

## ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 633.88:631.53

DOI: 10.36305/0513-1634-2020-134-54-61

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРНЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРИ ВЕГЕТАТИВНОМ  
РАЗМНОЖЕНИИ БЕЛЛАДОННЫ

Фирдаус Мухаметовна Хазиева, Ольга Михайловна Савченко

ФГБНУ Всероссийский институт лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР),  
117216, Москва, ул. Грина, д. 7, стр. 1  
E-mail: swampprat@rambler.ru

Впервые приводятся данные по разработке методики вегетативного размножения белладонны (деление корневищ и зеленое черенкование) для повышения эффективности получения посадочного материала. Этот способ оптимизации селекционной работы позволит получить однородный материал перспективных образцов белладонны. Укореняемость белладонны в результате использования росторегуляторов-корнеобразователей составила: Циркон – 63%, Корневин – 93%. При использовании бинарной смеси препаратов Циркон и Корневин укореняемость повысилась на 27% по сравнению с контролем. Приживаемость корневых черенков белладонны в полевых условиях у однопочечных растений после обработки препаратом Корневин превышала контроль на 17%. Использование корнеобразователя «ДваУ» является перспективным при вегетативном размножении белладонны, так как данный препарат обеспечил практически 100% приживаемость растений и способствовал усилению ростовых процессов в начальные периоды роста растений.

**Ключевые слова:** белладонна; *Atropa belladonna* L.; зеленые черенки; корневища; клонисты; корнеобразователи

## Введение

Белладонна (красавка) (*Atropa belladonna* L.) – многолетнее травянистое растение семейства пасленовых (*Solanaceae*).

Фармакологические свойства белладонны обусловлены наличием в сырье высокоактивных алкалоидов (атропин, гиосциамин, скополамин). Препараты белладонны применяются в качестве противоспазмолитических, болеутоляющих, антисептических и успокоительных средств, в офтальмологии – для расширения зрачка [1].

В сельском хозяйстве особое внимание уделяется применению индукторов устойчивости, которые способствуют повышению адаптации растений к неблагоприятным условиям окружающей среды и мобилизации потенциальных возможностей растительного организма, направленных на повышение биопродуктивности независимо от условий произрастания. Технология возделывания белладонны для Белгородской и Московской областей, разработанная в ВИЛАРе, предусматривает применение регуляторов роста и удобрений, которые обеспечивают получение стабильных урожаев высококачественного лекарственного сырья [9, 10].

Основным способом размножения белладонны в производственных целях является семенной, что позволяет полностью механизировать технологию возделывания и повышает ее экономическую эффективность. Разработка специальной методики вегетативного размножения (деление корневищ и зеленое черенкование) для ускорения и повышения эффективности селекционной работы с красавкой позволит получить однородный материал перспективных образцов. В основу исследований было положено клонирование – размножение делением корневищ двух-, трех- и четырехлетних маточных растений на клонисты, а также зеленое черенкование [2, 5].

**Цель работы** - изучение экзогенного применения корнеобразователей при вегетативном способе размножения растений *Atropa belladonna*.

### Объекты и методы исследования

Исследования в 2016-2018 гг. проводили во Всероссийском институте лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР). Полевые опыты закладывали в лекарственном севообороте отдела агробиологии и селекции. Опыты проводили в соответствии с методиками, принятыми ВИЛАР [3, 7, 8].

Размещение делянок рендомизированное, повторность 2-кратная, площадь опытной делянки 4 м<sup>2</sup>. Фенологические наблюдения осуществляли по общепринятым методикам И.Н. Бейдеман [3]. Интенсивность роста определялась путем периодических промеров 10 растений с каждой делянки и их частей (один раз в десять дней от отрастания до начала плодоношения). Изучение морфологической структуры растений основывалось на выяснении мощности куста, облиственности стебля, размера ассимилирующих органов, цветка, соцветий, веса всего растения и отдельных его частей. Отмечали: начало и конец фаз развития, их продолжительность, длину вегетационного периода. Статистическую обработку данных проводили по Б.А. Доспехову [4].

