

H. A. САПАРБАЕВА

ИНТРОДУКЦИЯ НАПЕРСТЯНКИ КРУПНОЦВЕТКОВОЙ НА ЮГЕ-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА

(Институт ботаники и фитоинтродукции МОН РК, г. Алматы)

Описаны рост и развитие наперстянки крупноцветковой в различные периоды жизни. Установлена возможность семенного размножения в условиях на юге-востоке Казахстана. В первый год жизни у *Digitalis drandiflora* Mill. (L.) развивается розеточный побег. В результате многолетних опытов на юге-востоке Казахстана выявлены некоторые морфобиологические и агротехнические особенности наперстянки крупноцветковой: определены продолжительность цветения и вегетационного периода, продуктивность листовой массы, всхожесть семян, фенология и сроки посева семян. Исследованный вид является перспективным для медицинской промышленности.

Сырье многолетней наперстянки крупноцветковой (*Digitalis drandiflora* Mill. (L.) – является богатым источником для получения сердечных гликозидов и препаратов на их основе. Широкое применение получили сердечные препараты, содержащие ланатозиды А, В, С и Д. Препараты, изготовленные из листьев наперстянки крупноцветковой широко используются в медицинской практике всех стран мира [1].

Род наперстянка включает 36 видов. Растение имеет Средиземноморское происхождение.

В естественных условиях наперстянка крупноцветковая встречается в Европейской части СССР. Произрастает в лиственных и смешанных лесах, среди кустарников, реже на лугах. Современный ареал наперстянки крупноцветковой 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 возвы-

шенности, Северном Кавказе, в Гималаях, предгорьях Алтая [2].

В связи с этим, изучение биологии, продуктивности и особенностей культивирования вида в новых условиях интродукции представляет большое практическое и научное значение.

Цель исследований. Изучение биологии, продуктивности и особенностей выращивания вида в предгорной зоне Заилийского Алатау.

Методика исследований. В данной работе использовались обычные методы, принятые при интродукционных исследованиях в ботанических садах [3, 4] с небольшими их модификациями применительно к местным условиям. Начало цветения вида отмечали при появлении цветущих корзинок у первых 5% растений, начало созревания семян – при раскрытии корзинок и «расправлении» летучек у первых 5% растений. Минимальную продолжительность вегетационного периода определяли по количеству вегетационных

дней от появления всходов до начала созревания семян; максимальную – от появления всходов до массового сбора семян и уборки культуры.

Под «продуктивностью» растений понимается количество сырья или семян, полученных с одного растения. Под «урожайностью» – количество сырья или семян с единицы площади [4].

Наперстянка крупноцветковая относится к семейству *Scrophulariaceae* Juss. – многолетнее травянистое растение. Корневище у нее короткое, мочковатое, многоголовчатое, стебель прямой, 40-120 см высотой, простой, реже при основании кисти ветвистый, в верхней части покрыт железистыми волосками, нижней – преимущественно длинными (простыми) редкими волосками, в средней части голый или рассеянно волосистый. Листья светло-зеленые большей частью продолговато-ланцетные, заостренные, мелкопильчатые или цельнокрайние, снизу особенно но жилкам и по краю покрыты железистыми волосками на одноклеточной ножке и с двухклеточной головкой и простыми (большой частью из шести клеток) волосками. Розеточные листья и нижние стеблевые продолговато-ланцетные, 7-25 см длиной и 2-6,5 см шириной, основании постепенно оттянуты в короткий и широкий черешок, редкие стеблевые листья яйцевидно-ланцетные и большей частью сидячие, верхние – продолговато-ланцетные, около 4 см длиной 1 см шириной, сидячие, постепенно уменьшающиеся в размерах, переходящие в пазушные прицветники. Цветки горизонтально отклоненные, поникающие, собраны большей частью в недлинную (16-25 см длиной) и редкую кисть, цветоножка коротко железисто опущенная при цветках 2,5 см длиной, при плодах – 5-15 мм длиной, доли чашечки ланцетные, острые, железисто волосистые – 7 мм длиной и 1-2 мм шириной, при плодах до 9 мм. Венчик серо-желтый, на внутренней поверхности с буроватыми жилками, в сухом виде желтый или бурый, снаружи рассеянно железисто опущенный, 3-4 см длиной и 15-20 мм шириной, неправильно колокольчатый, верхняя губа неяснодуволопастная, около 2 мм длиной. Средняя лопасть нижней губы треугольная, более или менее заостренная, 5-7 мм длиной, боковые лопасти треугольные островатые, 2-3 мм длиной. Коробочка яйцевидная, 8-14 мм длиной и 5-8 мм шириной, густо покрыта волосками, с четырехгранно призматическими 0,8-1,2 мм длиной и около 0,5 мм шириной семенами.

