

А. Г. Араратян

Ассимиляция как онтогенез живого вещества

Биогенетический закон, впервые высказанный во второй половине прошлого столетия [19] и изучаемый поныне, вытекает из эволюционного учения Ч. Дарвина. Собственно говоря, содержание этого закона, хотя и не в прямом виде, было высказано самим Дарвиным при изложении эмбриологических доказательств эволюции [8]. Высоко ценил и часто обращался к биогенетическому закону И. В. Мичурин [18]. До последнего времени проявления биогенетического закона изучались преимущественно применительно к целым организмам, животным и растениям в связи с тем, что биологов интересовала эволюция организмов от одноклеточных до наивысших. Две первоначальные ступени развития жизни, происхождение живого вещества из неживого и происхождение клеток из неклеточного живого вещества [14, 27, 28], в этом отношении изучались мало. За последние несколько лет, с легкой руки О. Б. Лепешинской, эволюционное учение включило в свою орбиту изучение второй из упомянутых ступеней, т. е. происхождения клеток из неклеточного живого вещества, что ею было истолковано в духе биогенетического закона. По вопросу о первой ступени, т. е. происхождения живого вещества из неживого или, иначе, происхождения жизни, успешные работы ведутся в наше время [23], но ученых интересует преимущественно филогенетическая сторона вопроса. Нам думается, что биогенетический закон приложим и к этой области, чем окончательно заполняется брешь, и первая ступень эволюции живого также включается в орбиту названного закона.

В настоящей статье выдвигается гипотеза об ассимиляции как онтогенезе живого вещества и разбираются некоторые вопросы, связанные с ней. Эта гипотеза базируется на ряде известных явлений и находится в соответствии с современными передовыми учениями, в которых, однако, разбираемый нами вопрос не трактуется.

В первую очередь нас интересуют представления об онтогенезе растений. Вопросы онтогенеза растений с незапамятных времен были в центре внимания хозяйствующего и мыслящего человека, которого особенно интересовало явление перехода от вегетирующего состояния к цветению и плодоношению. За последние несколько десятилетий по этому вопросу было высказано несколько гипотез, многие из которых, например, гипотеза Г. Клебса [11], оказались односторонними. Основоположником современной действенной теории онтогенеза растений является

И. В. Мичурин [18]. Преследуя цели выведения новых сортов плодовых и иных растений для определенной области нечерноземной полосы Европейской России, он столкнулся со многими сторонами биологии развития растений, в том числе также с явлениями возрастной разнокачественности. И. В. Мичуриным было установлено, что изменчивость и приспособляемость сильнее выражены в молодом возрасте, что по мере развития растения эти свойства постепенно слабеют, и что природа растения, вначале весьма лабильная, с возрастом начинает устанавливаться. В связи с этим И. В. Мичуриным было выяснено, что организмы растения оформляется под непосредственным влиянием внешней среды и именно в молодую пору своей жизни. В согласии с этими положениями находятся разделы учения И. В. Мичурина — об акклиматизации, воспитании сеянцев, подборе пар, менторе и др.

Много труда положил на изучение онтогенеза растений Н. П. Кренке [12]. Он также пришел к мысли о направленных возрастных изменениях у растений, давая своеобразные толкования, часто туманные и по сути неправильные. Кренке разработал метод ранней диагностики роста и развития растений.

Работая преимущественно с однолетними растениями, Т. Д. Лысенко развил учение И. В. Мичурина об онтогенезе растений [15]. Он создал теорию стадийного развития растений. По этой теории растение в течение своей жизни проходит ряд необратимых стадийных состояний. В каждой стадии оно требует от окружающей среды определенные, для данной стадии характерные, условия жизни и развития.

