

Сапарбаева Н.А.

**НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ ОНТОГЕНЕЗА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВИДОВ
НАПЕРСТЯНКИ (*Digitalis L.*)**

N.A. Saparbaeva

**INITIAL STAGES OF ONTOGENESIS OF PROMISING TYPES
OF DIGITALIS (*Digitalis L.*)**

УДК: 582.998.2:581.6

*В статье приведены данные по биологии и морфологии семян четырех видов наперстянки (*Digitalis L.*). Обобщены данные детального изучения морфологических особенностей всходов перспективных видов наперстянки.*

*In the article showed results of biology and morphology seed of four kinds of *Digitalis L.* Were studied morphological fertilities of perspective kinds of *Digitalis L.**

Виды рода наперстянки (*Digitalis L.*) - ценные лекарственные растения, препараты которых широко применяются во всем мире при сердечно-сосудистых заболеваниях. Актуальность изучения видов рода наперстянки (*Digitalis L.*) в культуре обусловлена высоким содержанием сердечных гликозидов в листовой массе [1]. Сапонины найдены в семенах, ростках и черешках листьев. Это одно из важнейших лекарственных средств, дающее положительный эффект препаратов наперстянки у больных. Наперстянка в основном распространена в Средиземноморском регионе.

Род наперстянка включает 36 видов. В СНГ имеются шесть видов наперстянок, из которых наперстянка пурпурная (*Digitalis purpurea L.*), н. крупноцветковая (*D. grandiflora Mill.*), н. ржавая (*D. ferruginea L.*) и н. шерстистая (*D. lanata Ehrh.*) возделываются как лекарственные растения.

В естественных условиях встречается в Европейской части СССР. Произрастает в лиственных и смешанных лесах, среди кустарников, реже на лугах. Современный ареал наперстянки охватывает Среднюю и Южную Европу. На территории СНГ широко встречается в европейской части, на Урале и в прилегающих к нему районах Западной Сибири, на Средне-Волжской возвышенности, Северном Кавказе, в Гималаях, предгорьях Алтая. На Карпатах и в лесостепной зоне Украины они встречается в дубовых и буковых лесах или среди кустарников на хорошей лесной почве. В прибалтийских республиках произрастает главным образом на открытых местах по холмам и склонам среди кустарников, в негустых лиственных лесах. На Северном Кавказе встречается в дубовом редколесье, в

березовых лесах, на опушках буковых и других широколиственных лесов на высоте 700-1200 м. В бассейне р. Тобол ее местонахождение приурочено к сосновым и березовым лесам. На Урале наперстянка встречается в различных местообитаниях, и эта часть ареала являются одной из богатейших в нашей стране. На Урале распространены различные типы лесов, в которых встречается наперстянки. Иловые леса произрастают на хорошо увлажненных суглинистых и глинистых почвах.

Наперстянка (*Digitalis L.*), растет в трех типах ельников: травяно-кисличных, травяно-зеленомошных, липняковых. На территории Предуралья наперстянка редко встречается в разреженных ельниках - брусничниках и черничниках [1].

Для медицинских целей употребляют листья (*Folia Digitalis L.*). Все растение содержит комплекс БАВ. Содержание гликозидов в листьях наперстянки варьирует от 0,5% 1%. Семена содержат в наибольшем количестве гликозиды дигиталинум верум, дигифолеин. Семена и листья содержат и стероидные сапонины: дигитонин ($C_{56}H_{92}O_{29}$) с точкой плавления 235°C и тигонин ($C_{56}H_{92}O_{27}$) с точкой плавления 260°C. В листьях обнаружены также холин (0,1%) и ацетилхолин.

Виды наперстянки издавна использовались в народной медицине, причем применяли не только листья, но и корневища с корнями. Как уже упоминалось, корни рекомендовали при эпилепсии Чернобай и др., (1969) [2] писал, что порошком из сушеного корня присыпают раны у людей и животных для заживления.

В народной медицине Урала измельченные корневища с корнями наперстянки используют как наружное, вяжущее, ранозаживляющее средство. Наперстянка пользовалась большим успехом, ее применяли во Франции, Италии. С 1786 г. в Германии. Она была включена в первую Российскую фармакопею, изданную в 1866 г., с тех пор входит во все последующие издания.

