

Г. К. Бенецкая, С. Н. Мовсесян и Ц. Р. Тонян

## К вопросу о неравноценном делении клеток тканей покрытосеменных растений

В настоящее время накоплен ряд фактов, показывающих, что клетки, возникающие в результате деления, разнокачественны.

Наличие неравноценного деления клеток живых организмов установлено О. Б. Лепешинской [6]. О. Б. Лепешинская утверждает, что разделившиеся клетки не тождественны, что одна из них является материнской, другая дочерней.

Неодинаковую возрастность разделившихся клеток бактерий и грибов устанавливает П. А. Генкель [1].

Неравноценное деление еглен наблюдала Е. П. Браславская (по работе Кострюковой [4]). Е. П. Браславская обнаружила, что одна из особей, возникающих в результате деления, подобна материнской и сохраняет жгутик, другая же не имеет жгутика и только в дальнейшем его формирует.

Неравноценное деление клеток покрытосеменных растений описывает К. Ю. Кострюкова [2, 3, 5]. Указанный исследователь отмечает, что две клетки, возникающие в результате деления первичной клетки пыльцевого зерна, вегетативная и генеративная, значительно отличаются друг от друга: причем вегетативная клетка сохраняет сходство с материнской клеткой, первичной клеткой пыльцевого зерна. Это сходство вегетативной клетки с первичной клеткой пыльцевого зерна и отличие двух клеток, возникающих в результате деления, заставляют К. Ю. Кострюкову прийти к выводу, что здесь, на клетках полового поколения, проявляется «общий закон развития: «разделение клетки в процессе деления на новую, начинающую индивидуальное развитие, и старую, его продолжающую» (К. Ю. Кострюкова [5], стр. 42).

Физиологическое различие поделившихся клеток, морфологически подобных друг другу, в тканях корешков, а также клеток диад и тетрад при образовании пыльцы устанавливают Я. Е. Элленторн и В. В. Светозарова [7].

Нами установлено неравноценное деление клеток при возникновении каменных клеток в мякоти плодов айвы, а также при появлении волоковок на прицветниках в соцветии подсолнечника и на плодах томата.

**Возникновение каменных клеток в мякоти плодов айвы**  
(*Cydonia vulgaris* L.), сорт—яблоковидная кислая

Исследование проведено на материале, фиксированном по способу Чазаняна.

В процессе созревания плодов айвы, в течение некоторого периода

после оплодотворения, между клетками мякоти не замечается значительной морфологической разницы. Клетки растут, делятся, и возникающие в результате деления клетки не отличимы друг от друга (рис. 1 табл. 1).

В определенном периоде развития в массе живого тела мякоти плода айвы появляются очаги интенсивно растущих клеток. Эти клетки также делятся и некоторое время остаются похожими друг на друга (рис. 2 табл. 1), но вскоре между ними появляется различие. Одна из клеток сохраняет особенности материнской паренхимной клетки, другая начнет быстро изменяться. Ее оболочка интенсивно растет, изменяется химический состав оболочки, в ней появляется лигнин, она одревесневает, и паренхимная клетка превращается в каменную. Первая же клетка, напоминающая паренхимную, или опять делится, в результате чего рядом с клеткой, превращающейся в каменную, образуются клетки паренхимы меньших размеров или же, не делясь, через некоторое время и сама превращается в каменную.

Наличие одиноко появляющихся первых каменных клеток среди клеток паренхимы свидетельствует о превращении в каменную сначала только одной из возникающих в результате деления клеток паренхимы перикарпия.

Нам удалось наблюдать и зафиксировать на рисунках несколько случаев различного поведения клеток мякоти плодов айвы, возникающих в результате деления клеток паренхимы.

Для рисунков мы выбирали клетки, лежащие в одной плоскости и по форме и размерам напоминающие друг друга, а потому не вызывающие сомнения в происхождении их в результате деления одной клетки.