Большая работа проведена по изучению скрытых от невооруженного глаза явлений зарождения и первых фаз развития высших растений. С работой в этой области связаны имена Железнова, Цепковского, Горожанкина, Беляева, Навашина и др. [2]. В настоящее время эмбриологию растений в нашей стране продолжают изучать их ученики и последователи. Ими выяснены сокровенные явления образования и поведения микро- и мегаспор, микро- и мегagamет, процесса оплодотворения, первых фаз развития зародыша и эндосперма.

За последние два-три десятилетия проведены работы по выяснению онтогенеза клетки. Работы О. Б. Лепешинской и других показали, что клетка может возникнуть не только из уже существующей клетки, но и из неклеточного живого вещества. Даже при размножении существующих клеток новые клетки получают не путем деления, в собственном смысле слова, материнской клетки на две или другое число дочерних, а путем образования молодой клетки в недрах старой, так, что две клетки, получившиеся вследствие „деления“ одной, заведомо разновозрастны и потому разнокачественны [7].

Несомненные достижения имеются по изучению химии жизни — биохимии. Большим количеством исследований показано, что развитие организма сопровождается целым рядом направленных биохимических изменений [3, 4, 16, 17, 22]. Выяснено, что с возрастом организма

процент воды в нем уменьшается,

вязкость протоплазмы увеличивается, начинают преобладать гели над золями, вследствие чего протоплазма постепенно уплотняется,

увеличивается количество связанного азота вообще и азота белка в частности,

падает величина белкового коэффициента $\frac{\text{альбумины}}{\text{глобулины}}$.

повышается процент стабильных, малоподвижных белков,

изменяется общий характер белкового обмена,

уменьшается количество нуклеиновых кислот и меняется их состав,

увеличивается процент зольных элементов, причем особенно сильно накапливаются ионы кальция, имеющие дегидратирующее свойство,

повышается рН живого вещества,

повышается термический коэффициент ферментативных реакций,

снижается энергетический уровень организма и т. д.

Несмотря на то, что среди разных вопросов перед биохимией поставлен также „вопрос об изменении состава и свойства белка в жизненном цикле растения“ [13], тем не менее пока далеко не выяснены интимные процессы внутриклеточного промежуточного обмена белковых веществ, основных носителей жизни, так как „исследование белков цитоплазмы и клеточного сока находится еще в самой зачаточной стадии“ (там же). Методы биохимических исследований пока для этой цели весьма грубы и малоприменимы [5, 6]. Что же касается наиболее нового, изометодического метода, то хотя он открыл новые возможности, и при его помощи показано, что и „...во взрослом организме .. происходит непрерывный интенсивный распад и синтез тканевых белков“ [10], тем не менее в том виде, в каком этот метод в настоящее время применяется, пока не дал существенного сдвига в изучении интимных процессов, составляющих звенья ассимиляции белковых веществ.

По формулировке Ф. Энгельса [27, 28] жизнь—есть способ существования белковых тел, существенным моментом которого является постоянный обмен веществ со средой. Последнее явление, т. е. ассимиляция с диссимиляцией, и есть та основа, которой обуславливаются все остальные проявления жизни [28]. Само собою разумеется, что разбор сути и характерных сторон процесса ассимиляции служит ключом к пониманию многих биологических явлений.

Как известно, автотрофные и гетеротрофные растения и все животные в конечном счете строят свое тело из неживых веществ. Автотрофные организмы начинают этот процесс с усвоения неорганических веществ, готовят из них сравнительно простые органические вещества, а затем из этих „полуфабрикатов“, строят свою живую плазму, превращая их в специфическое, видовое, живое вещество. Животные и гетеротрофные растения питаются не мине-

ральными веществами, а органическими, синтезированными другими организмами. Однако большинство этих веществ, прежде чем быть ассимилированным, подвергается перевариванию, т. е. разложению на более простые составные части. Благодаря этому процессу не только повышается растворимость принятых веществ, вследствие чего и их способность проникнуть в органы и клетки питающегося организма через их оболочки, но и происходит нарушение „их видовой и тканевой специфичности“ [10], и из специфического живого вещества, характерного для того или другого вида растения или животного, образуются полностью или частично неспецифические вещества.

