

О ПЕРЕКРЕСТНОМ ОПЫЛЕНИИ У РАСТЕНИЙ- САМООПЫЛИТЕЛЕЙ, ВЫРАЩЕННЫХ ИЗ ОБЛУЧЕННЫХ СЕМЯН

Т. ОРАВ

В последние годы в работах, освещающих результаты исследования мутагенного действия ионизирующих излучений, появились данные, показывающие, что у нормально самоопыляющихся растений в M_1 -поколении, выращенном из облученных семян, нередко встречаются случаи перекрестного опыления. Более подробно этим вопросом занимались Р. Кальдекотт, Х. Стивенс и Б. Робертс (Caldecott и др., 1959), наблюдавшие это явление у овса. Облученные семена в их опытах высевались как в строгой изоляции, так и вместе с другими сортами. Потомство обоих вариантов изучалось по устойчивости к ржавчине. У растений, выращенных в условиях строгой изоляции, отмечались лишь редкие устойчивые к ржавчине мутации. В то же время при выращивании M_1 вместе с другими устойчивыми к ржавчине сортами отмечалось появление большого количества устойчивых форм. Авторы делают вывод, что причиной появления устойчивых форм является перекрестное опыление.

Подобные же явления наблюдали у озимого ячменя Х. Гауль и Л. Миттельштеншейд (Gaul, Mittelstenschaid, 1960). Растения M_1 многогранного ячменя выращивались по соседству с двугранным ячменем. В M_2 высевались отдельно семена полустерильных колосьев и семена фертильных колосьев (имевших 85—100% колосков с семенами). В потомстве полустерильных колосьев отмечено 9,8% форм, промежуточных между много- и двугранной. В потомстве фертильных колосьев промежуточных форм было всего лишь 1,8%. Авторы пришли к выводу, что индуцированное облучением перекрестное опыление у самоопыляющихся культур связано со стерильностью собственной пыльцы. Вследствие стерильности пыльцы самоопыление невозможно, и оплодотворение происходит лишь после того, как цветки открываются и на рыльце попадает фертильная пыльца с других растений.

В 1958 г. автор настоящего сообщения высевал на Харкуской опытной базе Института экспериментальной биологии АН ЭССР по соседству облученные семена сортов яровой пшеницы 'Московка 48', 'Диамант', 'Каука' и 'Лютесценс 62'. Облучение производилось дозами в 5 000, 10 000, 12 000 и 15 000 г γ -лучей Co^{60} (Орав, 1960). Здесь же рядом были посеяны семена от M_1 сорта яровой пшеницы 'Саррубра'. В 1959 г. высевалось M_2 и в 1960 г. M_3 сортов, облученных в 1958 г.

Среди M_2 , полученного от семян сорта 'Диамант', облученных дозой 12 000 г, встречались растения с удлинненными остьями, которые придавали части колосьев сходство с колосьями сорта 'Московка'. Остистых колосьев было 1,08% от общего числа выросших растений данного ва-

рианта. Все эти формы наблюдались в 1959 г. среди растений, выращенных от смеси семян M_1 урожая 1958 г. Полученные от них семена в 1960 г. высеяны не были. Высеивались семена от аналогичного варианта, где семена в 1958 г. не были смешаны, а колосья убирали раздельно. В 1959 и 1960 гг. M_2 и M_3 от этих колосьев выращивались семьями. В некоторых семьях M_3 наблюдалось расщепление, характерное для гибридных форм. Например, семья 'Диамант' 530 (доза облучения в 1958 г. 12 000 г) имела 15 остистых колосьев и 6 безостых. Большинство остистых колосьев было красного цвета (сортовой признак 'Диаманта'), за исключением одного белого колоса (признак 'Московки'). С точки зрения остистости, т. е. признака, который обычно наследуется как рецессивный, в наших опытах в результате облучения произошло изменение доминирования как в M_2 , так и в описанном случае в M_3 .

