

ЭВОЛЮЦИОННАЯ ТЕОРИЯ

М. Г. Туманян, действ. член АН Арм. ССР

Новое звено в эволюции кукурузы

(Представлено 19 XII 1946)

При изучении процессов формообразования у растений нами ранее было установлено, что существует вполне определенно направленная изменчивость, которая проходит в онтогенезе растений в связи с более или менее резкими изменениями воздействий среды. Было отмечено, как регулированием воздействий во времени, от одной формы, в процессе перестройки, можно получить другую, отличающуюся от исходной целым комплексом новых признаков. Это сильнее всего вызывается у растений гетерозиготных.

Так, соответствующим регулированием сроков сева и заменой одного комплекса воздействий—другим, от зубовидной кукурузы—*Z. m. indentata* были получены формы кремнистой—*Z. m. indurata*, от которой в свою очередь были выделены формы третьей группы—рисовой кукурузы—*Z. m. everta* (¹).

Таким образом, гетерозиготное растение, каким является кукуруза, под воздействием внешних условий, в зависимости от их характера, в соответствии с особенностями наследственной структуры, дает ряд форм, которые наследственно могут быть закреплены с помощью отбора.

В дальнейшем, при изучении формообразовательных процессов в измененных условиях среды, были установлены новые, исключительно интересные положения. Оказалось, что при определенных условиях, вполне закономерно, появляются новые, необычные формы кукурузы с разветвленными початками; разветвленность бывает выражена в различной степени,—от слабого, скрытого раздвоения стержня, до сильного разветвления всего стержня и початка, в общем похожего скорее на метелку сорго, чем на кукурузу. Такая соргоподобная кукуруза бывает покрыта мелкими, совершенно круглыми, стекловидными, или наоборот, крахмалистыми зернами, которые в конечных частях разветвлений постепенно уменьшаются в размерах. Не все разветвления в одинаковой степени покрыты зернами, на некоторых участках, в особенности в

верхушечных частях, они отсутствуют, вследствие наличия большого количества стерильных цветков.

Соргоподобная кукуруза имеет сильно удлинённые нити, которые, разрастаясь, придают этим образованиям причудливые очертания; вследствие густого покрова нитей, на таких метелках часто бывает очень мало зерен.

На первый взгляд кажется, что по своей форме и общему облику эти ветвистые образования не имеют ничего общего с кукурузой и напоминают скорее сорго, или вернее начальную стадию формирования сорго. *Поэтому было-бы правильнее рассматривать его, как новое, еще не установившееся, промежуточное звено между кукурузой и сорго, возникшее в онтогенезе кукурузного растения, под непосредственным влиянием измененного комплекса внешних воздействий, стимулирующих процессы „распада“ початка.*

Эти положения были подтверждены повторным экспериментальным получением целого ряда промежуточных форм растений переходного типа от кукурузы к сорго, одни из коих стоят ближе к кукурузе, другие—к сорго.

Вполне понятно, что такая перестройка одного организма в другой может произойти только под влиянием более или менее сильных воздействий, вызывающих глубокие потрясения в онтогенезе растения, в итоге чего, наряду с основными типами, возникают всякого рода отклонения и аномалии, некоторые из которых передаются по наследству, на что в свое время обратил внимание еще Дарвин ⁽¹⁾.

Изучение условий возникновения соргоподобных образований методом регулирования внешними воздействиями или замены одного климатического комплекса воздействий—другим, следующим за ним в непрерывной цепи, комплексом сезонно-сменяющихся явлений, дало возможность установить ряд новых закономерностей в их формировании и наследовании.

1. Оказалось, что чаще всего и наибольший процент соргоподобных образований дает кремнистая кукуруза, затем—лопающаяся; у зубовидной кукурузы они не замечены: повидимому для этого она должна пройти еще соответствующий этап в развитии, т. е. перестроиться в кремнистую.

2. В пределах кремнистой группы, ветвящиеся початки особенно хорошо заметны у смешанных, гибридных форм, приближающихся к типу „Бурлей-каунти“, с различной окраской и величиной семян на одном и том же початке. Эти гетерозиготные, с расщатанной наследственностью, формы реагируют особенно сильно на изменения внешних условий.

3. Ветвистость возникает чаще всего у растений с протогиническим, или приближающимся к нему, типом цветения; у них вместо мужского соцветия—метелки, на самой верхушке стебля появляется женское, в виде разветвленного початка. Как известно, образование початка у кукурузы, по представлениям ряда исследователей [Блярингем,

Бенто-де Теледо, Комаров ⁽¹⁾ и др.] происходит в итоге появления фасциации плодущей метелки растения типа теосинте—*Euchlaena mexicana*, который является обычным спутником кукурузы в Мексике. В данном же случае имеют место процессы обратного порядка, когда путем появления де-фасцицированного початка возникает соргоподобное растение. У таких растений в большинстве случаев боковых початков не образуется.

