

Б. А. Шелковников

### Средневековая художественная керамика Ближнего и Дальнего Востока

(По материалам Исторического музея Армянского филиала Академии Наук СССР)

Исторический музей обладает богатейшим, европейского значения, собранием керамики средних веков, и одно обстоятельство, чрезвычайно ценное в научном отношении, является его особенностью, а именно: почти все предметы средневековой керамики Музея найдены при раскопках, что облегчает как их датировку, так и классификацию. К сожалению, сохранность большинства предметов очень плохая. Совсем целых предметов почти нет, меньшая часть сохранилась настолько, что по ней можно судить как о форме сосудов, так и об орнаментации в целом, большинство же представляют лишь фрагменты. Последние, сильно понижая художественную ценность собрания, мало умаляют его научное значение, для чего, как уже упоминалось, особенно важно то, что предметы найдены в научно проведенных раскопках. Именно это обстоятельство дает нам возможность пролить свет на совершенно еще не изученную керамическую промышленность Кавказа в целом и Армении в частности<sup>1</sup> и выяснить некоторые темные и спорные вопросы происхождения и датировки ближневосточной керамики, а в некоторых случаях даже облегчает датировку дальневосточных изделий.

Собрание Музея составилось из трех коллекций. В основе лежит богатейшее собрание керамики, найденной при раскопках города Ани, затем второе место занимает собрание предметов, найденных в Двине, и наконец, третье—коллекция иранских фаянсов, пожертвованных Музею Ш. Малаяном.

Анийская коллекция составила из предметов, найденных при раскопках города Ани, производившихся под руководством академика Н. Я. Марра в 1892—1917 гг. Это собрание до мировой войны находилось в Анийском музее древностей. Во время войны 1914—18 гг.

<sup>1</sup> См. мою статью в Известиях АрмФАН, № 3—4, 1942 г. „Художественная керамическая промышленность средневековой Армении“.

собрания Музея были эвакуированы в Санаин, откуда после революции поступили в Исторический музей Армении.

В 1928 году Музей получил в дар от Ш. Малаяна коллекцию иранской керамики. Малаян занимался в Иране антикварным делом и собирал свою коллекцию в разных местах страны. Место находки обнаруженной таким путем керамики обычно вызывает сомнение, так как антиквары часто с целью поднятия цен приписывали к таким популярным центрам, как Рей, фаянсы, заведомо найденные в других местах, но для нашего собрания эти сомнения не должны иметь места по той причине, что, во-первых, собрание состоит из фрагментов, не имеющих большой рыночной стоимости, и, во-вторых, оно было передано Музею безвозмездно, и, следовательно, коммерческие соображения отпадали. Собрание состоит из предметов, найденных в Рее, в районе Султанабада, и приобретенных в Иране; место находки последних неизвестно. Наконец, в 1939 году в Музей поступило собрание керамики, найденной в Двине в 1938 и 1939 гг.

#### Фаянсы Месопотамии и Ирана

Производство поливных керамических изделий существовало на Ближнем Востоке с древнейших времен. Уже за два—три тысячелетия до нашей эры в Египте производились статуэтки, вазочки и другие керамические изделия, покрытые прозрачными и глухими цветными глазуриями. В Месопотамии и Иране техника производства поливных изделий также была известна с древнейших времен, о чем свидетельствуют сохранившиеся изразцы из Нимруда, Хорсабада и Суз. В Сузах, среди развалин дворца Дария, было найдено значительное число изразцов от фриза с шествующими львами, покрытых цветными глазуриями и отличающихся высокими техническими и художественными качествами. К сожалению, поливная посуда, которую можно было бы с достоверностью отнести к этому времени, почти не сохранилась, хотя трудно сомневаться в том, что производство таковой вообще существовало. Но и от последующей эпохи, всего периода господства греков, парфян и сасанидов, мы имеем незначительное число образцов поливной керамики. Возможно, что высококачественная глиняная посуда не производилась в это время, так как предпочтение отдавалось изделиям из благородных металлов, серебра и золота.

Лишь в VII в. после арабского завоевания и распространения ислама, наложившего запрет на употребление посуды из благородных металлов, производство высококачественных керамических изделий стало быстро прогрессировать и в последующие века достигло очень высокого уровня. Интересно, что мастера по керамике, стремясь создать из глины столь же нарядные и блестящие изделия, как посуда из серебра и золота, изобрели способ росписи керамики надглазурными красками с металлическим, обычно золотистым, отли-

вом—люстром. Расписанная люстром керамика, в большом числе найденная в кратковременной столице халифата—Самарре на Тигре и датируемая IX в. нашей эры, как и найденные там же изделия, покрытые цветными глазуриями и расписанные кобальтом по глухой оловянной глазури, говорят о техническом и художественном совершенстве керамического производства этого времени.

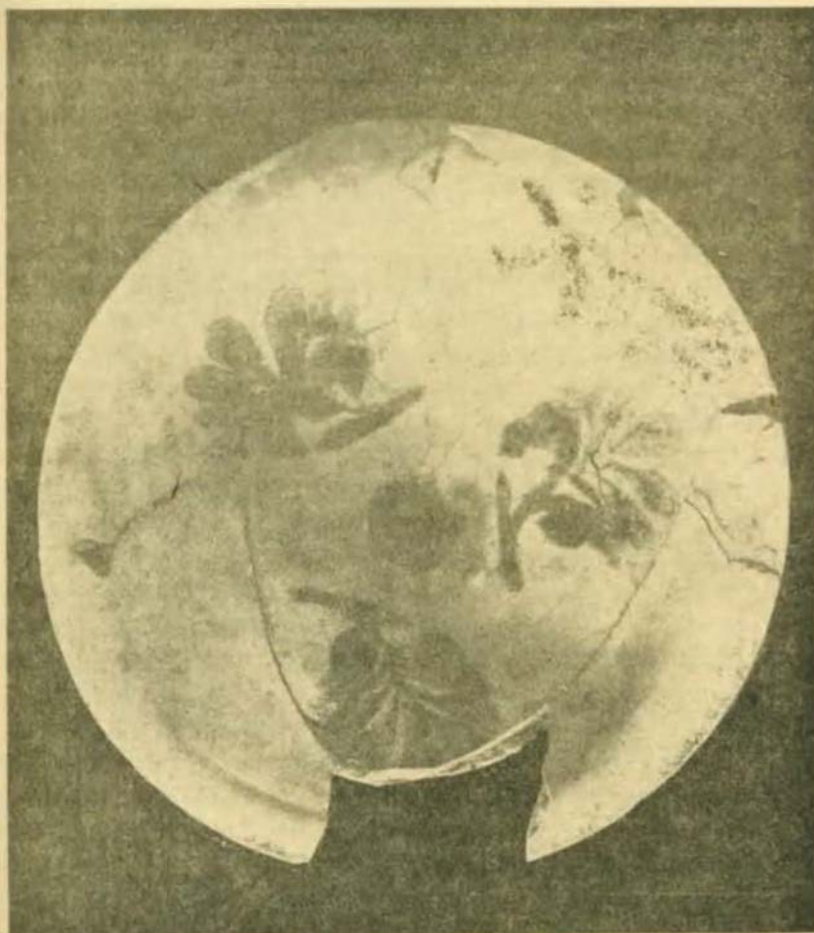


Рис. 1. Чаша, расписана кобальтом по сырой глазури. Найдена в Двине. IX-X вв.

Этот высокий уровень сохраняется на Ближнем Востоке в течение всего средневековья, прогрессируя в значительной степени под влиянием керамики Дальнего Востока, где в VII в. также (но по другим причинам) керамическая промышленность получила толчок к усиленному развитию и в техническом отношении быстро опередила все страны мира.

К наиболее древним ближневосточным фаянсам Музея относятся изделия, покрытые белой непрозрачной глазурью с силуэтной росписью кобальтом по сырой глазури.

Эти фаянсы впервые были обнаружены в Самарре на Тигре. Самаррская керамика относится к IX в. нашей эры и, следовательно, этим временем и датируются рассматриваемые изделия. Помимо предметов, найденных при раскопках, в европейских собраниях имеется небольшое число чаш, такого же фаянса, найденных, повидимому, в Иране.

В литературе существует два мнения о происхождении этих фаянсов. Одни ученые приписывают их Месопотамии, другие Ирану. Во всяком случае найденные в Самарре фрагменты этих изделий по характеру черепка, мягкого и желтоватого, и по свойствам глазури, легко отскакивающей от теста, должны быть приписаны местным мастерским, так как перечисленные свойства черепка и глазури характерны для найденной в Самарре керамики, расписанной люстром, местное происхождение которой никем не оспаривается. В Музее имеются почти целиком сохранившаяся чаша № 124 (рис. 1) и несколько фрагментов этого фаянса; все они найдены в Двине. Черепок и глазурь двинских предметов настолько близки к фрагментам, найденным в Самарре, что их нужно считать завезенными в Двин из Месопотамии. Вместе с тем форма, размер и роспись двинской чаши настолько близки к опубликованным Зарре и Артуром Поуп чашам,<sup>1</sup> найденным в Иране (на них также изображено по три каштановых листа совершенно того же рисунка), что им трудно приписать иное происхождение. Следовательно, все эти фаянсы, как найденные в Иране, так и в Двине и Самарре, повидимому, производились в Месопотамии в IX и, вероятно, в X вв. нашей эры.<sup>2</sup>

Интересно отметить, что эти изделия расписывались кобальтом по сырой (необожженной) глазури и, следовательно, этот способ украшения был известен на Ближнем Востоке еще в IX в., так что существовавшее мнение, что роспись по сырой глазури была изобретена в Италии в эпоху Возрождения, ошибочно.

В X и XI вв. на Ближнем Востоке, повидимому под непосредственным влиянием дальневосточной керамики, производились фаянсы со столь белым черепком, что не было необходимости маскировать его обмазкой из белой глины, ангобом. Эти изделия украшались тисненными и гравированными по сырому тесту орнаментами и покрывались прозрачными, бесцветными или цветными глазурями. При этом получается темный рисунок по более светлому фону, так как глазурь в углубленных местах лежит более толстым слоем. Этот, чисто керамический способ был распространен в Китае, где

---

<sup>1</sup> F. Sarre. Die Ausgrabungen von Samarra, Band II (табл. 18. № 167). The Survey of Persian art. (т. V, табл. 573 e.).

<sup>2</sup> Подробнее об этих фаянсах изложено в моей статье, „Художеств. керамика двинских раскопок“, Известия АрмФАН, № 4—5, 1940 г., стр. 192.

им пользовались для украшения каменных изделий<sup>1</sup> и фарфора.

Наряду с гравировкой эти фаянсы часто украшались небольшими, заполненными прозрачной глазурью отверстиями,—способ, в эту эпоху в Китае неизвестный. Армянская керамика этого вида нами уже была рассмотрена<sup>2</sup>, здесь же мы остановимся на иранских изделиях. В Музее имеется несколько предметов этой керамики, по-



Рис. 2. Чашечка, украшена гравировкой по сырому тесту. Найдена в Рее. XI в.

ступивших из собрания Ш. Малаяна. В Султанабаде была найдена чаша № 1 сферической формы, покрытая бесцветной глазурью. Чаша лишена каких-либо украшений, лишь ее поверхность оживлена беспорядочно разбросанными небольшими отверстиями. Из Рея происходит другой предмет того же собрания. Это — небольшая чашечка-кубок, покрытая синей глазурью, № 30 (рис. 2). Снаружи, у края гравирован по сырому тесту орнамент в виде ламбрикенов. Оба предмета отличаются от армянских изделий этого вида твердым черепком, по шкале Мосса от 5 до 7 минерала, и сравнительно высокой кольцевой ножкой.

<sup>1</sup> Термином „каменные изделия“ называется керамика с твердым, совершенно непористым черепком. В отличие от фарфора черепок каменных изделий окрашен.

<sup>2</sup> В моей статье „Художеств. керамическая пром—сть средневековой Армении“, Известия АрмФАН, № 3—4 (17—18), 1942 г.

В датировке этих изделий не было единства мнений и лишь материалы арийских раскопок позволяют решить этот вопрос, ибо найденные в Ани армянские фаянсы этого вида по месту находки относятся к X—первой половине XI вв., и, следовательно, однотипные изделия Ирана должны быть отнесены к тому же времени.

К ранним люстрованным фаянсам Музея может быть отнесено лишь незначительное число фрагментов и среди них найденные в Ани два куса от белой чаши № 383 а и б, расписанные винно-красным люстром по прозрачной бесцветной глазури. На чаше изображена фантастическая птица с человеческой головой—сирин, среди растительных побегов. На одном фрагменте сохранилась голова, на другом—ноги и хвост. Плохая сохранность затрудняет определение как места, так и времени производства. Во всяком случае этот фрагмент резко отличается как своим люстром, так и черепком от иранских люстрованных фаянсов XII в. Вполне вероятно, что он относится к более раннему времени, к X или XI в.

Наиболее богато представлена в Музее иранская керамика XII—XIII вв., поступившая в Музей из находок в Ани и в Двине и из собрания Ш. Малайяна.

Главным керамическим центром Ирана в XII в. был город Рей. Рей был расположен недалеко от нынешнего Тегерана и в XII в., при сельджукидах, был наиболее населенным и промышленным городом Ирана. В начале XIII в. город сильно пострадал от монгольского нашествия, от которого он уже не смог вполне оправиться, и в XIII в. первенство Рея в керамической промышленности Ирана перешло к другим городам: Верамину, находившемуся недалеко от Рея, Султанабаду, Кашану, Саве и другим. Иранские фаянсы еще и сейчас настолько мало изучены, что трудно решить вопрос о том, в каком керамическом центре какие изделия производились. Можно лишь считать установленным, что основным центром по производству фаянсов с надглазурной полихромной росписью, минаи, был Рей, в то время как фаянсы, расписанные красками под бесцветной прозрачной глазурью, производились преимущественно в Султанабаде или где-либо поблизости от него. В вопросе о происхождении иранских фаянсов, расписанных люстром, в данное время не существует установившегося мнения. Еще не так давно, в основном, люстрованные фаянсы приписывались Рею, но в последнее время американские ученые Артур Пооп и Эттингхаузен<sup>1</sup>, основываясь исключительно на стилистическом анализе, отрицают преобладающее значение Рея в производстве люстрованных фаянсов и на первое место выдвигают Кашан.

В вопросе о происхождении фаянсов с надглазурной полихром-

<sup>1</sup>) The Survey of Persian art. The ceramic in islamic times. London, 1938/39.

Р. Эттингхаузен—«Определение кашанской керамики». III междунар. конгресс по иранскому искусству и археологии. Доклады, Ленинград, 1939 г.

ной росписью эти же ученые хотя и признают руководящее значение Рея, но относят к нему далеко не все то, что ранее ему приписывалось. Некоторые виды этих изделий относятся ими, в основном по стилистическому признаку, к мастерским Савё и Кашана.

Керамика Исторического музея, состоящая из предметов, найденных при раскопках, позволяет выяснить некоторые спорные стороны в этом вопросе. Мнение вышеупомянутых ученых, повидимому, верно лишь отчасти, и стилистический анализ, взятый отдельно, без учета свойств черепка, глазури и красок, недостаточен для классификации фаянсов. И действительно, нет никаких оснований для предположения, что подражания и заимствования, столь распространенные в керамическом производстве нашего времени, не имели места в средневековом Иране. Правда, и подражающие живописцы вносили в роспись свои индивидуальные черты, свой почерк, но проследить и разобраться в этих тонкостях значительно труднее и возможно лишь при достаточном количестве абсолютно достоверного сравнительного материала, чего мы в данное время не имеем. Кроме того, не исключена возможность перехода и переезда мастеров из одного керамического центра в другой, в особенности тогда, когда города расположены на сравнительно небольшом расстоянии.

Вместе с тем почти невероятно, чтобы производившиеся в разных местах фаянсы имели бы совершенно одинаковые черепок и глазурь, так как свойство последних зависит не только от технического процесса и рецептур, но и от сырых материалов, перевозка которых, даже на сравнительно близкое расстояние, вряд ли возможна. Обратное же явление вполне вероятно, и в одном и том же месте могут производиться изделия, сильно отличающиеся своими физическими свойствами, в зависимости от способа производства.

Возвращаясь к описанию фаянсов Исторического музея, остановимся на люстрованных изделиях XII—XIII вв.

Мастерские Рея хорошо представлены в Музее. Из собрания Малайя происходит донышко чаши № 43 (рис. 3, слева), с изображением всадника, найденное в Рее. Черепок этого фрагмента, не очень тонкого строения, светлосерого (с розоватостью) цвета и твердостью излома от 4 до 5<sup>1</sup>, типичен для Рея. По белой, с легкой голубизной, глазури фрагмент расписан желтокоричневым люстром с сильно выраженным золотистым отливом с небольшой краснотой. Вторым образцом рейских люстрованных фаянсов является фрагмент сосуда, найденный в Ани, № 778 (рис. 4). Сосуд расписан очень красивым золотистым люстром. На тулове изображены сидящие округлые чело-веческие фигурки с круглыми лицами и мелкими чертами, типич-

<sup>1</sup> Иранские фаянсы XII—XIII вв. обычно целиком, включая и ножку, покрывались глазурью хотя на последней глазури лежала тонким, небрежно нанесенным слоем; поэтому приходится определять твердость излома.

ные для иранских расписных фаянсов XII—XIII вв. По борту, среди стилизованной растительности шествуют фантастические звери, похожие на собак. В отличие от тулова на борту фон покрыт люстром, рисунок же резервирован и сохраняет белый цвет глазури.



Рис. 3. Фрагменты лустрованного фаянса. Найден в Рее. XII—XIII в. в.

Сосуд принадлежит как по качеству глазури и красоте люстра, так и по тонкости живописи к лучшим образцам рейских люстрованных фаянсов.

К первоклассным изделиям этого вида относится также замечательный фигурный кувшин в виде сирина, найденный в Двине

(рис. 5).<sup>1</sup> Кувшин разбит на несколько кусков и сохранился на три четверти. Голова сирина, служащая горлом сосуда, украшена невысокой круглой шапочкой. Крылья сириня сложены, но от спины поднимаются, загибаясь к голове, четыре пера. Грудь, крылья и перья сириня покрыты сеткой растительного орнамента.

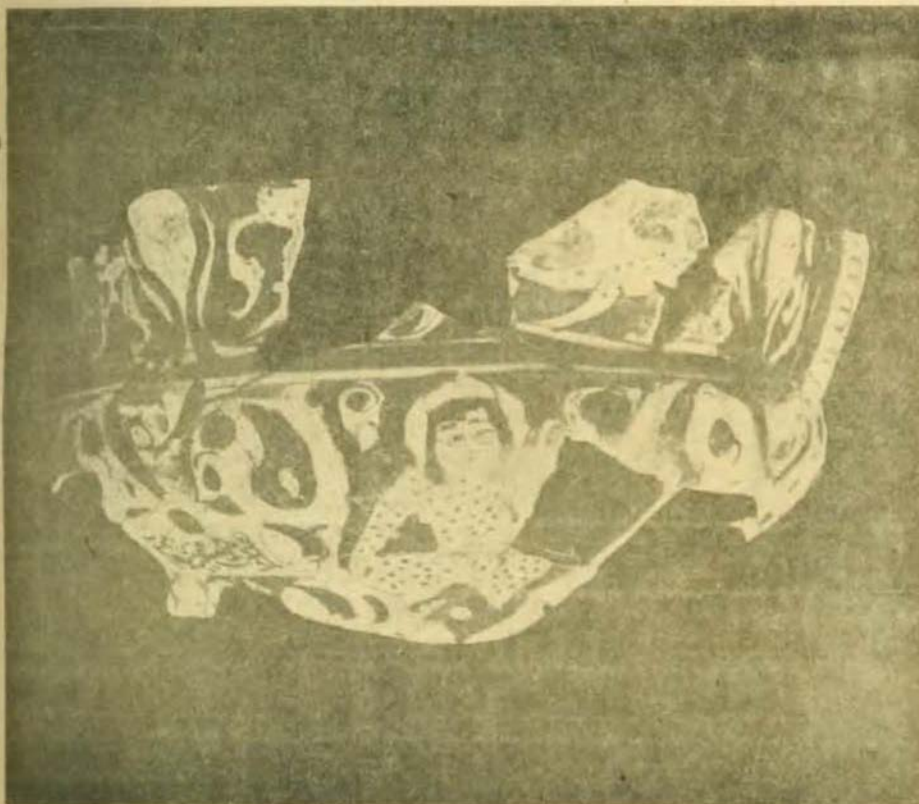


Рис. 4. Фрагмент сосуда, расписан люстром. Найден в Аш. XII—XIII вв.

Все эти три предмета по характеру орнаментации относятся (и по мнению американских ученых) к Рею. И действительно, их светло-серый с розоватостью черепок не слишком тонкого строения, непрозрачная белая глазурь, слегка голубоватая в местах скоплений, и коричневый люстр с золотисто-красноватым отливом настолько близки у всех трех предметов, что их общее происхождение не вызывает сомнения. Интересно, что твердость излома у них одинаковая, она равна 4—5 по шкале Мосса.

<sup>1</sup> О нем подробно изложено в моей статье „Художественн. керамика двинских раскопок“. Известия АрмФАН, № 4—5, 1940 г. Очень похожий кувшин имеется в Тегеранском музее, он опубликован в *Annales du service archéologique de l'Iran*. Paris, 1936, т. I, стр. 183, рис. 127.

Наконец, к рейским люстрованным фаянсам относится в Музее фрагмент с арабской надписью. № 58/13 (рис. 3, справа). Этот фрагмент найден в Рее, его черепок, той же твердости, глазурь и люстр настолько близки к предыдущим, что его рейское происхождение не вызывает сомнения. Вместе с тем характер росписи этого фраг-



Рис. 5. Кувшин. Люстрованный фаянс. Найден в Двине. XII—XIII вв.

мента интересен и тем, что на нем соединились два стиля, которые признаются Артуром Поопом и Эттингхаузенем типичными для Рея и Кашана. Верхняя часть фрагмента украшена резервированными по люстровому фону мелкими завитками, спиралями, точками и птичками, — по мнению этих ученых, типичный стиль кашанских фаянсов. Нижняя же часть фрагмента украшена более крупным орнаментом, признаваемым ими за стиль Рея. Последним орнаментом украшен найденный в Рее фрагмент Британского музея, который,

как производственный брак, не мог быть завезен в Рей<sup>1</sup>. На этом примере мы видим, до чего осторожно нужно пользоваться стилистическим методом и насколько шатки те выводы, к которым пришли Артур Пооп и Эттингхаузен. Люстрованных фаянсов, приписываемых с достаточным основанием Кашану, в Музее нет. В собрании Малайяна нет предметов, найденных в Кашане, а решить — какие образцы



Рис. 6. Фрагмент, Люстрованный фаянс. Найден в Ани. XIII в.

из найденных в Ани и Двине фаянсов завезены в эти города из Кашана, в виду ненадежности выводов Артура Поопа и Эттингхаузена, сейчас еще невозможно. Но в Музее имеются люстрованные фаянсы безусловно не рейского происхождения, отличающиеся от последних не только стилем, но и черепком и люстром.

Вероятно, к мастерским Султанабада относятся фаянсы с грубым и твердым черепком, тверже рейских, по шкале от 5 до 6, расписанные зеленокоричневым люстром с преобладанием зеленоватоголубого отлива. Они, помимо люстра, украшены синей и голубой росписью, новидимому, по сырой непрозрачной белой глазури. К этим фаянсам относится найденный в Ани фрагмент № 780 (рис. 6).

Вся поверхность фрагмента покрыта типичной для этих фаян-

<sup>1</sup> Опубликован Эттингхаузенем в трудах III международного конгресса по иранскому искусству и археологии. Табл. XXXIV, верх. Ленинград, 1935 год.

сов росписью растительного характера. На ней изображены большие листья и цветы, очерченные синей краской. Внутренность листьев заполнена белыми, цвета непокрытой люстром глазури, мелкими растительными побегами. Кроме того, роспись оживлена беспорядоч-

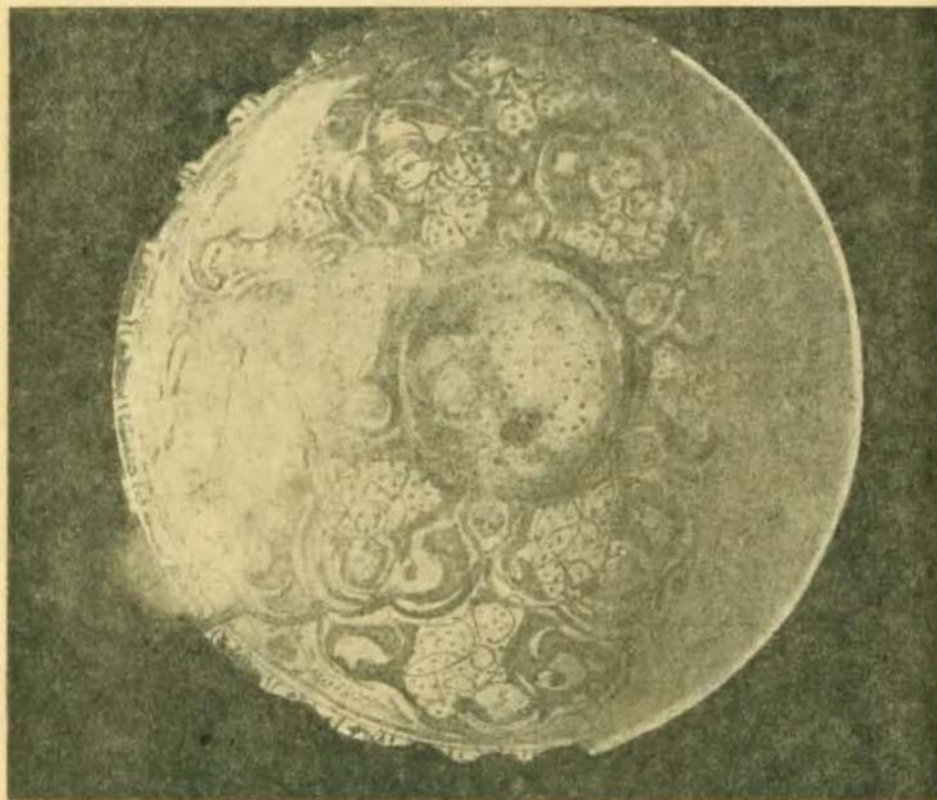


Рис. 7. Чаша. Расписана люстром. Найдена в Султанабаде. XIII в.

но разбросанными голубыми пятнами. Эти фаянсы датируются XIII и даже XIV в. Найдены они в Ани при раскопках жилых домов, построенных не ранее конца XII в., и, следовательно, XIII столетие вполне вероятно. Возможно, к мастерским Султанабада относятся в Музее еще две люстрованные чаши из собрания Малаяна, найденные в Султанабаде. Они имеют тонкий построению черепок, тоньше, чем у фаянсов Рея, но той же твердости, что у описанных выше фаянсов Султанабада. Расписаны они таким же зеленовато-коричневым люстром. На небольшой чаше № 4 изображены в медальонах крылатые сфинксы, на чаше № 11 (рис. 7) написаны сидящие в ряд круглые женские фигурки с лицами монгольского типа. Стилистически эти изображения трудно отличить от росписи рейских фаянсов, хотя черепок, без типичной для Рея розоватости и большей твердости и тонкости, и характер люстра говорят против предположения,

что эти, найденные в Султанабаде, изделия были завезены из Рея. Обе чаши так похожи по своим техническим качествам друг на друга, что их нельзя приписывать разным мастерским. Находились ли эти мастерские в Султанабаде или где-либо в другом центре Ирана, был ли это Кашан или какой-либо другой город—решить трудно, хотя сходство этих чаш с рассмотренными ранее фаянсами Султанабада делает наиболее вероятным предположение, что они сделаны там, где найдены.

Заканчивая обзор люстрованных иранских фаянсов Музея, остановимся на основных выводах.

Прежде всего Рей, повидимому, был основным центром производства люстрованных фаянсов в XII и начале XIII вв. В XIII в. выдвигается Султанабад, хотя в это время он не был единственным центром производства, но о других центрах материалы Музея не дают возможности судить.

Затем, стилистический метод, предложенный Артуром Пооп и Эттингхаузенем по отношению к люстрованным фаянсам, нужно признать несостоятельным. Мы видим, что фрагмент с арабской надписью, найденный в Рее и относящийся к мастерским этого города, украшен орнаментацией, типичной, по мнению американских ученых, в одной части для Кашана, в другой для Рея. Далее, найденные в Султанабаде чаши из собрания Малаяна по своим техническим свойствам не рейского происхождения, хотя имеют орнаментацию, встречающуюся и на рейских фаянсах.

К высшим достижениям иранской расписной керамики наряду с фаянсами, расписанными люстром, относятся также фаянсы с полихромной росписью по непрозрачным, иногда голубым, иногда белым глазурям,—минаи. По тонкости живописи, изысканности красочных сочетаний, по умению распределить на поверхности предметов фигуры и орнаментальные мотивы—эти фаянсы относятся к шедеврам расписной керамики всех времен и народов. Для них также типичны несколько условные округлые фигурки с лицами монгольского типа,—стиль общепринятый в иранском искусстве XII—XIII вв. и удержавшийся как в миниатюрной живописи, так и в прикладном искусстве чуть ли не до XVIII в.

Наряду с изображениями фантастических существ, сиринов, сфинксов и других, роспись этих фаянсов отражала и жизнь того времени. Встречаются очень метко схваченные, с большим чувством реальности изображенные сцены из жизни людей и животных. Женщины, играющие на лютнях и танцующие, сцены охоты и придворного быта и, наконец, плавно шествующие через пустыни караваны верблюдов украшают поверхность обычно небольших чаш и кубков, расписанных поверх глазури.

В собрании Музея эти фаянсы представлены, к сожалению, слабее люстрованных, но все же несколько образцов, хотя и очень

плохо сохранившихся, но высоко стоящих по качеству, имеется среди находок в Ани и в собрании Малаяна. В Ани найдена чаша, разбитая на множество кусков и сохранившаяся на одну треть, № 359 (рис. 8). Чаша покрыта очень красивой голубой глазурью, лежащей идеально ровным слоем. Поверхность глазури расписана красками и золотом.

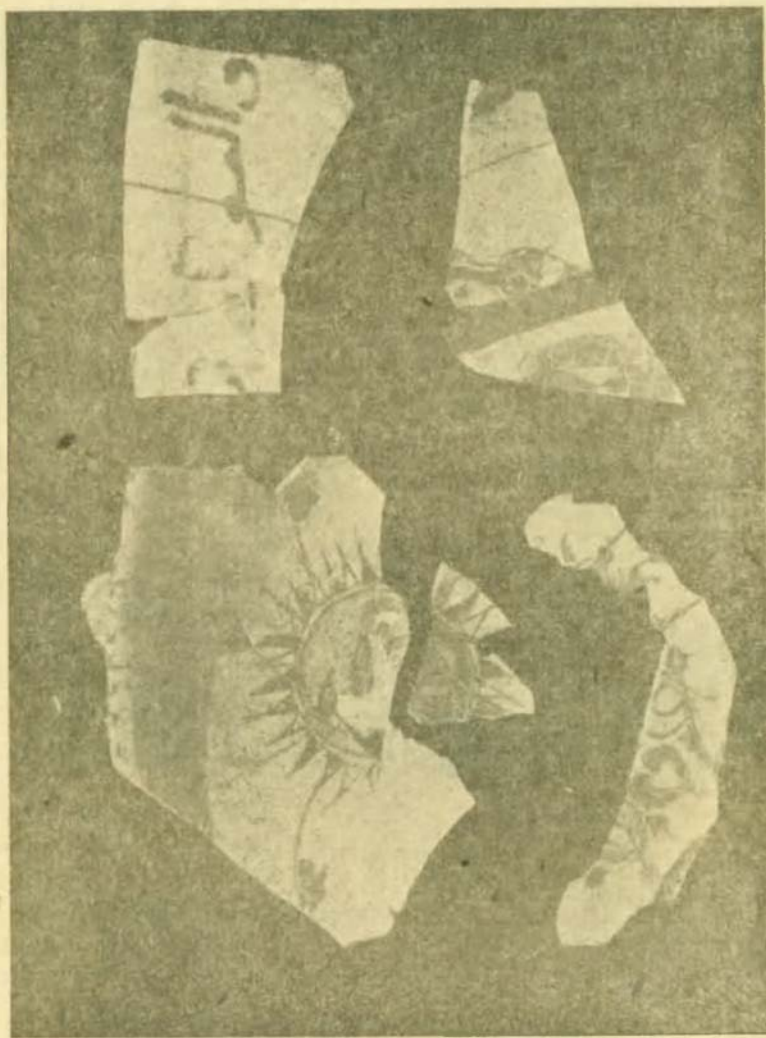


Рис. 8. Фрагменты чаши, расписанной красками поверх голубой глазури  
Найдены в Ани. XII—XIII вв.

Черепок этой чаши не очень тонкого строения, светлосерого с розоватостью цвета, очень похож на черепок ранее рассмотренных рейских люстрованных изделий. Твердость его та же.

Плохая сохранность чаши не дает возможности судить о всей живописной композиции. Сохранились лишь диски с лучами, возможно, стилизованные подсолнухи или чертополохи с изображенными внутри дисков птицами в ярких оперениях; левая половина лица женщины—с локоном и левое плечо мужчины—в синей одежде с бе-

лыми клетками и золотой повязкой на рукаве. Внутри по борту тянется черная кайма с белой арабской надписью.

К изделиям столь же высокого качества относятся еще два фрагмента за № 360, также найденные в Ани. Они расписаны красками по непрозрачной белой глазури превосходного качества. На них изображены сидящие округлые женские фигурки того же стиля, как фигурки, украшающие люстрованные иранские фаянсы. Черепок фрагментов того же вида, как и у голубой чаши.

Остановимся, наконец, на найденном в Рее фрагменте чаши (сохранилось лишь донышко) из собрания Малаяна, № 55 с. По черепку и глазури, непрозрачно белой с голубизной, этот фрагмент очень близок к люстрованным фаянсам рейского происхождения. На нем изображен, с большим чувством реальности, шествующий по пустыне верблюд.

Все эти фаянсы как по росписи, так и по черепку безусловно рейского происхождения, притом их черепок и глазурь настолько близки к рейским люстрованным фаянсам, что становится вероятным производство как первых, так и вторых в одних и тех же керамических мастерских.

Рей был главным центром производства фаянсов с надглазурной полихромной росписью. Производство их возникло, повидимому, в XII столетии в Рее и первое время оставалось монополией этого города, но позднее, вероятно в XIII столетии, фаянсы минаи стали производиться и в других центрах Ирана.

Артур Пооп считает вторым центром их производства город Саве, к производству которого он относит изделия, расписанные в более блеклой красочной гамме. Вторым признаком для их классификации так же, как и фаянсов, расписанных люстром, по мнению Поопа, является стиль росписи. Одним из типичных для Савэ орнаментальных мотивов он считает волнистую цветную линию. В собрании Музея имеются два предмета, позволяющие проверить выводы американского ученого. Прежде всего, из собрания Малаяна происходит фрагмент от верха бутылевидной вазы, № 44 (рис. 9), найденный в Рее. Он украшен цветными волнистыми линиями, типичными, по мнению Поопа, для Савэ. Но черепок этот, по строению, цвету и твердости совершенно аналогичный рейским фаянсам, исключает возможность его не рейского происхождения. Вторым предметом Музея является найденная в Султанабаде чаша № 1 (рис. 10). Последняя расписана более блеклыми, чем предыдущий фрагмент, красками. Но и на ней встречается такой же орнамент в виде волнистой линии; вместе с тем черепок этой чаши отличается от прочей рейской керамики. Он по строению и твердости близок к найденным в Султанабаде люстрованным чашам, описанным нами выше, и, повидимому, происходит из того же керамического центра. Возможно, что эти из-

делия производились, как считает А. Пооп, в Савё, но положительных доказательств последнего у нас не имеется.

Определения Артура Поопа были, повидимому, верны относительно красочной гаммы; рейские изделия мипан отличаются более яркими красками, но его стилистический метод и для этих изделий оказался недостаточным и взятый отдельно может лишь запутать



Рис. 9. Фрагмент. Расписан красками по верх глазури. Найден в Рес. XII—XIII вв.