Во многих странах мира она назначалась при ревматизме и органических пороках сердца.

При эндокардитах и перикардитах наперстянка «уменьшала» биение сердца, отдышку, головную боль и боль в области сердца. Ей приписывали противовоспалительное действие, поэтому она назначалась при воспалении легких, плевры и дыхательных путей, сопровождающихся лихорадочными состояниями [2]. Таким образом, показания к применению наперстянки менялись и часто не были рациональными.

В настоящее время она является одним из сильных и терапевтически эффективных медикаментозных средств. Значение ее в терапии огромно и ни с чем не сравнимо [3]. В современной медицине наперстянка используется в качестве средства, регулирующего деятельность сердца и кровеносных сосудов.

Целью нашей работы являлось изучение вопросов семенной всхожести и энергии прорастания перспективных видов наперстянок и способов их повышения.

Мы изучали биологию и морфологию прорастания семян четырех видов наперстянки – н. ржавая (*Digitalis ferruginea* L.), н. крупноцветковая (*D. grandiflora* Mill.), н. шерстистая (*D. lanata* Ehrh.), н. пурпуровая (*D. purpurea* L.).

Исследование всхожести и энергии прорастания семян проводили согласно методике М.С.Зориной и С.П.Кабанова [4], М.К.Фирсовой [5].

Для выявления жизнеспособности семянки проращивали на фильтровальной бумаге, увлажненной водопроводной водой до полной влагоемкости. Проращивание производилось в чашках Петри, помещенных в кристаллизатор, который сверху покрывался стеклом. При выяснении влияния отдельных факторов на прорастание семянки проращивание произво-

дилось в чашках Петри, помещаемых в термостат, темный шкаф в зависимости от цели опыта. Опыты проводились в 3-кратной повторности по 100 семян в каждой. Были изучены следующие вопросы: а) способы повышения всхожести семянки; б) влияние сроков хранения на всхожесть семянки; в) динамика прорастания семянки.

Известно, что некоторые семянки по мере хранения утрачивают всхожесть. В связи с этим у изучаемых видов мы рассматривали некоторые приемы ее повышения: проращивание на свету и в темноте.

Статистическая обработка велась по методике Н.Л. Удольской [6].

Семена всех исследуемых видов наперстянки – н. ржавой (*D. ferruginea* L.), н. крупноцветковой (*D. grandiflora* Mill.), н. шерстистой (*D. lanata* Ehrh.), н. пурпуровой (*D. purpurea* L.) - приводится наличие овальных или четырехграннопризматических семян, поверхность которых ячеистая. Семена у всех исследованных видов были очень мелкие. Самыми крупными семенами отличалась наперстянка ржавая (масса 1000 семян - 0,45 г). Размеры семян внутри видов сильно колеблются. Например, длина семян н. пурпуровой колеблется в пределах от менее 0.5 до 1.0 мм, н. крупноцветковой - от 0.7 до 1.2 мм и т. д. Семянки четырех видов по форме и цвету мало отличались.

В результате проведенных опытов выяснилось, что температура имеет большое значение при прорастании семян наперстянок (таблица 1). Результаты экспериментов показали, что при комнатной температуре ($t+20^{\circ}\text{C}$) семена наперстянки прорастают лучше, чем при пониженной температуре ($t+15^{\circ}\text{C}$) (таблица 1)

Таблица 1

Семенная всхожесть и энергия прорастания исследуемых видов наперстянки (*Digitalis* L.) при различных температурах

№ п/п	t°C	Семенная всхожесть, %				Энергия прорастания, %			
		<i>Digitalis lanata</i>	<i>Digitalis purpurea</i>	<i>Digitalis ferruginea</i>	<i>Digitalis grandiflora</i>	<i>Digitalis lanata</i>	<i>Digitalis purpurea</i>	<i>Digitalis ferruginea</i>	<i>Digitalis grandiflora</i>
1	15°C	34	20	43	23	20	15	42	18
2	20°C	93	57	66	71	95	49	58	51
3	25°C	98	55	93	89	98	51	91	81
4	30°C	72	30	55	57	70	22	43	49
5	35°C	45	16	70	38	36	14	68	31

Наши исследования показали, что при низких температурных условиях ($t+15^{\circ}\text{C}$), семена исследуемых видов наперстянки прорастают очень плохо: у наперстянки пурпурной всхожесть 20%, энергия прорастания 11%, у н.

крупноцветковой соответственно 23 и 12%, у н. ржавой 43 и 20%.

В результате проведенных опытов выяснилось, что температура имеет большое значение при прорастании семян. Установлено, что семена исследуемых видов наперстянки прорастают

при температуре 15-35° С. Оптимальная температура 20+25°С (таблица 1).

Известно, что свет неодинаково влияет на прорастание семян различных видов. В настоящее время доказано, что наряду с семенами, прорастающими в темноте, известны семена многих растений, для прорастания которых свет является необходимым фактором. Установлено также, что по-разному пигменти-

рованные семена неодинаково реагируют на воздействие светом и что у семян различных видов имеются неодинаковые фоторецепторы (Уткин, 1964) [7].

Роль света в прорастании семян не так велика, как температуры, но это один из факторов регулирования прорастания семян. Оказалось, что свет оказывает разное воздействие на прорастание (таблица 2).
набухшее семя, наклонувшееся, развитие

Таблица 2

Влияние света на прорастание семян исследуемых видов наперстянок (*Digitalis L.*)

№ п/п	Условия прорастания	Семенная всхожесть, %		Энергия прорастания, %	
		На свету	В темноте	На свету	В темноте
1	<i>Digitalis lanata</i>	98	31	94	16
2	<i>Digitalis purpurea</i>	65	16	59	8
3	<i>Digitalis ferruginea</i>	93	38	91	17
4	<i>Digitalis grandiflora</i>	89	31	79	28

Данные наших исследований показали, что свет оказывает влияние на начало и продолжительность прорастания семян (таблица 2). Из рассмотренных нами растений более всех на естественное освещение реагируют семянки наперстянки шерстистой и н. ржавой; всхожесть на свету 98%, энергия прорастания 74%, а в темноте соответственно 31 и 14%.

Таким образом, исходя из данных, что свет оказывает стимулирующее действие на прорастание семян исследуемых видов наперстянки.

При определении всхожести семян у наперстянки шерстистой и н. ржавой, в отдельных случаях наблюдались признаки ненормального строения проростков: отсутствие корневых волосков, этиолированные проростки, трехсемядольные проростки.

Таким образом, семена исследуемых видов наперстянки не имеют периода покоя и обладают высокой всхожестью (до 90%). Жизнеспособность семян сохраняется при сухом хранении более 7 лет. Оптимальная температура для проращивания семян около 20-23°С. Свет способствует прорастанию семян. Разница в прорастании семян на свету и в темноте зависит от температуры (при 20°).

Динамика прорастания семян исследуемых видов наперстянки

Прорастание семян - переломный момент в жизни растения, так как знаменует переход от начальной фазы развития к последующим, переход от зародыша к проростку. С проростка начинается самостоятельный жизненный путь растительного организма.

При изучении биологии прорастания семян в основном обращали внимание на шесть фаз -

гипокотилия, семядольных листьев, появление

зачатков и образование первой пары настоящих листьев.

Наблюдениями установлено, что в лабораторных условиях замоченные семянки быстро покрываются желеобразным футляром и при его высыхании теряют свою всхожесть. При набухании размеры семян увеличивались в 1,5-2 раза.

Набухшие семянки наклеивались на 2-3-й день после замачивания. Раскрывался перикарпий, первым из семянки показывался главный корень, длина которого не превышала 1 мм, затем гипокотиль, прямой и изогнутый корешок, достигающий 5 мм длины. Остальная часть вместе с семядолями была скрыта в околоплоднике и кожуре семени. Верхушка корня покрыта корневым чехликом, зона всасывания - многочисленными корневыми волосками. Оказалось, что семена всех исследуемых видов по типу прорастания обнаруживают сходство. Так, появление продолговато-яйцевидных, эллиптических, опушенных, цельнокрайных семядольных листьев происходит на 6-й день после закладки опыта.

Далее, на 6-7-й день гипокотиль под ними вытягивается и образует характерный изгиб, а затем выпрямляется, вынося семядоли на поверхность. Вытянувшийся гипокотиль поднимает семядольный узел на высоту 0,5 см от поверхности почвы.

