

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. Н. НАУГОЛЬНЫХ

**ВЛИЯНИЕ МЕТИЛЕНОВОЙ СИНИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛА
У ОГУРЦОВ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 12 XII 1947)

Известны многочисленные попытки (1-3, 6-11, 13-16, 20, 21) изменения соотношений между числом мужских и женских цветов у раздельнополых однодомных растений или числом мужских и женских экземпляров у двудомных растений. Для разных растительных объектов обнаружено подобное изменение сексуализации под действием весьма разнообразных факторов: фотопериодов, температуры, питания, влажности среды, подсушивания семян, облучения их лучами Рентгена, поранения, повреждения грибной инфекцией, окуривания. Весьма интересны данные Лёве (18) об изменении пола растений (*Melandrium* и *Rumex*) после обработки побегов животным половым гормоном. Согласно Жуайе-Лавернь (17), женская сексуализация характеризуется низким окислительно-восстановительным потенциалом. Определение значения гН у мужских и женских экземпляров конопля, проведенное О. А. Вальтером и М. Ф. Лилиенштерн (4), подтверждает это положение. В пользу его говорят также опыты Е. Г. Мининой и Л. Г. Тылкиной (12), в которых обнаружено, что после воздействия окисью углерода и этилена ткани растений (огурцов) приобретают большую восстановительную способность и на этих растениях преобладают женские цветы.

В связи с этим интересно было выяснить влияние метиленовой сини на формирование пола у растений, так как имеются данные, что метиленовая синь изменяет ход физиологических процессов в растениях и прежде всего процессов, связанных с окислительно-восстановительной системой клетки. Так, усиление дыхания под влиянием метиленовой сини отмечено В. Палладиным (19) для бобов и гороха и А. Ватанабе (22) для водорослей.

В нашей работе (не опубликовано) обнаружены изменения вязкости и проницаемости клеток у элодеи после обработки их метиленовой синью и усиление их дыхания. А. Г. Гебгардт (5) на горохе и пшенице наблюдала у растений, семена которых перед посевом обрабатывались раствором сини, более развитую корневую систему, большую энергию фотосинтеза и больший урожай.

Влияние метиленовой сини на дыхательный процесс заставляло предполагать, что и сексуализация растений может подвергнуться изменению под влиянием метиленовой сини. В лаборатории физиологии растений Молотовского государственного университета такие опыты ставились неоднократно (Е. В. Богословской в 1938 г., З. А. Манохиной в 1945 г.). В текущем году мы провели эту работу еще раз, причем для большего постоянства условий растения выращивались в водной культуре. Объектом исследования послужил сорт „Муромских“ огурцов

урожае 1942 г., семена которых были получены с Грибовской селекционной станции.

Проращивание семян производилось в трех вариантах: первая порция семян (контроль) замачивалась дистиллированной водой, вторая — 0,015% раствором метиленовой сини, третья — 0,03% раствором ее (вода и растворы давались в избытке). Через сутки семена раскладывались на влажную фильтровальную бумагу в чашки Петри для прорастания. Как набухание, так и проращивание семян производилось в термостате при 30°С. Проросшие семена переносились на парафиновые круги в разбавленный вдвое раствор Кнопса; после появления первого листа растения помещались в сосуды на полный раствор Кнопса по одному экземпляру в 1-литровые банки и по два в 2-литровые. Растворы сменялись через 10—14 дней. 21 V сосуды с растениями были перенесены из лаборатории в теплый парник, где и находились весь период вегетации.

Перейдем к рассмотрению полученных результатов. Прежде всего следует отметить, что обработка семян метиленовой синью сказалась на их прорастании, вызвав понижение всхожести, которая для контроля равнялась 93,76%, для семян, набухавших в 0,015% растворе сини, 62%, для семян, набухавших в 0,03% сини, 60,63%. Период прорастания по сравнению с контролем несколько затянулся. Сходную картину наблюдали мы при прорастании семян сорта „Вязниковские“ (опыт Лузиной), которые в контроле дали 96%, после обработки 0,015% раствором метиленовой сини 72,8%, после обработки 0,03% раствором метиленовой сини 62,1% проросших семян.

Если на прорастание семян метиленовая синь оказала несколько угнетающее действие, то в дальнейшем обработанные синью семена дали более крепкие растения, и вполне сформированный первый лист у контрольных растений был меньших размеров, чем у обработанных. В табл. 1 мы приводим средние цифры общей длины растений в конце вегетации.

Таблица 1

Средняя длина растений 25 VIII

Вариант обработки	Длина растения		Повторность
	в см	в %	
Контроль	39,64	100	11
Метил. синь 0,015%	41,85	105,5	13
» » 0,03%	47,35	119,5	11

Из табл. 1 видно, что общий рост растений у обоих вариантов обработки метиленовой синью по сравнению с контролем был несколько выше.

Появляющиеся на растениях цветы ежедневно подсчитывались: всего было подсчитано 3269 цветов. Общее число цветов и отношение ♂/♀ представлено в табл. 2.

Общее число цветов, образовавшихся в среднем на одном растении у контроля и при обработке семян 0,03% раствором метиленовой сини, одно и то же, но соотношение мужских и женских цветов у контроля колеблется около единицы (1,15 и 0,98), а у третьего варианта сдвигается в сторону преобладания женских цветов ($\sigma/\varphi = 0,89$ и 0,58). Что же касается второго варианта (обработка семян 0,015% раствором метиленовой сини), то здесь сильно возрастает число мужских цветов и отношение σ/φ повышается до 3,88.

Таблица 2

Число цветов и отношение ♂/♀ по вариантам опыта

В а р и а н т	Емкость сосуда в л	Число растений в сосуде	Повторность	Среднее число цветов на 1 растение	Отношение ♂/♀
	2	2	14	59,7	0,98
Метилен. синь 0,015%	1	1	3	92,7	3,88
	2	2	12	83,6	1,73
Метилен. синь 0,03%	1	1	3	54,3	0,89
	2	2	10	59,7	0,58

Образование цветов по декадам в первую половину представлено в табл. 3.

Таблица 3

Отношение ♂/♀ цветов по декадам

В а р и а н т	Емкость сосуда в л	Число растений	Повторность	Д е к а д ы		
				11—20 VI	21—30 VI	1—10 VII
Контроль	1	1	3	1/0	2,47	0,88
	2	2	14	0,14/0	2,86	0,82
Метилен. синь 0,015%	1	1	3	1/0	10,67	4,34
	2	2	12	1,5/0	5,70	2,77
Метилен. синь 0,03%	1	1	3	2,7/0	1,94	0,22
	2	2	10	3,5/0	2,31	0,16

Во всех вариантах опыта цветение начинается в декаду 11—20 VI с образованием только мужских цветов, причем в третьем варианте (метиленовая синь 0,03%) цветение наиболее интенсивное. Во вторую декаду (с 21 по 30 VI) появляются женские цветы, но мужские преобладают; наибольшей величины отношение ♂/♀ достигает во втором варианте (5,70—10,67), наименьшей — в третьем варианте (1,94—2,31), контроль занимает промежуточное положение (2,47—2,86). В следующую декаду (1—10 VII) мужские цветы опять преобладают во втором варианте, в третьем сильно возросло число женских цветов и отношение ♂/♀ падает до 0,22—0,16, в то время как в контроле оно равняется 0,88—0,82. Дальнейший ход развития представляет меньший интерес. Таким образом, мы видим, что во второй декаде от начала цветения проявляется действие метиленовой сини, в концентрации 0,015% благоприятное образование мужских цветов, а в концентрации 0,03% — женских.

Из наших данных следует, что метиленовая синь может оказать влияние на сексуализацию растений даже при кратковременном ее действии только в период набухания семян. При этом более слабая концентрация (0,015%) стимулирует формирование мужских цветов, а более высокая (0,03%) — женских, т. е. мы наблюдаем здесь противоположный эффект при использовании растворов сини разных концентраций. Определяя проницаемость плазмы в клетках эпидермиса чешуи лука и листьях элодеи после выдерживания их в метиленовой

сини, мы отмечали, что действие этих концентраций (0,015 и 0,03%) однозначно и усиливается при большей концентрации.

Дыхательный процесс у элодеи после обработки ее 0,015% раствором метиленовой сини также усилился по сравнению с контролем. Поэтому наблюдаемый факт разнозначного действия растворов метиленовой сини разных концентраций на сексуализацию растений не может быть пока объяснен и требует дальнейшей разработки.

Молотовский государственный
университет

Поступило
12 XII 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. А. Беловицкая и Е. И. Гречухин, Изв. АН СССР, сер. биол., № 3 (1939). ² Г. Г. Боссе, там же, № 3 (1937). ³ Л. П. Бреславец, там же, № 3 (1939). ⁴ О. А. Вальтери и М. Ф. Дилиенштерн, Тр. лаб. ИФР АН СССР, 1 (1934). ⁵ А. Г. Гебгардт, Сборн. памяти акад. В. Н. Любименко, 1938. ⁶ Е. Я. Ермолаева, Сов. бот., № 1—2 (1941). ⁷ Л. С. Литвинов и Н. И. Лукьянов, Сборн. памяти акад. В. Н. Любименко, 1938. ⁸ В. Н. Любименко и О. А. Щеглова, Экспер. ботаника, 1 (1934). ⁹ Е. Г. Минина, ДАН, 21, № 6 (1938). ¹⁰ Е. Г. Минина и В. Н. Гусева, Химизация соц. земледелия, № 3 (1937). ¹¹ Е. Г. Минина и П. П. Мацкевич, ДАН, 42, № 7 (1944). ¹² Е. Г. Минина и Л. Г. Тылкина, ДАН, 55, № 2 (1947). ¹³ А. Н. Репин и С. Н. Тишков, Д. В. А. с.-х. наук, в. 21—22 (1939). ¹⁴ Д. А. Сабинин, Бюлл. Моск. об-ва исп. прир., 46, в. 1 (1937). ¹⁵ Д. А. Сабинин, Минеральное питание растений, 1940. ¹⁶ О. А. Щеглова, Сов. бот., № 1—2 (1941). ¹⁷ Ph. Joyet-Lavergne, La physico-chimie de la sexualité, 1931. ¹⁸ A. Löve and D. Löve, Ark. för Botanik, 32, 13 (1945). ¹⁹ W. Paladin, Ber. d. D. Bot. Ges., 29, H. 8 (1911). ²⁰ W. H. Schopfer u. S. Blümer, Bot. Zbl., 34, H. 3 (1940). ²¹ V. A. Tiedjens, J. of Agr. Research, 36, № 8 (1928). ²² A. Watanabe, Japanese J. of Bot., 6, № 3 (1933).