

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Г. М. ПСАРЕВ

О ФИЗИОЛОГИЧЕСКОМ ХАРАКТЕРЕ ВЛИЯНИЯ УДАЛЕНИЯ МУЖСКИХ СОЦВЕТИЙ (султанов) У КУКУРУЗЫ

(Представлено академиком А. А. Рихтером 5 XII 1938)

Вопрос о влиянии удаления мужских соцветий у кукурузы неоднократно подвергался обсуждению в экспериментальной литературе по преимуществу с двух точек зрения: во-первых, с целью выяснения морфологического характера и генетической природы тех аномалий, которые происходят у кукурузы под влиянием травматического повреждения верхушки растения⁽¹⁾, и во-вторых, с целью установления эффективности удаления мужских соцветий, именуемых султанами, на продуктивность кукурузного растения⁽²⁾ и др.).

Изучение последней стороны этого вопроса получило и наиболее широкое распространение в агрономической литературе. Однако, несмотря на сравнительно большую давность экспериментальной работы в этом направлении, ряд важнейших вопросов, связанных не только с теоретической, но и практической стороной приема удаления султанов, до сего времени не получил удовлетворительного разрешения, и остается нерешенным один из основных практических вопросов о влиянии удаления султанов на продуктивность кукурузы.

Литература по физиологическому изучению явлений, возбуждаемых операцией удаления мужского соцветия, крайне скудна. В большинстве случаев исследователи^(2, 3) самую операцию по удалению султанов именуют кастрацией и повидимому склонны проводить некоторый параллелизм между явлениями, вызванными удалением цветов у растений, и кастрацией у животных. Экспериментальными работами группы советских исследователей^(4, 5, 6, 7, 8, 9) по выяснению роли листа в половом развитии растения установлено, что регулятивная функция в области половой активности растения принадлежит жизнедеятельности зеленой ткани растения, листа, а не половым органам растения. Поэтому теоретическая основа процессов, вызванных у растений удалением цветов, и в частности у кукурузы удалением мужского соцветия, является иной, чем явлений в животном мире, связанных с удалением половой железы.

Для того, чтобы лучше понять физиологический характер процессов, вызванных удалением мужских соцветий, необходимо представить себе присущие кукурузе особенности в расположении половых органов. Кукуруза является однодомным растением, несущим раздельнополые цветы. Будучи собраны в колоски различной формы, цветы эти расположены в различных частях растения: мужские колоски, собранные в метелку,

заканчивают собой развитие верхушки осевого органа—стебля; женское соцветие, состоящее из колосков, собранных в початок, является боковым пазушным органом.

В исследованиях, посвященных этому вопросу, имелось в виду выяснить: 1) какое влияние оказывает удаление мужского (верхушечного) соцветия на рост и развитие женского соцветия, являющегося боковым пазушным органом; 2) каков физиологический характер происходящих под влиянием удаления султанов изменений в поведении растения и 3) возможная теоретическая интерпретация анализируемого явления.

Данное исследование предполагает рассмотреть материалы, освещающие первые два вопроса.

Измлагаемые здесь опыты проводились в вегетационных сосудах, вмещающих по 9.5 кг воздушно-сухой почвы. В каждом сосуде выращивалось по одному растению. Здесь приводятся результаты лишь части опытов, проведенных в различное время, начиная с 1936 г.

Операция удаления мужского соцветия производилась в два срока, соответствующих двум периодам развития верхушечного соцветия. Первое удаление мужского соцветия производилось в возможно ранний период развития этого соцветия, а именно, когда верхушечный конус нарастания стебля уже вполне ясно дифференцировался в генеративный орган. Внешне у большинства испытываемых сортов это определялось по началу удлинения нижних междоузлий стебля.

Удаление мужского соцветия в этом случае осуществлялось путем вырезания скальпелем из стебля вполне дифференцированного верхушечного соцветия. Эта операция обычно сопровождалась значительным повреждением стебля и листьев.

