УДК 633.88:582.943(476)

В. Д. Поликсенова[1], кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры ботаники
А. С. Григаленок[2], младший научный сотрудник
Л. В. Кухарева[3], кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник

[1] Белорусский государственный университет, г. Минск
[2] РУП «Институт овощеводства», аг. Самохваловичи, Минский район
[3] ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», г. Минск

КУЛЬТУРА ШЛЕМНИКА БАЙКАЛЬСКОГО (*SCUTELLARIA BAICALENSIS* GEORGI) КАК ПЕРСПЕКТИВНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

РЕЗЮМЕ

Представлена сравнительная характеристика фенологии шлемника байкальского (Scutellaria baicalensis Georgi) в Беларуси и сопредельных странах, показано влияние обработки семян стимуляторами роста на начальные этапы роста и наличие флавоноидов, впервые приведен фотоснимок и описаны диагностические анатомические признаки строения молодого корешка. Показано, что энергия прорастания семян не достигает 50 %. Замачивание их в препаратах Циркон, Энерген и Радуга увеличивает этот показатель на 10,0–16,7 %, стимулирует удлинение корешка в 1,5 раза по сравнению с контролем, но не влияет на длину гипокотиля.

Ключевые слова: шлемник байкальский, *Scutellaria baicalensis* Georgi, фенология, стимуляторы роста, анатомия корня.

ВВЕДЕНИЕ

Устойчивая тенденция повышения спроса на фитопрепараты влечет за собой необходимость расширения ассортимента лекарственных средств, поэтому одной из основных задач фармации до сих пор остается поиск новых лекарственных растений и создание на их основе фитопрепаратов. Кроме растений региональной флоры, внимание исследователей привлекают виды, хорошо зарекомендовавшие себя в традиционной медицине разных народов. В этой связи перспективным является исследование лекарственных растений тибетской медицины. Особый интерес вызывает шлемник байкальский (*Scutellaria baicalensis* Georgi), который обладает разнообразным физиологическим и лечебным действием на организм человека. Однако фармацевтическое использование любого вида возможно лишь в том случае, если имеется или создана сырьевая база, позволяющая обеспечивать производство фитопрепаратов.

Поскольку сырьем шлемника байкальского являются корни, а естественное вегетативное размножение в виде партикуляции не приводит к расширению заросли, промышленная эксплуатация природных популяций неизбежно будет приводить к их истощению. Следует также принимать во внимание, что и в ареале произрастания шлемник байкальский встречается спорадически [1, 2, 19]. В настоящее время отмечается сокращение ареала *Scutellaria baicalensis*, а в Приморье, Читинской области и Республике Саха (Якутия) растение включено в региональные Красные книги, а также в Красную книгу России [11, 13].

В связи с этим актуальным становится вопрос введения шлемника байкальского в агротехническую или биотехнологическую культуру и изучение различных аспектов и характеристик при культивировании вида.

Шлемник байкальский – это многолетнее травянистое растение, достигающее в высоту 35 см. У растения 5–6 ветвистых, прямостоячих, четырехгранных, слегка опушенных стеблей. Листья расположены супротивно, короткочерешковые или сидячие, цельнокрайние, ланцетовидные. Цветки крупные, синие, двугубые, образуют соцветие – одностороннюю кисть с одиночными цветками в пазухах верхних листьев. Чашечка колокольчатая, опушенная, фиолетовой окраски, двугубая, длиной до 3 мм, имеет особый вырост («щиток») на верхней губе. Четыре тычинки имеют попарно сближенные пыльники. Столбик имеет двулопастное рыльце. Плод состоит из 4 мелких шаровидных, слабо опушенных черных орешков, которые при малейшем прикосновении выстреливают и рассеивают мелкие семена [1, 23, 26].

Корневище короткое, вертикальное, покрыто глубокими бороздками, переходящее в толстый скрученный стержневой корень. Характерный признак растения – это желтая окраска корня на изломе.