Нужно, однако, полагать, что в некоторых случаях сложные органические вещества все-таки воспринимаются неизменно или без больших изменений. Например, некоторые паразитные организмы (вирусы) не прибегают к предварительному перевариванию, а усваивают вещества хозяина на сравнительно низких ступенях их интеграции [24], когда специфичность веществ оформлена еще не полностью. По всей вероятности слабо изменяются некоторые вещества, которыми питается один компонент прививки за счет другого или одни органы непривитого, целостного растения за счет других органов: например, корни за счет листьев.

Образование в организме живого, специфического, породного вещества из неживых веществ по сути есть происхождение живого из неживого. Отсюда один шаг к пониманию, что ассимиляция и есть повторение процесса происхождения жизни на земле, но в сильно измененном виде, приспособленном к новым, резко различным условиям среды. В процессе ассимиляции мы усматриваем проявление биогенетического закона, т. е. повторение филогенеза в онтогенезе по отношению к живому веществу. И поэтому нам кажется, что для выяснения разных сторон вопроса о возникновении жизни на нашей планете необходимо глубоко изучить ассимиляцию, т. е. процессы питания и роста протоплазмы.

Преемственность и связь двух различных способов происхождения живого из неживого, вне организма и в организме, схематически нам представляется в следующем виде. В природе, в определенных условиях из неживых веществ возникло живое вещество, правда, после ряда подготовительных процессов [23]. Этим актом не только материя сделала скачок, поднялась на более высокую ступень развития, но одновременно остальная природа вокруг него превратилась в среду по отношению к возникшему живому веществу. Среда возникла вместе с организмом. Живой организм многими своими особенностями отмежевывается от породившей ее среды и противопоставляется ей: между ним и средой устанавливается борьба. Но, поскольку живой организм может остаться живым только в условиях обмена веществ со средой [28], то оно и впредь, за все время своего существования, бывает тесно связанным с ней, как бы составляя продолжение пос-

ледней. Организм и среда по ходу возникновения и дальнейшего существования представляют единство противоположностей, поскольку находятся в постоянной борьбе и одновременно в обоюдной зависимости друг от друга.

В дальнейшем образование живого вещества уже может происходить также по-новому — под менторством существующего живого вещества. так как последнее несет в себе возможность создавать новые массы живого вещества быстрее, энергичнее, с несравненно меньшим процентом „неудачи“ по сравнению с его образованием вне организма. Причина этого заключается в том, что для возникновения жизни вне организма необходима целая цепь предварительных звеньев развития неживой материи, должно создаться особое стечение большого количества благоприятствующих условий, в живом же организме такое сложное сочетание условий сохраняется за все время его существования, иначе оно само не может долго оставаться живым. Короче говоря, образование живого вещества вне организма протекает неорганизованно, в организме же этот процесс обладает высокой направленностью.

Как показывают новейшие исследования, некоторые простые органические вещества в естественных условиях могут образоваться также вне организма, следовательно, нужно полагать, что такие вещества синтезировались и до происхождения жизни на нашей планете [2]. Повидимому, эти вещества послужили основой для появления высокомолекулярных веществ и в том числе также белков, несущих свойство жизни. В дальнейшем появились автотрофные организмы, которые включили процесс образования упомянутых веществ в число своих функций. Этим живая природа вышла из зависимого положения в отношении снабжения простыми органическими веществами и подчинила себе этот жизненно важный процесс. Хаотичное превратилось в направленное.

Со временем условия жизни наипростейшего организма, т. е. окружающая его среда, меняются, и он бывает вынужденным приспособиться к новым условиям среды или же погибает. В связи с приспособлением к новой среде меняются характер его обмена веществ, и из одного вида живого вещества происходит другой [15]. Так возникает разнообразие живых существ. Несмотря на общность жизненных свойств всех видов живого вещества, все же каждое живое вещество с момента его возникновения обладает видовой специфичностью: нет и не может быть невидового живого вещества, живого вещества вообще.