В качестве объекта исследований служил сорт Багира, включенный в Государственный реестр селекционных достижений [6]. Впервые авторами апробирован метод получения качественного посадочного материала из зеленых черенков растений белладонны. Для получения черенков, генеративные побеги белладонны делили на отрезки длиной 5-8 см с двумя-тремя почками со средней и верхней частей побегов. Побеги срезались в начале июня в фазе начала бутонизации. Черенки в течение 24 часов выдерживались в растворах росторегуляторов-корнеобразователей: Циркон (0,2 мл/л), Корневин (1г/л), Циркон+Корневин (1:1), контрольные - в воде. Далее черенки укоренялись в почве (смесь перегной + речной песок 1:1) в теплице при температуре воздуха 23-25°C и влажности 60-70%. Через 30 дней, укоренившиеся черенки высаживались в поле по схеме 60х40 см. Повторность опыта 4-х кратная.

Для получения корневых черенков, корни двухлетних, трехлетних и пятилетних маточных растений белладонны выкапывали в начале вегетации и делили на отрезки. Клонисты белладонны обрабатывались полифункциональным комплексным корнеобразователем «ДваУ», действующими веществами которого являются индолилмасляная кислота и комплекс гидроксикоричных кислот, который способствует интенсивному корнеобразованию и активизации ростовых процессов [11]. Концентрация раствора «ДваУ»: 1мл/л. Корневин – 1г/л. Контроль – обработка водой.

В связи с тем, что семена *A. belladonna* характеризуются физиологическим типом эндогенного покоя, причиной которого является физиологический механизм торможения прорастания средней степени семена замачивали в 0,07% водном растворе гиббереллина в течение 72 часов [2, 5]. Энергию прорастания и всхожесть семян определяли согласно ГОСТ 34221-2017 [12].

### Результаты и обсуждение

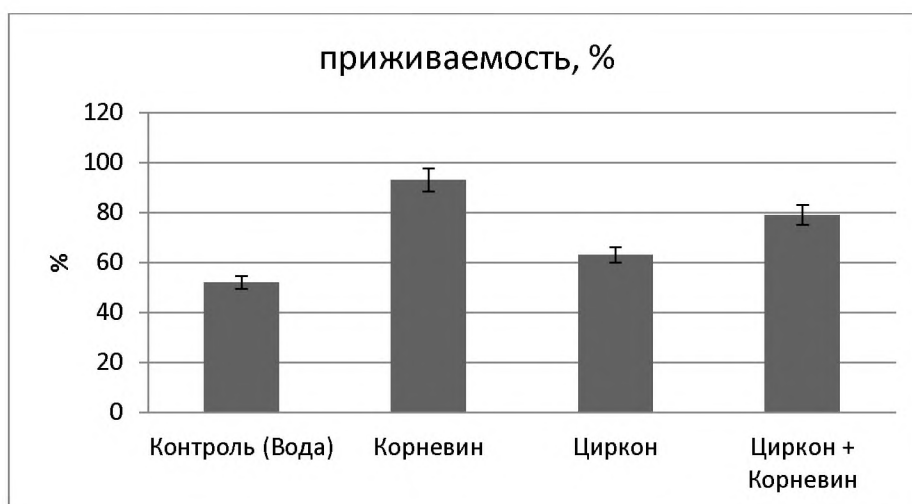
Проведенные исследования показали, что укореняемость зеленых черенков белладонны в условиях защищенного грунта существенно зависела от обработки регуляторами роста. Так, укореняемость зеленых черенков растений белладонны в варианте с росторегулятором Циркон составила 63%, с препаратом Корневин - 93%, при совместном применении препаратов Циркон и Корневин – 79%, в то время, как в контроле этот показатель не превышал 52% (Рис. 1 и 2).



**Рис. 1** Зеленые черенки белладонны. 1 – контроль, 2 – Циркон, 3 – Циркон +Корневин, 4 – Корневин

В процессе дальнейших наблюдений за укоренившимися черенками было установлено, что применение регуляторов роста способствовало усилению роста надземной части растений (рис 1).

Согласно полученным данным, обработка зеленых черенков белладонны растворами регуляторов роста приводила к увеличению корнеобразования на 11 - 41%.

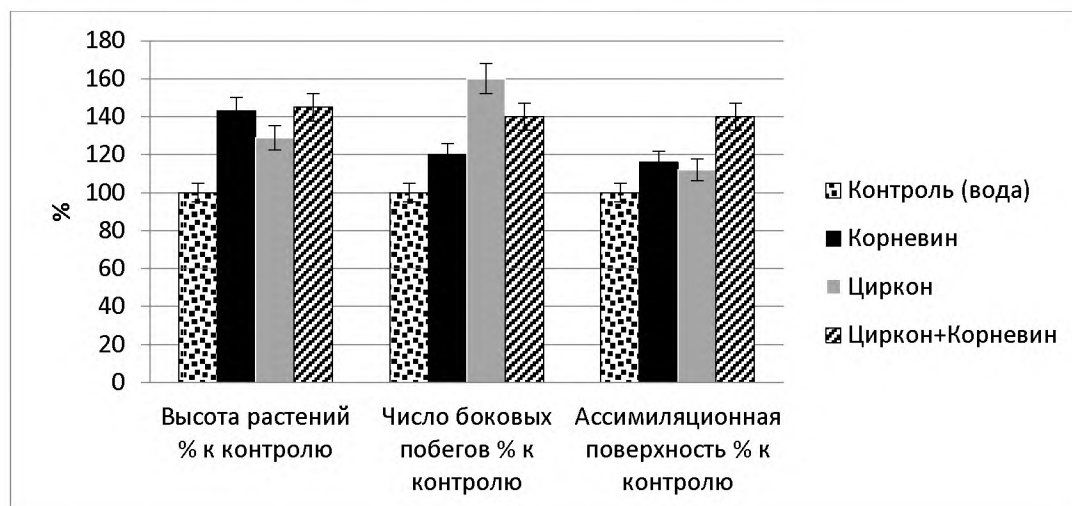


**Рис. 2** Влияние регуляторов роста на приживаемость зеленых черенков белладонны

После пересадки укоренившихся черенков изучалось влияние регуляторов роста на их приживаемость в полевых условиях.

Обработка черенков росторегуляторами приводила к повышению приживаемости укорененных черенков. Наиболее высокая приживаемость черенков белладонны наблюдалась в варианте при совместном действии укоренителей Циркон и Корневин, которая превышала контроль на 47%, в то время как при раздельном применении регуляторов роста превышение составляло 20-27% по сравнению с контролем (рис. 3).

Из приведенных данных (рис. 3) видно, что наиболее эффективным было применение баковой смеси препаратов Циркон + Корневин. В этом варианте опыта высота растений превосходила контроль на 45%, ассимилирующая поверхность (суммарная площадь листьев на растении) и число побегов – на 40%.



**Рис. 3** Биоморфологическая характеристика укорененных черенков белладонны

Таким образом, в результате проведенных исследований впервые доказана возможность вегетативного размножения белладонны путем деления генеративных побегов на отдельные черенки. Применение регуляторов роста Циркон, Корневин и Циркон + Корневин оказало положительное влияние на процесс корнеобразования черенков белладонны и обеспечивало усиление роста и развития растений в полевых условиях. Несмотря на то, что наибольший процент укоренения отмечался в варианте с препаратом Корневин, повышение приживаемости черенков, усиление роста и развития растений в полевых условиях было получено в варианте совместного применения росторегуляторов Циркон и Корневин. У этих растений была хорошо развита корневая система, поэтому в полевых условиях они отличались высокой устойчивостью.

При вегетативном размножении белладонны зелеными черенками, растения, высаженные в поле в первый год вегетации, отличаются поздним цветением, а следовательно – семена не успевают вызреть. Также эти растения отличаются низкой зимостойкостью. Поэтому параллельно изучалось размножение красавки делением разновозрастных корней на корневые черенки с придаточными почками. На рисунках 4 и 5 представлены клонисты белладонны разного года вегетации с одной и двумя почками.





Рис. 3 Клонисты второго, третьего и четвертого года вегетации с одной почкой

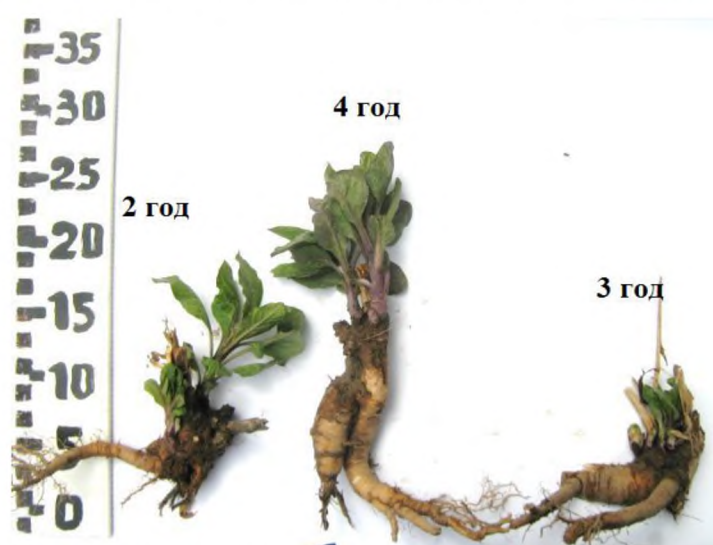


Рис. 4 Клонисты второго, третьего и четвертого года вегетации с двумя почками

В зависимости от возраста растений из пяти корневищ (этого количества было достаточно при постановке мелкоделяночного опыта) каждого варианта может быть получено разное количество посадочного материала (табл. 1). Установлено, что средняя масса черенков находилась в прямой зависимости от возраста растений. Этот показатель важен еще и потому, что чем больше возраст корневища, тем выше его масса, следовательно, можно получить больше черенков. Так, если средняя масса черенков двухлетних растений составила 55,7 г, то у четырехлетних растений он был 261,8 г.

Таблица 1  
Выход посадочного материала белладонны в зависимости от возраста материнских корневищ

Число придаточных почек у корневых черенков	Двулетние		Трехлетние		Четырехлетние	
	Кол-во черенков	Средняя масса 1 черенка, г	Кол-во черенков	Средняя масса 1 черенка, г	Кол-во черенков	Средняя масса 1 черенка, г
1 почка	21	47,3±3,8	18	60,6±4,9	21	150,1±10,0
2 почки	10	55,7±4,2	8	85,3±7,3	7	261,8±19,7

Обработка посадочного материала белладонны корнеобразователем ДваУ в оптимальной норме расхода 1 мл/л способствовала увеличению приживаемости растений по сравнению с контролем. Приживаемость корневых черенков белладонны в полевых условиях вне зависимости от возраста растений для однопочечных черенков в контроле составила 60%, а в варианте с препаратом Корневин – 67%, для двухпочечных черенков в обоих вариантах – 100 %.

Укоренившиеся растения в полевых условиях удовлетворительно растут и развиваются. В первый год вегетации они отличаются от растений, выращенных из семян и рассады по морфологическим признакам, заметно уступая по высоте и числу генеративных побегов, но опережая их в развитии. В течение одного вегетационного периода растения клонов переходят к репродуктивному развитию и образуют полноценные семена уже в первый год вегетации (табл. 2). Это особенно важно, учитывая выпадения среди растений после перезимовки и как следствие – снижение урожайности семян. Продолжительность периода от посадки до созревания семян составляет в среднем от 160 до 165 суток. Этот способ размножения белладонны намного эргономичнее рассадного в условиях Московской области [2].

Как видно из приведенных данных, представленных в таблице 2, обработка посадочного материала (двухлетних черенков) белладонны корнеобразователем ДваУ повышает высоту растений по сравнению с контролем на 10,2%, а в вариантах с использованием препарата Корневин – на 5,8%. Обработка посадочного материала (трехлетних и четырехлетних черенков) белладонны корнеобразователем ДваУ повышает высоту растений по сравнению с контролем соответственно на 6,3 и 11,8%, а в вариантах с использованием препарата Корневин – на 2,1 и 8,4%.

Таблица 2

## Биоморфологическая характеристика клонов белладонны

	Вариант опыта	Высота растений, см	Число генеративных побегов, шт	Масса семян с одного растения, г	Масса 1000 семян, г	Всхожесть, %
Двухлетние	Контроль	59,8±3,77	1,2±0,86	1,3±0,25	1,18	88
	Корневин	63,3±4,04	2,1±1,14	1,5±0,12	1,22	89
	ДваУ	65,9±5,22	2,3±1,11	1,8±0,31	1,31	89
Трехлетние	Контроль	60,0±5,60	2,2±1,10	2,0±0,29	1,26	90
	Корневин	61,3±5,96	2,8±0,09	2,6±0,30	1,27	91
	ДваУ	63,8±4,89	3,0±0,08	2,9±0,30	1,32	91
Четырехлетние	Контроль	65,9±4,85	2,8±0,02	2,1±0,30	1,27	83
	Корневин	71,5±6,01	3,2±0,06	2,3±0,24	1,27	88
	ДваУ	73,7±5,79	3,5±0,17	2,7±0,31	1,31	95

Установлено, что в варианте, обработанном препаратом Корневин семенная продуктивность растения белладонны варьирует от 1,8 до 2,9 г, тогда как в контрольном варианте – от 1,3 до 2,4 г.

В результате деления одного корневища, в зависимости от его возраста, можно в среднем получить до 6 растений, которые обеспечат получение 10,8 – 17,4 г полноценных семян. Этого количества семенного материала вполне достаточно для размножения и испытания перспективных селекционных номеров на различных этапах селекции. Посевные качества полученных семян со всех вариантов опыта соответствовали ГОСТ 34221-2017: всхожесть оригинальных семян не менее 80 %, влажность не более 13 %, морфологические признаки соответствуют принятым стандартам [12].

Интересно отметить, что масса 1000 семян и всхожесть семян, полученных от растений белладонны, клонисты которых были обработаны корнеобразователями Корневин и ДваУ, значительно превышает эти показатели по сравнению с контролем.

### Выводы

Впервые показана возможность вегетативного размножения белладонны путем деления генеративных побегов на отдельные черенки.

Деление корневищ белладонны четвертого года вегетации является эффективным способом для получения достаточного количества посадочного материала.

Применение экзогенных корнеобразователей повышает укореняемость, приживаемость и продуктивность посадочного материала белладонны. Корнеобразователь «ДваУ» обеспечил практически 100% приживаемость растений и способствовал усилению ростовых процессов в начальные периоды их роста.

*Работа выполнена в рамках НИР по теме 155 «Исследования экзогенной биорегуляции с целью максимального раскрытия и использования адаптивного потенциала лекарственных и ароматических растений ФНИ РАН» «Х 10.6. Защита и биотехнология растений».*

### Список литературы

1. Быков В.А., Сокольская Т.А., Зайко Л.Н., Конон Н.Т., Ефремов А.П. Атлас лекарственных растений России. – М.: ВИЛАР, 2006. – 345 с.
2. Басалаева И.В. Оценка и создание исходного материала для селекции белладонны (*Atropa belladonna* L.) в Нечерноземной зоне РФ: Автореф. дисс...канд. с.-х. наук 06.01.06 / Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – Москва, 2013. – 24 с.
3. Бейдеман И.Н. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – 130 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 336 с.
5. Кудринская И.В., Сидельников Н.И. Влияние регуляторов роста циркон и корневин на вегетативное размножение *Atropa belladonna* L. // Биологизация адаптивно-ландшафтной системы земледелия - основа повышения плодородия почвы, роста продуктивности сельскохозяйственных культур и сохранения окружающей среды: сборник трудов Всероссийской научно-практ. конференции. – Белгород, 2012. – С. 119-123
6. Патент на селекционное достижение № 5740 от 13.01.2011. Белладонна обыкновенная *Atropa belladonna* L. Сорт Багира. / Конон Н.Т., Станишевская И.Е., Хазиева Ф.М.
7. Проведение вегетационных опытов с лекарственными культурами. // Лекарственное растениеводство: Обзорная информация. / Под редакцией Калымковой Т. В. – М.: ЦБНТИмедпром, 1981. – №2. – 60 с.
8. Проведение полевых опытов с лекарственными культурами. // Лекарственное растениеводство: Обзорная информация. / Под редакцией Хотина А.А. – М.: ЦБНТИмедпром, 1981. – №1. – 55 с.
9. Пушкина Г.П., Бушковская Л.М., Ковалев Н.И., Сидельников Н.И. Эффективность регуляторов роста и органоминерального удобрения ЭкоФус на

белладонне // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы X Международного симпозиума. – Пущино, 2013. – С. 243-246.

10. Пушкина Г.П., Бушковская Л.М., Сидельников Н.И. Роль регуляторов роста и микроудобрений в адаптации лекарственных культур к абиотическим и биотическим стрессам. // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2012. – № 7. – С. 14-18

11. Пушкина Г.П., Бушковская Л.М., Тхаганов Р.Р., Сидельников А.Н. Применение универсального регулятора роста "ДваУ" при вегетативном размножении лекарственных культур. // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2015. – № 5. – С. 26-30.

12. ГОСТ 34221-2017 «Семена лекарственных и ароматических культур. Сортные и посевные качества. Технические условия». (Взамен ГОСТ Р 51096-97 «Семена лекарственных и ароматических культур. Сортные и посевные качества. Технические условия»). Введен 01.01.2019. – 23 с.

*Статья поступила в редакцию 26.02.2019 г.*

**Khazieva F.M., Savchenko O.M. The use of root formers agents for vegetative reproduction of belladonna** // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2020. – № 134. – P. 54-61.

For the first time the article presents data on the development of methods of vegetative reproduction of belladonna (division of rhizomes and green cuttings) to improve the efficiency of planting material. The method of optimization the breeding work will allow to receive homogeneous material of perspective samples of belladonna. Rooting of belladonna as a result of the use of growth regulators-rooters was: Zircon – 63%, Kornevin – 93%. When using a binary mixture of preparations Zircon and Kornevin rooting increased by 27% compared to the control. Survival of root cuttings of belladonna in the field in single-bud plants after treatment with Kornevin exceeded the control by 17%. The use of the root-forming agent "DvaU" is promising for vegetative reproduction of belladonna, since this drug provided almost 100% survival rate of plants and contributed to the strengthening of growth processes in the initial periods of plant growth.

**Key words:** *belladonna; Atropa belladonna L.; green cuttings; rhizomes; clonists; root former agents*

УДК 582.639.3-145:547.8(470.13)

DOI: 10.36305/0513-1634-2020-134-61-67

## О СОДЕРЖАНИИ ФЛАВОНОЛОВ В ЛИСТЬЯХ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ *SPIRAEA* НА СЕВЕРЕ (РЕСПУБЛИКА КОМИ)

**Анна Николаевна Смирнова, Василий Витальевич Пунегов,  
Клавдия Степановна Зайнуллина**

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар  
167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 28  
E-mail: smirnova@ib.komisc.ru

Впервые определено содержание флавонолов в листьях растений *Spiraea*, интродуцированных в Ботаническом саду, и в листьях дикорастущего образца местного вида *Spiraea media*, в условиях Севера (Республика Коми). Суммарное содержание флавонолов по видам спиреи варьирует от 1,8% до 5,7%. Широко распространенный евроазиатский вид *Spiraea media* имеет высокие показатели содержания флавонолов – от 4,8 до 5,1% у интродуцированного образца и ниже у природного – 3,5%. Виды спиреи могут быть перспективным сырьевым источником флавонолов.

**Ключевые слова:** *Spiraea; интродукция; флавонолы; спектрофотометрия; Республика Коми*