 2. После травмы. 3. После лечения.

Обсуждение результатов. Применение метода радиоактивных изотопов для изучения проницаемости гисто-гематических барьеров, по-видимому, является наиболее рациональным, так как радиоактивные индикаторы не изменяют нормальных соотношений в организме и не нарушают течения физиологических, физико-химических процессов. Этим они выгодно отличаются от витальных красителей и рентгеноконтрастных веществ, широко применяемых ранее для определения проницаемости ГЭБ в эксперименте и в клинике.

Из литературных данных известно, что изменение проницаемости ГЭБ является основным патогенетическим фактором в механизме развития, в особенности травматического отека мозга [12].

Авторы отмечают, что при травматическом отеке развивается компенсаторное сужение магистральных артерий мозга, уменьшающих при-

ток артериальной крови, однако настолько резко возрастает проницаемость стенок мозговых сосудов, что даже при уменьшении количества протекающей крови и количества функционирующих капилляров в наших опытах так резко повышается радиоактивность ткани мозга (на 29,8%). Если в отношении мозга повышение проницаемости можно объяснить непосредственной травмой этой области, то столь резкое увеличение проницаемости тканей печени (28%), по-видимому, носит сугубо рефлекторный характер.

Изменение радиоактивности крови отражает те сдвиги, которые возникли в тканях, а именно, значительное понижение радиоактивности крови происходит за счет накопления меченого фосфора в тканях мозга, печени и сердца, в результате повышения проницаемости их тканевых барьеров.

Накоплен довольно большой экспериментальный и клинический материал относительно изменения проницаемости ГЭБ и других гистогематических барьеров под влиянием лекарственных веществ.

Имеются данные, что проницаемость ГЭБ понижается при введении веществ не нейротропного действия—мочегонных [23], веществ с «Р»-витаминной активностью [14, 24]. Значительно понижают проницаемость ГЭБ широко применяемые в клинике нейротропные средства [20, 25 и др.].

Как в опытах на животных, так и в клинических наблюдениях методом введения радиоактивных изотопов фосфора обнаружено значительное понижение проницаемости ГЭБ при применении атропина, мезатона, пентамина [10 и др.]. Однако механизмы этого понижения проницаемости фактически не изучены.

Способность препаратов понижать проницаемость большинство авторов объясняет их нейротропным эффектом, так как известно, что функциональное состояние центральной нервной системы играет весьма важную роль в регуляции проницаемости [1, 7, 13, 22, 11].

За последние годы появились данные о том, что нейротропные средства могут осуществлять свои эффекты и при прямом воздействии на интимные биохимические процессы, путем изменения метаболизма тканей. С этой точки зрения нас интересовал вопрос, за счет каких механизмов осуществляется понижение проницаемости ГЭБ под влиянием препарата № 7351, не считая его нейротропного действия, установленного ранее изучением противосудорожной активности и по удлинению снотворного действия наркотиков [15, 17]. Имеются также прямые экспериментальные доказательства о блокировании ретикулярной формации ствола мозга препаратом № 7351 [3].

С этой целью, для исключения нервнорефлекторного изменения проницаемости мы изучили влияние препарата на развитие отека мозга при перфузии изолированной головы крысы физиологическим раствором при t 37°C. Полученные данные показали, что препарат № 7351 значительно тормозит развитие отека мозга.

В аспекте изучения механизма этого противоотечного действия были проведены эксперименты по определению влияния препарата на АТФ-азную активность мозга и агрегатное состояние основного компонента межклеточного вещества — гиалуроновой кислоты, определяющих в значительной степени проницаемость биологических мембран.

Результаты проведенных экспериментов показали, что препарат № 7351 заметно ингибирует АТФ-азную активность мозговой ткани в опытах *in vitro* и *in vivo* и повышает вязкость гиалуроновой кислоты при вискозиметрическом определении (В. Самвелян—неопубликованные данные).

Учитывая результаты этих экспериментов, мы можем полагать, что механизм противоотечного действия препарата № 7351, а также его способность понижать проницаемость ГЭБ в определенной степени обусловлены как его выраженным нейротропным действием и влиянием на тканевую метаболизм, так и путем прямого вмешательства в некоторые ферментативные реакции тканевых барьеров.

Однако изменение проницаемости различных барьеров вероятно имеет и свою специфику, так как проницаемость ГЭБ после лечения препаратом почти приближается к норме, в то время как проницаемость сердечных сосудов и тканей изменяется мало, а на печеночную ткань вообще не влияет.

В ы в о д ы

1. Закрытая черепно-мозговая травма вызывает заметное повышение проницаемости гемато-энцефалического барьера для меченого фосфора (P^{32}) на 29,8% (± 2) по сравнению с интактными крысами.

2. Предварительное трехдневное введение препарата № 7351 в дозе 10 мг/кг, обладающего выраженным мускаринолитическим действием, понижает проницаемость ГЭБ на 24,8% ($\pm 1,5$).

3. Закрытая черепно-мозговая травма увеличивает проницаемость тканевых барьеров сердца (на 4%) и особенно ткани печени на 28%. В результате перехода изотопа в паренхиму органов радиоактивность крови снижается на 39%.

4. Учитывая ранее проведенные эксперименты по изучению фармакодинамики препарата № 7351, можно полагать, что механизм противоотечного его действия на экспериментальных моделях отека мозга и способность понижать проницаемость ГЭБ определяются как его прямым нейротропным действием, так и вмешательством в некоторые ферментативные процессы, определяющие проницаемость гисто-гематических барьеров.

Վ. Մ. ՍԱՄՎԵԼՅԱՆ, Ն. Մ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Մ. Ա. ՎԱՐՈՍՅԱՆ

**ՀԵՄԱՏՈ-ԷՆՅԵՖԱԼԻԿ ԵՎ ՀԻՍՏՈ-ՀԵՄԱՏԻԿ ՊԱՏՆԵՇՆԵՐԻ
ԹԱՓԱՆՅԵԼԻՌԻԹՅԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ ԳԱՆԳՈՒՂԵՂԱՅԻՆ ՓԱԿ
ՎՆԱՍՎԱԾՔԻ ԵՎ ՆՐԱ ԹԵՐԱՊԻԱՅԻ ԺԱՄԱՆԱԿ**

Ա մ փ ո ւ լ մ

Մեծ է հեմատո-էնցեֆալիկ պատենշի (ՀէՊ) նշանակությունը գանգուղեղի վնասվածքների և գանգուղեղի այտուցի ժամանակ: Ելնելով այն փաստից, որ N 7351 պրեպարատը դրսևորել է մեծ ակտիվություն ուղեղի այտուցի բուժման գործում, մենք ուսումնասիրել ենք նրա ազդեցությունը ՀէՊ-ի վրա, որպես հակաայտուցային մեխանիզմներից մեկը: Որոշվել է ռադիոակտիվ ֆոսֆորի քանակը ուղեղում, սրտում, լյարդում և, արյան մեջ գլխուղեղի վնասվածքից հետո: Նորմալ կենդանիների հետ համեմատած, վնասվածքից հետո ֆոսֆորի քանակը ուղեղում ավելանում է 29,8%, սրտում՝ 4%, իսկ լյարդում՝ 28%: Բուժումից հետո, ֆոսֆորի քանակը ուղեղում ավելանում է միայն 5%:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Белов Г. Ф. В кн.: Проблема сосудистой проницаемости, Медгиз, стр. 20—27, 1956.
2. Божко Г. Х. Пат. физиология и экспериментальная терапия, 1, 46—50, 1966.
3. Ваграмян З. А. Биологический журнал Армении АН АрмССР, 19, 2, 48—53, 1966.
4. Вейн А. М. В кн.: Гисто-гематические барьеры, М., 283, 1961.
5. Гращенко Н. И., Иргер И. М., Кассиль Г. И., Вейн А. М. и Каменецкая Б. И. Невропатология и психиатрия, 3, 351, 1959.
6. Доценко А. П. ДАН СССР, 120, 3, 673, 1958.
7. Казначеев В. П. В кн.: Очерки по сосудистой проницаемости, Медгиз, стр. 3, 1956.
8. Кассиль Г. Н. В кн.: Гисто-гематические барьеры, М., 262—278, 1961.
9. Кассиль Г. Н. В кн.: Гемато-энцефалический барьер, М., 1963.
10. Кассиль Г. Н., Вейн А. М., Каменецкая Б. И. ДАН СССР, 4, 833, 1957.
11. Майзелис М. Я. Бюлл. эксперим. биол. и мед., 10, 39, 1965.
12. Мchedlishvili Г. И., Ахобадзе В. А. Вопросы нейрохирургии, 2, 13, 1960.
13. Рапопорт С. Я. и Громаковская М. М. В кн.: Гисто-гематические барьеры, М., 29—39, 1961.
14. Рудакова И. С., Загоревский В. А., Зыков Д. А. Тезисы кафедры фармакологии Волгоград. мед. и-та, В., 305, 1962.
15. Самвелян В. М. и Герасимян Д. А. Изв. АН АрмССР (биол. н.), т. 16, 12, 1963.
16. Самвелян В. М. В кн.: Объединенная конференция нейрохирургов, Ереван, стр. 425—427, 1965.
17. Самвелян В. М. Известия АН АрмССР (биол. н.), 18, 3, 1965.
18. Самвелян В. М. Биологический журнал Армении, 19, стр. 10, 1966.
19. Штерн Л. С. Успехи современ. биол., 3, 328, 1958.
20. Ansell G. B., Dohma H. J. Neurochem., 1, 150, 1956.
21. Bekey Z. The blood-brain barriers. Springfield, 1956.
22. Berndt W. O., Rech R. H. Proceed. Soc. Exp. Biol. Med., 112, 4, 950, 1963.
23. Quadbeck G., Helmchen H. Z. Naturforsch., 10, 6, 1955.
24. Quadbeck G., Randerath K. Z. Naturforsch., 86, 370, 1953.
25. Quadbeck G. a. Schmidt W. Arch. Exper. Pathol. a. Pharmacol., 237, 1, 94, 1959.
26. Stern W. E. a. Marshall C. Proc. Soc. Exper. Biol. and Med., 78, 16, 1951.

Ю. Т. АЛЕКСАНЯН, Г. П. ТРИБУЛЕВ, И. И. ПОДОПЛЕЛОВ, В. Т. ТИМОФЕЕВ

ИЗУЧЕНИЕ ВИДОСПЕЦИФИЧЕСКИХ АНТИГЕНОВ КЛЕТОК КРЫСИНОЙ КАРЦИНОМЫ В ОДНОСЛОЙНЫХ КУЛЬТУРАХ

За последние годы в связи с развитием иммуногенетики соматических клеток большое значение приобретает проблема антигенов как естественных генетических маркеров [7, 14, 15]. Антигены видовой специфичности как стойкие признаки клеток [4] нашли широкое применение в иммунологических исследованиях. Однако в литературе по вопросу о наличии видовых антигенов в клетках, выращиваемых в однослойных культурах, имеются противоречивые данные [6, 9, 11—13, 16, 17].

Задачей настоящего исследования явилось изучение этого вопроса на клетках крысиной карциномы, выращиваемых в однослойных культурах.

Методика опытов. Для выявления видоспецифических свойств в клетках культур применяли реакцию микропреципитации в геле [5] и цитотоксический «экспресс»-тест [3]. В качестве антигенов в реакции преципитации в геле использовали водносолевые экстракты, приготовленные из тканей перевиваемой карциномы почки крыс [1], а также—селезенки, почки и эмбриона крыс, клеток первичной культуры рака почки крыс [2] и перевиваемой линии клеток той же опухоли, названной нами РПК (рак почки крыс). Кроме того, были взяты нормальные сыворотки крысы и быка. Исследование проводили с помощью антител, полученных путем иммунизации кроликов крысиной сывороткой.

Клетки культивировали в матрасах Ру, на среде 199, с добавлением 30% гидролизата лактальбумина и 20% сыворотки крупного рогатого скота. Для получения антигенного материала клетки снимали раствором трипсина, центрифугировали при 2000 об./мин., осадок разводили физиологическим раствором, а затем подвергали 15-кратному замораживанию и оттаиванию. Надосадочная жидкость служила антигеном. Концентрацию белка в исследуемых антигенах определяли по Лоури. В опыт брали антигены, содержащие 15 мг белка в 1 мл.

При постановке цитотоксического «экспресс»-теста в опыт брали клетки четырехдневных культур различных линий: РПК [10] HeLa (рак шейки матки человека), L (мышинные фибробласты). В качестве реагентов использовали три сыворотки: лошадиную анти-HeLa, полученную методом «иммунологического очищения» [8], и кроличьи сыворотки против нормальной и раковой тканей почки крыс. Контролем служили нормальные сыворотки кролика, лошади и морской свинки. Цитотоксическую реакцию считали положительной, если процент мертвых клеток превышал 50.

Результаты опытов. В реакции преципитации в геле (рис. 1 и 2) было обнаружено, что сыворотка, преципитирующая белок крысы, образует полосы преципитации с антигенами нормальных и опухолевых тканей и сывороткой крысы, но не реагирует с антигенами клеток первичных культур крысиной карциномы и перевиваемой линии клеток РПК,

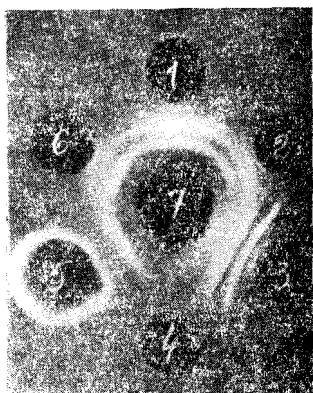


Рис. 1. Обнаружение антигенов, сходных с сывороткой крысы, в гомологичных нормальных и опухолевых тканях. 1 — рак почки крысы. 2 — нормальная почка крысы. 3 — 20% нормальная крысиная сыворотка. 4 — 20% нормальная бычья сыворотка (контроль). 5 — эмбриональный экстракт крысы. 6 — селезенка крысы. 7 — сыворотка, преципитирующая белок крысы.

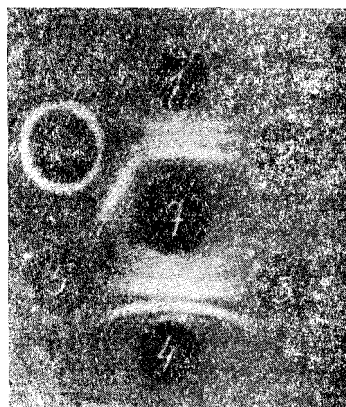


Рис. 2. Утрата антигенов, сходных с сывороткой крысы, в клетках карциномы, выращиваемой вне организма. 1 — рак почки крысы. 2 — клетки первичной культуры рака почки крысы. 3 — клетки линии РПК. 4 — 20% нормальная крысиная сыворотка. 5 — 20% нормальная бычья сыворотка (контроль). 6 — эмбриональный экстракт крысы. 7 — сыворотка, преципитирующая белок крысы.

а также с сывороткой быка. Эти данные свидетельствовали о наличии крысиных сывороточных антигенов в нормальных и опухолевых тканях крысы и отсутствии их в культивируемых крысиных клетках. Кроме того, было выявлено, что крысиная сыворотка и ткани не имеют антигенной общности с сывороткой быка.

Для того, чтобы выяснить вопрос о сохранении видовой специфичности в клетках культур крысиной карциномы, был применен цитотоксический «экспресс»-тест с различными линиями клеток. Как показали данные трех воспроизводимых опытов (таблица), сыворотки, содержащие антитела к тканям крысы, обнаружили цитотоксическое действие только в отношении клеток РПК, но не влияли на жизнеспособность человеческих (HeLa) и мышиных (L) клеток. В то же время лошадиная сыворотка анти-HeLa оказывала избирательное повреждающее действие только на клетки человека.

Таким образом, на основании проведенных экспериментов можно сделать следующие выводы:

1. В клетках первичных культур крысиной карциномы и клетках перевиваемой линии РПК, полученной из той же опухоли, при помощи

Т а б л и ц а 1

Результаты изучения видоспецифических антигенов перевиваемых линий клеток РПК, HeLa, L с помощью цитотоксического „экспресс“-теста

Сыворотки	Клетки		
	РПК	HeLa	L
Сыворотка против рака почки крыс + комплемент	<u>93,3</u> *	8,1	33,1
Та же сыворотка без комплемента	12,5	10,2	6,9
Сыворотка против нормальной почки крыс + комплемент	<u>98,6</u>	8,9	12,2
Та же сыворотка без комплемента	9,7	7,8	14,0
Нормальная кроличья сыворотка	6,6	7,8	5,8
Анти-HeLa + комплемент	6,2	<u>95,5</u>	7,8
Та же сыворотка без комплемента	5,5	7,9	3,7
Нормальная лошадиная сыворотка	6,4	4,5	7,4
Комплемент (сыворотка морской свинки)	4,0	5,3	4,1

* Все цифры обозначают процент мертвых клеток.

реакции преципитации в геле не удается выявить антигены, общие с сывороткой крысы, хотя во всех крысиных нормальных и злокачественных тканях эти антигены постоянно обнаруживаются.

2. Как показали результаты цитотоксического теста, длительно перевиваемые вне организма клетки линии РПК сохраняют крысиную видовую специфичность, а клетки HeLa—видовую специфичность человека.

Институт экспериментальной биологии
АМН СССР

Поступило 13.III 1967 г.

ՅՈՒ. Տ. ԱԼԵՔՍԱՆՅԱՆ, Գ. Պ. ՏՐԻԲՈՒԼԵՎ, Ի. Ի. ՊՈԴՊԵԼՈՎ, Վ. Տ. ՏԻՄՈՖԵԵՎ

**ՄԻԱՇԵՐՏ ԿՈՒՆՏՐԱՆԵՐՈՒՄ ԱՌՆԵՏԱՅԻՆ ԿԱՐՑԻՆՈՄԱՅԻ ԲՋԻՋՆԵՐԻ
ՏԵՍԱԿԱՅԻՆ ՍՊԵՑԻՖԻԿՈՒԹՅԱՄԲ ՕԺՏՎԱԾ ԱՆՏԻԴԵՆՆԵՐԻ
ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ**

Ա մ փ ո փ ու մ

Հեղինակներն ուսումնասիրել են առնետի երիկամի կարցինոմայի բջիջների տեսակային սպեցիֆիկությունը սկզբնական կուլտուրաներում և օրգանիզմից դուրս նրանց երկարատև աճեցումից հետո:

Ցիտոտոքսիկ էքսպրես-տեստի տվյալներով՝ նույնիսկ օրգանիզմից դուրս երկարատև վերապատվաստվող վերոհիշյալ բջիջները պահպանում են առնետի տեսակային-սպեցիֆիկ անտիգենները: Միկրոպրեցիպիտացիայի հակազդեցության օգնությամբ (գելի մեջ) նույն այդ բջիջներում, ինչպես և ուռուցքի սկզբնական կուլտուրաների բջիջներում չի հաջողվել հայտնաբերել առնետի շիճուկի հետ ընդհանուր անտիգեններ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Акимова Р. Н. *Вопр. онкол.*, 9, 12, 51, 1963.
2. Алексанян Ю. Т. *Материалы конф. молодых ученых Института эксперим. биол. АМН СССР*, М., 3, 1965.
3. Брондз Б. Д. *Бюлл. эксперим. биол. и мед.*, 5, 64, 1964.
4. Жуков-Вережников Н. Н. *Руков. по микробиол., клинике и эпидемиол. инфекцион. болезней*, т. 3, М., 51, 1964.
5. Зильбер Л. А., Абелев Г. И. *Вирусология и иммунология рака*, М., 1962.
6. Подоплелов И. И., Трибулев Г. П., Шарый Н. И., Ковеза В. М. *Материалы конференции по эксперим. медицинской генетике Института эксперим. биол. АМН СССР*, М., 49, 1964.
7. Трибулев Г. П., Подоплелов И. И. *Материалы конф. по эксперим. медицинской генетике Института эксперим. биол. АМН СССР*, М., 38, 1964.
8. Трибулев Г. П., Подоплелов И. И. *Бюлл. эксперим. биол. и мед.*, 11, 125, 1964.
9. Трибулев Г. П., Подоплелов И. И., Тимофеев В. Т. *Материалы конф. по иммунобиол. злокачеств. новообразований Ин-та эксперим. биол. АМН СССР*, М., 37, 1965.
10. Трибулев Г. П., Подоплелов И. И., Алексанян Ю. Т., Глинский И. А., Тимофеев В. Т. *Материалы конф. молодых ученых Института эксперим. биол. АМН СССР*, М., 130, 1966.
11. Brand K. G. *Nature*, 194, 4830, 752, 1962.
12. Brand K. G. Syvertson J. T. *Proc. Amer. Ass. Cancer Res.*, 3, 8, 1959.
13. Furminger J. G. *J. Pathol. and Bact.*, 89, 1, 337, 1965.
14. Korngold R. D. *Med. Bull. Ann. Arbor, Michigan*, 28, 337, 1962.
15. Spencer R. A., Haushchka T. S., Amos D. B., Ephrussi B. J. *Nat. Cancer Inst.*, 33, 5, 893, 1964.
16. Vainio T., Lahti A. *Ann. Med. Exptl. et Biol. Fenniae*, 37, 1, 9, 1959.
17. Vainio T., Penttinen K. *Ann. Med. Exptl. et Biol. Fenniae*, 37, 1, 18, 1959.

Л. В. АРУТЮНЯН, А. А. БОЗОЯН

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФЕНОЛОГИИ НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЕРЕВАНА И БЮРАКАНА

Сильно рассеченная территория Армении характеризуется ярко выраженной вертикальной зональностью. В результате этого наблюдается большое разнообразие в сроках наступления и скорости прохождения фенологических фаз растений, произрастающих на разных высотных отметках.

Ине (цитир. по [2]) вычислил, что для продвижения любой фенофазы на 1° географической широты с юга на север затрачивается примерно 4 дня. В горных условиях, при сильно расчлененном рельефе это происходит иначе.

По данным Ф. Шнелла [2], с поднятием в горы на 100 м наступление каждой фенологической фазы запаздывает на 4—5 дней. Однако наши наблюдения показали, что в специфических климатических и высотных условиях Армении величина этого градиента сильно варьирует. Например, на трассе Ереван—Севан фенологический градиент у разных пород для фазы цветения в Ереване и Севане колеблется от 5,2 до 8,6 дней. Эти данные подтвердились и для многих населенных пунктов республики, находящихся на различных высотных отметках и ориентациях рельефа.

Наблюдениями Р. С. Мкртчяна [1] выяснено, что в горных странах (на примере Армянской ССР) величина колебания фенологического градиента зависит от ряда орографических и метеорологических факторов, и в первую очередь от экспозиции, формы рельефа, биологической особенности вида, климатических условий соседних районов и др.

Изучение результатов интродукции в населенных пунктах республики показало, что при сопоставлении итогов научной инвентаризации, имеющих в населенных пунктах Армении древесно-кустарниковых пород с гипсометрической картой республики, ярко выступает подчиненность возделывания этих пород вертикальной поясности.

Высотные разницы местности сильно сказываются на росте и развитии древесных и кустарниковых пород. Как известно, многие породы, успешно обитающие в условиях южной и средней части Еревана, сильно подмерзают или вовсе не растут в условиях его северной возвышенной части, например *Albizzia julibrissin* Durazz., *Wisteria sinensis* (Sims.) Sweet., *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Herit., *Abelia chinensis* R. Br., *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. и др.