С развитием живого вещества усложняется его онтогенез: оно уже проходит несколько ступеней прежде чем стать специфическим для данного вида на той или другой стадии развития. В подтверждение того, что живое вещество за свой онтогенез может пройти ряд звеньев, приведем следующие слова А. И. Опарина: „Углубленное изучение биологических синтезов... показывает, что сложные вещества живой материи образуются в протоплазме не сразу, не благодаря какому-либо одному, особому химическому акту, а в результате длин-

ной цепи химических превращений" [24]. Даже в самом простом из ныне живущих организмов при образовании нового живого вещества из неживого имеется ряд звеньев, проходя через которые оно претерпевает существенные изменения. Некоторые из последних несомненно носят характер рекапитуляций, повторений эволюционно ранних, примитивных ступеней развития живого вещества. Другие звенья, повидному, носят характер дополнительных, переходных, химически необходимых процессов. Из приведенных здесь высказываний явствует, что цепь онтогенетических изменений живого вещества отнюдь не нужно представлять одинаковой, шаблонной для всех организмов и на всех стадиях их развития. По всей вероятности эта цепь для каждого вида характерна и отличается по количеству и качеству звеньев.

На основании сказанного следует полагать, что на всех ступенях онтогенеза растения, на фоне обмена веществ, бок о бок существуют различные ступени развития живого вещества. Обычно таких ступеней должно быть несколько. В наипростейшем случае их можно предсказать две — старое, вполне оформленное для данного вида на соответствующей стадии развития живое вещество, и молодое, недавно возникшее живое вещество, не успевшее окончательно сложиться. Мы, для простоты, будем оперировать лишь понятиями старого и нового живого вещества и разбираться в отношениях между ними. Между названными двумя ступенями развития живого вещества имеется разница, во-первых, в отношении возраста. Кроме того, разные ступени развития живого вещества отличаются еще тем, что, как правило, образуются в различных условиях внешней и внутренней среды. Старое и молодое живое вещество в основном одной видовой природы. Само собой разумеется, что молодое живое вещество постепенно стареет, и этот процесс происходит под направляющим воздействием уже существующего старого. Но этот процесс взаимодействия происходит не без борьбы. Несмотря на то, что молодое живое вещество возникает под менторством старого, однако под влиянием измененных условий среды оно стремится не стать точно похожим на старое, оформившееся в других конкретных условиях. Таким образом, процесс ассимиляции, понятый в духе биогенетического закона, является также процессом борьбы двух противоположных состояний — старого и молодого, которые не только противопоставляются, но и составляют единство. Следовательно, единство противоположностей в процессе ассимиляции выражается не только в отношениях между организмом и средой, но и между старым и молодым живым веществом.

В борьбе между старым, относительно более установившимся живым веществом и молодым, пока еще лабильным, направляющая роль принадлежит первому, и развитие второго, по учению Мичурина, должно происходить под его непосредственным влиянием. Старое живое вещество постепенно изнашивается, так как "...во взрослом организме... происходит непрерывный распад и синтез тканевых белков" [10]. Одновременно молодое вещество стареет, переходит на более

высокую ступень развития и, в свою очередь, входит в борьбу со вновь образовавшимся живым веществом.

После сказанного пересмотрим некоторые черты упомянутых в начале статьи учений с точки зрения изложенной нами гипотезы.