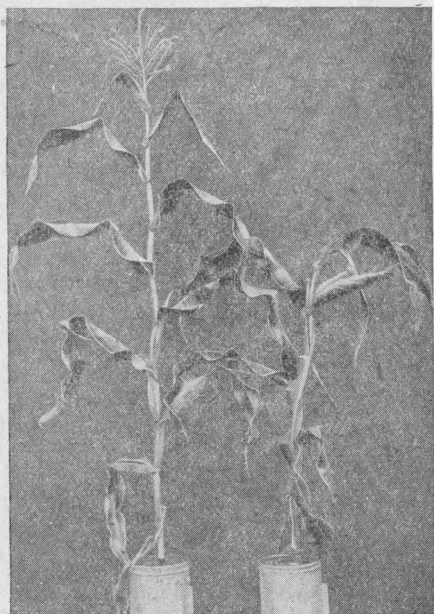
Таблица 1

Результаты фенологических наблюдений за оперированными растениями

Сорта кукурузы и варианты опыта	Продолжительность фаз развития в днях			
	От всходов до начала цветения мужского соцветия	От всходов до выбрасывания нитей (цветение женского соцветия)	От выбрасывания нитей до полного созревания	От всходов до полного созревания
В 1936 году:				
1. Миннезота 13 экстра				
а) удаление соцветия в 1-й срок	—	58.25	41.0	99.25
б) » » во 2-й срок	—	55.25	41.0	96.75
в) контроль	59.1	62.10	36.7	98.8
2. Терская белая № 400				
а) Удаление соцветия в 1-й срок	—	57.0	44.75	101.75
б) » » во 2-й срок	—	52.2	40.40	96.6
в) контроль	59.6	63.15	35.07	98.2
3. Лиминг				
б) удаление соцветия во 2-й срок	—	69.0	38.25	107.25
в) контроль	70.1	77.0	43.58	120.58
В 1937 году:				
4. Миннезота 13 экстра				
а) удаление соцветия во 2-й срок	—	53.2	40.8	94
б) контроль	53.4	55.2	38.8	94

Удаление мужского соцветия во второй срок осуществлялось руками в период, когда метелка мужских колосков только что показывалась из влагалища листа.

Тщательными наблюдениями за поведением оперированных и контрольных растений установлено, что удаление мужского соцветия вызывает у кукурузы значительные изменения в поведении растения, проявляющиеся прежде всего в развитии и росте женского соцветия, в окраске и явлении пожелтения и старения листьев. Как видно из данных опытов 1936 и 1937 гг., приведенных в табл. 1, появление рылец пестика (нитей) у оперированных растений наступает на несколько дней раньше контрольных растений; так например, у Миннезоты 13 экста в разных опытах



Фиг. 1.



Фиг. 2.

ускорение замечалось от 2 до 7 дней, у Терской белой № 400—от 6 до 11 дней и у Лиминга до 8 дней.

В связи с тем, что многим сортам кукурузы в естественных условиях произрастания присущ интервал различной продолжительности между временем цветения мужских и женских цветов, удаление мужского соцветия, ускоряя появление женского соцветия, сближает сроки цветения обоих соцветий у разных растений и обеспечивает таким образом лучшее оплодотворение женского соцветия и более быстрое дальнейшее развитие початка.

Подтверждением последнего положения может служить изображение двух растений (фиг. 1), из которых у одного султан был удален в 1-й срок.

Однако, несмотря на более быстрое развитие початка у опытных растений, продолжительность периода от появления нитей до полного созревания початка и растения в целом у опытных растений по сравнению с контрольными была несколько большей, что определялось более медленными темпами созревания оперированных растений. Замедление темпов созревания у последних, как замечено, связано с более интенсивной жизнедеятельностью и большей долговечностью листьев опытных растений. Совершенно

закономерным для оперированных растений является то, что листья у них в период созревания обладают более интенсивной окраской и что процесс пожелтения и старения у них наступает на несколько дней позже в сравнении с контрольными растениями.

Наряду с ускорением развития и роста женского соцветия удаление мужского (верхушечного) соцветия может вызывать на одном и том же стебле появление нередко нескольких женских соцветий. У некоторых оперированных в 1-й срок растений отмечалось образование до 8 женских соцветий (фиг. 2).

Как видно из приведенных данных, раннее удаление мужского соцветия стимулирует у кукурузы развитие и рост женских соцветий, являющихся боковыми пазушными органами. Удаление султанов в ранний период развития его вызывает у кукурузы таким образом изменения, вполне сходные по своему физиологическому характеру с теми явлениями у других растений, которые возбуждаются у них при удалении (декапитации) вегетативных верхушек. Последние явления относятся в соответствующей экспериментальной физиологической литературе к коррелятивным процессам, обусловливаемым коррелятивной зависимостью в росте и развитии осевого и боковых пазушных органов растения (¹⁰, ¹¹ и др.). Внешнее различие первых и последних заключается в том, что при декапитации вегетативных верхушек стимулируется рост вегетативных боковых побегов; у кукурузы же при удалении мужского соцветия стимулируется рост и развитие женских генеративных органов.