Размеры колоса и длина остей у семьи 'Диамант' и у ее предполагаемых родительских сортов

Признак	Семья 530 (в среднем)	'Московка'		'Диамант'	
		Контроль без об- лучения	Облучение в M_1 12 000 г	Контроль без об- лучения	Облучение в M_1 12 000 г
Длина колоса, см	8,57±0,41	7,90±0,10	8,44±0,12	9,24±0,18	9,02±0,15
Ширина колоса, см	1,15±0,03	1,35±0,01	1,29±0,02	1,35±0,04	1,27±0,03
Длина остей, см	2,90±0,39*	5,46±0,10	5,54±0,09	1,10±0,08	1,91±0,14

* По измерению 15 остистых колосьев — 3,73±0,36 см.

Результаты статистической обработки некоторых признаков семьи 'Диамант' 530 в сравнении с облученными и необлученными вариантами предполагаемых родительских форм приведены в таблице. Из таблицы видно, что по длине колоса и остей семья 530 является промежуточной между родителями. Поскольку признак «длина остей» у семьи 530 гетерогенен, средние показатели не могут характеризовать его объективно. В связи с этим приводится также средняя длина остей для 15 остистых колосьев.

Гибридные колосья имели форму, не свойственную ни 'Московке', ни 'Диаманту'. Они уже и меньше суживаются к вершине колоса (см. фото).

Другая семья этого же варианта также показала расщепление длины остей, однако в этом случае остистость проявилась как рецессивный признак (34 безостых и 4 остистых). Подобный случай наблюдается и в M_3 , полученных от растений, облученных дозой 5 000 г. Отдельные растения, похожие по форме колоса и окраске на растения 'Диаманта', наблюдались также среди M_3 , полученных от облученных растений 'Каука'.

Все эти изменения были нами сначала приняты за мутанты, но сходство ряда их признаков с другими имевшимися в посеве сортами и наличие расщепления приводят к выводу, что мы имеем дело не с мутантами, а с межсортовыми гибридами.

По нашему мнению, причиной возникновения гибридов является не только стерильность собственной пыльцы, как это считают Х. Гауль и Л. Миттельштеншейд. Весьма вероятно, что облучение вызывает изменение химизма женских половых органов, приводящее к изменению их избирательной способности к пыльце. Косвенным доказательством этого

предположения следует считать результаты опытов, проведенных рядом авторов по применению облучения для преодоления «барьера нескрещиваемости» между различными видами.



Колосья гибридных растений M_3 от облученного M_1 . Слева — нормальный колос сорта 'Диамант'; справа — нормальный колос сорта 'Московка', между ними — гибридные колосья, обнаруженные среди колосьев семьи 'Диамант' 530.

Интересных результатов добился в этом отношении Д. Рой Дейвис (Davies Roy D., 1960), который скрещивал между собой различные виды родов *Hordeum*, *Vicia*, *Antirrhinum*, *Lycopersicum* и *Brassica*. Положительные результаты были получены в комбинации *Brassica oleracea* × *B. nigra*. Необлученные растения этой комбинации гибридных семян не дали, от облученных же растений было получено 35 гибридов. Названный автор цитирует также результаты японских ученых, которым с помощью облучения удалось получить гибриды между *Avena strigosa* и *A. barbata*, а также между *A. strigosa* и *A. sativa*. Из его же данных следует, что Своминатан (Индия) получил «радиационные» гибриды между *Nicotiana tabacum* и *N. rustica*.

Приведенные данные свидетельствуют о необходимости при заложении опытов с облучением растений в случае, если намечается проводить учет количества мутаций, даже «строго» самоопыляющиеся виды высеивать в условиях достаточно надежной изоляции. Если такой изоляции не соблюдать, то некоторые гибриды можно принять за индуцированные мутанты и прийти к неправильным выводам.

Автор выражает благодарность члену-корреспонденту АН СССР Н. И. Нуждину, под руководством которого ведутся описанные исследования.

KIRJANDUS

- Орав Т. А., 1960. Влияние γ -лучей Co^{60} на рост и развитие некоторых злаковых. Тр. Ин-та эксперим. биол. АН ЭССР, 1, 156—170, Таллин.
 Caldecott, R. S., Stevens, H., Roberts, B. J., 1959. Stem Rust Resistant Variants in Irradiated Populations. Mutations or Field Hybrids? Agron. J., 51, 401—403.

- Davies Roy, D., 1960. Induced Mutations in Crop Plants. J. Roy. Soc. Arts, 108, No. 5048, 596—607.
- Gaul, H., Mittelstenschaid, L., 1960. Hinweise zur Herstellung von Mutationen durch ionisierende Strahlen in der Pflanzenzüchtung. Pflanzenzüchtung, 43, Nr. 4, 404—422.

Институт экспериментальной биологии
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
28. X 1960

RISTTOLMLEMINE KIIRITATUD SEEMNETEST KASVATATUD ISETOLMLEVATEL KULTUURIDEL

T. Orav

Resümee

Paari viimase aasta uurimustes (Caldecott jt., 1959; Gaul ja Mittelstenschaid, 1960) näidatakse, et kiiritamise tagajärjel võib isetolmlejalte kultuuridel (oder, kaer) M_1 põlvkonnas esineda risttolmlemist. Selle põhjuseks peavad Gaul ja Mittelstenschaid taime oma õietolmu steriilsust.

Eksperimentaalbioloogia Instituudi Harku katsebaasis sooritatud katsetes täheldati kõrvuti külvatud, gammakiirtega kiiritatud nisusortidel hübriide. M_2 ja M_3 põlvkonnas leiti suviniisusordi 'Diamant' järglaste seas taimi, mis pea kuju ja ohete pikkuse poolest kaldusid nisusordi 'Moskovka 48' poole (vt. foto). M_3 -es täheldati mõnedel liinidel tunnuste lahkumist, mis kinnitab muutunud vormide hübriidset iseloomu. Ühtlasi leidis nisusordi 'Kauka' kiiritatud seemnetest kasvatatud taimede järglaste seas üksikuid isendeid sordi 'Diamant' tunnustega.

Tuleb arvata, et risttolmlemise üheks põhjuseks on emassuguorganite õietolmuvaliku võime muutumine kiiritamise tagajärjel. Selle kaudseks kinnituseks on kiiritamise mõjul eri liikide vahelise «ristamatusebarjääri» ületamise katsed.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Eksperimentaalbioloogia Instituut

Saabus toimetusse
28. X 1960

FREMDBEFRUCHTUNG BEI AUTOGAMEN KULTUREN, AUS BESTRAHLTEN SAMEN GEZÜCHTET

T. Orav

Zusammenfassung

In den während der letzten zwei Jahre veröffentlichten Arbeiten (Caldecott u. a., 1959, Gaul und Mittelstenschaid, 1960) wird erwähnt, dass bei autogamen Kulturen (Gerste, Hafer) als Folge der Bestrahlung in der Generation M_1 Fremdbefruchtung auftreten kann. Die Ursache dieser Erscheinung sehen Gaul und Mittelstenschaid darin, dass der eigene Pollen der betreffenden Pflanzen steril ist.

Im Institut für Experimentalbiologie der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR, Versuchsstation Harku, wurden Versuche angestellt, wo bei nebeneinander ausgesäten, mit Gammastrahlen bestrahlten Weizensorten die Entstehung von Hybriden beobachtet wurde. In den Generationen M_2 und M_3 wurden unter der Nachkommenschaft des Sommerweizens Sorte 'Diamant' Pflanzen gefunden, die der Ährenform und der Grannenlänge nach der Weizensorte 'Moskowka 48' ähnelten (s. Foto). In der Generation M_3 wurden bei einigen Linien spaltende Merkmale festgestellt, was den Bastardcharakter der veränderten Formen bestätigt. Auch fanden sich unter der Nachkommenschaft der aus bestrahlten Samen gezüchteten Weizensorte 'Kauka' einzelne Individuen mit den Merkmalen der Sorte 'Diamant'.

Es ist anzunehmen, dass eine der Ursachen einer solchen Fremdbefruchtung der autogamen Kulturen darin liegt, dass die der Eizelle zukommende Fähigkeit der selektiven Befruchtung infolge der Bestrahlung verändert wird. Als ein indirekter Beweis dieser Annahme kann die Tatsache gelten, dass bei unterschiedlichen Pflanzenarten infolge der Bestrahlung die Tendenz auftritt, ihre gegenseitige Kreuzungssterilität zu beheben.

Institut für experimentelle Biologie
der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR

Eingegangen
am 28. Okt. 1960