Шлемник байкальский – это позднелетнее растение. В Забайкалье расти и развиваться оно начинает в конце мая [5]. В июне шлемник переходит в фазу цветения. К концу октября, с наступлением заморозков, побеги вместе с листьями отмирают. В таком состоянии растения зимуют. Вегетационный период в Приморье длится 225–300 дней [16]. Зацветает растение на 1–2 год жизни. К 15 годам растение обычно насчитывает до 8 побегов [20, 23]. Сроки созревания семян растянуты [5]. Семенная продуктивность при культивировании на 14,6 % выше, чем в природных условиях [16]. Оптимальной для прорастания семян является температура 18–20 °С. У них нет периода покоя, высокая всхожесть сохраняется в течение трех лет [21]. Плоды в условиях Приморья созревают в августе – сентябре. Шлемник байкальский имеет монголо-даурско-маньчжурский тип ареала. Встречается в Восточном Забайкалье (Читинская обл.), среднем Приамурье (Амурская обл.) и юго-западном Приморье (Приморский край). Основным регионом заготовки шлемника байкальского считается Читинская область [14].

В Беларуси шлемник байкальский культивируют на небольших площадях (ООО «Калина» в Витебской обл., коллекционные участки в ботанических садах НАН Беларуси и университетов), но в основном его лекарственное сырье завозится из России.

Сырьем шлемника байкальского являются корни *Scutellaria baicalensis radices* [8]. Заготовка корней проводится осенью. Выкапывают только взрослые растения с 5–6 стеблями. Срок годности сырья три года [10].

Корни шлемника байкальского содержат более 17 флавоновых гликозидов, таких как байкалин, скутеллярин, вогонин, лютеолин, апигенин и др. Кроме того, корни содержат кумарины, стероиды, дубильные вещества (2,5 %), пирокатехин, сапонины, эфирное масло, смолы, изофлавоны, глюкуроновую, койевую, ванилиновую кислоту, кальций, железо, калий, медь, цинк, кобальт, йод, селен и другие микро- и макроэлементы [1, 8, 22, 24, 29].

Во время цветения содержание биологически активных веществ в корнях снижается и снова поднимается к моменту окончания созревания плодов. С возрастом содержание действующих веществ повышается [24].

Шлемник байкальский – одно из многофункциональных растений, в традиционной китайской и тибетской медицине он считается одним из самых действенных природных лекарств [3, 7].

В народной медицине настойку из корня шлемника используют при усталости, нарушении работы сердечно-сосудистой системы, неврозах, предменструальном синдроме, климаксе, остром ревматизме, эпилепсии, бессоннице, при бронхитах, воспалении легких и других легочных заболеваниях, иногда применяется для профилактики бешенства, считают кровоостанавливающим, возбуждающим пищеварение и глистогонным средством [17, 19, 26, 30, 32]. Обладает также противовоспалительным и жаропонижающим, смягчающим, отхаркивающим и противоглистным свойством, оказывает положительное влияние на желудочно-кишечный тракт, функцию печени, оказывает желчегонное, слабительное, укрепляющее и успокаивающее действие. Доказано, что отвар корня можно использовать при гриппозной и туберкулезной инфекции, для лечения опухолей [15]. Растение не оказывает негативного действия на организм человека даже при долговременном приеме [7, 22].

В монгольской народной медицине шлемник считают стимулирующим средством [16]. В Китае и Японии шлемник применяется для лечения гнойных дерматитов, аллергии, гиперлипидемии и атеросклероза [20, 31, 32].

Препараты шлемника расширяют кровеносные сосуды, замедляют ритм сердечных сокращений, снижают артериальное давление, сочетающееся с атеросклерозом, затормаживают функциональную активность нервной системы и предупреждают возникновение судорог. Его назначают в начальных стадиях гипертонической болезни, при нарушениях ритма сердца и воспалении сердечной мышцы (миокардите). При длительном приеме настойки наблюдается уменьшение или исчезновение головных болей и болей в области сердца, улучшается самочувствие и работоспособность [3, 7, 23, 24].

Противопоказаниями к применению шлемника байкальского служат индивидуальная непереносимость, гипотония, беременность, кормление грудью, детский возраст до 12 лет.

В целом препараты на основе шлемника байкальского позиционируются как оказывающие гипотензивный, противосудорожный, седативный

и сосудорасширяющий эффекты. Кроме того, они снижают возбудимость ЦНС, уменьшают физическое и психическое переутомление.