Через 10 дней длина гипокотили увеличилась до 12 мм, корешка до 8 мм. По форме и окраске семядольные листья четырех видов наперстянки почти не отличались между собой. Наибольшая опушенность семядольных листьев из всех исследуемых видов

обнаружена на верхней половине листовой пластинки.

Гипокотиль зеленого цвета, у наперстянки ржавой его длина 2,23-10,15 мм, диаметр 0,2-0,3мм, у наперстянки крупноцветковой соответственно 0,31-5,7 и 0,2-0,3 мм, у наперстянки шерстистой 1,04-6,0 и 0,1 - 0,2 мм. Таким образом, по размерам гипокотили наперстянки ржавой значительно отличается от типичной.

У проростков наперстянки ржавой и н. шерстистой и крупноцветковой на 12-14-й день идет интенсивный рост семядолей, длина их с черешком 4,0 мм, ширина 0,45-2,7 мм, у наперстянки шерстистой 0,8-6,35 и 0,45-3,7 мм, у н. крупноцветковой 0,65-5,75 и 0,3-3,65 мм. Размеры главного корня увеличились; длина в среднем 12-14 мм, диаметр 0,1-0,2 мм.

У 20-дневных проростков наперстянки ржавой, н. шерстистой и н. крупноцветковой и семядоли расположены вертикально. В этот срок интенсивно растет гипокотиль. Длина достигает 20 мм, диаметр 0,3 мм. Главный корень также увеличивается: длина 20-23 мм, диаметр 0,1-0,2 мм.

Дальнейшее развитие проростков (по 30 шт.) высаживали в деревянные ящики с просеянным увлажненным песком (без прокалывания), который периодически увлажняли и за всходами проводили регулярные наблюдения.

Появление зачатков первой пары настоящих листьев отмечено на 15-й день, а на 18-й день они уже были в расправленном виде. По форме настоящие листья у наперстянки пурпуровой яйцевидные, н.шерстистой - широкояйцевидные, н.ржавой и крупно-

Пластинка первой пары предлистьев у исследуемых видов наперстянки простая, эллиптической и яйцевидной формы. Под микроскопом заметна небольшая выемка на верхушке. У типичной наперстянки у первого предлиста выражена выемка сверху.

Морфологическое описание всходов и измерения отдельных частей всходов (таблица 5) проводили в период появления второго листа (или второй пары листьев). В качестве руководства при описании морфологических особенностей отдельных частей всходов была использована работа Ал. А. Федорова и др.,(1956) [8]. Характер опушения и форма волосков устанавливались с помощью стереоскопического микроскопа (МБС-2).

Для всех исследованных нами видов характерен надземный тип прорастания семян и очередное листорасположение первых листьев.

Семядоли наземные, зеленые, поверхность их гладкая, жилкование сетчатое, край цельный. На гипокотиле проростка и семядолях выражено сравнительно густое опушение из коротких железистых волосков.

Через месяц со дня прорастания у проростков побег моноподиальный, растение выглядит вполне сформировавшимся и имеет черты взрослого, размеры листовых пластинок и число долек увеличиваются.

Первые всходы всех исследуемых видов появились в I декаде апреля при температуре 8-10°C. Полевая всхожесть исследуемых 4 видов наперстянки в среднем 75%. Листья у появившихся всходов по форме ланцетовидно-эллиптические, цельные, темно-зеленые и собраны в розетку. Количество листьев в розетке после

Таблица 3

Особенности прорастания семян 4 видов *Digitalis L.*

Вид	Период от посева до начала прорастания семян, дни	Продолжительность прорастания семян, дни	Период от начала прорастания семян до появления первого листа, дни	Общая всхожесть семян, %	Энергия прорастания, %
<i>D. grandiflora</i> Mill.	8	8	30	95	78
<i>D. lanata</i> Ehrh.	5	4	20	96	90
<i>D. purpurea</i> L.	5	5	23	85	73
<i>D. ferruginea</i> L.	8	7	28	53	35

цветковой - эллиптические, и они мало отличаются от семядольных листьев, но по размерам настоящие листья в 2 раза меньше семядольных. На 20-й день после закладки рост семядольных листьев уже прекращался. Таким образом, при изучении морфологии прорастания четырех видов наперстянки обнаружено, что семядольная стадия сохраняется и проростках в течение почти всего времени развития. Настоящие и семядольные листья по форме обнаруживают сходство.

появления всходов у всех четырех видов составляло 4-6 штук, но отличались друг от друга по размерам. Так, у наперстянки ржавой длина 0,5-0,6 см, ширина - 0,2-0,3 см, н. крупноцветковой соответственно 0,7-0,8 см и 0,4-0,5 см, н. шерстистой 1-1,5 и 0,3-0,4 см. В конце первого года жизни последняя насчитывала 10-12 прикорневых листьев, имевши длину 7,5-8 и ширину - 1,6-2 см. У наперстянки крупноцветковой и н. шерстистой количество листьев 8-10

длиной 6,5-7,5, шириной 1-1,5 см, а у н.ржавой - 6 листьев, длиной 5,5-6 и шириной 0,8-1 см.

Таблица 4

Биоморфологическая характеристика всходов исследуемых видов наперстянок

Вид	Масса 1000 семян	Длина семядольной части		Длина семядолей с черешками		Ширина семядолей		Длина гервого листа с черешком		Ширина первого листа	
		M±m	v%	M±m	v%	M±m	v%	M±m	v%	M±m	v%
D.lanata Ehrh.	0,4	6,0±1,04	17	6,35±0,8	12	3,70±0,45	13	6,55±1,1	17	3,65±0,15	20
D.purpurea L.	0,1	7,6±1,56	20	4,0	11	3,0±0,45		3,0		2,0	
D.ferruginea L.	0,45	10,15±2,23	20	4,0		2,7±0,45	16	3,25±0,8	24	2,1±0,15	15
D.grandiflora L.	0,17	5,7±0,72	12	5,75±0,65	10	3,65±0,3	9	6,75±1,1	20	4,30±0,94	20

Выводы

Таким образом, наиболее высокая всхожесть и энергия прорастания семян установлены у наперстянки шерстистой (98%), н. ржавой (90%), и н. крупноцветковой (89%), наименьшая – у н. пурпуровой (55%).

Образование семядольных листьев у всех исследуемых видов наперстянки происходит на шестой день. Форма листьев у трех видов наперстянки (шерстистой, пурпуровой) – яйцевидная, у двух (н. ржавой и крупноцветковой) – продолговато-эллиптическая.

Оптимальная температура для проращивания семян около 20-25°C. Свет способствует прорастанию семян. Данные наших исследований показали, что свет оказывает влияние на начало и продолжительность прорастания семян. Из рассмотренных нами растений более всех на естественное освещение реагируют семянки наперстянки шерстистой и н. ржавой; всхожесть на свету 98,4%, энергия прорастания 75,0, а в темноте соответственно 31,1 и 16%.

При развитии проростков установлены определенные и достаточно константные морфологические признаки

Литература:

- 1.Крейер Г.К., Пашкевич В.В. Культура лекарственных растений. //Под ред. Жуковского П.М. М:-Л.1934. С. 214-216.
- 2.Чернобай Н.Х., Власова Г.В., Гулый Е.В., Либизов Н.И. Влияние сроков уборки и условий сушки на качество сырья наперстянки шерстистой. /Раст. рес. 1969. Т.5. Вып. 2. С. 213-219.
- 3.Фонин В.С., Волошина Д.А. Изучение изолированных тканевых культур диоскореи кавказской и японской, наперстянки шерстистой и красной. /Результаты научных исследований по стероидосодержащим и другим лекарственным растениям. М. 1975. С.154-157.
- 4.Зорина М.М., Кабанов С.П. Определение семенной продуктивности и качества семян интродуцентов. /В. кн. Методики интродукционных исследований в Казахстане. Алма-Ата. Наука. 1976. С.75-85.
- 5.Фирсова М.К. Методы исследования и оценки качества семян. М. Сельхозгиз. 1955. С.5-30.
- 6.Удольская Н.Л. Введение в биометрию. Алма-Ата. Наука. 1976. 72 с.
- 7.Уткин В.О. О жизнеспособности семян крымских сложноцветных в зависимости от сроков хранения. /Бюл.ГБС Вып.56. 1964.
- 8.Федоров Ал.А. , Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений Изд. АН СССР. 1956. М.-Л.
- 9.Пидотти О.А. Определитель всходов однолетних декоративных растений . 1967. Изд. Наука. Л.

Рецензент: д.биол.н. Ермекова Б.Д.