

симум подроста сконцентрирован в среднебонитетных свежих букняках. При этом в сухих и влажных условиях произрастания влияние бонитета насаждений на возобновление намного значительнее, чем в свежих. Так, в последних число подроста бука изменяется только на 12—19%, тогда как в сухих и свежих условиях этот показатель в 3—4 раза выше.

Таким образом, максимум естественного возобновления бука отмечается в среднеполнотных и среднебонитетных букняках, причем в свежих условиях произрастания подроста бука больше, чем в сухих и влажных. Учитывая, что букняки исследуемого региона имеют в основном полноту 0,4—0,6 и II—III класс бонитета следует прийти к выводу, что в буковых лесах имеются большие резервы для расширенного воспроизводства основной породы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авакян Г. С., Тер-Газарян К. А. Реф. вып. Лесхоз. информации ЦБНТИ лесхоз, 22, 7, 1982.
2. Вознесенский В. Т. Первичная обработка экспериментальных данных. 82, Л., 1969.
3. Воробьев Л. В. Методика лесозиллогических исследований, 112. Харьков, 1959.
4. Григорян Р. А. Лесное хозяйство, 9, 20—22, 1971.
5. Карпов В. Г. Экспериментальная физиология темнохвойной тайги. 335, Л., 1969.
6. Махатадзе Э. Б. Тр. КЛЮС, 51—92, 1941.
7. Побединский А. В. Изучение лесовосстановительных процессов, 95, М., 1961.
8. Рысин А. П. Естественное возобновление древесных пород и количественный анализ его роста. 24—28, М., 1979.
9. Саввад С. Н. Применение статистических методов в лесоводстве. Пробл науки и техники. ВНИИТИ. Лесоведение и лесоводство, 4, 164, 1985.
10. Сукачов В. И., Золн С. В. Методические указания к изучению гнилов леса, 144, М., 1961.
11. Тер-Газарян К. А. Биолог. ж. Армении, 30, 6, 444—449, 1977.
12. Тер-Газарян К. А. Автореф. канд. дисс., 24, Ереван, 1979.
13. Цифов Ю. В. Эффект группы у растений М., 1970.
14. Тюрин А. В. Основы вариационной статистики в применении к лесоводству, 103, М.—Л., 1961.
15. Ярошенко Г. Д. Буковые леса Армении. 178, Ереван, 1962.

Поступило 24.III 1988 г.

Биолог. ж. Армении, т. 11, № 9, 1988 г.

УДК 581.3:631.589

МЕНОЗ У РАСТЕНИЙ ПАСЛЕНА ДОЛЬЧАТОГО, ВЫРАЩЕННЫХ НА ОТКРЫТОЙ ГИДРОПОНИКЕ И ПОЧВЕ

А. Г. АРУТЮНЯН

Институт агрохимических проблем и гидропоники АН АрмССР, Ереван—Парагюх

Исследование мейоза у растений паслена дольчатого, выращенных на открытой гидропонике, показало, что условия выращивания и особенно не оказывают влияния на его прохождение.

Հետազոտված է մեյոզը բույսերի պասլենի ճակնկալի մեջ, որոնք աճեցվել են բաց հիդրոպոնիկայի վրա և ցույց է տվել, որ պայմանները աճի վրա չեն ունենում ազդեցություն:

Study of meiosis in plants of nightshade, held in open-air hydroponics, has shown that conditions of growth mainly have no influence on its process.

Паслен дольчатый — мейоз — открытая гидропоника.

Паслен дольчатый — *Solanum laciniatum* Alt, являющийся ценным лекарственным растением, относится к подклассу *Asteridae*, порядку *Scrophulariales*, семейству *Solanaceae*, роду *Solanum*, подроду *Archuesolanum* Bitter ex Matzell [1].