Мичуринская биология учит, что стадийные изменения в онтогенезе растений происходят поступательно и необратимо. В природе именно в таком виде наблюдаются явления возрастных изменений. Воззрение это, по нашему мнению, базируется на поведении живого вещества в наиболее взрослом его возрасте в каждой данной стадии развития. И это не удивительно, так как в процессе ассимиляции доминирует более старое живое вещество, а молодое, как обладающее меньшей силой воздействия и высокой восприимчивостью, маскируется старым живым веществом. Таким образом, хотя в растении одновременно существуют и в тесной зависимости находятся как старое, так и молодое живое вещество, внешне отражаются свойства лишь старого. Собственно говоря, мы наблюдаем суммарный эффект борьбы старого и молодого в организме, в каковой борьбе превалирует старое.

Наша гипотеза находится в полном согласии с положением о необратимости стадий. Как старое, так и молодое живое вещество на любой стадии развития меняются лишь в одном направлении — к возмужалости, зрелости и старению, и никакого движения вспять в их онтогенезе не бывает — ни у старого и ни у молодого.

Кренке полагает, что растение, начиная с самых ранних пор жизни, направленно изменяется к старости. Однако он признает также, что в некоторых моментах развития растения циклически наступает омоложение. Наше представление об обязательном сосуществовании в развивающемся организме молодого и старого живого вещества ничего общего не имеет с положением Кренке, что „развитие организма есть „борьба“ и единство его старения и омоложения“ [12]. Формулировка Кренке проблематична и, по нашему мнению, неверна, так как она не исходит из основных признаков жизни: а) постоянного обмена со средой, т. е. явления ассимиляции и диссимиляции, б) поступательностью развития лишь в направлении старения. Никакого омоложения в собственном смысле слова в организме нет и не может быть: признание явления омоложения есть одна из ошибок учения Кренке. Целые организмы, каждая клетка и основа жизни — живое вещество — рождаются, развиваются, дают начало новому организму, новой клетке, новому живому веществу и умирают, но никогда не омолаживаются, т. е. не меняются в обратном направлении — от старости к молодости.

Вопросы эмбриологии растений до последнего времени изучались преимущественно с морфологической точки зрения. Лишь за последние несколько лет явления зачатия нового растения начали изучаться также физиологически и экспериментально. Физиологию с биохимией процессов эмбриологического развития растений пока можно считать

наукой будущего. Но имеющиеся факты все же позволяют делать вывод, что в яйцеклетках и спермаклетках превалирует молодое живое вещество. То же самое можно сказать и об эндосперме. Открытые за последние годы факты [1, 20, 21] говорят за то, что происходящие при образовании эндосперма процессы, по всей вероятности, ведут к превалированию молодого живого вещества над старым.

С точки зрения нашей гипотезы особенно интересны явления, открытые О. Б. Лепешинской [14] и подтвержденные рядом исследователей как над животными, так и над растительными объектами [9, 25, 26]. В работах Лепешинской и других авторов говорится о живом веществе, не упоминая о его возрасте. Однако из описаний, приводимых в упомянутых и во многих других работах, касающихся тех же вопросов, можно понять, что во всех случаях, когда речь идет о происхождении клеток из неклеточного живого вещества, об образовании ядрышек, ядер и клеток внутри старых ядер и клеток, необходимо подразумевать лишь молодое живое вещество. Старое живое вещество создает условия для возникновения и направленного развития нового, молодого, но само неспособно начать развитие заново или с какой-либо более ранней стадии. В этом отношении интересно высказывание А. И. Опарина по вопросу об образовании белков в организме: „здесь нет самовоспроизведения молекул в тесном смысле этого слова, их размножение,— здесь имеет место лишь новообразование их“ [24]. Следовательно, если из яичного желтка образуются клетки, то несомненно заключающееся в нем живое вещество является молодым. Далее, если при наложении гемоповязок рана быстро заживает, то этот процесс также нужно объяснить образованием молодого живого вещества. И при зарождении новых побегов и корней [26], и при возникновении новых растений на листе бегонии [9] нужно полагать предварительное накопление молодого живого вещества. По всей вероятности, то же самое можно сказать о сращении компонентов прививки—подвоя и привоя: прежде чем произойдет сращение двух компонентов должно образоваться молодое живое вещество.