С другой стороны имеются случаи, когда соргоподобные формы образуются в процессе трансформации, т. е. полной или частичной перестройки андрогенных соцветий в женские. В этом случае получается впечатление, что изменением характера внешних воздействий можно регулировать процессы формирования пола у растений.

4. Важнейшим моментом, бросающим свет на процессы формирования сорговидной кукурузы, является то обстоятельство, что эти ветвистые формы чаще всего возникают на вторичных побегах, при кущении главного стебля. На наш взгляд это следует объяснить тем, что в связи с изменениями возраста и более поздним сроком появления побегов в сильной степени изменяется характер обмена; в частности перенос этих процессов в условия короткого дня второй половины лета стимулирует процессы роста и развития и способствует более быстрому прохождению обменных реакций. Повидимому в этих условиях имеет место сильное накопление определенных групп ростовых веществ, с иной, более активной физиологической реакцией, что способствует более быстрому и интенсивному формированию новообразований, к которым относятся: сильное разветвление стеблей, появление разветвленных сорговидных початков, разрастание и удлинение столбиков-нитей, необычно сильное развитие на початках цветковых пленок, в итоге чего возникает совершенно новый тип кукурузы—пленчатой—*Z. m. tunicata*, у которой каждое зерно в отдельности закрыто пленкой. Некогда эту мутационную форму ошибочно принимали за дикого сородича кукурузы. Под влиянием этих-же ростовых веществ, в условиях короткого дня имеют место процессы превращения колоса в метелку, процессы, ведущие к формированию полиплоидных или гаплоидных образований и т. д.

Можно указать еще на ряд подобных образований, возникших в итоге переноса растений в новые, необычные для них условия развития. Нам представляется, что появление сорговидной кукурузы происходит благодаря быстрому прохождению обменных реакций, когда за неимением условий для формирования пыльниковых (мужских) соцветий, как-бы выпадает целый этап в развитии кукурузного растения, вследствие чего образуются только женские соцветия, правда в той или иной степени деформированные.

5. Необходимо отметить, что образованию соргоподобных растений, в известной степени благоприятствуют и почвенные условия. Так, на малоплодородных, песчанистых, почвенных разностях в 1944 г. при посеве кремнистой желтой кукурузы в средних числах июля—было полу-

чено много мелких, карликовых растений 40—60 см высоты, с сильно разветвленными голыми початками на верхушке; меж тем на плодородном участке ветвистых форм было очень мало. Поэтому, на песчаных почвах, где отсутствуют условия для нормального питания и роста, часто не образуется андрогенных соцветий и, минуя эту стадию, растения развивают сразу женские соцветия, но не обычного початочного типа, а с сильно разветвленным стержнем, как у представителей рода сорго.

Переходя к вопросу о наследовании признака ветвистости и возможности фиксирования соргоподобных растений, должен отметить, что опыты, проведенные в этом направлении, дали вполне положительные результаты. Так, семена с одного разветвленного початка, полученного в 1944 г. от июльского посева кремнистой кукурузы—типа „Бурлей-каунти“, были высеяны в 1945 г. на Ереванской экспериментальной базе; высев произведен в 3 срока, с месячными промежутками между ними (май, июнь, июль).

Этим путем намеревались установить комплекс, наиболее благоприятствующий удержанию подобных, ветвистых образований.

В итоге: при майском посеве было получено 9⁰/₀ соргоподобных початков, при июньском—4⁰/₀, июльский посев в условиях 1945 г. не дал ветвистых початков.

В климатических условиях 1946 г. во втором поколении была получена следующая картина: при посеве 17 VI сорговидные початки составляли 41⁰/₀ (к сорговидным были отнесены также початки, возникшие на мужских соцветиях); при посеве через месяц, т. е. 17 VII—22,5⁰/₀. Среди сорговидных кукуруз было выделено 2 типа.

1-ый тип—сюда отнесены растения, у которых главный стебель заканчивается верхушечной метелкой, с большим числом разветвлений усаженных мелкими округлыми зернами; зерна различной окраски и величины, в конечных частях разветвлений их нет. Пыльниковые цветки в большинстве отсутствуют, нити хорошо развиты. Растения небольшие, достигают высоты 50—100 см. Они возникают в процессе кущения главного стебля, на вторичных, позднее появившихся стеблях. Опыление, по видимому, перекрестное—от соседних растений с пыльниковыми соцветиями (см. рис.).