На рисунке 3 табл. 1 изображены две клетки; одна из них еще сохраняет особенности материнской паренхимной клетки, другая — начала превращаться в каменную. На рис. 4 табл. 1 показаны две молодые каменные клетки. Разница в толщине их оболочек свидетельствует о том, что они не одновременно, а одна после другой превратились в каменные клетки. На рис. 5 табл. 1 изображены две каменные клетки на более поздней стадии развития. Эти клетки также одна после другой превратились в каменные. Хотя их оболочки довольно толсты, но разница в их толщине указывает на то, что они не одновременно превратились в каменные.

Особый случай зафиксирован на рисунке 6 табл. 1. Здесь изображены две каменные клетки, из которых одна значительно раньше, чем другая превратилась в каменную. Одна клетка уже старая каменная клетка, ее оболочка очень толста; другая — еще молодая каменная клетка, ее оболочка еще тонка, хотя и в ней уже появились признаки ожамелости, и между утолщающимися частями оболочки делаются заметными тонкие каналы.

Таким образом, на определенной стадии созревания плода айвы между клетками, возникающими в результате деления в очагах интенсивной жизнедеятельности мякоти плода, появляется морфологическое различие. Дочерние клетки начинают отличаться от материнских. Это раз-

личие клеток, возникающих в результате деления, свидетельствует об их разнокачественности.

Разнокачественность клеток, возникающих в результате деления в очагах повышенной жизнедеятельности мякоти плода айвы, мы установили в силу их морфологических отличий друг от друга. Можно предположить, что клетки, возникающие в результате деления в раннем периоде развития плода айвы, также разнокачественны, хотя и сохраняют морфологическое сходство друг с другом. Новые качества, появляющиеся с каждым новым делением в дочерних клетках, приближают плод к новой ступени развития, и в очагах повышенной жизнедеятельности мякоти плода айвы клетки и морфологически начинают отличаться друг от друга.

### Появление волосков на прицветниках в соцветии подсолнечника (*Helianthus annuus* L., сорт — белый беспанцирный)

Исследование проведено на живом материале. В раннем периоде развития соцветия подсолнечника эмбриональная ткань верхушки побега дифференцируется в бугорки, которые раздваиваются на наружную часть, превращающуюся в прицветник, и внутреннюю, превращающуюся в бутон. Прицветник, плотно прилегая к бутону, проявляется интенсивную жизнедеятельность, быстро увеличивается в размерах благодаря росту клеток и их делению.

Первое время клетки, возникающие в результате деления, морфологически не отличимы друг от друга, но вскоре поверхностные клетки прицветника дифференцируются в эпидермис. Клетки эпидермиса также делятся и некоторое время сохраняют морфологическое сходство друг с другом. В определенном периоде развития прицветника, некоторые клетки эпидермиса начинают расти быстрее других и, в виде бугорков, приподнимаются над соседними клетками. Быстро растущие клетки превращаются в волоски.

Клетка волоска делится. Вскоре одна из клеток волоска делится и свою очередь. При следующих друг за другом делениях клеток волосок быстро увеличивается в размерах.

Нам удалось наблюдать и зафиксировать на рисунках появление и развитие волосков в раннем периоде развития прицветника.

На рисунке 1 табл. II изображен первый волосок, в виде бугорка, поднявшийся над соседними клетками эпидермиса. На рис. 2 табл. II показаны два волоска, недавно возникшие на прицветнике. Между появившимися волосками лежат три клетки, сохраняющие особенности клеток эпидермиса. На рис. 3 табл. II зафиксированы два волоска: один двухклеточный, другой четырехклеточный. Между ними лежат две клетки эпидермиса. На рис. 4 табл. II изображены шесть волосков: два еще в виде небольших бугорков, один также одноклеточный, но уже больших размеров, затем двухклеточный, трехклеточный и четырехклеточный. Между волосками лежат клетки эпидермиса.

Таким образом, ни в одном наблюдаемом нами случае мы не видели

## ТАБЛИЦА I

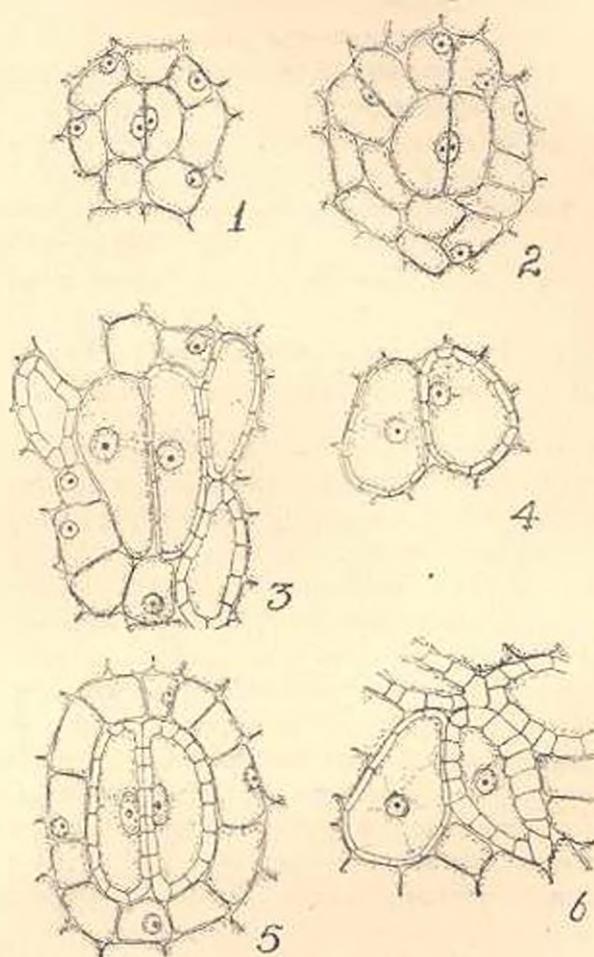


Рис. 1—две клетки, возникшие в результате деления клетки паренхимы плода айвы (поперечный срез)

Рис. 2—две клетки, возникшие в результате деления клетки паренхимы в очаге интенсивно развивающейся ткани мякоти плода айвы (поперечный срез).

Рис. 3—две клетки, возникшие в результате деления клетки паренхимы плода айвы. Одна из клеток превратилась в каменную, другая сохранила особенность клетки паренхимы (поперечный срез).

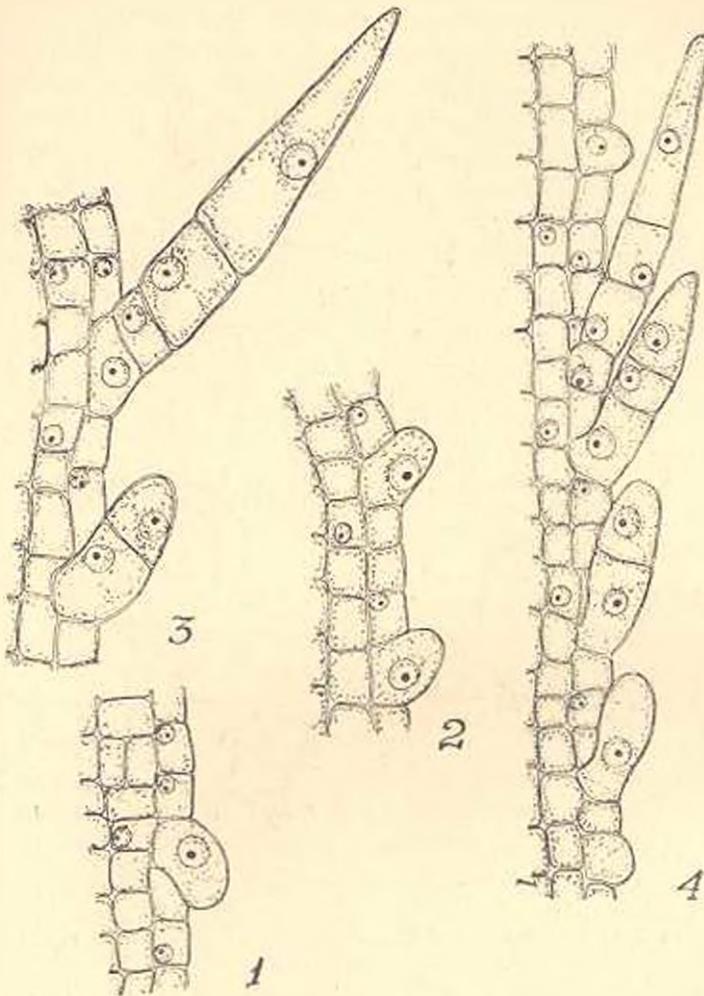
Рис. 4—две каменные клетки, возникшие в результате деления клетки паренхимы плода айвы. Разница в толщине оболочек клеток указывает на то, что они неодновременны, а одна после другой превратилась в каменную (поперечный срез).