вопрос о происхождении фаянсов с надглазурной полихромной росписью.

К изделиям, очень близким к предыдущим по технике украшения, относятся фаянсы, расписанные красками и украшенные листовым золотом по прозрачной синей глазури. Они расписывались обычно растительным орнаментом, покрывающим поверхность предмета сплошной сеткой. В Музее имеется фрагмент такого фаянса от бугельвидной вазы, № 371 (рис. 11),<sup>1</sup> найденный в Ани. Он хотя и не может дать представления о красоте всего предмета в целом, но все

<sup>1</sup> Издан в цвете акад. Н. Я. Марром, «XI Анийская археологическая кампания», Петербург, 1913 г., табл. II, рис. 3.

же достаточно ясно говорит о том, какого технического и художественного совершенства достигло производство иранских фаянсов в эту эпоху. Нежные и тонкие белые арабески на темносиней, глубокого тона, поверхности фрагмента очень красивы. Эти изделия относятся к редким и изысканным фаянсам Ирана. Черепок нашего

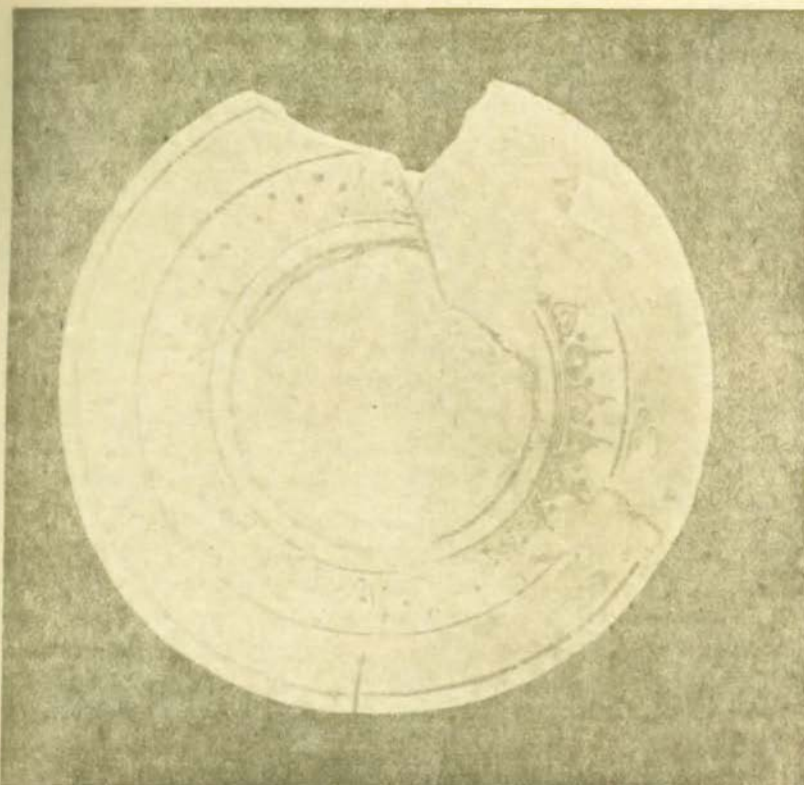


Рис. 10. Чаша. Расписана красками поверх глазури. Найд. в Султанабаде. XII—XIII вв.

фрагмента очень близок к рейским изделиям минаи и имеет с ними одну твердость. До последнего времени все авторы относили их к Рею; теперь же Артур Пооп, основываясь на обычно украшающем эти изделия мелком растительном орнаменте, приписывает их в основном к Кашану, но характер черепка у фрагмента Музея скорее говорит о правильности прежних мнений о рейском происхождении этих фаянсов.

Производство фаянсов с полихромной подглазурной росписью было особенностью мастерских Султанабада. Они отличаются от люстрованных султанабадских фаянсов мягкостью светлосерого черепка, обычно не тонкого строения, с твердостью по шкале Мосса от 3 до 4. Расписывались эти изделия преимущественно синей, голубой и зеленобурой красками. Последняя обычно служила лишь для прорисовки контуров. От фаянсов, расписанных красками поверх глазури,

они отличаются прозрачностью и глубиной как синих, так и голубых тонов; это объясняется тем, что во время глазурного обжига краски растворяются в расплавленной глазури.

Эти фаянсы вообще редки, и в Музее имеется лишь небольшое количество фрагментов, найденных в Ани. Большинство из них от-



Рис. 11. Фрагмент. Расписан поверх синей глазури. Найден в Ани. XII—XIII вв.

носит к большому блюду, к сожалению, сохранившемуся лишь в незначительной части. На центральном фрагменте от дна блюда № 438 (рис. 12, нижн.) изображена лежащая среди растительных побегов лань с поднятой головой. Лань не раскрашена и поэтому сохраняет светлосерый цвет черепка. Все тело животного покрыто мелкими темными точками. Лепестки растительных побегов окрашены в голубой цвет и красиво выделяются на синем фоне. На фрагментах от борта того же блюда изображены белые круги по синему фону. Датируются эти изделия несколько более поздним временем. Повидимому, они производились в XIII и даже в XIV в. Анийские фрагменты найдены при раскопках жилых домов, построенных не ранее конца XII в., и, следовательно, фрагменты Музея по месту находки нужно датировать XIII веком.

Из анийской коллекции происходят фаянсы, также расписанные красками под глазурью, но с более тонким по строению белым черепком. Они близки к предыдущим фаянсам и, повидимому, произ-

водились также в Султанабаде. Черепок у них хотя и отличается по строению, но имеет ту же твердость. Похожи краски и манера росписи. Контуры рисунка обведены той же бурозеленой краской. К сожалению, имеются лишь фрагменты. На большом куске № 672



Рис. 12. Фрагменты. Расписаны красками под глазурью. Найд. в Ани. XII—XIV вв.

(рис. 12) от борта чаши внутри белых полей, имеющих вид лепестков, изображены по два тонких лепестка с маленькими цветочками. Между полями, от края к середине чаши, по синему фону, как и на предыдущих фаянсах, тянутся цепочки из белых кругов с точкой посередине того же рисунка. Найдены они там же, и, следовательно, их нужно датировать XIII в.

Заканчивая обзор иранских фаянсов Музея, остановимся еще на одном виде изделий, расписанных черной краской под прозрачной

цветной глазурью. Наиболее изысканны и редки предметы с прозрачной зеленой глазурью глубокого тона, но их в Музее нет. Вторая разновидность фаянсов этого вида с черной росписью под голубой глазурью представлена в Музее несколькими предметами из собрания Малааяна и фрагментами, найденными в Ани. Последние по качеству значительно лучше предыдущих, но они плохо сохранились.



Рис. 13. Ваза. Расписана черной краской под голубой глазурью.  
Найдена в Ани. XII—XIII вв.

Производились эти изделия, повидимому, в нескольких керамических центрах Ирана, установить которые сейчас невозможно. Особенной красотой отличаются предметы, расписанные рельефно положенной черной краской под бирюзовой глазурью; к ним относится в Музее небольшая вазочка № 762 (рис. 13), найденная в Ани. Вазочка принадлежит к высшим достижениям иранской керамической промышленности как по тонкому, совершенно белому, плотному и твердому черепку (по шкале от 5 до 6), так и по красоте блестящей голубой глазури. Датируется она по месту находки XIII веком, хотя производство расписанных черной краской под цветной глазурью фаянсов продолжалось в Иране и в XIV столетии.

Иранских фаянсов, расписанных, в подражание китайскому фарфору, кобальтом под глазурью, ни в Ани, ни в Двине не найдено. Эти изделия появились в Иране в XIV столетии, и отсутствие их в Ани

и в Двинне говорит о том, что и это время оба города утратили свое торговое значение.

### Китайский фарфор и каменные изделия

До VII в. нашей эры китайская керамическая промышленность стояла приблизительно на том же техническом уровне, как и у других культурных народов мира. Лишь с этого времени начинается ее бурный расцвет, вскоре завоевавший для китайской керамики первое место. Происходит это одновременно с развитием керамической промышленности Ближнего Востока, но по другим причинам.

Прежде всего в это время в Китае впервые были открыты и использованы для промышленных целей залежи высокосортных глин с большим содержанием каолина, отличающихся как огнеупорностью, так и чистотой. Каолин является основным сырьем в фарфоровом производстве, и его применение в VII веке допускает возможность производства фарфора уже в это время, хотя вряд ли это могло произойти так скоро. Для получения фарфора требуется, помимо каолина, применение чистых (свободных от примесей) железа, песка и полевого шпата, открытие секрета получения прозрачных и тугоплавких глазурей и, наконец, достижение очень высокого обжига. Все эти условия были настолько сложны, что вряд ли в те отдаленные времена можно было их быстро открыть и освоить. Первоначально применение каолина привело, повидимому, к производству так называемых каменных изделий, отличающихся от фарфора окрашенностью и непрозрачностью черепка при такой же твердости и непористости. Последнее качество было особенно ценно, так как вошедшее в моду в эту эпоху чаепитие, обставляемое очень торжественно (церемония имела религиозный оттенок), требовало посуды со сплошным черепком, так как проникавший в поры фаянсовой посуды через небольшие, почти всегда имеющиеся трещины чай засорял ее и вредил чистоте вкуса и запаха. Этим условиям вполне отвечали изделия, выточенные из нефрита — полупрозрачного камня, издревле служившего в Китае материалом для драгоценных культовых сосудов. Теперь из него стали вытачивать посуду для чая, отличающуюся, помимо высоких технических качеств, красотой полупрозрачного голубовато-зеленого материала.

Но эта посуда была очень дорога, так как, помимо редкости камня, требовалась большая затрата труда для выточки посуды из столь твердой горной породы. Стремление пайти заменитель нефрита привело к открытию сперва каменных изделий, которые в подражание камню покрывались голубовато-зеленой глазурью (селадон), а затем и полупрозрачного фарфора. В производстве этих обоих видов керамических изделий Китай оказался пионером, и китайская керамика нашла сбыт на мировых рынках, где селадон и фарфор очень высоко ценились. Селадону приписывались чудесные свойства. Счи-

тали, что селадоновые сосуды выдают, изменением окраски, отравленную пищу. Приписывать керамическим изделиям фантастическую силу было возможно только потому, что производство их казалось на Ближнем Востоке и в Европе загадочным, так сильно отличались они технически даже от самых твердых и плотных фаянсов.

В средние века селадон и фарфор ввозились и в Армению, и Исторический музей обладает прекрасными образцами этих изделий, найденных при раскопках Ани и Двина.

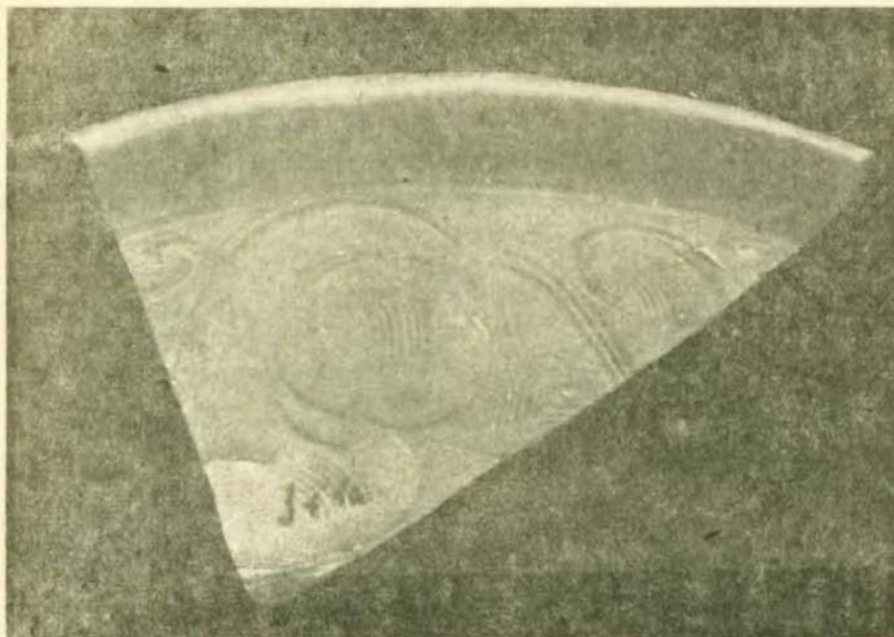


Рис. 14. Фрагмент из каменной массы. Китай, X в. Найден в Ани.

К наиболее ранним образцам китайской керамики относятся в Музее несколько фрагментов так наз. „северных селадонов“ и фарфоровая чаша, найденные в Ани.

„Ранние (или северные) селадоны“ производились в Китае в IX—X вв., в провинции Chekiang, и назывались Juēh-уао. Они впервые были опубликованы Зарре среди материалов самаррских раскопок в 1925 году. Раскопки производились в 1913 году и, повидимому, фрагменты Исторического музея были найдены раньше, хотя установить точно год находки наших экземпляров невозможно ввиду утери номера Анийского музея древностей. Фрагменты Музея, № 474 (рис. 14), относящиеся к одному и тому же блюду, имеют серый, очень твердый черепок. Девятый минерал шкалы, корунд, черты на изломе не оставляет. Фрагменты покрыты прозрачной, слегка зеленоватой глазурью, без кракелюр. Глазурь покрывает поверхность

предмета тонким слоем. Под глазурью очень тонкой гравировкой по сырому тесту исполнен орнамент чисто китайского характера. Изделия относятся к самым ранним китайским каменным изделиям, еще очень мало изученным. Лишь раскопки 1926 года в провинции Chekiang, проведенные под руководством Mauzo Nakaо, установили место их производства<sup>1</sup>.

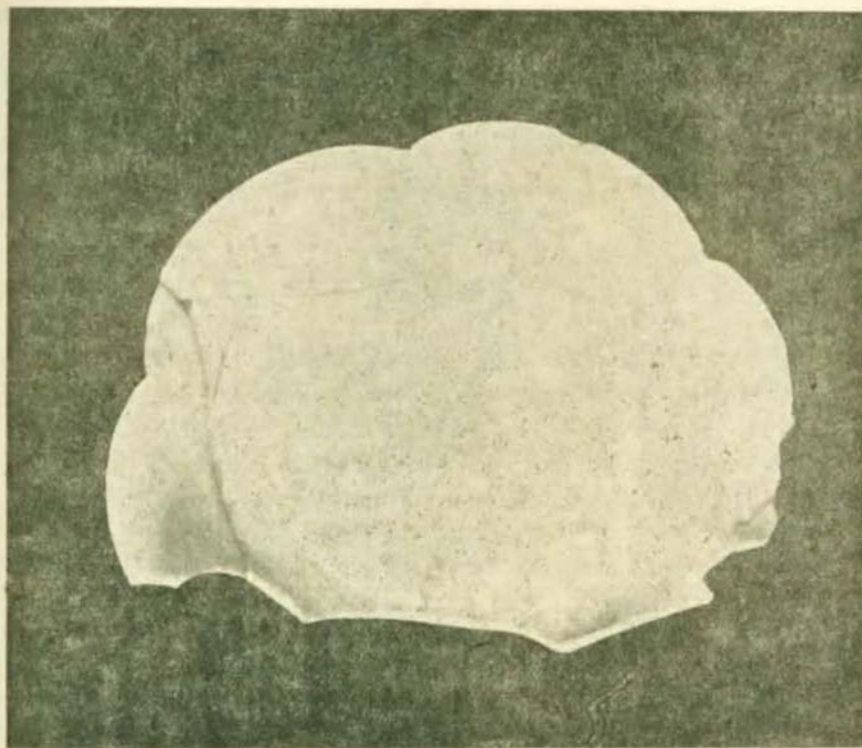


Рис. 15. Чаша, фарфоровая. Китай, X в. Найдена в Ани.

Не менее интересна в Музее фарфоровая чаша в виде шести-лепесткового цветка, № 772 (рис. 15), найденная в колодцах—хранилищах дворца багратидов в 1907 году. Чаша имеет белый, полупрозрачный и твердый (по шкале от 8 до 9) черепок с раковистым изломом.

Чаша покрыта бесцветной, слегка зеленоватой глазурью, лежащей тонким слоем. Кракелюр нет. Глазурь не отличается особой чистотой, на ней видны небольшие бурые пятнышки. Покрывает она всю чашу, кроме кольцевой ножки, и лежит не вполне ровным слоем.

Среди керамики, найденной в Самарре, имеется фарфоровая ча-

<sup>1</sup> Ostasiatische Zeitschrift, 1940 г. Heft 1/2. Статья L. Reidemester „Das Juéh-yao“.

ша<sup>1</sup>, очень похожая на анийскую. Она имеет такой же черепок и такую же глазурь. Оба предмета относятся к одному и тому же производству. Зарре датирует найденную в Самарре чашу концом IX в. По месту находки анийская датируется не позднее середины XI в., но так как столь прочные и ценные изделия, как фарфор, могли долгое время находиться у владельцев дворца, то для нее вполне вероятно и X столетие. В таком случае, разрыв между ней и фарфором, найденным в Самарре, становится не столь значительным; оба предмета, вероятно, сделаны в конце правления династии Тан (618—907г.). Последнее обстоятельство имеет большое значение для истории изобретения фарфора.

До опубликования в 1925 году результатов раскопок в Самарре в этом вопросе существовало поразительное разногласие. Если ранее некоторые авторы допускали изобретение фарфора уже в VII в. нашей эры, то другие, как Мюнстерберг, полагали, что настоящий фарфор появился в Китае лишь с XIV столетия. Получался разрыв в целых семь столетий. Находки в Самарре и Ани (анийская чаша найдена на 6 лет раньше самаррской, но, к сожалению, до сего времени не была опубликована) решают этот вопрос. Сейчас можно считать установленным, что в IX в. в Китае фарфор уже производился и в конце века экспортировался на Ближний Восток.

Но, несмотря на раннее изобретение фарфора, этот материал еще долго, в продолжение всего правления династии Сун, со второй половины X в. по XIII в., не имел большого значения в производстве высококачественной китайской керамики, уступая каменным изделиям. Это явление объясняется тем обстоятельством, что в Китае особенно ценились в эту эпоху цветные тугоплавкие и непрозрачные глазури фиолетовых, красных и сине-черных тонов, с красивыми красочными пятнами, напоминавшими языки пламени. Эта окраска получалась во время обжига от случайностей в смене окислительного и восстановительного огня. Красивые экземпляры получались редко и особенно высоко ценились. Так как эти глазури совершенно скрывали черепок, то достоинства фарфора, а именно белизна и полупрозрачность, не имели значения, и цветными глазурями покрывались каменные изделия, не уступавшие фарфору в твердости, плотности и непористости; окрашенность же и непрозрачность черепка последних не вредили красоте предметов. Лишь после, когда в Китае получило распространение производство керамики, расписанной кобальтом под прозрачной бесцветной глазурью, фарфор как материал стал особенно цениться. Произошло это в XIV в., и с этого времени по XVII в. белый с синей росписью фарфор стал основной продукцией высококачественной керамики, находившей сбыт не

<sup>1</sup> F. Sarre „Die Ausgrabungen von Samarra“. Band II. XI F. № 217.

только внутри страны, но и усиленно вывозившейся в страны Центральной и Южной Азии и Ближнего Востока.

Керамики с окрашенными пламенистыми глазурями в Музее нет. Эти изделия очень высоко ценились в самом Китае и мало экспортировались. В основном, во время сунской династии, вывозилась посуда, покрытая полупрозрачными, голубовато-зелеными глазурями, селадоны. Последние представлены в Музее рядом фрагментов первоклассного качества, найденных в Ани и в Двине. Анийские экзем-

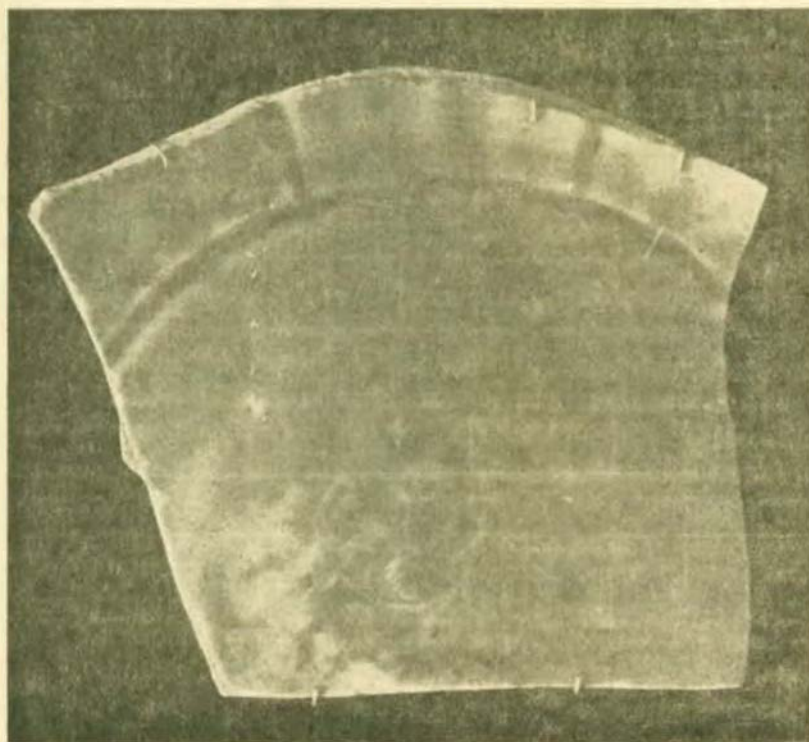


Рис. 16. Фрагмент селадона. Китай, XII—XIII вв. Найден в Ани.

пляры, лучшие в Музее, обнаружены в большинстве при раскопках жилых домов, построенных не ранее конца XII в., и, следовательно, они относятся ко второй половине царствования династии Сун. Принадлежат они к двум видам.

К первому относятся изделия, покрытые глазурью, окрашенной солями закисного железа, назывались они в Китае Lung huan-уао. К лучшим из этих фрагментов относится дно от большой плоской чаши на невысокой кольцевой ножке, № 762 (рис. 16). Черепок его сероголубого цвета отличается твердостью, корунд не оставляет на нем черты. С обратной стороны фрагмента оставлено непокрытое глазурью кольцо, кирпично-красного цвета. Окраска его объясняется тем, что содержащееся в черепке железо, при восстановительном

обжиге дающее сероголубую окраску, в окислительном окрашивает черепок в кирпично-красный цвет. Так как окислительный режим вводился в обжигательной печи после расплавления глазури, то в красный цвет окрашивалась лишь поверхность непокрытого глазурью черепка. Серозеленая глазурь нашего фрагмента отличается чистотой и гладкостью и не имеет кракелюр. Украшен фрагмент рельефной тисненной орнаментацией. На нем изображен букет; стебли, лепестки и два цветка в китайском стиле. Черепок, глазурь и

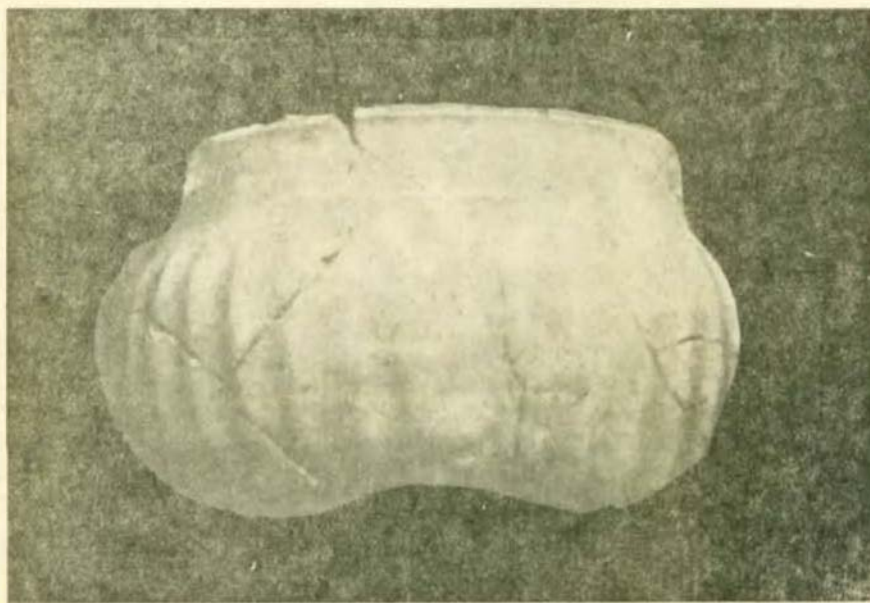


Рис. 17. Фрагмент вазы. Селадон. Китай, XII—XIII вв. Найден в Ани.

тонкая моделировка растительного орнамента не оставляют желать лучшего. Поражает прочность глазури. У пролежавшего в земле в течение нескольких столетий фрагмента глазурь не обнаруживает никаких разрушений.

Ко второму виду селадонов относятся в Музее изделия с голубовато-зеленой глазурью, окрашенные, повидимому, медными солями; назывались они в Китае Ко-уао. К ним принадлежит фрагмент от пузатой вазы с широким горлом и канелированным туловом, № 751 (рис. 17). Черепок этого фрагмента как по виду, так и по твердости очень похож на предыдущий. Глазурь покрывает предмет толстым слоем и вся покрыта трещинками. Непокрытый глазурью ободок вазы имеет кирпично-красный цвет. В отличие от ранее рассмотренных селадонов ободок покрашен на сравнительно большую глубину, около 5 мм, но кирпично-красный тон не так ярк, как у первых. В местах, где глазурь дала трещины, просвечивает черепок красноватого тона. Повидимому, здесь произошло то же явление, что и в

непокрытых глазуриями местах, а именно: содержащееся в черепке железо под влиянием окислительного обжига из закисного перешло в окисное, окрасив при этом тесто в кирпично-красный цвет.

Мы уже говорили, что вывозившиеся на Ближний Восток селадоны очень высоко ценились, и, конечно, мастера местных керамических мастерских стремились им подражать. Несколько таких фрагментов, к сожалению, незначительных по размеру, имеется в Музее, № № 679, 675. Их глазурь действительно напоминает глазурь селадона, но она несколько зеленоватее по тону. Черепок же типично фаянсовый и очень далек от твердого и совершенно непористого черепка селадонов. В этом отношении фаянсы, подражающие фарфору, значительно ближе подходят к оригиналу.

С XIV в. в Китае на первое место выдвигается производство фарфора, расписанного кобальтом под бесцветной глазурью, хотя производство каменных изделий с окрашенными глазурями там продолжало еще существовать. Белый, с синей росписью, фарфор в большом количестве вывозился из Китая, но в Музее образцов этих изделий не имеется, и ни в Ани, ни в Двине их не найдено. Последнее объясняется тем, что эти крупные, в прошлом, торговые центры в XIV в. находились в полном упадке. Для Двина XIII век является пределом. В Ани же в начале XIV в. жизнь еще продолжалась, но так как белый, с синей росписью, фарфор вряд ли мог попасть на Кавказ раньше конца XIV в., то понятно, почему он не обнаружен при анийских раскопках. Что эти изделия ввозились на Кавказ, доказываются раскопками старой Гянджи, где найдено значительное число этих изделий, некоторые из коих имеют марки минских императоров XV в.

Заканчивая обзор китайской коллекции Музея, мы видим, что с X по XIII в. Армения поддерживала интенсивные торговые связи не только со странами Ближнего Востока, но и с отдаленной Китайской Империей.

Значительное же число найденных в Армении фрагментов столь редких и ценных изделий говорит о размерах торговли и зажиточности высших слоев городского общества армянских городов того времени.

Армянский Филиал Академии наук СССР.  
Институт истории и материальной культуры

## Բ. Ա. ՇԵԼՎՈՎՆԻԿՈՎ,

ՄԵՐՁԱՎՈՐ ՈՒ ՀԵՌՄԱՎՈՐ ԱՐԵՎԵԼԲԻ ՄԻՋՆԱԴԱՐՅՍՆ ԳԵՂԱՐՎԵՍՏԱԿԱՆ  
ԿԵՐԱՄԻԿԱՆ ԵՎ ՆՐԱ ՆԵՐՄՈՒԾՈՒՄԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆ

(Ըստ Հայաստանի Պետական Պատմական քանդարունի նյութերի)

## Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հայրական ՍՍԻ-ի Պատմական թանգարանի մերձավոր և հնավոր արանյան կերամիկան կազմված է երեք ժողովածուներից՝ Անիում ու Դվինում գտնված խեցեղեն իրերից և Մալաթյանի՝ Թանգարանին նվիրած իրանական հախճապակյա իրերից:

Անիում և Դվինում պեղումների միջոցով գտնված են մեծ թվով իրանական, հաճախ շատ բարձր որակի, կերամիկայի ֆրագմենտներ: Առկա են XII—XIII դարերի խեցեղեն իրերի գրեթե բոլոր հիմնական տեսակները, մի հանգամանք, որ վերջում է առևտրական սերա կապի մասին Հայաստանի և Իրանի միջև:

Բացի իրանական իրերից՝ Հայաստանում գտնված են, թեպետև շատ քիչ քանակությամբ, նաև Միջագետքի հախճապակյա իրեր: Դրանց շարքն են դասվում կորալտի սիլուետային նկարազարդեր ունեցող, չափազանց հետաքրքրական խեցեղեն իրերը, որոնք հար և նման են Սամառայում գտնված ֆրագմենտներին:

Իրանական կերամիկայի հավաքածուն, որ նվեր է ստացված Մալաթյանից, չնայած վատ պահպանված լինելուն, ունի դիտական մեծ արժեք, որովհետև հայտնի են գրեթե այն բոլոր վայրերը, ուր գտնվել են այդ իրերը: Այս հանգամանքը հնարավորություն է տալիս իրար հետ համեմատելու միևնույն ու Սուլթանաբադում գտնված իրերը և հանգելու այն եզրակացության, որ զժամանակ զատական ենթադրելի իրանական հախճապակյա իրերը, ելնելով նկարազարդման ուղի, ինչպես այդ անում են ամերիկյան գիտնականները—Արթուր Պոպ (Arthur Pope) և ուրիշները: Այսպես օրինակ՝ Թանգարանում կան Ուելում և Սուլթանաբադում գտնված հախճապակյա իրեր, որոնք զարդարված են մրատիկ օրնամենտացիայով, թեպետ խեցու (body), ջնարակի և լյուստրի տեսակետից եղած տարրերով թյունները բացառում են այդ իրերի ընդհանուր ծագումը:

Թանգարանի չինական կերամիկան ամբողջությամբ, եթե չհաշվենք սելագոնի երկու ֆրագմենտը, գտնված է Անիում:

Հնավոր արանյան խեցեղեն իրերի մեջ առանձնապես հետաքրքրական է IX—X դարերին պատկանող ձևապակյա թասը, որ գտնվել է Բադրատունիների պալատի թաղստոյ հորի մեջ և խեցու, ձևապակու ու ջնարակի տեսակով շատ մոտ է Սամառայում գտնված թասին: Այդ թասը գտնվել է 1907 թվականին, հետևաբար, Սամառայում գտնված ձևապակուց վեց տարի առաջ: ձևապակու գլուխն անելու վիճակի հարցում, Անիի թասը, սամառյան ֆրագմենտների հետ միասին, ունի վճռական նշանակություն, ապացուցելով այդ արաբերություն մաղ ծագումը Չինաստանում:

Ձևապակուց բացի՝ Թանգարանում կան Անիում գտնված մի քանի

տիպի սելադոններ և դրանց մոտ «շուարսայրն» սելադոններ, Jueh-yao, որոնք նույնպես գտնված են Սամառայում և ոտային անգամ հրադարակված են պրոֆ. Զարրեյի կողմից 1925 թվականին:

Հայաստանում գտնված շինական խեցեղենի երկու դասի քանակը ցույց է տալիս, որ Հայաստանն առևտրական ինտենսիվ կապեր է ունեցել Արևելքի հետ, և հրադարակին բնակչության բարձր խափն ապրել է ունենոր կյանքով, առտնին պետքերի համար դորժածելով աղքատ հազվագյուտ և արժեքավոր իրեր:

B. A. Shelkovnikov

### The medieval artistic ceramic of Near and Far East

(Grounded on the materials of the Historical Museum of the Armenian Branch of the Academy of Sciences of the USSR)

#### Summary

Near and Far East ceramic of the Historical Museum of Armenia comes from the three collections: of the objects which have been discovered at Ani and Dvin and of the faïences donated to the museum by Malayan.

By means of excavations at Ani and Dvin there has been discovered a great number of fragments of Iran ceramics often of a very high quality. Almost all the principal species of ceramic-wares of the XII—XIII centuries are exhibited here and that is significative of the close trade of Armenia with Iran.

Besides the faïences of Iran, and though in a considerably smaller quantity there have been found in Armenia faïences of Mesopotamia. These highly interesting wares silhouetted with cobalt similar to the fragments which have been found at Samarra must be assigned to them.

The collection of Iran ceramics received as a donation from Malayan has a great scientific importance notwithstanding its bad preservation, because the place of discovery of all the objects is known. The latter offers us the possibility to compare the wares which have been found at Rayy with those at Sultanabad and to come to the conclusion that the classification of Iran faïences taking the style of painting as an exclusive point of departure, as it is done by American scientists, Arthur Pope and others, is a difficult thing. So, for instance, there are faïences in the Museum, which have been found at Rayy and Sultanabad, decorated with ornamentings of the same type, though the distinctions in the body, in the glaze and lustre exclude their being of the common origin.

The Chinese ceramic of the Museum wholly, with the exception of the two fragments of seladon, has been found at Ani.

Amongst the Far East objects, the early china cup of the IX—X centuries, which has been found in one of the wells-depositories of the palace of the Bagratides, is particularly interesting. It approaches very near in character of its body and glaze to china found at Samarra. This cup was found in 1907, hence it had been discovered six years earlier than the china at Samarra. In the vexed question on the date of invention of china-making the cup of Ani, together with the fragments of Samarra, has a decisive importance attesting the earlier rise of this manufacture in China.

Besides the china, there is a considerable number of seladons of some types and amongst them the „northern“ seladon, Juēh-yao, also found at Samarra, and introduced to the public for the first time by professor Sarre in 1925.

A considerable number of objects of China ceramic that have been found in Armenia bears witness of intensive commercial connections of Armenia with the Far East, as well as of wealthiness of the upper classes of the urban population, who have been making use of such rare and costly objects in their household.

В. И. Исагулянц

## Об алкилировании изопарафинов

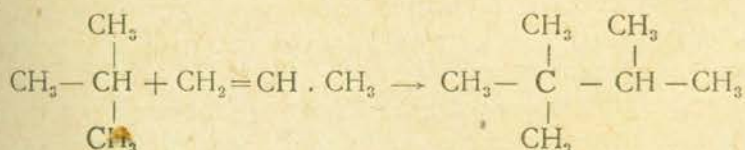
(Предварительное сообщение)

После работ Хопфа,<sup>1</sup> Берч и Дунстан<sup>2</sup> и др., которые доказали чрезвычайную реакционную способность изопарафинов, интерес к изучению последних возрос.

В настоящее время возник новый процесс—„алкилирование изопарафинов“, который еще десять лет тому назад казался бы маловероятным.

Работами Берч и Дунстан доказана реальная возможность получения при взаимодействии парафинов с олефинами смеси изопарафиновых углеводородов. Сложная смесь получаемых при этом изопарафинов, среди которых имеются налицо углеводороды с весьма малой температурой кипения и одновременно углеводороды с температурой кипения 220°,—указывает на чрезвычайно сложный механизм реакции при алкилировании изопарафинов с олефинами в присутствии, например, серной кислоты.

Казалось бы, что при взаимодействии олефинов с изопарафинами реакция должна идти по месту третичного углеродного атома в изопарафине по схеме:



Однако, исследованиями Берч и Дунстан установлено, что среди продуктов алкилирования изобутана пропиленом отсутствует 2,3-триметилбутан. Вместо него найдены: 2,4 и 2,3-диметилпентаны.

Образование этих углеводородов возможно, если представить себе, что группа—CH<sub>3</sub> легче вступает в реакцию с пропиленом, нежели группа≡CH. Но возможно, что здесь имеет место более сложная реакция, связанная с распадом и изомеризацией первоначально образовавшегося 2,2,3-триметилбутана.

В связи с этими интересными наблюдениями возникает вопрос

о механизме взаимодействия олефинов с изопарафинами в присутствии серной кислоты и о типе промежуточных соединений, образующихся при этой реакции.