2-ой тип—растения, у которых мужские соцветия, на ряду с пыльниковыми цветками, несут на себе, в осевой части, голый початок, построенный аналогично пыльниковому колосу, густо усаженный мелкими, округлыми зернами; они расположены вразброс, параллельность рядов нарушена. Помимо этого, нередко, в нижней части метелки имеются отдельные участки с зернами.

Растения сравнительно более высокие; в посевах составляют около 50⁰/₀ от общего количества сорговидных растений. В отношении наследования сорговидных форм были установлены следующие положения.

Признак ветвистости початка наследуется; количество их с каждым годом или с каждой новой генерацией возрастает. Июньский посев дает больше ветвистых форм, чем июльский срок сева. В первом слу-



чае среди сорговидных растений преобладал 1-ый тип соцветия, стоящий ближе к сорго, во втором—2-ой тип. В конечном итоге не подлежит сомнению, что регулированием внешними воздействиями, с помощью сроков сева, и пользуясь методическим отбором, можно закрепить эти направленно полученные формы, представляющие промежуточное звено между кукурузой и сорго. Повидимому пути эволюции кукурузы шли через эти переходные формы и в соответствующих условиях привели к формированию растений типа сорго. Весьма вероятно, что для развертывания подобного рода процессов наиболее благоприятные условия имелись в районах, тяготеющих к поясу пустынь (Судан, области на юг от Каира и т. д.), где господствует культура сорго. Не здесь ли кроется разгадка старого спора, на котором оста-

навливается в своей работе Декандоль⁽³⁾ относительно американского происхождения кукурузы,—не возделывалась ли она еще задолго до открытия Америки в странах Старого Света? Повидимому, в свете установленных выше фактов, спор этот может быть разрешен более правильно. Этому вопросу посвящается отдельное исследование.

Таким образом, изучение предложенным нами методом формообразовательных процессов у растений дало возможность подойти к решению ряда общебиологических вопросов. Сюда относятся вытекающие из настоящей работы проблемы: установление процессов видообразования и родообразования у растений, регулирование процессов формирования пола, направленная переделка природы растений для получения более ценных, высокопродуктивных форм и т. д.

Институт земледелия
Академии Наук Арм. ССР
Ереван, 1946, ноябрь.

Մ. Գ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆ

Եզրույթացորենի էվոլյուցիայի մի նոր օգտակ

Փոփոխելով արտաքին պայմանների ազդեցությանը ժամկետային ցանքի միջոցով ստացված են եզրույթացորենի մի շարք նոր ձևեր: Այսպես՝ առաջացան եզրույթացորենից—*Z. m. indentata* ստացված է կարծր եզրույթացորենը—*Z. m. indurata*, իսկ վերջինից՝ բրնձի—*Z. m. everta*.

Հետազոտված, որով արտաքին պայմանների ազդեցության տակ, ստացված է ճյուղավոր, սորգոյանման եզրույթացորեն, որը, էվոլյուցիոն պրոցեսի տեսանկյունով, հանդիսանում է եզրույթացորենից դեպի սորգո՝ անցնող մի օղակ:

Այսպիսով, բույսերի ձևաաղացման պրոցեսների ուսումնասիրության մեր կողմից առաջադրված մեթոդը հնարավորություն է տալիս ընդհուպ մոտենալու մի շարք պրոբլեմների լուծման, ինչպես են՝ բույսերի տեսակների և ցեղերի առաջացման հարցը, սեռի սեռացումը, բույսերի վերակառուցման պրոբլեմը՝ արժեքավոր ձևեր ստանալու համար, և այլն:

M. G. Tumanyan

A New Link in the Evolution of Maize

By external influence control with the help of alteration of sowing dates several new forms of maize plant have been obtained: from the dent-like maize *Z. m. indentata*—the flinty *Z. m. indurata*, from the latter one—the ricy *Z. m. everta*.

Later on, under perfectly definite conditions, the branchy sorghum-like maize, representing a new transitional link from the maize to the sorghum, has been obtained and hereditary consolidated.

Thus, a studying of species formative processes by the method, proposed by us provides a solving of such questions as: 1) an establishment of species and genus formative processes in plants, 2) a control of sex formative processes, 3) a directed alteration of plant nature to obtain more valuable, higher productive forms.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чарльз Дарвин. Изменения животных и растений под влиянием одомашнивания, 3, кн. 1. Москва—Ленинград, 1928.
2. Альфонс Декандоль. Местопроисхождение возделываемых растений, 1885.
3. В. Л. Комаров. Происхождение культурных растений. Москва—Ленинград, 1931.
4. М. Г. Туманян. ДАН Арм. ССР, 1, № 3, 1944.