

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-2-133-141>

УДК 633.88(470.325)

© 2022

Поступила 14.03.2022

Received 14.03.2022



Принята в печать 22.04.2022

Accepted 22.04.2022

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ МАКЛЕИ СЕРДЦЕВИДНОЙ В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Жанна М. Яхтанигова*, Ирина В. Кулишова,
Александр В. Афанасьев, Владимир И. Сидельников

Белгородский филиал ФГБНУ «Всероссийский институт лекарственных и ароматических растений»; п. Майский, 309103, Российская Федерация

Аннотация. Маклея сердцевидная – вечнозеленое растение, причисленное к роду маковых, с древних времен получила распространенное использование в народной медицине. Уникальную особенность маклеи сердцевидной – избавлять от различных заболеваний – можно объяснить имеющейся в зеленой ее составляющей алкалоидов, сангвинарина и хелеритрина. В период 2019–2021 годов в Белгородском филиале Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский институт лекарственных и ароматических растений» были проведены полевые исследования с целью изучения влияния комплексного удобрения с микроэлементами АгроМастер марки 13-40-13 на продуктивность маклеи сердцевидной. Комплексные удобрения являются важным резервом повышения продуктивности сельскохозяйственных культур, в том числе лекарственных и ароматических растений [4, с. 273]. Наряду с основным внесением минеральных удобрений существенная роль принадлежит подкормке растений, особенно комплексными удобрениями с микроэлементами. Основными компонентами комплексных удобрений являются макроудобрения (азот, фосфор, калий и другие), которые необходимы для полноценного роста и развития любых сельскохозяйственных культур. Вспомогательный состав комплексных удобрений включает такие важнейшие химические элементы как цинк, медь, марганец и другие. Всё вышеперечисленное делает применение комплексных удобрений незаменимым приемом повышения продуктивности возделываемых культур [6, с. 194; 7, с. 138; 11, с. 55]. В задачи исследования входило изучить особенности адаптации, ростовых процессов и урожайности маклеи сердцевидной в конкретных агроэкологических условиях. Варианты полевого исследования включали различные дозы удобрения АгроМастер марки 13-40-13 (от 2 до 5 кг/га) при однократной и двукратной обработке растений для выявления оптимального значения. Наибольшая интенсивность ростовых процессов, а также прирост листостебельной массы были выявлены при двукратной обработке растений в дозе по 2,0 + 2,0 кг/га. Вариант с максимальной дозой удобрения составил 5,0 кг /га при двукратной обработке обеспечил несущественный прирост урожайности – 0,1 т/га на фоне лучшего варианта.

Ключевые слова: маклея сердцевидная, лекарственные растения, комплексное удобрение, укос растений, рост и развитие растений, фенологические наблюдения, высота растений, урожайность, оптимальная доза внесения удобрения

Для цитирования: *Возделывание маклеи сердцевидной в Белгородской области / Яхтанигова Ж.М. [и др.] // Новые технологии. 2022. Т. 18, № 2. С. 133-141. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-2-133-141>*

BOCCONIA CULTIVATION IN THE BELGORODSKY REGION

Zhanna M. Yakhtanigova*, Irina V. Kulishova,
Alexander V. Afanasiev, Vladimir I. Sidelnikov

*Belgorod branch of FSBSI «All-Russian Institute of Medicinal and Aromatic Plants»,
Mayskiy settlement, 309103, the Russian Federation*

Abstract. Bocconia is an evergreen plant belonging to the poppy family, and has been used in folk medicine since ancient times. The unique feature of plume poppy to cure various diseases can be explained by the alkaloids, sanguinarin and heleritrin, available in its green component. In the period of 2019 – 2021 in the Belgorod branch of the federal state budgetary scientific institution «All-Russian Institute of medicinal and aromatic plants» field studies were carried out to study the effect of AgroMaster complex fertilizer of grade 13-40-13 with microelements on the productivity of plume poppy. Complex fertilizers are an important reserve for increasing the productivity of crops, including medicinal and aromatic plants [4, p. 273]. Along with the main application of mineral fertilizers, a significant role belongs to plant fertilization, especially complex fertilizers with trace elements. The main components of complex fertilizers are macrofertilizers (nitrogen, phosphorus, potassium, and others), which are necessary for proper growth and development of any crops. Auxiliary composition of complex fertilizers includes such important chemical elements as zinc, copper, manganese, and others. All of the above makes the use of complex fertilizers an indispensable method of increasing the productivity of cultivated crops [6, p. 194; 7, p. 138; 11, p. 55]. The objectives of the study are to study the peculiarities of adaptation, growth processes and yields of bocconia in specific agro-ecological conditions. Variants of field study included different doses of AgroMaster 13-40-13 fertilizer (from 2 to 5 kg/ha) with single and double treatment of plants to identify the optimal value. The greatest intensity of growth processes, as well as the growth of leafy mass has been found in the double treatment of plants at a dose of 2.0 + 2.0 kg/ha. Variant with maximum dose of fertilizer is 5,0 kg/ha at double treatment provided insignificant yield increase – 0,1 t/ha against the background of the best variant.

Keywords: bocconia, medicinal plants, complex fertilizer, plant growth and development, phenological observations, plant height, yield, optimal dose of fertilizer application

For citation: *Yakhtanigova Zh.M. [et al.] Bocconia cultivation in the Belgorodsky region. New technologies. 2022; 18(2): 133-141. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-2-133-141>*

Введение

В последние годы большое внимание уделяется поиску растений, обладающих антимикробным действием. К таким растениям относится маклея сердцевидная (*Macleaya cordata* (Willd.) R.Br.), из зеленой массы которой выделены алкалоиды сангвинарин и хелеритрин, послужившие основой для создания препарата «сангвиритрин».

Для обеспечения фармацевтической промышленности сырьем маклеи необходимо расширение плантаций, которое сдерживается отсутствием современных зональных технологий возделывания. Низкая семенная продуктивность растений, связанная с малой жизнеспособностью пыльцы и сильной осыпаемостью плодов при созревании, не позволяет размножать культуру семенами [1, с. 181; 2, с. 7; 3, с. 56; 14, с. 18].

В соответствии с вышеперечисленным были проведены полевые исследования, в задачи которого входило определить адаптивность маклеи сердцевидной к почвенно-климатическим условиям Белгородской области, изучить ее морфобиологические признаки и свойства, а также оптимизировать режим минерального питания.

Объекты и методы исследований

В качестве модельного объекта исследования выступила гибридная популяция маклеи сердцевидной. Опыт однофакторный – комплексное удобрение АгроМастер марки 13-40-13. В первый год исследований маклея сердцевидная была посажена корневищными отростками длиной 10–15 см. Схема посадки составила 60×60 см; плотность посадки – 26,0–28,0 тыс. шт./га. Повторность опыта была трехкратная, площадь учетной делянки составила 25 м². Общая площадь опытной делянки – 375 м².

Схема опыта:

Вариант № 1. Обработка водой, контроль.

Вариант № 2. Однократная обработка удобрением АгроМастер (2,0 кг/га)

Вариант № 3. Двукратная обработка удобрением АгроМастер (2,0+2,0 кг/га)

Вариант № 4. Однократная обработка удобрением АгроМастер (3,0 кг/га)

Вариант № 5. Двукратная обработка удобрением АгроМастер (3,0+2,0 кг/га)

Норма расхода рабочего раствора составила 200 л/га. Первая обработка опытных делянок была проведена в фазе формирования розетки листьев. Вторая

обработка удобрением была проведена после укоса на 5 сутки.

Даты наступления фенологических фаз вегетации маклеи были отмечены в соответствии с методикой И.Н. Бейдемана, измерение высоты растений проводили в течение вегетации. Урожайность маклеи сердцевидной учитывали по методике проведения полевых опытов с лекарственными культурами. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по Б.А. Доспехову [5, с. 13; 10, с. 117–118].

Результаты и обсуждение

Как у большинства лекарственных и ароматических растений, начальный период роста и развития растений маклеи сердцевидной медленный [12, с. 28; 13, с. 64]. В первый год посева в среднем полные всходы появились в варианте без удобрений на 16 сутки. С учетом того, что действие удобрения АгроМастер начинает проявляться только после наступления полных всходов растений, период прорастания в среднем был одинаковым во всех вариантах. Результаты фенологических наблюдений представлены в таблице 1.

Рост и развитие растений в период до 1 укоса и после него различаются по продолжительности. Весеннее отрастание растений маклеи сердцевидной протекает в замедленном режиме. При этом, среднесуточная температура воздуха, как правило, колеблется в пределах 10–16°С. Формирование и развитие листовой пластины идет по нарастающей от нижних листьев к верхним. В период после 1 укоса температурный режим заметно повышается и соответствует в среднем 20–25°С. Как известно температура воздуха является фактором, существенно влияющим на интенсивность ростовых процессов растений. Как свидетельствуют результаты исследований, различия по продолжительности отрастания растений маклеи сердцевидной в начале весенней вегетации и после 1 укоса составили в среднем 4 суток.

Наступление бутонизации растений характеризуется выходом

соцветия из влагалища верхнего листа. Дата, когда в конкретной фазе находятся 5–10% растений является началом фазы, дата полной фазы соответствует ее наступлению у 75% растений на опытной делянке. Как мы видим, начиная с фазы бутонизации, различия между вариантами проявляются значительно с продолжительностью от 27 до 33 суток после 1 укоса и от 21 до 25 суток после 2 укоса. К фазе бутонизации различия по интенсивности ростовых процессов растений между 1 и 2 укосом увеличились до 8–10 суток в вариантах опыта. Фаза цветения растений была отмечена только в вариантах 2 укоса растений.

Общая продолжительность вегетации растений 1 и 2 укоса, таким образом, различалась несущественно. Что, в первую очередь, обусловлено укосом растений в 1 срок после их вступления в фазу бутонизации, что привело к незавершенным ростовым процессам. В целом за вегетацию наиболее эффективно Агро-Мастер проявил себя в варианте с двукратной обработкой в дозе по 2,0 + 2,0 кг/га с общим периодом вегетации 89 суток. Превышение этой дозы способствовало снижению синхронности развития растений маклеи сердцевидной. Таким образом, наиболее продолжительный вегетационный период был в варианте без применения удобрения – 98 суток, а

Таблица 1

Продолжительность фенологических фаз маклеи сердцевидной, сут.

Table 1

Duration of phenological phases of plume poppy, days

Варианты опыта	Фенологические фазы			
	Отрастание	Бутонизация	Цветение	Период вегетации
<i>1 укос</i>				
Обработка водой, контроль	16	33	–	49
Однократная обработка удобрением АгроМастер в дозе 2,0 кг/га	16	31	–	47
Двукратная обработка удобрением АгроМастер в дозе 2,0+2,0 кг/га	16	29	–	45
Однократная обработка удобрением АгроМастер в дозе 3,0 кг/га	16	30	–	46
Двукратная обработка удобрением АгроМастер в дозе 3,0+2,0 кг/га	16	30	–	46
<i>2 укос</i>				
Обработка водой, контроль	14	25	10	49
Однократная обработка удобрением АгроМастер в дозе 2,0 кг/га	12	23	11	46
Двукратная обработка удобрением АгроМастер в дозе 2,0+2,0 кг/га	12	22	10	44
Однократная обработка удобрением АгроМастер в дозе 3,0 кг/га	12	23	10	46
Двукратная обработка удобрением АгроМастер в дозе 3,0+2,0 кг/га	12	23	10	45

наименее – в варианте с двукратной обработкой удобрением АгроМастер в дозе по 2,0+2,0 кг/га (табл. 1).

Высота растений включает: количество узлов и длину междоузлий, суммарный размер всех междоузлий, включая длину метелки. В период исследований были проведены биометрические учеты растений маклеи сердцевидной, результаты которых приведены в таблице 2. Высота растений изменялась в зависимости от применяемой дозы удобрения АгроМастер. В варианте с обработкой водой биометрические показатели растений были самые низкие, что было обусловлено их недостаточным минеральным питанием. На делянках 1 укоса высота растений в контроле составила 160,7 см, на делянках 2 укоса – 59,7 см.

Наиболее высокорослые растения были в варианте с двукратной обработкой удобрением АгроМастер в дозе по 2,0+2,0 кг/га – 195,2 и 79,1 см до и после укоса соответственно. Однократное применение удобрения в дозе 2,0 кг/га обеспечило некоторый прирост растений в высоту в сравнении с контролем. Аналогичная тенденция выявлена при однократной обработке удобрением в дозе 3,0 кг/га. При этом, максимальная в условиях опыта доза удобрения (двукратная обработка 3,0+2,0 кг/га) несколько уступила лучшему варианту. Превышение оптимальной дозы удобрения приводит к негативным последствиям для растений – снижается метаболизм, нарушаются процессы роста и развития растений.

Таблица 2

Результаты биометрических учетов на растениях маклеи сердцевидной

Table 2

Results of biometric counts on plume poppy plants

Варианты опыта	Показатели, см	
	Высота растений	Длина метелки
<i>До укоса</i>		
Обработка водой, контроль	160,7	23,7
Однократная обработка удобрением АгроМастер в дозе 2,0 кг/га	176,9	29,0
Двукратная обработка удобрением АгроМастер в дозе 2,0+2,0 кг/га	195,2	38,2
Однократная обработка удобрением АгроМастер в дозе 3,0 кг/га	180,3	31,4
Двукратная обработка удобрением АгроМастер в дозе 3,0+2,0 кг/га	185,4	33,3
<i>После укоса</i>		
Обработка водой, контроль	59,7	20,1
Однократная обработка удобрением АгроМастер в дозе 2,0 кг/га	68,4	23,0
Двукратная обработка удобрением АгроМастер в дозе 2,0+2,0 кг/га	79,1	25,0
Однократная обработка удобрением АгроМастер в дозе 3,0 кг/га	70,0	23,6
Двукратная обработка удобрением АгроМастер в дозе 3,0+2,0 кг/га	73,8	24,3

Таблица 3

Урожайность сухой травы маклеи сердцевидной

Table 3

Yield of dry grass of plume poppy

Варианты опыта	Урожайность сухой травы, т/га
Обработка водой, контроль	0,9
Однократная обработка удобрением АгроМастер в дозе 2,0 кг/га	1,1
Двукратная обработка удобрением АгроМастер в дозе 2,0+2,0 кг/га	1,5
Однократная обработка удобрением АгроМастер в дозе 3,0 кг/га	1,2
Двукратная обработка удобрением АгроМастер в дозе 3,0+2,0 кг/га	1,4
НСР 0,5	0,051

В нашем случае, вследствие отсутствия полного минерального удобрения в технологии возделывания, максимальная доза АгроМастера лишь в незначительной степени способствовала переизбытку элементов минерального питания. Промеры размеров метелки маклеи сердцевидной выявили закономерность, аналогичную динамике прироста растений в высоту. В контрольном варианте отмечены наименьшие параметры метелки, в то время как в варианте с двукратной обработкой удобрением АгроМастер в дозе по 2,0+2,0 кг/га – наибольшие.

Важным условием обеспечения эффективности производства является получение высоких показателей урожайности производимой продукции. Таким образом, для увеличения валовых сборов зеленой массы маклеи сердцевидной важным является наиболее полное использование ее потенциала в производстве. Результаты учета урожая приведены в таблице 3.

Урожайность приведена валовая, в совокупности по двум укосам. Отмечена динамика увеличения урожайности от варианта с наименьшей дозой удобрения (контроль) к варианту с большой дозой удобрения (двукратная обработка

удобрением АгроМастер в дозе по 2,0+2,0 кг/га). Увеличение дозы удобрения (до 5,0 кг в совокупности за вегетационный период) обеспечило меньшую прибавку, что в среднем составило 0,1 т/га на фоне лучшего варианта.

Заключение

Результаты проведенных исследований подтверждают высокую эффективность применения комплексных удобрений с микроэлементами в качестве подкормки при возделывании маклеи сердцевидной. Минеральные вещества, составляющие основу удобрения АгроМастер, оказывали всестороннее положительное действие на рост и развитие растений. К достоинствам удобрения также можно отнести продолжительный период его действия. Эффект от его применения был выявлен как при однократном применении, так и при двукратном, с несомненным преимуществом в последнем случае. Некорневая подкормка растений не только обеспечивает сбалансированное питание возделываемых растений, но также позволяет снизить загруженность механизированных работ при их возделывании [15, с. 16; 16, с. 160].

Интенсивность ростовых процессов, также как и формирование зеленой

массы растений, были наиболее существенными в варианте с двукратной обработкой удобрением АгроМастер в дозе по 2,0+2,0 кг/га. Урожайность сухой

травы маклеи сердцевидной также была наиболее высокой в данном варианте, что обеспечило прирост в 60%, в сравнении с контрольным вариантом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Опыт вегетативного размножения представителей рода маклея (*Macleaya R.Br.*) / Е.А. Абизов [и др.] // Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений. М.: ВИЛАР, 2004. С. 180–185.
2. Абизов Е.А. Ботанико-фармакогностическое изучение представителей рода маклея (*Macleaya R. Br.*): автореф. дис. ... канд. фармац. наук: 15.00.02, 03.00.05. М., 2004. 23 с.
3. Артамонов Е.С., Куркин В.А. Актуальные аспекты стандартизации сырья и препаратов маклеи // Химия растительного сырья. 2007. № 2. С. 55–58.
4. Афанасьев А.В., Кулишова И.В., Яхтанигова Ж.М. Изучение влияния микроудобрения на ростовые процессы маклеи сердцевидной // Сборник материалов Третьего международного симпозиума. М., 2021. С. 273–275.
5. Бейдеман И.М. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях. М., 1954. С. 28.
6. Быкова О.А. Приемы повышения продуктивности маклеи сердцевидной // Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений: сборник. М.: ВИЛАР, 2004. С. 194–196.
7. Быкова О.А. Влияние регуляторов роста на маклею сердцевидную (*Macleaya cordata* (Willd.) R. Br.) // Труды Кубанского Госагроуниверситета. 2011. № 3 (30). С. 138–141.
8. Биопродуктивность лапчатки белой (*Potentilla alba L.*) при интродукции в условиях центральной зоны Краснодарского края / Быкова О.А. [и др.] // Вопросы биологической медицины и фармацевтической химии. 2016. № 9. С. 19–23.
9. Вичканова С.А. Клинические исследования антимикробного растительного препарата сангвиритрин // Фармация. 2003. Т. 52, № 2. С. 31–34.
10. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. 5-е изд. перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
11. Егоренко С.А., Безручко Е.В. Микроудобрения. Назначение и эффективность. Основные заблуждения и ошибки // Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур: материалы докладов участников Девятой научно-практической конференции «Анапа – 2016». М.: ВНИИА, 2016. С. 54–56.
12. Сангвикол – новая лекарственная форма сангвиритрина / Истранова Е.В. [и др.] // Фармация. 2002. Т. 51, № 4. С. 27–29.
13. Кремниевые удобрения как фактор повышения засухоустойчивости растений / Матыченков В.В. [и др.] // Агрохимия. 2007. № 5. С. 63–67.
14. Погоцкая А.А. Фармакогностический анализ маклеи сердцевидной (*Macleaya cordata*) и чистотела большого (*Chelidonium majus*): автореф. дис. ... канд. фарм. наук. Витебск, 2011. 21 с.
15. Эффективность применения регуляторов роста и микроудобрений на эфиромасличных культурах / Пушкина Г.П. [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 7. С. 15–17.
16. Яхтанигова Ж.М., Кулишова И.В., Сидельников В.И. Лекарственные растения в Белгородской области // Актуальные вопросы науки и образования: материалы Второй международной научно-практической конференции. Майкоп: МГТУ, 2020. С. 159–160.

REFERENCE:

1. Abizov E.A. [et al.] Experience of vegetative propagation of representatives of poppy family (*Macleaya R.Br.*). Genetic resources of medicinal and aromatic plants. Moscow: VILAR, 2004: 180–185 (in Russ).
2. Abizov E.A. The botanical-pharmacognostic study of representatives of the genus *Macleaya* (*Macleaya R. Br.*): Ph. D. in Pharmacology: 15.00.02, 03.00.05. Moscow; 2004 (in Russ).
3. Artamonov E.S., Kurkin V.A. Actual aspects of standardization of raw materials and preparations of *Macleaya*. Chemistry of vegetable raw materials. 2007; 2: 55–58 (in Russ).
4. Afanasyev A.V., Kulishova I.V., Yakhtanigova J.M. The study of the effect of microfertilizer on growth processes of *Macleaya cordata*. Proceedings of the 3rd International Symposium. 2021: 273–275 (in Russ).
5. Beideman I.M. Methodology of phenological observations in geobotanical studies. Moscow; 1954 (in Russ).
6. Bykova O.A. Methods of Increase of Productivity of Heart-shaped *Macleaya*. Eritzyan. Compilation Genetic resources of medicinal and aromatic plants. Moscow: VILAR, 2004: 194–196 (in Russ).
7. Bykova O.A. Influence of growth regulators on *Macleaya cordata* (Willd.) R. Br.). Proceedings of Kuban State Agrarian University. 2011; 3(30): 138–141.
8. Bykova O.A., Tkhananov R.M., Kadatskaya T.G., Anikina A.Yu. Bioproductivity of white claw (*Potentilla alba* L.) at introduction in conditions of the central zone of Krasnodar region. Questions of biological medical and pharmaceutical chemistry. 2016; 9: 19–23 (in Russ).
9. Vichkanova S.A. Clinical studies of the antimicrobial herbal medicine sanguiritrin. Pharmacy. 2003; 52(2): 31–34 (in Russ).
10. Dospekhov V.A. Methodology of field experience. Moscow: Agropromizdat; 1985 (in Russ).
11. Egorenko S.A., Bezruchko E.V. Microfertilizers. Purpose and effectiveness. Basic misconceptions and mistakes. Prospects for the use of innovative forms of fertilizers, plant protection agents and plant growth regulators in agricultural crops agrotechnology: Proceedings of the participants of the 9th Scientific and Practical Conference «Anapa – 2016». Moscow: VNIIA; 2016: 54–56 (in Russ).
12. Istranova E.V. [et al.] Sangvikol – a new drug form of sanguiritrin. Pharmacy. 2002; 51(4): 27–29 (in Russ).
13. Matychenkov V.V. [et al.] Silicon fertilizers as a factor to increase drought tolerance of plants. Agrochemistry. 2007; 5: 63–67 (in Russ).
14. Pogotskaya A.A. Pharmacognostic analysis of *Macleaya cordata* and celandine major (*Chelidonium majus*): abstract. dis. ... candidate of Pharmaceutical Sciences. Vitebsk; 2011 (in Russ).
15. Pushkina G.P. [et al.] Efficiency of application of growth regulators and microfertilizers on essential oil crops. Achievements of science and technology of agriculture. 2010; 7: 15–17 (in Russ).
16. Yakhtanigova J.M., Kulishova I.V., Sidelnikov V.I. Medicinal plants in the Belgorod region. Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference «Actual issues of science and education. Maikop: MSTU; 2020: 159–160 (in Russ).

Информация об авторах / Information about the authors

Жанна Мухарбиевна Яхтанигова,
доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник Белгородского филиала ФГБНУ «Всероссийский институт лекарственных и ароматических растений».
zhannayahtanig@mail.ru

Zhanna M. Yakhtanigova, Doctor of Agricultural Sciences, a chief researcher of the Belgorod branch of the FSBSI «All-Russian Institute of Medicinal and Aromatic Plants»
zhannayahtanig@mail.ru

Ирина Владимировна Кулишова, закончила аспирантуру ФГБОУ «Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина», старший научный сотрудник Белгородского филиала ФГБНУ «Всероссийский институт лекарственных и ароматических растений»

belgorod.vilar.nauka@yandex.ru

Александр Владимирович Афанасьев, директор Белгородского филиала ФГБНУ «Всероссийский институт лекарственных и ароматических растений»

belgorod.vilar@yandex.ru

Владимир Иванович Сидельников, научный сотрудник Белгородского филиала ФГБНУ «Всероссийский институт лекарственных и ароматических растений»

belgorod.vilar.nauka@yandex.ru

Irina V. Kulishova, a graduate student at the Belgorod State Agricultural University named after V.Y. Gorin, a senior researcher at the Belgorod branch of the FSBSI «All-Russian Institute of Medicinal and Aromatic Plants»

belgorod.vilar.nauka@yandex.ru

Alexander V. Afanasiev, Director of the Belgorod branch of FSBSI «All-Russian Institute of Medicinal and Aromatic Plants»

belgorod.vilar@yandex.ru

Vladimir I. Sidelnikov, a researcher, Belgorod Branch of FSBSI «All-Russian Institute of Medicinal and Aromatic Plants»

belgorod.vilar.nauka@yandex.ru