Берч допускает при алкилировании наличие большого количества вторичных реакций. Их можно классифицировать следующим образом:

1. Присоединение олефина к изопарафинам через промежуточный продукт—моноалкилсерную к-ту или диалкилсульфат.
2. Прямое присоединение олефина за счет активирования молекул изопарафина под влиянием серной кислоты.
3. Полимеризация олефина и присоединение димера или тримера к изопарафину.
4. Распад алкилированного изопарафина с образованием молекулы изопарафина с меньшим молекулярным весом и молекулы олефина, который вновь может присоединиться к новой молекуле изопарафина.

В целях изучения химизма реакции мы исследовали взаимодействие химически чистых диалкилсульфатов с изопентаном. Было исследовано взаимодействие диизопропилсульфата, диэтилсульфата и диметилсульфата<sup>1</sup>.

Реакция протекала при температуре  $+5$  до  $+20^\circ$ . Диалкилсульфаты при этой температуре с изопентаном не реагируют. Если же вести реакцию в присутствии крепкой серной кислоты, то наблюдается взаимодействие диалкилсульфатов с изопентаном.

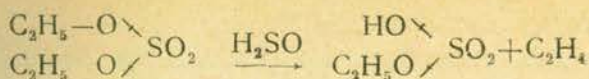
При этом, в случае диизопропилсульфата и диэтилсульфата, образуется смесь изопарафинов, выкипающая примерно в тех же пределах, что и смесь углеводородов, получаемая при алкилировании изопарафинов олефинами в присутствии серной кислоты.

Полученные результаты показали, что алкилирование идет только с диизопропил- и диэтилсульфатом. Диметилсульфат с изопентаном не реагирует. Отсюда можно сделать вывод, что алкилирование идет только с теми диалкилсульфатами, которые в процессе реакции способны выделить олефин.

Значит, одним из вероятных вариантов реакции является непосредственное взаимодействие активированной в присутствии серной кислоты молекулы олефина с активированной молекулой изопарафина.

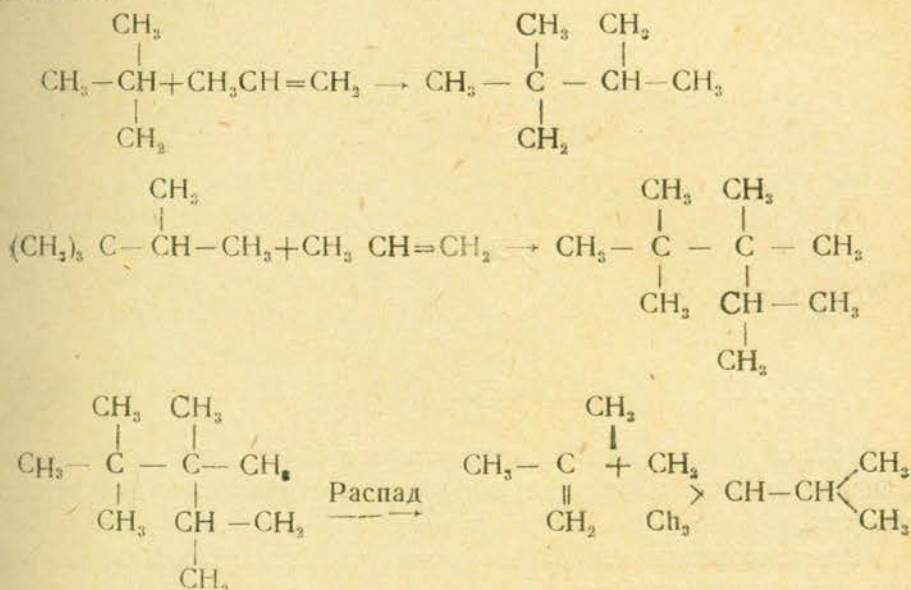
Диалкилсульфат в присутствии серной кислоты и активированной молекулы изопентана выделяет олефин, который вступает во взаимодействие с изопентаном:

<sup>1</sup> Повидимому, допуская возможным образование промежуточных соединений в виде моно- и диалкилсульфатов, Берч и сотрудники проверили возможность алкилирования изобутана диизопропилсульфатом в присутствии серной кислоты и получили при этом продукт алкилирования с выходом 27%. Алкилированный продукт представлял собой бензин, выкипающий до  $220^\circ\text{C}$ .



Как известно, алкилирование изопарафинов может быть осуществлено и в присутствии других катализаторов, как, например,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{BF}_3$ , и поэтому образование в виде промежуточных соединений эфиров серной кислоты при алкилировании изопарафинов в присутствии серной кислоты не может быть единственным вариантом хода реакции.

Что же касается многообразия прочих реакций, сопутствующих первой основной реакции, то мы полагаем, что в частности образование сложной смеси углеводородов связано со ступенчатым алкилированием исходного изопарафина и последующим частичным распадом молекул с сильно разветвленной цепочкой под влиянием серной кислоты.



Несколько труднее объяснить образование углеводородов, строение которых показывает, что алкилирование идет не по группе  $\equiv\text{CH}$ , а по группе  $-\text{CH}_2$  и  $=\text{CH}_2$ .

К этому вопросу мы предполагаем вернуться в последующих сообщениях.

### Экспериментальная часть

(Выполнена при участии Гомер А. Е., Мачус, Ф. Ф. и Лямцевой Т.)

#### Алкилирование изопентана диизопропилсульфатом

Изопентан был получен дегидратацией изоамилового спирта брожения над  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и последующим гидрированием полученного амилена над каркасным никель-алюминиевым катализатором в паровой фазе.

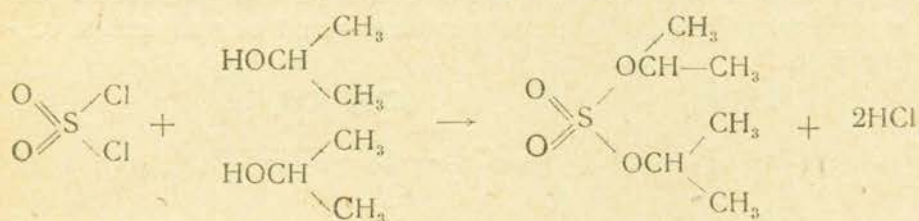
Выход амилена 80% от теории.

Выход изопентана на амилен 75% от теории.

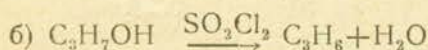
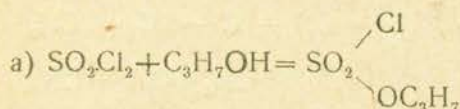
Изопентан для тщательного освобождения от следов амилена обрабатывался разбавленной серной кислотой и фракционировался в метровой колонне, снабженной кожухом Подбильяка. Чистый изопентан кипел при температуре 28°.

Диизопропилсульфат получен по видоизмененному нами методу Levallant<sup>3</sup> при взаимодействии хлористого сульфурила с изопропиловым спиртом при температуре минус 15° до минус 20° в присутствии растворителя хлороформа или четыреххлористого углерода.

Выход диизопропилсульфата в лучших опытах достиг 25—26% от теории. Чистый диизопропилсульфат почти бесцветная жидкость с т. к. 72—76°. При хранении изменяет окраску.



Побочная реакция



Малый выход диизопропилсульфата объясняется, повидимому, наличием побочных реакций и крайней нестойкостью диизопропилсульфата.

Алкилирование изопентана диизопропилсульфатом было проведено в следующих условиях.

В круглодонную колбу, снабженную термометром, обратным холодильником, капельной воронкой и мешалкой, было внесено 272 г (4 моля) изопентана и 250 см<sup>3</sup> технической серной кислоты у. в. 1,84.

К этой смеси при температуре плюс 15—20° С постепенно в течение 90 минут по каплям прилито, при энергичном перемешивании, 94,5 г (0,5 моля) диизопропилсульфата. По прибавлении всего диизопропилсульфата смесь перемешивалась еще 30 минут. После этого верхний углеводородный слой был отделен от нижнего—кислотного.

Углеводородный слой был промыт водой и раствором Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, высушен над сульфатом натрия и разогнан. После отгонки непрореагировавшего изопентана остаток составлял 84,5 г. Этот остаток был

разогнан в колонке с кожухом Подбильняка; при этом были выделены следующие фракции (см. табл. 1).

Таблица 1

| № фракции | Температурные пределы<br>выкипания | Отгон |      | Примечания                 |
|-----------|------------------------------------|-------|------|----------------------------|
|           |                                    | в г   | в %  |                            |
| 1         | 27,5—28,5                          | 7,4   | 8,7  | Максимум оттона<br>при 65° |
| 2         | 56—98                              | 21,5  | 25,4 |                            |
| 3         | 98—100                             | 20    | 23,7 |                            |
| 4         | 110—145                            | 24,9  | 29,4 |                            |
|           | Остаток                            | 4,6   | 5,5  |                            |
|           | Потери                             | 6,1   | 7,3  |                            |

Анализируя результаты разгонки алкилированного изопентана, можно сделать следующие выводы:

1. Во фракции 56—98° основная масса перегонялась при 65°C, что соответствует изогексанам.

2. Фракция 98—100° и основная масса фракции 110—145 принадлежат октанам, среди которых является вероятным присутствие 2,4-диметилгексана (т. к. 110°) и 2,3,3-триметилпентана (т. к. 114°).

3. Образование октанов в количестве до 50% является результатом основной реакции—присоединения пропилена к изопентану. Образование высококипящих фракций объясняется полиалкилированием изопентана.

Образование гексанов идет, повидимому, за счет распада изоктана или изоундекана.

Теоретически из взятого для реакции количества диизопропилсульфата можно получить (91 г диизопропилсульфата—соответствует 42 г пропилена) 114 г изоктана.

Мы получили 71 г смеси углеводородов (что составляет 62% от теории), из которых 66,4 г бензина, выкипающего в пределах 56—145°. Выход близок к выходу бензина, получаемого путем прямого алкилирования изопарафинов олефинами в присутствии серной кислоты.

#### *Алкилирование изопентана диэтилсульфатом*

Опыт был проведен в тех же условиях, что и при алкилировании с диизопропилсульфатом. Соотношение изопентана к диэтилсульфату 8:1.

|                   |       |
|-------------------|-------|
| Взято: изопентана | 245 г |
| серной кислоты    | 122 " |
| диэтилсульфата    | 65 "  |

Получено остатка после отгонки невошедшего в реакцию изопентана—17 г.

При разгонке остатка из колбы Вюрца выделены фракции:

|         |       |
|---------|-------|
| 50—70   | 3,5 г |
| 70—110  | 2 "   |
| 110—140 | 3 "   |
| 140—160 | 3,5 " |

Остаток выше 160°—5 г.

#### *Алкилирование изопентана диметилсульфатом*

Опыты были проведены в тех же условиях, что и при алкилировании изопентана с диизопропилсульфатом.

Соотношение изопентана к диметилсульфату 8:1.

Взято изопентана 285 г, диметилсульфата 63 г, концентрированной серной кислоты 115 г. Диметилсульфат приливался в течение 2 ч. 30 м., после чего смесь перемешивалась еще 30 минут.

После отделения верхнего углеводородного слоя, его промывки, нейтрализации и обезвреживания реакционная смесь была подвергнута разгонке. При этом после отгонки изопентана продуктов алкилирования не было обнаружено.

### **В ы в о д ы**

1. На примере изопентана доказана возможность алкилирования изопарафинов при помощи диалкилсульфатов: диэтилсульфата и диизопропилсульфата.

2. Установлено, что реакция протекает только в присутствии серной кислоты.

3. Установлено, что выход продуктов алкилирования повышается по мере повышения молекулярного веса алкилирующего реагента—диалкилсульфата. Наименьший выход имеет место при применении диэтилсульфата, наибольший—при применении диизопропилсульфата.

Кроме молекулярного веса, здесь, быть может, влияет еще и строение органического радикала.

Диметилсульфат в данных условиях с изопарафином не реагирует.

4. Предложен химизм реакции взаимодействия диалкилсульфатов с изопарафинами, подтверждающийся экспериментальными данными.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Hopff, Ber. **64**, 2739 (1931); Ber. **65**, 482 (1932).
2. Birch и соотр. J. Inst. Petr. Technol. **24**, 303—20 (1938).  
    "      "      Ind. Eng. Ch. **31**, 884—91 (1939).  
    "      "      "      "      **31**, 1079—83 (1939).  
    "      "      Trans. Faraday Soc. **35**, 1013—21 (1939).
3. Levaillant, Compt. rend. **188**, 261 (1929).

Армянский филиал Академии наук СССР  
Химический институт

Վ. Ի. Իսագուլյանց

## ԻԶՈՊԱՐԱՖԻՆՆԵՐԻ ԱԼԿԻԼԱՑՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

(ՆԱԽՆԱԿԱՆ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄ)

Ա. Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

1. Իզոպենտանի օրինակի վրա հաստատված է, որ իզոպարաֆինները կարելի է ալկիլացնել դիալկիլսուլֆատների (դիէթիլսուլֆատի և դիիզոպրոպիլ սուլֆատի) միջոցով:

2. Ապացուցված է, որ սեակցիան ընթանում է միայն ծծմբական թթվի ներկայությամբ:

3. Ապացուցված է, որ ալկիլացրած նյութերի ելքը մեծանում է՝ ալկիլացնող նյութերի—դիալկիլ սուլֆատների, մոլեկուլային կշռի ավելացմանը զուգընթաց. ամենաբնիշ ելքն ստացվում է դիէթիլսուլֆատ գործադրելիս, ամենաբարձր ելքը՝ դիիզոպրոպիլ սուլֆատ գործադրելիս: Բացի մոլեկուլային կշռից՝ այստեղ գուցե ազդում է նաև օրգանական ազդիկալի կառուցվածքը:

Դիալկիլսուլֆատը տվյալ դեպքում իզոպարաֆինների հետ սեակցիայի մեջ չի մտնում:

4. Առաջարկված է դիալկիլսուլֆատների և իզոպարաֆինների փոխազդման մի մեխանիզմ, որը հաստատվում է փորձնական տվյալներով:

V. I. Isagulyants

## On alkylation of isoparaffins

## S u m m a r y

1. The instance with isopentane has demonstrated the possibility of alkylating isoparaffins by means of the following dialkylsulphates: diethylsulphate and diisopropylsulphate.

2. It has been established that the reaction proceeds only in the presence of sulphuric acid.

3. It has been established that the yield of alkylation products increases with the increase of molecular weight of the alkylating reagent

—dialkylsulphate. The least yield results in the case of using diethylsulphate, the highest one—when using diisopropylsulphate.

Besides the molecular weight probably the structure of organic radical too has an effect here.

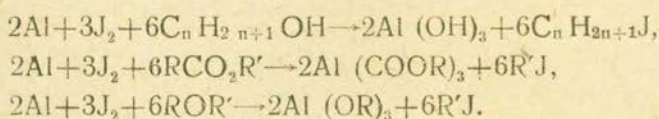
In these conditions the dimethylsulphate does not react with isoparaffin.

4. There has been offered a mechanism of interaction of dialkylsulphate and isoparaffins which is confirmed by experimental data.

М. Т. Дангян

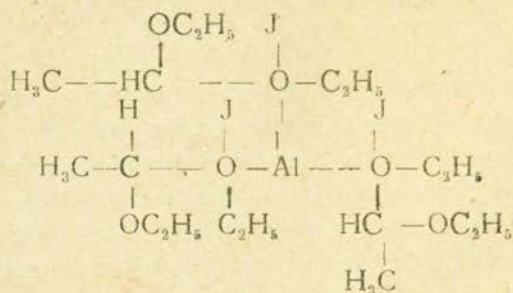
# Реакции иода, алюминия и магния со спиртами, эфирами и ацеталем

Реакции иода и алюминия с изоамиловым спиртом, изоамиловым эфиром уксусной кислоты, этиловым эфиром масляной кислоты и диизоамиловым эфиром протекали энергично с образованием иодистых алкилов. Наибольший выход (84, 56%) был получен при расщеплении диизоамилового эфира. Остальные реакции сопровождались небольшими выходами иодистых алкилов. Реакции иода и магния с изоамиловым эфиром уксусной кислоты и этиловым эфиром масляной кислоты также сопровождались малыми выходами иодистого изоамила и этила. Химизм подобного типа реакции подробно изложен в наших предыдущих работах. Были описаны следующие общие реакции<sup>1,2,3</sup>:

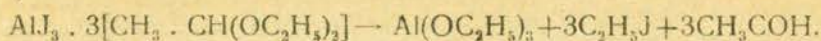


В данной работе, кроме того, изучена реакция иода и алюминия с ацеталем. В продуктах реакции были обнаружены следующие вещества: ацетальдегид, иодистый этил и окись алюминия.

Механизм реакции иода и алюминия с ацеталем, вероятно, должен быть таковым: 3 компонента реакционной смеси сначала образуют оксониевое соединение:



которое затем разлагается по уравнению:



Образующийся этилат алюминия в условиях реакции разлагается с образованием окиси алюминия. Точно также ранее нами был объяснен механизм реакции иода и алкеля с некоторыми металлами.

В проведении данной работы принимали участие сотрудницы С. Т. Даниелян и О. Абрамян.

### Экспериментальная часть

#### 1. Реакция иода и алюминия с этиловым эфиром масляной кислоты

Прибавление 10,8 мл этилового эфира масляной кислоты к смеси 10,43 г кристаллического иода и 0,925 г порошка металлического алюминия сопровождалось выделением очень большого количества тепла, почему реакционная колба была помещена в ледяную воду. При прибавлении эфира колба все время встряхивалась. В колбе образовалась мутная жидкость, которая была перегнана на песчаной бане. Отгон, собранный под холодной водой, промывался раствором серноватистокислого натрия, высушивался над хлористым кальцием и перегонялся. Было получено 7,18 г иодистого этила, выход составил 56% теории, рассчитанного на иод, взятый в реакцию. Иодистый этил давал осадки с диметиланилином и хинолином с точкой плавления 136° и 159°. Практически не растворялся в воде, кипел при 68—69° (P=680 мм) и с азотнокислым серебром давал осадок иодистого серебра.

#### Анализ

0,388 г вещества. 0,5808 г AgI.

Найдено: % J 80,91.

C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>I. Вычислено: % J 81,38.

В осадке, оставшемся в реакционной колбе после перегонки, не была обнаружена алюминиевая соль масляной кислоты.

#### Реакция этилового эфира масляной кислоты с иодом и магнием

Экспериментальная сторона этой реакции совершенно аналогична предыдущей. Круглодонная колба со смесью 11,7 г иода и 1,12 г магния помещалась в холодную воду, после чего прибавлялось 12,15 мл маслянокислого этила. Прибавление эфира сопровождалось большим выделением тепла и закипанием содержимого колбы. Смесь после интенсивного перемешивания была подвергнута перегонке. Отгон был переработан и идентифицирован по примеру первого опыта. Было получено 6,41 г иодистого этила, выход—44,61% теории. В осадке, оставшемся в реакционной колбе после отгонки ио-

дистого этила, также не была обнаружена магниевая соль масляной кислоты.

Осадок частично растворялся в воде и спирте; растворенная часть осадка в воде характеризовалась, как иодистый магний, а нерастворимая часть—как гидроокись магния.

### 3. Реакция иода и алюминия с ацеталем

В круглодонную колбу было помещено 10,78 г иода и 1,14 г (вместо 0,76 г) металлического алюминия в порошкообразном виде; затем через обратный холодильник было влито 12 мл ацетала. До прибавления ацетала колба помещалась в холодную воду и все время встряхивалась. Помешивание производилось и по прекращении охлаждения. По истечении некоторого времени содержимое колбы превращалось в очень вязкую пенообразную жидкость темного бурого цвета. После прекращения реакции в реакционной колбе содержимое ее спустя некоторое время затвердевало. Перегонка производилась на песчаной бане с дефлегматором. Было получено 7 мл перегона, после промывки водой осталось 5 мл (или 9,03 г), в котором содержалось 8,13 г иодистого этила; выход—61,41% теории. Иодистый этил был обнаружен и переработан по примеру первого опыта. При реакции наблюдалось бурное выделение газа, который горел темноголубым пламенем. После промывки отгона в водном растворе был обнаружен ацетальдегид; последний содержался и в выделяющемся газе. Ацетальдегид был обнаружен при помощи аммиачного раствора окиси серебра (серебряное зеркало). Осадок, оставшийся в колбе, был промыт водой, соляной кислотой, снова дистиллированной водой, высушен и прокален в муфельной печи с бисульфатом калия. Водный раствор сплава от прибавления водного раствора аммиака образовал гидроокись алюминия.

### 4. Реакция иода и алюминия с изоамиловым спиртом

Колба со смесью 11,33 г иода и 12 г порошка металлического алюминия предварительно помещалась в ледяную воду, затем через обратный холодильник прибавлялось 9,7 мл изоамилового спирта. После прибавления спирта баня удалялась, а смесь хорошо перемешивалась, после чего нагревалась на песчаной бане с обратным холодильником около 15 мин; при этом наблюдалось незначительное выделение иодистого водорода. Дистиллят собирался под водой, промывался раствором серноватистокислого натрия, снова водой, затем очень разбавленным раствором едкого натрия, высушивался хлористым кальцием и перегонялся. Отогналось 11,31 г окрашенной жидкости, в которой содержалось 10,09 г иодистого изоамила, выход—57,1% теории. Иодистый изоамил кипел при 142° (P=680 мм), с водно-спиртовым раствором азотнокислого серебра на холоду образовал осадок иодистого серебра. Иодистый изоамил дал продукт

присоединения с диметиланилином с т. пл.  $138^{\circ}$ , с хинолином с т. пл.  $183^{\circ}$ . Под действием света окрашивался так же, как и при нагревании.

#### А н а л и з

0,2050 г вещества. 0,2428 г AgJ.

Найдено: % J 64,016.

$C_8H_{11}J$ . Вычислено: % J 64,09.

#### 5. Реакция изоамилового эфира уксусной кислоты с иодом и алюминием

Смесь, состоящая из 10,08 г иода и 0,71 г алюминия, хорошо перемешивалась в круглодонной колбе, после чего через обратный холодильник было добавлено 12,6 мл (11 г) изоамилового эфира уксусной кислоты.

Колба была помещена в ледяную воду, т.к. при прибавлении амилацетата имело место очень большое выделение тепла. Амилацетат прибавлялся по частям; при этом колба все время встряхивалась. Смесь нагревалась около 30 мин. на масляной бане, температура которой поддерживалась в интервале от  $100^{\circ}$  до  $130^{\circ}$ . Содержимое колбы перегонялось на песчаной бане. Было получено 7,95 г иодистого изоамила, выход составил 50,97% теории. Иодистый изоамил, собранный при  $142^{\circ}$ , был идентифицирован по примеру предыдущего опыта.

#### 6. Реакция изоамилового эфира уксусной кислоты с иодом и магнием

В реакцию было взято 14 мл изоамилового эфира уксусной кислоты, 1,14 г опилок металлического магния и 11,97 г порошка иода. Прибавление эфира к смеси иода и магния сопровождалось очень большим выделением тепла, реакционная смесь вскипала и превращалась в вязкую жидкость. В дальнейшем при нагревании колбы с обратным холодильником (20 мин.) содержимое его превратилось в твердую массу. После перегонки получилось 8,488 г иодистого изоамила (выход составил 45,59% теории), который был идентифицирован подобно четвертому опыту.

#### 7. Реакция иода и алюминия с диизоамиловым эфиром

Прибавление 12,8 мл эфира к смеси 8,02 г иода и 0,57 г алюминия вызвало слабое разогревание реакционной колбы. Реакция была проведена аналогично пятому опыту. В полученных 13,27 г перегоната содержалось 10,57 г иодистого изоамила; выход—84,56% теории. Количество иодистого изоамила определялось на основе количественного определения иода.

## В ы в о д ы

1. Иод и магний или алюминий, реагируя со сложными эфирами, образуют иодистые алкилы и соли органических кислот. Изучено взаимодействие иода и магния, также и алюминия с этиловым эфиром масляной кислоты и изоамиловым эфиром уксусной кислоты. При этих реакциях получались иодистый этил и изоамил с небольшими выходами (56<sup>0</sup>%, 44,61<sup>0</sup>%, 50,97 и 45,59<sup>0</sup>%).

2. Под действием иода и алюминия происходит разложение ацетала с образованием различных продуктов. В продуктах разложения были обнаружены: иодистый этил, ацетальдегид и окись алюминия. Выход иодистого этила достиг 61,41<sup>0</sup>% теории.

3. При взаимодействии иода и алюминия с изоамиловым спиртом гидроксильная группа замещается иодом и образуется иодистый изоамил, составляющий 57,10<sup>0</sup>% теории.

4. При расщеплении диизоамилового эфира под действием иода и алюминия образуется иодистый изоамил (выход—84,56<sup>0</sup>%) и амилат алюминия.

5. При всех опытах, за исключением седьмого, прибавление третьего компонента к смеси иода и магния или алюминия сопровождалось выделением большого количества тепла.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Даниян, М. Т. ЖОХ, XI, 4, 314 (1941).
2. Даниян, М. Т. Труды Ереванск. Госунта, 12, 134 (1940).
3. Даниян, М. Т. ЖОХ (в печати).
4. Даниян, М. Т. Известия Арм. филиала АН СССР, 2, 43 (1941).

Մ. Տ. Դանիայան

**ՅՈՒԻ, ԱԼՅՈՒՄԻՆԻՈՒՄԻ ԵՎ ՄԱԻՆԵԶՈՒՄԻ ՌԵԱԿՑԻԱՆԵՐՆ  
ԱԼԿՈՂՈԼՆԵՐԻ, ԷՍԹԵՐՆԵՐԻ ԵՎ ԱՑԵՏԱԼԻ ՀԵՏ**

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

1. Մագնեզիումը և ալյումինիումը շատ մեծ եռանդով ռեակցիայի մեջ են մտնում յոդի և էսթերների հետ: Ռեակցիաների վերջում ստացվում են ալկիլյոդիդներ և օրգանական թթուների աղեր: Փորձերը ղրված են էթիլբուտիրատի և իզոամիլպացետատի հետ:

2. Ացետալը յոդի և ալյումինիումի ներգործությամբ ենթարկվում է քայքայման, գոյացնելով էթիլյոդիդ և քացախալգիհիդ: Այդ ռեակցիայի ժամանակ ստացվում է նաև ալյումինիումի օքսիդ:

3. Իզոամիլալկոհոլի վրա յոդ և ալյումինիում ազդելիս՝ ալկոհոլային հիդրոքսիլ խումբը փոխարինվում է յոդի ատոմով և ստացվում է իզոամիլյոդիդ:

4. Դիիզոամիլէթերի վրա յոդ և ալյումինիում ազդելիս՝ ստացվում է—բարձր ելքով—իզոամիլյոդիդ (84,56<sup>0</sup>%) և ալյումինիումի ամիլատ:

М. Т. Данган

**The reaction of iodine, aluminium and magnesium with alcohols, ethers and acetal**

## Summary

1. Iodine and magnesium or aluminium reacting with compound ethers form alkyl iodides and salts of organic acids. There has been studied the interaction of iodine and magnesium, as well as the interaction of aluminium with ethyl-ether of butyric acid and with isoamyl ether of acetic acid. Ethyl iodide and isoamyl obtained during these reactions produced small yields (56%, 44,61%, 50,97 and 45,59%).

2. Under the action of iodine and aluminium the decomposition of acetal and the formation of different products take place. In the products of decomposition, ethyl iodide, acetaldehyde and aluminium oxide have been detected. The yield of ethyl iodide reached 61,41%, out of theoretical.

3. During the interaction of iodine and aluminium with isoamyl alcohol, the hydroxyl is replaced by iodine, and iodide of isoamyl is produced forming 57,10% out of theoretical.

4. The splitting of diisoamyl ether under the action of iodine and aluminium results in the formation of isoamyl iodide (yield 84,56%) and amylate of aluminium.

5. In all experiments (except the seventh) the addition of the third component to the mixture of iodine and magnesium or aluminium has been followed by the evolution of great amount of heat.

Օ. Թ. Կարապետյան

## Бамбакские гранодиориты Армянской ССР

Бамбакский гранодиорит известен обычно под названием бамбакского гранита.

Бамбакские гранодиориты распространены в Армянской ССР в районе станции Бамбак, Закавказской железной дороги. Эта станция расположена в центре гранодиоритового массива, занимающего весьма широкое пространство к северу, западу и отчасти к востоку от станции. Огромные обнаженные выходы гранодиоритов разбросаны по обеим сторонам ущелья р. Бамбак-чай. Река эта ниже станции Бамбак, постепенно врезываясь в указанный гранодиоритовый массив, бурными каскадами омывает подножье глубокого ущелья, сложенного целиком из этих пород.

Железнодорожная линия на протяжении нескольких километров проходит параллельно реке, по обрывистым траншеям, в огромном гранодиоритовом массиве. На всем этом протяжении на левой стороне реки, близ железнодорожной линии, по всему склону нижней части ущелья в разных местах встречаются следы многочисленных каменоломен, открытых, начиная с первой половины девятистых годов прошлого столетия, частными предпринимателями и бывшей Тифлисской городской управой. Карьеры эти были начаты после проведения железной дороги и возникли, главным образом, вследствие предъявления усиленного спроса на бамбакский гранодиорит со стороны бывшей Тифлисской городской управы.

Бывшая Городская управа, озабоченная усовершенствованием способа мощения улиц города Тбилиси, после многочисленных обсуждений этого вопроса с „Анонимным Бельгийским обществом тифлисского трамвая“, остановилась на мощении улиц каменными кубиками. Приглашенный для этой цели Обществом из Румынии инженер Парагости в своем докладе Управе (1 августа 1901 г.) рекомендовал выписать кубики из Румынии или же остановиться на бамбакском гранодиорите, обладающем, по его отзыву, необходимыми качествами, предъявляемыми к подобным материалам.

Специальная комиссия, выделенная Управой, располагая различными образцами кубиков, предложенных разными фирмами и частными лицами (малоазиатской фирмой „Куто“, румынские, гелатские,

курсебские, бамбакские кубики), отослала все представленные образцы в механическую лабораторию Института инженеров путей сообщения в Петербурге для испытания их на раздробление и изнашивание. Ознакомившись с результатами испытания, комиссия остановилась на бамбакском гранодиорите и на так называемом галатском „тешените“, причем предпочтение было отдано бамбакским гранодиоритам, ввиду их некоторых преимуществ перед галатскими тешенитами (его высокое временное сопротивление на раздробление, малая изнашиваемость, достаточное содержание кварца). Учтя все это, Управа открыла около железнодорожной станции Бамбак свою гранодиорито-обделочную мастерскую. Неподалеку от станции, рядом с мастерской были построены жилые помещения для рабочих; рабочие все были выписаны из заграницы. Таким образом, основным материалом для мощения улиц Тбилиси явился бамбакский гранодиорит. В последние годы гранодиорит Бамбакского месторождения был использован для постройки постаментов памятника Ленина и облицовки частей здания Театра оперы и балета в гор. Ереване. При постройке Земо-Авчальской гидростанции на всех ответственных частях головного сооружения станции также применялся бамбакский гранодиорит, доставленный из различных карьеров у станции Бамбак. Карьеры эти сосредоточены, главным образом, на двух участках—в местности Карагез и к северу от станции Бамбак, близ железной дороги. На этом последнем участке, на левом склоне небольшого ручейка, впадающего в р. Бамбак-чай, расположены каменоломни бывшей Тифлисской городской управы и каменоломни железной дороги (близ полотна). Последние в 1926—27 гг. эксплуатировались обществом „Шинарар“. Во всех этих каменоломнях добывались гранодиориты мелкозернистого сложения.

Несколько карьеров имеется также в районе железнодорожного тоннеля, на участке, известном под названием Алчалу. Однако, ввиду крутизны склонов ущелья, отдаленности участка от станции и отсутствия удобных путей сообщения эти карьеры не были широко развернуты. Кроме того, гранодиориты этого участка отличались своей крупнозернистостью.

Гранодиориты в окрестностях станции Бамбак распадаются на две разновидности:

1. мелкозернистые, отличающиеся чрезвычайно обильным развитием роговой обманки, и
2. крупнозернистые светлые с преобладающими полевыми шпатами. Главными минералами, входящими в состав этих пород, являются плагиоклазы и роговая обманка.

Гранодиорит первого типа—мелкозернистый и равномернозернистый обладает темносероватым цветом и характеризуется обильным содержанием роговой обманки. Полевые шпаты представлены, главным образом, плагиоклазом. Плотное мелкозернистое сложение этой породы и очень слабое изменение полевых шпатов делают ее

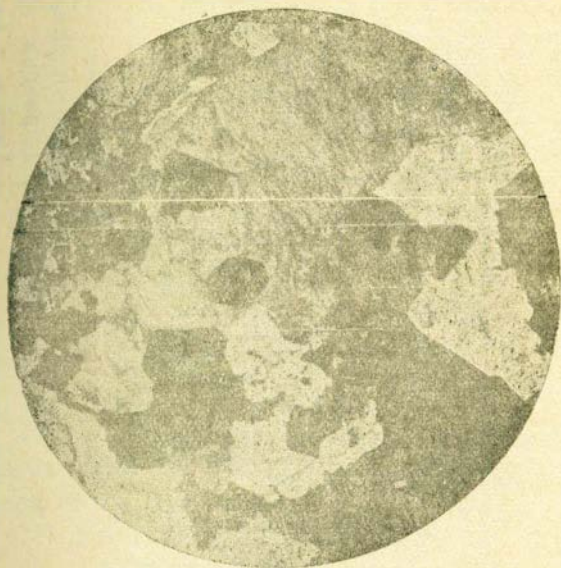


Рис. 1. Бамбакский гранодиорит, крупнозернистый, из местности Алчалу.

рию в Карлсруэ. По отзыву производившего испытания профессора Аскенази, они показали довольно высокое сопротивление на раздавливание.

В 1905 году образцы мелкозернистого гранодиорита были подвергнуты испытанию в лаборатории Института путей сообщения в Петербурге. В каталоге Института они отмечены под №№ 5870 и 5871. Испытания дали следующие результаты:<sup>1</sup>

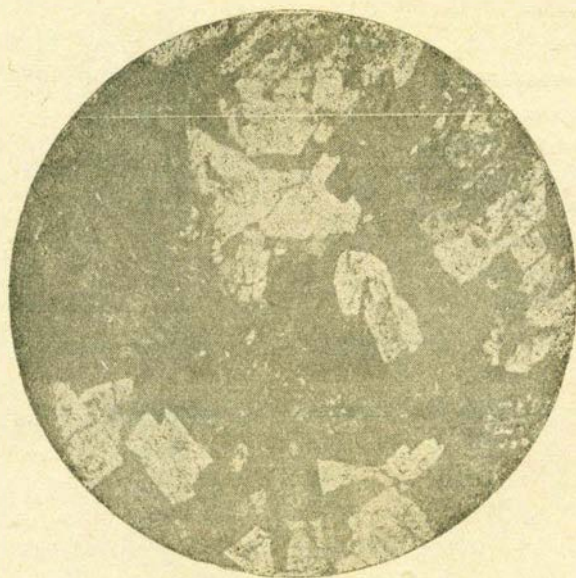


Рис. 2. Бамбакский гранодиорит, мелкозернистый. Настоящей породой облицован Театр оперы и балета им. Спендиарова. Из него сооружен пьедестал памятника В. И. Ленину; им же вымощены мостовые по ул. Абовяи, в Ереване.

вполне хорошим строительным материалом. Гранодиорит этот отличается свежестью, и кристаллы плагиоклаза имеют почти стеклянный блеск. При такой структуре мелкозернистый гранодиорит при испытании показывает довольно высокое временное сопротивление на раздавливание.