Все растение содержит комплекс БАВ. Содержание гликозидов в листьях н. крупноцветковой варьирует от 0,5 до 1%. Семена содержат в наибольшем количестве гликозиды дигиталинум верум, дигифолеин [5, 6].

Наперстянка крупноцветковая издавна использовалась в народной медицине, причем применяли не только листья, но и корневища с корнями. Как уже упоминалось, корни рекомендовали при эпилепсии, порошки из сушеного корня присыпают раны у людей и животных для заживления [7].

Наперстянка включена в первую Российскую фармакопею, изданную в 1866 г., с тех пор входит во все последующие издания [8].

Сыре – листья (*Folia Digitalis grandiflora*). Листья собирают в конце июля – начале августа. Заготовку проводят во второй половине дня при хорошей сухой (лучше солнечной) погоде, что обуславливает получение сырья более высокого качества. В огневой сушилке при сушке листьев наперстянки поддерживают температуру около 50-60°C, причем весь процесс сушки продолжается 8-10 часов. Воздушная сушка должна продолжаться не более 6-7 дней, так как при удлинении срока сушки снижается лекарственное качество листьев. Собранные сырье подсушивается и очищается от примесей.

Культивирование наперстянки крупноцветковой в опытных и производственных посевах несложно и дает достаточно высокие результаты. Размножают посевом семян на глубину 5-6 см, при норме высева 5-6 кг/га.

При весеннем посеве необработанными семенами, всходы появляются на 6-8 день, полевая всхожесть семян высокая, 60-70%. Процент завязываемости и качество семян зависят от порядка ветвления, наилучшие – на побегах первого порядка, масса 1000 семян на этих побегах 0,05-0,1 г.

Результаты исследований. В предгорной зоне Заилийского Алатау (г. Алматы) изучаемый вид культивируется с 2000 года как многолетняя культура.

В опытном посеве наперстянки крупноцветковой наблюдения проводились за растениями, выращенными из семянок при весеннем посеве. Весенний посев проведен в конце апреля (27.04.2002), в бороздки глубиной до 1 см, шириной между рядами 60 см. Всходы появились через

10 дней. Первый настоящий лист наблюдался в конце мая (23.05). В последующем шло интенсивное формирование розеток. К концу июля (21.07) розеточные листья в количестве 7-10 штук были в пределах от 4 до 10 см длины. В результате в первый год жизни виргинильные особи состояли из 10-14 листьев, длиной 8-15 см и шириной 2-3 см. Продолжительность вегетационного периода в первый год жизни у наперстянки крупноцветковой составляет 160 дней, и они зелеными уходят под снег.

Двухлетние растения наперстянки образуют густую розетку из 12-14 листьев 9-17 см длины и один (редко два) травянистый генеративный побег 90-110 см длины с 10-13 очередными стеблевыми листьями. В течение вегетационного сезона на генеративном побеге формируется 10-15 (до семнадцати) цветов, из которых вызревают и дают полноценные семена 9-11 коробочки. Число плодов варьировало в большей степени и составило от 3,7 до 11,6 шт. Процент плодоцветения (количество цветков, развившихся в плоды) имел минимальное значение в 2006 г. от 1,1 до 1,9 генеративных побегов на особь. Потенциальная семенная продуктивность, рассчитанная как на генеративный побег, так и на особь, по годам варьировала незначительно. Уменьшение числа семязачатков на генеративный побег и на особь обусловлено уменьшением числа развивающихся на побеге цветков, и в меньшей степени этот показатель зависел от числа генеративных побегов. В период исследований количество выполненных семян на плод незначительно варьирует как по годам, так, особенно, у разных особей внутри микропопуляции. Лимиты абсолютных показателей за последние пять лет составили 229-290 семянок в одной коробочке.

Наилучшие результаты дали осенний посев необработанными семенами. Оптимальными сроками посева в нашей зоне является вторая декада октября, всходы появляются в третьей декаде апреля, достаточно дружно, в зависимости от температуры воздуха и степени прогревания почвы. Полевая всхожесть семян колеблется в пределах 54-72%. Выпад сеянцев в процессе развития незначительный (в самых сложных погодных условиях не превышает 18%), определяется, преимущественно, биологией вида и качеством посевянных семян. Возвратные весенние заморозки на выпад сеянцев практически не влияют.

Цветение наперстянки начинается в первой декаде июня, самое раннее цветение, на протяжении последних лет, отмечено в 2005 году – 25 мая, самое позднее начало цветения в 2007 году – 01 июля. Сроки начала цветения определяются суммой летних температур: в сухие теплые годы цветение начинается раньше. Как правило, единичное формирование новых коробочек на боковых побегах 2-3 порядка и их цветение продолжается до середины лета, даже когда само растение внешне кажется подсохшим. Этим же фактором определяются и сроки созревания семян. В годы с высокой инсоляцией созревание семян наперстянки начинается через 16-19 дней после начала цветения, в прохладные дождливые сезоны начало созревания семян растягивается до 23-28 дней (табл. 1). Период от начала созревания семян в единичных коробочках на отдельных растениях до массового созревания и раскрытия коробок на всей делянке колеблется от 10 до 20 дней. В наших условиях продуктивны плоды, развивающиеся на побегах первого, редко – второго порядка; боковые коробочки третьего порядка, формирующиеся позже основных, редко дают полноценные вызревшие семена. Поэтому массовый сбор семян всегда приурочивается к моменту раскрытия основной части коробочек при начале побурения оберток и обычно проходит в два-три этапа на протяжении 5-7 дней.

Продолжительность периода вегетации наперстянки сильно зависит от условий года культивирования. В относительно прохладные и влажные годы растения продолжают цвети, формируя боковые коробочки соцветий до осенних заморозков с минусовыми понижениями температуры воздуха. В целом же вегетационный период считается законченным при сборе основной массы семян и очистке производственной делянки от растительных остатков. Минимальная продолжительность периода вегетации наперстянки по годам в наших условиях колеблется от 96 до 130 суток, максимальная – от 115 до 160 суток.

При поздних (поздневесенних) сроках посева всходы наперстянки крупноцветковой появились 17 мая, только через 10 дней, семена прорастали в течение 8 дней, всхожесть составила около 45%. Первый настоящий лист наблюдался в первой декаде июня (03.06). В последующем шло интенсивное формирование розеток. К концу июля (28.07) розеточные листья в количестве 7-10 штук

были в пределах от 4 до 10 см длины. В результате в первый год жизни виргинильные особи состояли из 10-14 листьев, длиной 8-15 см и шириной 2-3 см. Под зиму уходят в прегенеративном состоянии, полностью сформировав розетку листьев.

В полевых условиях наблюдения в 2007 году велись за растениями 2-го и 3-го года жизни. Отрастание с центра прошлогодних розеток молодых розеточных листьев наблюдалось в конце марта. Интенсивное формирование розеток продолжалось до начала третьей декады мая. В конце мая отмечались генеративные побеги с продуктивными органами в зачаточном состоянии. Начало цветения отмечалось в первых числах

июня. Через неделю (08.06) наблюдалось массовое цветение. Высота генеративных побегов с колосовидными соцветиями достигала максимума 90-110 см. Цветение продолжалось до начала третьей декады июня (21.06), т.е. почти две недели. В этот период было проведено определение продуктивности особей. Единичное созревание плодов отмечалось в середине июля (12.07), которое проходило в акропetalном направлении. Полное созревание семян наблюдалось в третьей декаде августа (23.08). Сезонное развитие составляло 155-160 дней. Фенологическая характеристика генеративных растений наперстянки крупноцветковой, интродуцированной в ботанический сад, приведены в табл. 1.

Таблица 1. Фенология *Digitalis grandiflora* Mill. по годам жизни

Год жизни	Вегетация		Бутонизация		Цветение		Плодоношения		Созревание семян	
1-й	15.05	03.06	—	—	—	—	—	—	—	—
2-й	26.03	17.04	23.05	31.05	31.05	08.06	14.07	30.07	07.08	21.08
3-й	30.03	18.04	20.05	30.05	03.06	08.06	12.07	28.07	08.08	23.08
4-й	26.03	17.04	18.05	31.05	05.06	22.06	12.06	25.06	09.08	20.08

Фенологические наблюдения показали, что ритм сезонного развития разновозрастных растений совпадает (табл. 1).

Начало вегетации наперстянки крупноцветковой 4-го года жизни было отмечено в конце третьей декады марта (26.03.). К середине апреля (17.04) молодые розеточные листья наперстянки крупноцветковой 4-го года жизни достигали 5-7 см длины и 1-1,5 см ширины, в розетке насчитывалось 10-12 листьев. Темп роста розеточных листьев замедлился в результате формирования стеблевых генеративных побегов (13.04). В фазу массовой бутонизации высота генеративных побегов была 45-50 см. К концу мая наблюдалось единичное цветение, высота побегов достигала 50-70 см. Массовое цветение наступало в третьей декаде мая (22.05). В начале второй

декады июня (12.06) наступило плодоношение. Созревание семян началось с середины июля (09.08) и продолжалось до сентября (табл. 1). Вегетация в 2008 году длилась 170-180 дней.

В период роста и развития определена продуктивность листовой массы наперстянки крупноцветковой (табл. 2).

Данные по продуктивности, приведенные в табл. 2, показывают, что у двулетних особей показатели выше, чем у растений третьего года вегетации, а продуктивность листа наперстянки крупноцветковой на четвертом году жизни составляет 4,5 г, а урожайность 2,7 ц/га.

Наперстянку крупноцветковую можно сажать ранней весной и под зиму сухими семенами рядовым способом с шириной междурядий 70 см. Семена не выносят глубокой заделки,

Таблица 2. Продуктивность листовой массы *Digitalis grandiflora* Mill. (L.) по годам жизни

Год жизни	Количество листьев на одном растении	Длина листьев, см	Ширина листьев, см	Продуктивность листовой массы	
				сырой вес, г	воздушно-сухой вес, г
1-й	10,0	0,4-10,0	2,0-3,0	—	—
2-й	21,8	9,5-15,0	2,0-3,1	26,1	6,76
3-й	22,8	9,8-17,7	2,0-3,0	17,3	6,06
4-й	29,8	8,3-18,1	1,5-7,0	13,9	4,5

высеваются в неглубокие бороздки до 1 см с последующей заделкой. Норма высева должна составлять не меньше 5-6 кг/га со всхожестью 80-95%. Загущенные всходы можно использовать для размножения рассадой. Лучшим временем для посадки рассады являются пасмурные дни или конец дня под вечер. С момента появления всходов необходима тщательная ручная прополка от сорняков в рядках и осторожное рыхление междурядий. Дальнейшую прополку нужно проводить 5-6 раз за вегетационный сезон по мере необходимости. На второй год растения развиваются очень быстро, поэтому обработку плантации надо начинать с ранней весны не менее трех рыхлений и прополок до смыкания рядков из-за отросших стеблей. Сбор листьев проводят как в первый, так и во второй год ее жизни. После срезки листьев происходит повторное отрастание листьев, поэтому сбор их можно повторить, но не позже сентября, чтобы не нарушить зимостойкость растений. Созревание семян растянуто, сбор их начинают с нижних коробочек, когда они станут сухими и побуреют. Семена выделяют путем обмолота и просеивания на ситах.

В условиях предгорной зоны Заилийского Алатау наперстянка крупноцветковая обычно дает изреженный самосев. Эти растения отличаются низкорослостью и низкими продуктивными качествами, по срокам вегетации отмечается запаздывание фенофаз на 10-17 дней. Высота стебля растений самосева колеблется в пределах 30-60 см. На одном растении насчитывалось 15-30 коробочек яйцевидной формы длиной 1-1,5, шириной 0,8-1,0 см.

Средняя продуктивность сырья семян колеблется по годам от 0,05 до 0,17 г, урожайность культуры в опытных посевах 0,2-0,8 т/га, средняя реальная урожайность культуры в предгорной зоне Заилийского Алатау составляет 0,65 т/га. Необходимо отметить, что показатель продуктивности сырья - чрезвычайно варьирующий признак, зависящий от целого ряда факторов: климатических условий года выращивания культуры, агротехники и, особенно, от качества высеваемых семян. Повышенная продуктивность семян характерна для двулетников – 0,12 г в 2003 году и 0,16 г в 2004 году; эти растения производят большее количество полноценных семян в корзинке с большей массой.

Масса 1000 штук семян наперстянки крупноцветковой варьирует по годам от 0,06 до 0,17 г, лимиты изменчивости этого показателя в пределах года выращивания (индивидуальные) варьируют значительно слабее. Лабораторная всхожесть семян высокая, по годам варьирует от 80 до 100%. Семена прорастают в чашках Петри в лабораторных условиях на 6-7 сутки, очень дружно, энергия прорастания семян колеблется от 80 до 100%. Полевая всхожесть семян ниже лабораторной, но тоже достаточно высокая – варьирует по годам от 64 до 92%. Период от посева до начала прорастания семян по годам колеблется от 10 до 17 дней, в зависимости от температуры воздуха и степени прогревания почвы. Всходы, как правило, дружные, в полевых условиях семена прорастают в течение 6-8 дней.

Семена наперстянки крупноцветковой хорошо хранятся в обычных условиях: лабораторная всхожесть семян 7-летнего срока хранения составила 82%, практически без потери энергии прорастания. Но здесь необходимо заметить, что сроки хранения семян, их всхожесть и энергия прорастания очень зависят от качества семян, получаемых в конкретный год выращивания. Семена очень благоприятного 2006 года репродукции через три года хранения показали всхожесть 98,4%, при энергии прорастания 92%; в то время как семена 2007 года показали всхожесть 86.7%, при энергии прорастания 80%.

Полевая всхожесть семян трехлетнего срока хранения составляет 73.6%.

Все изложенное позволяет сделать следующие выводы:

1. Наперстянка крупноцветковая успешно культивируется в предгорной зоне Заилийского Алатау в течение многих лет, регулярно обеспечивая при этом достаточно высокие показатели роста и продуктивности, близкие к таковым при культивировании в регионах, более приближенных к границам естественного ареала.

2. Общие ростовые показатели вида и его продуктивность весьма отзывчивы на изменение условий выращивания, и улучшая агротехнику, можно получить прибавку урожая сырья наперстянки до 30% к среднемноголетнему показателю. Выявлено, что урожайность двулетней культуры наперстянки крупноцветковой почти в два раза превышает среднемноголетнюю.

3. Замечено, что в процессе интродукции сильно возрастает индивидуальная изменчивость всех ростовых показателей наперстянки, местные климатические условия действуют в качестве «разлагающего фона». Следовательно, возможно и необходимо проводить селекционную работу по отбору и размножению растений, а закладку производственных плантаций вести только элитным семенным материалом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чернобай Н.Х., Власова Г.В., Гулый Е.В., Либизов Н.И. Влияние сроков уборки и условий сушки на качество сырья наперстянки шерстистой // Раst. рес. 1969. Т. 5, вып. 2. С. 213-219.
2. 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.
3. Кузнецова М.А. Лекарственное растительное сырье и препараты. М., 1987. С. 156.
4. Ботанико-фармакогностический словарь. М., 1990. С. 229.
5. Методика исследований при интродукции лекарственных растений. М., 1989. 39 с.
6. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 1983. 27 с.

7. Мулевич В.М. и др. Использование растительного сырья в производстве лекарственных препаратов // Обзорная информация. Сер. Лекарственные растения. М., 1983. Вып. 3. 76 с.

8. Растительные лекарственные средства. Киев, 1965. 280 с.

Резюме

Дәрілік өсімдік – ірігүлді наперстянканы Іле Алатауының бектерінде жерсіндіру жұмыстары жүргізілгендігі және оларды өсірудің онтайлы жолдары қарастырылған. Өсуінің бірінші жылында *Digitalis grandiflora* Mill. (L.) өсімдігі тек жержатаған жапырақты кезеңнен өтеді. Қөпжылдық зерттеу нәтижелері барысында ірігүлді наперстянканың морфологиялық-биологиялық және агротехникалық ерекшеліктері анықталды: өсімдіктің гүлдеу мерзімі және вегетациялық кезеңі зерттеліп, жапырақ массасының өнімділігі анықталған. Өсімдік тұқымының өсу ерекшеліктері анықталып, фенологиялық бақылаулар жүргізілген. Осы жылдар аралығында өсімдік тұқымдарын егудің онтайлы мерзімі анықталған.

Summary

The material of introduction in culture of new medicinal plants for Kazakhstan – *Digitalis grandiflora* Mill. (L.) were given. Have proved the perspective for future complex research and involving in practical using. In the first of life of *Digitalis grandiflora* Mill. (L.) is developing *Digitalis grandiflora* Mill. (L.). In the south-east of Kazakhstan we determined morphobiological and agricultural features of *Digitalis grandiflora* Mill. (L.) we determined vegetation period, sevd growing and time of seeding.