Как О. Б. Лепешинская, так и другие авторы, изучавшие происхождение клеток из неклеточного живого вещества, описывают ряд переходных фаз, которые ими исследуются преимущественно морфологическим методом. Иногда определяется рН среды и наличие нуклеиновых кислот. Конечно, эти данные весьма ценны, так как с их помощью выясняются некоторые физиологические стороны живой протоплазмы. Но они все же недостаточны для проведения параллели между морфологическими и физиолого-биохимическими процессами. Последние изучены пока весьма слабо и являются самым узким местом при решении вопросов, связанных с развитием живого вещества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров В. Г. и Александрова О. Г. К физиологии зародышевого мешка. Труды БИН, серия VII, Морфология и анатомия растений, вып. III, 1952.
2. Баранов П. А. История эмбриологии растений, М.—Л., 1955.
3. Белозорский А. Н. Нуклеопротеиды клеточного ядра и цитоплазмы. Совещание по белку, 1948.
4. Благовещенский А. В. Биохимические основы эволюционного процесса у растений, М.—Л., 1950.
5. Блодуш Э. Основы динамической биохимии, И. Л., 1941.
6. Гауровиц Ф. Химия и биология белков, И. Л., 1953.
7. Генкель П. А. О физиологической неравноценности разделившихся клеток у некоторых одноклеточных организмов, Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. биол., LI, вып. 5, 1947.
8. Дарвин Ч. Происхождение видов, Москва, 1952.
9. Завадский К. М. О новообразовании меристематических клеток при вегетативном размножении растений листьями. Сб. Новые данные по проблеме развития клеточных и неклеточных форм живого вещества, Москва, 1954.
10. Збарский Б. И., Иванов И. И., Мардашев С. Г. Биологическая химия, 1954.
11. Клебс Г. Произвольные изменения растительных форм, Москва, 1905.
12. Кренке Н. П. Теории циклического старения и омоложения растений, Москва, 1940.
13. Кретович В. Л. Белковый обмен высшего растения. Совещание по белку, 1948.
14. Лепешинская О. Б. Происхождение клеток из живого вещества и роль живого вещества в организме, Москва, 1950.
15. Лысенко Т. Д. Агробиология, Москва, 1948.
16. Медведев Ж. А. Проблема самообновления и старения внутриклеточных белков. Успехи совр. биол., т. XXXIII, вып. 2, 1952.
17. Медведев Ж. А. Процессы обновления и изменения нуклеиновых кислот в организме. Успехи совр. биол., т. XXVI, вып. 2(5), 1953.
18. Мичурин И. В. Сочинения, т. 1, 1948.
19. Мюллер Ф., Генкель Э. Основной биоэнергетический закон, М.—Л., 1940.
20. Навашин М. С. О живом веществе при процессе воспроизведения у растений. Сб. Новые данные по проблеме развития клеточных и неклеточных форм живого вещества, Москва, 1954.
21. Навашин М. С., Герасимова-Навашина Е. Н., Яковлев М. С. О роли неклеточного живого вещества в процессе воспроизведения у растений. Известия АН СССР, серия биол., 5, 1952.
22. Нагорный А. В. Проблема старения и долголетия, Харьков, 1940.
23. Опарин А. И. Возникновение жизни на Земле, М.—Л., 1941.
24. Опарин А. И. Белок как основа жизненных процессов, Совещание по белку, 1948.
25. Элленгорн Я. Е., Глущенко И. Е., Афанасьева А. С. Некоторые вопросы генезиса растительной клетки. Известия АН СССР, серия биол., 5, 1951.
26. Элленгорн Я. Е., Жоронкин И. М. О размножении клеток и онтогенезе ядер в процессе развития корешков из чечевичек на стеблях черной смородины и ивы, Известия АН СССР, серия биол., 5, 1951.
27. Энгельс Ф. Анти-Дюринг, 1952.
28. Энгельс Ф. Диалектика природы, 1952.