Образцы этой породы были посланы на испытание в Германию, в лаборато-

<sup>1</sup> "Каменные строительные материалы". Материалы по изучению естественных производительных сил России. Издание Академии наук СССР, 1923 г. Ленинград, стр. 121.

| Минеральный состав     |           |               |                    | Структура, выветривание, метаморфизация, механическая деформация                                                                                                                                                                                        | Временное сопротивление на раздав. на 1 кв/см в кг |
|------------------------|-----------|---------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Наименование минералов | Объем в % | Размеры зерна | Предельные размеры |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |
| № 5870                 |           |               |                    | Ортоклаз вокруг плагиоклаза и в промежутках между его зернами с кварцем, с которыми вступает в микропегматитовые сростания.<br><br>Плагиоклаз слабо серицитизирован.<br>Ортоклаз мутный и хлорит.<br><br>Псевдоморфозы с магнетитом по роговой обманке. | 2287                                               |
| Кварц                  | 11,4      |               |                    |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |
| Ортоклаз               | 12,1      |               |                    |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |
| Микропегматит          | 10,1      |               |                    |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |
| Плагиоклаз             | 53,2      |               |                    |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |
| Роговая обманка        | 7,1       |               |                    |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |
| Хлорит псевдоморфный   | 5,0       |               |                    |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |
| № 5871                 |           |               |                    | то же                                                                                                                                                                                                                                                   | 1867                                               |
| Кварц                  | 9,1       | 0,4           | 0,1—1,2            |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |
| Ортоклаз               | 10,0      | 0,3           | 0,1—0,6            |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |
| Микропегматит          | 15,0      | 0,4           | 0,1—0,6            |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |
| Плагиоклаз             | 56,1      | 1,0           | 0,1—2,5            |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |
| Роговая обманка        | 5,0       | 0,4           | 0,1—1,0            |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |
| Хлорит псевдоморфный   | 3,4       | 1,0           | 0,6—1,2            |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |
| Магнетит               | 1,4       | 0,1           |                    |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |
| Гнезда рогов. обманки  |           |               | —3                 |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |

Анализ бамбакского гранодиорита показал содержание:

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| SiO <sub>2</sub>               | 66,1 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 16,5 |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 4,2  |
| CaO                            | 2,1  |
| MgO                            | 2,2  |
| K <sub>2</sub> O               | 3,2  |
| Na <sub>2</sub> O              | 5,4  |

Повторные анализы тех же гранодиоритов в лаборатории Геологического института Арм. филиала АН СССР в 1939 г. дали следующие результаты:

*Гранодиорит мелкозернистый**Крупнозернистый*

|                         |       |       |
|-------------------------|-------|-------|
| $\text{SiO}_2$          | 58,35 | 63,66 |
| $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 15,53 | 16,00 |
| $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | 3,97  | 2,70  |
| $\text{TiO}_2$          | 0,77  | 0,56  |
| $\text{FeO}$            | 5,61  | 3,29  |
| $\text{CaO}$            | 7,62  | 5,35  |
| $\text{MgO}$            | 2,95  | 1,60  |
| $\text{MnO}$            | 0,16  | 0,09  |
| $\text{K}_2\text{O}$    | 1,87  | 3,15  |
| $\text{Na}_2\text{O}$   | 2,90  | 3,04  |
| $\text{H}_2\text{O}$    | 0,24  | 0,19  |

В трудах ЗИС („Естественные строительные камни Закавказья“, издание 1933 г.) приводятся следующие данные (образец взят из карьера № 1).

О физико-механических свойствах бамбакских гранодиоритов.

Наименование породы . . . . . гранодиорит.

Размеры испытанных образцов . . . . .  $5 \times 5 \times 5$  см.

Объемный вес в состоянии:

а) сухом . . . . . 2,72

б) насыщенном водой . . . . . 2,73

в) в возд. сухом состоянии . . . . . 2,72

Степень восприятия влаги в ‰:

По весу . . . . . 0,51

По об'ему . . . . . 1,22

Временное сопротивление сжатию в кг/см в сухом состоянии:

Среднее . . . . . 1495 кг/см

Минимальное . . . . . 1114 "

Максимальное . . . . . 1700 "

Ср. отклонение . . . . . 13‰

Временное сопротивление в предельно-насыщенном водю состоянии:

Среднее . . . . . 925 кг/см

Минимальное . . . . . 843 "

Максимальное . . . . . 1028 "

Ср. отклонение . . . . . 7‰

Гранодиорит крупнозернистого типа из участка Алчалу обладает более светлым оттенком. Кристаллы плагноклаза более крупные, при сравнительно значительном развитии в породе ортоклаза. В поверхностных частях гранодиоритового массива полевые шпаты более или менее изменены в периферии, но в карьерах они представлены в более свежем виде.

Оба вышеописанных типа гранодиорита образовались из одной и той же магмы, проявляющейся в этом районе в виде интрузий. Между этими разновидностями имеются, правда, некоторые незначи-

тельные различия в структуре и минералогическом составе; тем не менее химический их состав настолько близок, что они считаются продуктом кристаллизации одного общего магматического бассейна.

В более или менее свежем виде гранодиориты представляют собой высокосортный строительный материал, однако, как в структуре гранодиоритов, так и в их минералогическом составе можно подметить такие особенности, которые определяют их прочность и пригодность для строительных целей. Обычно предпочтение отдается мелкозернистым и среднезернистым разновидностям перед крупнозернистыми.

Главным признаком, определяющим прочность гранодиорита, является, прежде всего, свежесть плагиоклазов, сравнительно высокое содержание кварца, отсутствие пирита и незначительное содержание слюды.

Высокое содержание двух последних минералов значительно понижает прочность гранодиорита в отношении изнашивания. Сильно понижают его качество также скрытая трещиноватость, катаклитическая структура и сильная выветренность.

Описываемый гранодиорит не имеет этих недостатков и потому он пригоден для всевозможных строительных целей. Бамбакские гранодиориты (за исключением участка Алчалу) в некоторых местах близ поверхности обладают матрацевидной отдельностью, хорошо проявляющейся при их выветривании. При более сильном разрушении они обнажаются в виде огромных гранодиоритовых глыб среди выветрившейся рассыпчатой, песчанистой дресвы, годной для строительных целей в качестве песка.

Отдельные округленные глыбы и участки с матрацевидной отдельностью при их ломке дают вполне свежие мелкозернистые, компактные, весьма крепкого сложения куски, вполне годные для эксплуатации.

В тоннельном участке, в местности Алчалу, где развиты, главным образом, крупнозернистые гранодиориты, явления выветривания почти не наблюдаются. Здесь только в поверхностных, обнаженных частях выходы гранодиоритов представлены в более или менее выветрившемся состоянии. Однако, при ломке этих гранодиоритов в карьерах они представляют собой совершенно свежую породу.

Гранодиориты этого участка большею частью лишены покровной земли и обнажены в виде цельных массивов, что представляет большие удобства для эксплуатаций. Отходов здесь можно ожидать в сравнительно меньшем количестве.

Каменообделочные фабричные здания построены между участком Алчалу и карьерами, принадлежавшими ранее железной дороге. В этом месте одновременно эксплуатируются мелкозернистые и крупнозернистые гранодиориты.

Близость железнодорожной станции, выгодные технические, экономические и другие условия—все это весьма благоприятствует

эксплоатации бамбакских гранодиоритов как для изготовления из них кубиков для мостовых, так и для использования их для различных строительных целей.

Что же касается запасов гранодиоритов, то они практически неисчерпаемы.

Армянский Филиал Академии наук СССР  
Геологический институт

#### 4. 8. Կարգաբեղում

### ՓԱՄԲԱԿԻ ԳՐԱՆՈՂԻՈՐԻՏՆԵՐԸ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ-ՈՒՄ

#### Ս. Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Փամբակի գրանոդիորիտները հայտնի են Փամբակի գրանիտներ անվան առի: Նրանք տարածված են Հայկական ՍՍՌ-ում, Անդրկովկասյան երկաթգծի Փամբակ կայարանի շրջակայքում և ունեն մեծ մերկացումներ՝ Փամբակ գետի աջ և ձախ ափերին:

Այստեղիկան մի շարք հին քարահանքերի հետքեր: Երբ հարց բարձրացավ Թբիլիսիի փողոցների սալահատակման մասին, Ռուսինիայից հրավիրված ինժեներ Պարադոստին առաջարկեց կամ համապատասխան աղտոներ առանալ Ռուսինիայից և կամ օգտագործել Փամբակի գրանոդիորիտները: Այս հարցի առթիվ նշանակված հատուկ հանձնաժողովը ծանոթանալով Փամբակի գրանոդիորիտների փորձարկման արդյունքներին, գտավ նրանք միանգամայն պիտանի, և լայսպիտով սկսվեց այս ապառների օգտագործումը Թբիլիսիի փողոցների սալահատակման համար: Փամբակի գրանոդիորիտներն օգտագործված են նաև Զեմո-Ավշալայի հիդրոէլեկտրակայանի շինարարության մեջ, Երևանում՝ Օպերայի և բալետի թատրոնի շենքի երեսպատման համար, Լենինի արձանի հիմնաշենքի համար և այլն:

Փամբակի գրանոդիորիտները բաժանվում են երկու տեսակի. 1. մանրահատիկ, հորներենդի մեծ պարունակությամբ, և 2. խոշորահատիկ, բաց գույնի դաշտային սպառների գերակշռող պարունակությամբ: Ապառնի միջերոգիական կազմության մեջ մտնում են գլխավորապես հորներենդր և դաշտային սպառ:

Մանրահատիկ, մուգ գույնի գրանոդիորիտները տարբեր լարերատորիաներում ենթարկվել են փորձարկման և հայտարարել են ջախջախման ժամանակավոր բարձր դիմադրություն, ուստի նրանք հանդիսանում են, այլ հատկություններով հանդերձ, բարձր որակի շինարարական նյութեր:

Փամբակի գրանոդիորիտները պարունակում են կվարց՝ 9,1—11,4% (ըստ ծավալի), օրտոկլազ՝ 10—12,1%, միկրոպեգմատիտ՝ 10,1—15%, պլագիոկլազներ՝ 53,2—56,1%, հորներենդ՝ 5—7,1%, քլորիտ՝ 3,4—5% և մագնետիտ՝ 1,4%: Ծավալային կշիռը՝ 2,72, ջախջախման ժամանակավոր դիմադրությունը, միջին թվով, 1495 կիլոգրամ/սմ<sup>2</sup>:

Գրանոդիորիտները մակերեսից ծածկված չեն այլ նստվածքներով, և այս հանգամանքն օժանդակում է նրանց օգտագործմանը: Գրանոդիորիտներ-

ըի տեղադրման մոտիկութիւնը երկաթգծից, շինարարական բարձր հատկութիւնները և տնտեսական պայմաններն օժանդակում են գլխաւորորէիների, որպէս շինարարական նյութերի, լայն կիրառմանը: Նրանց պաշարները հսկայական են և գործնականապէս անսպառ:

H. T. Karapetyan

## The granodiorites of Pambak in the Armenian SSR

### Summary

The granodiorites of Pambak are well known and pass by the name of granites of Pambak. They are spread over the area of the vicinity of Pambak station of the Transcaucasian railway and have large uncoverings on the right and left banks of the river Pambak.

There is a range of traces of old stone-pits here. When the problem of paving the streets of Tbilisi had been raised, the engineer Paragosta, being invited from Roumania, made proposals for getting suitable paving stone either from Roumania, or to make use of the granodiorites of Pambak. A specially appointed for the cause of this problem commission, after getting acquainted with the results of probation of the granodiorites of Pambak, found them absolutely suitable and thus initiated the making use of these paving stones for the purpose of paving the streets of Tbilisi. The granodiorites of Pambak are used in the construction of hydroelectric station of Zemo-Avtchala as well as in Erevan, for facing the edifice of the Theatre of Opera and Ballet and for building the pedestal of Lenin's monument and others.

There are two kinds of the granodiorites of Pambak: 1. small-grained, with a large contents of hornblende and 2. coarse-grained with the prevalence of light colour spar. In the mineralogical structure of the paving stone the hornblende and spar are predominant.

The small-grained, dark-coloured granodiorites had been tested at the different laboratories and manifested the temporary high resistance to the fracture, that's why they appear on a level with the other properties, as well as a building material of high quality.

The granodiorites of Pambak include in their structure: quartz 9.1—11.4 % of their size, orthoclase 10—12.1 %, micropegmatite 10.1—15%, plagioclases 53.2—56.1%, hornblende 5—7.1%, chlorite 3.4—5% and magnetite 1.4%. The volumetric gravity—2.72, the temporary resistance to the fracture 1495 kgr. cm<sup>2</sup> at an average.

The granodiorites are not covered over their surface with other beds and this circumstance contributes to their exploitation. The nearness of distribution of the granodiorites to the railway line, the high building qualities and economic conditions contribute to the wide application of the granodiorites as building material. Their storages are gigantic and practically inexhaustible.

А. Г. Арапатьян

## О механизме образования полисоматических клеток у растений

Винклер в своей известной работе приводит три предположения об образовании полисоматических клеток. В первом и втором предположениях он допускает, что процесс умножения хромосом может совершаться в клетке без прямого участия соседних клеток, под влиянием условий, возникающих в каллюсе, или спонтанно—помимо каллюса. В третьем предположении он выражает мысль, что полисоматические клетки могут возникнуть путем слияния двух соседних клеток (Winkler, 1916).

Для выяснения образования полисоматических клеток мы здесь имеем по существу два толкования: полисоматические клетки возникают из диплоидных—или путем внутриклеточных резких изменений, или же вследствие слияния соседних клеток.

В основном эти же предположения высказывает и Литардьер о полисоматии у шпината: или здесь имеет место слияние клеток (первое предположение), или же умножение числа хромосом происходит в течение митоза путем нарушения нормального хода последнего—повторным ли расщеплением хромосом в профазе (второе предположение) или путем образования моноцентрической телофазы (третье предположение, Litardière, 1923). Почти те же предположения разбирает Бергер (Berger, 1941).

Фернандес перечисляет гораздо большее количество способов умножения числа хромосом (Fernandes, 1936):

1. Повторное продольное деление хромосом в профазе и анафазе (Litardière, 1923, Langlet, 1927).
2. Образование реституционного ядра и нерасхождение половинок хромосом (Huskins and Smith, 1932, Webber, 1933).
3. Отсутствие оболочки между дочерними клетками, ядра которых впоследствии сливаются (Jorgensen, 1928).
4. Образование несовершенной оболочки между дочерними клетками с последующим слиянием их ядер (Terby, 1923, Meurman, 1933).

5. Растворение оболочки между двумя клетками с последующим слиянием ядер.

Все пять способов можно разделить на упомянутые две основные группы: удвоение числа хромосом происходит путем резких нарушений внутриклеточных процессов (1 и 2 способы) или слиянием клеток (4 и 5 способы).

Третий способ представляет нечто среднее между двумя группами способов, поскольку мы здесь имеем и нарушение нормального хода клеточного деления—отсутствие образования срединной стенки и последующее слияние ядер. С некоторой натяжкой этот способ может быть отнесен ко второй группе способов, поскольку все-таки предполагается, что происходит слияние ядер.

Гораздо запутаннее классифицирует способы удвоения числа хромосом Мидуно (Miduno, 1938). Все способы, числом 6, он делит на две группы в зависимости от того, в какой фазе происходит удвоение. К первой группе он относит все те случаи умножения числа хромосом, которые происходят во время телофазы и в „покоящемся“ состоянии клетки. В этой группе он насчитывает 2 способа:

1. После деления ядра между дочерними клетками не образуется оболочки, впоследствии дочерние ядра сливаются в одно (Breslavetz, 1926, Ruttle, 1928, Meurman, 1933, Fernandes, 1936).

2. После деления ядра между дочерними клетками образуется несовершенная или совершенная оболочка, впоследствии она частично или полностью исчезает и оба ядра сливаются в одно (Terby, 1923, Meurman, 1923, Fernandes, 1936).

Ко второй группе Мидуно относит те случаи, в которых удвоение числа хромосом происходит во время профазы или анафазы. Здесь он различает 4 способа:

3. Деление хромосом приостанавливается в ранней профазе, и обе группы дочерних хромосом соединяются (Nawaschin, 1926, Webber, 1933).

4. Деление однополюсное.

5. В профазе хромосомы продольно расщепляются дважды. В этом случае в метафазе можно наблюдать парное расположение хромосом (Litardière, 1923, Langlet, 1927).

6. После ядерного деления не образуется оболочки между обоими ядрами. Впоследствии деление обоих ядер наступает одновременно и параллельно и рядом находящиеся группы хромосом соединяются (Webber, 1930).

В конечном итоге все приведенные Мидуно способы удвоения числа хромосом можно привести к тем же двум основным способам—к нарушению хода митоза в какой-либо фазе (способы 3, 4 и 5), или же слиянию ядер после законченного или незаконченного митоза (способы 1, 2, 6).

При разборе обеих классификаций способов удвоения числа

хромосом можно заметить следующее: во-первых, в них, особенно во второй, все случаи приведены на основании описания и толкования авторов без всякой критики, между тем как критический подход необходим, и в первую очередь по отношению к конопле и клену, которые приведены в разных группах и подгруппах (1 и 2). Во-вторых, упущено из виду, что во всех описанных случаях, даже в случаях слияния ядер и клеток, нужно допустить, что предварительно происходит нарушение хода митоза, без чего было бы очень трудно объяснить, почему сливаются клетки или ядра (если только слияние имеет место). Так, у конопли мы имеем описание множества ненормальностей в клетке (Breslavetz, 1932). Такие же ненормальности описаны для дыни и других тыквенных (Кожухов, 1940, Араратян, 1939). Клеточные ненормальности можно встретить также на препаратах облепихи и лоха (Араратян, 1940). Эти факты, хотя еще недостаточно исследованные, ясно указывают, что в случаях удвоения числа хромосом мы безусловно имеем глубокие нарушения клеточных процессов (ненормальности в течение митоза, в поведении ядрышка, в образовании оболочки и т. д.). В третьих, мы здесь не видим даже попытки найти основную причину описанных явлений и внутреннюю связь, объединяющую различные случаи. Однако, такая связь безусловно существует. Уже то обстоятельство, что одно и то же растение, например коноплю, мы видим в разных группах, и если в каждом случае оно поставлено правильно, поневоле возбуждает вопрос—не являются ли эти два случая разными проявлениями того же процесса, которые в зависимости от неизвестных причин приурочены к той или другой фазе развития клетки. Если же такой внутренней связи не имеется и эти два случая совершенно различного происхождения, то нужно было попытаться дать разбор этого явления и показать—почему оно имело место. Как в том, так и в другом случае при классификации способов удвоения такой разбор обязателен. Попытки такого разбора имеются в литературе (Langlet, 1927, Meurman, 1933).

Вышеприведенный краткий разбор описанных способов удвоения числа хромосом в меристеме корешков приводит нас к выводу, что в основном все толкования сводятся к двум следующим: 1) умножение числа хромосом осуществляется путем слияния соседних, обычно дочерних, клеток, 2) умножение набора внутри одной клетки происходит вследствие нарушения хода митоза. За первое предположение высказываются Винклер, Бреславец, Моирман, Фернандес и некоторые другие, за второе—Литардьер, Ланглет, Навашин М. и другие.

Подтвердить, на основании имеющихся данных, может ли вообще иметь место слияние соматических клеток, невозможно. До сих пор не описано ни одного достоверного случая слияния двух соседних клеток в соме. Предположение Винклера о слиянии клеток в условиях прививки, результатом чего является, по его мнению, полиплоидный регенерат, ни на чем не основано. Наоборот,

факты, открытые позже (Jorgensen, 1928), показали, что полиплоидные побеги получают также без прививки и, во всяком случае, не путем слияния соседних клеток.

Недоказательны также данные Бреславец о якобы слиянии клеток меристемы корешков конопли. Рисунки, приведенные ею, неубедительны и противоречивы (Langlet, 1927, Meurman, 1933). Все состояния клеток, которые Бреславец толкует как разные фазы слияния их, очень обычны для меристемы многих растений, у которых вовсе и не было наблюждено умножения хромосом (Breslavetz, 1926). Так, двуядерные клетки (рис. 5, 7, 8) очень распространены в растительных тканях (Beer and Arber, 1919, 1920). Также не редкостью являются и двуядрышковые ядра с самым разнообразным положением ядрышек вплоть до их „слияния“. Положение же ядер в соседних клетках, особенно дочерних, подобно приведенному на рисунке № 6, где оба ядра и ядрышки придвинуты к разделяющей их оболочке, также очень обычно для всех почти растений. В последнем случае почти всегда можно заметить, что эти клетки являются недавно разделившимися и описанное положение ядер обуславливается тем, что они образовались на полюсах того же веретена.

При просмотре препаратов конопли я наблюдал множество подобных клеток; последние можно были толковать лишь как разные проявления нормального или ненормального деления клетки. Мною не было наблюждено ни одного достоверного случая, который хоть отдаленно напоминал бы слияние клеток. Кариомеры, описанные Бреславец у конопли, наблюдались также у многих растений (Tischler, 1934). Ненормальности подобного рода мною наблюдаются у различных сортов культурного европейского и дикого винограда (Араратян, 1942). Такие же ненормальные явления наблюдались в корешках вики, подвергнутой рентгенизации и действию центробежной силы (Араратян, 1938, Араратян и Киракосян, 1938). Они являются нарушениями клеточного и ядерного деления, некоторые из которых, повидимому, могут способствовать умножению числа хромосом.

Приведенные Ланглетом и Бреславец данные о парном расположении гомологических хромосом в некоторых клетках меристемы конопли доказывают, что умножение числа хромосом у этого растения происходит таким же образом, как и у других растений с частой соматической полиплоидией. Если даже, вопреки всем фактам, допустить, что умножение числа хромосом можно и объяснить „слиянием“ клеток, то парное расположение хромосом в метафазе никак невозможно объяснить тем же. Хотя парное расположение хромосом и несколько напоминает некоторые фазы мейозиса, однако эти явления по сути совершенно разные, можно сказать, противоположные: достаточно вспомнить, что спаривание хромосом во время редукционного деления ведет к уменьшению числа хромосом, в соме пары хромосом являются результатом деления хромосом, которое ведет к увеличению их числа вдвое, вчетверо и т. д. Та-

ким образом, вряд ли можно парное расположение хромосом толковать как спаривание хромосом слившихся клеток. Наоборот, мы будем ближе к истине, если расположение парами рассмотрим как момент в процессе удвоения числа хромосом в той же клетке.

Генчев и Густафсон приводят данные по изучению клеток нормальных—с 12 хромосомами, 12 парными, 24 одинарными, 24 парными, 48 одинарными и 48 парными хромосомами (Gentscheff and Gustafsson, 1939). Из этих данных видно, что клетки с одинарными хромосомами гораздо крупнее клеток с тем же количеством, но парами расположенных хромосом. Этот факт противоречит гипотезе слияния клеток, т. к. в последнем случае клетки с одинаковым количеством хромосом должны быть приблизительно одинаковой величины, независимо от того, хромосомы расположены парами или раздельно.

Ясно наблюдается также, что пары хромосом на экваториальной плоскости лежат плашмя, т. е. обе хромосомы, составляющие пару, лежат в одной и той же плоскости, перпендикулярной к оси веретена. Этот факт, как и вышеприведенный, говорит также в пользу толкования этого явления как момента в удвоении числа хромосом в клетке. В такой метафазе хромосомы хотя и расположены парами, но каждая из них по отношению к ахроматическому веретену является самостоятельной единицей, связанной с нитями обоих полюсов.

Образование полисоматических клеток у *Butomus umbellatus* (Terby, 1923) и *Narcissus reiflexus* (Fernandes, 1936) авторы объясняют слиянием соседних клеток. Фернандес указывает, что в некоторых случаях к этому ведет образование неполной перегородки в уже дифференцированных клетках и получение двуядерных клеток. Он приводит ряд иллюстраций якобы слияния клеток с частичным растворением оболочки между ними. Наконец, он отмечает, что почти во всех случаях сливающиеся клетки неравновелики, следовательно, они не есть сестринские клетки. Он же отмечает также, что случаев слияния гораздо больше, чем двуядерных клеток, притом оставляет открытым вопрос о разрушении перегородки. Нужно сказать, что данные Фернандес о слиянии клеток также не доказательны. Во-первых, он придает мало значения образованию полисоматических клеток из двуядерных и основным способом считает слияние клеток с растворением оболочки. Однако он не объясняет этого явления и не приводит какой-либо гипотезы. На его рисунках не видно, имеем ли мы здесь частичное растворение оболочки или неполное ее образование. На основании приведенных автором микроснимков кажется более правдоподобным второе предположение; во всяком случае они не дают ясного доказательства для утверждения, что умножение наборов хромосом происходит именно путем слияния. Наконец, из его обсуждения вопроса не видно, что эти „сливающиеся“ клетки имеют какое-либо отношение к образова-

нию участков из полисоматических клеток. Его примеры относятся к типу однократных или нечастых образований полиплоидных участков. Во всех описанных им корешках образование полисоматических клеток имело место в отдельных локусах, причем в каждом локусе лишь один раз. Это затрудняет возможность установления связи между случаями „слияния“ и образования полисоматических клеток. Подобную связь, безусловно, легче установить при изучении миксоплоидных корешков с частым возникновением полисоматических клеток — типа шпината.

Картины якобы слияния клеток с растворением стенок между ними и образования вследствие этого гигантских клеток приводятся и для *Crepis* (Hollingshead, 1928). Однако, гораздо интереснее приведенный в той же работе факт наличия V-образной пластинки, ясно показывающей, что иногда имеет место слияние двух ядер, находящихся в той же клетке. Однако, не всегда сливаются ядра в двуядерных клетках. Навашин приводит виденное им на препаратах Авери (Avery) картины: в корешках табака было наблюдеено множество двуядерных клеток, но ни одного случая слияния ядер или наличия дисоматических клеток; если же такие клетки вступают в процесс кариокинеза, то все же ядра их делятся совершенно обособленно (Навашин, 1934). Я полагаю, что приведенные факты не противоречат друг другу: оба случая теоретически возможны и могут рассматриваться как разные проявления нарушенного хода деления клетки. Повидимому, в данном случае имеет некоторое значение синхронность ядерных фаз (Атабекова, 1939).

Основываясь на том факте, что двуядерность в соматических тканях широко распространена среди цветковых растений (Beer and Arber, 1919, 1920), Йоргенсон склонен объяснить появление тетраплоидных клеток в каллусе именно слиянием двух ядер в одной и той же клетке (Jorgensen, 1928). Такое же объяснение приводит Моирман для *Acer* (Meurman, 1933).

На основании вышеприведенного можно сказать, что слияние клеток с последующим образованием дисоматических клеток не доказано. Здесь нам приходится не принимать этот способ дупликации, но мы не можем и отрицать его, поскольку вообще еще не доказана невозможность существования такого пути удвоения числа хромосом. Поэтому наш вывод касается лишь разобранных нами примеров соматического удвоения числа хромосом.

Совершенно иное можем сказать о второй группе способов, при которых умножение числа хромосом является следствием резкого нарушения нормального хода митоза. Достоверность этих способов подтверждается многими фактами.

В качестве доказательства можно привести, во-первых, тот

факт, что в корешках с частым умножением наборов хромосом наблюдается много проявлений нарушения нормального течения клеточных процессов. Это показывает, что упомянутые процессы вообще и процесс митоза в частности выведены из равновесия.

Во-вторых, в качестве фактов можно привести случаи образования гигантских клеток с умноженным в несколько раз числом хромосом (Winkler, 1916, Nawaschin, 1926). Эти факты говорят за то, что в данных случаях имело место удвоение в самой клетке, без участия соседних клеток. Между прочим, эти факты красноречиво доказывают, что клетка с увеличенным несколько раз числом хромосом способна расти.

В-третьих, нужно вспомнить вышеприведенное о двуядерных клетках, которые безусловно являются доказательством нарушения нормального течения процессов в клетке.

Наконец, самым существенным и несомненным доказательством является наличие пар хромосом. Парное расположение гомологических хромосом показывает, что число последних увеличивается именно путем продольного их деления. В клетках с парным расположением хромосомы расщепились, но еще не успели разобиться. Парное расположение хромосом описывается даже для конопли, и странным образом автор, описывая это характерное явление, продолжает настаивать на толковании, что умножение числа хромосом происходит не иначе как слиянием клеток (Breslavec, 1932).

Наблюденный Генчевым и Густафсоном факт, что размеры клеток с парным расположением хромосом заметно меньше, чем клеток со свободным расположением последних (см. выше), также доказывает, что полисоматические клетки образуются путем ускоренного размножения хромосом. Кроме того, этот факт показывает, что удвоенные хромосомы вначале бывают расположены попарно. Впоследствии, в слетующем делении, они уже лежат свободно и к этому времени клетка успевает вырасти.

Интересно отметить, что в ряде случаев в меристеме корешков было наблюде<sup>но</sup> увеличение числа хромосом не в два, а в полтора раза (Эмме, 1927, Краевой, 1934, Савченко, 1935), в одном случае даже  $4/3$  раза (Huskins, 1934). Нужно полагать, что в основном процесс образования дисоматических и генамисосоматических клеток одинаков. Только в случае образования генамисосоматической клетки, повидимому, повторно расщепляется лишь половина соматического набора (Савченко, 1935). Пластика, состоящая из наполовину попарно расположенных хромосом ( $2n+n$ ), явилась бы лучшим доказательством этого предположения. Однако, очевидно, будучи весьма редким, такое явление никем не было наблюде<sup>но</sup>. Повидимому, наборы, полученные от родителей, после слияния гамет некоторое время продолжают оставаться несколько отличными друг от друга и иног-

да ведут себя по-разному: хромосомы одного из них расщепляются однажды, другого—дважды.

В каких же фазах происходит удвоение числа хромосом? По этому вопросу имеется ряд предположений. Литардьер приводит два возможных предположения: или хромосомы повторно расщепляются в профазе, или же после метафазы не расходятся к полюсам, а остаются на месте, образуя моноцентрическую телофазу с удвоенным количеством хромосом. Автор принимает первое объяснение, т. к. расположение гомологичных хромосом парами в метафазе некоторых клеток с умноженным набором и парность их в профазе он считает прямым доказательством в пользу этого объяснения. Повторное деление хромосом в профазе описано также для клеток халазы у видов *Lilium* (Strasburger, 1908). К тому же выводу приходит и Ланглет (Langlet, 1927).

Второй способ нарушения митоза—образование моноцентрической телофазы, описанной для животных объектов (Wilson, 1925), Литардьер не мог обнаружить на своих препаратах. Моноцентрической телофазы не видели также другие авторы (Fernandes, 1936, Midano, 1938). Несмотря на специальные поиски, мне также не удалось видеть какую-либо картину, напоминающую моноцентрическую телофазу. Эти факты заставляют нас отбросить эту гипотезу.

Лорз занялся разбором толкования Литардьера о двух расщеплениях в профазе. Если действительно в профазе происходит не одно, а два продольных расщепления хромосом, то нужно предположить, что профазы в этих случаях должны длиться дольше, чем обычно. Следовательно, при подсчете разных фаз деления число клеток в профазе должно быть больше, чем в других фазах. Лорз подсчитал число клеток в профазе и метафазе у шпината, отдельно для дерматогена, периблемы и плерома, и не нашел особой разницы в отношениях числа профаз к числу метафаз в разных частях меристемы корешков. Это отношение должно было быть особенно высоким для периблемы, однако, наблюдения этого не подтвердили. Наоборот, это отношение было наивысшим для дерматогена, где полиплоидных клеток бывает меньше всего (Lorz, 1937). Следовательно, профазы в этих тканях вовсе не делятся больше, чем в нормальных. К этому нужно прибавить еще тот факт, что уже в профазе продольные половинки хромосом являются достаточно толстыми, по толщине почти равными одинарным хромосомам в метафазе. Если учесть то обстоятельство, что хромосомы для утолщения до нормы безусловно требуют определенный промежуток времени, между тем как профазы не делятся больше обычного, то отсюда вывод: толкование Литардьера не соответствует действительности, т. к. хромосомы не в профазе делятся дважды—они вступают в профазу уже продольно расщепившимися. Применяя рентгенизацию, на основании характера полученных фрагментов хромосом (обычно двойных), Генчев и Густафсон приходят к заключению, что двойная репродук-

ция происходит при переходе из стадии „покоя“ в профазу. На основании тех же данных эти авторы полагают, что покоящиеся хромосомы одинарны и просты, во всяком случае, физиологически просты (Gentscheff and Gustafsson, 1939).

Лорз предлагает новую гипотезу. В основу своей гипотезы он ставит допущение, что деление хромосом и ядер не всегда взаимно зависят и в некоторых случаях под влиянием внешних условий могут протекать асинхронно. Асинхронность развития различных частей в клетке отмечается и другими исследователями (Küster, 1903). В гипотезе Лорза оригинально его допущение, что это асинхронное развитие завершается удвоением числа хромосом не за одно деление, а в продолжение двух, трех и больше делений. Литардьер, Ланглет и другие авторы подразумевали, что удвоение фактически происходит за одно деление клетки, вследствие чего получается удвоенное количество хромосом, расположенных попарно. Во время следующего деления хромосомы лишь расходятся. У Лорза же в течение первого деления хроматиды лишь несколько раньше расходятся (в профазе), чем обычно, однако, в метафазе мы имеем вполне нормальное положение. Во втором делении хроматиды расходятся гораздо раньше и резче, но все-таки и в этом случае в метафазе мы не замечаем каких-либо изменений. Наконец, во время третьего деления это расщепление хромосом и разобщение хроматид начинается так рано (в конце телофазы) и происходит так резко, что в итоге приводит к удвоению числа хромосом, результаты чего ясно проявляются в метафазе третьего деления.

В гипотезе Лорза приемлема лишь асинхронность деления хромосом и ядра в целом. То же самое мы имеем в толковании Литардьера и Ланглета. Однако, как не доказано, что хромосомы дважды делятся в профазе, также нет прямых доказательств в пользу того предположения, что удвоение происходит в течение нескольких последовательных делений.

Гипотеза Литардьера о двойном расщеплении хромосом построена в духе описания митоза старыми авторами. Ряд цитологов придерживается того мнения, что в профазе образуется вначале одинарная нить, которая к концу профазы расщепляется и становится двойной. Однако, за последние годы все больше накапливается фактов, показывающих, что нить входит в профазу уже раздвоенной и что хромосомы расщепляются в стадии покоя или во время предыдущего деления (Wilson, 1925, Darlington 1932). В отличие от нормального течения митоза, когда хромосомы за одно деление клетки делятся лишь один раз, в случае соматической дупликации деление происходит дважды; и с момента деления до формирования хромосом к концу профазы следующего деления имеется промежуток времени достаточной продолжительности, чтобы тоненькие нити хроматид могли превратиться в хромосомы нормальной толщины. Факт, что компоненты парами расположенных хромосом имеют по-

что нормальную толщину, подтверждает приведенное толкование. За последние годы авторы, изучающие полисоматию у шпината, высказываются преимущественно в пользу повторного расщепления хромосом в стадии „покоя“ (Gentscheff and Gustafsson, 1939, Berger, 1941).

## ЛИТЕРАТУРА

- Арапатьян, А. Г. 1938. Кариологическое исследование рентгенизированной *Vicia sativa* L. Труды АрмФАН, биол. серия, I.
- Арапатьян, А. Г. 1940. Миксополидия у облепихи. ДАН, XXVII, 8.
- Арапатьян, А. Г. 1942. О кариотипе и ненормальностях митоза у винограда. ДАН, XXXIV, 6.
- Арапатьян, А. Г. и Киракосян, М. А. 1938. Изменение кариотипа растений под влиянием центробежной силы. Труды АрмФАН, биол. серия, 2.
- Атабекова, А. И. 1939. О механизме образования соматической дупликации. Известия АН СССР, серия биол., № 4.
- Краевой, С. Я. 1934. О ди-, тетра- и гексаплоидных наборах хромосом в соматических клетках *Scorzonera Tan Saghyz*. ДАН, III.
- Савченко, П. Ф. 1935. Цитология потомства рентгенизированной вики *Vicia sativa*. Труды Прикл. Бот. Ген. Сел., серия II, № 8.
- Эмме, Е. К. 1927. Материалы к цитологии рода *Secale*. Труды Прикл. Бот. Ген. Сел., XVII, 3.
- Beer, R. and Arber, A. 1919. On the occurrence of multinucleate cells in vegetative tissues. Proc. Roy. Soc., Ser. B, XCI.
- Beer, R. and Arber, A. 1920. Studies on the binucleate phase in the plant cell. Journ. Roy. Micr. Soc.
- Berger, C. A. 1941. Reinvestigation of polysomaty in *Spinacia*. The botanical gazette, 102, 4.
- Breslavetz, L. 1926. Polyploide Mitosen bei *Cannabis sativa* L. Berichte (Deutsch. Bot. Ges., XI, IV, 8.
- Breslavetz, L. 1932. Polyploide Mitosen bei *Cannabis sativa* L. II. Planta, XVII, 3.
- Darlington, C. D. 1932. Recent advances in cytology. London.
- Fernandes, A. 1936. La Mixoploidie chez *Narcissus reflexus* Brot. Separata do Boletim da Sociedade Broteriana, XI, serie II.
- Gentscheff, G. and Gustafsson, A. 1939. The double chromosome reproduction in *Spinacia* and its causes. I. Normal behaviour, Hereditas, XXV, 3.
- Hollingshead, L. 1928. Chromosomal chimeras in *Crepis*. Univ. Calif. Publ. Agr. Sci., Gen., II, 12.
- Huskins, C. L. 1934. Anomalous segregation of a triploid tomato. Journ. Hered., XXV, 7.
- Huskins, C. L. and Smith, S. G. 1932. A cytological study of the genus *Sorghum* Pers. I The somatic chromosomes. Journ. Genetics, XXV, 2.
- Jorgensen, C. A. 1928. The experimental formation of heteroploid plants in the genus *Solanum*. Journ. Genetics, XIX, 2.
- Küster, E. 1903. Pathologische Pflanzenanatomie. Jena.
- Langlet, O. F. 1927. Zur Kenntnis der polysomatischen Zellkerne im Wurzelmeristem. Svensk Bot. Tidskrift, XXI, 4.
- Litaldière, R. de 1923. Les anomalies de la caryocinèse somatique chez le *Spinacia oleracea* L. Revue Gener. de Bot., XXXV.
- Lorz, A. 1927. Cytological investigations on five chenopodiaceous genera with special emphasis on chromosome morphology and somatic doubling in *Spinacia*. Cytologia, VIII, 2.

- Meurman, O. 1933. Chromosome morphology, somatic doubling and secondary association in *Acer platanoides* L. *Hereditas*, XVIII (1—2).
- Miduno, T. 1938. Chromosomenstudien an Orchidazeen. I. Karyotyp und Mixoploidie bei *Cephalanthera* und *Epipactis*. *Cytologia*, VIII (3—4).
- Nawaschin, M. 1926. Variabilität des Zellkerns bei *Crepis*—Arten in Bezug auf die Artbildung. *Zeitschr. Zellforsch. und mikr. Anatomie*, IV (2).
- Ruttle, M. L. 1928. Chromosome number and morphology in *Nicotiana*. II. Diploidy and partial diploidy in root tips of *tabacum* haploids. *Univ. Calif. Publ. Bot.*, XI.
- Strasburger, E. 1908. Chromosomenzahlen, Plasmastrukturen, Vererbungsträger und Reduktionsteilung. *Jahrb. wiss. Bot.*, XLV.
- Terby, J. 1923. Etude d'un cas de caryocinèse irrégulière dans le rizome du *Buto-mus umbellatus*. *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LVI (1).
- Tischler, G. 1934. Allgemeine Pflanzenkaryologie, I Hälfte, II Auflage.
- Webber, J. M. 1930. Chromosome number and morphology in *Nicotiana*. V. The character of tetraploid areas in chromosomal chimeras of *N. silvestris*... *Univ. Calif. Publ. Bot.*, XI (20).
- Wilson, E. B. 1925. The cell in development and heredity. New-York.
- Winkler, H. 1916. Über die experimentelle Erzeugung von Pflanzen mit abweichenden Chromosomenzahlen. *Zeitschr. Bot.*, VIII (7—8).

Армянский филиал Академии наук СССР  
Ботанический институт

Ա. Գ. ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ

## ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՊՈԼԻՍՈՄԱՏԻԿ ԲՋԻՋՆԵՐԻ ԱՌԱՋԱՑՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Պոլիսոմատիկ (բազմապատիկ թվով քրոմոսոմներ ունեցող) բջիջների առաջացման վերաբերյալ հայտնի զանազան մեկնաբանությունները ես բաժանում եմ երկու հիմնական խմբերի. քրոմոսոմների թիվը կարող է կրկնապատկվել կամ բջիջների ձուլման հետևանքով կամ այն դեպքում, եթե քրոմոսոմները մի միտոզի ընթացքում կրկնակի անգամ բաժանվեն: Վերլուծելով այդ եղանակները զբաղանություն մեջ հայտնի և սեփական ավյանների հիման վրա, գալիս եմ այն եզրակացության, որ առաջին (բջիջների ձուլվելու միջոցով կրկնապատկվելու) եղանակն ստույգ է ու պոլիսոմատիայի մինչ այժմ նկարագրված բոլոր դեպքերում (սպանախ, կանեփ, չիչխան և այլն) քրոմոսոմների թվի կրկնապատկումը միայն երկրորդ եղանակով է տեղի ունենում:

Գալով այն հարցին, թե բջիջ զարգացման որ ֆազում է կատարվում դա, նորագույն փաստերը ցույց են տալիս, որ այդ երևույթը կատարվում է «հանգստի» շրջանում կամ նախորդ բաժանման ժամանակ:

A. G. Araratyan

## On the mode of polysomatical cell formation in plants

### S u m m a r y

I divide all the modes (described in literature) of polysomtical cell formation in plants in two main groups: the number of chromosomes may be doubled in these cases either by the fusion of cells or by the

successive reproduction of chromosomes during the mitosis. On the basis of the data known in literature and on those of my own I come to the conclusion that the first interpretation is not correct and in all the cases of polysomaty (spinach, hemp etc.) the number of chromosomes doubles in the second way—by means of the two successive splittings.

The new data show that such a phenomenon occurs during the „resting“ stage of the nuclear cycles and even earlier (during the previous mitosis).

С. А. Погосян и Г. А. Сурменян

### Определение степени озимости основных разновидностей озимых пшениц Армянской ССР

Пшеницы Армении отличаются огромным многообразием, и их исследование представляет большой интерес для биологии.

По данным М. Г. Туманяна<sup>1</sup>, в Армении насчитывается 160 разновидностей пшеницы. В результате многолетних исследований М. Г. Туманяна, Б. М. Гарасеферяна, Е. А. Столетовой и других ботанический состав местных пшениц и их распространенность по отдельным районам Армянской республики изучены довольно хорошо, биология же местных разновидностей исследована далеко не удовлетворительно. Одним из важных вопросов в этом направлении является определение их стадии яровизации, имеющей существенное значение как в теоретическом, так и в практическом отношении.

Основное различие между озимой и яровой пшеницей, как известно, заключается в их различных требованиях к условиям прохождения стадии яровизации, подробно изученной и выясненной акад. Т. Д. Лысенко.

Разрабатываемая в последние годы проблема направленной переделки природы растений на культуре пшеницы—превращение озимой в яровую и обратно путем воспитания—вытекает из теории стадийного развития растений<sup>2</sup>. На основе этого акад. Лысенко внесена абсолютная ясность в вопросы степени озимости зерновых культур при их возделывании на любой точке земного шара, сознательного подбора родительских пар при гибридизации, доминирования в первом поколении признаков яровости и раннеспелости.

Объяснение целого ряда вопросов становится возможным только при действительном, глубоком понимании процесса яровизации, который, к сожалению, некоторым кажется простым агроприемом. Однако, стадийные процессы, как пишет акад. Т. Д. Лысенко „... суть самые сокровенные процессы, присущие жизни растений“<sup>3</sup>. Раз-

<sup>1</sup> М. Г. Туманян—„Генофонд пшениц Армении“. Труды с/х института Арм. ССР. Сельхозиздат, 1936 г.

<sup>2</sup> Ак. Лысенко, Т. Д.—„Теоретические основы яровизации“, 1936 г.

<sup>3</sup> Там же.

работка теории стадийного развития семенных растений и воплощение этой теории в жизнь является одним из самых крупных завоеваний XX века в области агробиологии.

Общетеоретическое значение этого вопроса, как было сказано выше, наиболее подробно разработано акад. Т. Д. Лысенко. Однако, для использования имеющегося исходного материала в селекционно-генетической работе необходимо его детальное исследование в конкретных условиях, после чего уже пути использования этого материала станут ясными.

В условиях Армении, при возделывании в различных зонах, очень показательно поведение озимых пшениц по степени их озимости. Это явление не наблюдается в равнинных районах других республик Союза, где условия культуры сравнительно однообразны. Действительно, разнообразные природные условия, которые наблюдаются даже на сравнительно небольших расстояниях, сыграли решающую роль в деле формирования природы пшениц в Армении. С этой точки зрения интересно было исследовать степень озимости местных сортов пшеницы, культивируемых в различных зонах республики.

Армения, по многообразию рельефа, отличается чрезвычайно большой пестротой. Сравнительно небольшая территория Арм. ССР имеет низменную, предгорную и горную зоны, причем северные, имея более влажный и умеренный климат, резко отличаются от южных районов.

Пестротой рельефа, естественно, обуславливаются также почвенно-климатические разнообразия, которые решающим образом действуют и направляют все жизненные процессы населяющей растительности.

Наряду с учетом высот различных зон существенное значение имеют также температура и количество выпадаемых осадков. Однако, только высотой над уровнем моря определять климатические условия данной зоны невозможно, так как они часто обуславливаются рельефом и расположением горных хребтов, которые в разное время года имеют разное регулирующее значение для ветров, температуры и осадков.

Для закладки опыта по определению продолжительности прохождения стадии яровизации пшениц, культивируемых в Арм. ССР, был собран материал по зонам. При сборе исходного материала из популяции местных сортов отбрасывались все второстепенные компоненты, оставлялась только основная, ведущая разновидность данной популяции.

В опыт были включены все те основные местные сорта пшеницы, которые высеваются как озимые, независимо от их природы озимости, а также некоторые разновидности, встречающиеся как компоненты в местных популяциях.

С целью сравнения продолжительности прохождения стадии яровизации местных сортов с наиболее известными селекционными

сортами в опыт были включены: *Украинка*, *Гостианум 0237*, *Крым-ка*, *Кооператорка*.

С той же целью были взяты образцы семян сортов *гамаданикум* и *гюльгани*, полученные от их внутрисортного скрещивания, из одного и того же колхоза.

Зимой 1939 года было приготовлено по 35 узелков семян каждого сорта, входящего в опыт, в каждый узелок было взято примерно 100 зерен. Семена высыпались на квадратные кусочки марли (10×10 см), края которых стягивались резиновым кольцом в 0,3—0,5 см в диаметре. Одновременно на отдельных полосках бязи (2×7 см) выбивались порядковые номера приготовленных образцов и продевались через кольцо. Все 35 узелков семян каждого сорта нанизывались затем на проволоку. Яровизацию начали примерно за 45—55 дней до посева с расчетом, чтобы к сроку посева закончить ее. Из приготовленных узелков семян отдельных сортов, предназначенных для яровизации, в первые 20 дней—через день, а затем ежедневно погружалось в обыкновенную воду по одному узлу на 12 часов для набухания семян. Продержанные в воде 12 часов узелки доставались, отжимались и оставлялись при обыкновенной комнатной температуре. Нужно отметить, что не все сорта пшениц обладают одинаковой скоростью набухания. Из яровизируемых нами сортов пшениц *сфлаат*, *калер* и *алты-агач* (разновидность *ферругинеум*) набухают сравнительно медленно. Это явление объясняется высокой стекловидностью зерен этих сортов. В таких случаях, как указывает Д. А. Долгушин, нужно практически определять степень набухания семян путем надавливания ногтем, и если на зерне остаются следы ногтя, то можно считать семена набухшими, в противном случае необходимо продержать их в воде более 12 часов. Примерно через 12—18 часов, после удаления узелков из воды, когда семена имели около 50-55% влажности от абсолютно сухого веса, они начинали наклеиваться. Наклюнувшиеся семена ставились в соответствующие условия для прохождения стадии яровизации, а именно, как установлено Т. Д. Лысенко, при температуре от 1 до 3° С для озимых пшениц. Эта работа проводилась в Ереванском городском холодильнике. В процессе яровизации велись наблюдения и придерживались вышеустановленной температуры, а соответствующим уходом обеспечивались нормальные условия для прохождения стадии яровизации. Очень часто, в результате избытка влаги, семена в процессе яровизации перерастали. В таких случаях для замедления роста узелки проветривались. Периодическое проветривание одновременно предохраняло от грибных и бактериальных заболеваний. При недостаточном первоначальном увлажнении семена могут высохнуть. Для предотвращения подобных случаев и обеспечения нормального прохождения процесса яровизации узелки по мере необходимости слегка опрыскивались водой.

Таким образом, первая партия семян, поставленная на яровиза-

цию, пролежала в холодильнике 55 дней, последняя партия 1 день, в день же посева имелись семена каждого сорта, яровизированные от 1 до 55 дней. Посев был произведен вручную под маркер. В каждом ряду высевались семена одного срока яровизации. Длина ряда—1 м, междурядья—20 см. Каждый сорт занимал семиметровую делянку, засеянную поперек. В дальнейшем, над опытными растениями велись фенологические наблюдения. В этих наблюдениях самым существенным моментом для данного опыта был учет даты колошения яровизированных образцов по сравнению с контрольными образцами, т. к. только по этому признаку можно было установить продолжительность прохождения стадии яровизации подопытных сортов пшеницы. Растения, выращенные из семян, полностью прошедших стадию яровизации, т. е. с наибольшим количеством дней яровизации, до определенного срока яровизации развивались быстрее, дали сравнительно дружное колошение. Особенно дружное колошение наблюдалось у растений линий 053, 08, полученных Б. М. Гарасеферяном путем индивидуального отбора местной популяции ферругинеум. Менее дружно колосились местные популяционные сорта, которые в своем составе имели разные биотипы, обладающие различным периодом прохождения стадии яровизации, например, гамаданикум, гюльгани.

Растения, полученные из семян, продержанных в холодильнике дольше, чем это требовалось для нормального прохождения ими стадии яровизации, выколосились почти одновременно с растениями из семян, продержанных в течение срока, требуемого для данного сорта. Растения из семян, продержанных всего на 1 день меньше требуемого срока, оказывались недояровизированными и в некоторых сроках имели недружное колошение, а с еще меньшим количеством дней яровизации совсем не выколосились. Таким образом, по выколашиванию растений было возможно подсчитать количество дней яровизации данного образца и установить длительность прохождения стадии яровизации данного сорта. Подопытные сорта пшеницы, как и предполагалось, по длительности стадии яровизации резко отличались друг от друга (см. таб.).

Пшеницы, культивируемые в предгорной, засушливой зоне как озимые, выдерживающие довольно суровые зимы, при определении стадии яровизации оказались целиком яровыми. В указанной группе особенно достоин внимания ширококультивируемый местный сорт *грекум*, который в отдельных случаях поднимается в качестве озимого до высоты 2000 метров над ур. моря. Об эластичности и приспособленности этого сорта свидетельствуют данные о его распространенности по высотным зонам. Известно, что по свойству зимостойкости яровые резко отличаются от озимых сортов. Но факт культивирования сорта грекум, как озимого в столь высоких зонах, наряду с Украинкой, свидетельствует о его сравнительной зимостойкости. Из этой же группы местных сортов Дельфи и рубрицепс исторически пригнаны к определенным условиям и культивируются одновременно как озимые. Однако, свойство зимо-

**Продолжительность периода прохождения стадии яровизации  
местными пшеницами Армянской ССР**

| № п. п. | Название сорта | Происхождение исходного материала | Начало яровизации | Время посева | Время колошения | Продолжительность стадии яровизации |
|---------|----------------|-----------------------------------|-------------------|--------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1       | Гостианум 0237 | Одес. Сел. Ген. Ин-т              | 20. II            | 14.4         | 25.6            | 46 дн.                              |
| 2       | Украинка       | »                                 | »                 | »            | 16.6            | 44 »                                |
| 3       | Крымка         | »                                 | »                 | »            | 23.6            | 39 »                                |
| 4       | Кооператорка   | »                                 | »                 | »            | 25.6            | 38 »                                |

**Группа пшениц низменной орошаемой зоны Араратской равнины**

|   |                                                         |                |        |      |      |        |
|---|---------------------------------------------------------|----------------|--------|------|------|--------|
| 5 | Гамаданикум                                             | Октемб. р-он   | 20. II | 14.4 | 25.6 | 30 дн. |
| 6 | Гамаданикум от сем. внутри сорт. скрещ. того же колхоза |                |        |      |      | 36 »   |
| 7 | Месопотамикум                                           | Вагаршап. р-он | 20. II | »    | 22.6 | 30 »   |
| 8 | Турцикум                                                | Вединск. р-он  | »      | »    | 20.6 | 20 »   |

**Группа пшениц предгорной зоны южн. Армении**

|    |           |                   |        |      |      |                  |
|----|-----------|-------------------|--------|------|------|------------------|
| 9  | Грекум    | Вединск. р-он     | 20. II | 14.4 |      |                  |
| 10 | »         | Микоянск. »       | »      | »    |      |                  |
| 11 | »         | Аштаракск. »      | »      | »    |      |                  |
| 12 | »         | Талинск. »        | »      | »    |      |                  |
| 13 | »         | Азизбек »         | »      | »    |      |                  |
| 14 | »         | Котайкск. »       | »      | »    |      |                  |
| 15 | »         | Басаргеч. (Гюней) | »      | »    |      |                  |
| 16 | Дельфи    | Аштаракск. »      | »      | »    |      | Вели, как яровые |
| 17 | »         | Азизбек. »        | »      | »    |      |                  |
| 18 | »         | Котайкск. »       | »      | »    |      |                  |
| 19 | Рубрицепс | »                 | »      | »    |      |                  |
| 20 | Гюльгани  | Кафанск. »        | »      | »    | 22.6 | 24 дня           |

## Группа пшениц южной горно-степной зоны

| № п. п. | Название сорта                               | Происхождение исходного материала | Начало яровизации | Время посева | Время колошения | Продолжительность стадии яровизации |
|---------|----------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------|-----------------|-------------------------------------|
| 21      | Гюльгани                                     | Горисск. р-он                     | 20.II             | 14.4         | 18.6            | 46 дн.                              |
| 22      | Слфаат                                       | Сисианск. »                       | »                 | »            | 17.6            | 47 »                                |
| 23      | »                                            | Сисианск. »                       | »                 | »            | »               | » »                                 |
| 24      | Калер                                        | Мегринск. »                       | »                 | »            | 21.6            | 53 »                                |
| 25      | Отобран. линия из популяции Калер, Таштун 08 | »                                 | »                 | »            | 19.6            | 46 »                                |

## Группа пшениц предгорной зоны Северной Армении

|    |                                                  |                  |       |      |      |      |
|----|--------------------------------------------------|------------------|-------|------|------|------|
| 26 | Гюльгани                                         | Степанаван. р-он | 20.II | 14.4 | 22.6 | 33 » |
| 27 | » от семян внутрисорт. скрещ. из того же колхоза | »                | »     | »    | 17.6 | 46 » |
| 28 | Алты-агач                                        | Краснос. р-он    | »     | »    | 12.6 | 53 » |
| 29 | » 049 и 053                                      | »                | »     | »    | 21.6 | 53 » |

## Ванские пшеницы (южная группа)

|    |                   |               |       |      |      |      |
|----|-------------------|---------------|-------|------|------|------|
| 30 | Суб—месопотамикум | Ерев. репрод. | 20.II | 14.4 | 22.6 | 35 » |
| 31 | » меридионале     | »             | »     | »    | »    | 38 » |
| 32 | » грекум          | »             | »     | »    | 25.6 | 44 » |
| 33 | » керманшахи      | »             | »     | »    | 26.6 | 43 » |
| 34 | » турцикум        | »             | »     | »    | 20.6 | 40 » |
| 35 | Вавилови          | »             | »     | »    | 21.6 | 38 » |
| 36 | Бенгалензе        | »             | »     | »    | 22.6 | 30 » |
| 37 | Велутинум         | »             | »     | »    | 23.6 | 45 » |

стойкости у них развито очень слабо. Одной из главных причин этого, видимо, является то, что у сортов *Дельфи* и *рубрицепс*, ввиду чередования их культивирования то как озимых, то как яровых, не развилось и не закрепилось свойство зимостойкости. У сорта грекум, который из года в год, за редким исключением, высевался как озимый сорт, развилось и закрепилось это свойство зимостойкости.

К сожалению, нет отдельных данных по годам о степени повреждения сорта *грекум* зимними морозами. По утверждению некоторых районных агрономов, в суровые зимы процент гибели этого сорта значительный. Однако такое явление, в меньшей степени, наблюдается и у сорта Украинка, посеянного в одинаковых условиях. Подобную картину мы наблюдали в 1939 г. в ряде колхозов Аштаракского района. Такое поведение ярового сорта является очень интересным и ценным. Сорт *грекум*, обладающий этим свойством зимостойкости, может послужить исключительно ценным исходным материалом для выведения зимостойких сортов. Гибридизация *грекума* с наиболее зимостойкими сортами может дать весьма положительные результаты в деле выведения сортов, отличающихся высокой зимостойкостью. Остальные пшеницы, культивируемые в других зонах, оказались озимыми, но по степени озимости отличались друг от друга в зависимости от условий культуры, т. е. соответственно климатическим особенностям. По зонам постепенно, а местами скачкообразно, меняются естественные условия культивируемых сортов, и эти переходы, как показано в таблице, проявляются в продолжительности прохождения стадии яровизации.

Данные, приведенные в таблице, показывают, что пшеницы, культивируемые в низменной зоне, как правило, имеют короткий период прохождения стадии яровизации, т. е. от 20 до 30 дней (см. фото 1).

Интересно отметить, что растения, выращенные из семян, полученных от внутрисортного скрещивания, имеют более длинную стадию яровизации по сравнению с растениями из обычных семян того же сорта, взятых в одном и том же колхозе.

Например, *гамаданикум* от внутрисортного скрещивания, как показывает таблица, имеет стадию яровизации 37 дней против 30 дней для обычных семян того же сорта, такая же картина наблюдается и у сорта *гюльгани*—47 дней против 33 дней, требуемых для данного сорта.

Сорта же, культивируемые в наиболее высоких холодных зонах, имеют продолжительный период стадии яровизации —от 46 до 53 дней (см. фото 2).

Некоторые отклонения, которые наблюдаются внутри отдельных групп пшеницы, объясняются теми климатическими особенностями, которые наблюдаются даже на небольших расстояниях в пределах отдельных высотных зон.

Изучая вопрос продолжительности периода прохождения стадии яровизации озимых пшениц, нельзя обойти молчанием вопрос степени их зимостойкости. Как пишет Д. А. Долгушин—„Чем ниже температура и чем больше времени необходимо для прохождения стадии яровизации, тем большей озимостью отличается такой сорт“<sup>1</sup>.

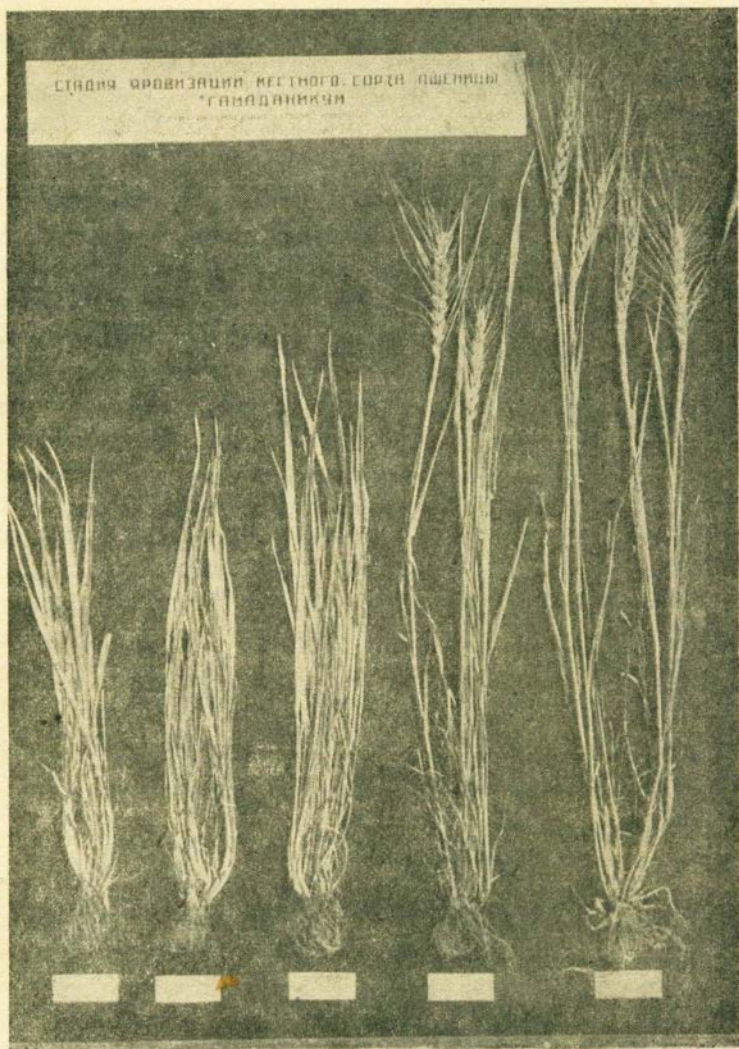


Фото 1.

Зимостойкость обуславливается также многими другими факторами, однако путём изучения времени прохождения стадии яровизации возможно определить степень зимостойкости, за тем редким исключением, когда время стадии яровизации не совпадает со свой-

<sup>1</sup> Долгушин, Д. А.—«Мировая коллекция пшениц на фоне яровизации», Сельхозгиз, 1935 г., стр. 18.

ством зимостойкости данного сорта. Действительно, пшеницы, имеющие продолжительность прохождения стадии яровизации от 46 до 53 дней, культивируются в самых суровых, высокогорных районах и в производственных условиях отличаются высокой зимостойкостью,



фото 2.

как, например, калер, алты-агач, слфаат. Если в природе зимостойкость вырабатывается соответственно внешним условиям, то, зная эти условия, можно направленно получать зимостойкие сорта или усилить это свойство у сортов со слабой зимостойкостью.

Армянский филиал Академии наук СССР  
Биологический институт.

## Ս. Հ. Պողոսյան և Վ. Հ. Սուրմենյան

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ-Ի ԱՇԽԱՆԱՑԱՆ ՑՈՐԵՆՆԵՐԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԱՅԼԱՏԵՍԱԿՆԵՐԻ  
ԱՇԽԱՆԱՑԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

## Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հայկական ՍՍՌ-ում մշակվող ցորենների յարավիղացիայի ստադիայի տևողությունը որոշելու առնչությամբ փորձ դնելու համար, մատերիալ է հավաքվել տարբեր զոնաներից: Փորձի մեջ մտցվել են ցորենի այն բոլոր հիմնական սորտերը, որոնք ցանվում են աշնանը, ինչպես նաև տեղական պոպուլյացիաների մեջ որպես կոմպոնենտ հանդիպող, տարբեր զոնաներից հավաքած որոշ այլատեսակներ:

Համեմատության նպատակով ուսումնասիրվել են հետևյալ սերելցիոն սորտերը. «Ուկրաինկա», «Հոստիանում 0237», «Կիրմկա», «Կոոպերատորկա», ինչպես նաև «համադանիկում» և «գյուլգյանի», որոնք ստացվել են նույն կոլխոզներում՝ ներսորտային խաչաձևումից:

Ցանքից մոտավորապես 45—55 օր առաջ սկսվել է յարավիղացիան, այն հաշվով, որպեսզի կարելի լինի ցանքի օրն ունենալ յուրաքանչյուր սորտի 1-ից մինչև 55 օր յարավիղացիայի ենթարկված սերմեր: Վեգետացիայի ժամանակաշրջանում ղիտողությունների հիմնական մոմենտը հանդիսացել է հասկավորման ստադիան:

Ցարավիղացիայի լրիվ ստադիան անցած սերմերից աճած բույսերը դարգացան ավելի արագ, հասկավորվեցին համեմատաբար միահամուռ: Նվազ միահամուռ հասկավորվեցին տեղական պոպուլյացիոն սորտերը, ինչպես օրինակ՝ «համադանիկումը», «գյուլգյանին», որոնք կազմված են տարբեր բիոտիպերից և որոնց յարավիղացիայի ստադիայի տևողությունը տարբեր է:

Տվյալ սորտի համար պահանջվող ժամանակաշրջանից ավելի քիչ պահված սերմերից աճած բույսերը, պարզվեց, որ լրիվ չափով յարավիղացված չեն. որոշ ժամկետների համար տեղի ունեցավ ոչ միահամուռ հասկավորում, իսկ այն բույսերը, որոնց յարավիղացիայի օրերն էլ ավելի պակաս էին, ամենևին չհասկավորվեցին (տես աղյուսակը):

Ցորենների սորտերը յարավիղացիայի ստադիայի տևողությամբ խիստ տարբերվում էին իրարից. խիստ ձմռանը ղիմացողները, պարզվեց, որ դարնանացաններն են (օրինակ՝ «գրեկումը», որ, իբրև աշնանացան, առանձին դեպքերում բարձրանում է մինչև 2000 մետր ծովի մակերևույթից): Ցածրադիր զոնայում մշակվող ցորենների համար, որպես կանոն, յարավիղացիայի ստադիայի տևողությունը 20—30 օր է: Իսկ ներսորտային խաչաձևումից ստացված սերմերից աճեցրած բույսերը յարավիղացիայի ավելի տևական ստադիա ունեն, քան միևնույն սորտի սովորական սերմերից ստացված բույսերը:

Առավել բարձրագիր, ցուրտ զոնաներում մշակվող սորտերի յարավիղացիայի ստադիան տևում է 46-ից մինչև 53 օր, մինչդեռ միևնույն պայմաններում մշակվող «Հոստիանում», «Ուկրաինկա», «Կոոպերատորկա» սերելցիոն սորտերի համար յարավիղացիայի ստադիան տևում է 38-ից մինչև 44 օր:

Ցարավիղացիայի երկարատև ստադիա ունեցող տեղական սորտերը,

որոնք մշակվում են առավել ցուրտ զոնաներում, «Հոստիանում» ստանդարտ սորտի համեմատությամբ աչքի են ընկնում ավելի բարձր ձմադիմացկունությամբ, օրինակ՝ «Սլֆահաբ», «Սլթի-աղաջը» (ferrugineum): Յարավիզացիայի ստադիան անցնելու վերաբերյալ տվյալներն ուսումնասիրելով՝ կարելի է որոշել ձմադիմացկունության աստիճանը, և գիտենալով ձմադիմացկունության հատկության դարգացման պայմանները, կարելի է ի վերջո ստանալ ձմադիմացկուն սորտեր կամ այդ հատկությունն ուժեղացնել այն սորտերի մոտ, որոնց ձմադիմացկունությունը թույլ է:

S. A. Poghosyan and G. A. Surmenyan

# The determination of the degree of wintering capacity of basic varieties of winter wheats in Armenian SSR

## S u m m a r y

In order to determine the duration of the period of vernalization of wheats cultivated in Armenian SSR, material has been collected from different zones. All the basic varieties used to be sown in autumn, as well as some varieties occurring as components in local populations collected from different zones, have been included in the experiment.

With the purpose of comparison the following selected varieties have been studied: „Ukrainka“, „Hostianum 0237“, „grymka“, „Cooperatorka“ as well as „hamadanicum“, and „gulgianni“, obtained from intravarietal crossing on the some collective farm s.

Aproximately 45—55 days before sowing vernalization was started with a view to have on the very day of sowing, specimens of seeds of each variety subjected to vernalization from 1 to 55 days. During the period of vegetation the earing stage was the main object of observations.

The plants grown from the seeds which had gone through the whole period of vernalization, developed more rapidly and displayed almost simultaneous earing. In this respect the varieties of local populations have shown worse results, as for instance the „hamadanicum“ and „gulgianni“ varieties which consist of different biotypes with different periods of vernalization.

The plants from the seeds, which were subjected to vernalization during a shorter period of time than it was required for the given type proved to be not sufficiently vernalized; the earing was not simultaneous for certain terms or was even totally absent in the case when the period of vernalizing process was still shorter (see table).

According to the length of vernalizing period the varieties sharply differed from one another. Varieties (cultivated in the arid foot hill region as winter corns) hardy to severe frosts, proved to be entirely spring corns (e. g. „graecum“, which in some cases as winter corn reaches the height of 2000 feet above sea level). The wheats cultivated

in plains. as a rule, get vernalized in 20—30 days. As to the plants grown from the seeds of intravarietal crossing, they have a longer vernalization period as compared with the plants cultivated from the ordinary seeds of the same variety.

The varieties of the highest and coldest regions pass through vernalization period in 46—53 days, while selected varieties cultivated under the same conditions as, for instance, „Hostianum“ „Ukrainka“ and „Cooperatorka“ have their period of vernalization from 33 to 44 days.

The local varieties requiring a longer period of vernalization and being cultivated in the coldest regions differ from the standart variety „Hostianum 0237“ in being highly frost-hardy e. g. „Sifahat“, „Alty-Agatch“ (ferrugineum).

By studying the data of vernalization periods it is possible to determine the degree of frost hardness of wheats, and knowing the conditions of development of the capacity of frost-hardiness it is possible to obtain either frost-hardy varieties or to intensify this capacity in the varieties with weak frost-hardiness.

Асланян, Е. Е. и Араратян, А. Г.

### Проращивание пыльцы винограда на искусственных средах

Практическое значение, а также теоретический интерес вопросов опыления и оплодотворения побудили многих исследователей заняться изучением разных сторон биологии цветения винограда, в том числе также степени фертильности пыльцы у различных сортов. Придавая большое значение этим вопросам и базируясь на литературных данных, мы поставили опыты по выяснению некоторых особенностей методики проращивания пыльцы на искусственных средах. Кроме того мы занялись задачей выяснения степени фертильности пыльцы у ряда сортов винограда, разводимых в Арм. ССР. Наконец, для проверки лабораторных данных нами были проведены опыты также по самоопылению некоторых из этих сортов.

Наши исследования были начаты еще в 1933 году и продолжались до 1940 года. Результаты опытов 1933 и 1934 годов опубликованы специальной статьей (1).

### Опыты по методике проращивания пыльцы винограда

К постановке этих опытов нас побудили разногласия, имеющиеся по методике проращивания пыльцы на искусственных средах. Разными исследователями предложены в качестве искусственной среды растворы одних или других сахаров в различных концентрациях: так, Ратай предлагает в качестве лучшей среды 20% раствор тростникового сахара (25), Мильярде—10% (12), Молиш—15—20% (8), Сарториус—10% (27), Циглер и Браншайдт—2.5, 5, 15 и 20% (31) и т. д. Разногласия мы встречаем также в сроках взятия пыльцы, в способах хранения ее, посева и т. д. (8).

Одним из самых важных условий успеха проращивания является выбор соцветий и цветов для опыта. Известно, что соцветия винограда закладываются еще в предыдущем году и неодновременно (27,28). Цветки на соцветии формируются неодновременно. Это обстоятельство сильно затрудняет также выбор однородного материала для опытов (8). В наших опытах от положения кисти на кусте часто зависели резкие колебания в процентах проращивания пыльцы. В целях выбора более или менее однородного материала с высоким процентом фертильности мы брали цветки со средних частей соцветий, хорошо оформленных и имеющих одинаковое поло-

жение на кустах. Опыты ставились в нескольких повторностях, благодаря чему смягчается естественная неоднородность материала.

Нами испробована пыльца с цветков в следующих фазах: 1) за несколько дней до раскрывания, т. е. с бутонов, 2) непосредственно перед раскрыванием, 3) со свежераскрытых и 4) через несколько дней после раскрывания.

По нашим опытам, пыльца из бутонов за несколько дней (4—5) до раскрывания обладает невысокой прорастаемостью. Пыльца полураскрытого цветка или перед раскрыванием в общем обладает большей прорастаемостью. Прорастаемость пыльцы свежераскрытых цветков довольно высокая. Через несколько дней в пыльниках остается очень мало пыльцы, прорастаемость которой резко колеблется.

Пыльца, собранная в пергаментных пакетиках и хранящаяся в комнатных условиях в сухом месте, через несколько дней имеет очень низкий процент прорастания.

Таким образом, оказалось, что наиболее высоким процентом прорастания обладает пыльца раскрывающихся или только что раскрытых цветков.

Для проращивания пыльцы нами были испробованы растворы сахарозы, глюкозы и левулезы следующих концентраций—5, 10, 20, 30, 40%. Кроме того, проращивание велось и в дистиллированной воде. Растворы сахаров брались как в чистом виде, так и с прибавлением 2% желатина и, в некоторых случаях, также 0,01—0,05% раствора винной или лимонной кислоты. Все опыты по выявлению наилучшей среды проводились с одними и теми же сортами винограда в одних и тех же условиях. Для этой цели использовалась пыльца местных сортов—Харджи, Гарандмак, Кишмиш желтый и кахетинского сорта Саперави.

Эти опыты привели нас к следующим заключениям:

1. Растворы всех трех сахаров являются одинаково удобной средой для проращивания пыльцы винограда. Как сахароза, так и глюкоза и левулеза могут быть с одинаковым успехом использованы для опытов по проращиванию пыльцы винограда.

2. Наилучшей концентрацией оказались 20% сахарозы и 10% глюкозы или левулезы. Следует отметить, что соотношение процентов глюкозы и левулезы, с одной стороны, и сахарозы, с другой—равно 1:2, что приблизительно соответствует соотношению их молекулярных весов. Если вспомним, что в таком именно соотношении они образуют растворы с одинаковым осмотическим давлением, то можно заключить, что растворы сахаров при одном и том же осмотическом давлении имеют одинаковое физиологическое значение. Этому утверждению вовсе не противоречит тот факт, что иногда пыльца может неплохо прорасти также в растворах с иным процентным содержанием сахаров, несколько выше или ниже оптимального

процента, поскольку пыльца, как живой организм, в известных пределах может приспособиться к данной среде.

3. Гораздо лучшие результаты были получены при прибавлении к растворам 2% желатина. Преимущество раствора с желатином может быть объяснено тем, что по своей консистенции эта среда больше приближается к естественному субстрату прорастания пыльцы — к рыльцу. Значение желатина для проращивания пыльцы отмечается также многими другими исследователями (26).

Прибавление вышеупомянутых органических кислот к растворам сахаров с желатином и без желатина несколько не стимулировало прорастание пыльцы. Таким образом, наши опыты не подтвердили мнение некоторых исследователей о стимулирующем действии винной и лимонной кислот (12).

Из наших опытов вытекает, что наилучшей средой для проращивания пыльцы винограда является следующий состав:

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| Вода дистиллированная . . . . . | 100 куб см |
| Сахароза . . . . .              | 20 г       |
| Желатин . . . . .               | 2 г        |

При замене сахарозы глюкозой или левулезой нужно брать не 20, а всего лишь 10 г.

Пыльца в дистиллированной воде ни в одном случае не прорасла.

Мы испытали также различные способы посева. Встряхивание цветов над каплей раствора на предметном стекле оказалось неудобным, так как пыльца с только что раскрывшихся цветков очень трудно осыпается. Наилучшим оказался способ, когда пыльники прикладываются к поверхности среды. Для этого пинцетом брались тычинки столько что раскрывшихся цветков и в нескольких местах слегка прикладывались к поверхности среды. Вначале пыльца оставалась кучками, однако через несколько минут отдельные пылинки расходились и более или менее равномерно распределялись по поверхности раствора. В дальнейшем мы применяли лишь этот способ посева.

### **Прорастаемость пыльцы некоторых сортов винограда**

Нами исследована прорастаемость 36 сортов винограда, в том числе 6 с функционально-женскими цветами. Материал для исследования брался с виноградников совхоза им. Таирова Виноградно-винодельческого треста „Арагат“ (Ереван). Цветы брались с кустов здоровых и типичных. Нами исследован также дикорастущий виноград из Кафана (Арм. ССР).

Все опыты проводились по проверенной нами методике. Препараты с посеянной пыльцой ставились во влажную камеру при температуре 20—23 и даже 26°C.

Прежде чем перейти к изложению цифровых данных остановимся на некоторых наблюдениях общего характера.

При пониженной температуре и других неблагоприятных условиях прорастания трубочка пыльцы на конце или в середине взду-

вается. Такая трубочка обычно остается короткой. Иногда при очень низком проценте прорастания у непроросших пылинок часть содержимого выступает из поры и долгое время остается в виде маленького шарика („почкование“).

Что касается сроков прорастания, то на основании многочисленных наблюдений можно утвердить, что при оптимальных условиях прорастание пыльцы начинается приблизительно через 15—20 минут после посева. Необходимо добавить, что у некоторых сортов (мармари, мсхали) уже под колпачком на рыльце наблюдались проросшие пыльцевые зерна с хорошо развитыми и достаточно длинными трубочками. Сарториус начало прорастания при +30° наблюдал через час после посева, Иванова-Поройская отметила начало прорастания пыльцы кишмиша белого через 5—20 минут после посева (15). За 3—5 часов прорастание доходит до максимума и в среднем через 8 часов после посева прекращается.

Наши наблюдения показали, что в большинстве случаев, чем выше процент проросших пыльцевых зерен, тем выше также энергия прорастания. Наоборот, при низком проценте прорастания пыльцевые трубки бывают очень короткие и на кончиках вздутые. При этом часто наблюдается сплошное или частичное „почкование“.

Подсчет производился следующим образом. На каждом препарате выбирались на глаз несколько мест со средним для препарата количеством проросших пыльцевых зерен и подсчитывались все проросшие и непроросшие пыльцевые зерна, видимые в поле зрения микроскопа. На основании этих подсчетов высчитывались проценты проросших к общему количеству пыльцевых зерен. При высчитывании средних процентов последние округлялись до целого числа.

Вообще, как многими исследователями, так и нами для пыльцы, взятой с разных цветков одного соцветия, с разных соцветий и кустов, получен большой разбой в процентах прорастания. Так, например, у сорта Харджи процент прорастания колебался от 5 до 100%, у сорта Ачабаш от 0 до 80%. По нашему мнению, этот разбой можно объяснить неоднородностью взятого для опытов материала, чего мы избежать полностью не в состоянии из-за неполного еще знания биологии и экологии процессов созревания и прорастания пыльцы.

Некоторые из авторов на основании процентов прорастания делили группу сортов с нормальными тычинками на несколько, иногда на пять, подгрупп (22). На меньшее число—на две подгруппы—делили также авторы данной статьи (1). Мы считаем, что деление на подгруппы на основании данных даже нескольких лет не целесообразно, так как пыльца того или другого сорта в иных условиях дала бы другой процент прорастания, почему и деление на подгруппы оказалось бы весьма относительным.

## Результаты опытов по проращиванию пыльцы винограда

| № №<br>п/п | С о р т а                           | Количество<br>пре-<br>паратов | Средний<br>процент<br>прорас-<br>тания | ПРИМЕЧАНИЕ        |
|------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|-------------------|
| 1.         | Каберне                             | 4                             | 90                                     |                   |
| 2.         | Кишмиш желтый                       | 20                            | 87                                     |                   |
| 3.         | Изабелла                            | 6                             | 85                                     |                   |
| 4.         | Кишмиш розовый                      | 17                            | 85                                     |                   |
| 5.         | Мускат белый                        | 4                             | 75                                     |                   |
| 6.         | Семильон                            | 6                             | 75                                     |                   |
| 7.         | Ркацители                           | 6                             | 70                                     |                   |
| 8.         | Халили белый                        | 12                            | 70                                     |                   |
| 9.         | Ах-узун                             | 9                             | 57                                     |                   |
| 10.        | Харджи                              | 22                            | 52                                     |                   |
| 11.        | Халили черный                       | 14                            | 51                                     |                   |
| 12.        | Саперави                            | 5                             | 50                                     |                   |
| 13.        | Тавризени                           | 8                             | 50                                     |                   |
| 14.        | Бананц                              | 6                             | 45                                     |                   |
| 15.        | Мсхали                              | 15                            | 41                                     |                   |
| 16.        | Гарандмак                           | 11                            | 40                                     |                   |
| 17.        | Мармари (кишмиш)                    | 19                            | 38                                     |                   |
| 18.        | Аскяри                              | 11                            | 36                                     |                   |
| 19.        | Чилар                               | 7                             | 36                                     |                   |
| 20.        | Корза-кишмиш ложный                 | 13                            | 36                                     |                   |
| 21.        | Ицантук                             | 7                             | 32                                     |                   |
| 22.        | Кахет                               | 5                             | 30                                     |                   |
| 23.        | Езандари белый                      | 15                            | 29                                     |                   |
| 24.        | Ширшира                             | 10                            | 28                                     |                   |
| 25.        | Ачабаш                              | 22                            | 28                                     |                   |
| 26.        | Езандари черный                     | 10                            | 27                                     |                   |
| 27.        | Малаги                              | 6                             | 19                                     |                   |
| 28.        | Табарза                             | 5                             | 10                                     |                   |
| 29.        | Ханум-гебаки                        | 3                             | 10                                     |                   |
| 30.        | Фурминт                             | 2                             | 10                                     |                   |
| 31.        | Шафен                               | 16                            |                                        | Функц. жен. цвет. |
| 32.        | Алахки                              | 9                             |                                        | » » »             |
| 33.        | Гюлаби                              | 10                            |                                        | » » »             |
| 34.        | Мамарзи-хани                        | 10                            |                                        | » » »             |
| 35.        | Белый кишмишеобразный               | 7                             |                                        | » » »             |
| 36.        | Сев Еревани                         | 8                             |                                        | » » »             |
| 37.        | Дикорастущий виноград<br>из Кафана: |                               |                                        |                   |
|            | а) кусты с гермафрод. цвет.         | 8                             | 85                                     |                   |
|            | б) „ „ мужскими „                   | 23                            | 90                                     |                   |
|            | с) „ „ функц. женск. „              | 16                            | 0                                      |                   |

Необходимо отметить, что в 1933-34 гг. на единичных препаратах пыльцы функционально-женских сортов иногда замечались по 1 проросшей пылинке со вполне нормальной трубочкой. Таких слу-

чаев было наблюдеено всего четыре (1). В последующих годах не было наблюдеено ни одного случая проросшей пыльцы. Может ли вообще прорасть пыльца функционально-женских сортов? По этому вопросу мнения в литературе расходятся. Одни авторы на основании своих наблюдений полагают, что пыльца функционально-женских сортов частично способна к прорастанию (17,24,29,31). Однако, имеется и противоположное мнение (18,22,25 и другие). На основании имеющихся данных о морфологии пыльцы, об эмбриологии функционально-женских цветков следует, что пыльца функционально-женских цветков организационно-стерильна (3,9,14). Поэтому нужно полагать, что единично наблюденные проросшие пылинки являются лишь случайно попавшими от гермафродитных или других типов цветков.

Из приведенных нами функционально-женских сортов Мамарзихани Гюлаби и Белый кишмишеобразный имеют полузагнутое тычинки. Из таблицы видно, что пыльца этих сортов также стерильна. Отсюда можно вывести, что полузагнутость тычинок есть также признак, указывающий на стерильность пыльцы.

Опыты по самоопылению, проведенные вначале совместно, а затем на обширном материале одним из авторов (Е. Е. Асланян), показали, что все гермафродитные сорта, независимо от процента прорастания пыльцы, в изоляторах дали кисти вполне нормальной величины и плотности, с развитыми семенами. Некоторые сорта (Ачабаш), как правило, склонны к частичному горошению, что, однако, не находится ни в какой зависимости от процента прорастания пыльцы. Например, у сорта Ширшира, несклонного к горошению, средний процент прорастания пыльцы такой же, как у Ачабаша (28%), между тем как у последнего, как уже сказано, горошение проявляется в сильной степени. Сорт Малаги, у которого пыльца прорастает в среднем на 19%, почти не дает мелких (партеокарпических) ягод.

У функционально-женских сортов ни в одном изоляторе не образовалось нормальных ягод, между тем как в условиях естественного опыления они образуются.

Эти выводы вполне подтверждают данные, полученные в опытах по проращиванию пыльцы на искусственных средах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Արարատյան Ա. և Ասլանյան Յե. 1936. Մազրդի ծաղիկափռու ծրուանկաթյունը. Գյուղատնտեսական էնտոմոլոգի գիտական տեղեկագիր:

Araratian, A. et Aslanian, E. 1936. Le pouvoir germinatif des grains de quelques variétés de vigne de l'Arménie Soviétique. Annales de l'Institut agronomique de la R S S d'Arménie.

2. Асланян, Е. Е. Влияние опрыскивания бордосской жидкостью во время цветения на завязывание ягод винограда. Сельхозинститут. Сборник научных трудов, № 3, Ереван, 1941 г.

3. Баранов, П. А. 1929. К вопросу о типах цветка винограда. Труды съезда по генетике, том III.

4. Beach, S. A. 1892. Notes on self-pollination of the grape. N. Y. State Exp. Sta. Bull. 11.
5. Beach, S. A. 1898. Self-fertility of the grape. N. Y. State Exp. Sta. Bull. 157.
6. Beach, S. A. 1899. Fertilizing self-sterile grape. N. Y. State Exp. Sta. Bull. 169.
7. Бузин, Н. и др. 1937. Виноградарство.
8. Дорошенко, А. В. 1928. Физиология пыльцы. Труды прикл. бот. ген. и сел. XVIII (5).
9. Dorsey, M. J. 1912. Variation on the floral structure of Vitis. Bull. of the Torrey Bot. Club. 39 (4).
10. Dorsey, M. J. 1914. Pollen development in the grape with special reference to sterility. Minn. Agr. Exp. Sta. Bull. 144.
11. Гарднер, Б., Брэдфорд Ф., Гукер, Г. 1934. Основы плодоводства.
12. Гоголь-Яновский, Г. И. 1928. Руководство по виноградарству.
13. Зотов, В. В. 1935. Селекция кишмишных и женских сортов винограда и методика скрещивания. Труды Укр. научно-исслед. инст. виноград. имени К. А. Тимирязева, вып. 6.
14. Иванова-Поройская, М. И. 1929. Стерильность пыльцы среднеазиатских „женских“ сортов винограда. Труды прикл. бот., ген. и сел. XXIV (I).
15. Иванова-Поройская, М. И. 1938. Бессемянность среднеазиатских сортов винограда. Труды сектора растит. ресурсов. Вып. 10. Комитет наук Узбекской ССР.
16. Kaczmarek, A. 1938. Zur Frage der Reim und Befruchtungsfähigkeit des pollens der weiblichen Rebenblüte. Die Gartenbauwissenschaft II (4).
17. Мельник, С. А. 1926. Об оподотворяющей способности пыльцы женских сортов винограда. Сборник, посвященный В. Е. Таирову.
18. Мерджанян, А. С. 1919. Об осыпании и мелкоягодности винограда. Известия Одесской Винодельческой станции, I (I).
19. Мерджанян, А. С. 1928. К физиологии цветения виноградной лозы. Отд. оттиск из „Трудов Научно-исслед. инст. по специальн. и полевым культурам“.
20. Мерджанян, А. С. 1939. Виноградарство.
21. Негруль, А. М. 1934. К вопросу о партенокарпии и апомиктическом развитии у винограда. Труды прикл. бот., ген. и сел. Серия 8, вып. 2.
22. Паутинский, М. М. 1903. Исследование формы цветка, цветковой пыльцы и ее прорастания у различных сортов винограда. Из „Записок Импер. об-ва сельхоз. Южной России“.
23. Пашкевич, В. В. 1930. Бесплодие и степень урожайности в плодоводстве в зависимости от сорта опыляющего. Приложение 49 к „Труд. прикл. бот., ген. и сел.“
24. Принц, Я. И. 1925. Искусственное опыление винограда Тавквери. Отдельный оттиск из „Материалов по вредителям и болезням винограда“.
25. Rathay E. 1888, 1889. Die Geschlechtverhältnisse der Reben und ihre Bedeutung für den Weinbau.
26. PO, Л. М. 1929. Прорастаемость пыльцы различных плодовых деревьев в связи с ее фертильностью. Труды Млеевской сад., огор. опытн. станции, вып. 4.
27. Sartorius O. 1929. Zur Entwicklung und Physiologie der Bebbüte. *Angewandte Botanik*. VIII (1, 2).
28. Snyder, I. C. 1933. Flower bud formation in the Concord grape. *The Botanical Gazette*, XCIV (4).
29. Stout, A. B. 1921. Types of flowers and intersexes in grapes with reference to fruit development. N. Y. Agr. Exp. Sta. Bull. N. 82.
30. Туников, М. А. 1926. К вопросу о типах цветка у винограда. Вестник Плод. виноград. № 8—9.
31. Ziegler, A. und Branscheidt, F. 1927. Untersuchungen über die Rebenblüte. *Angewandte Botanik*. IX (3, 4).

Aslanyan, F. E. and Araratyan, A. G.

### Germination of grape pollen on the artificial media

#### S u m m a r y

1. We have studied some sides of grape pollen germination in the artificial media.

2. The maximum percentage of germination was obtained when the pollen was taken from the flower immediately before the opening of it or in the course of opening.

3. The best medium was found to be 20% solution of saccharose, or 10% solution of glucose or levulose added 2% of gelatine.

4. The best way of sowing is the putting of pollens on the surface of the media.

5. Germination of pollen at 18—26°C in a moist chamber begins on the average 15—30 minutes later after the sowing, within 2—3 hours it reaches the maximum and stops 8 hours later after the beginning of the sowing. With some varieties (marmari, mskhali) the germination of pollen was observed on the stigma under the cap (corolla) during the budding phase.

6. 36 varieties and 3 forms of wild growing grape from Kafan were tested on germination.

7. The pollen of the same kind of grape under the equal conditions showed sharp variations in the percentage of germination.

8. The pollens of six functional-feminine varieties, as well as the functional feminine forms of wild growing Kafan grape was found to be sterile both at the germination on the artificial media and at the tests of self-pollination.

Ф. Г. Саруханян

### Микрофлора созревания тушинского сыра (чанах)

Тушинский сыр является одним из промышленных сыров Закавказья. Настоящий тушинский сыр вырабатывается из парного цельного овечьего молока с применением закваски в качестве настоя сычугов ягнят.

На сыроваренных заводах тушинский сыр в основном принято вырабатывать из коровьего молока. Техника приготовления указанного сыра очень примитивна. Скваживание молока производится пепсином или сычужным порошком при температуре  $31-32^{\circ}\text{C}$ , с расчетом получения сгустка за 30—40 минут. Температуру второго подогревания, в зависимости от качества молока, доводят до  $34-35^{\circ}\text{C}$ . По истечении 5—8 минут, когда сырное зерно достаточно окрепло, сырную массу переносят в мешки с таким расчетом, чтобы после прессования каждая головка сыра весила в пределах 5—6 кг. Мешку с сырной массой придают конусообразную форму, кладут в жестяную форму незакрученным концом и оставляют на некоторое время, после чего несколько раз переворачивают; затем сыр освобождают от мешка, кладут его снова в жестяную форму и оставляют на 12—16 часов, причем в первые два часа опять несколько раз переворачивают для закрепления за сыром определенной формы. После придания сыру формы, сыр переносится в рассол крепостью 16—18 ‰, с дальнейшим повышением концентрации соли в рассоле до 22 ‰. Таким образом сыры в рассоле выдерживаются вплоть до созревания и дальше. Созревание тушинского сыра происходит в течение 2—3-х месяцев.

Благодаря специфическим острым вкусовым качествам и несмотря на высокий процент содержания соли в сыре (от 6—8 ‰), он завоевал почетное место среди других местных сыров Закавказья.

Несмотря на то, что данный вид сыра в Закавказье очень распространен и вырабатывается почти на всех сыроваренных заводах в большом количестве, все же микрофлора тушинского сыра до настоящего времени недостаточно изучена.

Целью настоящей работы было изучение динамики микробио-

логических процессов созревания тушинского сыра для выработки соответствующих мероприятий по улучшению его качеств.

На Степанаванском паромеханизированном сырзаводе Армсыртреста нами были произведены 4 опытные варки сыра из коровьего молока с последующими органолептическим и микробиологическим анализами, причем 2 варки из цельного молока с применением пепсина и сычужного порошка и 2 варки из смеси молока и обраты для получения сыра 40% жирности. В последних 2-х случаях сквашивание проводилось пепсином, причем одна варка с применением чистых жидких культур *Bact. casei*, а другая—без применения чистых культур.

Микробиологическому исследованию подвергались следующие моменты: молоко сырое, сырное зерно, подсырная сыворотка, сыр в 1, 3, 5, 10, 20, 30, 45, 60 и 90-дневном возрасте с учетом общего количества микробов, в т. ч. общего количества молочно-кислых бактерий с разграничением палочковидных и стрептококковых форм, масляно-кислых бактерий, группы коли, гнилостных бактерий, зародышей дрожжей и плесеней.

Ниже приводим таблицы 1, 2, 3 и 4 количественного и качественного состава микрофлоры тушинского сыра в процессе созревания в различных опытных варках. Сырое молоко, предназначенное для выработки сыра в трех опытах (за исключением опытов с применением чистых культур *Bact. casei*), несмотря на сравнительно низкую кислотность молока (18—20° Т.), было обсеменено большим количеством бактерий, достигающих в 1 *кб см* молока от 18,5 миллионов до 73,5 миллиона (см. таблицы 1, 2).

Из посторонней микрофлоры встречались цветные кокки, микрококки оранжевого цвета с морщинистой поверхностью *Bact. subtilis* и *Bact. mesentericus*. Молочно-кислые бактерии в основном относились к типу *Strept. lactis*, палочки же встречались единично. *Bact. coli-aerogenes* встречаются в большом количестве и титр их доходит до 0,00001. Гнилостные бактерии, вызывающие разжижение желатина, встречаются в достаточном количестве (5000 в 1 *кб см*). Зародыши дрожжей и плесеней являются постоянными элементами, встречающимися в тушинском (чанах) сыре. Как показывают данные, в молоке в начале свертывания, до получения сгустка, происходит резкое повышение количества микробов, в особенности группы молочно-кислых бактерий типа *Strept. lactis*, которые преобладают над остальными видами молочно-кислых бактерий.

Из общего количества бактерий в зерно переходит основная масса бактерий, т. е. до 97%, а 3% остаются в сыворотке. В сыре от 1 до 10-дневного возраста происходит повышение как общего количества бактерий, так и молочно-кислых, после чего начинается резкое уменьшение последних. Среди молочно-кислых бактерий основная роль опять остается за стрептококками, которые составляют к этому времени 99%. Совершенно перестают развиваться масляно-

Таблица 1.

Развитие микроорганизмов в процессе созревания тушинского сыра (чанах),  
приготовленного из цельного молока с применением в качестве закваски пенисина

(в 1 г)

| № п. п. | Наименование пробы                  | Общее колич. микро-<br>бов в 1 г (в миллионах<br>по МПА) | Заведомо посторонних<br>бактерий в 1 г (в мил-<br>лионах по МПА) | Молочно-кислых бак-<br>терий по обрату (в мил-<br>лионах) | Молочно-кислых бак-<br>терий в %-ах |               | Масляно-кислых бакте-<br>рий | Титр коли | Колич. гнилостных<br>бактерий в 1 г по<br>МПЖ | Зародышей<br>в 1 г |          | Вид<br>плесеней            | Кислотность в граду-<br>сах Тернера. |
|---------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|--------------------|----------|----------------------------|--------------------------------------|
|         |                                     |                                                          |                                                                  |                                                           | Палочек                             | Стрептококков |                              |           |                                               | Дрожжей            | Плесеней |                            |                                      |
| 1       | Молоко сырое перед<br>заквашиванием | 18,5                                                     | 2,3                                                              | 6                                                         | единицы                             | 100           | 250000                       | 0,00001   | 2800                                          | 800                | 600      | Пенициллум                 | 19                                   |
| 2       | Сыворотка перед выем-<br>кой зерна  | 9,0                                                      | нет                                                              | 25                                                        | —                                   | —             | —                            | —         | —                                             | —                  | —        | —                          | 15,5                                 |
| 3       | Зерно перед выемкой                 | 183                                                      | 10                                                               | 600                                                       | —                                   | —             | 25000                        | 0,00001   | 10000                                         | 3350               | 300      | Пенициллум                 | 26                                   |
| 4       | Сыр однодневный                     | 2600                                                     | 400                                                              | 25000                                                     | единицы                             | 100           | нет                          | 0,0000001 | 4000                                          | 29000              | 4000     | Пенициллум и<br>аспергилус | 210                                  |
| 5       | трехдневный                         | 2300                                                     | 300                                                              | 25000                                                     | единицы                             | 100           | „                            | 0,00001   | 3000                                          | 2500               | нет      | „                          | 230                                  |
| 6       | пятидневный                         | 2410                                                     | 235                                                              | 25000                                                     | 0,001                               | 99,999        | „                            | 0,00001   | 100                                           | 22000              | 100      | „                          | 225                                  |
| 7       | 10-дневный                          | 2400                                                     | 36                                                               | 25000                                                     | 0,00001                             | 99,999        | „                            | 0,00001   | 200                                           | 25000              | 100      | Пенициллум                 | 210                                  |
| 8       | 23-дневный                          | 273                                                      | 97                                                               | 2500                                                      | 0,1                                 | 99,9          | „                            | нет       | 200                                           | 14000              | 1000     | Оидиум                     | 210                                  |
| 9       | 30-дневный                          | 23                                                       | 2                                                                | 2500                                                      | 10                                  | 90            | „                            | „         | 100                                           | 33000              | нет      | —                          | 220                                  |
| 10      | 45-дневный                          | 46                                                       | 16,5                                                             | 250                                                       | 10                                  | 90            | „                            | „         | 1000                                          | 3000               | „        | —                          |                                      |
| 11      | 60-дневный                          | 58                                                       | нет                                                              | 130                                                       | 87                                  | 13            | „                            | „         | нет                                           | 2500               | —        | —                          |                                      |
| 12      | 100-дневный                         | 5,6                                                      | „                                                                | 13                                                        | —                                   | —             | „                            | „         | „                                             | 2000               | —        | —                          |                                      |

**Развитие микроорганизмов в процессе созревания тушинского сыра (чанах),  
приготовленного из цельного молока с применением в качестве  
закваски сычужного порошка**

Таблица 2.

06

| № п. п. | Наименование пробы                 | Общее коли-ч. микро-<br>бов в 1 г (в милли-<br>онах по МПА) | Заведомо посторонних<br>бактерий в 1 г (в мил-<br>лионах по МПА) | Молочно-кислых бакте-<br>рий по обрату (в мил-<br>лионах) | Молочно-кислых бак-<br>терий в %-ах |               | Масляно-кислых бакте-<br>рий | Титр коли | Колич. гнилостных<br>бактерий в 1 г по МПЖ | Зародышей<br>в 1 г |          | Вид<br>плесеней              | Кислотность в граду-<br>сах Тернера |
|---------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------------------|-----------|--------------------------------------------|--------------------|----------|------------------------------|-------------------------------------|
|         |                                    |                                                             |                                                                  |                                                           | Палочек                             | Стрептококков |                              |           |                                            | Дрожжей            | Плесеней |                              |                                     |
| 1       | Молоко из котла                    | 73,8                                                        | 0,4                                                              | 2,5                                                       | единицы                             | 100           | нет                          | 0,001     | 4000                                       | 500                | 2200     | Кладоспориум<br>Пеницилиум   | 20                                  |
| 2       | Сыворотка перед вы-<br>емкой зерна | 38,7                                                        | 5                                                                | 0,2                                                       | —                                   | —             | —                            | —         | —                                          | —                  | —        | —                            | 16,5                                |
| 3       | Зерно перед выемкой                | 1085                                                        | нет                                                              | 250                                                       | единицы                             | 100           | нет                          | 0,0001    | 6000                                       | 11000              | 7000     | Пеницилиум                   | 26                                  |
| 4       | Сыр однодневный                    | 1500                                                        | 20                                                               | 25000                                                     | 0,001                               | 99,999        | "                            | 0,0001    | 600                                        | 11000              | 100      | Сидиум                       | 200                                 |
| 5       | " трехдневный                      | 3360                                                        | 30                                                               | 25                                                        | 0,01                                | 99,99         | "                            | 0,0001    | 400                                        | 14000              | 10000    | Пеницилиум и<br>кладоспориум | 230                                 |
| 6       | " пятидневный                      | 1705                                                        | —                                                                | 6000                                                      | единицы                             | 100           | "                            | 0,01      | 400                                        | 6000               | 4000     | Пеницилиум и<br>онидиум      | 210                                 |
| 7       | " 13-дневный                       | 103                                                         | 70                                                               | 6000                                                      | 0,2                                 | 99,8          | "                            | нет       | 600                                        | 14000              | 8000     | "                            | 220                                 |
| 8       | " 20-дневный                       | 223                                                         | —                                                                | 500                                                       | 0,5                                 | 99,5          | "                            | "         | нет                                        | 8000               | нет      | —                            | 230                                 |
| 9       | " 35-дневный                       | 169                                                         | 6                                                                | 60                                                        | 0,4                                 | 99,6          | "                            | "         | "                                          | —                  | "        | —                            | —                                   |
| 10      | " 45-дневный                       | 153                                                         | —                                                                | 60                                                        | 0,4                                 | 99,6          | "                            | "         | "                                          | 2000               | 1000     | Пеницилиум                   | —                                   |
| 11      | " 60-дневный                       | 62,6                                                        | —                                                                | 250                                                       | 50                                  | 50            | "                            | "         | "                                          | 500                | 100      | "                            | —                                   |
| 12      | " 94-дневный                       | 32,4                                                        | 0,6                                                              | 25                                                        | "                                   | "             | "                            | "         | "                                          | —                  | 100      | "                            | —                                   |

кислые, коли-аэрогенес и гнилостные бактерии. Наряду с этим, одновременно идет вверх кривая роста дрожжей, которые на суловом агаре образуют приятный запах и аромат. После 20-дневного возраста наступает резкое понижение как общего количества бактерий, так и молочно-кислых, с резким изменением качественного соотношения между молочно-кислыми палочками (0,1—10%) и молочно-кислыми стрептококками (от 90—99%), почти исчезают посторонние и нежелательные микроорганизмы (гнилостные, коли-аэрогенес и масляно-кислые). Из спор плесеней в основном остаются в пределах одной сотни *Oidium lactis* и *Penicillium*.

Как в голландском сыре, в конце созревания, так и в тушинском сыре заметно повышается количество молочно-кислых палочек: от 50 до 87% (см. таблицу 3).

Принимая во внимание, что тушинский сыр готовится горцами на настоё сычугов, а как известно, в микрофлоре сычуга преобладают молочно-кислые палочки типа *Bact. casei*, которые развиваются в сыре после исчезновения сахара и обладают большей протеолитической способностью, чем молочно-кислые стрептококки, для практической проверки наших предположений нами была произведена опытная варка с применением чистых жидких культур (восточных рас) *Bact. casei* в размере 0,5% закваски от общего количества молока. Из таблицы 4 видно, что как в предыдущих варках опытных сыров, так и здесь в сыре до 20-дневного возраста происходит бурное развитие микроорганизмов. В качественном отношении в развитии молочно-кислых бактерий кривая идет зигзагообразно. До 3-дневного возраста стрептококки и палочки находятся в одинаковом процентном соотношении; с 5 до 10-дневного возраста наступает резкий перелом в смысле уменьшения количества молочно-кислых палочек—до 0,1% и соответственно увеличение количества молочно-кислых стрептококков. К 20 дням опять наступает равновесие обеих групп бактерий с последующим понижением количества палочек. К 35 дням начинается повышение количества палочек, доходящее к концу созревания, т.е. к 90 дням до 89% (стрептококков 11%). См. таблицу 4.

Вымирание нежелательных микроорганизмов в сырах с чистыми жидкими культурами *Bact. casei*, по сравнению с другими опытными сырами, без применения чистых культур, происходит гораздо раньше, т. е. в течение 3—5 дней.

Дрожжи с разными колебаниями прекращают свою жизнедеятельность в 45-дневном возрасте сыра, а плесени к 20 дням.

Проведенные массовые микробиологические анализы тушинского сыра на различных сыроваренных заводах Арм. ССР, в количестве 32 проб, в различном возрасте, показали такое же энергичное развитие полезной микрофлоры в первые дни (см. таблицу 5).

Посторонняя и гнилостная микрофлора в сырах исчезает в 40-дневном возрасте. Группа коли-аэрогенес удерживается в сыре вплоть до 50-дневного возраста сыра. Дрожжи являются одним из

## Развитие микроорганизмов в процессе созревания тушинского сыра (чанах) 40% жирности

(Сквашивание молока проводилось на пепсине)

в 1 г

| № п. п. | Наименование пробы            | Общее колич. микробов в 1 г (в миллионах) | Заведомо немолочно-кислых микробов (в миллионах) | Молочно-кислых бактерий по обрату (в миллионах) | Молочно-кислых бактерий в ‰-ах |               | Масляно-кислых бактерий в 1 г | Титр кол. | Гнилостных бактерий в 1 г | Зародышей в 1 г |          | Вид Плесеней        | Кислотность в градусах Тернера. |
|---------|-------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|---------------|-------------------------------|-----------|---------------------------|-----------------|----------|---------------------|---------------------------------|
|         |                               |                                           |                                                  |                                                 | Палочек                        | Стрептококков |                               |           |                           | Дрожжей         | Плесеней |                     |                                 |
| 1       | Молоко сырое, из котла        | 30                                        | 3,5                                              | 25                                              | —                              | —             | нет                           | 0,00001   | 5000                      | 400             | 100      | Пенициллум          | 18                              |
| 2       | Сыворотка перед выемкой зерна | 55                                        | 5                                                | 250                                             | —                              | —             | —                             | —         | —                         | —               | —        | —                   | 15                              |
| 3       | Зерно перед выемкой           | 1036                                      | 40                                               | 6000                                            | —                              | —             | нет                           | 0,000001  | 25000                     | 1400            | 300      | Пенициллум          | 25                              |
| 4       | Сыр однодневный               | 920                                       | 10                                               | 25000                                           | единицы                        | 100           | »                             | 0,000001  | 3000                      | 16000           | 8000     | »                   | —                               |
| 5       | » трехдневный                 | 2400                                      | 40                                               | 600000                                          | единицы                        | 100           | »                             | 0,00001   | 1000                      | 27000           | 1000     | »                   | 200                             |
| 6       | » пятидневный                 | 730                                       | 50                                               | 250                                             | 0,01                           | 99,99         | »                             | 0,000001  | 3000                      | 27000           | 3000     | Оидиум и пенициллум | 200                             |
| 7       | » десятидневный               | 2800                                      | 40                                               | 250                                             | 0,01                           | 99,99         | »                             | 0,00001   | 300                       | 50000           | 1000     | »                   | 195                             |
| 8       | » 20-дневный                  | 14840                                     | нет                                              | 2500                                            | 0,1                            | 99,9          | »                             | нет       | 500                       | 53000           | 6000     | Оидиум              | 200                             |
| 9       | » 30-дневный                  | 186                                       | 4                                                | 130                                             | 0,01                           | 99,99         | »                             | »         | нет                       | 55500           | 1000     | »                   | 200                             |
| 10      | » 45-дневный                  | 151                                       | нет                                              | 25000                                           | 0,4                            | 99,6          | »                             | »         | »                         | 3000            | 1000     | Пенициллум          | 180                             |
| 11      | » 60-дневный                  | 40                                        | »                                                | 250                                             | 0,4                            | 99,6          | »                             | »         | »                         | 400             | —        | —                   | —                               |
| 12      | » 90-дневный                  | 4                                         | »                                                | 250                                             | 50                             | 50            | »                             | »         | »                         | нет             | 100      | Пенициллум          | —                               |

Таблица 4.