Рис. 5—две каменные клетки, возникшие в результате деления клетки паренхимы плода айвы в более позднем периоде развития (поперечный срез).

Рис. 6—две каменные клетки, возникшие в результате деления клетки паренхимы плода айвы—одна клетка старая каменная клетка, другая—еще молодая каменная клетка (поперечный срез).

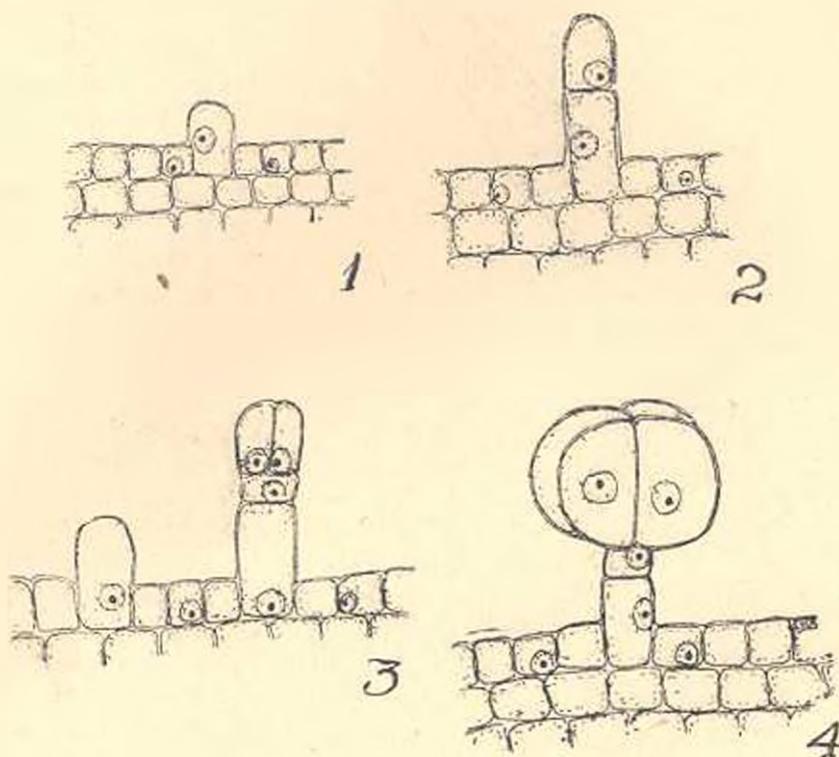
*Примечание.*—Рисунки сделаны при помощи рисовального аппарата Аббе при увеличении об. 40 Шейс Хок 7.

ТАБЛИЦА II



- Рис. 1—первый волосок, только что возникший на прицветнике в соцветии подсолнечника (тотальный препарат).  
 Рис. 2—два волоска, недавно появившиеся на прицветнике в соцветии подсолнечника (тотальный препарат).  
 Рис. 3—два волоска на прицветнике в соцветии подсолнечника; один двухклеточный, другой—четырёхклеточный (тотальный препарат).  
 Рис. 4—шесть волосков на прицветнике в соцветии подсолнечника. Два—в виде небольших бугорков, один одноклеточный, но в более позднем периоде развития, затем двухклеточный, трехклеточный и четырехклеточный (тотальный препарат).

## ТАБЛИЦА III



- Рис. 1 — волосок, недавно возникший из клетки эпидермиса плода томата, одноклеточный (поперечный срез).  
 Рис. 2 — волосок на поверхности плода томата в более позднем периоде развития — двухклеточный (поперечный срез).  
 Рис. 3 — два волоска на поверхности плода томата, одноклеточный и четырехклеточный (поперечный срез).  
 Рис. 4 — зрелый волосок булавовидной формы на поверхности плода томата (поперечный срез).