Ա. Գ. Արարատյան

ԱՍԻՄԻԼՅԱՑԻԱՆ ՈՐՊԵՍ ԿԵՆԴԱՆԻ ՆՅՈՒՅԻ ՕՆՏՈԳԵՆԵՋ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ի Մ

Ի՞նչ հայտնադարձման ժամանակից սկսած բիրտգենետիկական օրենքը կիրառվում էր միայն ամբողջական օրգանիզմների նկատմամբ՝ միարժիպներից մինչև բարձրագույն օրգանիզմները: Վերջին երկու տասնամյակի ընթացքում այդ օրենքն սկսեց կիրառվել նաև անբջջային կենդանի նյութից բջիջներ առաջանալու նկատմամբ: Կենդանի աշխարհի զարգացման ամենանախնական աստիճանը՝ կենդանի նյութի առաջացումը կամ կյանքի ծագումը լայն ուսումնասիրությունների նյութ է հանդիսանում, սակայն այդ հարցը քննվում է միայն ֆիլոգենետիկական տեսակետից: Բիրտգենետիկական օրենքը գեա իր կիրառումը չէր գտել կենդանի նյութի առաջացման հարցի վերաբերմամբ:

Մենք գտնում ենք, որ կենդանի նյութի առաջացումը կամ կյանքի ծագումը նույնպես ենթակա է բիրտգենետիկական օրենքին: Ասիմիլյացիան հենց կենդանի նյութի օնտոգենեզն է, որի ընթացքում կրկնվում է նրա ֆիլոգենեզը:

Ինչպես հայտնի է, բոլոր ավատորոֆ օրգանիզմները սնվում են անկենդան նյութերով: Նրանց մեջ սկզբում հանքային նյութերից ստեղծվում են պարզ օրգանական նյութեր, որոնցից հետագայում սինթեզվում են բարձր մոլեկուլային նյութեր, այդ թվում նաև սպիտակուցներ: Հետերոտրոֆ բույսերը և բոլոր կենդանիները սնվում են այլ օրգանիզմների պատրաստած նյութերով: Նրանք այդ սնունդը նախապես քայքայում են և վերածում պարզ, ոչ-սպեցիֆիկ նյութերի և ապա միայն յուրացնում գրանք:

Ասիմիլյացիան կատարվում է հաջորդական օգակներով, որոնցից մի քանիսը մեր կարծիքով, հանդիսանում են ռեկապիտուլյացիաներ, այսինքն՝ կենդանի նյութի էվոլյուցիայի նախնական աստիճանների կրկնություններ:

Պրոտոպլաստայի մեջ միաժամանակ գոյություն ունեն կենդանի նյութի զարգացման մի քանի աստիճաններ: Պարզագույն գեպքում այդ աստիճանները երկուսն են՝ երիտասարդ և հին կենդանի նյութ: Համաձայն Միչուրինի ուսմունքի, գերիշխողը երկրորդն է, որի ազդեցության տակ գտնվում է երիտասարդ կենդանի նյութը:

Ըստ մեր հիպոթեզի՝ բույսի օնտոգենեզը երիտասարդ և հին կենդանի նյութերի փոխնարարելության գումարային էֆեկտն է: Մեր պատկերացումը երիտասարդ և հին կենդանի նյութերի համատեղ գոյություն մասին ոչ մի կապ չունի կրենկեի այն արտահայտություն հետ, որի համաձայն օրգանիզմի զարգացումը երիտասարդացման և ձերացման պայքարի արդյունք է: Ազդեցիկ իմաստով երիտասարդացում գոյություն չունի:

Բոլոր գեպքերում, երբ խոսում են կենդանի նյութից նորագոյացումներ տեղի ունենալու մասին, պետք է հասկանալ, որ խոսքը վերաբերում է երիտասարդ կենդանի նյութին: