

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

---

БЮЛЛЕТЕНЬ  
ГЛАВНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА

*Выпуск 89*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА

1973

год при непрерывном освещении, на второй год рост растений резко усилен. Большое количество запасных питательных веществ вместе с непрерывным освещением обусловило увеличение синтеза гликозидов.

На второй год опыта значительные изменения отмечены и в морфологии растений. Число листьев на одно растение при непрерывном освещении увеличилось до 27 (при 21 в контроле), средняя длина их была соответственно 166 и 126 мм, вес листьев одного растения по сравнению с контролем возрос почти вдвое. (К сожалению, растения, выращенные на укороченном дне, вымерзли зимой 1967/68 г., и мы ничего не можем сказать о их поведении на второй год.) При сравнении растений, выращенных при непрерывном освещении, с гербарными экземплярами Ботанического института им. Комарова невольно обращало внимание их сходство с разновидностью наперстянки шерстистой — *Digitalis lanata* Ehrh. var. *eryostachya*, выделенной Л. И. Ивановой [7].

Интересно отметить, что непрерывное освещение не приводит в первый год к ускорению прохождения фаз развития. И в первый и на второй годы непрерывное освещение ускоряет нарастание листьев, но цветение растений проходит примерно в те же сроки, что и при естественном дне. Следовательно, наперстянка шерстистая в фотопериодическом отношении принадлежит к нейтральным растениям. Короткий же день оказывает угнетающее влияние на рост массы, биосинтез гликозидов и зимостойкость растений.

#### ВЫВОДЫ

Непрерывное освещение в первой половине первого года жизни наперстянки шерстистой способствует увеличению прироста ее массы, а на второй — снижению. Непрерывное освещение на второй год также вызывает увеличение накопления массы и изменение морфологических признаков вплоть до сходства с разновидностью *Digitalis lanata* var. *eryostachya*.

Непрерывное освещение приводит к усилению биосинтеза гликозидов и увеличению выхода гликозидов с единицы площади.

Наперстянка шерстистая в фотопериодическом отношении принадлежит к группе нейтральных растений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. O. Dafert. 1921. Der Einfluss des Tageslichtes auf den Gehalt an wirksamen Stoffen bei *Digitalis*.— *Angew. bot.*, 3.
2. K. Post. 1942. Effects of daylength and temperature on growth and flowering of some florist crops.— *Cornell Univ. Agric. Exper. Stat.*, Bull. 787.
3. А. Ф. Клешиин. 1954. Растение и свет. М., Изд-во АН СССР.
4. А. Ф. Бельденкова. 1946. Влияние температурного и светового режима на рост и развитие некоторых лекарственных растений.— Сборник научных работ, выполненных в Ленинграде за три года Великой Отечественной войны (1941—1943). Л.
5. E. F. Heeger. 1939. Ein Beitrag zur Kenntnis der Glykosidenpflanzen *Digitalis purpurea* und *D. lanata*.— *Forschungsdienst*, 7, N 4.
6. П. М. Лошкарев. 1959. К вопросу о методе количественного определения сердечных гликозидов.— Труды ВИЛАР, вып. 11.
7. Флора СССР, т. 22. 1955. М.— Л., Изд-во АН СССР.

Лаборатория экспериментальной биологии  
сельскохозяйственных растений ВАСХНИЛ  
Москва

# О ВЛИЯНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ И РОСТОВЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ТЮЛЬПАНА

М. Г. Николаева, М. В. Разумова

У многих растений недоразвитие зародыша (морфологический покой) может комбинироваться с физиологическим, большей частью глубоким покоем (ясень обыкновенный, бересклет европейский, женшень и др.) [1]. Он определяется присутствием в семенах физиологического механизма торможения прорастания. В этих случаях мы можем говорить о морфофизиологическом покое. Такие семена после периода пребывания в тепле, во время которого происходит доразвитие зародыша, должны подвергаться действию холодной стратификации. Физиологический механизм, тормозящий прорастание семян, устраняется под влиянием пребывания их в течение достаточно длительного времени при температуре 0—10°, однако оптимум обычно находится в пределах от 1 до 7°. Холодная стратификация оказывается эффективной только при условии завершения или хотя бы достаточной продвинутой стадии процесса доразвития зародыша. Гибберелловая кислота, как правило, не способна заменить холодную стратификацию семян, находящихся в глубоком физиологическом покое.

Однако среди растений, семенам которых свойствен морфофизиологический покой, имеются такие, которые требуют для прорастания лишь холодной стратификации. К таким растениям, в частности, относятся некоторые зонтичные [2, 3]. До последнего времени эта особенность не привлекала внимания исследователей, хотя уже из данных Стокса [3] было ясно, что доразвитие зародыша в семенах, например борщевика, успешно проходит при 2° и невозможно при 15°.

Вопрос об условиях доразвития зародыша и нарушения физиологического покоя семян исследовался нами на семенах тюльпана (*Tulipa tarda*). Этот объект очень удобен для работы, так как семена прозрачны, что позволяет наблюдать за ростом зародыша.

Семена тюльпана стратифицировали в чашках Петри (по 25 в трех повторностях) при различной температуре (0—3, 5—7, 9—10 и 18—20°). В других вариантах стратификацию проводили без обработки, в других семена предварительно намачивали в течение двух дней в растворах гиббереллина (ГК, 5·10<sup>-2</sup> %), кинетина (К, 5·10<sup>-2</sup> %) и β-индолилуксусной кислоты (ИУК, 10<sup>-4</sup> и 10<sup>-2</sup> %). Кроме того, было испытано совместное действие ГК и К; в этом случае семена находились сначала два дня в ГК, затем столько же времени в К. В течение опыта периодически проводили промеры зародышей и регистрировали ход прорастания семян.

Из рис. 1, где показан рост зародышей в семенах при разной температуре, видно, что доразвитие их возможно лишь при температуре 0—10°, при этом оно идет несколько энергичнее в условиях 9—10°. Обработка ГК, К и даже совместное действие ГК и К не стимулируют развития зародыша. Обработка ИУК также не влияла на этот процесс. При 18—20° зародыши практически не способны тронуться в рост даже под влиянием обработки ГК и К.

После того как зародыши достигнут полного развития и заполнят в длину всю полость семени, начинается прорастание (рис. 2). Оптимальная температура подготовки семян к прорастанию — 0—3°. Повышение температуры до 5—7° резко задерживает начало и уменьшает процент прорастания. При 9—10° и выше прорастание не наблюдается. Так же как на доразвитие зародыша, ГК и ИУК не оказывают никакого действия и на прорастание семян. Вместе с этим замачивание семян в растворах К и особенно ГК и К несколько повысило темпы прорастания.

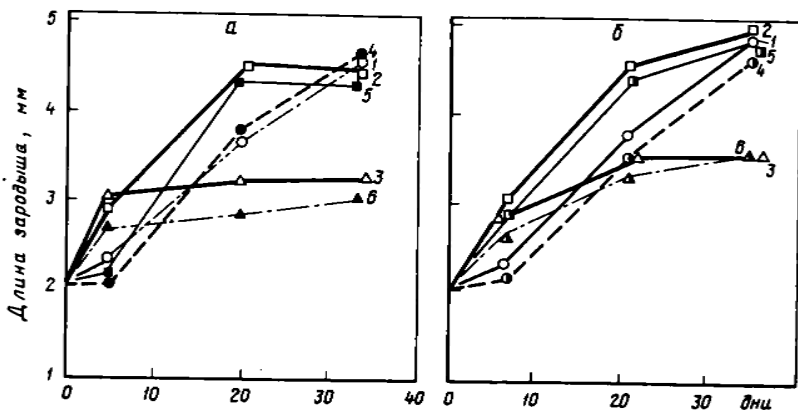


Рис. 1. Рост зародышей внутри семян тюльпана гарда

Опыт первый. а — различная температура стратификации + ГК ( $5 \cdot 10^{-2}$  %); 1—3 — вода (контроль); 4—6 — ГК; температура: 1, 4—0—3°, 2, 5—9—10°, 3, 6 — 18—20°.

Опыт второй. б — различная температура стратификации + совместное действие ГК ( $5 \cdot 10^{-2}$  %) и К ( $5 \cdot 10^{-2}$  %); 1—3 — вода (контроль); 4—6 — ГК + К; температура: 1, 4 — 0—3°, 2, 5 — 9—10°, 3, 6 — 18—20°.

Необходимость холодной стратификации для прорастания свидетельствует о том, что у семян тюльпана этот процесс тормозится физиологическим механизмом. Судя по отсутствию реакции на гиббереллин, мы имеем здесь дело с глубоким физиологическим покоем. Большой интерес представляет факт некоторой стимуляции прорастания кинетином. Необходимость холодной стратификации для доразвития зародыша внутри семени позволяет предположить, что у тюльпана и некоторых других видов этот процесс тормозится тем же физиологическим механизмом, что и процесс прорастания. Отсутствие влияния ГК говорит о том, что и в данном случае мы имеем дело с достаточно сильным механизмом торможения доразвития и можно говорить о глубоком физиологическом покое процесса доразвития зародыша.

Природа физиологического торможения прорастания до настоящего времени не вполне ясна. Наиболее распространено представление, что сущность его состоит в неблагоприятном соотношении ингибиторов и стимуляторов роста [4—6]. В качестве ингибиторов называют обычно абсцизовую кислоту. Согласно некоторым данным [7, 8], немалую роль в механизме торможения играет и другой фитогормон —  $\beta$ -индолилуксусная кислота. Холодная стратификация приводит к снижению содержания этих веществ. На примере клена татарского было показано, что накопление

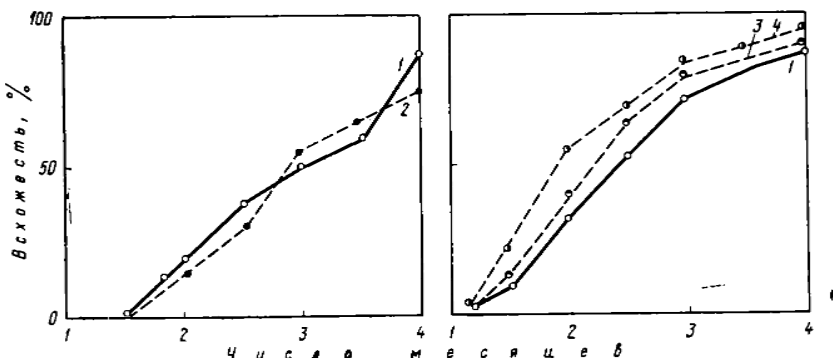


Рис. 2. Прорастание семян тюльпана гарда при температуре стратификации 0—3°  
 1 — контроль (вода); 2 — ГК ( $5 \cdot 10^{-2}$  %); 3 — К ( $5 \cdot 10^{-2}$  %); 4 — ГК ( $5 \cdot 10^{-2}$  %) + К ( $5 \cdot 10^{-2}$  %)

таких гормонов происходит еще в процессе созревания [9]. Легко допустить, что торможение доразвития зародыша имеет ту же природу, что и торможение прорастания. Факт торможения доразвития зародыша представляет большой интерес и заслуживает дальнейшего изучения.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. М. М. Лодкина. 1966. Развитие зародыша бересклета европейского *Euonymus europaea* L. в период стратификации семян.— Бот. журн., 51, № 5, 649.
2. М. Г. Николаева. 1950. Физиологическое изучение покоя и прорастания семян *Ferula* L.— Труды Бот. ин-та АН СССР, серия 4, вып. 7, 78.
3. P. Stokes. 1953. A physiological study of embryo development in *Heraclium sphondylium* L. III. The effect of temperature on metabolism.— Ann. Bot., N. S., 17, N 65, 157.
4. М. Г. Николаева. 1964. Физиология глубокого покоя семян и значение температуры и аэрации для его преодоления.— В кн. «Биологические основы повышения качества семян сельскохозяйственных растений». М., «Наука», стр. 126.
5. М. Г. Николаева. 1967. Физиология глубокого покоя семян. Л., «Наука».
6. P. F. Wareing. 1965. Endogenous inhibitors of seed germination and dormancy.— Encycl. Plant. Physiol., 15, 909.
7. М. Г. Николаева, Т. В. Далецкая. 1963. Изучение физиологически активных веществ покоящихся семян.— Труды Бот. ин-та АН СССР, серия 4, вып. 16, 49.
8. М. Г. Николаева, Т. В. Далецкая, Е. Н. Полякова. 1969. О гормональной природе глубокого покоя семян (изучение роли  $\beta$ -индолилуксусной кислоты в покое семян).— В сб. «Биохимия иммунитета и покоя растений». М., «Наука», стр. 206.
9. М. Г. Николаева, Е. Н. Полякова. 1971. Способность к прорастанию семян клена татарского в зависимости от степени зрелости и содержания в них физиологически активных веществ.— В сб. «Качество семян в связи с условиями их формирования при интродукции»: Новосибирск, «Наука».

Ботанический институт  
им. В. Л. Комарова Академии наук СССР  
Ленинград

---