превращения в полоски двух рядом лежащих клеток эпидермиса. Всегда между клетками, превращающимися в волоски, оставались одна или несколько клеток, сохраняющих характер эпидермальных.

Принимая во внимание, что в этот ранний период развития прицветника клетки эпидермиса интенсивно делятся, а в волоски превращаются не рядом лежащие клетки, можно сделать заключение, что из двух клеток, возникающих в результате деления, только одна превращается в волосок, другая сохраняет особенности материнской клетки эпидермиса.

Таким образом и здесь, как и в мякоти плодов айвы, клетки, возникающие в результате деления, некоторое время морфологически не отличаются друг от друга. Но с каждым новым делением в дочерних клетках появляются новые качества. Это приближает прицветник к новой ступени развития, когда некоторые клетки эпидермиса, возникающие в результате деления, морфологически начинают отличаться друг от друга. Материнская клетка сохраняет особенности клетки эпидермиса, дочерняя — превращается в волосок.

#### Появление волосков на плодах томата (*Lycopersicon esculentum* L.), сорт — плановый

Исследование проведено на живом материале. Поверхность плода томата в раннем периоде его созревания покрыта многоклеточными волосками, возникающими из клеток эпидермиса.

Некоторые этапы развития этих волосков зафиксированы на рисунках. Так, рис. 1 табл. III изображает волосок, только что возникший на поверхности плода. Вокруг него лежат клетки эпидермиса. На рис. 2 табл. III показан волосок, также одиноко растущий среди клеток эпидермиса, но на более поздней стадии развития — двухклеточный. На рис. 3 табл. III изображены два волоска: одноклеточный и четырехклеточный. Между ними лежат три клетки эпидермиса. На рис. 4 табл. III показан арлеин волосок, булавоподобной формы. Волосок окружен клетками эпидермиса.

Таким образом и на поверхности плодов томата, как и на прицветниках в соцветии подсолнечника, мы ни разу не наблюдали превращения в волоски двух рядом лежащих клеток эпидермиса.

Принимая во внимание, что клетки наружного эпидермиса перикарпия в этом периоде развития плода интенсивно делятся, мы можем заключить, что и здесь, как и на прицветниках подсолнечника, материнская клетка образует одну дочернюю.

Таким образом и здесь мы видим проявление основного закона развития живого: раздвоение одного на старое и новое, на отживающее и развивающееся.

## Л И Т Е Р А Т У Ր Ա

1. Н. А. Гевкель—О физиологической неравноценности разделившихся клеток у некоторых однохлеточных организмов. Бюл. Моск. об-ва исп. природы, т. III, вып. 3, 1917.
2. К. Ю. Кострюкова—О развитии генеративной клетки в пыльцевом зерне ландыша. Сов. бот., 6, 1947.
3. К. Ю. Кострюкова—К биологическому пониманию пыльцевого зерна. Агробиол. зб., 2, 1948.
4. К. Ю. Кострюкова—Вечная жизнь клетки в свете мичуринского биологизма. Биол. журнал АН УССР, том VI, 2, 1950.
5. К. Ю. Кострюкова—К биологическому пониманию полового поколения покрытосеменных растений. Тезисы доклада делегатского совещания Всесоюзного ботанического общества, 28 января—1 февраля 1951 г.
6. О. В. Лепешинская—Принципиальное отличие клеток из живого вещества и роли живого вещества в организме. Изв. АН СССР, 1948.
7. М. С. Эдлерова и В. В. Савохарова—Упадение шарикиста в растительных клетках. Журн. общей биологии, том XI, вып. 5, 1950.