Высотные разницы, однако, не всегда играют решающую роль при продвижении древесных растений в горы. На территории Армении имеются многие населенные пункты, которые, благодаря специфической, за-

щищенной от вредных и холодных течений воздуха и удачной ориентации территории на юг или юго-запад, характеризуются весьма благоприятными микроклиматическими условиями. В результате здесь можно выращивать такие теплолюбивые древесные растения, которые обычно не растут на подобных высотных отметках.

Подобные микрорайоны встречаются главным образом на южных экспозициях горных склонов Арагаца и Зангезура. В Каджаране, находящемся на высоте 1950 м над ур. моря, успешно растет и обильно плодоносит целый ряд теплолюбивых растений, как *Morus alba* L., *Cydonia oblonga* Mill., *Vitis vinifera* L. и др., обычно не встречающихся на такой большой высоте, например в Севане. Таким микрорайоном является и Бюракан, где, благодаря южной ориентации склона и влиянию элементов иранского континентального климата, создались чрезвычайно благоприятные условия по сравнению с другими населенными пунктами, находящимися на той же высоте.

Абсолютная высота 1450 м является общей для Бюракана и многих населенных пунктов Ширакского плато (Агин, Ширакаван, Еразгаворс и др.). Почти на такой же высоте находится и г. Ленинакан. Однако даже простое сопоставление породного состава зеленых насаждений показывает, что многие растения, систематически обмерзающие и не растущие в условиях Ленинаканского плато, в Бюракане произрастают успешно, иногда цветут (*Wisteria sinensis* (Sims.) Sweet.) и систематически плодоносят (*Cupressus arizonica* Greene., *Rhodotypus kerrioides* Sieb. et Zucc., *Diospyros lotus* L., *Albizia julibrissin* Durazz. и др.). Многие теплолюбивые растения, которые в Ширакском плато на высоте 1400 м растут крайне неудовлетворительно, часто подмерзают, цветут слабо, не плодоносят, в условиях Бюракана растут нормально и размножаются самосевом (*Buddleia davidi* Franch., *Catalpa speciosa* Ward., *C. ovata* Don., *C. bignonioides* Ward., *Hibiscus syriacus* L. и др.). Одновременно, в одни и те же годы наблюдения над фенологией 50 видов деревьев и кустарников в условиях Еревана и Бюракана показали, что с поднятием в горы на 100 м наступление каждой фенологической фазы запаздывает на 1—6 дней (табл. 1). При этом важнейшее значение имеют происхождение и природный ареал распространения данного вида. У более распространенных пород родом из южных стран (*Catalpa speciosa* Ward., *C. ovata* Don., *Cotinus coggygria* Scop., *Elaeagnus angustifolia* L., *Buddleia davidi* Franch. и др.) фенологический градиент заметно увеличивается, тогда как у растений северных или же характеризующихся обширным ареалом распространения (*Crataegus*, *Prunus*, *Malus*, *Sorbaria* и др.) этот градиент значительно уменьшается. Эти данные показывают, что в горных условиях Армении величина фенологического градиента у древесных сильно варьирует в зависимости от условий произрастания. По сравнению с трассой Ереван—Севан, подвергающейся влиянию холодного высокогорного плато Севанского бассейна, Бюракан является более теплым, на который сильно влияет жаркий климат Араратской равнины.

Таблица 1

Сроки начала цветения некоторых деревьев и кустарников и средняя величина фенологического градиента в Ереване и Бюракане

Название видов	Начало цветения												Средняя разница	Средняя величина фе- нологического градиен- та (в днях)
	1960			1961			1962			1963				
	Ереван	Бюракан	разница (дней)	Ереван	Бюракан	разница (дней)	Ереван	Бюракан	разница (дней)	Ереван	Бюракан	разница (дней)		
Cornus australis C. A. Mey.	13.V	1.VI	20	18.V	30.V	12	14.V	6.VI	22	20.IV	30.V	40	23,5	5,9
Catalpa speciosa Ward.	2.VI	27.VI	25	5.VI	20.VI	15	25.IV	30.VI	35	10.VI	25.VI	15	22,5	5,6
Elaeagnus angustifolia L.	20.V	10.VI	20	18.V	15.VI	27	20.V	20.VI	30	4.VI	16.VI	12	22,5	5,5
Catalpa ovata Don.	23.V	25.VI	34	9.VI	30.VI	11	12.VI	28.VI	16	6.VI	30.VI	24	21,2	5,3
Cotinus coggygria Scop.	12.V	1.VI	19	15.V	5.VI	19	15.V	10.VI	25	22.V	5.VI	13	19,0	4,8
Laburnum anagyroides Mod.	28.IV	10.V	13	7.V	16.V	9	3.V	20.V	17	30.IV	8.V	8	11,7	3,0
Spiraea vanhouttei (Briot.) Zbl.	5.V	15.V	10	5.V	18.V	13	8.V	10.V	2	30.IV	18.V	18	10,7	2,7
Crataegus macrocartha Lood.	4.V	10.V	6	28.IV	1.V	3	25.IV	15.V	20	24.IV	5.V	11	10	2,5
Cerasus avium (L.) Moench	18.IV	28.IV	10	24.IV	31.IV	7	8.IV	10.IV	2	12.IV	1.V	19	9,5	2,4
Sorbaria sorbifolia (L.) A. Br.	12.VI	20.VI	8	22.VI	25.VI	3	4.VI	20.VI	16	14.VI	20.VI	6	8,2	2,0
Prunus divaricata Ledeb.	12.IV	25.IV	13	22.IV	30.IV	6	22.III	1.IV	9	15.III	20.IV	5	8,2	2,0
Crataegus oxilacantha L. f. splendens L. . . .	12.V	15.V	3	15.V	20.V	5	6.V	15.V	9	15.V	15.V	0	4,0	1,0

Несомненно, здесь мы имеем дело с явно выраженными специфическими микроклиматическими условиями, которые значительно отличаются от микроклимата трассы Ереван—Севан (табл. 1).

Как показывают фенологические спектры, в условиях как Еревана, так и Бюракана вегетация раньше всех начинается у растений северного происхождения, или же у растений, ареал распространения которых охватывает много флористических районов (*Malus silvestris* (L.) Mill., *Cotoneaster lucida* Schlecht., *Cerasus avium* (L.) Moench., *Berberis vulgaris* L., *Syringa vulgaris* L., *Ribes aureum* Pursh., *Padus racemosa* (Lam.) Gilib., *Lonicera tatarica* L., *Laburnum anagyroides* Mod., *Viburnum lantana* L. и др.). Эти растения в природном ареале своего распространения в начале вегетации постоянно подвергались низким температурам и поэтому вегетация у них начинается в условиях сравнительно прохладной погоды.

Сокращение общей длительности вегетации у бюраканских растений по сравнению с растениями, произрастающими в условиях Еревана, происходит равномерно, за счет вегетативных и генеративных фаз.

Фаза набухания почек в условиях Еревана обычно начинается сравнительно раньше и проходит очень неравномерно, что объясняется резкими колебаниями температуры в весенний период. Часто происходит даже обмерзание молодых листьев теплолюбивых пород. По приведенным фенологическим спектрам после мягкой и теплой зимы предыдущего года (температура почти не спускалась ниже 0°) вегетация у многих растений началась уже в последней декаде января. У жимолости душистой цветение наблюдалось 26.I 1963 г. У большинства пород бурно протекала фаза набухания почек. Однако внезапное похолодание, и особенно морозы 20—25 марта причинили значительное повреждение растениям. В результате сильно затянулась фаза набухания почек от 50 до 78 дней. У *Lonicera japonica* Thunb., *Crataegus macrocarpa* Lodd., *Sambucus nigra* L., *Rosa canina* L. долгое время не распускались листья и процесс набухания почек приостановился. В результате вегетативная фаза продолжалась довольно долго. Подобное явление наблюдалось также и в 1960 г. В обычные же годы фаза набухания почек протекает в течение срока, не превышающего 8—15 дней.

Благодаря защищенности местности от проникновения холодных масс воздуха, подобное явление в Бюракане не наблюдается и фаза набухания почек происходит нормально. Дело в том, что Бюракан расположен на крутом склоне г. Арагац, где холодные массы воздуха быстро перемещаются вниз, не нанося вреда растительности.

Как известно, в этом отношении рельеф Еревана весьма неудачный. Территория города представляет своеобразную морозобойную яму, где накапливаются холодные массы воздуха и наблюдаются частые поздневесенние заморозки, которые значительно задерживают уже начатую фазу набухания почек.

Анализируя данные феноспектров за 1960—1963 гг., мы пришли к выводу, что фаза набухания почек в условиях Еревана по сравнению с

Бюраканом в общем протекает почти в два раза медленнее. Так, например, если для Бюракана средняя длительность фазы набухания почек у 50 видов за 1960—1963 гг. составляет 11,5 дней (минимум 10,5 и максимум—12,3 дня), то для Еревана составляет в среднем 21,4 дня (минимум—13,8 дня и максимум 27,1 дня). Если из общего периода вегета-

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЙ СПЕКТР НЕКОТОРЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ г. ЕРЕВАН ЗА 1960 г.

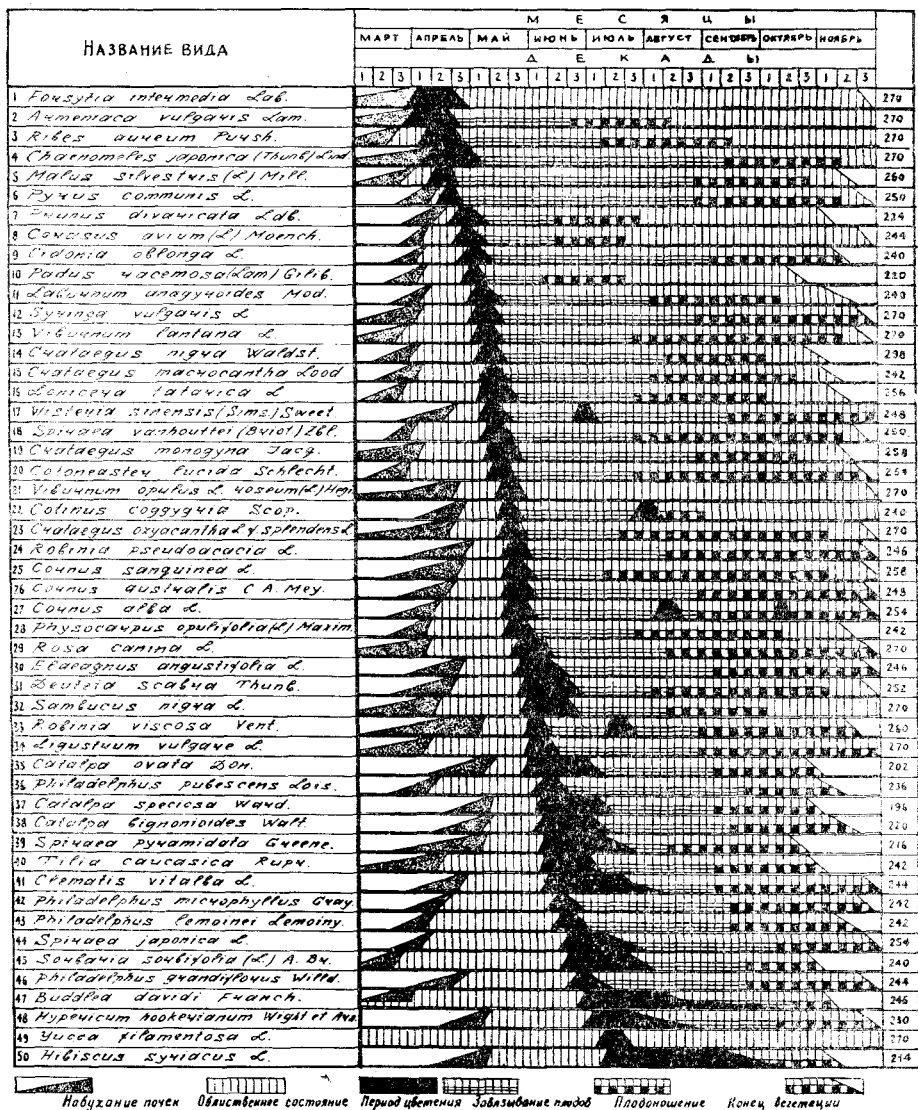


Рис. 1.

ции фаза набухания почек составляет для Еревана 8,8%, то для Бюракана не превышает 5,6%. Последующая фаза—от начала распускания листьев до цветения для Бюракана значительно более длительная. Объясняется это тем, что указанная фаза проходит в период, когда в условиях Еревана температура быстро поднимается, наступают жаркие

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЙ СПЕКТР НЕКОТОРЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ БЮРАКАНА за 1960 г.

НАЗВАНИЕ ВИДА	М Е С Я Ц Ы												
	МАРТ			АПРЕЛЬ			МАЙ			ИЮНЬ			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1 <i>Forsytia intermedia</i> Lab.													226
2 <i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl.													232
3 <i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.													214
4 <i>Malus silvestris</i> (L.) Mill.													218
5 <i>Colanastev lucida</i> Schlecht.													230
6 <i>Prunus divaricata</i> Lab.													202
7 <i>Cerasus avium</i> (L.) Moench.													198
8 <i>Ribes aureum</i> Pursh.													222
9 <i>Padus racemosa</i> (Lam.) Gilg.													198
10 <i>Syringa vulgaris</i> L.													210
11 <i>Lonicera tatarica</i> L.													220
12 <i>Pyrus communis</i> L.													214
13 <i>Cyatania oblonga</i> L.													216
14 <i>Cyatagus macrocarpa</i> Ledeb.													190
15 <i>Viburnum anagyroides</i> Moench.													202
16 <i>Viburnum lantana</i> L.													224
17 <i>Cyatagus oxyacantha</i> L. y. <i>spandusa</i>													204
18 <i>Cyatagus nigra</i> Walst.													230
19 <i>Spirea vanhouttei</i> (Ait.) Zdb.													276
20 <i>Viburnum opulus</i> L. <i>roseum</i> (L.) Hegl.													194
21 <i>Cyatagus monogyna</i> Jacq.													194
22 <i>Cornus sanguinea</i> L.													238
23 <i>Cornus alba</i> L.													220
24 <i>Robinia pseudoacacia</i> L.													216
25 <i>Cornus austriaca</i> C.A. Mey.													214
26 <i>Physocarpus opulifolia</i> (L.) Maxim.													214
27 <i>Philadelphus pubescens</i> Loeb.													238
28 <i>Leutera scabra</i> Thunb.													204
29 <i>Cotinus coccinea</i> Scop.													186
30 <i>Robinia viscosa</i> Vent.													218
31 <i>Ligustrum vulgare</i> L.													208
32 <i>Philadelphus femoralis</i> Lemoine													232
33 <i>Philadelphus grandiflorus</i> Willd.													236
34 <i>Spirea pyramidalis</i> Greene													236
35 <i>Philadelphus microphyllus</i> Gray.													212
36 <i>Etanagnus angustifolia</i> L.													180
37 <i>Sambucus nigra</i> L.													182
38 <i>Rosa canina</i> L.													210
39 <i>Rosa multiflora</i> Thunb.													230
40 <i>Catalpa bignonioides</i> Walt.													168
41 <i>Spirea japonica</i> L.													200
42 <i>Tilia caucasica</i> Rupr.													204
43 <i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Du.													240
44 <i>Catalpa ovata</i> Don.													192
45 <i>Yucca filamentosa</i> L.													270
46 <i>Catalpa speciosa</i> Walp.													198
47 <i>Hypericum hookerianum</i> Vig. et R.													210
48 <i>Buddleia davidi</i> Franch.													220
49 <i>Clematis vitalba</i> L.													200
50 <i>Wisteria sinensis</i> (Sims) Sweet.													206

Рис. 2.

дни и растения начинают цвести. В условиях Бюракана повышение температуры воздуха весной происходит сравнительно медленно и в результате фаза цветения запаздывает.

Древесные растения отличаются устойчивыми сроками цветения. Некоторые виды, обычно цветущие в условиях Еревана ранней весной, (*Forsytia intermedia* Lab., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Prunus divaricata* Zdb., *Ribes aureum* Pursh., *Malus silvestris* (L.) Mill. и др.) так же проявляют себя в Бюракане. Нарушается лишь последовательность цветения разных пород. Если в этом отношении сравнительно устойчивы *Forsytia intermedia* Lab., *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl., *Armeniaca vulgaris* Lam. и др.), амплитуда сроков цветения которых незначительна, то у других пород порядок зацветания сильно нарушается. Так, если *Syringa vulgaris* L. по сроку зацветания в Бюрака-

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЙ СПЕКТР НЕКОТОРЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ г. ЕРЕВАН — ЗА 1961 г.

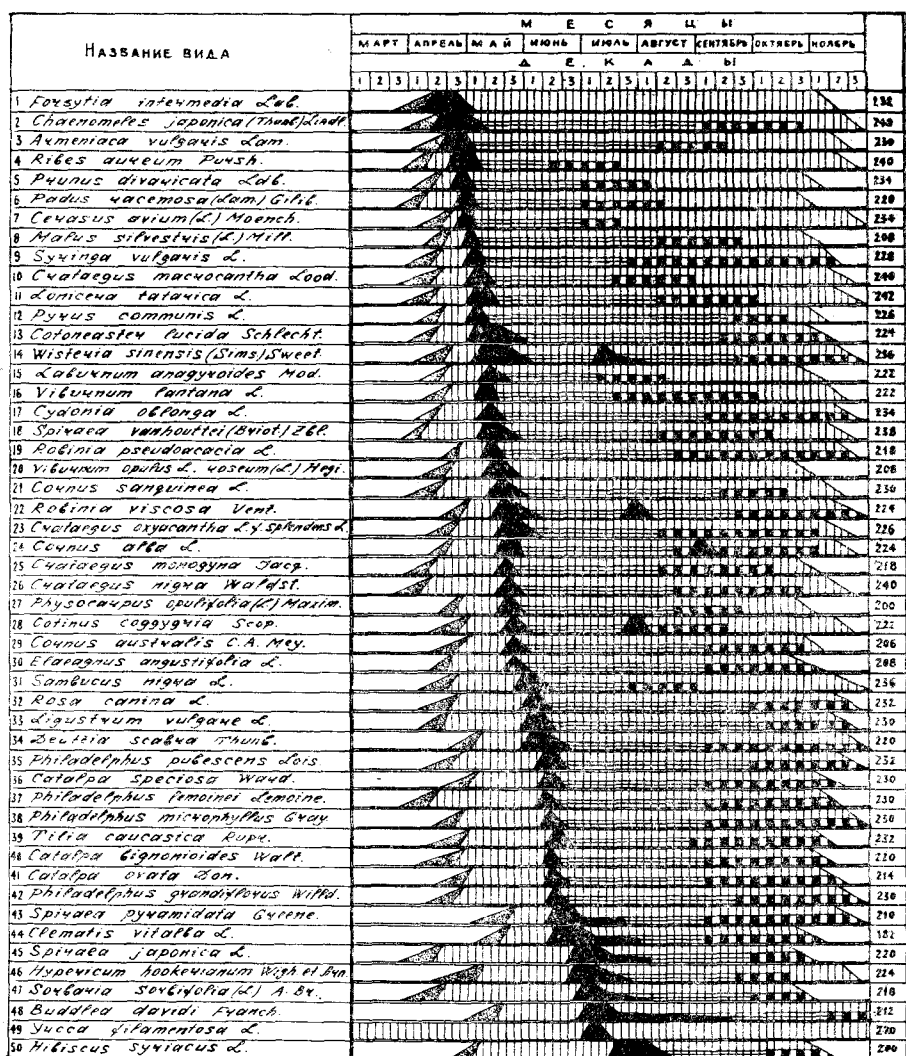


Рис. 3.

не в 1962 г. занимала шестое место, а в Ереване — 7, то в 1960 г. в Бюракане она зацвела после 9, а в Ереване после 11^{го} видов (табл. 2).

Не менее устойчивыми являются также сроки цветения у других пород и в особенности у позднецветущих растений. Как показывают фенологические спектры, *Clematis vitalba* L., *Yucca filamentosa* L., *Hypericum hookerianum* Wight. et Arn., *Buddleia davidii* Franch., *Hibiscus syriacus* L. и др. породы в условиях Еревана и в Бюракане обычно цветут позже всех. Помимо устойчивого сезонного аспекта цветения, у них наблюдается незначительное нарушение в последовательности цветения.

Как показывают феноспектры, общая длительность вегетации древесных растений в Бюракане значительно сокращается. Это более на-

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЙ СПЕКТР НЕКОТОРЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ БЮРАКАНА за 1961 г.

Название вида	М Е С Я Ц Ы																											
	МАРТ			АПРЕЛЬ			МАЙ			ИЮНЬ				ИЮЛЬ			АВГУСТ			СЕНТЯБРЬ			ОКТАБРЬ			НОЯБРЬ		
	Д Е К А Д Ы			Д Е К А Д Ы			Д Е К А Д Ы			Д Е К А Д Ы				Д Е К А Д Ы			Д Е К А Д Ы			Д Е К А Д Ы			Д Е К А Д Ы					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Forsytia intermedia Lab.																											254	
2. Chaenomiles japonica (Thunb.) Lindl.																											228	
3. Armeniaca vulgaris Lam.																											202	
4. Cotoneaster lucida Schlecht.																											234	
5. Ribes aureum Pursh.																											234	
6. Quercus macrocarpa Ledeb.																											210	
7. Malus sylvestris (L.) Moench.																											222	
8. Cerasus avium (L.) Moench.																											188	
9. Prunus divaricata Lab.																											194	
10. Quercus nigra Walst.																											226	
11. Robinia viscosa Vent.																											190	
12. Quercus monogyna Jacq.																											226	
13. Pyrus communis L.																											220	
14. Syringa vulgaris L.																											216	
15. Lonicera tatarica L.																											234	
16. Cydonia oblonga L.																											222	
17. Padus racemosa (Lam.) Gilg.																											186	
18. Sabunum angustifolius Moench.																											196	
19. Spiraea vanhouttei (Viot.) Rupr.																											114	
20. Quercus oxyacantha L. y salicifolia																											218	
21. Viburnum opulus (L.) Kostumik. Negr.																											210	
22. Cornus sanguinea L.																											232	
23. Viburnum lantana L.																											224	
24. Physocarpus opulifolius (L.) Maxim.																											220	
25. Robinia pseudoacacia L.																											182	
26. Cornus austriaca C.A. Mey.																											186	
27. Cornus alba L.																											218	
28. Philadelphus grandifolius Willd.																											220	
29. Philadelphus pubescens Dors.																											212	
30. Leuteia scabra Traub.																											182	
31. Cotinus coccinea Scop.																											174	
32. Philadelphus microphyllus Gray.																											202	
33. Ligustrum vulgare L.																											210	
34. Sambucus nigra L.																											268	
35. Rosa canina L.																											208	
36. Elaeagnus angustifolia L.																											184	
37. Philadelphus Amurensis Ledeb.																											226	
38. Tilia caucasica Rupr.																											198	
39. Catalpa bignonioides Walt.																											166	
40. Spiraea pyramidalis Greene.																											212	
41. Yucca filamentosa L.																											270	
42. Catalpa speciosa Ward.																											194	
43. Sorbaria sorbifolia (L.) A. Br.																											242	
44. Spiraea japonica L.																											246	
45. Hypericum hookerianum Wieg. et Av.																											188	
46. Catalpa ovata Don.																											220	
47. Buddlea davidi Franch.																											236	
48. Hibiscus syriacus L.																											156	
49. Clematis vitalba L.																											214	
50. Wisteria sinensis (Sims.) Sweet.																											195	

Рис. 4.

глядно проявляется у теплолюбивых пород южного происхождения (*Sambucus nigra* L., *Catalpa bignonioides* Walt., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Elaeagnus angustifolia* L., *Robinia viscosa* Vent., *Forsytia intermedia* Lab. и др.). Вегетационный период у них в среднем сокращается в пределах от 40 до 60 дней. Это объясняется тем, что хотя Бюракан характеризуется теплым микроклиматом, все же здесь сказывается большая абсолютная высота (1450 м), в связи с чем вегетационный период начинается позже и заканчивается значительно раньше.

Растения же холодного климата — *Malus silvestris* (L.) Mill., *Cotoneaster lucida* Schlecht., *Ribes aureum* Pursh., *Syringa vulgaris* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br. и др., раньше начинающие вегетацию, в

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЙ СПЕКТР НЕКОТОРЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ г. ЕРЕВАНА за 1963 г.

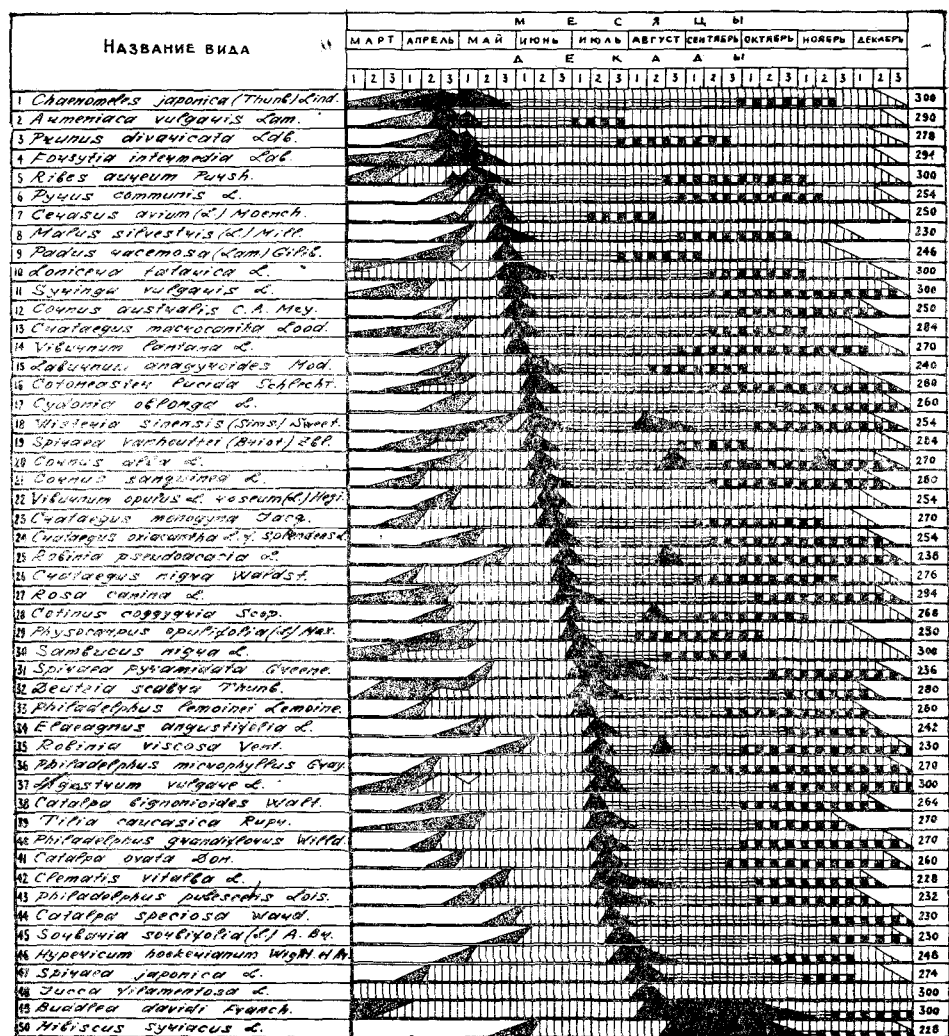


Рис. 5.

условиях Бюракана продолжают ее значительно дольше. Поэтому у этих растений длительность вегетации сокращается менее резко.

Из фенологических спектров видно, что фаза цветения в Ереване протекает очень бурно. Средняя ее продолжительность за 4 года составляет 29,6 дня, а для Бюракана 22,2 дня. В процентах от общей длительности вегетационного периода фаза цветения составляет для Еревана 12,5% (минимум 11,5, и максимум 13,2%). Для Бюракана эти величины составили 11,6%.

У отдельных растений фаза цветения заметно затягивается. Так, в условиях Еревана у *Buddleia davidii* Franch., *Hibiscus syriacus* L., *Clematis vitalba* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br. и др. пород цветение осуществляется в пределах 90—100 дней и при этом цветут они весьма

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЙ СПЕКТР НЕКОТОРЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ БЮРАКАНА за 1963 г.

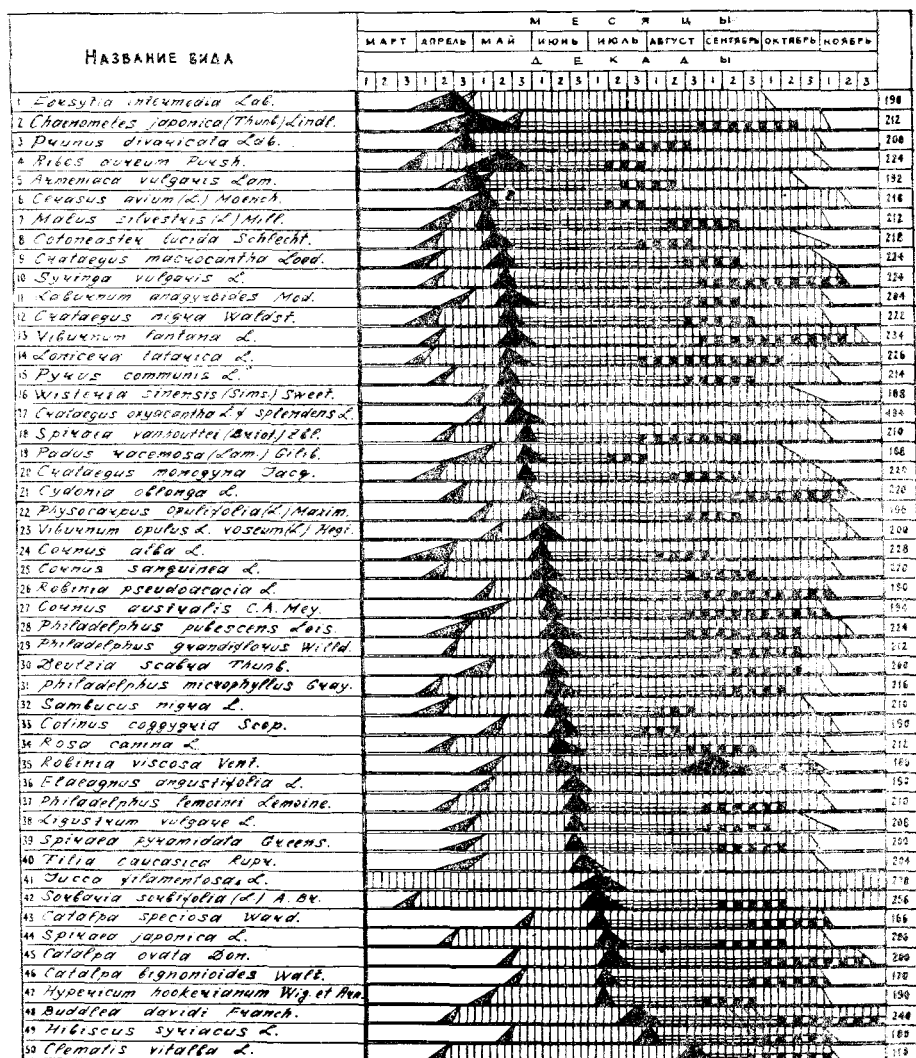


Рис. 6.

обильно, что следует объяснить некоторыми биологическими особенностями древесных пород. Как известно, у большинства видов, цветущих рано весной, генеративные почки закладываются осенью предыдущего года, в результате цветения у них происходит одновременно и в течение весьма короткого периода. У позднецвущих же растений, наоборот, наблюдается асинхронное образование почек. Такое поведение обычно проявляют растения южного происхождения, которые более близки к вечнозеленым растениям.

Многие породы (*Wisteria sinensis* (Sims.) Sweet., *Cornus alba* L., *Cotinus coggygia* Scop., *Robinia viscosa* Vent., *R. pseudoacacia* L. характеризуются вторичным цветением. В Бюракане оно наблюдается только у ро-

Биологический журнал Армении, XXI, № 1—6

Таблица 2

Последовательность цветения разных пород в разные годы в условиях
Еревана и Бюракана

Название видов	Последовательность цветения							
	Ереван				Бюракан			
	Г О Д Ы							
	1960	1961	1962	1963	1960	1961	1962	1963
<i>Forsytia intermedia</i> Lab.	1	1	1	4	1	1	4	1
<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	2	3	2	2	3	3	5	5
<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.	7	5	3	3	6	9	2	3
<i>Ribes aureum</i> Pursch.	3	4	4	5	8	5	9	4
<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl.	4	2	5	1	2	2	1	2
<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench	8	7	6	7	7	8	3	6
<i>Syringa vulgaris</i> L.	12	9	7	11	10	14	6	10
<i>Malus silvestris</i> (L.) Mill.	5	8	8	8	4	7	8	7
<i>Lonicera tatarica</i> L.	16	11	9	10	11	15	19	14
<i>Padus racemosa</i> (Lam.) Gilib.	10	6	10	9	9	17	12	19
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	19	25	11	23	21	12	16	20
<i>macrocarpa</i> Lood.	15	10	12	13	14	6	17	9
<i>Pyrus communis</i> L.	6	12	13	6	12	13	10	15
<i>Viburnum lantana</i> L.	13	16	14	14	16	23	15	13
<i>Laburnum anagyroides</i> Mod.	11	15	16	15	15	18	20	11
<i>Spiraea vanhouttei</i> (Briot.) Zbl.	18	18	17	19	19	19	14	18
<i>Crataegus oxyacantha</i> f. <i>splendens</i>	23	23	18	24	17	20	18	17
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	9	17	19	17	13	16	11	21
<i>Viburnum opulus roseum</i> (L.) Hegi	21	20	20	22	20	21	22	23
<i>Cotoneaster lucida</i> Schlecht.	20	13	21	16	5	4	7	8
<i>Cornus sanguinea</i> L.	25	21	22	21	22	22	29	25
<i>Crataegus nigra</i> Waldst.	14	26	23	26	18	10	13	12
<i>Robinia viscosa</i> Vent.	33	22	24	35	30	11	30	35
<i>Cornus alba</i> L.	27	24	25	20	23	27	24	24
<i>Cotinus coggygia</i> Scop.	22	28	26	28	29	31	32	33
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	24	19	27	25	24	25	25	26
<i>Cornus australis</i> C. A. Mey.	26	29	28	12	25	26	26	27
<i>Rosa canina</i> L.	29	32	29	27	38	35	28	34
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	34	33	30	37	31	33	35	38
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	30	30	31	34	36	36	41	36
<i>Deutzia scabra</i> Thunb.	31	34	32	32	28	30	33	30
<i>Physocarpus opulifolia</i> (L.) Maxim.	28	27	34	29	26	24	21	22
<i>Sambucus nigra</i> L.	32	31	35	30	37	34	39	32
<i>Catalpa speciosa</i> Ward.	37	36	36	44	40	42	45	43
<i>Spiraea pyramidata</i> Greene.	39	43	37	31	34	40	38	39
<i>Tilia cordata</i> Rupr.	40	39	38	39	42	38	36	40
<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br.	45	47	39	45	43	43	40	42
<i>Catalpa bignonioides</i> Walt.	38	40	41	38	46	39	42	46
<i>Philadelphus lemoinei</i> Lemoine	43	37	42	33	32	37	27	37
<i>Spiraea japonica</i> L.	44	45	45	47	41	44	44	44
<i>Clematis vitalba</i> L.	41	44	46	42	49	49	49	50
<i>Yucca filamentosa</i> L.	49	49	47	48	45	41	37	41
<i>Hypericum hookerianum</i> Wig. et Ar.	48	46	48	46	47	45	46	47
<i>Buddleia davidi</i> Franch.	47	48	49	49	48	47	47	48
<i>Hibiscus syriacus</i> L.	50	50	50	50	—	48	48	49
<i>Catalpa ovata</i> Don.	35	41	43	41	44	46	43	45

бинии клейкой. Вистерия китайская, обычно цветущая в Ереване каждый год вторично, иногда весьма обильно, в Бюракане цветет редко и менее обильно.

В условиях Еревана почти у всех пород завязываются плоды, а семена созревают полностью. То же самое можно сказать и о Бюракане,

где не только плоды созревают нормально, но многие породы даже размножаются самосевом. В этом отношении особенно отличаются катальпа, чубушник, гибискус сирийский, бирючина, дерен красный, д. белый, пузыреплодник калинолистный, боярышник и др. растения.

Буддлея Давида, которая часто повреждается сильными морозами, причем иногда полностью вымерзает вся надземная часть, благодаря быстрому росту не только восстанавливается полностью, но даже обильно цветет, плоды ее созревают и дают хороший самосев. Плоды не завязываются только у *Elaeagnus angustifolia* L., *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl., *Wisteria sinensis* (Sims.) Sweet., *Forsytia intermedia* Lab., *Yucca filamentosa* L. и у других пород. Последние два вида не завязывают плодов также и в Ереване, что объясняется их биологическими особенностями. У многих растений в условиях Еревана наблюдается обильное плодоношение. У *Robinia pseudoacacia* L., *Fraxinus excelsior* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swing, *Acer negundo* L. плодов зачастую бывает больше, чем листьев. В Бюракане это не наблюдается и растения плодоносят в значительной степени слабее, чем в Ереване.

Фаза созревания плодов в Ереване длится долго. Она составляет в среднем 54,4% общей длительности вегетации (минимум 53,0 и максимум 56,5%). В соответствии с сокращением общей длительности вегетации, значительно сокращается прохождение фазы плодоношения. Для Бюракана она за 4 года составила в среднем 44,8% (минимум 40,3 и максимум 49,0%).

Длительность фазы листопада одинакова для Еревана и Бюракана, однако в Бюракане она наступает значительно раньше.

Таким образом, величина фенологического градиента зависит не только от абсолютной высоты данного пункта, но и от микроклиматических условий района. На сильно рассеченном рельефе Армении имеются многочисленные микрорайоны, которые благодаря южной и защищенной экспозиции рельефа отличаются весьма благоприятными микроклиматическими условиями (Бюракан, Арегуни, Каджаран и др.). В результате у древесных растений значительно сокращается фенологический градиент по сравнению с другими пунктами, находящимися на той же высоте.

Ботанический институт
АН АрмССР

Поступило 11.XI 1966 г.

Լ. Վ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Ա. Հ. ԲՈՁՈՅԱՆ

ՄԻ ՇԱՐՔ ԾԱՌԱՔՓՈՒՅԻՆ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՖԵՆՈԼՈԳԻԱՅԻ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ
ԱՆԱԼԻԶԸ ԵՐԵՎԱՆԻ ԵՎ ԲՅՈՒՐԱԿԱՆԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հայաստանի խիստ կտրտված ռելիեֆի պայմաններում, որտեղ բավական
ուժեղ է արտահայտված ուղղաձիգ զոնայականությունը, հանդիպում են առան-

ձին միկրոշրջաններ, որոնք աչքի են ընկնում համեմատաբար բարենպաստ միկրոկլիմայական պայմաններով:

Աշխատության նպատակն է ցույց տալ, որ Բյուրականը իր շրջապատով, որը գտնվում է ծովի մակերևույթից 1450 մետր բարձրության վրա, հանդիսանում է այնպիսի միկրոշրջան, որտեղ ֆենոլոգիական տվյալներն զգալիորեն տարբերվում են նույն բարձրության վրա գտնվող այլ շրջաններից:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. М к р т ч я н Р. С. Доклады фенологического сектора географического общества СССР, вып. 2 (18), 1966.
2. Ш н е л ь Ф. Фенология растений. М., 1961.

Е. Н. ЕРАМЯН

ПАЛИНОМОРФОЛОГИЯ РОДА *ALANGIUM* LAM.
В СВЯЗИ С ЕГО ФИЛОГЕНИЕЙ

Систематическое положение и филогенетические связи рода *Alangium* Lam. весьма спорны. Многие авторы, в частности Бентам и Хукер [2], сближая *Alangium* с родами *Cornus* L., *Aucuba* Thunb. и другими, рассматривают его в объеме семейства *Cornaceae*, несмотря на то, что еще Декандолль считал этот род обособленным и выделял его в монотипное семейство *Alangiaceae*. Галлир [8], придерживаясь взглядов Декандолля, помещал сем. *Alangiaceae* в пор. *Santalales*, сближая с сем. *Oleaceae*. В литературе встречается также мнение, что род *Alangium* многими своими особенностями близок к представителям сем. *Styracaceae*. Однако монограф семейства Вангерин [12] находит невозможным сближение этих семейств на основе различного характера плацтации (центральная у представителей сем. *Styracaceae* и постенная у рода *Alangium*). Энглер и Прант [4] выделяют отдельное сем. *Alangiaceae* с одним родом *Alangium* и включают его в *Myrtiflorae*. Хатчинсон [9] также рассматривает *Alangiaceae* как самостоятельное семейство, но помещает его в пор. *Umbelliflorae*. Гопинат [6, 7], проведя эмбриологические исследования и сравнивая род *Alangium* с некоторыми представителями *Umbelliflorae* и *Araliaceae*, выясняет, что у рода *Alangium* так же, как и у представителей *Umbelliflorae*, *Cornaceae* и *Araliaceae*, имеется завязь с единственной подвешенной анатропной семяпочкой при наличии одного интегумента. Сходство между этими группами наблюдается также по целому ряду других признаков, ясно подтверждающих близость сем. *Alangiaceae* к группе *Umbelliflorae*. По новейшей классификации [1, 11] *Alangiaceae*, на основании несомненного сходства с *Nyssaceae* и *Cornaceae* (плацтация, ориентация семезачатков и др.), включается в пор. *Cornales* как самостоятельное семейство.

В данной работе мы приводим результаты палиноморфологического исследования представителей рода *Alangium*, проведенного с помощью светового микроскопа МБИ-3 и электронного микроскопа „Tesla“ BS-242-Д.

Подрод **Marlea**

По строению оболочки микроспор в подроде *Marlea* различаются две резко отличающиеся группы видов. В одну группу входят виды: *A. begoniifolium* (Roxb.) Baill., *A. ebenaceum* Griff. et C. B. Clarke, *A. griffithii* Harms, *A. javanicum* (Koorders et Valetton) Wang., *A. macrophyllum* Sieb. et Zucc., *A. meyeri* Merrill., *A. nobile* (C. B. Clarke),

Harms, *A. platanifolium* (Sieb. et Zucc.) Harms и *A. ridleyi* King. Условно эта группа названа *Alangium ridleyi*. Во вторую группу включены только два вида: *A. faberi* Oliv. и *A. vitiense* (*A. Gray*) Baill. Она названа *Alangium vitiense*. Ниже приводятся описания указанных групп.

Группа *Alangium ridleyi* (рис. 1)

Микроспоры сфероидальные, в основном 3-борозднопорровые (3-зоникольпоратные), изредка встречаются и 4-борозднопорровые. Борозды широкие, короткие. Поры крупные, с нэкиновым утолщением,

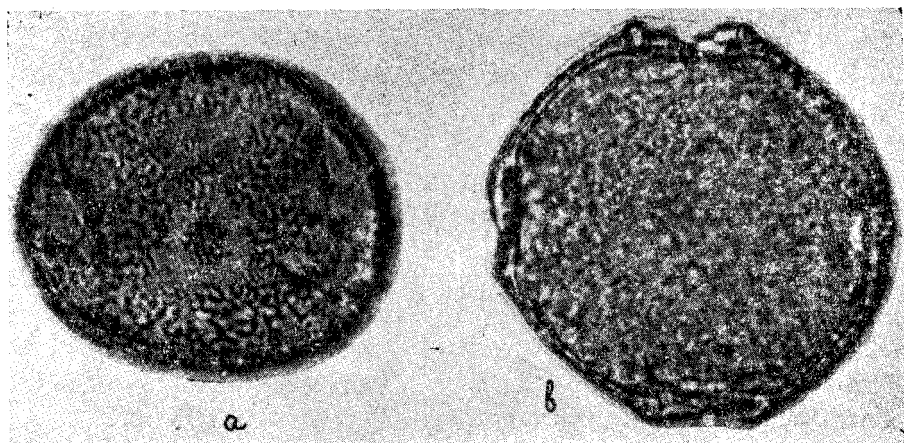


Рис. 1. *Alangium ridleyi*, ув. 600×, а — 3-борозднопорровая, б — 4-борозднопорровая.

слегка вытянутые в меридиональном направлении, изредка округлые, выходящие за пределы борозды. Спородерма столбчатая, извилистая или неясно сетчатая (*A. griffithi*, *A. meyeri*), струйчатая (*A. macrophyllum*) и сетчатая (*A. platanifolium*). Столбики булабовидные, головки столбиков, местами тесно соприкасаясь, образуют извилистый, струйчатый или сетчатый орнамент. Нэкина тоньше сэкзины.

В р

В и д ы	Диаметр микроспор		Диаметр пор	Толщина слоев спородермы		
	экваториальный	меридиональный		сэкина	нэкина	интина
<i>A. begoniifolium</i> (Roxb.) Baill.	76	75	19	2	1,7	0,9
<i>A. ebenaceum</i> Griff. et C. B. Clarke	80	70	12	1,1	1,7	0,8
<i>A. griffithi</i> Harms	80	80	7	0,9	1,1	0,7
<i>A. javanicum</i> (Koorders et Valetton) Wang.	80	77	11	1,3	1,4	0,8
<i>A. macrophyllum</i> Sieb. et Zucc.	101,6	84	16	1,8	1,4	1
<i>A. meyeri</i> Merrill.	64	63	8	0,7	1,6	0,6
<i>A. nobile</i> (C. B. Clarke) Harms	58	43	8	1,2	1,3	0,9
<i>A. platanifolium</i> (Sieb. et Zucc.) Harms	74	74	16	1	0,9	0,9
<i>A. ridleyi</i> King.	80,2	76	11	1	1,1	0,8

Группа *Alangium vitiense* (рис. 2)

Микроспоры сфероидальные, с полюсов слегка сплюснутые, 4—5-борозднопоровые (зоникольпоратные), изредка 3-борозднопоровые. Борозды широкие, на концах закругленные, мембрана гладкая.

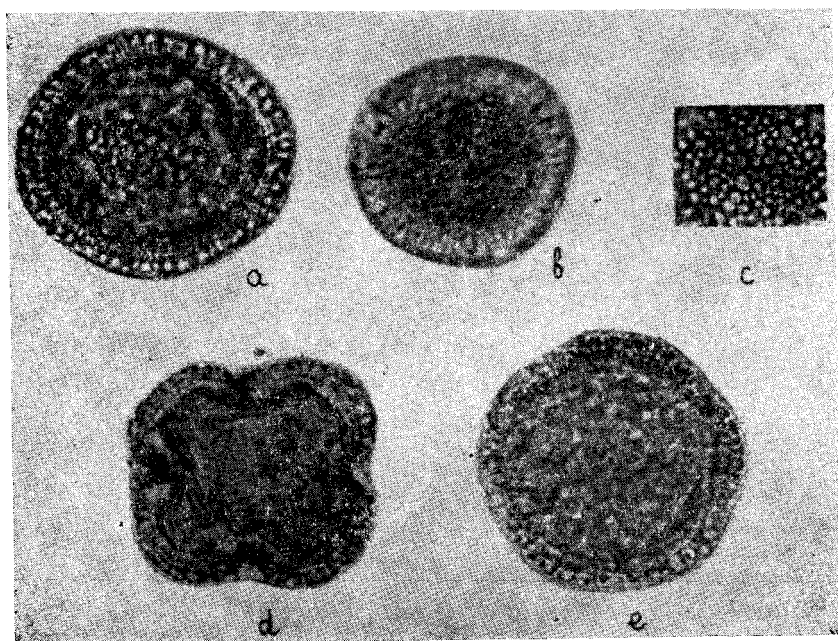


Рис. 2. *Alangium vitiense*, ув. 600X, а — 3-борозднопоровая, б — пора с бороздой, с — деталь скульптуры, д — 4-борозднопоровая, е — 5-борозднопоровая.

Поры меньших размеров, чем у предыдущей группы, округлые, с нэкиновым утолщением. Спородерма столбчатая, сосочковидная. Столбики булавовидные. Головки столбиков свободные, расположены тесно, разной величины. У *A. faberi* головки плавно переходят в длинные ножки, у *A. vitiense* же они почти сидячие. Нэкина тоньше сэкины.

В р

В и д ы	Диаметр микроспор		Диаметр пор	Толщина слоев спородермы			Диаметр бородавок
	экваториальный	меридиональный		сэкина	нэкина	интина	
<i>A. faberi</i> Oliv.	63	62	8	1,9	1,1	1,2	2,4
<i>A. vitiense</i> (A. Gray) Baill.	59		3,8	3,5	2,8	0,8	2,6

Подрод *Alangium* (рис. 3)

Микроспоры сфероидальные, с полюсов слегка сплюснутые (*A. salviifolium* (L. f.) Wang.) или сфероидальные (*A. lamarcki* Thwait.),

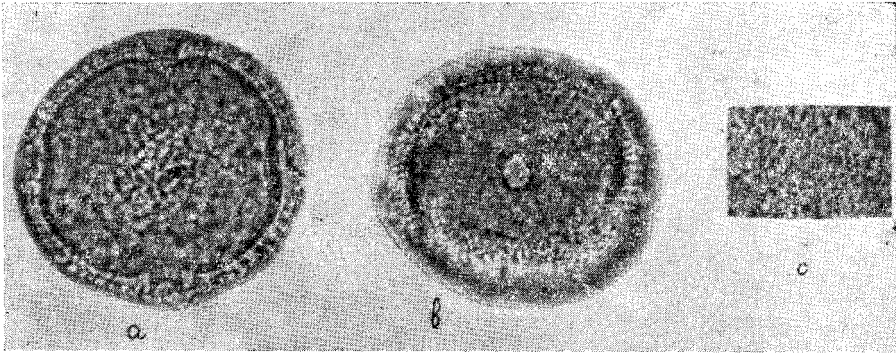


Рис. 3. *Alangium salviifolium*, ув. 600 $\times$, а — 4-поровая, б — 6-поровая, в центре пора, с — деталь скульптуры.

4—8-рассеянопоровые (панпоратные). Поры крупные. Вокруг некоторых пор наблюдаются участки, имеющие форму борозды, полностью лишенные скульптуры или слабо скульптурированные. Часто эти участки просматриваются только в одну сторону от поры, оставляя впечатление половины борозды. Спородерма столбчатая. При просмотре сверху поверхность представляется бородавчатой. Столбики головчатые, с короткими ножками, причем у *A. salviifolium* головки уплощенные, мелкие, почти сидячие, а у *A. lamarckii* они округлые, крупные и сидят на более длинных ножках. Однако у обоих видов бородавки разных размеров, легко отрываются и располагаются неравномерно. Экзина тоньше экзины.

В р

В и д ы	Диаметр микроспор		Диаметр пор	Толщина слоев спородермы			Диаметр бородавоч
	экваториальный	меридиональный		экзина	экзина	интина	
<i>A. lamarcki</i> Thwait.	86	83	9	2,9	1,7	0,9	6
<i>A. salviifolium</i> (L. f.) Wangerin . .	70		7,3	2,4	1	0,9	1,9

Вид *A. lamarcki* Thwait [13] принят как синоним вида *A. salviifolium* (L. f.) Wang., однако, как видно из выше приведенной таблицы, они отличаются не только формой и размерами пыльцевых зерен и пор, а также толщиной слоев экзины, размерами головок столбиков и их формой. Различие в форме и размерах головок столбиков

подтвердилось также при электронномикроскопических исследованиях*. При этом был использован метод негативного контрастирования 1%-ным раствором фосфорно-вольфрамовой кислоты (рис. 4).

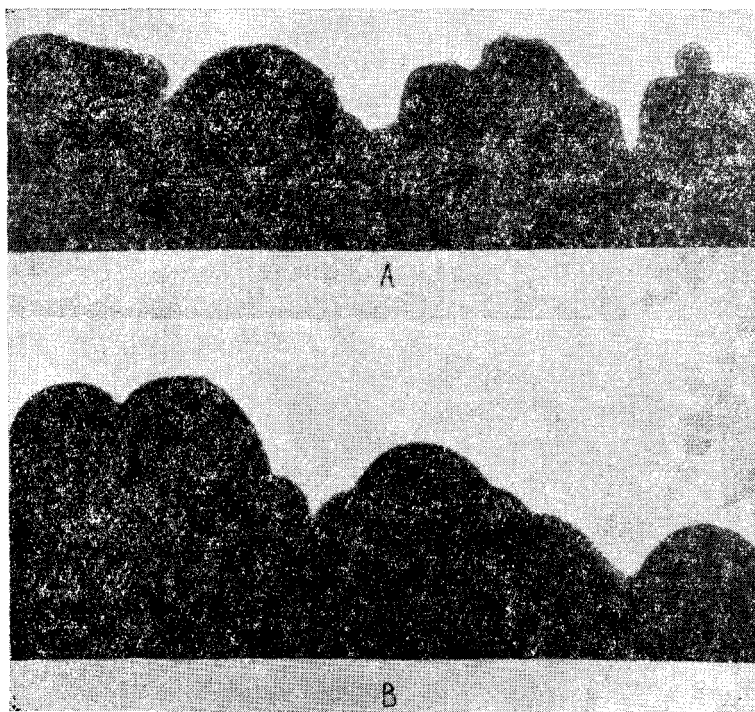


Рис. 4. Контрастировано ФВК. А — *Alangium salviifolium*, ув. 54.000 $\times$.
В — *Alangium lamarckii*, ув. 9.000 $\times$.

Для более точного выяснения вопроса филогенетических связей видов *A. lamarckii* и *A. salviifolium*, необходимо более детальное и разностороннее их изучение, с привлечением всех новейших методов систематики.

Анализируя данные табл. 4, нетрудно прийти к выводу, что виды рода *Alangium* весьма различны. Среди них имеются как 3-4-5-борозднопоровые, так и многопоровые; как с извилистой скульптурой, так и с бородавчатой. При всем этом разнообразии наблюдается определенная закономерность. Так, у 3 (4)-борозднопоровых микроспор экина имеет струйчатую (*A. macrophyllum*) или извилистую скульптуру, иногда переходящую в сетчатую. (3), 4, 5-борозднопоровые микроспоры имеют сильно уменьшенные в размере борозды и бородавчатую скульптуру. Бородавки при более сильном увеличении представляются в виде столбиков булавовидной формы, головки которых плавно переходят в ножки (*A. faberi*) или почти сидячие (*A. vitiense*). У

* При электронном микроскопировании большую помощь мне оказала С. А. Саркисян.

В и д ы	Бороздно- поровые	Поровые	Бородав- чатые
<i>A. begoniifolium</i>	3, 4	—	—
<i>A. ebenaceum</i>	3	—	—
<i>A. griffithi</i>	3, (4)	—	—
<i>A. javanicum</i>	3, (4)	—	—
<i>A. macrophyllum</i>	3	—	—
<i>A. meyeri</i>	3	—	—
<i>A. nobile</i>	3	—	—
<i>A. platanifolium</i>	3, (4)	—	—
<i>A. ridleyi</i>	3, 4	—	—
<i>A. faberi</i>	(3), 4, 5	—	+
<i>A. vitifense</i>	(3), 4, 5	—	+
<i>A. lamarcki</i>	—	4—8	+
<i>A. salviifolium</i>	—	4—8	+

Т а б л и ц а 4

Форма	Скульптура
сплющено-сфероидальная	извилистая
"	"
сфероидальная	извилистая, почти сетчатая
сплющено-сфероидальная	извилистая
"	струйчатая
сфероидальная	извилистая, почти сетчатая
сплющено-сфероидальная	извилистая
сфероидальная	сетчатая
сплющено-сфероидальная	извилистая
сфероидальная	неравномерно-бородавчатая, бородавки несколько удлиненной формы
"	неравномерно-бородавчатая, бородавки почти сидячие
сплющено-сфероидальная	неравномерно-крупнобородавчатая, бородавки округлые
сфероидальная	неравномерно-мелкобородавчатая, бородавки уплощенные

4—8-поровых микроспор в очень редких случаях наблюдаются слабо-выраженные борозды, скульптура пыльцевых зерен бородавчатая. Столбики с очень короткими ножками, головки округлые (*A. lamarcki*) или несколько уплощенные (*A. salviifolium*).

В ы в о д ы

Палинологическая ревизия рода *Alangium* Lam. приводит нас к убеждению о гетерогенности рода. Виды рода *Alangium* четко подразделяются на три группы, среди которых наиболее примитивна группа *Alangium ridleyi*, где в основном встречаются 3, (4)-борозднопоровые микроспоры, наиболее же высокоорганизованным является подрод *Alangium* с многопоровой спородермой. Как бы промежуточное положение занимает группа *Alangium vitiense*, имеющая (3), 4, 5-борозднопоровые микроспоры. Необходимо отметить тот факт, что определенный тип апертур коррелирует с типом скульптуры экины. Наши данные не согласуются с принятым мнением о идентичности видов *A. salviifolium* и *A. lamarcki*, ибо палинологически они довольно четко обособлены. Сем. *Alangiaceae* во многом проявляет сходство с *Cornaceae* (*Aucuba*) и *Mastixiaceae* и его вполне возможно рассматривать в объеме пор. *Cornales*. Однако многими характерными признаками и особенно строением оболочки микроспор, сем. *Alangiaceae* является наиболее подвинутым среди остальных семейств данного порядка.

Ереванский государственный университет,
биологический факультет

Постулило 19.VI 1967 г.

Ե. Ն. ԵՐԱՄՅԱՆ

ALANGIUM LAM. ՅԵՂԻ ՊԱԼԻՆՈՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱՆ ԿԱՊԱՆՈՒ ՆՐԱ ՅԻԼՈԳԵՆԻԱՅԻ ՀԵՏ

Ա մ փ և փ և ւ մ

Հոգվածում բերված են *Alangium* Lam. ջեղի ներկայացուցիչների պալինոլոգիական ուսումնասիրությունների արդյունքները: Աշխատանքի ժամանակ օգտագործվել են МБИ-3 և էլեկտրոնային «Tesla» BS-242-D միկրոսկոպները: Պալինոլոգիական տեսակետից ցեղը հետերոգեն է: Նրա տեսակները պարզորոշ բաժանվում են երեք խմբի: Մեր տվյալները չեն հաստատում մինչև այժմ գոյություն ունեցող այն կարծիքը, թե *A. salviifolium* և *A. lamarcki* տեսակները սինոնիմ են: Պալինոլոգիական տեսակետից նրանք պարզորոշ անջատվում են: *Alangiaceae* ընտանիքը հանդես է բերում ընդհանրություն *Cornaceae* (*Aucuba*) և *Mastixiaceae* ընտանիքների հետ: Այն կարելի է դասել *Cornales* կարգին, ըստ որում, որպես առավել առաջխաղացած ընտանիքը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Тахтаджян А. Л. Система и филогения цветковых растений. М.—Л., 1966.
2. Bentham et Hooker. Flora of British Yndia, 1879.
3. Bloembergen S. Blumea, vol. 1, 2, 1935.
4. Engler A. und Prantl P. Die Natürlichen Pflanzenfamilien, 1931.
5. Erdtman G. Pollen morphology and Plant taxonomy, 1952.
6. Gopinath D. M. Proc. Ynd. Acad. Sci., vol. 20, 5, 13, 1944.
7. Gopinath D. M. Proc. Ynd. Acad. Sci., vol. 22, sect. B, 4, 1945.
8. Hallier H. Ueber Gaertner'sche Gattungen und Arten unsicherer stellung, etni-ge Rubiaceen, Sapotaceen, Cornaceen und über versunkene Querverbindungen der Tropenländer, 1918.
9. Hutchinson A. Families of Flowering Plants, I, Dicotyledons, 1926.
10. Schnarf K. Stizb. Acad. Wien. math. Nat., Kl. 131, Abt. 1, 1922.
11. Takhtajan A. L. Die Evolution der Angiospermen, 1959,
12. Wangerin W. Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern. Bd. XXXVIII, H. 2, Nr. 86, 1906.
13. Wangerin W. Alangiaceae in Engler's Das Pflanzenreich, 41 (4), 1910.

Э. А. НАЗАРОВА

К КАРИОЛОГИИ ПОДСЕМ. CICHORIOIDEAE КИТАМ.
СЕМ. ASTERACEAE*

Как известно, в последнее время кариосистематические исследования приняли довольно широкий размах, поскольку данные о числе и морфологии хромосом позволяют вносить коррективы в систематическое положение таксона, с большей точностью судить о его объеме, а также делать выводы и обобщения филогенетического порядка.

В связи с систематической обработкой подсемейства Cichorioideae для «Флоры Армении» мною проводится и кариологическое изучение представителей этого подсемейства, так как, несмотря на наличие целого ряда монографических работ [4, 7—9] и довольно обширных и детальных обработок [1—3], систематическое положение ряда видов и даже родов этого подсемейства остается неясным. Ниже приводятся кариологические описания изученных мною видов, причем для одних кариологическая характеристика приводится впервые, для другой же части видов подтверждаются существующие в литературе описания. Выводы таксономического и филогенетического порядка будут сделаны после завершения изучения всех спорных таксонов.

Число и морфология хромосом изучались в меристематической ткани корешков, полученных из семян. Была использована методика изготовления давленных постоянных препаратов: предобработка 2% парадихлорбензолом в течение 1 часа, фиксация в 5-минутном фиксаторе [5], промывка в 1N растворе HCl, холодный гидролиз в 50% HCl, окраска реактивом Шиффа, промывка в воде, изготовление мазка, проводка через бутиловый спирт и ксилол, перенос в бальзам. Рисунки выполнялись с помощью РА-4. При описании морфологии хромосом приняты следующие обозначения: М—метацентрические, SM—субметацентрические, А—acroцентрические и А^s—acroцентрические со спутником хромосомы.

Кариологически впервые описаны следующие 10 видов:

1. *Crepis sonchifolia* (Bieb.) С. А. Меу. Место сбора: Участок живой флоры Армянской ССР при Ереванском ботаническом институте (привезен с окр. с. Бабаджан Севанского бассейна), 13.VIII 1966. $2n=8$, $x=4$. В диплоидном наборе имеет три пары субметацентрических хромосом, незначительно различающихся по длине и соотношению плеч, и одну пару акроцентрических спутничных хромосом. Формула кариотипа: $2n=6SM+2A^s=8$ (рис. 1а, б).

* Сообщение первое.

2. *Crepis willdenowii* Czer. Место сбора: Грузинская ССР, Джавахетия, ущ. Тетроби, 24.VIII 1964, Л. Хинтибидзе; Армянская ССР, бассейн оз. Севан, г. Шиш-Кая, 3.VIII 1966, Э. Назарова. $2n=10$, $x=5$. В диплоидном наборе имеет четыре пары субметацентрических и одну пару акроцентрических хромосом со спутниками. Формула кариотипа: $2n=8SM+2A^s=10$ (рис. 1 с, d).

3. *Crepis rhoeadifolia* Bieb. Место сбора: Армянская ССР, Ереван, Канакер, 27.X 1965, Э. Назарова. $2n=10$, $x=5$. В диплоидном наборе имеет одну пару коротких метацентрических хромосом, три пары субметацентрических и одну пару акроцентрических спутничных хромосом. Формула кариотипа: $2n=2M+6SM+2A^s=10$ (рис. 1, е, f).

4. *Lagoseris sahendi* (Boiss. et Buhse) Czer. Место сбора: Армянская ССР, Егегнадзорский район, между с. Хачик и с. Гнишик, 5.VIII 1963, А. Л. Тахтаджян, А. Погосян; Сисианский район, окрестности с. Аравус, 6.VII 1966, Э. Назарова. $2n=10$, $x=5$. В диплоидном наборе имеет четыре пары субметацентрических и одну пару акроцентрических спутничных хромосом. Формула кариотипа: $2n=8SM+2A^s=10$ (рис. 1 g, h).

5. *Lagoseris glaucescens* (C. Koch) Sosn. Место сбора: Армянская ССР, Октемберянский район, окр. г. Октемберян, 13.V 1966, Э. Назарова. $2n=10$, $x=5$. В диплоидном наборе имеет одну пару метацентрических, одну пару субметацентрических и три пары акроцентрических хромосом, из которых одна пара несет спутники. Формула кариотипа: $n=2M+2SM+4A+2A^s=10$ (рис. 1 i, j).

6. *Picris pauciflora* Willd. Место сбора: Армянская ССР, Арташатский район, с. Кахцрашен, г. Илкасар, 9.VI 1965, Э. Габриэлян, В. Манакян, Н. Гохтуну $2n=10$, $x=5$. В диплоидном наборе имеет пару субметацентрических и четыре пары акроцентрических хромосом, из которых одна пара, самая длинная в наборе, несет спутники. Формула кариотипа: $2n=2SM+6A+2A^s=10$ (рис. 2 а, b).

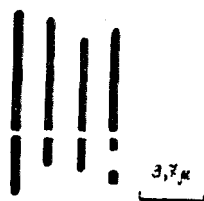
7. *Lactuca georgica* Grossh. Место сбора: Грузинская ССР, Шираки, 2.IX 1966. $2n=18$, $x=9$. В диплоидном наборе имеет восемь пар субметацентрических и одну пару (самую короткую по длине) метацентрических хромосом. Одна пара субметацентрических хромосом на длинном плече несет спутники. Формула кариотипа: $2n=2M+14SM+2SM^s=18$ (рис. 2 с, d).

8. *Cephalorrhynchus takhtadzhianii* (Sosn.) Kirp. Место сбора: Армянская ССР, Абовянский район, правый берег р. Азат, напротив массива Еранос, гаммада, 18.V 1964, Э. Назарова. $2n=18$, $x=9$. В диплоидном наборе имеет пять пар субметацентрических и четыре пары метацентрических хромосом, из которых одна пара со спутниками. Формула кариотипа: $2n=6M+10SM+2M^s=18$ (рис. 2 е, f).

9. *Reichardia dichotoma* (Vahl.) Freyn. Место сбора: Армянская ССР, бассейн оз. Севан, Артаниш, 29.VIII 1965, А. Барсегян; Грузинская ССР, Тбилиси, ущ. р. Дабаханки, 3.X 1966, Э. Назарова. $2n=18$, $x=9$. В диплоидном наборе имеет четыре пары метацентрических и пять пар суб-



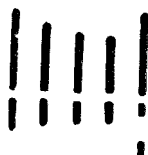
a



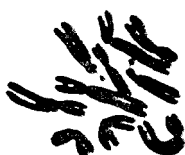
b



c



d



e



f



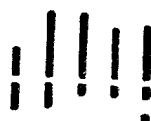
g



h



i



j

Рис. 1. Кариотип и кариогамма; a, b — *Crepis sonchifolia* (Bieb.) C. A. Mey.; c, d — *C. willdenowii* Czer.; e, f — *C. rhoeadifolia* Czer.; g, h — *Lagoseris sahendi* (Boiss. et Buhse) Czer.; i, j — *L. glaucescens* (C. Koch) Sosn. (Увел. 7×9%).

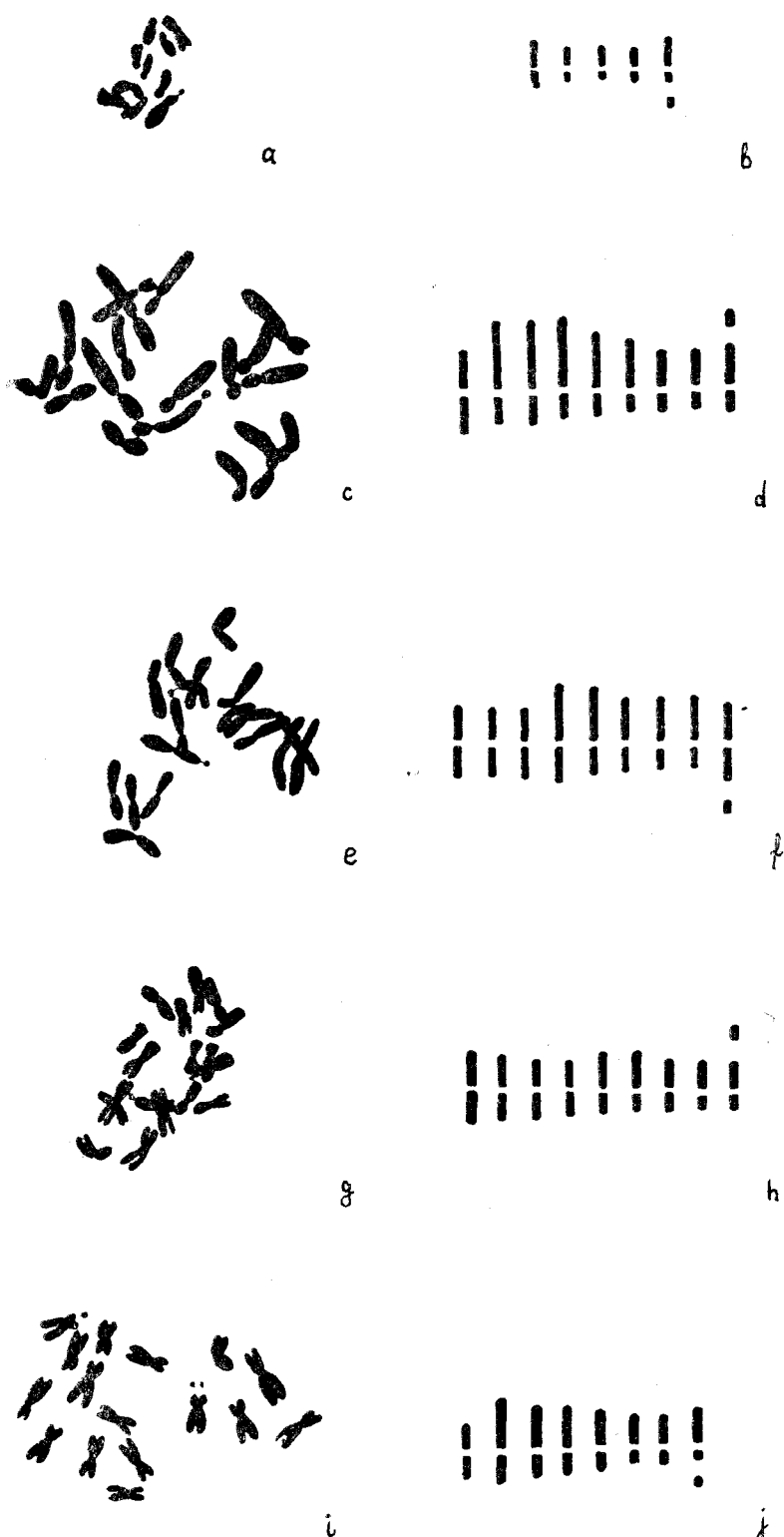


Рис. 2. Карнотип и карнограмма: а, б — *Picris pauciflora* Willd.; с, д — *Lactuca georgica* Grossh.; е, ф — *Cephalorrhynchus takhtadzhianii* (Sosn.) Kirp.; г, h — *Reichardia dichotoma* (Vahl.) Freyn., и, j — *R. gaditana* (Willk.) P. Cout. (Увел. 7×90).

метацентрических хромосом, из которых одна пара несет спутники. Формула кариотипа: $2n=8M+8SM+2SM^s=18$ (рис. 2 g, h).

10. *Reichardia gaditana* (Willk.) P. Cout. Материал получен из Ботанического сада г. Коимбра, Португалия, 1966. $2n=16$, $x=8$. В диплоидном наборе имеет одну пару метацентрических, шесть пар субметацентрических хромосом и одну пару акроцентрических со спутниками. Формула кариотипа: $2n=2M+12SM+2A^s=16$ (рис. 2 i, g).

Для следующих 12 видов, собранных в Армянской ССР и Грузинской ССР (*Crepis setosa* Haller), подтверждаются существующие в литературе данные по числу и морфологии хромосом: 1. *Crepis alpina* L. $2n=10$, [4]; 2. *Crepis foetida* L., $2n=10$, [4]; 3. *Crepis marschallii* (C. A. Mey.) F. Schultz, $2n=8$, [4]; 5. *Crepis pulchra* L., $2n=8$, [4]; 6. *Crepis setosa* Haller, $2n=8$, [4]; 7. *Crepis sibirica* L., $2n=10$, [4]; 8. *Lactuca serriola* Torner, $2n=18$, [6, 8, 10]; 9. *Lagoseris sancta* L., $2n=10$, [4, 10]; *Lapsana communis* L., $2n=14$, [8, 9]; 11. *Leontodon asperimus* (Willd.) Boiss., $2n=8$, [9]; 12. *Picris hieractioides* L., $2n=10$, [6].

Ботанический институт
АН АрмССР

Поступило 17.II 1967 г.

Է. Ա. ՆԱԶԱՐԱՎԱՆ

ASTERACEAE ԸՆՏԱՆԻՔԻ CICHORIOIDEAE KITAM. ԵՆԹԱԸՆՏԱՆԻՔԻ ԿԱՐԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո մ

Վերջին շրջանում կարիոսիստեմատիկական ուսումնասիրությունները լայն թափ են ստացել, որովհետև քրոմոսոմների թվի և մորֆոլոգիայի վերաբերյալ տվյալները հնարավորություն են ընձեռում ուղղումներ մտցնելու այս կամ այն տարսոնի սիստեմատիկական դրության մեջ, մեծ ճշգրտությամբ դատելու նրա ծավալի մասին և ֆիլոգենետիկական կարգի հետևությունների ու հզրակացությունների հանգեկու:

«Հայաստանի ֆլորայի» համար մշակում կատարելու կապակցությամբ նախաձեռնվել է Cichorioideae Kitam. ենթաընտանիքի կարիոլոգիական ուսումնասիրությունը:

Սույն հաղորդման մեջ գրականությունում եղած 12 տեսակների կարիոլոգիական տվյալների հաստատման հետ միասին բերվում են ևս 10 տեսակների քրոմոսոմների թիվն ու մորֆոլոգիան, որոնց ուսումնասիրությունը կատարվել է առաջին անգամ: Ստորև տրվում են այդ 10 տեսակների կարիոտիպերի բանաձևերը, որոնց տառային նշանակումները հետևյալներն են՝ M — մետացենտրիկ, SM — սուբմետացենտրիկ, A — ալոոցենտրիկ A^s — ուղեկիցներով ալոոցենտրիկ:

1. *Crepis sonchifolia* (Bieb.) C. A. Mey. $2n=6SM+2A^s=8$; 2. *C. willdenowii* Czer. $2n=8SM+2A^s=10$; 3. *C. rhoeadifolia* Bieb. $2n=2M++6SM+2A^s=10$; 4. *Lagoseris sahendi* (Boiss. et Buhse) Czer. $2n=8SM++2A^s=10$; 5. *L. glaucescens* (C. Koch) Sosn. $2n=2M+2SM+4A+2A^s=$

=10; 6. *Picris pauciflora* Willd. $2n=2SM+6A+2A^s=10$; 7. *Lactuca georgica* Grossh. $2n=2M+14SM+2SM^s=18$; 8. *Cephalorrhynchus takhtadzhianii* (Sosn.) Kirp. $2n=6M+10SM+2M^s=18$; 9. *Reichardia dichotoma* (Vahl.) Freyn $2n=8M+8SM+2SM^s=18$; 10. *R. gaditana* (Willk.) P. Cout. (Portugal), $2n=2M+12SM+2A^s=16$.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Васильев В. Н. Флора СССР, т. XXIX, 1964.
2. Кирпичников М. Э. Флора СССР, т. XXIX, 1964.
3. Черепанов С. К. Флора СССР, т. XXIX, 1964.
4. Babcock E. B. Univ. Calif. Publ. Bot., v. 22, 1947.
5. Battaglia E. Caryologia, v. IX, 2, 1957.
6. Darlington C. a. Wylie A. Chromosome of Flowering Plants, London, 1955.
7. Lindqvist K. Hereditas, 41, 1—2, 1960.
8. Love A. a. Love D. Chromosome numbers of central and northwest european plant species, Stockholm, 1961.
9. Stebbins G. L., Jenkins Y. A. a. Walters M. S. Univ. Calif. Pres., v. XXVI, 1953.
10. Thompson R. C., Whitaker T. W. a. Kosar W. F. Jour. Agr. Res., v. 63, 2, 1941.

Լ. Գ. ԳՈԼՈՒԽԱՆՅԱՆ

ՑԱՆՔԻ ԺԱՄԿԵՏԻ ՈՒ ԶԵՎԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՈԼՈՒԻ ԲԵՐՔԱՏՎՈՒԹՅԱՆ
ՎՐԱ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԼԵՌՆԱ-ՏԱՓԱՍՏԱՆԱՅԻՆ ԳՈՏՈՒ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Հայաստանի լեռնա-տափաստանային գոտու պայմաններում ոլոռի ցանքի լավագույն ժամկետն ու ձևը պարզելու նպատակով 1965—1966 թվականներին մենք Հրազդանի շրջանի Ալափարս գյուղի սովխոզում՝ ջրովի ու անջրդի պայմաններում կատարել ենք համապատասխան ուսումնասիրություններ:

Ցանվել է ոլոռի՝ հեռանկարային, մանրահատիկ, վաղահաս Ռամոնսկի — 77 սորտը, 1,2 միլիոն ծլունակ հատիկ մեկ հեկտարին:

Ոլոռը ջերմության նկատմամբ քիչ պահանջկոտ է, նրա սերմերը ծլում են 1—20° ջերմության պայմաններում, իսկ ծիլերը դիմանում են մինչև —6° երկարատև սառնամանիքներին: Ոլոռը խիստ պահանջկոտ է հողի խոնավության նկատմամբ, հատկապես զարգացման առաջին շրջանում: Ոլոռի սերմերը ուռչելու համար անհրաժեշտ է 100—110% ջուր սերմի քաշից: Ոլոռի բույսերի ծաղկումը և հատիկալիցը նորմալ է ընթանում չափավոր ջերմության և օդի բարձր խոնավության պայմաններում: Նշված կենսաբանական առանձնահատկությունները բնորոշում են ոլոռը որպես վաղ ցանվող կուլտուրա:

Ոլոռի վաղ ցանքի բարձր արդյունավետության մասին նշել են մի շարք հեղինակներ, հենվելով կատարած փորձերի տվյալների վրա [1,8,12]: Բայց հետազոտողներից ոմանք գտնում են, որ ոչ բոլոր հողա-կլիմայական պայմաններում է, որ կարելի է ոլոռի վաղ ցանքից ստանալ բարձր և կայուն բերք: Օրինակ, Վ. Բենցը [3] նշում է, որ խոպանի երկրամասում ոլոռի բարձր բերք կարելի է ստանալ միայն մաշիսի երկրորդ տասնօրյակում կատարված ցանքից, որովհետև այդ պայմաններում զարնանային տեղումների հիմնական մասը լինում է նշված ժամանակ:

Ոլոռի ցանքի լավագույն ժամկետը պարզելու նպատակով մենք կատարել ենք վաղ զարնանային (այն ժամանակ, երբ հնարավոր է դաշտ մտնել՝ ապրիլի առաջին և երկրորդ տասնօրյակում), զարնանային (ապրիլի երրորդ և մաշիսի առաջին տասնօրյակում) և ուշ զարնանային (մաշիսի երկրորդ և երրորդ տասնօրյակում) ցանք:

Ցանքի նշված ժամկետներում օդի օրական միջին ջերմաստիճանը վաղ զարնանային ժամկետում եղել է 3,2—5,4°, զարնանային ժամկետում՝ 7,2—9,0° և ուշ զարնանային ժամկետում՝ 10,6—11,9°:

Վեգետացիայի ընթացքում կատարել ենք ֆենոլոգիական դիտողություններ, որոնց արդյունքները բերված են աղյուսակ 1-ում:

Ինչպես երևում է բերված տվյալներից, ցանքի տարբեր ժամկետները ազդում են ոլոռի զարգացման փուլերի անցման, հետևաբար և վեգետացիոն շրջանի ընդհանուր տևողության վրա: Վեգետացիոն շրջանի այգպիսի կրճա-

* Աշխատանքը կատարված է Հ. Տ. Սմբատյանի ղեկավարությամբ:

տումը ուշ ցանքերում կախված է ջերմության և լուսային պայմանների համապատասխան դրսևորումից ու դրանց ազդեցությունից ոլոռի աճի ու վարգացման վրա:

Աղյուսակ 1

Ցանքի ժամկետների ազդեցությունը ոլոռի վարգացման փուլերի անցման և վեգետացիոն շրջանի տևողության վրա, օրերով (1965—1966 թթ. միջին տվյալներով):

Ցանքի ժամկետները	Ջրովի պայմաններում				Անջրդի պայմաններում			
	ցանքից— ծլումը	ծլումից— ծաղկումը	ծաղկումից— լրիվ հասուն- ացումը	վեգետացիոն շրջանի տևո- ղությունը	ցանքից— ծլումը	ծլումից— ծաղկումը	ծաղկումից— լրիվ հասուն- ացումը	վեգետացիոն շրջանի տևո- ղությունը
Վաղ զարնանային	17	47	39	103	19	41	35	95
Գարնանային	13	43	35	91	15	38	31	84
Ուշ զարնանային	10	37	33	80	13	36	28	77

Չնայած վաղ զարնանային ցանքի դեպքում ոլոռի վեգետացիոն շրջանի տևողությունը երկար է, սակայն բույսերը աճում են փարթամ և ինտենսիվ, բույսերի վրա առաջանում են ավելի շատ ունդեր ու սերմեր:

Ցանքի ժամկետները տարբեր ձևով են ազդում ոլոռի բերքի ստրուկտուրայի վրա:

Աղյուսակ 2

Ցանքի ժամկետների ազդեցությունը ոլոռի բերքի ստրուկտուրայի վրա (1965—1966 թթ. միջին տվյալներով)

Ցանքի ժամկետները	Ջրովի պայմաններում				Անջրդի պայմաններում			
	բույսերի բարձրությունը սմ	1 բույսի վրա ունդերի թիվը	1 ունդի մեջ սերմերի թիվը	սերմերի վա- ցարձակ կշիռը գ	բույսերի բարձրությունը սմ	1 բույսի վրա ունդերի թիվը	1 ունդի մեջ սերմերի թիվը	սերմերի վա- ցարձակ կշիռը գ
Վաղ զարնանային	108,8	9,8	5,9	220,8	76,6	5,5	5,0	191,6
Գարնանային	102,6	8,2	5,2	216,5	70,8	3,5	4,3	186,9
Ուշ զարնանային	85,3	6,0	4,3	194,6	53,2	2,6	3,8	177,1

Ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ թե՛ ջրովի և թե՛ անջրդի պայմաններում, ցանքի վաղ զարնանային ժամկետում բույսերը լինում են բարձր և յուրաքանչյուր բույսի վրա առաջանում են ավելի շատ ունդեր, իսկ ունդերի մեջ՝ շատ սերմեր:

Վաղ զարնանային ցանքը ազդում է նաև սերմերի բացարձակ կշռի վրա, զգալի չափով ավելացնելով այն:

Ոլոռի աճի ու վարգացման, ինչպես նաև բերքի ստրուկտուրայի վրա:

առանձնապես մեծ ազդեցություն է թողնում խոնավության գործոնը: Ուռագումը կայուն և ավելի բարենպաստ պայմաններ է ստեղծում ոլոռի աճի ու զարգացման համար, որը և նպաստում է բերքի ստրուկտուրայի ցուցանիշների՝ բույսերի բարձրության, մեկ բույսի վրա ունդերի քանակի և ունդերի մեջ սերմերի քանակի ավելացմանը ցանքի բոլոր ժամկետներում:

Յանքի ժամկետները որոշակի փոփոխություններ առաջացնելով ոլոռի աճի ու զարգացման, ինչպես նաև բերքի ստրուկտուրայի մեջ, մեծ չափով ազդում են նաև կանաչ զանգվածի ու սերմի բերքատվության վրա:

Աղյուսակ 3-ում բերված են տարբեր ժամկետներում ցանված ոլոռի բերքատվության տվյալները:

Աղյուսակ 3

Յանքի ժամկետների ազդեցությունը ոլոռի կանաչ զանգվածի, սերմի և ծղոտի բերքատվության վրա (1965—1966 թթ. միջին տվյալներով):

Յանքի ժամկետները	Բերքը ց/հ						Հատիկ ծղոտ	+
	կանաչ զանգված	կերակրի միավոր	սերմ	ծղոտ	հատիկի բերքա- տվու- թյունը			
						կերակրի միավոր		
Զրովի պայմաններում								
Վաղ դարձնանային	325,9	42,4	35,1	55,9	1:1,59	53,8		
Գարնանային	291,8	37,9	29,9	46,4	1:1,55	45,7		
Ուշ դարձնանային	244,4	31,8	23,6	36,0	1:1,56	36,0		
Անջրդի պայմաններում								
Վաղ դարձնանային	215,8	28,1	16,4	32,1	1:1,95	26,5		
Գարնանային	168,4	21,9	12,4	27,3	1:2,23	20,5		
Ուշ դարձնանային	107,3	14,0	8,4	19,0	1:2,26	14,2		

Ստացված տվյալներից երևում է, որ ոլոռի կանաչ զանգվածի և սերմի ամենաբարձր բերք ստացվում է վաղ դարնանը կատարված ցանքից՝ ինչպես ջրովի, այնպես էլ անջրդի պայմաններում: Փանի որ վաղ դարնանային ցանքից ամենաբարձր բերքն է ստացվում, ապա միավոր տարածությունից ամենաբարձր կերային միավորներ ստացվում են այդ ժամկետում ցանված ոլոռից: Զրովի պայմաններում ոլոռի կանաչ զանգվածի և սերմի բերքը ցանքի բոլոր ժամկետներում ստացվում է 1,5—2 անգամ ավելի, քան անջրդի պայմաններում:

Կարևոր է նշել, որ եթե ջրովի պայմաններում ցանքի բոլոր ժամկետներում ստացվող բերքի մեջ կերային միավորների ելունքը համեմատաբար բարձր է լինում սերմի համար մշակելիս, ապա անջրդի պայմաններում, ընդհակառակը, ավելի շատ կերային միավորներ ստացվում են կանաչ զանգվածի համար մշակելիս: Դա բացատրվում է նրանով, որ լեռնա-տափաստանային գոտում ոլոռի ունդերի կազմավորման և հատիկակալիցի շրջանում տեղումները սակավ են լինում, որը և անդրադառնում է սերմի բերքի վրա:

Այստեղից կարելի է եզրակացնել, որ այդ գոտու ջրովի հողերում ոլոռը կարելի է մշակել թե՛ կանաչ զանգված և թե՛ սերմ ստանալու համար, իսկ անջրդի պայմաններում՝ հիմնականում կանաչ զանգված ստանալու համար:

Ցանքի ձևը ագրոտեխնիկական կոմպլեքսում կարևոր միջոցառումներից մեկն է, որն ուղղված է բույսերի համար նպաստավոր արտաքին պայմաններ ստեղծելուն՝ կախված տվյալ կուլտուրայի կենսաբանական հատկանիշներից, արտադրական խնդիրներից և հողակլիմայական պայմաններից: Դրա համար էլ ցանքի տարբեր ձևերը հնարավորություն են տալիս միավոր տարածություն վրա սերմերը այնպես տեղաբաշխել, որպեսզի յուրաքանչյուր անհատ բույս ունենա լավագույն սնման մակերես և ապահովի առավել բարձր բերք:

Մեր փորձերը ցույց են տվել, որ ոլոռի ցանքի օպտիմալ նորման լեռնատափաստանային գոտու պայմաններում հանդիսանում է 1,2 մլն ծլունակ հատիկ մեկ հեկտարին: Մեր նպատակն է եղել պարզել, թե այդ նորման ցանքի ինչպիսի ձևի դեպքում կարող է ապահովել ոլոռի կանաչ զանգվածի և սերմի ամենաբարձր բերք լեռնատափաստանային գոտու պայմաններում: Փորձարկվել են ցանքի հետևյալ ձևերը՝ նեղաշար (7,5 սմ), սովորական շարային (15 սմ) և լայնաշար (30 սմ):

Ոլոռի ցանքի տարբեր ձևերի արդյունավետության վերաբերյալ այժմ կան երկրի տարբեր գոտիներում կատարված փորձերից ստացված շատ տրվյալներ: Հետազոտողների մի մասը առավելությունը տալիս է լայնաշար ցանքի ձևին [9, 13, 17]: Հետազոտողներից ոմանք էլ առավելությունը տալիս են սովորական շարային ցանքի ձևին [5, 6, 10, 15, 19 և ուրիշներ]:

Մեր փորձերում կատարված ֆենոլոգիական դիտողությունները ցույց են տվել, որ նեղաշար ցանքի դեպքում ոլոռի վեգետացիոն շրջանի տևողությունը կրճատվում է 4—5 օրով, համեմատած լայնաշար ցանքի ձևի հետ, սովորական շարային ցանքի դեպքում 2—3 օրով: Վեգետացիոն շրջանի տևողության կրճատումը տեղի է ունենում շնորհիվ այն բանի, որ ոլոռի բույսերը նեղաշար ցանքի դեպքում միավոր տարածության վրա ավելի համաչափ են դասավորվում:

Ինչպես հայտնի է, ոլոռը սկզբնական շրջանում աճում է արագ, որի շնորհիվ ծածկում է հողի մակերեսը և այդպիսով ճնշում միամյա մոլախոտերից շատերի աճը և պայքարում նրանց դեմ [2, 7, 18, 20 և ուրիշներ]:

Մեր դիտողությունները ցույց են տալիս, որ 1965—1966 թթ. ընթացքում ոլոռի ցանքերում մոլախոտերի միջին քանակությունը ջրովի պայմաններում մեկ քառակուսի մետրի վրա նեղաշար ցանքում եղել է 10 հատ, սովորական շարային ցանքում 15 հատ, իսկ լայնաշար ցանքում՝ 24 հատ, անջրդի պայմաններում, համապատասխանորեն՝ 14, 18, 30 հատ: Այդ ստացվում է այն պատճառով, որ նեղաշար և սովորական շարային ցանքերում, շնորհիվ միջշարային տարածությունների փոքրության, ոլոռի բույսերը արագ աճելով՝ հնարավորություն չեն տալիս մոլախոտերին աճելու, իսկ լայնաշար ցանքերում այդ երևույթը համեմատաբար ավելի ուշ է տեղի ունենում, որի հետևանքով մոլախոտերը արդեն բավական աճած են լինում: Նեղաշար ցանքերում, բացի մոլախոտերի քանակի քչությունից, եղածներն էլ շատ նվազ էին սովորական շարային և լայնաշար ցանքերի համեմատությամբ:

Ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ ինչպես ջրովի, այնպես էլ անջրդի պայմաններում բույսերի բարձրությունը, մեկ բույսի վրա ունդերի

թիվը, մեկ ունդի մեջ սերմերի թիվը և սերմերի բացարձակ կշիռը ամենից բարձր են լինում նեղաշար ցանքի դեպքում:

Աղյուսակ 4

Ոլոռի բերքի ստրուկտուրան՝ կախված ցանքի ձևից (1965—1966 թթ. միջին տվյալներով)

Ցանքի ձևը	Ջրովի պայմաններում				Անջրդի պայմաններում			
	բույսերի բարձրու- թյունը սմ	1 բույսի վրա ունդերի թիվը	1 ունդի սերմերի թիվը	սերմերի բացարձակ կշիռը գ	բույսերի բարձրու- թյունը սմ	1 բույսի վրա ունդերի թիվը	1 ունդի սերմերի թիվը	սերմերի բացարձակ կշիռը
Նեղաշար (7,5 սմ)	111,8	10,6	6,2	222,9	80,5	6,4	5,3	203,9
Շարային (15 սմ)	104,9	9,7	5,7	216,8	76,6	5,5	5,1	197,3
Լայնաշար (30 սմ)	103,5	8,9	5,5	208,3	74,1	5,1	4,8	193,7

Փորձի տվյալները (աղյուսակ 5) ցույց են տալիս, որ ինչպես ջրովի, այնպես էլ անջրդի պայմաններում, ոլոռի կանաչ զանգվածի և սերմի ամենաբարձր բերք ստացվում է նեղաշար ցանքի տարբերակից: Ոլոռի կանաչ զանգ-

Աղյուսակ 5

Ոլոռի կանաչ զանգվածի, սերմի և ծղոտի բերքատվությունը՝ կախված ցանքի ձևից (1965—1966 թթ. միջին տվյալներով):

Ցանքի ձևը	Բերքը ց/հ							
	կանաչ զանգված	կերային միավոր	պրոտեին	սերմ	ծղոտ	հատիկի հա- րաբերու- թյունը ծղոտին	հատիկ+ծղոտ կերային միավոր	պրոտեին
Ջրովի պայմաններում								
Նեղաշար (7,5 սմ)	354,3	46,1	8,9	37,8	50,9	1:1,34	55,9	8,95
Շարային (15 սմ)	326,2	42,4	8,4	34,4	47,9	1:1,36	51,3	8,10
Լայնաշար (30 սմ)	305,9	39,8	7,7	31,8	47,0	1:1,47	48,0	7,66
Անջրդի պայմաններում								
Նեղաշար (7,5 սմ)	242,0	31,5	6,1	17,5	39,5	1:2,31	29,6	4,50
Շարային (15 սմ)	226,2	29,4	5,7	15,9	37,1	1:2,33	27,1	4,20
Լայնաշար (30 սմ)	201,4	26,2	5,0	12,6	34,9	1:2,77	23,2	3,50

վածի բերքը նեղաշար ցանքի տարբերակում 48,4 ց/հ ավելի է եղել համեմատած լայնաշար ցանքի հետ, իսկ սերմի բերքը 6,6 ց/հ ավելի է ստացվել: Անջրդի պայմաններում բերքի հավելումը համապատասխանորեն կազմել է 41,6 և 4,9 ց/հ:

Քանի որ նեղաշար ցանքի ձևի տարբերակից ստացվում է կանաչ զանգվածի և սերմի ամենաբարձր բերք, ուստի ցանքի ձևի այդ տարբերակից ստացվում է ամենից շատ կերային միավոր և մարսելի պրոտեին:

Մեր ուսումնասիրությունները հիմք են տալիս մեզ անելու հետևյալ եզրակացությունները

Հայաստանի լեռնա-տափաստանային գոտու ջրովի և անջրդի պայմաններում 1965—1966 թթ. քննադրում մեր կատարած ուսումնասիրությունները հնարավորություն են տալիս հիմնավորելու ոլոռի ցանքի օպտիմալ ժամկետի ու ցանքի լավագույն ձևի հետ կապված հարցերը:

Հաշվի առնելով, որ ոլոռի սերմերն սկսում են ծլել ցածր ջերմաստիճանի պայմաններում ($+1-2$ աստիճանում) և որ սերմերի ծլման համար պահանջվում է մեծ քանակությամբ ջուր, անհրաժեշտ է ոլոռի ցանքը կատարել վաղ ժամկետում՝ այն ժամանակ, երբ հնարավոր է դաշտ մտնել:

Ոլոռի վեգետացիոն շրջանի տևողությունը ավելի ուշ կատարված ցանքերում, համեմատած վաղ զարնանային ցանքերի հետ, զգալի չափով կրճատվում է ինչպես ջրովի, այնպես էլ անջրդի պայմաններում: Դա կախված է ջերմային ու լուսային, ինչպես նաև խոնավության պայմաններից, որոնք իրենց համապատասխան դրսևորումն են գտնում և բույսերի աճն ու զարգացումը պայմանավորում ցանքի տարբեր ժամկետներում:

Թե՛ ջրովի և թե՛ անջրդի պայմաններում վաղ զարնանային ցանքը զգալի չափով նպաստում է ոլոռի աճին՝ բույսերը լինում են բարձր: Վաղ զարնանային ցանքերում յուրաքանչյուր բույսի վրա առաջանում են ավելի շատ ունդեր, իսկ ունդերի մեջ՝ շատ սերմեր, ավելանում է սերմերի բացարձակ կշիռը:

Ոլոռի կանաչ զանգվածի և սերմի ամենաբարձր բերք ստացվում է վաղ ժամկետում կատարված ցանքից՝ թե՛ ջրովի և թե՛ անջրդի պայմաններում, հետևաբար միավոր տարածությունից ամենից շատ կերային միավոր և մարսելի պրոտեին ստացվում է այդ ժամկետում կատարված ցանքից:

Լեռնա-տափաստանային գոտում ցանքի լավագույն ձևը նեղաշար ցանքն է: Համեմատած սովորական շարային և լայնաշար ցանքի ձևերի հետ, նեղաշար ցանքում մոլախոտերի քանակը քիչ է:

Նեղաշար ցանքը բույսերի համար ապահովելով լավագույն սնման մակերես, նպաստում է նրանց նորմալ աճմանն ու զարգացմանը: Լայնաշար ցանքի համեմատությամբ նեղաշար ցանքում 4—5 օրով կրճատվում է վեգետացիոն շրջանի տևողությունը, բույսերը լինում են ավելի բարձր, յուրաքանչյուր բույսի վրա առաջանում են ավելի շատ ունդեր, իսկ ունդերի մեջ՝ շատ սերմեր, ավելանում է հատիկի բացարձակ կշիռը:

Ոլոռի կանաչ զանգվածի և սերմի ամենաբարձր բերք ստացվում է նեղաշար ցանքից՝ թե՛ ջրովի և թե՛ անջրդի պայմաններում:

Ոլոռի աճման ու զարգացման, ինչպես նաև բերքի ստրուկտուրայի վրա առանձնապես մեծ ազդեցություն է թողնում խոնավության գործոնը: Ոռոգումը կայուն և ավելի բարենպաստ պայմաններ է ստեղծում ոլոռի աճման ու զարգացման համար, որը նպաստում է բերքի ստրուկտուրայի ցուցանիշների՝ բույսերի բարձրության, մեկ բույսի վրա ունդերի թվի և ունդերի մեջ սերմերի թվի ավելացմանը ցանքի բոլոր ժամկետներում և ցանքի տարբեր ձևերի դեպքում:

Անշրդի պայմաններում հատիկի բերքատվության համար համեմատաբար սակավ բարենպաստ պայմանների հետևանքով, ընդհանուր բերքի մեջ հատիկի և ծղոտի հարաբերությունը ավելի լայն է քան ջրովի պայմաններում:

*Անասնաբուծության և անասնաբուծական
դիտա-հետազոտական ինստիտուտ*

Ստացվել է 10. III 1967 թ.

Л. Г. ДОЛУХАНЫАН

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И СПОСОБОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ГОРОХА В УСЛОВИЯХ ГОРНО-СТЕПНОЙ ЗОНЫ АРМЕНИИ

Р е з ю м е

В поливных и богарных условиях горно-степной зоны Армении в 1965—1966 гг. нами были проведены исследования, которые дают возможность установить оптимальный срок и лучший способ посева.

Учитывая, что семена гороха начинают прорастать при низких температурах ($+1-2^{\circ}$) и что для всхожести семян требуется большое количество воды, посев гороха необходимо провести в ранние сроки, практически при первой возможности выхода в поле.

Вегетационный период гороха, посеянного в более поздние сроки, по сравнению с ранневесенним посевом значительно укорачивается. Это связано с тепловым и световым режимом, а также с условиями влажности, которые обуславливают рост и развитие растений.

Как в поливных, так и в богарных условиях ранневесенний посев способствует росту гороха; растения бывают более высокорослые, на каждом растении образуется больше бобиков, а в них больше семян, увеличивается абсолютный вес последних.

Все это в итоге приводит к увеличению урожая зеленой массы и семян, обуславливая больший выход кормовых единиц и переваримого протеина с единицы площади.

В горно-степной зоне лучшим способом посева является узкорядный. По сравнению с обычным рядовым и широкорядным способами посева количество сорняков в узкорядном посеве значительно меньше.

Узкорядный посев, обеспечивая более равномерное распределение растений на площади, способствует их нормальному развитию, сокращению (на 4—5 дней) вегетационного периода, развитию высокорослых растений, образованию большого количества бобиков на растении и большого количества семян в бобиках, а также увеличению абсолютного веса зерна.

Как в поливных, так и богарных условиях наибольший урожай зеленой массы и семян гороха получается при узкорядном посеве.

На рост и развитие гороха, как и на структуру урожая особенно большое влияние оказывает влажность. Орошение создает устойчивые и более благоприятные условия для нормального роста и развития гороха и значительного увеличения урожая зеленой массы и семян.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Р. А. АРУТЮНЯН, В. С. МАРКОСЯН

ИЗУЧЕНИЕ ЛЕЙКОПОЭТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПЛАЗМЫ
МЕТОДИКОЙ КУЛЬТУРЫ КОСТНОГО МОЗГА

В механизме нейро-гуморальной регуляции процессов кроветворения эндогенные стимуляторы гемопоэза—эритропоэтины, лейкопоэтины и тромбопоэтины, наряду с другими факторами, занимают важное место. Из них эритропоэтины исследованы достаточно подробно [2, 4, 8, 11, 15]. Что касается лейкопоэтинов, то эта проблема разработана далеко не полностью.

Имеющиеся немногочисленные исследования показывают, что лейкопоэтины в регуляции лейкопоэза выполняют определенную роль. Выявлено, что содержание лейкопоэтинов в крови животных и человека заметно возрастает в условиях экспериментального извлечения из организма большого количества лейкоцитов [6, 13], при введении кроликам брюшнотифозной вакцины [14], а также при некоторых патологиях системы крови—агранулоцитозе и панмиелофтизе [1]. В этих исследованиях определение содержания лейкопоэтинов производилось, главным образом, с помощью методик *in vivo*: 1) введением исследуемой плазмы животным-реципиентам—кроликам, крысам и мышам [1, 6, 12] и 2) перфузией изолированной конечности реципиента с добавлением в перфузат плазмы, богатой лейкопоэтинами [12]. В обоих случаях в качестве показателей, определяющих наличие того или иного количества лейкопоэтинов, служили изменения в составе элементов белого ряда периферической крови и костного мозга. Следует отметить, что вышеперечисленные методики, имея ряд преимуществ, не лишены определенных недостатков и не всегда обеспечивают стабильность полученных результатов: индивидуальные реактивные особенности системы крови животных-реципиентов приводят к возникновению больших колебаний в исследуемых показателях лейкопоэза. Последнее обстоятельство, естественно, снижает точность полученных данных.

Настоящая работа ставит себе задачу проверить возможность изучения лейкопоэтической активности плазмы животных и человека *in vitro* с помощью определения митотической активности элементов белого ряда в культуре костного мозга при добавлении к нему исследуемых проб плазмы. Известно, что методика культивирования костного мозга с учетом соответствующих сдвигов в эритробластическом ростке или митотической активности элементов эритробластического ростка успешно применяется в исследованиях по эритропоэтинам [5, 10]. Исходя из этого,

мы пришли к предположению, что определение митотической активности элементов лейкобластического ряда в культуре костного мозга также может быть использовано для определения лейкопоэтической активности плазмы. При этом принималось во внимание то обстоятельство, что уровень митотической активности клеток костного мозга является надежным показателем его репродуктивной активности и степени клеточного роста.

Методика опытов. Животными-донорами служили 20 здоровых, половозрелых крыс-самцов, которые были подразделены на две группы. У крыс первой группы изучался уровень лейкопоэтической активности плазмы без каких-либо предварительных вмешательств. Кровь добывалась из брюшной аорты, в стерильных условиях, гепаринизированным шприцем и подвергалась трехкратному центрифугированию. Крысы второй группы подвергались лейкоферезу с помощью быстрого извлечения из организма большого количества лейкоцитов. С этой целью под легким эфирным наркозом крысам внутрибрюшинно вводилось 20 мл стерильного физиологического раствора. Через 12 час. крысам добавочно вводилось 10 мл физиологического раствора и тут же, через эту же иглу, физиологический раствор высасывался обратно в максимальном количестве. Вся эта процедура повторялась 8 раз, через каждые 12 час. В результате этого из организма подопытных крыс удалялось около 1 млрд. лейкоцитов. Спустя 12 час. после последнего лейкофереза, из брюшной аорты, в стерильных условиях, выпускалась вся кровь и трехкратно центрифугировалась для получения плазмы. В качестве стабилизатора использовался раствор гепарина («Рихтер»). Таким образом, с помощью определения митотической активности лейкобластических элементов в культуре костного мозга в наших опытах исследовалась лейкопоэтическая активность плазмы здоровых крыс и плазмы лейкоферетических крыс, богатой лейкопоэтинами.

Костный мозг культивировался в виде суспензии [3, 7]. У здорового кролика из обеих бедренных костей извлекалось около 1 мл костного мозга, который переносился в две пробирки, содержащие по 5 мл изотонического солевого раствора Хэнкса, к которому предварительно добавлялся гепарин. После 10-минутного центрифугирования при 1000 об./мин, осадок костномозговых элементов из обеих пробирок переносился в один флакон, в который добавлялось такое количество гомологичной плазмы, антибиотиков и колхицина, чтобы доля плазмы во всем объеме составляла 2/3, концентрация антибиотиков (пенициллин + стрептомицин)—200 ед. на 1 культуральную пробирку, а содержание колхицина—0,05 мл на 1 пробирку (из рабочего раствора, содержащего 1 : 25 000 колхицина в растворе Хэнкса). После 10-минутного встряхивания суспензия костного мозга переносилась в силиконизированные культуральные пробирки по 0,5 мл. Испытуемая плазма в количестве 0,5 мл добавлялась к суспензии костного мозга. Для контрольного сравнения в отдельные пробирки с костномозговой суспензией добавлялось 0,5 мл раствора Хэнкса. После всего этого пробирки закрывались стерильными резиновыми пробками

и помещались в термостат при 38° на 6 часов. После окончания инкубации все культуральные пробирки центрифугировались и из осадка изготовлялись мазки, которые красились по Паппенгейму. В препаратах подсчитывалось 300 клеток лейкобластического ряда, среди которых отмечались митотически делящиеся клетки: процентное содержание их сравнивалось с процентными показателями митозов, зарегистрированных в контроле—при культивировании костного мозга в растворе Хэнкса. Полученные данные были подвергнуты статистической обработке.

Результаты опытов. Добавление к культуре костного мозга плазмы, взятой у здоровых интактных крыс по сравнению с контролем привело к появлению небольшого, но статистически вполне достоверного усиления митотической активности лейкобластических элементов костного мозга. Содержание митотически делящихся клеток при культивировании костного мозга в присутствии раствора Хэнкса (контроль) составляло $1,0 \pm 0,27\%$. В присутствии плазмы здоровых крыс содержание митозов в элементах белого ряда культивируемого костного мозга составляло $3,3 \pm 0,48\%$. Последнее обстоятельство явно говорит в пользу усиления процесса клеточного деления под влиянием плазмы здоровых крыс. Подробные данные этих опытов представлены в табл. 1.

Культивирование костного мозга в присутствии плазмы лейкоферетических крыс, которая, как уже было отмечено выше, обладает сильно выраженной лейкопоэтической активностью, привело к аналогичным, но более выраженным сдвигам. Содержание митозов в элементах белого ряда культивируемого костного мозга составляло $5,7 \pm 0,4\%$, что убедительно свидетельствует о значительном увеличении количества лейкопоэтинов в плазме лейкоферетических крыс (табл. 1).

Таблица 1

Лейкопоэтическое действие плазмы здоровых и лейкоферетических крыс, выявляемое путем определения митотической активности элементов лейкобластического ряда в культуре костного мозга

Показатель	Добавление раствора Хэнкса		Добавление нормальной плазмы		Добавление плазмы лейкоферетич. крыс	
	n_1	$M_1 \pm m_1$	n_2	$M_2 \pm m_2$	n_3	$M_3 \pm m_3$
Содержание митотически делящихся клеток χ_2 (в %) χ_2	10	$1,0 \pm 0,27$	10	$3,3 \pm 0,48$ $P < 0,001$	10	$5,7 \pm 0,45$ $P < 0,01$

Полученные нами данные дают основание утверждать, что методика культуры костного мозга в жидкой среде может быть с успехом применена для определения лейкопоэтической активности плазмы. Изучение митотической активности элементов белого ряда культивируемого костного мозга при добавлении к последнему той или иной исследуемой плазмы позволяет получить достоверные данные в исследованиях по лейкопоэтинам. Преимущество предлагаемой нами методики, по сравнению с имеющимися способами определения лейкопоэтинов, мы видим в том,

что она дает непосредственное отражение действия лейкопоэтинов на рост элементов белого ряда костного мозга. Предлагаемая нами методика сравнительно нетрудоемкая, требует небольшого количества исследуемой плазмы и обеспечивает максимальную стандартность условий опыта. Нам кажется, что при изучении лейкопоэтической активности крови человека и животных целесообразнее провести параллельное использование методик *in vivo* и *in vitro*. Комплексное применение этих двух способов в какой-то мере позволит преодолеть имеющиеся методические недостатки и получить объективное представление о лейкопоэтической активности исследуемых веществ.

Сектор радиобиологии
МЗ АрмССР

Поступило 5.X 1967 г.

Ռ. Հ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Վ. Ս. ՄԱՐԿՈՍՅԱՆ

ՊԼԱՋՄԱՅԻ ԼԵՅԿՈՊՈԵՏԻԿ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇՈՒՄԸ ՈՍԿՐԱԾՈՒԹՅ ԿՈՒԼՏՈՒՐԱՅԻ ՄԵԹՈԴԻԿԱՅԻՆՈՎ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հեղինակներն ուսումնասիրել են արյան պլազմայի լեյկոպոէտիկ ակտիվությունը՝ ոսկրածուծի կուլտուրայում լեյկոբլաստիկ էլեմենտների միթոզները գրանցելու օգնությամբ: Պարզվել է, որ այդ մեթոդիկան ունի մի շարք առավելություններ գոյություն ունեցող մեթոդիկաների նկատմամբ և հաշվությամբ կարող է կիրառվել ինչպես մարդու, այնպես էլ կենդանիների արյան լեյկոպոէտիկ ակտիվությունը որոշելու փորձերում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алмазов В. А., Шуккин В. Б., Ромм Р. С. Лаборат. дело, 3, 160, 1965.
2. Арутюнян Р. А. О механизмах возникновения некоторых экспериментальных анемий. Автореф. докт. дисс. Ереван, 1966.
3. Арутюнян Р. А., Шехтер С. Ю. Бюлл. эксперим. биол. и мед., 6, 23, 1964.
4. Кахетелидзе М. Г. Гемопоэтины в условиях нормы и патологии. Автореф. докт. дисс. М., 1965.
5. Моисеева О. И., Рощина Г. М. Пробл. гематол., 5, 52, 1967.
6. Цомая И. С. Тез. докл. 18 сессии Института перелив. крови Груз. ССР. Тбилиси, 50, 1966.
7. Шехтер С. Ю. Пат. физиол. и эксперим. терап. 2, 81, 1965.
8. Ярошевский А. Я. Эндогенные стимуляторы кроветворения (эритропоэтины): Л., 1963.
9. Bierman H. R. et al. Blood, 21, 164, 1963.
10. Cardinali G. et al. Blood, 18, 328, 1961.
11. Gordon A. S. Hemopoietine. Physiol. Rev., 39, 1, 1959.
12. Gordon A. S. et al. Acta Haemat., 23, 323, 1960.
13. Graddock Ch. G. et al. J. Lab. Clin. Med., 45, 881, 1955.
14. Komija E. Die Zentralnervose Regulation des blutbildes. Stuttgart, 1956.
15. Linman J. W., Bethell F. Factors Controlling Erythropoiesis. USA, 1960.

ՀԱՄԱՌՈՑ ԳԻՏԱԿԱՆ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄՆԵՐ

Մ. Շ. ՓԱՀԼԵՎԱՆՅԱՆ, Լ. Հ. ԵՐԶԻՆԿՅԱՆ

ՄԱԾՆԻ ԿԱԹՆԱԹԹՎԱՅԻՆ ԶԵՐՄԱՍԵՐ ՍՏՐԵՓՏՈՎՈԿԵՐԻ B ԽՄԲԻ
ՈՐՈՇ ՎԻՏԱՄԻՆՆԵՐ ՍԻՆԹԵԶԵԼՈՒ ՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Մի շարք գիտնականների [1—5] հետազոտությունները ցույց են տվել, որ կաթնաթթվային բակտերիաների որոշ շտամներ կաթը մակարոդելով՝ միաժամանակ ավելացնում են նրա մեջ եղած վիտամինների քանակը:

Ինչպես կաթը, այնպես էլ նրանցից պատրաստված թթու կաթնամթերքները այս կամ այն չափով պարունակում են կենսական կարևոր նշանակություն ունեցող տարբեր վիտամիններ: Մի շարք գիտնականներ պարզել են, որ կաթնաթթվային ստրեպտոկոկերն ընդունակ են կաթի մեջ որոշ չափով սինթեզելու այս կամ այն վիտամինները, սակայն մինչև այժմ ուսումնասիրված չեն մածնի ջերմասեր ստրեպտոկոկերի՝ վիտամիններ սինթեզելու ունակությունները:

Մեր հետազոտությունները ցույց են տվել, որ մածնի ստրեպտոկոկերը հիմնականում ջերմասեր են: Այս իսկ կապակցությամբ մեր առջև խնդիր էր դրված ուսումնասիրել մածնի մեջ եղած և հատկապես նրանցից մեր մեկուսացրած կաթնաթթվային ջերմասեր ստրեպտոկոկերի՝ թիամին, ռիբոֆլավին, ֆոլիկաթթու և խոլին վիտամիններ սինթեզելու հատկությունները:

Ստրեպտոկոկերի վերոհիշյալ հատկությունների ուսումնասիրությունը հնարավորություն կտա թթու կաթնամթերքներ պատրաստելու համար ընտրել այնպիսի շտամներ, որոնք այդ կաթնամթերքները կհարստացնեն վերոհիշյալ վիտամիններով: Հենց այդ նպատակով էլ Հայկական ՍՍՀ ԳԱ միկրոբիոլոգիայի ինստիտուտի խմորող միկրոօրգանիզմների լաբորատորիան երկար տարիների ընթացքում մածնից և այլ կաթնամթերքներից մեկուսացրել է ջերմասեր կաթնաթթվային ստրեպտոկոկերի ակտիվ շտամներ և զբաղվել նրանց որոշ վիտամիններ սինթեզելու և յուրացնելու հատկությունների ուսումնասիրությամբ:

Հետազոտվել են № № 1260, 1263, 1265, 1267, 1268, 1269, 1304, 1306, 1307, 1308 և 1313 շտամները: B խմբի վիտամինների առկայությունը որոշվել է ստերիլ և վերոհիշյալ բակտերիաներով մակարոդված կաթի մեջ:

Վիտամինները որոշվել են Մոսկվայի Տիմիրյազևի անվան գյուղատնտեսական ակադեմիայի կաթնատնտեսության ամբիոնում վերամշակած բիոքիմիական եղանակներով:

Ինչպես երևում է աղյուսակ 1-ի տվյալներից, մեր մեկուսացրած կաթնաթթվային ստրեպտոկոկերի տարբեր շտամների տարբեր չափերով են սինթեզում ռիբոֆլավինը: Այսպես, օրինակ՝ № 1260 շտամը սինթեզել է 766,8 γ /լ ռիբոֆլավին, կամ կաթում եղածից 8% ավելի, № 1268 շտամը սինթեզել է 975,6 γ /լ, կամ կաթում եղածից 23,8% ավելի, № 1265 շտամը՝ 1097 γ /լ ռիբոֆլավին, կամ կաթում եղածի կրկնակին: № 1306 շտամը նույնպես սինթեզել է ռիբոֆլավին կաթում եղածի կրկնակի չափով, իսկ № 1307 շտամը սին-

թեզել է առավելագույն չափով՝ 1097,6 γ /լ ռիբոֆլավին՝ կաթում եղածից 112% ավելի:

Ուսումնասիրվող բոլոր շտամների հետ համեմատած, № 1313 շտամը ավելի շատ է սինթեզել ռիբոֆլավին՝ 1341,2 γ /լ, այսինքն՝ կաթում եղածից 160% ավելի:

Պարզվել է նաև, որ № № 1307 և 1313 շտամները չեն փոխել կաթում եղած 240 γ /լ թիամինի քանակը:

Մեր հետազոտությունները ցույց են տվել, որ մածնի կաթնաթթվային շերմասեր տարբեր ստրեպտոկոկերը ֆոլիկաթթու սինթեզում կամ յուրացնում են տարբեր չափերով: Այսպես, օրինակ՝ № 1267 շտամը սինթեզել է 1468 γ /լ ֆոլիկաթթու կամ կաթում եղածից 8% ավելի: № 1307 շտամը կաթի մեջ եղած ֆոլիկաթթվի քանակն ավելացրել է 21,8%-ով, № 1260 շտամը ֆոլիկաթթու է սինթեզել կաթի մեջ 3928,5 γ /լ և նրանում եղած ֆոլիկաթթուն ավելացրել 163,8%-ով: № № 1308, 1313 և 1265 շտամները կաթում եղած ֆոլիկաթթվի քանակը չեն փոփոխել: № 1268 շտամը յուրացրել է կաթում եղած ֆոլիկաթթվի 5,6%-ը, № 1306 շտամն ավելի շատ կարիք ունի ֆոլիկաթթվի, կաթում եղած 912,7 γ /լ ֆոլիկաթթվից կաթնամակարդում թողել է 754 γ /լ, այսինքն՝ յուրացրել է կաթում եղածի 17,4%-ը:

Աղյուսակի տվյալներից երևում է նաև, որ փորձարկվող կաթնաթթվային շերմասեր ստրեպտոկոկերի տարբեր շտամներ տարբեր քանակությամբ են խոլին սինթեզում: Այսպես՝ № 1260 շտամը սինթեզել է 360 մգ/լ, կամ կաթում եղածից 50% ավելի, № № 1268 և 1269 շտամները հավասար քանակությամբ՝ 320 մգ/լ խոլին են սինթեզել, կաթի մեջ եղածն ավելացնելով 33%-ի չափով:

№ 1267 շտամը սինթեզել է 480 մգ/լ խոլին, կամ կաթի մեջ եղած քանակի կրկնակին: № 1308 շտամը սինթեզել է 520 մգ/լ խոլին կամ կաթում եղածից 116,7% ավելի: Նույն աղյուսակից տեսնում ենք, որ խոլինը բոլորից լավ է սինթեզել № 1265 շտամը և կաթում եղած 240 մգ/լ խոլինի քանակը ավելացրել է 437%-ով: Այսպիսով, եթե մենք վերևը հիշատակված տվյալներն ի մի ամփոփենք, կստանանք հետևյալ հիմնական եզրակացությունները.