В заключение необходимо рассмотреть данные, иллюстрирующие влияние индуцированных операцией удаления мужского соцветия процессов на продуктивность зерна у кукурузы.

В связи с тем, что в дальнейшем предполагается сделать более подробное освещение этого вопроса, здесь приводится лишь часть данных о сравнительной продуктивности опытных и контрольных растений, взятых из опыта 1937 г. Удаление мужских соцветий в данном опыте производилось руками в момент, когда они только что показывались из влагалища листа. Опыт производился с сортом кукурузы Миннезота 13 экстра.

Таблица 2

	Урожай початков в среднем на 1 растение		Урожай зерна в среднем на 1 растение			Абсолютный вес 1 000 зерен в г
	Число початков	Вес в воздушно-сухом состоянии в г	Число зерен	Воздушно-сухой вес в г	В % к контролю	
Контрольные растения . .	1	105.14	436.8	89.55	100	240.7
Оперированные растения .	1	119.18	478.6	97.81	109.2	247.7

Как видно из приведенных цифр, повышение продуктивности зерна, получающееся у кукурузы под влиянием удаления мужского соцветия, происходит в результате: а) увеличения числа зерен и б) повышения абсолютного веса зерна.

Данное исследование, ставящее перед собой целью выяснение физиологического характера процессов, вызванных у кукурузы ранним удалением мужского соцветия, позволяет высказать следующие выводы.

1. Кукурузное растение, имея раздельнополые цветы, по месту расположения их на стебле представляет следующие особенности: а) мужское соцветие, собранное в виде метелки, является верхушечным соцветием и таким образом заканчивает собой рост осевого органа; б) женское соцветие, собранное в виде початка, является боковым пазушным органом.

2. Удаление мужского (верхушечного) соцветия, производимое в данных опытах в ранний период развития последнего в два следующих срока: а) вскоре после образования на верхушке зачаточного соцветия и б) в момент появления его из влагалища листа, оказывает значительное влияние на поведение кукурузного растения.

3. Влияние раннего удаления верхушечного соцветия проявляется, во-первых, в значительном ускорении времени появления женского соцветия: рыльца пестика (нити) у оперированных растений, как правило, появляются на несколько дней раньше контрольных растений; во-вторых, в образовании часто нескольких (иногда до 8) женских соцветий, в особенности при условии самого раннего из примененных в данном исследовании сроков удаления мужского соцветия.

4. Раннее удаление мужского соцветия ускоряет последующее развитие початков, связанное с формированием и наливом зерна, но несколько задерживает процессы созревания растения, что повидимому определяется более активной жизнедеятельностью листьев оперированных растений.

5. Раннее удаление верхушечного соцветия задерживает разрушение зеленых пигментов в листьях и тем самым замедляет время наступления процессов старения и отмирания последних.

6. Удаление мужского соцветия, производимое в период появления его из влагалища листа, оказывает положительное влияние на продуктивность зерна у кукурузы. Прирост урожая зерна происходит в основном в результате, во-первых, увеличения числа зерен в початке и, во-вторых, повышения абсолютного веса зерна.

7. По своему физиологическому характеру изменения, вызываемые у кукурузы ранним удалением мужских соцветий, относятся к процессам, которые определяются коррелятивной зависимостью в росте и развитии осевого и боковых пазушных органов.

Лаборатория агрофизиологии
Кубанской опытной станции зернобобовых культур.

Поступило
8 XII 1938.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. Кулешев, Труды Бюро по прикладной ботанике, 5 (102) (1917).
² И. Е. Кинзерский, Журнал опытной агрономии Юго-востока, VII, II (1919).
³ В. Тарановская, Журн. опытной агрономии, XXIII, 2 (1927). ⁴ Б. С. Мошков, Соц. растениеводство, 17 (1936). ⁵ Б. С. Мошков, Соц. растениеводство, 19 (1936). ⁶ Г. М. Псарев, Советская ботаника, 3 (1936). ⁷ М. Х. Чайлахян, ДАН, III, 2 (1936). ⁸ М. Х. Чайлахян, ДАН, III, 9 (1936).
⁹ М. Х. Чайлахян, Гормональная теория развития растений, 198 (1937).
¹⁰ R. Show, *Annales of Botany*, 39, 156 (1925). ¹¹ C. F. M o r e l a n d, *Cornell Univ. Agric. Exp. Sta.*, 167 (1934).