Развитие микроорганизмов в процессе созревания тушинского сыра (чанах) 40% жирности с применением 0,5% чистых жидких культур Bact. casei

(Сквашивание молока проводилось на пепсине)

(в 1 см<sup>3</sup> и в 1г)

| № № п. п. | Наименование пробы                   | Общее колич. микробов в 1 г (в миллионах) | Заведомо немолочнокислых микробов (в миллионах) | Молочно-кислых бактерий по обрату (в миллионах) | Молочно-кислых бактерий в % ах |               | Масляно-кислых бактерий в 1 г | Титр коли | Гнилостных бактерий в 1 г | Зародышей в 1 г |          | Вид плесеней | Кислотность в градусах Тернера |
|-----------|--------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|---------------|-------------------------------|-----------|---------------------------|-----------------|----------|--------------|--------------------------------|
|           |                                      |                                           |                                                 |                                                 | Палочек                        | Стрептококков |                               |           |                           | Дрожжей         | Плесеней |              |                                |
| 1         | Молоко из котла                      | 5,0                                       | 0,5                                             | 6                                               | —                              | —             | нет                           | 0,001     | 8000                      | 4150            | 8000     | Пенициллум   | 17                             |
| 2         | Молоко после внесения чистых культур | 8                                         | 0,5                                             | 7                                               | 35                             | 65            | "                             | 0,001     | 8000                      | —               | —        | —            | —                              |
| 3         | Сыворотка перед выемкой зерна        | 13,5                                      | 2,6                                             | 25                                              | 1                              | 99            | —                             | —         | —                         | —               | —        | —            | 13                             |
| 4         | Зерно перед выемкой                  | 560                                       | 70                                              | 25                                              | 50                             | 50            | нет                           | 0,001     | 8000                      | 11000           | 6000     | Пенициллум   | —                              |
| 5         | Сыр однодневный                      | 2425                                      | 200                                             | 250                                             | 50                             | 50            | "                             | 0,000001  | 8000                      | 16000           | 8000     | "            | —                              |
| 6         | " трехдневный                        | 2755                                      | 30                                              | 2500                                            | 50                             | 50            | "                             | 0,0000001 | 200                       | 24000           | 11000    | Овидиум      | —                              |
| 7         | " пятидневный                        | 1662                                      | 70                                              | 60000                                           | 4                              | 96            | "                             | нет       | 100                       | 66000           | 8000     | "            | —                              |
| 8         | " 10-дневный                         | 3715                                      | 132                                             | 25000                                           | 0,1                            | 99,9          | "                             | "         | 100                       | 19000           | 5000     | "            | —                              |
| 9         | " 20-дневный                         | 4180                                      | нет                                             | 25000                                           | —                              | —             | "                             | "         | нет                       | 9000            | нет      | —            | —                              |
| 10        | " 35-дневный                         | 547                                       | 2                                               | 200                                             | 12,5                           | 87,5          | "                             | "         | "                         | 2000            | "        | —            | —                              |
| 11        | " 45-дневный                         | 173                                       | нет                                             | 2500                                            | 20                             | 80            | "                             | "         | "                         | нет             | "        | нет          | —                              |
| 12        | " 60-дневный                         | 55                                        | "                                               | 60                                              | 41,6                           | 58,4          | "                             | "         | "                         | "               | "        | —            | —                              |
| 13        | " 90-дневный                         | 53                                        | 8                                               | 250                                             | 89                             | 11            | "                             | "         | "                         | "               | "        | —            | —                              |

**Результаты микробиологических  
выработанного из коровьего мола**

| № п. п. | Возраст сыра    | Общее колич. бакте-<br>рий в 1 г (в миллио-<br>нах) | Из них заведомо немо-<br>лочно-кислых бактерий<br>в 1 г (в миллионах) | Гнилостных<br>бактерий в 1 г |
|---------|-----------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 1       | Молоко из котла | 47,3                                                | 5                                                                     | сплошной рост                |
| 2       | » » »           | 162                                                 | 35                                                                    | » »                          |
| 3       | » » »           | 20                                                  | 0,1                                                                   | » »                          |
| 4       | Сыр однодневный | 844                                                 | 200                                                                   | » »                          |
| 5       | » »             | 412                                                 | 20                                                                    | » »                          |
| 6       | » »             | 10                                                  | —                                                                     | нет                          |
| 7       | » »             | 151                                                 | 12                                                                    | »                            |
| 8       | » пятидневный   | 145                                                 | 6                                                                     | »                            |
| 9       | » »             | 766                                                 | 12                                                                    | »                            |
| 10      | » »             | 84                                                  | 20                                                                    | »                            |
| 11      | » »             | 160                                                 | —                                                                     | сплошной рост                |
| 12      | » 10-дневный    | 462                                                 | —                                                                     | нет                          |
| 13      | » »             | 23                                                  | 0,7                                                                   | »                            |
| 14      | » »             | 6675                                                | 8,9                                                                   | »                            |
| 15      | » 20-дневный    | 514                                                 | 20                                                                    | сплошной рост                |
| 16      | » »             | 682,0                                               | 2                                                                     | нет                          |
| 17      | » »             | 2175                                                | 10                                                                    | »                            |
| 18      | » »             | 553                                                 | 10                                                                    | »                            |
| 19      | » 30-дневный    | 68                                                  | 2                                                                     | »                            |
| 20      | » »             | 38                                                  | 1                                                                     | »                            |
| 21      | » 40-дневный    | 2300                                                | 50                                                                    | 100                          |
| 22      | » »             | 670                                                 | нет                                                                   | нет                          |
| 23      | » »             | 308                                                 | »                                                                     | »                            |
| 24      | » 50-дневный    | 381                                                 | 7,6                                                                   | »                            |
| 25      | » »             | 3,9                                                 | 2,4                                                                   | »                            |
| 26      | » »             | 32                                                  | 0,7                                                                   | »                            |
| 27      | » 60-дневный    | 843                                                 | —                                                                     | »                            |
| 28      | » »             | 10                                                  | —                                                                     | »                            |
| 29      | » »             | 8                                                   | —                                                                     | »                            |
| 30      | » »             | 59                                                  | 5                                                                     | »                            |
| 31      | » »             | 116                                                 | 0,2                                                                   | »                            |
| 32      | » 70-дневный    | 30                                                  | —                                                                     | »                            |

анализов тушинского сыра (чанах),  
ока на разных заводах Арм. С С Р.

| Титр коли- | Зародышей в 1 г |               | Вид плесеней               | Масляно-кислые<br>бактерии |
|------------|-----------------|---------------|----------------------------|----------------------------|
|            | Дрожжей         | Плесеней      |                            |                            |
| 0,0001     | 8600            | н е т         | —                          | н е т                      |
| 0,000001   | сплошной рост   | 300           | Кладоспориум               | »                          |
| 0,001      | 570             | 110           | Оидиум и пени-<br>цилиум   | наличие                    |
| 0,00001    | 45300           | 1500          | Оидиум                     | н е т                      |
| 0,00001    | 170800          | —             | »                          | »                          |
| 0,00001    | сплошной рост   | сплошной рост | »                          | наличие                    |
| 0,0001     | 6400            | 60            | Аспергилус                 | »                          |
| 0,000001   | н е т           | сплошной рост | Оидиум                     | н е т                      |
| 0,001      | »               | »             | »                          | »                          |
| 0,00001    | наличие         | »             | Мукор                      | наличие                    |
| 0,00001    | сплошной рост   | »             | Оидиум                     | »                          |
| 0,001      | 11200           | »             | Мукор                      | н е т                      |
| 0,001      | 2756000         | »             | Оидиум                     | »                          |
| 0,00001    | сплошной рост   | »             | »                          | »                          |
| 0,0001     | »               | »             | »                          | »                          |
| 0,0001     | н е т           | »             | »                          | »                          |
| 0,001      | сплошной рост   | »             | »                          | наличие                    |
| 0,00001    | »               | »             | »                          | н е т                      |
| 0,00001    | н е т           | »             | »                          | »                          |
| 0,001      | »               | »             | »                          | »                          |
| 0,0001     | сплошной рост   | сплошной рост | »                          | »                          |
| 0,0001     | 16000           | 3000          | »                          | »                          |
| 0,01       | 12000           | 2000          | »                          | »                          |
| н е т      | 20000           | 5000          | Пеницилиум и<br>аспергилус | »                          |
| 0,01       | 59000           | 8000          | Мукор                      | »                          |
| 0,0001     | 6400            | 600           | Аспергилус                 | наличие                    |
| 0,001      | 11200           | наличие       | Мукор                      | н е т                      |
| н е т      | 2700            | 3500          | Оидиум и аспер-<br>гилус   | »                          |
| »          | 8700            | 1000          | Оидиум                     | »                          |
| »          | сплошной рост   | 200           | Аспергилус                 | »                          |
| »          | 5700            | 300           | Оидиум                     | »                          |
| »          | сплошной рост   | н е т         | —                          | »                          |

постоянных элементов микрофлоры тушинского сыра и удерживаются в сыре почти до конца созревания сыра. Споры разных видов плесеней *Oidium lactis*, *Mucor*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium* остаются в сыре разное время. Масляно-кислые бактерии являются случайными элементами в микрофлоре тушинского сыра и с увеличением количества молочно-кислых бактерий погибают.

Ввиду громоздкости определения количества молочно-кислых бактерий по предельному разведению на оброте в экспедиционных условиях анализы нами не производились. Для качественного изучения молочно-кислых бактерий нами было выделено 50 штаммов молочно-кислого стрептококка и 35 штаммов молочно-кислых палочек. Среди стрептококков встречались штаммы, которые при заквашивании молока вызывали тягучесть молока и при идентификации были отнесены к типу *Streptococcus hollandicus*.

В большинстве же они относились к обычным типам *Strept. lactis*, но были малоактивны, свертывание молока наступало через 18 часов при температуре 35°C, минимум кислотообразования 60°Т и максимум 120° Т.

При дальнейшем же культивировании большинство штаммов еще больше снижало свою активность. Молочно-кислые палочки типа *Streptobacterium casei*—палочки в виде цепочек различной длины, слабозернистые, максимум кислотообразования 250° Т, свертывание молока при температуре 40° наступает со дна пробирки через 18 часов, мало устойчивые. Указанную слабую активность выделенных бактерий можно объяснить высоким процентом содержания соли в тушинском сыре (6—8%). Определение кислотности обрата через 10 дней по предельным разведениям в большинстве показывало пониженную кислотность—от 80—130° Т, несмотря на наличие молочно-кислых палочек в оброте. Эти же разводки, но с применением специальных активных культур *Bact. casei*, при варке сыра всегда дава-

Данные экспертизы тушинского сыра (чанах) в трехмесячном возрасте

| № №<br>п. п. | В а р и а н т                                                                                                 | Общий<br>балл | Сорт сыра   |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|
| 1            | Сыр, приготовленный из цельного молока (заквашенный на пепсине)                                               | 88            | Высш. сорт  |
| 2            | Сыр, приготовленный из цельного молока (заквашенный на сычужном порошке)                                      | 87            | —           |
| 3            | Сыр, приготовленный из смеси молока 40% жирности                                                              | 91            | —           |
| 4            | Сыр, приготовленный из смеси молока с применением чистых жидких культур <i>Bact. casei</i> 0,5%, 40% жирности | 96            | Экстра сорт |

ли повышенную кислотность. Применение пепсина и сычужного порошка почти одинаково влияет на микробиологические процессы созревания сыра, применение же чистых культур *Bact. casei* при варке тушинского сыра выпрямляет микрофлору сыра, улучшает аромат, вкус и консистенцию сыра, что видно из приведенных выше данных экспертизы тушинского сыра в трехмесячном возрасте.

## В Ы В О Д Ы

1. По своему микробиологическому процессу созревания тушинский сыр (чанах) приближается к голландскому сыру.

2. Бурное развитие микроорганизмов в сыре происходит до 20-дневного возраста, после чего начинается постепенное уменьшение последних.

3. Основными элементами созревания тушинского сыра являются молочно-кислые бактерии.

4. В первоначальном периоде созревания главную роль играют молочно-кислые стрептококки, а к концу созревания — молочно-кислые палочки.

5. В процессе созревания в сыре наблюдается развитие дрожжей вплоть до конца созревания.

6. В микрофлоре созревания тушинского сыра, с применением *Bact. casei*, с первых же дней созревания наравне с молочно-кислыми стрептококками развиваются молочно-кислые палочки, которые уменьшаются в количестве с 3—10-дневного возраста, а затем закономерно повышаются (увеличиваются в количестве), беря перевес к концу созревания.

7. Применение чистых жидких культур *Bact. casei* при варке тушинского сыра намного улучшает и повышает качество сыра.

Армянский филиал Академии наук СССР

Биологический институт

Փ. Գ. Սարգսյան

## ՔՈՒՇԻ (ՉԱՆԱԽ) ՊԱՆԻ ՇԱՍՈՒՆԱՑՄԱՆ ՄԻԿՐՈԲԼՈՐԱՆ

### Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

1. Թուշի (չանախ) պանիրն իր հասունացման պրոցեսով ու միկրոֆլորայով մոտենում է հոլանդական պանիրին:

2. Միկրոօրգանիզմների բուռն զարգացումը տեղի է ունենում Թուշի պանրի մեջ մինչև նրա 20 օրական հասակը, որից հետո ասորձանաբար թուլանում է:

3. Թուշի պանրի հասունացման հիմնական տարրերը հանդիսանում են կաթնաթթվային բակտերիաները:

4. Թուշի պանրի հասունացման ակզրնական շրջանում գլխավոր դեր

են խաղում կաթնաթթվային ստրեպտոկոկները, իսկ վերջում՝ կաթնաթթվային ձողիկները:

5. Թուշի պանրի հասունացման ընթացքում պանրի մեջ նկատվում է շաքարանկերի (դրոժների) զարգացում ընդհուպ մինչև հասունացման վերջը:

6. Թուշի պանրի հասունացման առաջին իսկ օրից *Bact. casei*-ն որպես մակարդ գործադրելիս՝ կաթնաթթվային ստրեպտոկոկների հետ միաժամանակ զարգանում են կաթնաթթվային ձողիկները. նրանց քանակը պակասում է պանրի 3—10 օրական հասակում, ապա աստիճանաբար բարձրանում է և հասունացման վերջին շրջանում գերազանցում կաթնաթթվային ստրեպտոկոկներին:

7. Թուշի պանրը պատրաստելիս՝ *Bact. casei*-ի հեղուկ մաքուր կուլտուրաներ գործադրելու շնորհիվ պանրին ստանում է բարձր որակ և բուրավետ համ ու հոտ:

Ph. G. Sarukhanyan

### The microflora of Tushin (chanakh) cheese ripening

#### S u m m a r y

1. The microbiological process of Tushin (chanakh) cheese ripening in some degree is similar to that of Dutch cheese.

2. A luxurious development of microorganisms in the cheese is taking place within the first 20 days, after which begins the gradual decrease of the later.

3. The basic elements of Tushin cheese ripening are lacto-acid bacteria.

4. The chief role is played by lacto-acid streptococci in the initial period of ripening and to the end of this process by the lacto-acid bacilli.

5. The development of ferment is to be observed during the ripening process which lasts up to the very end of this process.

6. The development of lacto-acid bacilli takes place, when applying *Bact. casei* in the microflora of Tushin cheese, from the first days of its ripening, together with the lacto-acid streptococci. The lacto-acid bacilli decrease in number after 8—10 days growth, then they increase (in number) regularly becoming prevalent to the end of ripening.

7. The application of pure fluid cultures of *Bact. casei* greatly improves and raises the quality of Tushin cheese during the cheese-making process.

## ՀԱՅԵՐԵՆ ՆՈՐ ԲԱՌԵՐ ԹԷՈՆԻ ՄԵՋ

Թէոն Ալեքսանդրաքին հույն մատենագիր է, որ ապրել է շուրջ 270 թվին (Bailly, Dict. gr.—franç. 6-րդ տպ. էջ XXIX): Նա դրել է ճարտասանական վարժությունների մասին մի գիրք, որ տպագրված է նվերայայում մի քանի անգամ (1832, 1834, 1854 թվերին): Մեր աշխատասեր նախնիք թարգմանել էին այս աշխատությունը՝ VI դարում, բայց ձեռագիրը կորել էր: Մի քանի տարի առաջ մեր Մատենադարանում գտնվեց այն և հրապարակվեց Հ. Մանանդյանի կողմից: Գիրքը հրատարակեց ՀՍՍՌ-ի Պատմության և գրականության ինստիտուտը (Երևան, 1938):

Հրատարակության վերջում (էջ 198—203) դրված է գրքում գտնված նորագյուտ բառերի ցանկը, որոնց քննության է նվիրված այս հոդվածը:

1. Ազանցեալ «ընտիր, ազնիվ». այս բառը հայ մատենագրության մեջ ուրիշ տեղ դորձածված չէ և գտնվում է միայն Թէոնի մեջ, էջ 142, երկու անգամ, միևնույն պարբերության մեջ. «Եւ երկրորդ յիզանակ է, յորժամ ոչ մի կամ երկուս զառաւել ազանցետլս ընդ առաւել ազանցետլս բաղդատիցիմք»:

Ազանցեալ «ճեով բառ գոյություն հունի և չի էլ կարող ունենալ. թյուրիմացություն է մի այդպիսի բառ ենթադրել. Թէոնի մեջ:

Դիտենք, որ Թէոնի թարգմանիչը բացարձակ ճշտությամբ, գրեթե բոլոր առաջ թարգմանում է իր առաջ դրված հույն բնագիրը. ուստի դենք վերի պարբերությունը իր բնագրի հետ դեմ առ դեմ.

Յորժամ ոչ մի կամ երկուս

Յταυ μῆ μῆαν ἢ δύο

զառաւել ազանցետլս ընդ առաւել ազանցետլս բաղդատիցիմք.  
τῶν ἐξοχωτάτων τοῖς ἐξοχωτάτοις παραβῆλλωμεν

Տեսնում ենք, որ բոլոր բառերը, հայերեն և հունարեն, իրենց համապատասխանները ունին իրար դեմ. միայն դժբախտ առաւել բառն է, որ երկու անգամին էլ մենակ է մնում: Միթե Թէոնի թարգմանիչը ավելորդ տեղը իրանից հնարեց ու ներմուծեց այդ բառը բնագրի մեջ երկու անգամ: Ոչ: Պետք է կարդալ միայն առաւելազանցեալ, որ կազմված է ճիշտ այնպես, ինչպես գերազանցեալ, և անսովոր չէ հին հայ մատենագրության մեջ, ուր ունինք առաւելազանց և առաւելազանցութիւն ձեւերը:

Այսպիսով ջնջվում է ենթադրյալ ազանցեալ սխալ բառը և նրա տեղ գալիս է առաւելազանցեալ:

2. Աղուն «կծու, դառն». բոլոր հրատարակչի՝ այս բառը գործածված է մի անգամ Թէոնի մոտ, էջ 98, աղետք աղունք «դառն աղետներ»: Դժբախտաբար այս բառն էլ ծանր թյուրիմացության արդյունք է: Աղուն «կծու, դառն» անգո բառը ենթադրված պիտի լինի թուրքերեն ալուն «դառն»:

բառից. բայց ի՞նչ գործ ունի թուրքերեն բառը VI դարի հունարան հեղինակի բերանում: Համեմատելով այդ կտորը դարձյալ հույն բնագրի հետ. կգտնենք հետևյալը.

ամենայն մարգոյ աղէտք աղունք.  
πας ἐστιν ἀνθρώπος συμφορή

Այստեղ «կծու, դառն» իմաստով բառ չկա և աղունք մնում է առանձին:

Սխալ է ասել թե աղունք բառը չկա Հայկազեան բառարանում. այդ բառը գտնվում է իր սովորական տեղում, թե Հայկազեանի մեջ, թե Առձեռնում և թե իմ Արմատական բառարանում: Նշանակում է «աղէտ, եղեռն» և այսպիսով դառնում է ճիշտ հոմանիշը՝ կողքին դրված աղէք բառի Շատ անգամ գործածված է հունարան դպրոցի մեջ (Պիտոյից գիրք, Փիլոն) և անծանոթ է ոսկեդարյան «անվանված» մատենագրության:

Որովհետեւ հունարան դպրոցը հարագիր հոմանիշներ գործածելու սովորությունը չուներ, ուստի ենթադրում եմ, որ թարգմանիչը գրած է եղել միայն իր սիրելի աղունք բառը և հետագայում ներմուծվել է նրա մոտ՝ ավելի սովորական աղէք բառը:

3. Առջւայտ, գործածված է մի անգամ, էջ 116. համապատասխանում է հունարեն μελανόχροος «սևագույն» բառին: Հույն բառը բարդված է μελᾶς «սև» և χροός χρώς «կաշի, մարմին, մարմնի գույն» բառից: Կարծում եմ, որ հայ բառն էլ պետք է կարդալ տրոնալոյն, որ կազմված է արջն «սև» և վայն = «գույն» բառերից, երկուսն էլ ծանոթ հունարան դպրոցին. հմմա. արջնագոյն փիլ. արջնագգես փիլ. գոյնսն ի տոնոնութիւն փոխեն և գգոյնս ի սգոնութիւն Պիտ:

4. Բաղկել. գործածված է մի անգամ Թէոնի մոտ՝ էջ 177, հետևյալ հատվածում. «Ոչ որպէս ոմանք զպայծառսն և զմեծամեծսն թուկիդդեսայն զանց առնեն, բազկելով ի շամանդաղ քատակութենէն»: Այս հատվածի հույն բնագիրը չկա, ուստի հրատարակիչն էլ բառի նշանակությունը չի տալիս և մի հարցական դնելով անցնում է: Պետք է կարդալ բազկել, որ նշանակում է «կարճել, կրճատել, համառոտել». կազմված է սխալ հետևողությամբ հույն. βραχύνω «կարճագույն, համառոտագույն» բառի, որ պատահաբար նման է βραχύνω «բազկել» բառին:

5. Դաւնդիւն

6. Մառախուն

այս սրկուսը միասին գործածված են մի նախադասության մեջ, էջ 177. Այս դաւնդիւն և մառախունս բանին պարտուիցսուր: Համապատասխան հույն բնագիրը չկա, ուստի չի գրված նաև հայերեն բառերի նշանակությունը: Սակայն դաւնդիւն կա Հայկազեանում, Առձեռնում և Արմատականում. նշանակում է «մթություն». գործածված է մի անգամ հայ մատենագրության մեջ (Սուփերք, հտ. Գ, էջ 20): Երկրորդ օրինակը գտնում ենք այժմ Թէոնում և կասկածելի համարված բառը ճշտվում և ստուգվում է: Իմաստը ցույց է տալիս, որ կողքի բառն էլ պետք է կարդալ մառախուր:

7. Եղսեւր, գործածված է էջ 116. «Եւ տեղեաց, որդան եղսեւրաց (°), ծովեզերաց, քաղաքաց, կղզեաց, անապատից և նմանիցն». հունարեն համապատասխան ձևն է λευκώρος, որ է «թաց տեղ»: Պետք է ջնջել հայերենի մեջ հարցականը, որովհետեւ եղսեւր կամ աղսեւր շատ ընտիր հայերեն բառ

է. կա Հայկազեանում ավելի նոր եղօրէւ ձևի տակ, և նրան հոմանիշ է գրված λευκός:

8. Զիւռաւ. այս բառը մոռացված է հիշել նոր բառերի շարքում. գործածված է էջ 168. «Յորժամ հասարակ յոյժ հին կամ օտար իցէ հին (°), որդան ձիաշար և մերարի». համապատասխան հույն բառն է ποδοχαλκή, որ նշանակում է «ոտքի կապ». կազմված է ποῦς ποῶς «ոտք» + χαλός «չար» բառերից: Ըստ այսմ հայ թարգմանն էլ կազմել է ձիաշար «ձիու ոտքի կապ», որի մեջ չար՝ թարգմանված է χαλκή ձևից:

Հ. ԱՃԱՌՅԱՆ

### ԱՄԻՐՏՈՎԼԱԹԻ ՈՐԴԱՏ ԲԱՌԸ

Ամիրատովաթի «Օգուտ բժշկութեան» մեջ, գլուխ ՄԲ, գործ է ածված այս բառը.— երկու ձեռագիր ունին օրդատ, մեկ ձեռագիր օրդադի, մեկ ձեռագիր օրդու և երկու ձեռագիր էլ ստրդատի: Մալխասյան (տես Օգուտ բժշ. էջ 479 և հառաջաբան, էջ ԼԴ) գտնելով որ հայերեն նման բառ չկա և անսնելով որ խոսքը որթատնկի մասին է, ուղղել է այդ բառը օրթատնկի, և այսպես էլ մտցրել բնագրի մեջ, «չալէ՛ կրակով և քիչ մն որթատնկի (սխալ տպված օրդատնկի) մոխիր խառնէ և եփէ որպէս մորհամ»:

Ըստ իս օրթատնկի ուղղումը ճիշտ չէ: Որդատ բառը կա հայերեն, միայն պետք է ուղղել օրդատ > օրդոս, այն է օրթոս, որ նշանակում է «որթատունկի յօտած կտրված ավելորդ ճյուղերը, որ վառելու համար են գործածում» (այն՝ ինչ որ Երեանում կոչվում է արբատ): Այս օրթոս բառը գործածական է մի խումբ բարբառներում. այսպես՝ Այնթապ, Բազար-գեղ, Խարրերդ, Հաղրո, Մաշկերտ, Չենկիլեր, Սթանոլ, Սիվրիհիսար, Տիգրանակերտ, Կղի (տես իմ Գավառական բառարանը, էջ 863): Անշուշտ ոչ մի մարդ էլ ամբողջ որթատունկը չի այրել, այլ միայն ավելորդ ճյուղերը կամ արքատները, որ է օրթոս:

Հ. ԱՃԱՌՅԱՆ

В этих двух статьях автор уточняет значение девяти армянских слов: одно слово из Амир-Довлата—*որդատ*, а остальные из Теона—*աղան-դեալ*, *աղուն*, *աջմայա* и т. д. Автор определяет значение этих слов— первое посредством армянских диалектов, а остальные сравнительно с греческим подлинником.

Г. АЧАРЯН

է. կա Հայկազեանում ավելի նոր եղանակ ձևի տակ, և նրան հոմանիշ է դրված λέξιόν:

Տ. Արաբ. այս բառը մոռացված է հիշել նոր բառերի շարքում. գործածված է էջ 168. «Յորժամ հասարակ յոյժ հին կամ օտար իցէ հին (\*), որդան ձիաչար և մերարի»: համապատասխան հուն բառն է πῶδοκλις, որ նշանակում է «ոտքի կապ»: կազմված է πῶδ- πῶδ- «ոտք» + κλις «չար» բառերից: Ըստ այսմ հայ թարգմանն էլ կազմել է ձիաչար «ձիու ոտքի կապ», որի մեջ չար՝ թարգմանված է κλις-ի ձևից:

Հ. ԱՃԱՌՅԱՆ

#### ԱՄԻՐՏՈՎԼԱԹԻ ՈՐԴԱՏ ԲԱՌԸ

Ամիրտովլաթի «Օգուտ բժշկութեան» մեջ, գլուխ ՄԲ, գործ է ածված այս բառը. — երկու ձեռագիր ունին որդատ, մեկ ձեռագիր որդադի, մեկ ձեռագիր որդու և երկու ձեռագիր էլ սարգուսի: Մալխասյան (սեւ Օգուտ բժշ. էջ 479 և հառաջաբան, էջ 17) գտնելով որ հայերեն նման բառ չկա և անհնելով որ խոսքը որթատնկի մասին է, ուղղել է այդ բառը որթատնկի, և այսպես էլ մտցրել բնագրի մեջ, «Հալէ՛ կրակով և քիչ մն որթատնկի (սխալ տպված որդատնկի) մոխիր խառնէ և եփէ որպէս մորհամ»:

Ըստ իս որթատնկի ուղղումը ճիշտ չէ: Որդատ բառը կա հայերեն, միայն պետք է ուղղել որդատ > որդոս, այն է որթոս, որ նշանակում է «որթատնկի յօտած կտրված ավելորդ ճյուղերը, որ վառելու համար են գործածում» (այն՝ ինչ որ երևանում կոչվում է աբխալ): Այս որթոս բառը գործածական է մի խումբ բարբառներում. այսպես՝ Այնթապ, Բաղարգեղ, Խարրերդ, Հաղրո, Մաշկերտ, Չենկիլեր, Սթանոլ, Սիվրիհիսար, Տիգրանակերտ, Կղի (սեւ իմ Գավառական բառարանը, էջ 863): Անշուշտ ոչ մի մարդ էլ ամբողջ որթատնկը չի այրել, այլ միայն ավելորդ ճյուղերը կամ արքատները, որ է որթոս:

Հ. ԱՃԱՌՅԱՆ

В этих двух статьях автор уточняет значение девяти армянских слов: одно слово из Амир-Довлата--որդատ, а остальные из Теона--աղանդեալ, աղուն, աջմայա и т. д. Автор определяет значение этих слов-- первое посредством армянских диалектов, а остальные сравнительно с греческим подлинником.

Г. АЧАРЯН

Պրոֆ. Խ. Սամուելյան—«Հին ՀԱՅ ԻՐԱՎՈՒՆԻԻ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆ»,  
Հատոր I: ԽՍՀՄ Պիտուքությունների Ակադեմիա—Հայկական Ֆիլիալ.  
Երեւան, 1939 թ., էջ 363.

Պրոֆեսոր Խաչիկ Սամուելյանի վերջին մենագրությունը հայ իրավունքի պատմության մասին՝ լուրջ ուսումնասիրություն է։ Մենագրության մեջ ամփոփված փաստական տեղեկանքները խոշոր նշանակություն ունեն անգամ հայ հին գրականության մի շարք կարևոր պրոբլեմների ճշգրիտ պարզաբանման համար։ Հուսարանելով հայ ժողովրդի կուլտուրայի կարևոր հյուղերից մեկը, Սամուելյանը պարզում է բնութագրում է կոնկրետ սոցիալական այն փուլը, որի վրա հյուսվել են հետո տեղյակի գաղափարական-մտավոր հոսանքները։ Կասկածից դուրս է, որ հայ իրավունքի պատմությանը նվիրված մենագրությունը կարող է օժանդակել բոլոր այն բանասերներին, որոնք շատ հաճախ, նյութերի և գիտական հետազոտությունների բացակայության հետևանքով, ստիպված են ընդհանուր, մակերեսային և առաձգական ենթադրություններ անել անցյալում իշխող սոցիալական հարաբերությունների մասին։ Իրավական վավերագրերը շատ կարևոր պատմական աղբյուրներ են, սակայն հենց այդ աղբյուրներն էլ ամենից քիչ են ուսումնասիրվել մեզ մոտ։ Եղած ուսումնասիրություններն էլ կրում են միակողմանի բնույթ և շատ հարևանցի կերպով են միայն մոտենում պատմական պրոբլեմների լուսաբանությանը։ Այդ կողմից Սամուելյանի նոր հետազոտությունը կարող է համարվել հազվագյուտ արժեք ունեցող նորություն։

... «Հին հայ հասարակության իրավական վերնաշենքը,—նկատում է պրոֆ. Սամուելյանը,—լայն ուղիներ է բաց անում պատմագետի առաջ՝ լուծելու մի շարք պրոբլեմներ Հայաստանի սոցիալ-տնտեսական զարգացման պատմությանը նկատմամբ, որոնք մուխ են մնացել կամ անտեսվել են մեր հին մատենագրության մեջ...» (էջ 7. Ընդգծումները մերն են. Ա.Կ.)։ Այդ միանգամայն ճիշտ դիտողությանը կարելի է ավելացնել այն, որ հին ու միջնադարյան հայ գրականության տակավին քիչ լուսաբանված էջերի պարզաբանման համար ևս «իրավական վերնաշենքի» ճշգրիտ բնութագրումը անհրաժեշտ է։ Օրինակ՝ թոնդրական դրականության, մոռացված հեղինակների, բանաստեղծների, իմաստասերների, կամ էլ լայնածավալ թոնդրական շարժումների ազդեցության ներքո ստեղծված դրականության լուսաբանության համար անհրաժեշտ է ամենից առաջ պարզել այդ ժամանակաշրջանի սոցիալական հարաբերությունների իսկական պատկերը։ Հասարակական նկարագրությունը, հայ հին պատմիչների չափազանց թուղթիկ և անկատար ակնարկները, վեջնապես առանձին հեղինակների դրական ելույթները կամ «նշողները» (Մագիստրոս, Նարեկացի, Օհանյան, Անանիա Նարեկացի և այլք) հաղորդում են միմյանի շատ ընդհանուր տվյալներ—գրեթե միշտ տեղեկություն և կցկտուր փաստեր։ Այնինչ եկեղեցական ժողովների կանոնները, այլ խոսքով՝ հին օրերի իրավական խտացած մոմաներն օժանդակում են թե՛ շարժման սոցիալական բնույթի և թե՛ պատմական դարձագրման հիմնական ուղեգծի պարզաբանմանը։ Այդպիսի օրինակներ շատ կարելի է բերել։

Առայժմ լույս է տեսել պրոֆ. Խ. Սամուելյանի մենագրության միայն մի մասը —առաջին հատորը։ Դա բավական սովոր և փաստալից հատոր է՝ բաղկացած երեք հիմնական հատվածներից։ Առաջին հատվածում հեղինակը սեղմ խոսքերով բնութագրում է հայ իրավունքի հետազոտության ընդհանուր վիճակը։ Այդտեղ Սամուելյանն ընդգծում է այն, որ գրեթե բոլոր հին հետազոտություններն էլ կրում են միակողմանի բնույթ։ Մի հիմնական թերություն նշմարելի է բոլոր հին բանասերների մոտ էլ։ Թե՛ պատմագիրները

և թե՛ իրավագիտները սովորաբար իրենց հետազոտությունների մեջ ելնում են այն հենարաններից, որ թերավաբանական նորմերն ու իրավական ինստիտուտները ծագում են հենց ինքնին իրավունքից, որովհետև մաթեմատիկայից բնութագրված էաբանականությունն ու հշմարտությունն ոգուցանում են իրավունքի աղբյուրների մանրակրկիտ քննության ու բնութագրման վրա Այդ հատվածն ամբողջ մենագրության հետաքրքրական մասերից մեկն է:

Այդ տեսության մեջ առանձին արժեք է ներկայացնում հայ սովորությունների ընդլայնումը նվիրված գլուխը: Շեշտելով ազգագրական գրականության շատ հարուստ աղբյուրների մեծագույն կարևորությունը, Սամուելյանը հրավիրում է իրավագիտներին անհրաժեշտ ուշադրությունը մոտենալ հին սովորությունների գիտական ուսումնասիրությանը: Նրա այդ դիտողությունները միանգամայն տեղին է, քանի որ հայ բանասերները ամենից քիչ լուսաբանել են հենց սովորության հայ իրավունքի աղբյուրները: Միանգամայն ճիշտ է ու տեղին Սամուելյանի դիտողությունը, թե՛ «Հայ ֆոլկլորի գաղափարախոսության և սյուժետային պատկերների մեջ, ընտանեկան և գյուղական նահապետական կենցաղի ծիսական կարգերում որոշ չափով արտացոլվել են հասարակական-արտագրական հարաբերությունները, որոնք կռվաններ են տալիս պատկերելու ամբողջ սովորության իրավունքը...» (ընդգծումը մերն է. Ա. Կ.): Այդպիսի հարուստ նյութեր, ինչպես նկատում է Սամուելյանը, շատ կան «մեր հին ու միջնադարյան գրականության իրավունքի մեջ»: Հետաքրքրական է մենագրության մեջ նաև հայ կանոնական ուղղումների տեսությանը նվիրված հատուկ գլուխը: Այդ որոշումների մասին ժամանակին գրել են մի շարք հայ բանասերներ, որոնք բոլորն էլ սյուժեի մոտեցել են ազգայնական ակնոցներով զինված: Նրանք խուսափել են անգամ պարզել եկեղեցական կանոնների սոցիալական բնույթը, Հակոբակ այդ բանասերների միակողմանի և սկզբից մինչև վերջ հակադրական մեթոդին, Սամուելյանը նորից առաջինն է, որ հիշեցնում է կանոնական ուղղումների պատմական էվոլյուցիայի և սոցիալական էությունն ուսումնասիրության կարևորության մասին:

Օտար ռեցեպտային նվիրված գլուխը մենագրության մեջ, դժբախտաբար, չափազանց սեղմ է ու համառոտ: Ըստ երևույթի հեղինակը հնարավորություն չի ունեցել մանրակրկիտ կերպով ուսումնասիրելու մի շարք կարևոր ձեռագրեր: Անցյալում իրավունքի աղբյուրներից աղբյուրները, կասկածից դուրս է, շատ կարևոր նշանակություն են ունեցել: Իր մենագրության մեջ Սամուելյանը կանգ է առնում մասնավորապես Մովսիսական իրավունքի, Ասորա-Խուրմեական Դատաստանագրքի և Հռոմեական իրավունքի ռեցեպտային վրա: Նրա դիտողությունները շատ թուղթիկ են, թեև ժամանակին հիշեցնում են մեր բոլոր մասնագետներին, որ հայկական հին ձեռագրերի ուսումնասիրությունն այսուհետև կարող է ու պիտի ընթանա ավելի մեծ թափով:

Մենագրության մեջ ամենահետաքրքրական գլուխներից մեկն է ազգային դատաստանագրքերի քննությանը նվիրված ընդարձակ գլուխը, որն ինքնին արդեն կարող է համարվել առանձին մի ուսումնասիրություն: Այդ գլխում Սամուելյանը կանգ է առնում Դավիթ Արաբիկի որդու Դատաստանագրքի, ապա Մխիթար Գոշի հայտնի Դատաստանագրքի և վերջում էլ Սմբատ Գունդուտապլի Դատաստանագրքի վրա:

Աղբյուրների մեջ ուրույն տեղ են գրավում հայ պատմագիտները մի կողմից և վիճական արձանագրությունները մյուս կողմից: Կարևորագույն այդ աղբյուրների վրա հեղինակը կանգ է առնում առանձին գլխում և, կարծես, թեկուզում է մեր իրավագիտներին՝ հատուկ ուշադրությունը մոտենալ անցյալում անշահ չափով գնահատված այդ աղբյուրներին քննությանը:

Երրորդ հատվածում Սամուելյանը տալիս է հայ իրավունքի համադրությունը: Այդ հատվածը բաղկացած է երկու ընդարձակ մասերից: Առաջին մասում բնութագրվում են հայ իրավունքի պատմական զարգացման էտապները, իսկ երկրորդում խոսվում է հայ պետականության մասին:

Որքան էլ հապճեպ ու վիճելի համարվեն Սամուելյանի կողմից առաջադրված մի շարք դիտողությունները հայ իրավունքի զարգացման մասին, այնուամենայնիվ չի կարելի ժխտել, որ նա կարողացել է տալ հիմնական շատ եռաբերական, բավանգիկայից և այժմեական մի հետազոտություն:

Սկսելով «նախարարական իրավունքից», հեղինակն անցնում է Բագրատունյաց կամ արարա-բյուզանդական շրջանին և ապա ավարտում է իր տեսությունը՝ բավական ման-

րամասն կանգ առնելով թուրք-մոնղոլական շրջանի վրա՝ Վերջին այդ մասում նա խոսում է սելջուկյան տիրապետության, Կիլիկիայի հայ պետության մեջ գործող իրավունքի մասին։ Յուրաքանչյուր առանձին հատված ունի իր ստորաբաժանումները։ Այսպես, օրինակ՝ նախարարական իրավունքի բնութագրմանը նվիրված մասում խոսվում է վաղագույն ֆեոդալիզմի, Արշակունյաց թագավորության, մարդպանական Հայաստանի, բյուզանդական Հայաստանի, եկեղեցական ֆեոդալիզմի մասին։ Ճիշտ այդպես է կազմված նաև երկրորդ մասը, ուր բնութագրվում են արաբա-բյուզանդական շրջանի իրավական նորմերը։

Այդպես են կառուցված մենագրության բոլոր հատվածները։ Շոշափելով մի շարք պրոբլեմներ, Սամուելյանը հաճախ միայն թուլեցիկ կերպով է հիմնավորում իր պաշտպանած դրույթները։ Սակայն այդ թերություններով հանդերձ՝ մենագրության մեջ արձանագրված փաստական տվյալները շատ ուշագրավ են և օժանդակում են հայ իրավունքի պատմական էվոլուցիայի ուսումնասիրության գործին։

Առանձին արժեք են ներկայացնում մանավանդ այն էջերը, ուր խոսվում է հայ ժողովրդի սոցիալական պատմության մասին։ Կանգ առնելով ֆեոդալական հասարակության մեջ իշխող եռգային ունեցողի վրա, Սամուելյանն անում է բավական որոշ եղբայրացութայիններ։ Նրա համոզմամբ՝ ֆեոդալական Հայաստանում նույնպես շահագործման սկզբնական ձևը եղել է աշխատավարձ ունեցում։ Փալատոսն ակնարկում է հատկապես խաչարի մասին, այնինչ VII դարի պատմիչների մոտ հիշատակվում են կոռ ու քեկարը։ Հետագայում, հասարակական հարաբերությունների զարգացման ավելի բարձր շրջանում, աշխատավարձ ունեցող վերև անցավ արդյունավետ ունեցողի, Հիշեցնելով Մարբաի խոսքերն այն մասին՝ որ արդյունավետ ունեցողն տնտեսական տեսակետից ոչինչ չի փոխում հողային ունեցողի էության մեջ, Սամուելյանը գտնում է, թե՛ «դա բնատուրքն է, որ իսկական արտադրողը վճարում է կալվածատեր-ֆեոդալին նախկին աշխատավարձի փոխարեն»։ Բնորոշ է նաև այն, որ աշխատավարձ ունեցողն պահպանում է իր գոյությունն արդյունավետ ունեցողի կից։ Սամուելյանի կարծիքով՝ այդ երեքը «տեսնում ենք աշխատողին Հայաստանի ֆեոդալիզմի ամբողջ պատմության մեջ»։ Արաբական տիրապետության օրերին, սակայն, առևտրի զարգացման հետ միաժամանակ, «ամուր ոտը է դնում Հայաստանում» դրամական ունեցող։ Ապա կանգ առնելով մատենադրական աղբյուրներին վրա, բանասերն ընդգծում է, որ արաբ տիրակալները վերածելով սոցիալական բնահարկը դրամային հարկի՝ ստեղծում են տնտեսական «հեղաշրջում» (ընդգծումը մերն է. Ա. Կ.)։ Սակայն դրամական հարկեր (ըստ Սամուելյանի՝ անգամ դրամական ունեցող) եղել են նույնիսկ Աբեմենյան թագավորների շրջանում («Քսենոֆոն—Էփրոպեդիա», Հերոդոտ)։ Այդ ընդհանուր դիտողություններից հետո բանասերն անցնում է շահագործվող խավերի բնութագրմանը։ Ելնելով աղբյուրների մեջ ցրված տեղեկություններից, նա գտնում է, որ շինակալներն էլ իրականում եղել են հողատեր։ Շինականները հորտ զուլպիցիները—նկատում է նա—չեն բնորոշում հորտուրյան գանազան կառուցարարները, քանի որ հայ հին գրականության մեջ հաճախ հանդիպում ենք շինական տերմինին գուգահեռ կամ հոմանիշ առումով նաև գեղարվեստի և ռաբիկ բառերին։ Շինականները հորտ զուլպիցիներն էին, այնինչ ռաբիկներ կարող էին լինել նաև Բաղաֆալիները (ստորագրախավերից)։ Գյուղացիներ լինելով հանդերձ՝ շինականները եղել են շինվալերի—կառուցվածքների, շեների, ավանների հորտեր։ Վիմական արձանագրությունների մեջ հորտ և ժողովուրդ տերմինները, Սամուելյանի կարծիքով, հոմանիշ իմաստ ունեն։ Մենագրության մեջ բազմաթիվ ցիտատներ են բերված թե՛ մեր պատմիչներից և թե՛ վիմական արձանագրություններից՝ հատկապես ակնարկված ստուգաբանության հիմնավորման համար։ Հետաքրքիրական է Մխիթար Գոշի Դատաստանադրից հանված այն ցիտատը, ուր ընդգծվում է, թե շինականը չի կարող մտնել աղատների դասը, մինչև որ նախօրոք չստանա տիրոջ կամքն ու համաձայնությունը յուր «ծառայությունից» աղատվելու մասին։ Միևնույն ավելի կըտրուկ կերպով արտահայտված է XIII և XII դարերի վիմական արձանագրություններում։ Մենագրության կտրուկ այդ թեգի հետ առաջին նվազագույն է հաշվում այն, որ միևնույն շինականներն ունեցել են գույքային սեփականության իրավունք (բացառապես հողն ու ջուրը)—եղել են ունեցող վճարողներ։ Այդ շինականները ենթարկվել են դրամական տուգանքների, ունեցել են արտադրության միջոցներ և նույնիսկ (ըստ պատմիչների վկայության) երբեմն բաղադրական սուր ճգնաժամներին որոշ նշանակություն են ստացել իբրև ջաղաքացիների։ Փալատոսի վկայությամբ՝ շինականները ներկայացուցիչները (դասապետ) մասնակցել են աշխարհաժողովներին, Հայ պատմիչները, սակայն, բազմաթիվ տվյալներ են հաղորդում շինականների շահագործման մասին և շատ որոշակի կերպով են ակնարկում շինականների

ճորտական կախման մասին: Սամուելյանը, ի միջի այլոց, կանգ է առնում լեղիշի մի դիտողության վրա: Ցանկանալով բնութագրել Հայաստանում մնացած ազնվական կանանց թըշվառ դրուժությունը, լեղիշին դրանց համեմատում է շինականների հետ, անվանելով վերջինսնեին «գեղջուկ վշտագեղ» կամ «շինական վշտամբեր» (էջ 267):

Չափադանց հետաքրքրական են այն էջերը, ուր նկարագրված են շինականների սոցիալական շարժումները: Գրքի այդ մասն էլ մի առանձին էքսկուրս է, լեցուն փաստական հարուստ տվյալներով: Այդտեղ առանձնապես խոսվում է նաև Թոնդրակյան մեծածավալ շարժումների մասին: Դժբախտաբար բովանդակալից այդ էքսկուրսի մեջ անհրաժեշտ չափով չի պարզաբանված անցյալի ժողովրդական շարժումների բարդ բնույթը: Եկեղեցական կանոններն ակնարկում են, ի միջի այլոց, ըմբոստ հերետիկոսներին աջակցող իշխանների, բարձրաստիճան հոգևորականների, անգամ թագավորական տան՝ ներկայացուցիչների մասին: Հայտնի են հայ պատմիչների արած հավաստումներն ու դիտողությունները Արշակ Բ-ի քաղաքականության մասին՝ Արշակավանի առթիվ: Նման տվյալները հիմք են տալիս ենթադրելու, որ միջնադարյան Հայաստանում ևս ժողովրդական շարժումները, որպես դասակարգային պայքարի արտահայտություն, հարկավոր է քննարկել երկրի սոցիալական հասարակությունների ամբողջականության ասպեկտի տակ, հատկապես աչքի առաջ ունենալով կենտրոնացած պետության ձգտող թագավորների քաղաքականությունն ընդդեմ աշխարհիկ ու հոգևոր ֆեոդալների:

Սամուելյանի հետազոտության մեջ կան հատկանշական դիտողություններ նաև ըստ լեզվականության մասին: Հակառակ մի շարք հայ պատմաբանների հայտարարությունների, նա հաստատում է, որ հին Հայաստանում գոյություն է ունեցել ստրկության ինստիտուտը: Այդ մասին վկայում են մի շարք պատմիչներ: Կան որոշակի ակնարկներ հայ հին դատաստանագրքերի մեջ: Սամուելյանի կարծիքով՝ հայ օրինագրքերի առանձին հոդվածները կազմել են նույնիսկ հին հայկական որոշ շրջաններում՝ համապատասխան սովորույթների հիման վրա: Նա համոզված է, որ եղել են անգամ «տեղական որոշումներ» ստրուկների վիճակի մասին:

Ստրկության ինստիտուտը զարգացած էր հատկապես կիլիկյան թագավորության սահմաններում (էջ 301): Մենագրության մեջ ընդգծվում է, որ Սմբատ Գոռնուստապլի հայտնի Դատաստանագրքի հոդվածներն ստրուկների մասին՝ դառնալով են, Մխիթար Գոշի Դատաստանագրքի մեջ էլ կան ակնարկներ ստրուկների մասին: Ֆիլիկիայում գոյություն ուներ ստրկավաճառություն: Այդտեղ ջնջվածքներին հետ կնքվում են դաշնագրեր, ուր խոսվում է ստրուկների վաճառքի մասին:

Նա կանգ չեմ առնում մենագրության այն տողերի վրա, ուր խոսվում է ստրուկների իրավական դրուժության և հատկապես ստրկության նպաստող աղբյուրների մասին: Բանասերի հիմնական դրույթն այն մասին, թե Հայաստանում իրապես եղել է ստրկություն, կարելի է միանգամայն հաստատված համարել: Եղել են ոչ միայն ռազմագերի-ստրուկներ, այլև իրենց պարտքերը չվճարող ազատ մարդկանցից ստրուկներ: Այն հանգամանքը, որ Մխիթար Գոշն իր Դատաստանագրքի մեջ փորձում է ռաճաճափակել իրենց զավակներին ստրուկներ դարձնող (վաճառքի միջոցով) ծնողների «սովորությունը», ակնառու կերպով ցույց է տալիս, որ ոչ միայն կիլիկյան, այլ նաև հայաբնակ այլ վայրերում ստրկավաճառությունը կապված էր իշխող կարգերի հետ:

Եստ կարճ խոսքերով եմ ես բնութագրում Սամուելյանի աշխատասիրության նշանակությունը: Կարելի էր կանգ առնել նաև այն էջերի վրա, ուր ակնարկվում է հայ կանանց իրավական կացության մասին: Սամուելյանը նշում է, որ տիրապետող դասակարգերի կանայք կրել են ժամանակին պատրվել կամ պարուն կոչումները—ցուցաբերել են տիրական իրավունքներ (էջ 247): Նա կանգ է առնում հատկապես Հոռոմոսի (1228) վանքի մի արձանագրության վրա և ապա պատմում է վիճական մի շարք ուրիշ արձանագրությունների մասին: Կանայք վանքերին և եկեղեցիներին նվիրաբերում էին գյուղեր, այգիներ և դրամ—կառուցում էին վանքեր, եկեղեցիներ, կամուրջներ և այլ հասարակական շենքեր: Անի քաղաքի պարիսպների բուրգերից մի քանիսը անցիկ կանայք են կառուցել իրենց միջոցներով: Չնայած շատ ակնառու այդ տվյալներին, XII դարի այնպիսի մի վավերագիր, ինչպիսին է Մխիթար Գոշի Դատաստանագրքը, չի արտացոլում ամենեին միջնադարյան հանրաշայտ այդ իրավունքը: Սամուելյանը գտնում է, որ «Դատաստանագրքի հեղինակն այդ հարցում օգտագործել է հին իրավաբանական աղբյուրները ... և արտացոլել է վաղեմի

տոհմա-սլատրիարխատական գերդաստանական կադմի վերապրուկները, երբ կինը գտնվում էր ստորագրված, իրավագույն գրության մեջ (էջ 248)։ Խնձ թվում է, որ կարելի է ասել նաև հետևյալը։ Հենվել քաղաքային դատաստանագրքերի և կանոնագրքերի իրավաբանական նորմերի վրա չի կարելի, երբ խոսվում է հասարակական բարդ հարաբերությունների մասին։ Եթե վրամական արձանագրությունները միանգամայն նոր լույսով են մեկնաբանում կանանց (թեկուզ և ազնվական կանանց) իրավական կացությունը, ապա կարելի է պնդել, որ այսուհետև նման արձանագրությունները և մասնավոր նյութական կուլտուրայի հուշարձաններն ավելի լայն չափով պիտի քննարկվեն հայ կուլտուրայի հին էջերի լուսաբանության համար։ Համառոտ մատենագրական ակնարկի մեջ անհնարին է, իհարկե, կանգ առնել մենագրության մեջ արձարժված բոլոր պրոբլեմների վրա։ Դիմելով նախապես էր հիշեցնել, որ հայ իրավունքի պատմության մասին գրված առաջին ամփոփ այդ ուղղագիծը սոսկ ամասնագիտական մենագրություն չէ, այլ ընթերցողների ամենալայն շրջանների համար էլ արժեքավոր մի գիրք։

Մի դիտողություն միայն թերևս անհրաժեշտ է անել ամբողջ մենագրության մասին։ Ակնարկելով հոսմանական իրավունքի ղեկավարի մասին, Սամուելյանը պրեթե ամենեին կանգ չի առնում հայ հին դատաստանագրքերի տարածմանը նպաստող ռեալ գործոնների վրա։ Ելնելով իր համոզմամբ կատարելապես անառարկելի այն թեզից, թե հիշված դատաստանագրքերը եղել են քաղաքային ֆեոդալական հասարակության դոկումենտներ և արտացոլել են միմյալմբ որոշ դասակարգի մտահայեցություններ—աչքաթող է անում մի հանգամանք։ Նա թուշադրության է մատնում այն, որ քաղաքների զարգացման շըրջանում առանձին գործիչներ ենթարկվել են քաղաքային կուլտուրայի ազդեցության։ Այդ մասին համեմայն դեպս ակնարկում են նյութական և հոգևոր կուլտուրայի բազմաթիվ և բազմազան հուշարձանները։ Եթե այդ այդպես է, ապա ուրեմն կարելի է ենթադրել, որ անգամ «Դատաստանագրքի» նման մի վավերագրի մեջ պիտի նշմարվեն նոր էպոխային հատուկ որոշ էլեմենտներ։ Միթե պատահական է այն, որ հատկապես Գոշի Դատաստանագիրքը տարածվում է հենց որոշ պատմաշըջանում, որոշ շրջանից սկսած էլ առանձին տոն է հաղորդում իրավունքի «ռեցենսյային»։ Ձի՛ թեկադրում արդյոք այդ ակնառու հանգամանքը իրավագիտներին՝ հատուկ ուշադրությամբ մոտենալ Գոշի Դատաստանագրքի մեջ նշմարվող որոշ օրենքների քննարկմանը և ուսումնասիրությանը։ Շատ հարցեր կարելի է տալ նաև մենագրության մեջ արձարժված ուրիշ պրոբլեմների մի թիվ սխեմատիկ լուսաբանության առթիվ, Հայ իրավունքի պատմության ուղղագիծն ասպարեզի վրա է դնում անգամ չլուծված կամ շատ քիչ լուսաբանված պատմական պրոբլեմների գիտական լուսաբանության խնդիրը։ Ենչտված «սխեմատիզմ» էլ չի կարող նսեմացնել ժրաջան բանասերի ձեռնարկած խոշոր աշխատանքի մեծ արժեքը։ Այնքան էլ մեծ չէ հայ ժողովրդի սոցիալ-կուլտուրական պատմության մասին գրված հետազոտությունների թիվը։ Ահա թե ինչու հայ կուլտուրայի—գիտության, արվեստի, գրականության զարգացմանը սնունդ տվող պատմահասարակական միջավայրի լուսաբանության նվիրված ամեն մի նոր ուսումնասիրություն միշտ կունենա ընթերցողների ամենալայն կոնտինգենտ։ Սամուելյանի գիրքը հենց այդօրինակ գիտական հետազոտության մի փորձ է, որ պիտի համարվի շատ արժեքավոր նորություն...

ԱՐՏ. ԿԱՐԻՆՅԱՆ

М. М. Лебедев

## Естественные условия трасс высокогорных линий электропередачи и связи Армении

### Часть I

#### Основные метеорологические характеристики (Сводка работ 1941 г.)

Высоковольтные линии электропередачи НКЭС и Сельэлектро и линии связи НКЭС, НКС и НКПС, проходя в горных местностях, подвергаются влиянию ряда местных метеорологических факторов, воздействующих на их работу как в электрическом, так и в механическом отношении.

Воздействия эти таковы:

1. Воздействия на габарит фаза—фаза:
  - а) плотности воздуха,
  - б) грозопоражаемости линии,
  - в) амплитуды тока молнии,
  - г) ветра при грозе.
2. Воздействия на габарит фаза—земля:
  - д) гололеда,
  - е) максимальной температуры воздуха.
3. Воздействия на размещение защитного троса:
  - в) амплитуды тока молнии;
  - ж) высоты грозового облака над землей.
4. Воздействия на расчетные механические нагрузки:
  - д) гололеда,
  - з) максимального ветра,
  - и) ветра при гололеде,
  - к) температуры воздуха при гололеде.

В качестве исходных материалов для определения указанных воздействий были использованы как материалы гидрометслужбы и ведомственных метстанций, так и материалы аварийной статистики силовых и слаботочных электролиний.

Полученный материал позволяет предложить ряд рекомендаций для электрического и механического расчета высокогорных линий в

Армении. Оговариваемся, что границы района, называемого нами Арменией, включают всю территорию Армянской ССР, за исключением бассейна р. Охчи, существенно отличающегося в климатическом отношении. Вопросом о распространении полученных выводов на прилегающие территории мы не задавались. Представляется возможным применение наших выводов к естественным условиям Нахич. АССР и бассейна Аракса в пределах Турции, а также частично—прилегающих районов Восточной Грузии и Северозападного Азербайджана, т. к. в направлении этих областей можно ожидать или той же картины, или плавной смены интересующих нас климатических факторов. Напротив, распространение наших выводов в сторону низовьев Аракса на условия Южного Азербайджана и Северного Ирана едва ли возможно, т. к. резкое отличие бассейна р. Охчи от остальных пунктов рассмотренной территории сигнализирует о переходе к иной климатической области.

### Плотность воздуха

Плотность воздуха представляет интерес с трех точек зрения:

1. *Средняя плотность воздуха* характеризует условия длительной работы изоляции. Для районов, лишенных непосредственных наблюдений, она может быть подсчитана по простой эмпирической формуле

$$\delta_{\text{ср}} = 1,025 - 0,09 \text{ Н}, \quad \dots \quad (1)$$

где Н—высота в километрах над уровнем моря.

2. *Минимальная плотность воздуха* определяет наихудшие условия работы изоляции. Она может быть определена формулой

$$\delta_{\text{мин}} = 0,94 - 0,08 \text{ Н} \quad \dots \quad (2)$$

3. *Годовой график плотности воздуха* определяет величину потерь на корону. График этот достаточно полог. Отклонения среднемесячной плотности от среднегодовой не превышают 6—7%. Минимум плотности падает на июль—август, максимум на январь. Средняя квадратичная величина из среднемесячных значений плотности воздуха приблизительно равна средней многолетней плотности воздуха, что позволяет для подсчетов годовых потерь на корону пользоваться средней плотностью воздуха. Ошибки, получающиеся от этого упрощения, меньше, чем колебания плотности воздуха, связанные с рельефом местности.

### Грозовая характеристика

Грозовой сезон длится с февраля по ноябрь. На отдельных метеостанциях зарегистрированы также январские и декабрьские грозы, что вынуждает заключить о непрерывности грозовой деятельности. Пик грозовой деятельности падает на май—июль.

Число грозовых дней в районе достаточно велико, однако, оно

не может быть использовано для оценки необходимых защитных мероприятий. Так, 1939 год был наиболее грозовым за весь период наблюдений. На ряде метстанций отмечено 97, 99 и даже 116 гроз ( $R+T$ ), в том числе до 54 близких гроз в году. Несмотря на это, аварийность большинства сетевых объектов была невелика; в том числе на одной линии высокого напряжения, на участке с неподвешенным троссом, находящемся в непосредственной близости к одному из сильнейших грозовых очагов, не было ни одной грозовой аварии.

Это подтверждает ранее высказанное нами положение<sup>1</sup> о двоякой природе горных гроз: фронтальные грозы, дающие большое количество сильных разрядов на землю, приводят к серьезным авариям; местные же грозы дают мало разрядов на землю, разряды эти слабые и не представляют угрозы для линий.

На этом основании необходимо дифференцировать грозовую статистику. Линии, проходящие в непосредственной близости от очагов местных гроз и защищенные горами от гроз фронтальных, можно считать находящимися в негрозовой местности, хотя статистика и давала бы 40—50 гроз в год. Напротив, линии, расположенные в тех долинах, вдоль которых зарегистрировано систематическое движение фронтальных гроз, должны приравниваться к равнинным линиям, для которых, как мы знаем, 25—30 гроз в году уже представляют большую цифру.

В отношении амплитуд токов молнии наше качественное изучение полностью согласуется с результатами измерений ТНИСГЭИ, положенными в основу резолюции совещания по высокогорным системам.<sup>2</sup>

### Гололедная характеристика

Гололед в классическом виде представляет в горных районах крайне редкое явление, повторяющееся раз в 15—20 лет при ничтожной интенсивности.

Значительные твердые отложения наблюдаются на высоких отметках на открытых местах. Опыт эксплуатации линий связи и высокого напряжения Армении показывает, что мы имеем дело с типичным горным гололедом, более близким физически к изморози высокой интенсивности (толщина 10—20 см). Поражаемые участки незначительны по длине и сильно связаны с микрорельефом. Анализ гололедных аварий показывает, что совершенно неправильны строительные меры борьбы с горным гололедом, т. е. приравнивание высокогорных трасс по расчетным условиям ко II, III и т. д. „гололедным районам“. Это дает сильное утяжеление линии по всей длине.

<sup>1</sup> Севанзанга, 1939—1940 г. Том X, стр. 58.

<sup>2</sup> Известия АрмФАН, 1941 г., № 2.

но на поражаемых участках нагрузки все же превосходят расчетные условия и приводят к авариям.

Более действительны топографические меры борьбы с гололедом, т. е. выбор трассы с обходом поражаемых участков. Отдельные пролеты, неизбежно попадающие в зону горного гололеда, должны рассчитываться на наблюдаемую его величину. Остальная линия может проектироваться по нормам для негололедного района.

В том случае, если имеющиеся наблюдения недостаточны, участки, подозреваемые в развитии гололедных процессов, должны проходить преимущественно по закрытым местам и, по возможности, без спецпролетов. Строительное утяжеление линии в этих условиях может быть допущено лишь при наличии обоснованных прогнозов, расчетной нормой должен явиться гололед, наблюдавшийся в аналогичных топогеографических условиях.

### Ветровая характеристика

Число дней с сильным ветром по отдельным точкам рассматриваемого района достаточно велико, также отмечено значительное количество ветровых аварий. Это указывает на то, что фактические скорости ветра превосходят рекомендуемые нормами.

На данном этапе изучения для районов, не обеспеченных материалами ветровых наблюдений, может быть рекомендована достаточно осторожная формула для расчетной скорости ветра:

$$V = 35 \sin \varphi, \quad (3)$$

где  $V$  — расчетная скорость ветра в метрах в секунду, а  $\varphi$  — угол между линией и направлением господствующего сильного ветра. Эта формула основывается на двух, достаточно надежных положениях:

1. Наиболее сильными ветрами являются горнодолинные, максимум скорости которых приходится на наиболее жаркие и наиболее холодные дни и часы. Соответственно направление ветра меняется на  $180^\circ$ , т. е. сохраняет угол относительно линии.

2. Все данные говорят за то, что скорость ветра при грозе не превосходит  $35 \text{ м/сек.}$

Опоры линии могут рассчитываться на ветер, не превосходящий  $35 \text{ м/сек.}$ , с учетом его направления. Начатые работы по изучению максимальной скорости ветра еще не дали результатов. Есть основания надеяться, что величина  $35 \text{ м/сек.}$  может быть снижена. Следует подчеркнуть, что горнодолинные ветры носят в значительной мере ровный, непорывистый характер в отличие от шквальных ветров, связанных с грозами и др. фронтальными явлениями.

### Максимальная температура воздуха

Несмотря на южное положение описываемого района, а также континентальный климат, расчетная температура благодаря высоким

отметкам не должна быть очень большой. Предварительная формула для выбора расчетной температуры для участков линий, не имеющих прямых наблюдений, может быть принята:

$$t_{\max} = (50 - 9H)^{\circ}\text{C}, \quad . . . . . (4)$$

где  $H$  — высота в километрах над уровнем моря, а  $t_{\max}$  — абсолютный многолетний максимум воздуха. В формуле (4) заключен известный запас, учитывающий кратковременность работы некоторых метеостанций. Дальнейшие наблюдения и анализ, надо полагать, могут привести к некоторому снижению расчетных максимальных температур.

### Прочие метеорологические факторы

Исходя из сказанного выше, нас должна интересовать только высота грозового облака при фронтальной грозе, повидимому, представляющая нечто определенное. Грозовые облака местного происхождения наблюдаются на самых разнообразных высотах, но, как сказано выше, прямого интереса не представляют.

Относительная редкость фронтальных гроз затрудняет измерение высоты облаков, почему последнее еще не удалось организовать.

Ветровой и температурный режим при гололеде также еще не изучен ввиду редкости гололедов и отдаленности поражаемых участков от населенных пунктов.

### В ы в о д ы

Первый год работы над естественными условиями трасс высокогорных линий позволяет подвести первые итоги и рекомендовать первые приближения в области расчетных метеорологических условий. Как видно из сказанного выше, отклонения от равнинных условий в основном направлены в сторону облегчения. Это крайне важно, учитывая транспортные трудности при строительстве горных линий.

Увеличение расчетной скорости ветра также в большинстве случаев не приведет к утяжелению линий, т. к. последние обычно проходят вдоль ущелий и сильные ветры будут направлены вдоль линии. Подчеркнем, что имеющие место ветровые аварии в основном связаны с недоучетом продольного ветра. Действительно тяжелые участки, поражаемые горным гололедом, составляют ничтожную долю общей протяженности сетей (менее 0,5 %). Для них расчетные условия должны быть еще разработаны дополнительно.

Использование предлагаемых условий позволит удешевить горные линии не менее чем на 30—40 %, что имеет большое значение при строительстве и восстановительных работах в особый период. Уточнение данных по ветру и температуре в дальнейшем ходе работы обещает дополнительное облегчение.

Полученные результаты могут быть использованы не только для линий электропередачи и связи, но и для некоторых других сооружений, например, громоотводов.

Армянский филиал Академии наук СССР  
Водно-энергетический сектор

Մ. Մ. Լեբեդեվ

## ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԲԱՐՁՐԱԼԵՌՆԱՅԻՆ ԷԼԵԿՏՐՈՆԱԴՆՈՐԴԻՄԱՆ ԵՎ ԿԱՊԻ

### ԳԾԵՐԻ ՏՐԱՍՍԱՆԵՐԻ ԲՆԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԸ

ԱՌԱՋԻՆ ՄԱՍ

Հիմնական օդերևութաբանական բնութագրեր

Ա. Մ. Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Լեռնային տրասսաների օդերևութաբանական պայմանների առաջին տարվա ուսումնասիրության արդյունքը ցույց տվեց հետևյալը.

1. Գտնված են ջերմաստիճանի և օդի խտության փոփոխման օրենքները.

2. Ամպրոպի և սառցապատման հաշվարկման պայմանները լեռնային տրասսաներում կարելի է թեթևացնել նորմաների հանդեպ.

3. Քամու հաշվարկային արագությունը պիտի ավելացնել նորմաների հանդեպ:

Աշխատանքի արդյունքների օգտագործումը կտա լեռնային գծերի էժեռնացում 30—40 %-ով:

М. М. Лебедев

The natural conditions of the high-mountain transmission and  
sound lines of Armenia.

I-st part

The principal meteorological characteristics

Summary

The first year of studying of meteorological conditions of the high-mountain trasses gave us the following results.

1. The laws of calculation of the air density and temperature at the different heights are fixed.

2. The lightning and ice conditions of high-mountain trasses may be decreased in comparison with usual norms.

3. The rated velocity of the wind must be increased over the norms.

The cost of high-mountain lines is possible to lower about 30—40% by using the results of our works.

# ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

էջ

## Պատմություն

- Բ. Ա. Շելկովնիկով—Մերձավոր ու Հեռավոր Արևելքի կերամիկան և նրա ներմուծումը Հայաստան . . . . . 30

## Քիմիա

- Վ. Ի. Իսագուլյանց—Իզոպարաֆիտների ալկիլացման մասին . . . . . 39  
Մ. Տ. Դանդյան—Յոդի, ալյումինիումի և մագնեզիումի ռեակցիաներն ալկոհոլների, էթերների և ացետալի հետ . . . . . 45

## Ֆիզիկոգիա

- Հ. Տ. Կարապետյան—Փամբակի գրանոզիորիտները Հայկական ՍՍՌ-ում . . . . . 53

## Բիոլոգիա

- Ա. Գ. Արարեսյան—Բույսերի պոլիսոմատիկ բջիջների առաջացման մասին . . . . . 65  
Ա. Հ. Պեղոսյան և Գ. Հ. Սուրմենյան—Հայկական ՍՍՌ-ի աշնանացան ցորենների հիմնական այլատեսակները աշնանացանուլթյան աստիճանի որոշումը . . . . . 76  
Ե. Ե. Ասլանյան և Ա. Գ. Արարեսյան—Խաղողի ծաղկավորու ժխցումն արհեստական միջավայրերում . . . . . 79  
Փ. Գ. Սարգսյան—Թուշի (չանախ) պանրի հասունացման միկրոֆորան . . . . . 97

## Տեխնիկա

- Մ. Մ. Լեբեդև—Հայաստանի բարձրալեռնային էլեկտրոհաղորդման և կապի գծերի տրասսաների բնական պայմանները . . . . . 104

## Համառոտ գիտական հաղորդումներ

- Հ. Անառյան—Հայերեն նոր բառեր Թեոնի մեջ . . . . . 105  
Հ. Անառյան—Ամիրտովլաթի որդաա բառը . . . . . 107

## Խրախոսություն

- Արտ. Կարինյան—Գրոթ. Յ. Սամուելյան—Հին հայ իրավունքի պատմություն, հատ. I 109

# Содержание

| История                                                                                                                              | Стр. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <i>Б. А. Шелковников.</i> Средневековая керамика Ближнего и Дальнего Востока . . . . .                                               | 3    |
| <b>Химия</b>                                                                                                                         |      |
| <i>В. И. Исагулянц.</i> Об алкилировании изопарафинов . . . . .                                                                      | 33   |
| <i>М. Т. Дангян.</i> Реакция нода, алюминия и магния со спиртами, эфирами<br>и ацеталем . . . . .                                    | 41   |
| <b>Геология</b>                                                                                                                      |      |
| <i>О. Т. Карапетян.</i> Бамбакские гранодиориты Армянской ССР . . . . .                                                              | 47   |
| <b>Биология</b>                                                                                                                      |      |
| <i>А. Г. Араратян.</i> О механизме образования полисоматических клеток<br>у растений . . . . .                                       | 55   |
| <i>С. А. Погосян и Г. А. Сурменян.</i> Определение степени озимости основных<br>разновидностей озимых пшениц Армянской ССР . . . . . | 67   |
| <i>Е. Е. Асланян и А. Г. Араратян.</i> Проращивание пыльцы винограда на<br>искусственных средах . . . . .                            | 79   |
| <i>П. Г. Саруханян.</i> Микрофлора созревания тушинского сыра (чанах) . . . . .                                                      | 87   |
| <b>Техника</b>                                                                                                                       |      |
| <i>М. М. Лебедев.</i> Естественные условия трасс высокогорных линий электропе-<br>редачи и связи Армении. I . . . . .                | 99   |
| <b>Научные заметки</b> . . . . .                                                                                                     | 105  |
| <b>Библиография</b> . . . . .                                                                                                        | 109  |

# Contents

|                                                                                                                                                                     | Page   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <i>History</i>                                                                                                                                                      |        |
| <i>B. A. Shelkounikov</i> . The medieval artistic ceramic of Near and Far East . . . .                                                                              | 3<br>1 |
| <i>Chemistry</i>                                                                                                                                                    |        |
| <i>V. I. Isagulyants</i> . On alkylation of isoparaffins . . . . .                                                                                                  | 39     |
| <i>M. T. Dangyan</i> . The reaction of iodine, aluminium and magnesium with alcohols and acetal . . . . .                                                           | 46     |
| <i>Geology</i>                                                                                                                                                      |        |
| <i>H. T. Karapetyan</i> . The granodiorites of Pambak in the Armenian SSR . . . .                                                                                   | 54     |
| <i>Biology</i>                                                                                                                                                      |        |
| <i>A. G. Araratyan</i> . On the mode of polisomatal cell formation in plants . . . .                                                                                | 65     |
| <i>S. A. Poghosyan</i> and <i>G. A. Surmenyan</i> . The determination of the degree of wintering capacity of basic varieties of winter wheats in Armenian SSR . . . | 77     |
| <i>E. E. Aslanyan</i> and <i>A. G. Araratyan</i> . Germination of grape pollen on the artificial media                                                              | 86     |
| <i>Ph. G. Sarukhanyan</i> . The microflora of Tushin (chanakh) cheese ripening . . .                                                                                | 98     |
| <i>Technics</i>                                                                                                                                                     |        |
| <i>M. M. Lebedev</i> . The natural conditions of the high-mountain transmission and sound lines of Armenia . . . . .                                                | 104    |
| <i>Shorter articles</i> . . . . .                                                                                                                                   | 105    |
| <i>Bibliography</i> . . . . .                                                                                                                                       | 109    |

Редакционная коллегия