1. Մածնից մեկուսացրած կաթնաթթվային շերմասեր ստրեպտոկոկերի № № 1307, 1313 շտամներով ստերիլ կաթը մակարդեղուց հետո 24 ժամվա ընթացքում կաթի մեջ եղած թիամինի քանակը մնում է անփոփոխ: Այդ շտամները թիամին են սինթեզում այնքան, որքան պահանջ ունեն:

2. Հետադոտված շերմասեր ստրեպտոկոկերի 10 շտամը 24 ժամվա ընթացքում կաթի մեջ տարբեր չափերով են սինթեզում ռիբոֆլավին: Այսպես, օրինակ՝ № 1260 շտամը կաթի մեջ եղած ռիբոֆլավինն ավելացնում է 108, իսկ № 1313 շտամը՝ 260%-ով:

3. Կաթնաթթվային շերմասեր ստրեպտոկոկերի № № 1268, 1267, 1304 և 1307 շտամները որոշակի չափերով սինթեզում են ֆոլիկաթթու: № № 1265, 1308 և 1304 շտամները կաթում եղած ֆոլիկաթթվի քանակը չեն փոխում, № № 1268 և 1306 շտամները կաթում եղած ֆոլիկաթթուն յուրացրել են համապատասխանաբար՝ 7,2 և 17,4%-ով:

4. Հետադոտված բոլոր շտամներն էլ սինթեզում են խոլին, այդ թվում № 1265 շտամը կաթում եղած խոլինի քանակն ավելացնում է 437%-ով:

5. Մածնի կաթնաթթվային շերմասեր ստրեպտոկոկերի մեջ կան այնպիսի

Մասնի կաթնաթթվային չեղմանը սուրկատոկոֆերի սիրտֆլավին, ֆոլինաթթու և խոլին վիտամիններ սինթեզելու ունակությունը
 24 ժամվա ընթացքում, 38°C չեղմության պայմաններում

Շտամների №-ը	Ռեբրոֆլավին չ/լ			Ֆոլինաթթվի թթու չ/լ			Խոլին ժգ/լ		
	ստերիլ կաթում (ստուգել)	ժաղարկած կաթում	ստուգելի հետ համեմ. ժառանգ 0/0-ներով	ստերիլ կաթում (ստուգել)	ժաղարկած կաթում	ստուգելի հետ համեմ. ժառանգ 0/0-ներով	ստերիլ կաթ (ստուգել)	ժաղարկած կաթում	ստուգելի հետ համեմ. ժառանգ 0/0-ներով
1260	710,2	766,8	108,0	1507,9	3928,5	263,0	240	360	150,0
1263	—	—	—	—	—	—	240	360	150,0
1265	548,8	1097,0	199,8	912,7	912,7	100,6	240	1040	437,0
1267	788,0	1036,6	131,6	1349,0	1468,0	108,8	240	480	200,0
1268	788,0	975,6	123,8	1349,0	1270,0	94,2	240	320	133,3
1269	788,0	1036,6	131,6	1349,0	1547,5	114,7	240	320	133,3
1304	710,2	766,8	108,0	1507,9	1549,5	102,8	—	—	—
1306	548,8	1097,6	199,8	912,7	754,0	82,6	—	—	—
1307	516,0	1097,6	212,0	912,7	1111,0	121,8	240	400	166,7
1308	788,0	1036,6	131,6	1349,0	1349,0	100,0	240	520	216,7
1313	516,0	1341,2	260,0	912,7	912,7	100,0	240	320	150,0

Մասնական թիվները: Պատգել ստերիլ կաթը ընդունվել է 1000/0

այլատեսակներ, որոնք ընդունակ են սինթեզելու վիտամիններով հարուստ թթու կաթնամթերքների արտադրելու համար շատ կարևոր նշանակություն ունեցող պիրոֆլավին, ֆոլիկաթթու և խոլին: Մածնի կաթնաթթվային ջերմասեր ստրեպտոկոկերը ըստ վիտամին սինթեզելու և սպառելու ունակության կարելի է բաժանել 3 խմբի.

ա) կաթնաթթվային ջերմասեր, ստրեպտոկոկեր, որոնք ընդունակ են որոշ չափով օգտագործելու կաթում եղած վիտամինները.

բ) կաթնաթթվային ջերմասեր ստրեպտոկոկեր, որոնք ընդունակ են սինթեզելու այնքան վիտամիններ, որքանի կարիք ունեն նորմալ զարգացման համար.

գ) կաթնաթթվային ջերմասեր ստրեպտոկոկեր, որոնք ընդունակ են սինթեզելու իրենց բնական պահանջից ավելի վիտամիններ:

Վերոհիշյալ վիտամինների հետազոտման աշխատանքների մի զգալի մասը կատարվել է Մոսկվայի Տիմիրյազևի գյուղատնտեսական ակադեմիայի կաթնատնտեսության ամբիոնի բիրքիմիական լաբորատորիայում:

ՀԱՅԶ ԳԱ միկրոբիոլոգիայի
ինստիտուտ

Ստացվել է 27.XI 67 թ.

М. Ш. ПАХЛЕВАНЯН, Л. А. ЕРЗИНҚЯН

СВОЙСТВО ТЕРМОФИЛЬНЫХ МОЛОЧНОКИСЛЫХ СТРЕПТОКОККОВ МАЦУНА К БИОСИНТЕЗУ НЕКОТОРЫХ ВИТАМИНОВ ГРУППЫ В

Р е з ю м е

Опыты показали, что выделенные нами из мацуна термофильные молочнокислые стрептококки обладают высокой способностью к увеличению холина в стерильном молоке на 437% (штамм 1265), рибофлавина на 260% (штамм 1313) и фолиевой кислоты на 263% (штамм 1260).

Определение холина, рибофлавина и фолиевой кислоты производилось биохимическим методом, разработанным кафедрой молочного дела сельскохозяйственной академии им. Тимирязева.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Еуцнавичуте А.-Д. Г. Автореферат канд. диссертации, М., 1962.
2. Давыдов Р. Б., Гулько Л. Е., Ермакова М. А. Основные витамины в молоке и молочных продуктах. Пищепромиздат, 1956.
3. Методика постановки зоотехнических и технологических опытов по молочному делу. под ред. Р. Б. Давыдова. Изд. Сельхоз. академии им. К. А. Тимирязева, 1963.
4. Палладина О. К., Аношкина Л. А., Илюшина К. И. Тр. Всесоюзного научно-исследовательского института жиров, вып. XX, 1960.
5. Тевелевич М. Б. Тр. Института микробиологии АН СССР, 1959.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Е. С. УНАНЯН

ИЗМЕНЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ВИНА ПОД
ХЕРЕСНОЙ ПЛЕНКОЙ ВНОВЬ ВЫДЕЛЕННЫХ АРМЯНСКИХ
ХЕРЕСНЫХ ДРОЖЖЕЙ

В настоящем установлено, что при спиртовом брожении азотистые вещества являются одним из необходимых питательных компонентов.

А. И. Опарин с сотруд. [2] установили, что из всех азотистых веществ вина наиболее реакционноспособными являются аминокислоты и пептиды. Н. М. Сисакяном и сотруд. [4, 5] выявлено, что в процессе хересования из-за развития хересной пленки в результате усвоения дрожжами ряда аминокислот происходит значительное снижение общего азота. М. А. Тер-Карапетян [8] изучал процессы хересования и дал баланс азота. Им установлено, что изменение содержания азота при хересовании непосредственно связано с дрожжевой пленкой. Автор считает, что азотистые соединения исходного вина служат для синтеза биомассы дрожжей, который подтверждается неодинаковым распределением общего азота в вине под пленкой по вертикали.

Исследования Н. Ф. Саенко и Т. А. Сахаровой [3] показали, что в первый период наиболее интенсивного роста хересной пленки в вине значительно снижается количество аминного и аммиачного азота, последний исчезает через 60 дней после пленкования. Эти данные согласуются с результатами Ван-Циля [9], который также наблюдал снижение аминокислот в процессе хересования. Исследования качественного состава аминокислот в хересах, проведенные ими хроматографическим методом, показали, что в исходном вине 16 аминокислот, количество которых в период интенсивного роста пленки уменьшается.

Дрожжевыми клетками используются: аргинин, аспарагиновая кислота, аланин, валин, глутаминовая кислота, нор-лейцин, серин, тирозин, треонин, фенилаланин, большинство которых в дальнейшем после автолиза дрожжей возвращается в среду.

Исследуя превращение аминокислот в вине под хересной пленкой хроматографическим методом, Ван-Цил [9] установил уменьшение аспарагина, серина, глицина, фенилаланина, валина и пролина. Его данные подтверждают мнение, что аминокислоты являются источником азота и активаторами процесса окисления этилового спирта, глицерина и уксусной кислоты.

Н. М. Сисакян с сотрудн. [5] и болгарские исследователи М. Стефанова, Д. Павлов и И. Бурджиев [7] показали, что некоторые аминокисло-

ты для дрожжей играют роль ростовых веществ, поэтому на внесение дополнительных источников азотистого питания реагируют положительно. Введение в вино аммика и автолизатов перед пленкованием повышает активность некоторых ферментов, под действием которых образуются эфиры, участвующие в создании букета хереса. Н. М. Сисакян с соотрудн. [6] показали, что из аминокислот дрожжи могут продуцировать различные вещества, в том числе другие аминокислоты, высшие спирты и др.

В отделе микробиологии Армянского института виноградарства, виноделия и плодоводства проводились работы по выявлению из различных естественных субстратов (столовое вино, пленка) более активных хересных дрожжей, обеспечивающих процесс хересования виноматериалов с высоким содержанием спирта.

В процессе исследований были отобраны высокоспиртоустойчивые активные штаммы 2, 21, 104 (местные). Культуры эти изучались и была установлена их видовая принадлежность. Одновременно нами были проведены опыты по установлению сравнительных данных аминокислотного состава хересных виноматериалов, полученных при применении вновь выделенных штаммов, а также и известной культуры X-96K (испанского происхождения).

При проведении изучений нами использованы существующие методы исследований. Общий и белковый азот определяли по Кьельдалю, аммиачный—Конвею, свободные аминокислоты—количественно—нингидринным методом Ван-Сляйка и качественно методом распределительной хроматографии на бумаге, на которую были нанесены растворы заранее приготовленных проб. Для этого брали одинаковое количество вина испытуемых образцов из-под пленки культур 2, 104, X-96 K и исходный материал хереса, сгущали под вакуумом до 5 мл и на хроматографическую бумагу наносили определенное количество (из каждой 0,6 мл). Хроматограмма была одномерная, нисходящая, с трехкратным пропусканием. В качестве растворителя использовали н-бутанол-уксусную кислоту (ледяную) — воду в соотношении (4 : 1 : 5). Проявителем был 0,1% раствор нингидрина в ацетоне. Контролем служил материал хереса, т. е. вино до пленкования.

Опытами установлено, что для своего развития вновь выделенные местные спиртоустойчивые хересные дрожжи потребляли общий, белковый аммиачный азот и свободные аминокислоты.

В результате развития хересной пленки (табл. I) содержание общего азота в вине за 60 дней (лабораторный опыт) снизилось в пределах 34—49 мг/л, аммиачного—4,2—5,6 мг/л. Снижение свободных аминокислот было в интервале 6,7—23 мг/л. Больше всего зарегистрировано уменьшение аминокислот в вине, приготовленном на культуре 104 (28,8 мг/л) и меньше всего—в образце № 2, приготовленном на культуре 2 (6,7 мг/л).

Для уточнения количественных изменений свободных аминокислот до и после хересования проводилось определение аминокислот. По ве-

Таблица 1

Содержание азота под хересной пленкой (за 60 дней)

Культура дрожжей	Общий азот в мг/л	Аммиачный азот в мг/л	Свободные аминокислоты в мг/л
2 местные	261,0	4,2	46,0
21 местные	257,6	2,8	37,4
104 местные	246,0	3,64	28,8
X-96 К испанского происхождения	248,0	2,8	38,5
Исходное вино до пленкования . .	295,0	8,4	52,7

личине и интенсивности пятен аминокислот видно (рис.1), что по сравнению с исходным вином (IV) за 60 дней хересования в образцах V, VI, VII произошли количественные и качественные изменения. Под хересной пленкой культур 2, 104 оказались 15, а у культур X-96 К 14 аминокислот.

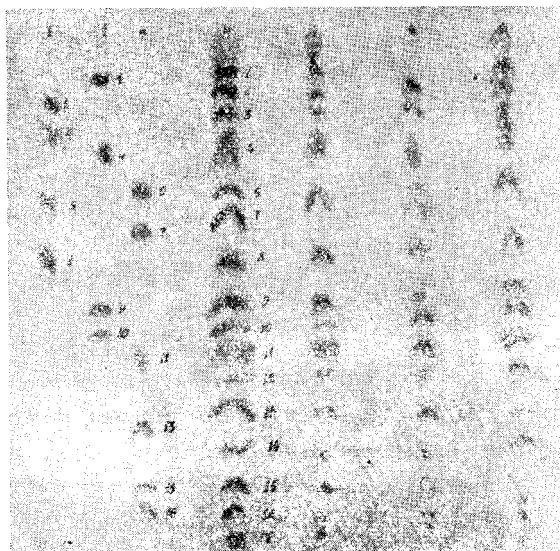


Рис. 1. Хроматограмма аминокислот хересных виноматериалов, полученных на вновь выделенных и существующей культуре пленкообразующих дрожжей.

I, II, III — свидетели, IV — исходное вино (до пленкования).

1. цистин, 2. цистидин, 3. лизин, 4. аргинин, 5. аспарагиновая кислота, 6. серин, 7. глутаминовая кислота, 8. треонин, 9. фенилаланин, 10. аланин, 11. пролин, 12. неидентифицированная аминокислота, 13. α -аминомасляная кислота, 14. неидентифицированная аминокислота, 15. валин, 16. лейцин, 17. изолейцин.

V. вино, полученное расой № 2,

VI. " " " № 104.

VII. " " " № X-96 К.

Следует отметить, что содержание аминокислот (аланин, валин, фенилаланин, пролин, лейцин, изолейцин и др.) резко уменьшалось. Такое уменьшение аминокислот при хересовании непосредственно связано с

жизнедеятельностью дрожжевой пленки ввиду того, что источником азотистого питания дрожжей служит аммиак аминокислот.

Таким образом, вновь выделенные активные культуры дрожжей при хересовании материалов проявляют такую же идентичность в отношении аминокислотного состава вина, как и известный хересный штамм испанского происхождения X-96 K.

Институт виноградарства,
виноделия и плодоводства

Поступило 10.V 1967 г.

Ե. Ս. ՈՒՆՆՅԱՆ

ԳԻՆՈՒ ԱՄԻՆԱԹՔՈՒՆԵՐԻ ԿԱԶՄԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ ՆՈՐ ԱՆՋԱՏԱԿԱՆ ՏԵՂԱԿԱՆ ՇԱՔԱՐԱՆԿԵՐԻ ԹԱՂԱՆԹԻ ՏԱԿ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Խերեսի տեղական սպիրտադիմացկուն շաքարասնկերի մի շարք հատկությունների հետ միասին մենք ուսումնասիրել ենք այդ շտամների վերաբերմունքը ազոտային նյութերի նկատմամբ խերեսի թաղանթի տակ որպես ստուգիչ վերցնելով նախնական գինենյութը և իսպանական ծագում ունեցող հանրահայտ X-96 K շտամը: Գինին 60 օր թաղանթի տակ պահելուց հետո փորձի բոլոր տարբերակներում, նկատվել է ազոտային նյութերի անկում նախնական գինենյութի հետ համեմատած: Համեմատաբար շատ է պակասում ընդհանուր 34,0 մգ/լ—49 մգ/լ և ամիակային ազոտը՝ 4,2—5,6 մգ/լ: Փորձի ընթացքում նկատվել է նաև ազատ ամինաթթուների անկում 6,7—23,9 մգ/լ-ի սահմաններում: Բացի քիմիական մեթոդից, ազատ ամինաթթուների անկումը ստուգել ենք, նաև օգտագործելով ամինաթթուների որոշման թղթի բրոմատոգրաֆիայի մեթոդը: Համեմատելով փորձի տարբերակները (շտամ 2,104, X-96 K և նախնական գինենյութ), պարզ երևում է ամինաթթուների քանակական ու որակական փոփոխություն: Եթե նախնական գինում նույնացվել է 16 ամինաթթու, ապա 2 և 104 շտամների տարբերակներում նրանց թիվն իջել է 15-ի, իսկ X-96 K-ի դեպքում, որը մեզ համար ծառայել է որպես ստուգիչ, 14-ի: Նկատելի չափով պակասել են այնպիսի ամինաթթուներ, ինչպիսիք են ալանինը, գլալինը, ֆենիլալանինը, պրովինը, լեյցինը, իլովեյցինը և ուրիշներ: Ամինաթթուների այսպիսի իջեցումը խերեսի թաղանթի տակ կապված է շաքարասնկերի կենսագործունեության հետ, քանի որ նրանց կյանքի համար շատ կարևոր է ամիակը, որը նրանք ստանում են ամինաթթուների ձևով: Այսպիսով՝ գինու մեջ շաքարասնկերի թաղանթի տակ տեղի են ունենում բիոքիմիական մեծ փոփոխություններ: Մեր մեկուսացրած խերեսի տեղական ակտիվ, սպիրտադիմացկուն շաքարասնկերի վերաբերմունքը ազոտային նյութերի նկատմամբ ցույց է տալիս նրանց նույնությունը իսպանական հանրահայտ X-96 K շտամի հետ, որը և հետապնդում էր տվյալ ուսումնասիրությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агабальянц Г. Г., Глонина Н. Н. Виноделие, виноградарство СССР, 8, 1966.
2. Опарин А. М., Курсанов А. А., Саенко Н. Ф., Безингер Э. Н. Виноделие и виноградарство СССР, 1, 1967.
3. Саенко Н. Ф., Сахарова Т. А. Виноделие и виноградарство СССР, 3, 1963.

4. Сисакян Н. М. Биохимия виноделия, сб. 4, 1954.
5. Сисакян Н. М., Попова Е. М., Саенко Н. Ф., Герасимов М. А., Пучкова М. Г. Биохимия виноделия, сб. 4, 1953.
6. Сисакян Н. М., Родопуло А. К., Егоров И. А., Саришвили И. Г. Биохимия виноделия, сб. 7, 1963.
7. Стефанова М., Павлов Д., Бурджиев И. Научные труды. София, т. 1, 1957.
8. Тер-Карапетян М. А. Биохимия виноделия, сб. 4, 1953.
9. Van-Zil J. A. Zentralblatt für infektionskrankheiten und Hygiene. Januar 1/5, Jena, 1958.

УДК 577.1 : 576.8.097

Обмен аминокислот у дрожжей рода *Candida* 1. Усвоение азота и углерода аминокислот группы α -аланина. Тер-Карапетян М. А., Инджикян С. М., Чубарян С. В. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 1, 3—17.

Аминокислоты группы аланина (или пировиноградной кислоты)— α -аланин, лейцин, валин и аммиак (контроль) совершенно по-разному стимулируют расщепление глюкозы как у одной и той же культуры, так и у разных представителей рода *Candida*. Из исследуемых аминокислот, для большинства культур, лучшим стимулятором является α -аланин, худшим—валин.

Различные источники азота отличаются своим действием на дыхание отдельных представителей рода *Candida*. В присутствии глюкозы аммиак является стимулятором дыхания. В отсутствии глюкозы аминокислоты стимулируют дыхание сильнее аммиака, особенно активно действует в этом отношении аланин через пируват. Однако последний стимулирует только поглощение кислорода, в то время как глюкоза стимулирует также выделение углекислого газа, доводя дыхательный коэффициент до порядка=1.

Аминокислоты группы аланина специфически влияют на процессы синтеза биомассы, вероятно, в зависимости от включения их углеродного скелета в обмен клеток.

У отдельных культур аминокислоты по-разному действуют на степень накопления азота и синтеза новых аминокислот в запасном фонде. Таблиц 6. Библиографий 13. Иллюстраций 1.

УДК 611—018.1 : Δ 616.992

Изучение полового хроматина у умственно отсталых детей специальных школ города Еревана. Батикян Г. Г., Абгарян Д. В., Гукасян Л. А., Татевосян В. Б., Акопян Д. И. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 1, 18—21.

С применением экспресс-метода изучения полового хроматина возможно диагностировать ряд хромосомных болезней, которые возникают вследствие изменения числа X-хромосом.

В ходе эксперимента изучена частота аномалий, связанных с нарушением числа X-хромосом среди олигофренов специальных школ города Еревана. Изучен половой хроматин у 438 умственно отсталых детей в возрасте от 8 до 18 лет. Среди девочек синдром Шерешевского—Тернера (комплекс XO) составляет 0,47%, а трисомия X (комплекс XXX)—0,93%. Обнаружена одна 15-летняя девочка с первым синдромом, 11-летняя и 14-летняя девочки со вторым синдромом. Среди 225 мальчиков у троих (1,33%) в 28—40% ядер слизистой оболочки щеки обнаружен типичный женский половой хроматин треугольного и овального типа (болезнь Клайнфельтера). Таблиц 1. Библиографий 14. Иллюстраций 3.

Об одной статистической модели элементарной биологической системы.**Гамбарян Л. С., Джульфарян М. Х., Гаспарян Ю. М. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 1. 22—28.**

Приводится алгоритм функционирования одной элементарной биосистемы, состоящей из нервной клетки, и оканчивающихся на ней синаптических бляшек, идущих от входных нейронов. При этом принимаются некоторые допущения.

