

В. В. ГЛОТОВ

**АМФИДИПЛОИДНАЯ ПЛОДОВИТАЯ ФОРМА *MENTHA PIPERITA* L.,
ПОЛУЧЕННАЯ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ КОЛХИЦИНОМ**

(Представлено академиком А. А. Рихтером 7 V 1940)

Согласно литературным указаниям (¹⁻⁵), в природе имеется две кариорасы перечной мяты. Одна раса имеет $n=18$ хромосом (и $2n$, вероятно, $=36$) и другая $2n=65-69$ по данным М. Ruttle (⁵), а по данным автора $2n=64$. Последние две работы совершенно случайно проведены на одном и том же материале, а именно с сортом перечной мяты—Митчамским. Небольшое несоответствие в числах хромосом вполне возможно, принимая во внимание исключительную трудность изучаемого объекта, вследствие большого числа и чрезвычайно малых размеров хромосом.

Все литературные данные (¹⁻⁵) о гибридной природе *M. piperita* относятся именно к первой 36-хромосомной форме. Предполагают, что эта форма является сложным гибридом, по крайней мере состоящим из трех компонентов, а именно: *M. aquatica* ($n=18$) \times *M. viridis* ($n=18$) и *M. niridis* в свою очередь тоже гибрид, образовавшийся от скрещивания: *M. silvestris* ($n=9$) \times *M. rotundifolia* ($n=27$).

Предположение о гибридной природе *M. piperita* подтверждается сложным расщеплением в потомстве (³) и почти полным бесплодием.

Литературный материал, хотя и незначительный, по изучению микромакроспорогенезиса говорит об очень сильных нарушениях процессов редукционного деления (неправильное расхождение хромосом вследствие отсутствия партнеров и т. д.), что приводит к образованию карликовых нежизнеспособных пыльцевых зерен, с одной стороны, и почти полной дегенерации яйцеклетки, с другой стороны. Это обуславливает бесплодие и свидетельствует о гибридной природе этой формы.

Форма же с 64 хромосомами не изучалась в этом направлении. Но почти полное бесплодие и сильное расщепление потомства говорит о такой же, а может быть еще более сложной гибридной природе и этой формы. Практически эта форма стерильная и размножается исключительно вегетативным путем, путем черенкования.

Посадка растений черенками—работа чрезвычайно трудоемкая, так, на один гектар требуется около 40 рабочих дней, что удорожает и затягивает весеннюю посевную кампанию. Поэтому было чрезвычайно заманчиво получить амфидиплоидную форму, которая a priori должна быть фертильной. Семенная форма перечной мяты избавила бы наше хозяйство от излишних затрат времени и средств. В осуществление этой задачи нами проведены работы по получению амфидиплоидной формы перечной мяты.

В 1937 г. были проведены опыты по получению придаточных побегов у мяты по методу Jørgensen'a. В результате этой работы было получено 18 каллюсных побегов. Цитологическое их изучение показало, что все они, как и нормальные, содержали $2n=64$, т. е. необходимых нам изменений не получилось.

После же открытия Blakeslee a. Avery (⁶) и акад. Шмуком (⁷) специфического действия колхицина и аценафтена на клеточное деление нами были проведены опыты с колхицином и аценафтенем.

Наиболее эффективным оказался следующий прием. Небольшие, 1,5—2,0 см, кусочки надземного корневища перечной мяты погружались на 3 суток в 0,8%-ный раствор колхицина, после чего корневища высаживались в вазоны. Этот опыт проводился 13—16 II 1938 г. Из двух взятых в опыт кусочков один через три месяца погиб, другой с большим запозданием тронулся в рост. Так, ровно через месяц, 16 III 1938 г., контрольные растения достигли высоты в 10 см, а опытное чуть начало трогаться в рост. Только через 2,5—3 месяца это растение начало вполне нормально развиваться и пошло в 3 стебля. Один из этих стеблей по внешним признакам был совершенно нормальный, два остальных несколько видоизмененные—листья толстые, кожистые, глянцевые, более округлой формы и более интенсивно-зеленые. Соцветия на этих ветвях шаровидной формы—укороченные и растопыренные диаметром около 0,8—1,0 см.

У контрольных же, как обычно, колосовидной формы длиной в 5—6 см. С одной из этих ветвей в 1938 г. было собрано 12 орешков—один вполне нормальный и 11 недоразвитых и щуплых. Весной 1939 г. все три ветви были отдельно расчеренкованы. В момент плодоношения выявилось полное бесплодие двух ветвей и нормальная плодovitость ветви, давшей в предыдущем году несколько орешков (№ 35—1).

В процессе развития у последнего растения появилось несколько колосовидных соцветий, остальные же были шаровидной формы. К осени 1939 г. с этого растения собрали 91 орешек, вполне развитых. Причем необходимо указать, что плодovitость шаровидных соцветий значительно выше. Специального же учета не производилось. У шаровидных соцветий часто наблюдалось наличие 3—4 орешков в одной и той же завязи, тогда как у соцветий колосовидной формы обычно не больше одного орешка на цветок.

Отчеренкованное от № 35—1 растение № 35—2 нормально развивалось и нормально плодоносило. С него снято 23 орешка. По морфологическим признакам это растение сходно с исходным родительским как по форме и строению листьев, так и соцветий. Соцветия были исключительно шаровидной формы. Как и в предыдущем случае, в одной завязи часто встречалось по 3—4 орешка. Для ускоренного размножения от этого растения укоренен 41 черенок, который нормально развивался в дальнейшем.

Семена, собранные в 1938 г. с непосредственно обработанного растения в количестве 12 штук, 9 III 1939 г. были заложены в чашку Петри для проращивания. Из них пророс только один нормально выполненный орешек, остальные—щуплые, не наклюнулись. Молодой проросток был высажен в вазон. В дальнейшем он нормально развивался и дал растение № 35—4. Это растение имело широкие, толстые, несколько волнистые, крупнозубчатые, темнозеленые листья и толстый стебель. Соцветия, за исключением одного,—шаровидные. Собрано 32 орешка. У этого растения сравнительно с контрольным наблюдается более сильный запах ментола. От него отчеренковано 62 черенка (№ 35—5), которые в дальнейшем нормально развивались и три из них уже поздней осенью начали плодоносить, имея по одному соцветию на каждом—с них собрано 11 семян-орешков.

Таким образом всего собрано 157 орешков. Необходимо указать, что во всех случаях плодоношение опытных растений было прекращено наступлением осенне-зимних холодов и понижением температуры в оранжерее. Кроме того сильное и непрерывное черенкование безусловно ослабило опытные растения и повлияло на плодоношение.

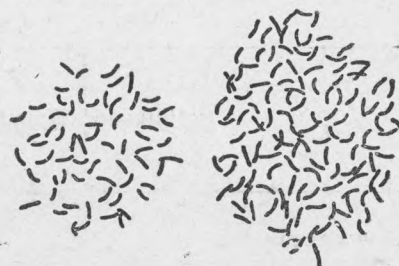
Обмолот большого количества—порядка нескольких тысяч—цветков с контрольных растений, растущих как в оранжерее, так и в поле, не дал ни одного орешка.

Часть соцветий у опытных растений была изолирована пергаментными мешочками для определения отношения этих растений к самооплодотворению. Результаты показали, что новая форма перечной мяты очень хорошо относится к самооплодотворению, т. е. форма самофертильная, что очень важно как с селекционной, так и с хозяйственной точки зрения.

Несколько растений для учета зимостойкости было высажено в поле на питомнике сектора ботаники рядом с контрольными. Исключительно суровая зима 1939/1940 г. дала определенный ответ на поставленный вопрос, подтвердив ценные свойства амфидиплоидной формы: полную зимостойкость ее и меньшую требовательность к внешним условиям. Так, контрольные растения перечной мяты погибли на 100%, тогда как новая форма полностью сохранилась (1 VI 1940 г.) и, несмотря на холодную и сухую весну, хотя и с замедлением, но развивается.

Для установления полиплоидного характера этих растений нами проведены цитологические исследования и измерения анатомических коэффициентов.

Данные следующие: анализ корешков подтвердил тетраплоидный характер растения № 35—4 и всех вегетативно размноженных от него потомков. Так, у нормальной диплоидной (слева) формы мы имеем $2n=64$, а у новой (справа) формы $2n=128$ (фиг. 1).



Фиг. 1. Слева—нормальная диплоидная форма *M. piperita* ($2n=64$); справа—амфидиплоидная форма *M. piperita* ($2n=128$).

Таблица 1

| | Ф о р м а | | |
|--|--------------|---------------|-----------------------|
| | диплоидная | тетраплоидная | $\frac{M_1-M_2}{m_d}$ |
| Размеры пыльцевых зерен . . . | 40,6 μ * | 50,3 μ | 8,5 |
| Размеры устьичных клеток . . | 27,1 μ | 39,5 μ | 30,1 |
| Количество устьиц в поле зрения микроскопа | 33,3 | 15,4 | — |
| Размеры железок | 63,3 μ | 86,5 μ | — |

* Количество нормальных пыльцевых зерен у диплоидных форм—очень незначительное; у амфидиплоидных же, наоборот, щуплой недоразвитой пыльцы очень мало.

Такое количество хромосом наблюдается не в единичных клетках, а во всех, т. е. растение не химерное, а чисто тетраплоидное. Это полностью подтверждает предположение, поставленное нами до опыта, что при удвоении хромосомного комплекса у сложного естественного гибрида перечной мяты восстановится плодовитость. Плодовитость восстановилась вследствие того, что каждая хромосома приобрела себе партнера, что обусловило правильное расхождение их к полюсам клетки в процессе редукционного

деления. Просмотр препаратов по редукционному делению макро- и микроспорогенеза, благодаря незначительному количеству материала, не дал возможности проследить весь процесс редукции. Нами встречены только конечные стадии процесса микроспорогенеза, а именно—профаза первого редукционного деления и зрелая пыльца. В обоих случаях никаких ненормальностей не обнаружено. К сожалению, наиболее интересных стадий—метафазы и анафазы—не встретилось.

Изучение анатомических коэффициентов показало следующее (см. выше табл. 1).

Все данные говорят о сильном увеличении размеров пыльцевых зерен

Таблица 2

| | Ширина | Длина | Отношение длины к ширине |
|--------------------------------|--------|-------|--------------------------|
| Диплоидная форма | 2,04 | 3,43 | 1 : 1,7 |
| Амфидиплоидная форма | 3,46 | 4,9 | 4 : 1,4 |

устийц, железок у амфидиплоидной формы сравнительно с контролем. Различия по размерам устьиц и пыльцы при математической обработке полностью подтверждаются, разница вполне доказана.

Измерения размеров листьев тоже показывают резкое изменение морфологии, что видно из приводимой здесь табл. 2.

Согласно сообщению М. Ruttle a. В. Nebel⁽⁸⁾, после обработки колхицином ими также получен плодовитый амфидиплоид гибрида, бывшего до этого совершенно стерильным, а именно—гибрида между *M. aquatica* × *M. rotundifolia* (Spearmint).

Поступило
26 IV 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ P. N. Schurhoff, Beitz. z. Biol. d. Pfl., Bd. 15 (1927). ² W. Himmelbaur u. W. Hindes, Heil. u. Gewurz. Pfl., Bd. XI, 4 (1928). ³ P. N. Schurhoff, Arch. der Pharmazie, 5, 515—526 (1929). ⁴ J. Zietz, Heil. u. Gewurz. Pfl. Bd. XII, 3 (1929). ⁵ M. Z. Ruttle, Die Gartenbaumwissenschaft, Bd. 4, 5 (1931). ⁶ Blakeslee a. Avery, T. of Genet. (1937). ⁷ Акад. А. Шмук и др., ДАН, (1938). ⁸ M. Ruttle a. В. K. Nebel, Biolog. Zentralblatt, Bd. 59 1/2: 79—87 (1939). ⁹ Отчеты о работе Украинск. ЗОС лекарст. растений (не опубликованы). ¹⁰ И. Паламарчук. Тр. Сев.-кавк. ин-та спец. и техн. культур.