

## ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ *ALTHAEA OFFICINALIS* L. НА РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Усик А. В.<sup>1</sup>, Пушкина Н. В.<sup>2</sup>, Мазец Ж. Э.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Белорусский государственный педагогический университет им. Максима Танка, Минск, Беларусь,  
e-mail: jalja-93@mail.ru

<sup>2</sup>Научно-исследовательское учреждение «Институт ядерных проблем»  
Белорусского государственного университета, Минск, Беларусь

Установлены наиболее оптимальные режимы электромагнитного предпосевного воздействия, повышающие агрономические качества семян *Althaea officinalis* L. и не снижающие качества фитосырья.

**Ключевые слова:** фотосинтетические пигменты, фенолы, флавоноиды, электромагнитное излучение, энергия прорастания, всхожесть, алтей лекарственный, *Althaea officinalis* L.

Лекарственные растения составляют большую группу растений, используемых в медицине и ветеринарии в лечебных или профилактических целях. По оценкам специалистов, только во флорах умеренной зоны представлено более 2 тыс. видов лекарственных растений. В настоящее время лекарственные средства на основе растений составляют около 40 % всего ассортимента медицинских препаратов. Кроме того, наблюдается устойчивая тенденция увеличения потребления фитопрепаратов в медицинской практике, так как они по сравнению со своими синтетическими аналогами являются экологически безопасными и практически не вызывают побочных действий в организме человека.

Потребности в таких лечебных средствах удовлетворяются главным образом за счет их поставки из-за рубежа. Для местной фармацевтической промышленности производство этих средств пока не является приоритетным направлением их деятельности. Одной из причин такого положения является недостаточное развитие собственной сырьевой базы. В конце 90-х годов в Республике Беларусь культивировалось не более 10 лекарственных растений, в то время как государственный реестр фитопрепаратов включает более 100 видов. В качестве фитосырья используют не только аборигенные виды лекарственных растений, но и интродуценты, среди которых следует выделить *Althaea officinalis* (L.) — алтей лекарственный.

В алтее лекарственном около 37 % крахмала, до 35 % слизистых веществ, 11–16 % пектина, 8 % сахара, каротин, лецитин, фитостерин, минеральные соли, 1–1,5 % жирных масел, аспарагина от 2 до 19,8 % и до 4 % бетаина [1]. Благодаря составу алтей используют как в народной, так и в традиционной медицине при заболеваниях дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта. Алтей лекарственный происходит из средиземноморских стран. Сейчас он распространен в средней и южной частях Европы, на юге Сибири, в Западной и Средней Азии, в Северной Америке. Растет на рыхлых почвах в поймах рек, на лугах, по берегам водоемов и в зарослях кустарников [2]. Однако в естественных условиях запасы сырья лекарственных растений ограничены и недостаточны для широкой промышленной заготовки. В условиях Беларуси алтей имеет слабую энергию прорастания и низкую всхожесть. Поэтому актуальным представлялось исследование возможностей наиболее полной реализации генетического и физиологического потенциала растений *Althaea officinalis*, направленного на повышение урожайности. Наибольший интерес с точки зрения получения экологически чистой продукции имеют как раз физические факторы воздействия на растения. Было изучено влияние двух видов электромагнитного воздействия сверхвысокочастотного диапазона (ЭМИ СВЧ) на семена *Althaea officinalis*: ЭМИ 1 из расчета на объем семян в течение 7 минут и три эмпирических режима электромагнитного воздействия СВЧ-диапазона (ЭМИ 2) — режим 1 (54–78 ГГц); режим 2 и 3 (64–66 ГГц) продолжительностью 20, 12 и 8 минут соответственно. Обработка производилась в НИИ ядерных проблем БГУ. Контролем служили необработанные семена. Исследования проводили в лабораторных и вегетационных условиях. Извлечение пигментов (хлорофилла a, b, каротиноидов) проводили 100 %-м ацетоном [3]. Листья растений до фазы бутонизации из вегетационных сосудов контрольных и опытных вариантов анализировали по содержанию соединений фенольной природы: фенолов, флавонолов, лейкоантоцианов и катехинов [4]. Полученные данные были статистически обработаны с помощью пакета программ M. Excel.

Выявлено, что в лабораторном опыте под воздействием ЭМИ 1 энергия прорастания и всхожесть семян увеличились на 17 % по сравнению с контролем (рис. 1). Также заметно увеличились масса

и длина корней и проростков по сравнению с контролем. Особенно положительно обработка сказалась на надземной части побегов, увеличивая массу проростка на 15 %, а длину их на 21 %. В ходе исследований возник вопрос о качестве лекарственного сырья из растений, подвергнутых предпосевному воздействию ЭМИ. Для этого был оценен уровень вторичных метаболитов, а именно фенольных соединений, во многом определяющих качество фитосырья.

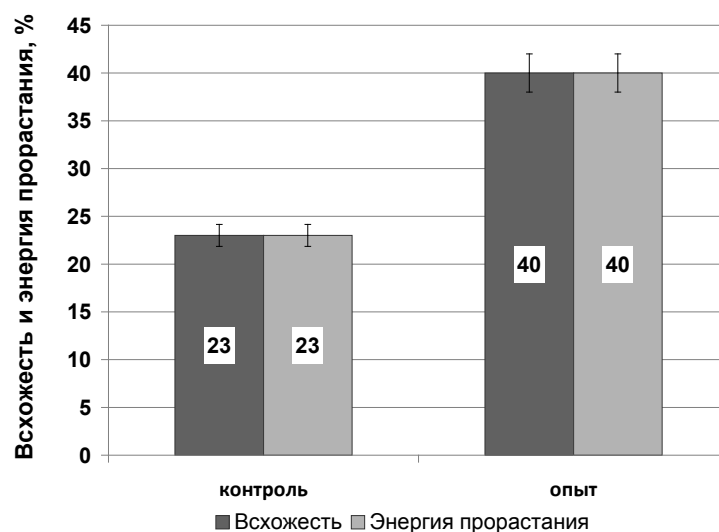


Рис. 1. Влияние ЭМИ 1 на энергию прорастания и всхожесть семян *Althaea officinalis* в лабораторном опыте

К веществам, широко используемым в фармакологии, относятся соединения фенольной природы, определяющие лекарственные свойства растительного сырья. Фармакологическая ценность фенольных веществ обуславливается их антиоксидантными и антирадикальными свойствами. Фенольные соединения способны нейтрализовывать свободные радикалы, а их антиоксидантные свойства выше таковых для витаминов С и Е в 4–5 раз. Они также влияют на хелатную активность металлов [5–7].

Фенольные соединения широко распространены в растительном мире и являются наиболее часто встречаемыми продуктами метаболизма растений. Они играют активную роль в самых различных физиологических процессах: фотосинтезе, дыхании, росте, защитных реакциях растительного организма. Фенольные вещества или полифенолы включают в себя множество классов веществ: фенолоксиды, антоцианы, простые и сложные флавоноиды. Все фенольные соединения содержат ароматическое ядро с одной или несколькими гидроксильными группами.

Флавоноиды — наиболее многочисленная группа как водорастворимых, так и липофильных природных фенольных соединений. Представляют собой гетероциклические кислородсодержащие соединения преимущественно желтого, оранжевого, красного цвета. Они принимают участие в окислительно-восстановительных реакциях, протекающих в растительных тканях, защищают растительные ткани от избыточной радиации [5–7].

В зависимости от степени окисления трехуглеродного участка флавоноиды разделяют на флавоны, катехины, лейкоантоцианы, флавонолы, изофлавонолы и другие соединения. Из флавоноидов также синтезируются танины. Наибольший фармакологический интерес представляют флавоны, флавононы, флавонолы. В разных сочетаниях и количествах флавоноиды присутствуют почти во всех растениях. Лечебный эффект, как правило, обусловлен их суммой, так как действие отдельных компонентов менее результативно. Катехины относят к веществам, обладающим Р-витаминной активностью. Лекарственные препараты и биологически активные добавки, содержащие катехины и другие биофлавоноиды, широко используют при лечении заболеваний, связанных с нарушениями функций капилляров, отеках сосудистого происхождения и т.п. [8].

В ходе исследований установлено, что ЭМИ 1 повышало уровень фенольных соединений в листьях *Althaea officinalis* и несколько снижало накопление флавоноидов до фазы бутонизации (табл. 1). В период цветения возрастает уровень фенольных соединений и флавонолов в листьях *Althaea officinalis* и практически не изменяется содержание суммарной фракции катехинов и лейкоантоцианов относительно контроля. Таким образом, качество лекарственного сырья после предпосевного ЭМИ воздействия несколько выше у опытных растений.

Таблица 1

**Влияние ЭМИ 1 обработки на содержание соединений фенольной природы в листьях *Althaea officinalis* до фазы бутонизации, мг % на сухое вещество**

Вариант	Фенольные соединения	Флавонолы
Контроль	475,00±23,75	0,05±0,0025
ЭМИ 1	721,25±36,0	0,04±0,0025

Таблица 2

**Влияние ЭМИ 1 обработки на содержание соединений фенольной природы в листьях *Althaea officinalis* L. в период цветения, мг % на сухое вещество**

Вариант	Фенольные соединения	Флавонолы	Катехины + лейкоантоцианы
Контроль	264±2,66	44±0,66	43,5±0,67
ЭМИ 1	272±2,2	46±0,67	42,3±0,66

Для выяснения механизма взаимодействия низкоинтенсивного электромагнитного излучения с растительными объектами были использованы три режима ЭМИ 2. В процессе исследования установлено, что при обработке ЭМИ 2 в вегетационном опыте увеличилась всхожесть по сравнению с контролем в режиме 1 и режиме 2 на 4 и 12 % соответственно. При обработке семян режимом 3 наблюдалось снижение данного показателя на 29 % (рис. 2).

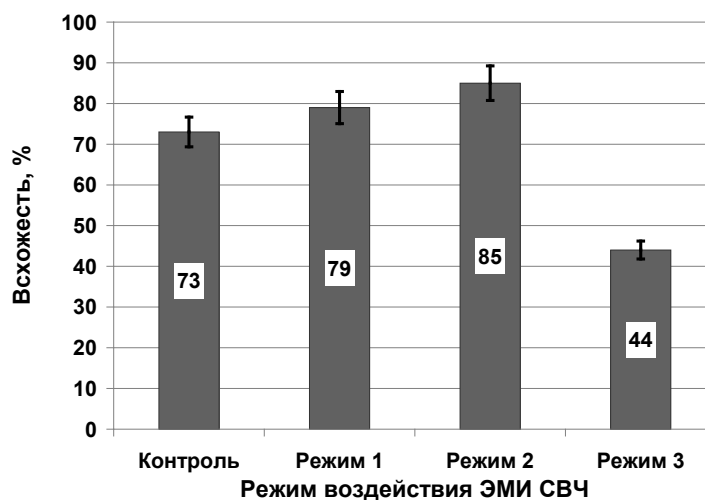


Рис. 2. Влияние изучаемых режимов ЭМИ 2 на всхожесть *Althaea officinalis* в вегетационном опыте

Исследования влияния различных режимов предпосевного воздействия ЭМИ СВЧ на накопление основных фотосинтетических пигментов в листьях *Althaea officinalis* показали, что под воздействием всех режимов снижался уровень каротиноидов при режиме 1 на 25 %, режиме 2 — на 27 %, режиме 3 — на 39 %. Отмечено, что все режимы ЭМИ 2 уменьшают содержание хлорофиллов в растении, но при этом только режим 2 увеличил содержание хлорофилла b по сравнению с контролем на 15 %.

Таким образом, в ходе исследования установлены наиболее эффективные режимы электромагнитного излучения, повышающие агрономические качества семян *Althaea officinalis* и не снижающие качества лекарственного сырья. Это ЭМИ 1 и режим 2 ЭМИ 2, производимые в НИИ ядерных проблем БГУ. Они могут быть использованы в технологии промышленного выращивания данной культуры.

#### Литература

1. Алтай лекарственный [Электрон. ресурс]. — 2013. — Режим доступа: <http://mag.org.ua/rast/trava37.html> — Дата доступа: 21.02.2013.
2. Алтай лекарственный. *Althaea officinalis* [Электрон. ресурс]. — 2013. — Режим доступа: <http://www.idealdomik.ru/yenciklopedija-lekarstvennyh-rastenii/a-b/altei-lekarstvenyi-althaea-officinalis.html> — Дата доступа: 21.02.2013.
3. Гавриленко В. Ф., Ладыгина М. Е., Хандобина Л. М. Большой практикум по физиологии растений: учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1975. 392 с.
4. Сейдер А.И., Даутунашвили Е.Н. О методике определения фенольных веществ // Виноделие и виноградарство СССР. 1972. № 6. С. 31—34.

5. Биохимия фенольных соединений / под ред. Дж. Харборна. М.: Мир, 1968. 452 с.
6. Запрометов М.Н. Основы биохимии фенольных соединений. М.: Наука, 1964. 250 с.
7. <http://ru.wikipedia.org/> — Дата доступа: 12.10.2010
8. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Катехины> — Дата доступа: 12.10.2010

## СЫРЬЕВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРНЕЙ И КОРНЕВИЩ СОЛОДКИ ГОЛОЙ В ЦЕНОПОПУЛЯЦИЯХ ТАМАНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

**Швыдкая Н.В.**

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», Краснодар, Россия,  
e-mail: [nereta@mail.ru](mailto:nereta@mail.ru)

Сырьевая продуктивность, качество сырья, а также содержание глицирризиновой кислоты в корнях и корневищах солодки голой на Таманском полуострове варьирует в зависимости от условий экотопа.

*Ключевые слова:* качество сырья, подземные органы, глицирризиновая кислота, Таманский полуостров, солодка голая, *Glycyrrhiza glabra* L.

В настоящее время для большого количества лекарственных растений, широко используемых в медицинской практике, характерна тенденция к сокращению численности в местах естественного произрастания. Одной из актуальных задач в исследовании этих видов является изучение состояния ценопопуляций в различных частях ареала. В комплексе признаков, по которым они изучаются, основное место занимает продуктивность используемых органов.

Целью данной работы являлось определение сырьевой продуктивности и качества подземных органов солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L.) — ценного лекарственного растения комплексного использования. Исследования проводились в 10 ценопопуляциях на территории Таманского полуострова по общепринятым методикам [1, 2].

Изучаемые ценопопуляции входят в состав растительных сообществ, приуроченных к различным местообитаниям: склоны возвышенностей различной экспозиции (г. Дубовый рынок, холмы в окрестностях ст. Суворово-Черкесской), берега соленых Витязевского и Кизилташского лиманов, побережье Азовского (окр. ст. Кучугуры, Голубицкой) и Черного морей (окр. оз. Соленого, ст. Благовещенской).

Установлено, что продуктивность корней и корневищ *G. glabra* L. на территории Таманского полуострова заметно варьирует (таблица).

Вариабельность продуктивности в значительной мере определяется водным и термическим режимом территории, а также микрорельефом экотопов. Местообитания, в которых отмечается сырьевая продуктивность, достигающая 0,67–1,06 кг/м<sup>2</sup>, характеризуются более высокой влажностью воздуха и суммой осадков (побережье Азовского моря), расположением в западинах (окр. ст. Благовещенской, берег Черного моря) и на склонах северной экспозиции, уменьшающим влияние ветров (окр. ст. Вышестеблиевской, ст. Суворово-Черкесской, восточный холм).

Следует отметить, что в сравнении с литературными сведениями по другим частям ареала (Казахстан, долины рек Амударья и Сырдарья, Волго-Ахтубинская пойма), полученные данные свидетельствуют о высокой плотности запасов солодкового корня в отмеченных ценопопуляциях [3, 4, 5].

Качественными характеристиками сырья *G. glabra* L. являются диаметр корней и корневищ, а также содержание в них глицирризиновой кислоты, в основном обуславливающей лечебные свойства растения.

Оценка сырья изучаемых ценопопуляций по диаметру корней и корневищ показала их распределение по трем фракциям. Согласно требованиям стандартов, сырьем высшего сорта являются подземные органы диаметром более 12 мм, первого 8–12 и второго 5–8 мм [1, 6].

В охарактеризованных выше ценопопуляциях (побережье Азовского моря) отмечается, как правило, высокий процент корней и корневищ высшего (до 71 в окр. ст. Вышестеблиевской) и первого сорта (до 67 в окр. ст. Кучугуры) (см. таблицу).