Принимается, что эффект торможения на уровне нейрона возникает в результате изменения порога срабатывания, а не в силу наличия специальных тормозных синапсов. Библиографий 10. Иллюстраций 2.

Влияние кватерона на содержание норадреналина и адреналина в желудке и желудочном соке. Есаян Н. А., Казарова Е. К.**«Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 1, 29—40.**

В опытах *in vivo* внутрибрюшинное введение 40 и 4 мг/кг кватерона не изменяет уровень норадреналина (НА) и адреналина (А) в желудке крысы. Очень малая доза кватерона (0,4 мг/кг) вызывает значительное снижение уровня НА и А в желудке. Этот эффект развивается примерно через 20 мин. после введения и становится более выраженным через 60 мин. Спустя 2 часа уровень НА и А в желудке возвращается к норме. При изучении влияния внутривенного введения кватерона на уровень НА и А в мышечном и слизистом слоях малой и большой кривизны желудка собаки обнаружено, что через 5 мин. после введения малых доз кватерона (0,2—0,4 мг/кг) количество НА и А в слизистом и мышечном слоях большой кривизны значительно понижается, в то время как в малой кривизне отмечается статистически достоверное повышение уровня НА в слизистом и мышечном слоях и понижение А только в мышечном слое. Большие дозы кватерона (1,5—2 мг/кг), наоборот, вызывают достоверное повышение НА в слизистом слое большой кривизны и обоих слоях малой, понижая уровень А во всех изученных слоях и отделах желудка. Таким образом, изменение содержания НА и А в слизистом слое большой кривизны характеризуется тем, что малые дозы кватерона, имеющие холиномиметический эффект, вызывают повышенное выделение НА и А, понижая их уровень в тканях, а большие, проявляющие холинолитический эффект, наоборот, вызывают противоположное действие.

При изучении действия двух указанных концентраций кватерона на уровень НА и А в желудочном соке отмечено, что воздействие его большими дозами характеризуется согласованностью высвобождения НА и А из стенок желудка и повышением КА в желудочном соке. При применении же малых доз этой закономерности не наблюдается. Таблиц 4. Библиографий 27.

Некоторые физиологические свойства и удельный вес *Lactobacillus lactis* в молочнокислой микрофлоре зрелого швейцарского сыра.

Тер-Казарьян С. Ш., Тер-Симонян П. С. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 1, 41—46.

При исследовании высевов образцов зрелого швейцарского сыра установлено, что только четвертая часть штаммов относится к стрептококкам, остальные штаммы—к молочнокислым палочкам. Из 130 выделенных штаммов м.-к. палочек 100 идентифицировано по схеме Шарп как *Lactobacillus lactis*. Изучены некоторые свойства штаммов этого вида, в том числе способность восстанавливать нитраты, метиленовую синь, лакмус, активность (по нарастанию кислотности) при 15, 30 и 45°C и при 4% желчи, сбраживание углеводов. Штаммы сбраживают трегалозу, сахарозу, лактозу, мальтозу, арабинозу, галактозу; не сбраживают сорбита, ксиллозы, маннита и эскулина. Показано, что местные штаммы *L. lactis* отличаются способностью сбраживать арабинозу (прирост кислотности в среднем 21°Т) и несколько более повышенной предельной кислотностью (176°Т при колебаниях от 102 до 208°Т). Таблиц 4. Библиографий 11.

УДК 632.111.5 : 577.154 : 663.241.

О поведении олигосахаридов у виноградной лозы. Марутян С. А. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 1, 47—55.

Проведено хроматографическое исследование состава сахаров и количественных изменений олигосахаридов в побегах морозостойких и неморозостойких сортов винограда в период осенней закалки и зимовки как в естественных условиях, так и после искусственного промораживания побегов.

Выявлено наличие 6 новых кетосахаров, которые исчезают в начале вегетации. Характерным для морозостойкого сорта является наименьшее колебание количества рафинозы при воздействии оттепелей и похолодания. Рафиноза имеет свой закономерный характер с достижением максимума в период наиболее высокой устойчивости сорта.

У неморозостойкого сорта чередование оттепелей и морозов сбивает закономерное возрастание количества рафинозы. Поэтому максимум рафинозы здесь не совпадает с максимумом его устойчивости. Библиографий 17. Таблиц 1. Иллюстраций 8.

УДК 576.353—575 : 633.353.

Митотическая активность и уровень мутабельности у *Vicia faba* при действии формалина. Авакян В. А., Амирбекян В. А. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 1, 56—61.

Излагаются результаты исследования влияния формалина на митоз и на структурные мутации хромосом в меристеме первичных корешков *Vicia faba*. В опыте применялись следующие концентрации 40% формалина: 1:10, 1:100, 1:300. Семена с корешками длиной 12—13 мм выдерживались в растворе формалина 2 ч. В работе применен анафазный анализ цитогенетических изменений.

Указанные концентрации формалина вызывают повышение митотической активности. Концентрация формалина 1:100 вызывает достоверное увеличение процента перестроек хромосом. При концентрации формалина 1:10 происходит некоторое уменьшение процента перестроек хромосом.

Процент мутации хромосом при концентрации формалина 1:300 находится на уровне контроля. Таблиц 4. Библиографий 14.

Изменение проницаемости гемато-энцефалического и гисто-гематических барьеров после черепно-мозговой травмы и предварительной терапии. Самвелян В. М., Оганесян Н. М., Варосян М. А.
«Биологический журнал Армении» АН АрмССР,
1968 г., XXI, № 1, 62—67.

Среди многих веществ, обладающих различным фармакологическим действием, наибольшую активность на экспериментальных моделях травматического и осмотического отека мозга проявил препарат № 7351 (диэтиламино-пропиловый эфир дифенилизопропокснуксусной кислоты), обладающий выраженным мускаринолитическим эффектом.

Мы изучили влияние препарата № 7351 на проницаемость ГЭБ и тканевых барьеров сердца и печени, как одного из возможных механизмов противоотечного действия препарата. Проницаемость гемато-энцефалического барьера у интактных и у животных с закрытой черепно-мозговой травмой изучали при помощи введения радиоактивного изотопа фосфора (P^{32}).

Закрытая черепно-мозговая травма по сравнению с интактными крысами вызывает повышение проницаемости гемато-энцефалического барьера на 29,8% (± 2). Предварительное трехдневное введение препарата № 7351 в дозе 10 мг/кг снижает проницаемость ГЭБ на 24,8% ($\pm 1,5$), после лечения проницаемость повышается лишь на 5%. Закрытая черепно-мозговая травма увеличивает проницаемость тканевых барьеров сердца и печени на 4 и 28% (соответственно). Радиоактивность крови снижается на 39%, в результате перехода изотопа в паренхиму органов.

Исходя из фармакодинамики препарата № 7351 можно полагать, что механизм противоотечного его действия на экспериментальных моделях отека мозга и способность понижать проницаемость гемато-энцефалического барьера объясняются как его прямым нейротропным действием, так и вмешательством в некоторые ферментативные процессы, определяющие проницаемость гисто-гематических барьеров. Таблиц 1. Иллюстраций 2. Библиографий 26.

Изучение видоспецифических антигенов клеток крысиной карциномы в однослойных культурах. Александян Ю. Т., Трибулев Г. П., Подоплелов И. И., Тимофеев В. Т.
«Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 1, 68—71.

Для изучения видоспецифических антигенов клеток крысиной карциномы, длительно выращиваемых вне организма, использовали реакцию микропреципитации в геле (РП) и цитотоксический экспресс-тест (ЦТ). В качестве антигенов в РП применяли водно-солевые экстракты клеток первичных культур рака почки крысы и перевиваемой линии РПК, полученной из этой же опухоли, а также экстракты из тканей крыс (карциномы почки штамма РА, селезенки, нормальной почки, двухнедельного эмбриона). Кроме того, использованы нормальные сыворотки крысы и быка. При постановке ЦТ в опыт брали крысиные клетки (линии РПК), мышинные клетки (линии L), человеческие клетки (линии HeLa). С помощью кроличьей иммунной сыворотки (ИС), преципитирующей белок крысы, в клетках культур карциномы в отличие от крысиных тканей не обнаружены антигены, общие с сывороткой крысы. В ЦТ с применением ИС против тканей крыс в клетках линии РПК выявлены видоспецифические (по-видимому, нерастворимые) антигены. Таблиц 1. Библиографий 17.

**Сравнительный анализ фенологии некоторых древесных пород
в условиях Еревана и Бюракана. Арутюнян Л. В., [Бозоян А. А.]**
«Биологический журнал Армении» АН АрмССР,
 1968 г., XXI, № 1, 72—84.

Высота местности не всегда играет решающую роль в фенологии древесных растений при продвижении их в горы. На территории Армении имеются многие микрорайоны, которые благодаря специфической, защищенной от холодных течений воздуха и ориентации территории на юг или юго-запад характеризуются весьма благоприятными микроклиматическими условиями, допускающими выращивание таких теплолюбивых растений, которые обычно не растут на подобных отметках. Таким микрорайоном является и Бюракан, где благодаря южной ориентации склона и влиянию элементов иранского континентального климата создались чрезвычайно благоприятные условия по сравнению с другими населенными пунктами, находящимися на той же высоте.

Четырехлетние параллельные фенологические наблюдения над 50 видами деревьев и кустарников в условиях Еревана и Бюракана показали, что с поднятием в горы на 100 м наступление каждой фенологической фазы запаздывает на 1—6 дней. Авторы пришли к заключению, что величина этого фенологического градиента зависит главным образом не только от абсолютной высоты данного пункта, но и географического происхождения и природного ареала распространения данного вида. Таблиц 2. Иллюстраций 6. Библиографий 2.

Палиноморфология рода *Alangium* Lam. в связи с его филогенией.
Ерамян Е. Н. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР,
 1968 г., XXI, № 1, 85—92.

В работе приведены результаты палинологического исследования представителей рода *Alangium* Lam. При работе использованы световой микроскоп МБИ-3 и электронный микроскоп «Tesla» BS 242-Д. Палинологически род гетерогенен. Виды его четко подразделяются на три группы. Наиболее примитивная группа характеризуется 3,(4)-борозднопоровыми микроспорами, а наиболее высокоорганизованная группа—многопоровыми. (3),4,5-борозднопоровые микроспоры занимают промежуточное положение. Отмечается факт корреляции типа апертур с характером скульптуры экзины. Наши данные не согласуются с принятым мнением о идентичности видов *A. salviifolium* (L. f.) Wang. и *A. lamarckii* Thwait, палинологически они четко обособлены. Сем. *Alangiaceae* проявляет сходство с семействами *Cornaceae* (*Aucuba*) и *Mastixiaceae* и его вполне можно рассматривать в объеме пор. *Cornales*. Однако сем. *Alangiaceae* наиболее подвинутое среди семейств данного порядка. Библиографий 13. Иллюстраций 4. Таблиц 4.

К кариологии подсем. Cichorioideae Kitam. сем. Asteraceae.
Назарова Э. А. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР,
1968 г., XXI, № 1, 93—98.

В последнее время в систематических обработках довольно широкое применение находят результаты кариологических исследований, позволяющие вносить коррективы в положение таксона. В связи с систематической обработкой подсем. Cichorioideae для «Флоры Армении» автором предпринято кариологическое изучение представителей этого подсемейства. В данном сообщении наряду с подтверждением существующих в литературе кариологических данных для 12 видов приводятся числа и морфология хромосом 10 видов, изученных впервые: 1. *Crepis sonchifolia* (Bieb. C. A. Mey. $2n=6SM+2A_s=8$; 2. *Crepis willdenowii* Czer. $2n=8SM+2A_s=10$; 3. *Crepis rheadifolia* Bieb. $2n=2M+6SM+2A_s=10$; 4. *Lagoseris sahendi* (Boiss. et Buhse) Czer. $2n=8SM+2A_s=10$; 5. *Lagoseris glaucescens* (C. Koch) Sosn. $2n=2M+2SM+4A+2A_s=10$; 6. *Picris pauciflora* Willd. $2n=2SM+6A+2A_s=10$; 7. *Lactuca georgica* Grossh. $2n=2M+14SM+2SM_s=18$; 8. *Cephalorrhynchus takhtadzhianii* (Sosn.) Kirp. $2n=6M+10SM+2M_s=18$; 9. *Reichardia dichotoma* (Vahl.) Freyn. $2n=8M+8SM+2SM_s=18$; 10. *Reichardia gaditana* (Willk.) P. Cout., (Portugal), $2n=2M+12SM+2A_s=16$. Библиографий 10.

Влияние сроков и способов посева на урожайность гороха в условиях горно-степной зоны Армении. Долуханян Л. Г. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 1, 99—106.

В поливных и богарных условиях горно-степной зоны Армении нами были проведены исследования по установлению оптимального срока и лучшего способа посева гороха и их влиянию на рост и развитие растений.

Были проведены посевы в три срока: ранневесенний, обычный весенний и поздневесенний. Сроки посева по-разному влияют на структуру урожая гороха. При ранневесеннем посеве как в поливных, так и в богарных условиях растения бывают высокие, и на каждом растении образуется больше бобов, а в бобах больше семян. Ранневесенний посев увеличивает также абсолютный вес семян. На рост и развитие гороха, как и на структуру урожая значительное влияние оказывает фактор орошения.

Все это в итоге приводит к увеличению урожая зеленой массы и семян, обуславливая больший выход кормовых единиц и переваримого белка с единицы земельной площади. Как в поливных, так и в богарных условиях узкорядный посев в отличие от рядового и широкорядного оказывает положительное влияние и на структуру урожая.

В горно-степной зоне Армении как в поливных, так и в богарных условиях лучшим сроком и способом посева для получения высоких урожаев зеленой массы и семян гороха являются ранневесенний срок и узкорядный способ посева, которые обеспечивают наибольший выход кормовых единиц и переваримого протеина с единицы земельной площади. Таблиц 5. Библиографий 20.

Изучение лейкопоэтической активности плазмы методикой культуры костного мозга. Арутюнян Р. А., Маркосян В. С. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 1, 107—110.

Работа ставит задачу проверить возможность изучения лейкопоэтической активности плазмы животных и человека с помощью определения митотической активности элементов белого ряда в культуре костного мозга при добавлении к нему исследуемых проб плазмы. При этом принималось во внимание то обстоятельство, что уровень митотической активности клеток костного мозга является надежным показателем его репродуктивной активности и степени клеточного роста. Костный мозг культивировался в виде суспензии, к которой добавлялись плазмы, взятые у здоровых и лейкоферетических крыс. После инкубации в термостате при 38° на 6 ч, изготавливались мазки, в которых подсчитывались митотически делящиеся клетки. Оказалось, что плазма здоровых крыс обладает небольшой, но статистически достоверной лейкопоэтической активностью. Плазма лейкоферетических крыс (восьмикратное извлечение из организма около 1 млрд. лейкоцитов)—сильно выраженной лейкопоэтической активностью, и вызывает значительное усиление митотической активности элементов белого ряда костного мозга. Полученные экспериментальные данные дают основание утверждать, что методика культуры костного мозга в жидкой среде может быть успешно применена для определения лейкопоэтической активности плазмы. Таблиц 1. Библиографий 15.

Свойство термофильных молочнокислых стрептококков мацуна к биосинтезу некоторых витаминов группы В. Пахлеванян М. Ш., Ерзинкян Л. А. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 1, 111—114.

Нами была изучена способность термофильных молочнокислых бактерий к биосинтезу рибофлавина, фолиевой кислоты и холина. Исследования показали, что выделенные нами из мацуна термофильные молочнокислые стрептококки обладают высокой способностью к биосинтезу этих витаминов.

Так, например, по сравнению с контролем штамм 1265 увеличивает содержание холина в стерильном молоке на 437%, штамм 1313 увеличивает содержание рибофлавина на 260%, а штамм 1260 увеличивает содержание фолиевой кислоты на 263,9%.

Для обогащения кисломолочных продуктов жизненно важными витаминами группы В нами путем селекции получены высокоактивные штаммы термофильных молочнокислых бактерий. Таблиц 1. Библиографий 9.

**Изменение аминокислотного состава вина под хересной пленкой
вновь выделенных армянских хересных дрожжей. Унанян Е. С.
«Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 1, 115—119.**

Был выделен ряд перспективных штаммов с целью применения их в хересном производстве. Среди выделенных культур высокой спиртоустойчивостью отличались №№ 2, 21 и 104. Опытами установлено, что вновь выделенные местные спиртоустойчивые хересные дрожжи для своего развития потребляли общий, белковый, аммиачный азот и свободные аминокислоты. В результате развития хересной пленки содержание общего азота в вине за 60 дней (лабораторный опыт) снизилось в пределах 34—49 мг/л, аммиачного 4,2—5,6 мг/л и свободных аминокислот 6,7—23 мг/л.

Выяснено, что под хересной пленкой было меньше аминокислот, чем в исходном вине, причем при применении культур 2, 104 на одну аминокислоту было больше, чем в случае X-96К. При этом резко уменьшалось содержание аланина, валина, фенилаланина, пролина, лейцина, изолейцина и др.

Таким образом, вновь выделенные активные культуры дрожжей при хересовании материалов проявляют такую же идентичность в отношении аминокислотного состава вина, как и известный хересный штамм испанского происхождения X-96К. Иллюстраций 1. Таблиц 1. Библиографий 9.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Տեր-Կարապետյան Մ. Ա., Ինձիկյան Ս. Մ., Չոբանյան Ս. Վ. Ամինաթթու- ների նյութափոխանակությունը Candida ցեղի խմորասնկերի մոտ	3
Բատիկյան Հ. Գ., Աբգարյան Ջ. Վ., Ղուկասյան Լ. Ա., Թադևոսյան Վ. Բ., Հակոբյան Ջ. Ի. Սեռական քրոմատինի ուսումնասիրությունը երևան քաղաքի հատուկ դպրոցների մտավորապես թույլ զարգացած սաների մոտ	18
Ղամբարյան Լ. Ս., Ջուլֆայան Մ. Խ., Գասպարյան Յոս. Մ. Էլեմենտար բիոլոգիական սիստեմի մի ստատիստիկ մոդելի մասին	22
Նսայան Ն. Հ., Կազարովա Ե. Կ. Քվաթերոնի ազդեցությունը ստամոքսի և ստամոքսա- հյուսիքի նորադրենալինի ու ադրենալինի քանակության վրա	29
Տեր-Ղազարյան Ս. Շ., Տեր-Սիմոնյան Փ. Ա. Lactobacillus lactis մի քանի ֆիզիոլոգիական հատկությունները և տեսակարար կշիռը հասունացած շվեյցարա- կան պանրի կաթնաթթվային միկրոֆլորայում	41
Մարտիրոսյան Ս. Ա. Յրտադրմացկունությունը և օլիգոսախարիզների վարքագիծը խա- ղողի վաղի մոտ	47
Ավագյան Վ. Ա., Ամիրբեկյան Վ. Ա. Յոմալինի ազդեցությունը Vicia faba-ի միտոտիկ ակտիվության և մուտացիոն մակարդակի վրա	56
Սամվելյան Վ. Մ., Հովհաննիսյան Ն. Մ., Վարոսյան Մ. Ա. Հեմատո-էն- ցեֆալիկ և հիստո-հեմատիկ պատենշների թափանցելիության փոփոխությունը գանգ- ուղեղային փակ վնասվածքի և նրա թերապիայի ժամանակ	62
Սելեքսանյան Յոս. Տ., Տրիբունով Գ. Պ., Պոդոպլեկով Ի. Ի., Տրմո- ֆեև Վ. Տ. Միաշերտ կուլտուրաներում առնետային կարցինոմայի բջիջների տե- սակային սպեցիֆիկությամբ օժտված անտիգենների ուսումնասիրությունը	68
Հարությունյան Լ. Վ., Բողոքյան Ա. Հ. Մի շարք ծառաթփայլին տեսակների ֆենոլոգիայի համեմատական անալիզը Երևանի և Բյուրաքանի պայմաններում	72
Երամյան Ե. Ն. Alangium Lam. ցեղի պալինոմորֆոլոգիան կապված նրա ֆիլոգենիայի հետ	85
Նազարովա Է. Ա. Asteraceae ընտանիքի Cichorioideae Kltam. ենթաընտանիքի կա- րիոլոգիայի մասին	93
Դուրուխանյան Լ. Գ. Յանքի ժամկետի ու ձևի ազդեցությունը բլուրի բերքատվության վրա Հայաստանի լեռնա-տափաստանային գոտու պայմաններում	99

ՀԱՄԱՌՈՏ ԳԻՏԱԿԱՆ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄՆԵՐ

Հարությունյան Ի. Հ., Մարկոսյան Վ. Ս. Պլազմայի լեյկոպոետիկ ակտիվու- թյան որոշումը ուկրաժոնդի կուլտուրայի մեթոդիկայով	107
Փահլեվյան Մ. Շ., Երզնկյան Լ. Հ. Մածնի կաթնաթթվային ջերմասեռ սարքատոկոզների B խմբի որոշ վիտամիններ սինթեզելու ունակությունը	111
Ունանյան Ե. Ս. Գինու ամինաթթվների կազմի փոփոխությունը նոր անջատված տե- ղական շաքարասնկերի թաղանթի տակ	115

СОДЕРЖАНИЕ

Тер-Карапетян М. А., Инджикян С. М., Чубарян С. В. Обмен аминокислот у дрожжей рода <i>Candida</i>	3
Батикян Г. Г., Абгарян Д. В., Гукасян Л. А., Татевосян В. Б., Акопян Д. И. Изучение полового хроматина у умственно отсталых детей специальных школ города Еревана	18
Гамбарян Л. С., Джульфаян М. Х., Гаспарян Ю. М. Об одной статистической модели элементарной биологической системы	22
Бсаян Н. А., Казарова Е. К. Влияние кватерона на содержание норадреналина и адреналина в желудке и желудочном соке	29
Тер-Казарьян С. Ш., Тер-Симонян П. С. Некоторые физиологические свойства и удельный вес <i>Lactobacillus lactis</i> в молочнокислой микрофлоре зрелого швейцарского сыра	41
Марутян С. А. О поведении олигосахаридов у виноградной лозы	47
Авакян В. А., Амирбекян В. А. Митотическая активность и уровень мутабельности у <i>Vicia faba</i> при действии формалина	56
Самвелян В. М., Оганесян Н. М., Варосян М. А. Изменение проницаемости гемато-энцефалического и гисто-гематических барьеров после закрытой черепно-мозговой травмы и предварительной терапии	62
Александрян Ю. Т., Трибулев Г. П., Подоплелов И. И., Тимофеев В. Т. Изучение видоспецифических антигенов клеток крысиной карциномы в однослойных культурах	68
Арутюнян Л. В., Бозоян А. А. Сравнительный анализ фенологии некоторых древесных пород в условиях Еревана и Бюракана	72
Ерамян Е. Н. Палиноморфология рода <i>Alangium</i> Lam. в связи с его филогенией	85
Назарова Э. А. К карпологии подсем. <i>Cichorioideae</i> Kitam. сем. <i>Asteraceae</i>	93
Долуханян Л. Г. Влияние сроков и способов посева на урожайность гороха в условиях горно-степной зоны Армении	99

Краткие научные сообщения

Арутюнян Р. А., Маркосян В. С. Изучение лейкопоэтической активности плазмы методикой культуры костного мозга	107
Пахлеванян М. Ш., Ерзинкян Л. А. Свойство термофильных молочнокислых стрептококков мацуна к биосинтезу некоторых витаминов группы В	111
Унанян Е. С. Изменение аминокислотного состава вина под хересной пленкой вновь выделенных армянских хересных дрожжей	115