Գր. Կ. Բենեցկայա, Ս. Ն. Մովեսյան և Ը. Ր. Տոնյան

## ԾԱԾԿԱՍԵՐՍ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՀՅՈՒՍՎԱԾՔՆԵՐԻ ԲՋԻՋՆԵՐԻ ԱՆՀԱՍԱՐԺԵՔ ԲԱԺԱՆՍԱՆ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Ներկայումս նրապարակի վրա եղած փաստերը ցույց են տալիս, որ բաժանման ճանապարհով առաջացած բջիջները աարբեր քրակի են, կենդանական օրգանիզմների բջիջների աննամարմէք բաժանման շարքը պարզել է Ս. Ք. Լեպեշինսկայան. Բուսական օրգանիզմների բջիջների աննամարմէք բաժանման շարքն ուսումնասիրել են Կ. Յու. Կոսարյուկովան, Ե. Գ. Բրադյախայան, Գ. Ա. Գենկելը, Յա. Ն. Էլլինգսթրոմ և Վ. Վ. Սվետսկայան:

Բջիջների աննամարմէք բաժանումը մենք պարզել ենք սերկիլի պաղամսի մեջ քարային բջիջների առաջացման, ինչպես նաև արևածաղկի ճաղիարայի ճաղիակիցների և տոժուտի պտուղների վրա մագիկներ առաջանալու ժամանակ:

Սերկիլի պտուղների նասունացման պրոցեսում, բեղմնավորումից նետո որոշ ժամանակաշրջանի բնթացքում, պաղամսի բջիջների միջև մորֆոլոգիական զգալի տարբերություն չի նկատվում: Բջիջներն ուժուտ են, բաժանվում են և բաժանման նետեանքով առաջացած բջիջներն իրարից չեն տարբերվում:

Սակայն, զարգացման որոշ ժամանակաշրջանում, պաղամսի կենդանի մարմնի կանգվածում բաժանման նետեանքով առաջացած բջիջներն սկսում են իրարից տարբերվել: Բջիջներից մեկը պոժպանում է մայրական պարենխիմատիկ բջիջի առանձնատարայությանները, իսկ մյուսը զատում է քարային բջիջ: Առաջին բջիջը կամ նորից բաժանվում է, կամ առանց բաժանվելու, որոշ ժամանակից նետո ինքը զատում է քարային:

Մտածանման նեանանքով առաջացած բջիջները բնույթի մասնանշված տարրերու խյունը հույց է տալիս, որ նրանք իրարից սրակապես տարրեր են: Արևածաղկի ծաղկարույլի ծաղկակիցի զարգացման վաղ շրջանում էպիդերմիսի բջիջներն արագորեն կտրվում են և նրանց մի մասը դառնում են մազիկներ: Ընդ ամին, մեր պիսամ և ոչ մի զեպքում մենք չենք տեսել, որ էպիդերմիսի երկու իրար հարևան բջիջներ դառնան մազիկներ: Մազիկների վերածվող բջիջներից մեկը կամ մի քանիսը միշտ էլ մնում էին որպես էպիդերմիսի բջիջներ: Դա հույց է տալիս, որ բաժանման նեանանքով առաջացած երկու բջիջներից միայն մեկն է վերածվում մազիկի, իսկ մյուսը պահպանում է էպիդերմիսի մալրական բջջի առանձնահատկությունները:

Զարգացման վաղ շրջանում սամառի պտուղների մակերեսը ծածկված է էպիդերմիսի բջիջներից առաջացած մազիկներով:

Ինչպես և արևածաղկի ծաղկարույլի ծաղկակիցիների վրա, մենք ոչ մի տեղում չենք տեսել, որ էպիդերմիսի իրար հարևան բջիջներ վերածվեն մազիկների:

Նկատի ունենալով, որ արատքին էպիդերմիսի բջիջները պողի զարգացման այդ շրջանում ինտենսիվ կերպով կիսվում են, մենք կարող ենք եզրակացնել, որ այստեղ էլ, ինչպես և արևածաղկի ծաղկարույլի ծաղկակիցի վրա, մայրական բջիջն առաջացնում է մեկ հատ դասրիկ բջիջ:

Այսպիսով, մեր բերած օրինակներում մենք տեսնում ենք զարգացման հիմնական օրենքի միասնականը՝ հնի ու նորի և մարդի ու դարգացողի երկիկեզիվելու օրենքի արտահայտությունը: