



Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь

Установа адукацыі

«Беларускі дзяржаўны педагагічны ўніверсітэт
імя Максіма Танка»

АКТУАЛЬНЫЯ ПЫТАННІ СУЧАСНАЙ НАВУКІ

Зборнік навуковых прац

Мінск
2015

УДК 001-021.121

ББК 72

A437

Друкуецца па рашэнні рэдакцыйна-выдавецкага савета БДПУ

Рэдаклегія:

доктар педагагічных навук, прафесар *Г. В. Торхава* (адк. рэд.);
доктар фізіка-матэматычных навук, прафесар *І. С. Ташлыкоў*;
доктар філалагічных навук, прафесар *В. Д. Старычонак*;
доктар псіхалагічных навук, дацэнт *А. П. Лабанаў*

Рэцэнзенты:

доктар філалагічных навук, прафесар *А. А. Гіруцкі*;
доктар біялагічных навук, прафесар *В. М. Нікандраў*;
доктар гістарычных навук, прафесар *Г. А. Космач*;
доктар педагагічных навук, прафесар *І. І. Цыркун*;
доктар геалага-мінералагічных навук, прафесар *М. Г. Ясавееў*

Актуальныя пытанні сучаснай навукі : зб. навук. прац / рэдкал. :
A437 Г. В. Торхава (адк. рэд.) [і інш.]. – Мінск : БДПУ, 2015. – 332 с.
ISBN 978-985-541-213-8.

У зборніку змешчаны навуковыя артыкулы, прысвечаныя даследаванням у галіне грамадскіх навук, педагогікі, псіхалогіі, філалогіі, фізікі і прыродазнаўства.

Адрасуецца навукоўцам, выкладчыкам ВНУ, усім, хто цікавіцца надзённымі пытаннямі сучаснай навукі.

УДК 001-021.121

ББК 72

ISBN 978-985-541-213-8

© БДПУ, 2015

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ СЕМЕННОГО И ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ *STRELITZIA REGINAE* BANKS ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Е. В. Жудрик

Введение. Интродукция новых видов является одним из перспективных путей развития промышленного цветоводства в Республике Беларусь. Изучаются возможности привлечения и внедрения в ассортимент срезочных и горшечных культур субтропических и тропических красивоцветущих растений. Одним из таких видов является стрелитция королевская – *Strelitzia reginae* – интродуцент флоры Южной Африки. Растения стрелитции обладают высокой декоративностью соцветий, долговечны в срезке. Для успешного выращивания интродуцентов необходима разработка эффективных способов размножения с целью получения большего количества посадочного материала. В связи с этим исследование особенностей размножения *Strelitzia reginae* в условиях закрытого грунта представляется актуальным.

Объекты и методы исследований. В качестве объекта исследований были привлечены растения стрелитции, выращенные из семян, полученных в результате искусственного опыления, а также дочерние растения, полученные в результате вегетативного размножения методом деления куста. Эффективность семенного и вегетативного размножения определяли согласно общепринятым методикам [4–6].

Результаты и их обсуждение. Стрелитция королевская характеризуется постоянным ростом в течение всего года. Стадия генеративного развития начинается на 5–6 год культуры. Соцветия закладываются в пазухах листьев в пазухе каждого листа, но развиваются в течение трех последующих сезонов цветения. От появления цветоноса до раскрытия первого цветка проходит в среднем 50–60 дней. Средний размер соцветий составляет 18,5 см, количество цветков в соцветии – 2–5 штук. Цветки в соцветии распускаются последовательно, с интервалом 4–10 дней,

каждый остается открытым 10–12 дней. В условиях оранжереи семена завязываются лишь при искусственном опылении. Рыльце пестика наиболее восприимчиво к пыльце на второй день после раскрытия цветка (таблица 1). От опыления до заметного появления плода проходит 3–4 недели. Плод – коробочка с жесткими, деревянистыми стенками. Процент завязывания плодов после опыления составляет 78,8 %. Проведен анализ формирования семян в зависимости от количества опыленных цветков в соцветии [3].

Таблица 1 – Формирование плодов у растений *Strelitzia reginae* в зависимости от дня проведения опыления

День проведения опыления после раскрытия цветка	Количество растений, сформировавших плоды, %
1-й	40,2 ± 2,5
2-й	79,8 ± 3,2
3-й	53,7 ± 2,3
4-й	26,3 ± 1,9
5-й	11,3 ± 1,5
6-й	7,1 ± 0,9

Установлено, что увеличение количества опыленных цветков в соцветии снижает количество сформировавшихся семян в коробочке, повышает содержание неразвитых семян и уменьшает как средний вес одного семени, так и сказывается на их прорастании (таблица 2).

При созревании плод растрескивается по трем продольным швам. Созревание семян отмечено по первому цветку в соцветии спустя 167 дней, по второму – 168 дней, по третьему – 180 дней после опыления. В целом по соцветию этот период составляет в среднем 184,9 дней. Минимальный период созревания семян наблюдается при опылении первого цветка в соцветии. Сроки созревания семян при опылении последующих цветков в соцветии линейно увеличиваются.

Таблица 2 – Формирование и прорастание семян *Strelitzia reginae* в зависимости от количества опыленных цветков в соцветии

Показатели	Опыление цветков в соцветии				
	один цветок	два цветка	три цветка	четыре цветка	пять цветков
Среднее количество семян в коробочке, шт.	65,1 ± 0,8	52,0 ± 1,1	44,1 ± 1,3	38,5 ± 0,6	22,5 ± 0,1
Среднее количество незрелых семян в коробочке, %	0,2	1,6	6,0	4,7	5,4
Средний вес семени, г.	0,013 ± 0,002	0,010 ± 0,001	0,007 ± 0,001	0,006 ± 0,001	0,007 ± 0,002
Процент прорастания семян, %	30,1	25,0	20,8	18,7	17,4

Семена крупные до 0,7 см в диаметре, округлые, гладкие, черные с маслянистым блеском. Количество семян в первой коробочке – более 60 штук. Все семена нормально развиты, средний вес составляет 0,013 г. С увеличением количества коробочек в соцветии увеличивается процент содержания незрелых семян и уменьшается удельный вес нормально развитых. Средний вес одного нормально развитого семени 0,007–0,008 г. С увеличением количества семян в коробочке (при условии их нормального развития), их удельный вес уменьшается.

Семена имеют крайне растянутые сроки прорастания (от 2 месяцев до 1 года). Прорастание отмечено на 56–65 день от посева. С увеличением срока хранения семян они теряют всхожесть. Процент проросших семян составляет в среднем 30,1 %. Период прорастания растягивается до 1,5 лет в зависимости от условий их созревания, хранения и проращивания [2, 3].

Таким образом, семенное размножение *Strelitzia reginae* в условиях закрытого грунта дает возможность получать большое количество посадочного материала. Коэффициент семенного размножения – 15,1. Однако оно затруднено крайне растянутыми сроками прохождения фаз прорастания семени (2,5 месяца – 1,5 года) и прегенеративного периода (5–6 лет). В связи с этим при выращивании стрелитции королевской перспективным является применение регуляторов роста.

Установлено, что предпосевная обработка семян регуляторами роста позволяет сократить длительность периода их прорастания, повысить всхожесть семян, также ускоряет срок вступления растений в генеративную фазу. Анализ данных всхожести семян *Strelitzia reginae* после обработки их разными регуляторами роста показал, что наиболее раннее появление всходов и максимальные значения показателя всхожести наблюдаются при обработке препаратами: гетероауксином и препаративными формами фитовитала с салициловой и янтарной кислотой. Применение данных регуляторов роста позволяет повысить всхожесть семян до 50,2–51,3 % через 1,5 месяца после их посева. Наиболее эффективной оказалась 1,5 % препаративная форма фитовитала с янтарной кислотой, повышающая коэффициент размножения до 45,0.

Максимальное сокращение прегенеративного периода онтогенеза (на 56,8 %) в опытных вариантах по сравнению с контролем наблюдали при обработке 2%-ным фитовиталом при экспозиции 24 ч. Применение препаративных форм фитовитала и фитовитала с салициловой кислотой позволило сократить длительность периода проростка в 2 раза.

Основной целью сокращения прегенеративного периода в онтогенезе стрелитции королевской было ускорение срока массового цветения. В связи с тем, что растения зацветают на стадии формирования 14–15 листьев, среди экспериментальных растений, прошедших ускоренные стадии онтогенеза, были отобраны образцы с максимальным количеством листьев и хорошо развитой корневой системой, а также контрольные образцы с обычным прохождением сроков онтогенеза. Опытные растения обрабатывали путем пролива следующими регуляторами: 0,5 % эпином, 1,5 и 2%-ными растворами фитовитала, фитовитала с салициловой кислотой, фитовитала с янтарной кислотой. Обработки проводили в сезоны предполагаемого цветения (февраль – апрель и сентябрь – декабрь) в двухкратной повторности в месяц с интервалом 15 дней; в остальные месяцы – в однократной повторности с интервалом 30 дней. Всего проведено 18 обработок.

Первое цветение растений отмечено через 3,5 года от появления всходов в вариантах обработки эпином, фитовиталом, фито-

вита́лом с салициловой кислотой. При обработке эпи́ном наблюдали цветение 40 % растений. При этом на растении формировался 1 цветонос. При обработке 2%-ным фитовита́лом, 1,5% и 2%-ным фитовита́лом с салициловой кислотой отмечали цветение 25 %, 33 % и 25 % растений соответственно. Все цветущие растения имели по одному цветоносу. Повторный анализ был проведен через 2 месяца в период основного сезона цветения культуры (ноябрь – декабрь). Результаты влияния регуляторов на цветение растений *Strelitzia reginae* отображены на рисунке 1.

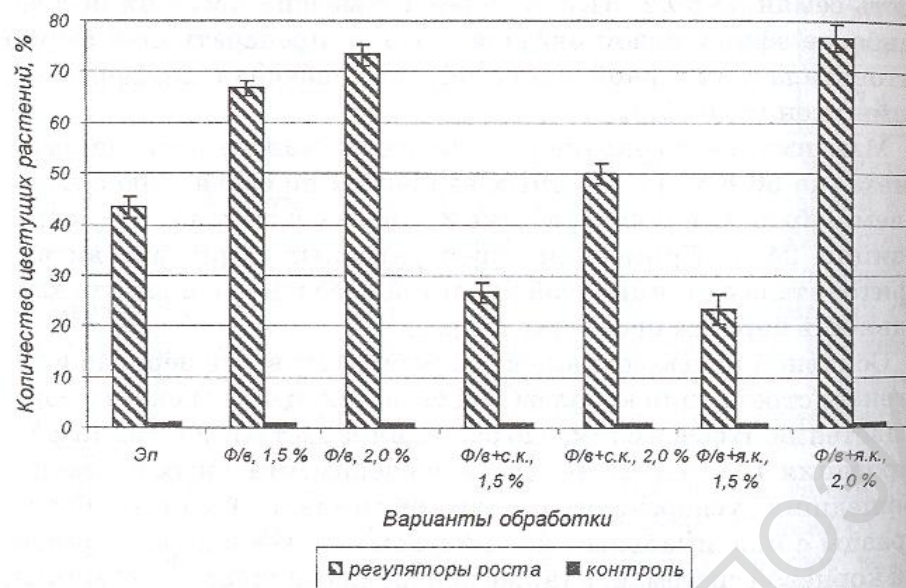


Рисунок 1 – Влияние регуляторов роста на цветение *Strelitzia reginae*: Эп – эпин, Ф/в – фитовитал; Ф/в + с.к. – фитовитал + салициловая кислота; Ф/в + я.к. – фитовитал + янтарная кислота; контроль – обработка водой

Наибольшее количество цветущих растений наблюдали в вариантах обработки 2%-ным фитовита́лом – 75 % растений, причем 50 % из них имело 2 цветоноса; и 2%-ным фитовита́лом с янтарной кислотой – 75 % растений, причем 25 % из них – с 2 цветоносами (рисунок 2).

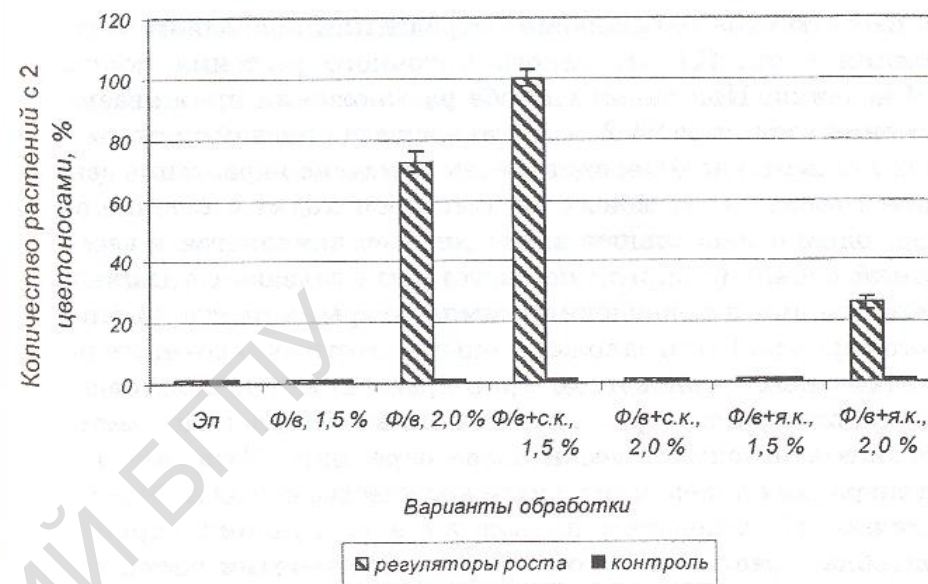


Рисунок 2 – Влияние регуляторов роста на образование цветоносов на растении *Strelitzia reginae*: Эп – эпин, Ф/в – фитовитал; Ф/в+с.к. – фитовитал + салициловая кислота; Ф/в + я.к. – фитовитал + янтарная кислота; контроль – обработка водой

Хорошие результаты показало применение 1,5%-ного фитовита́ла (67 % цветущих растений, но с 1 цветоносом) и 2%-ного фитовита́ла с салициловой кислотой (50 % цветущих растений с 1 цветоносом). Применение 1,5%-ного фитовита́ла с салициловой кислотой и 1,5%-ного фитовита́ла с янтарной кислотой стимулировало цветение 25 % растений, причем в варианте сочетания с салициловой кислотой растения имели по 2 цветоноса. На контрольных растениях цветение не отмечено.

Применение препаративных форм фитовита́ла обеспечивает раннее вступление растений в фазу цветения спустя 3,5 года от посева семян. Наибольший эффект действия показали 2 % фитовитал и фитовитал с янтарной кислотой, которые способствуют быстрому вступлению растений в фазу цветения и образованию большего количества цветоносов на растении, что позволяет значительно увеличить продуктивность цветения растений.

Вегетативное размножения стрелитции проводили методом деления куста [1]. От одного маточного растения получали 3–4 деленки. При таком способе размножения приживаемость растений составила 94,2 %. Регенерация корневой системы продолжалась от 5 до 6 месяцев. Затем отмечено нарастание вегетативной массы. Рост новых листьев происходит в течение всего года, однако наибольшее число листьев появляется в весенне-летний период (с апреля по август), что связано с удлинением светового дня и повышением температуры, характерными для этого периода. Были заложены опыты по стимулированию роста вегетативных органов на дочерних растениях с использованием регуляторов роста – фитовитала и эпина. Отделенные растения обрабатывали спустя месяц после пересадки. Отмечали время регенерации корневой системы и количество новых листьев ежемесячно. Исследования проводили в следующих вариантах: контроль – растения без обработки регуляторами роста; растения, обработанные 2% -ным фитовиталом; растения, обработанные 0,5% -ным раствором эпина.

Проводили опрыскивание растений регуляторами роста с интервалом 14 дней в течение 3 месяцев. Подсчет количества развивающихся листьев проводили после периода регенерации корневой системы и данные фиксировали в течение года. Период регенерации корневой системы считали завершенным с момента формирования на растении новых листьев. Данный период составил в среднем 5–6 месяцев. Регуляторы роста не оказывали достоверного эффекта на сроки ризогенеза. Отмечено, что листья, появляющиеся в разное время года, раскрывались с неодинаковой скоростью [1]. Максимальную скорость раскрытия наблюдали в июне, минимальную – в ноябре. Эта тенденция отмечена во всех вариантах опыта. Для выявления закономерностей в сезонности появления листьев в течение года ежемесячно проводили учет образования листьев. В каждом варианте за 100 % брали общее количество листьев, сформировавшихся на растении за год. Действие регуляторов роста не отражалось на сезонности появления листьев, общая тенденция максимального образования в весенне-летний период (март – август) отмечена во всех вариантах опыта.

Изучали также влияние регуляторов роста на образование листьев в разные месяцы года. Для этого проводили учет появления листьев в каждом месяце и общий годовой прирост у растений, обработанных фитовиталом и эпином по сравнению с контролем [1; 4]. В осенне-зимний период (сентябрь – февраль) показатели образования новых листьев у контрольных растений и в вариантах обработки регуляторами достоверно не отличались. Однако в период активной вегетации (март – июль) применение регуляторов роста с целью повышения листообразования эффективно.

Максимальное увеличение прироста листьев по сравнению с контролем отмечено в марте: увеличение в 3 раза при обработке фитовиталом и в 2,5 раза при обработке эпином. Фитовитал стимулировал образование листьев в течение всего весенне-летнего периода, прирост листьев в этом варианте в данный период увеличивался в среднем в 2 раза. Обработка эпином дала положительные результаты в весенний период (март – май), отмечали увеличение образования листьев в 2 раза по сравнению с контролем. Летом (июнь – август) этот показатель несколько снизился и составил в 1,5 раза больше по сравнению с контролем.

Применение эпина и фитовитала повышало показатели годового прироста листьев по сравнению с контролем, однако вдвое более сильный эффект наблюдали на фоне применения фитовитала.

Обработка растений в опытных вариантах продолжалась по прежней схеме. Цветение растений отмечено на 2–3 год после пересадки. Показатели цветения растений вариантов опыта представлены в таблице 3. По сравнению с контролем растения, обработанные регуляторами, цвели более интенсивно.

Процент цветущих растений отмечали в два срока – в октябре – ноябре и феврале – марте. Первые соцветия появились на второй год после вегетативного деления растений. В октябре – ноябре (первый сезон цветения) процент цветущих растений в вариантах обработки эпином (14,8 %) и фитовиталом (15,4 %) был выше контрольного в 2 раза. Количество цветущих растений в первый сезон цветения после вегетативного деления составило 7,5–15,4 %.

Таблица 3 – Продуктивность цветения растений *Strelitzia reginae*, полученных в результате вегетативного деления

Вариант	Цветущие растения, %			
	первый – второй год		второй – третий год	
	октябрь – ноябрь	февраль – март	октябрь – ноябрь	февраль – март
Контроль	7,5 ± 1,9	15,1 ± 1,2	78,4 ± 4,3	91,1 ± 4,6
Фитовитал, 2%	15,4 ± 2,2	18,3 ± 1,7	83,1 ± 5,9	99,5 ± 1,2
Эпин, 0,5%	14,8 ± 1,8	16,7 ± 2,4	80,2 ± 6,1	97,3 ± 4,1

В последующие сезоны цветения процент цветущих растений составил на второй год 15,1–18,3 %, на третий год 91,1–99,5 %. Таким образом, к третьему году после вегетативного деления цветение наблюдалось у 100 % растений.

Заключение: Выявлена возможность размножения *Strelitzia reginae* в условиях закрытого грунта республики Беларусь как семенным, так и вегетативным способом. Семенное размножение затруднено растянутыми сроками фаз прорастания семян и регенеративного периода онтогенеза. Коэффициент семенного размножения в 4 раза выше вегетативного, применение регуляторов роста позволяет повысить этот показатель в 3 раза. Предпосевная обработка семян регуляторами роста позволяет сократить продолжительность периода прорастания в 1,5–2 раза и повысить всхожесть семян, а также ускоряет срок вступления растений в генеративную фазу (через 3,5 года после посева семян) и повышает продуктивность цветения в 3–5 раз, что имеет первостепенное значение при промышленном выращивании культуры. Вегетативное размножение позволяет в более короткие сроки получить генеративные растения, однако при этом коэффициент размножения невелик и составляет 3,8. С одного материнского растения можно получить 2–3 растения. Растения зацветают массово на третий год после деления. Регуляторы роста повышают продуктивность культуры растений в первые сезоны цветения.

Литература

1. Жудрик, Е. В. Вегетативное размножение *Strelitzia reginae* Banks / Е. В. Жудрик // Вопросы естествознания. Выпуск 6 : сб. науч. ст. / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка ; отв. ред. Ф. Ф. Лахвич. – Минск, 2010. – С. 21–25.

2. Жудрик, Е. В. Особенности организации репродуктивных органов и семенного размножения вида *Strelitzia reginae* в условиях закрытого грунта Беларуси / Е. В. Жудрик // Теоретические и прикладные аспекты интродукции растений как перспективного направления развития науки и народного хозяйства : материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 75-летию со дня образования ЦБС НАН Беларуси. Минск, 12–15 июня 2007 г.: в 2 т. / ЦБС НАН Беларуси, редкол.: В. Н. Решетников [и др.]. – Минск, 2007. – Т. 1. – С. 157–159.

3. Жудрик, Е. В. Семенное размножение *Strelitzia reginae* Banks / Е. В. Жудрик // Каразинские естественнонаучные студии : материалы Междунар. науч. конф., Харьков, 1–4 февр. 2011 г. / Харьковский национ. ун-т им. В. Н. Каразина; редкол. – Харьков, 2011. – С. 312–315.

4. Жудрик, Е. В. Стрелитция королевская (*Strelitzia reginae* Banks) в условиях защищенного грунта в Беларуси / Е. В. Жудрик, Ж. А. Рупасова, В. А. Тимофеева. – Минск : Беларуская навука, 2013. – 151 с.

5. Лапш, В. В. Методические указания по проведению регистрационных испытаний регуляторов роста растений и удобрений / В. В. Лапш ; Институт почвоведение и агрохимии НАН Беларуси. – Минск, 2008. – 36 с.

6. Сауткина, Т. А. Размножение растений : пособие для студентов специальности Н.04.01.00 «Биология» / Т. А. Сауткина, В. Д. Поликсенова ; Белорус. гос. ун-т, Биологический факультет, Кафедра ботаники. Минск, 2001. – 47 с.