Выращивание растений в условиях открытой гидропоники приводит к сокращению периода формирования и развития генеративных органов. При этом один из наиболее важных процессов — мейоз, возможно, протекает с нарушениями, в разной степени затрагивающими образование нормальной фертильной пыльцы. Известно, что, как правило, протекает нормально, а наиболее частые и сложные нарушения в нем являются результатом гибридного происхождения растений, недостатка различных элементов в субстрате, продолжительности светового дня, влажности, температуры и т. д. [2, 5, 9, 14, 17, 19, 20]. Однако данных, подробно освещающих протекание мейоза у паслена дольчатого, в литературе мы почти не встречали. Существующие исследования не дают полной картины этого процесса [8]. Отсутствуют также сведения, о мужском гаметофите при возделывании паслена дольчатого в условиях открытой гидропонии. В связи с этим представлялось необходимым исследование мейоза у растений паслена дольчатого, возделываемых на почве и открытой гидропонике.

Материал и методика. Растения паслена дольчатого возделывали на почвенном участке (контрольный вариант) и в условиях открытой гравийной гидропонии (опытный вариант), на территории ИАНИГ (Араратская равнина, высота 900 м над ур. м.)

В течение 3-х лет, с 1978—1980 гг. проводили фиксацию цветков на различных стадиях развития в течение всей вегетации с идентичных ярусов растений обоих направлений. Материал фиксировали 24 ч в фиксаже Карнуа. Дальнейшую обработку проводили по общепринятой цитологической методике [6, 10]. Постоянные препараты окрашивали гематоксилином по Делафильду с подкраской 1%-ным спиртовым раствором эозина. Толщина срезов равнялась 13 мкм.

Проводили анализ тетрад в пыльниках растений контрольного и опытного вариантов. Подсчитывали количество тетрад с одной, двумя и более микрочетками и одним, двумя и более микроядрами, приходящимися на 1000 тетрад в пыльниках разных цветков. Представленные рисунки сделаны под микроскопом МБИ-3 с помощью рисовального аппарата РА-4 при увеличении $7\times 40/0,65$.

Результаты и обсуждение. Исследования, проводимые в течение нескольких вегетаций, выявили нормальное в основном протекание мейоза у паслена дольчатого в условиях гидропонии. Наступление мейоза у растений обоих вариантов наблюдалось приблизительно за 8—9 дней до распускания цветка, продолжительность составляла 2 дня.

Перед вступлением в мейоз клетки и ядра микроспорозит увеличивались в размерах. В период прохождения лентотены нити хромосом виднелись четче, чем в пролентотеме, благодаря сильной спирализации и равномерному окрашиванию. Они располагались произвольно в ядре или концентрировались вокруг ядрышка, образуя хроматино-

вые глыбки (рис. 1). Стадия синхисиса между лептотеной и зиготеной непродолжительна и трудно различима по причине большого количества ($2n=92$) мелких хромосом. В зиготене гомологичные хромосомы, конъюгируя, образовывали биваленты. Сжатия хромосом в узел в зиготене и следующей за ней диффузной стадии у паслена дольчатого, как и у других представителей семейства пасленовых [13], не было об-

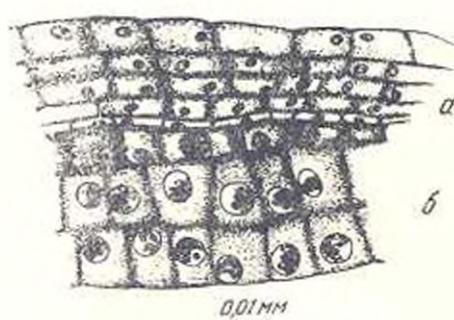


Рис. 1.

Рис. 1. Продольный срез участка пыльника паслена дольчатого опытного варианта. а—стенка пыльника, б—микроспорозиты в лептотене.

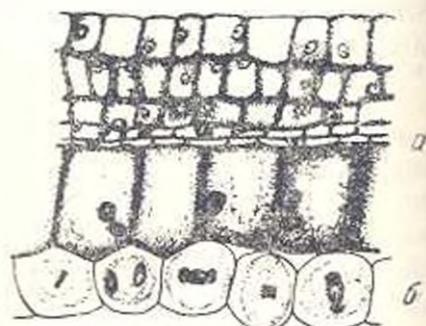


Рис. 2.

Рис. 2. Продольный срез участка пыльника паслена дольчатого опытного варианта. а—стенка пыльника, б—гетеротипическое деление в микроспорозитах.

наружено. В дальнейшем, на стадии пахитены и диплотены наблюдались максимальные сокращения бивалентов, продолжавшиеся до тех пор, пока часть их не приобретала вид точечных образований. Стадия диплотены четко отличалась от предыдущей наличием и расположением хиазм в центральной части бивалентов. Сохранение хиазм наблюдалось на протяжении всей диплотены.

После терминализации хиазм и лизиса ядрышка биваленты располагались по экватору ядра и ориентировались таким образом, что центромеры гомологичных хромосом были обращены к противоположным полюсам—метафаза I. В анафазе I хромосомы, составляющие биваленты, расходились к противоположным полюсам. Формирование диад не сопровождалось цитокинезом и возникновением клеточной перегородки (рис. 2). Гетеротипическое деление протекало без нарушений.

В интеркинезе хромосомы продолжали оставаться в сжатом, укороченном состоянии, однако окрашивались слабее. Профаза II гомогигического деления проходила быстро. В метафазе II хромосомы собирались в группы в экваториальной части микроспорозит, которые располагались в основном перпендикулярно по отношению друг к другу. Нередки были случаи их нахождения на одной линии (рис. 3). В анафазе II четыре гаплоидных набора хромосом начинали расходиться к противоположным полюсам. В телофазе II цитокинез проходил быстро и так же быстро формировалась оболочка вокруг дочерних ядер. Таким образом, формирование тетраэдральных тетрад протекало по симультанному типу, что характерно для пасленовых [9, 16 и др.].

Образование тетрад было отмечено за 6—7 дней до распускания цветка, что совпадало с данными Острецовой и Кондратенко [8]. Тетрады были окружены толстой каллезной оболочкой (рис. 4).

Нарушения в мейотическом делении были немногочисленны: отставание одной, реже нескольких хромосом в анафазе гомеотипического деления. В дальнейшем эти хромосомы, подтягиваясь, входили в

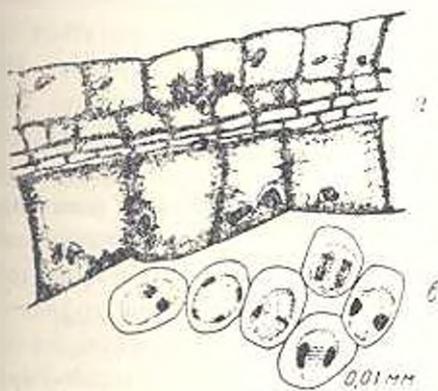


Рис. 3

Рис. 3. Продольный срез участка пыльника паслена дольчатого опытного варианта, а—стенка пыльника, б—гомeотипическое деление в микроспороцитах.



Рис. 4.

Рис. 4. Продольный срез участка пыльника паслена дольчатого опытного варианта, а—стенка пыльника, б—тетрады микроспор, в—тетрады с разным числом микроклеток и микроядер.

состав одного из ядер тетрад, обуславливая, таким образом, их гикопли гипергаплоидность. Образование пыльцевых зерен разной величины свидетельствует о неодинаковом наборе хромосом у них. В других случаях отставшие хромосомы, обособляясь, образовывали микроклетки и микроядра в разном количестве, один, два и более, что встречалось гораздо реже (рис. 4). При количественном анализе тетрад оказалось, что количество тетрад с атипичной структурой в течение вегетации в годы исследований не превышало 8—10%, в то время как у растений контрольного варианта этот показатель не превышал 2%. Изучение в этом аспекте ряда представителей семейства пасленовых показало, что нарушения в мейозе могут быть обусловлены гибридным происхождением растений, уровнем различных элементов в субстрате, климатическими условиями и другими факторами [11, 12, 15, 18]. Исследуемый вид паслена дольчатого имеет гибридное происхождение, а низкий уровень нарушений в мейозе у растений, выращенных на почве, возможно, объясняется стабилизацией генома. Возрастание количества нарушений у растений, выращенных на гидропонике, является следствием влияния используемого питательного раствора.

Помимо указанных нарушений, в мейозе у растений обоих вариантов почти всегда отмечалась асинхронность, как в одном или нескольких гнездах одного пыльника, так и в пыльниках одного цветка. Особенно часто она наблюдалась в период гетеротипического деления. Из наших наблюдений и литературных данных [2, 5] следует, что асин-

хронность присуща растениям паслена дольчатого и условия открытой гидропоники не оказывают влияния на массовость этого явления.

Несмотря на нормальное, в основном, прохождение мейоза, в пыльниках растений обоих вариантов постоянно наблюдалось наличие стерильной пыльцы. Количество ее в одном пыльнике варьировало, но было примерно одинаковым для растений контрольного (30—45%) и опытного вариантов (30—50%). Постоянное наличие стерильной пыльцы свидетельствует о том, что ее образование не может являться исключительно результатом немногочисленных нарушений в мейозе. Известно, что стерильность может возникать по разным причинам: гибридное происхождение растений, нарушения в мейозе или гаметогенезе, неблагоприятные климатические условия [1—3, 7]. В нашем случае она обусловлена, по-видимому, высокой температурой в течение продолжительного летнего периода (до +38°) и резкими перепадами в течение суток. Образование стерильной пыльцы, помимо приведенных причин, присуще исследуемой гибридной форме паслена дольчатого, что согласуется с литературными данными [3], и не является отклонением от нормы, возникшим в результате влияния условий выращивания на открытой гидропонике.

На основании вышесказанного можно прийти к выводу, что мейоз у растений паслена дольчатого, выращиваемого на открытой гидропонике, протекает в основном нормально, а небольшие увеличение количества неправильных тетрад объясняется влиянием условий произрастания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова Н. А. Тр. по приклад. бот., ген. и сел., 67, 3, 145—149, 1980.
2. Глуценко Г. И. Укр. бот. журн., 24, 3, 26—32, 1967.
3. Глуценко Г. И. Укр. бот. журн., 25, 1, 82—91, 1968.
4. Жизнь растений. 5 (21, 359—361, М., 1981).
5. Иванова К. В., Орел Л. И. Тр. по приклад. бот., ген. и сел., 35, 2, 146—150, 1963.
6. Пауков Н. А., Козлов В. К. Основы ботанической микротехники. 301, М., 1954.
7. Орел Л. И. ДАН СССР, 117, 6, 37—42, 1962.
8. Острецова И. И., Кокоратенко Н. Т. В сб. Говорят молодые ученые, 1, 18—23, М., 1966.
9. Острецова И. И., Резникова С. А. Бюлл. Гл. бот. сада, 106, 91—95, 1977.
10. Паушева Э. П. Практикум по цитологии растений, 274, М., 1974.
11. Рыбченко О. И. Укр. бот. журн., 20, 6, 3—14, 1963.
12. Beamish K. I., Cooper D. C., Hoagas R. N. Amer. J. Bot., 44, 4, 305—311, 1957.
13. Caswood A. H., Jones J. K. Chromosoma, 89, 1, 57—68, 1980.
14. Dharamadharaj D., Prakash N. Austral. Journ. Bot., 26, 3, 433—439, 1978.
15. Günther E. Biol. Zbl., 82, 1, 45—71, 1931.
16. Jos J. S., Singh S. P. The Journ. Ind. Bot. Soc., 47, 1—2, 117—127, 1968.
17. Magoon M. L., Cooper D. C., Hoagas R. W. Amer. J. Bot., 45, 3, 207—221, 1958.
18. Rudenberg I. Phytion, 22, 2, 119—125, 1965.
19. Shue-Lock-Lam The Journ. Hered., 63, 4, 205—208, 1972.
20. Yeh B. P., Petoquin S. J., Hoagas R. N. Can. Journ. Gen. et. cyt., 6, 4, 393—401, 1964.

Поступило 30.III 1988 г.