В Украине и России создано более 10 препаратов на основе только флавоноидов шлемника байкальского [18]. К ним относятся Скутекс (ноотропное действие); Зилинат (гемостимулирующее действие для лечения онкобольных); Гистинат (противовоспалительное); Аспалинат (кардиопротекторное); Байкафед (антиастматическое) и др.

На основе сырья шлемника выпускаются лечебные чаи и БАДы, экстракт шлемника применяется в косметике.

В приведенном списке большинство препаратов производится в России и Украине.

Исследования, проведенные в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси (далее – ЦБС НАН Беларуси), показали, что в Центральной агроклиматической области Беларуси шлемник байкальский успешно вегетирует, зимует и дает семена. Отмечено, что семена шлемника в Беларуси не требуют предпосевной обработки [25].

Несмотря на то что шлемник размножается только семенами, в литературе приведены противоречивые данные об их качестве [16].

В нашем исследовании мы сравнили ритм развития интродуцированных растений шлемника байкальского в Беларуси, Украине и Московской области (ВИЛАР), выяснили энергию прорастания семян, сформировавшихся в наших условиях, определили влияние обработки семян стимуляторами роста и корнеобразования на начальные этапы развития растений и наличие флавоноидов в корнях, дали описание анатомического строения молодого корня.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Наблюдения за сезонным ритмом развития шлемника байкальского проводили на коллекционных участках лекарственных растений ЦБС НАН Беларуси и ботанического сада БГУ в 2019–2020 гг.

Материалом для исследования служили семена, собранные 27.09.2018 г. и 24.09.2019 г. в ЦБС НАН Беларуси. Для обработки семян использовали три вида стимуляторов корнеобразования с различной основой: Радуга, Энерген, Циркон. Ниже приведен состав препаратов:

Радуга, г/л: азот ($NH_4 + NO_3$) – 10,0; фосфор (P_2O_5) – 10,0; калий (K_2O) – 10,0; гуминовые вещества – 2,0; pH солевой суспензии 8,0–10,0; 5 мл/л воды; замачивание 8 часов;

Энерген: природные соли кремниевой, гуминовой кислот, серы, макроэлементов; по 1 мл на 50 мл воды; замачивание 8 часов;

Циркон: спиртовой раствор гидроксикоричных кислот (цикориевой, кафтаровой и хлорогеновой) из эхинацеи пурпурной; 0,01 мл на 300 мл воды; замачивание 8 часов.

Контрольный вариант – предпосевное замачивание семян в воде.

В каждом варианте использовали по 50 семян в 3-кратной повторности. Опыт проводили в апреле 2019 г., апреле и мае 2020 г. Морфометрические

измерения осуществляли с помощью линейки с миллиметровыми делениями, данные обработаны в программе Excel.

Для анализа сырья на содержание флавоноидов и получения спиртовой вытяжки проводилась заготовка корней шлемника байкальского в конце вегетации и сушка при температуре 50–60 °С [8, 9] (рис. 1).

Экстракцию флавоноидов осуществляли согласно [10]: в колбу объемом 50 мл помещали 2,0 г измельченного до 1 мм сырья, заливали 20 мл 70 %-го этилового спирта. Настаивали 24 часа, затем процеживали через ватный тампон в коническую колбу объемом 30 мл.

Для качественных реакций использовали следующие реактивы:

на присутствие флавоноидов – 2 %-й раствор хлорида алюминия ($AlCl_3$), 5 %-й раствор гидроксида калия (КОН);

на присутствие флавоноидов и дубильных веществ – 2 %-й раствор хлорида железа ($FeCl_3$).

Анатомические срезы молодого корешка изготавливали вручную с помощью лезвия. Временные препараты просматривали под микроскопом Axiostar.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Фенологические наблюдения. Двухлетние фенологические наблюдения показали хорошую адаптацию шлемника байкальского к почвенно-климатическим условиям нашего региона, растение проходит все фазы развития.

По нашим наблюдениям, отрастание зимующих растений происходит в конце мая; цветение – в июле – августе; массовое созревание семян – в сентябре. Период вегетации составил в среднем 150 дней. За два года учета особых различий в сроках прохождения фенофаз у наблюдаемых популяций не отмечено.

По данным ЦБС НАН Беларуси: отрастание – в конце мая; цветение – в июле – сентябре, продолжительность в среднем 67 дней; массовое созревание семян – в сентябре. Период вегетации в среднем 152 дня [25].

Рисунок 1 – Корни шлемника байкальского

По информации ВИЛАР (г. Москва): отрастание – позднее, в конце мая; цветение – в июле – августе, продолжительность в среднем 32 дня; массовое созревание семян – в августе – сентябре. Сроки созревания семян растянуты, в нижней части соцветия семена созревают значительно раньше, чем в верхней. Период вегетации в среднем 145 дней [12].

Таким образом, сравнивая прохождение вегетации шлемника байкальского как интродуцента в средней полосе России (коллекция ВИЛАР, г. Москва) и в Беларуси (коллекции

ЦБС НАН Беларуси и БГУ), можно отметить, что период вегетации в условиях Беларуси на 5–7 дней длиннее, период цветения растений также длиннее почти в два раза.

Вместе с тем в Украине, по данным Опытной станции лекарственных растений ИАП НААН Украины (Полтавская обл.), период вегетации шлемника байкальского еще длиннее и составляет в среднем 175 дней, а вегетационный период в Приморье длится 225–300 дней [6, 16].

Можно предположить, что более длительный период вегетации приводит к более значительному годичному нарастанию корневой массы растения.

Влияние стимуляторов роста и корнеобразования на прорастание семян и наличие флавоноидов. Оценка энергии прорастания семян, собранных в предыдущий вегетационный период, продемонстрировала, что при замачивании их в воде прорастает менее половины – 47 %.

Исследование влияния различных стимуляторов роста на прорастание семян и рост проростков шлемника байкальского показало разную эффективность препаратов. На рисунке 2 и в таблице приведены результаты, отражающие влияние предпосевного замачивания семян на их прорастание.

Необходимо отметить, что в 2020 г. обработанные семена прорастали в целом активнее, чем в 2019 г., однако в разные годы и месяцы прослеживаются сходные закономерности.

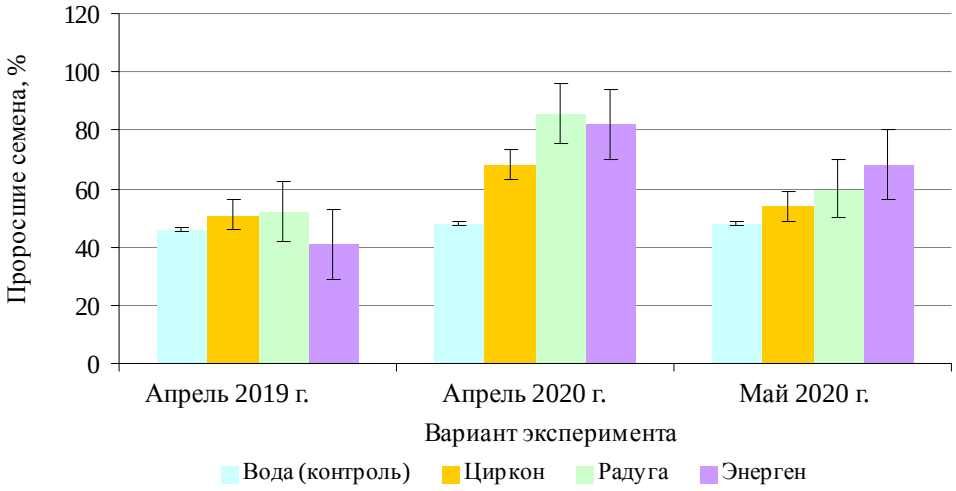

Рисунок 2 – Влияние стимуляторов на прорастание семян шлемника байкальского, %

Таблица – Влияние обработки стимуляторами роста на прорастание семян шлемника байкальского, 2019–2020 гг.

Вариант опыта	Проросшие семена, %	Средняя длина главного корешка, мм	Средняя длина гипокотиля, мм
Вода (контроль)	47,0	8,8	10,0
Циркон	54,3	10,1	6,7
Радуга	66,0	13,9	10,8
Энерген	63,7	12,5	10,0

Наблюдения за динамикой прорастания показали, что семена, обработанные препаратом Радуга, начинают активно прорастать уже на вторые сутки, опережая контрольный вариант на три дня. В среднем за два года энергия прорастания обработанных семян превысила контрольный вариант на 7,3 % (Циркон), 16,7 (Энерген) и 19,0 % (Радуга).

Через семь суток, перед посевом семян в почву, была измерена длина первичного корешка (рис. 3, см. табл.). Как видно, все препараты повлияли на активный рост первичного корешка. Особенно заметный эффект оказал стимулятор Радуга в 2020 г., когда длина первичного корешка превысила контроль в 1,5–2,0 раза. В среднем длина первичного корешка увеличилась при обработке препаратом Циркон на 14,7 %, Энерген – 42,0, Радуга – на 57,9 %.

После всходов сеянцев нами была измерена длина гипокотиля (участок побега до семядольных листьев). Из рисунка 4 и таблицы видно, что различия

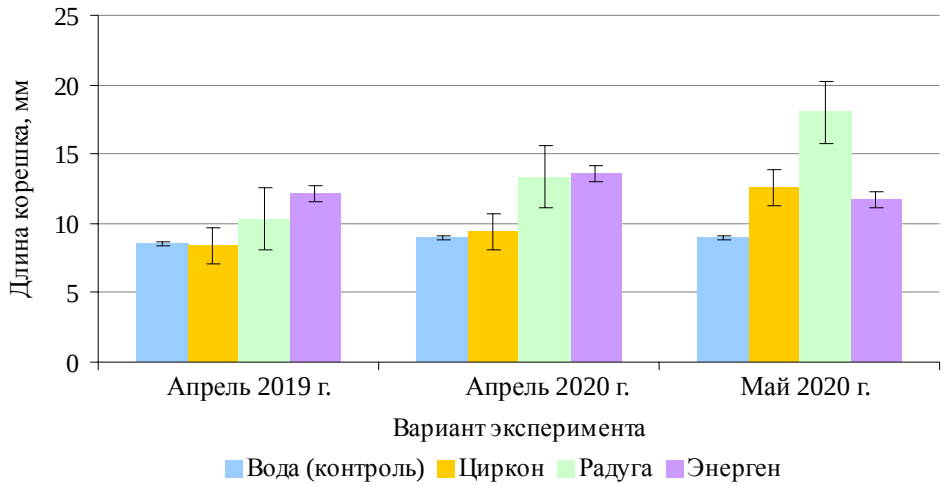

Рисунок 3 – Влияние стимуляторов на длину корешка шлемника байкальского

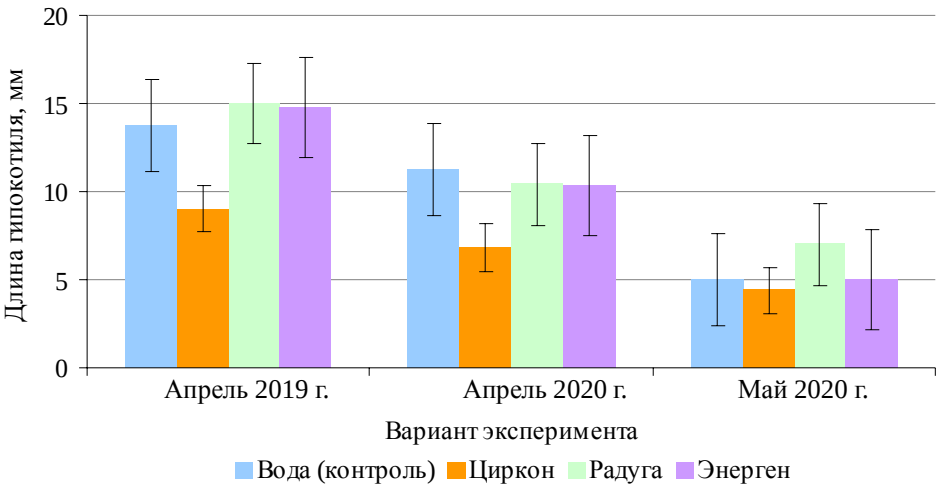

Рисунок 4 – Влияние стимуляторов на длину гипокотиля шлемника байкальского

имели место только при обработке препаратом Циркон, они проявились в виде ретардантного эффекта – регулярно снижали длину гипокотиля. Ни в одном из других вариантов обработки семян (препаратами Энерген и Радуга) подобного эффекта не отмечено – длина гипокотиля не отличалась существенно от контроля.

Таким образом, наиболее эффективное влияние на посевные качества семян и рост первичного корешка шлемника байкальского оказал препарат Радуга. Вторым по эффективности оказался препарат Энерген. Влияние Циркона на изученные показатели было наиболее слабым.

Поскольку сырьем у шлемника байкальского является подземная часть, нами в мае 2019 г. осуществлялся полив четырех растений вышеназванными стимуляторами корнеобразования. Контроль – растения, политые водой.

С целью проверки на наличие флавоноидов осенью были приготовлены спиртовые извлечения из корней растений и проведены качественные реакции обнаружения.

При добавлении к спиртовому извлечению 2–3 капель 2 %-го раствора хлорида алюминия наблюдалась реакция комплексообразования и появление желтого окрашивания с яркой зеленой флуоресценцией в УФ-лучах (рис. 5).

При добавлении к спиртовому извлечению гидроксида калия наблюдается оранжевое окрашивание (рис. 6).

При слиянии спиртового извлечения и $FeCl_3$ образуются комплексы и содержимое пробирки окрашивается в сине-черный цвет (рис. 7). Реакция неспецифична, указывает на присутствие как флавоноидов, так и дубильных веществ [9].

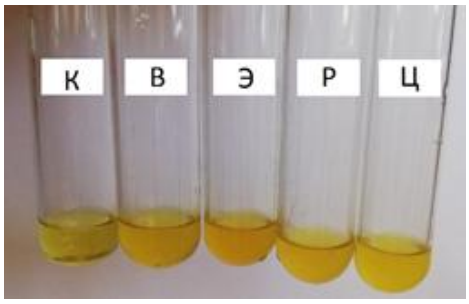

Рисунок 5 – Качественная реакция на присутствие флавоноидов с 2 %-м спиртовым раствором $AlCl_3$: К – контроль (спиртовое извлечение корня растений, политых водой, без добавления реагента); В – спиртовое извлечение корня растений, политых водой; Э – спиртовое извлечение корня растений, политых Энергеном; Р – спиртовое извлечение корня растений, политых Радугой; Ц – спиртовое извлечение корня растений, политых Цирконом

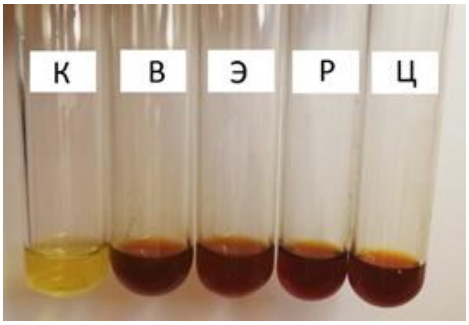

Рисунок 6 – Качественная реакция на присутствие флавоноидов с КОН

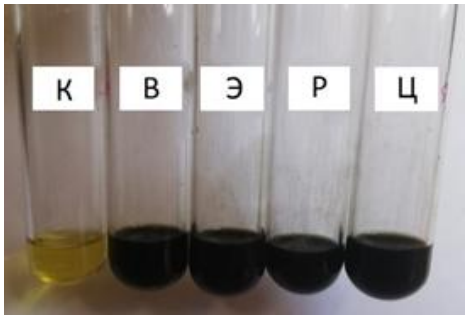

Рисунок 7 – Качественная реакция на присутствие флавоноидов и дубильных веществ с $FeCl_3$

Таким образом, проведенные качественные реакции подтвердили присутствие флавоноидов в спиртовых извлечениях из корня.

Стимуляторы роста, которыми обрабатывались взрослые растения, по-видимому, не повлияли на содержание флавоноидов в корнях шлемника байкальского, так как визуально в каждом варианте при добавлении реактива окрашивание было одинаковым, без видимых оттенков.

Микроскопия поперечного среза молодого корешка шлемника байкальского. Строение поперечного среза корня лекарственного растения имеет диагностическое значение и используется при установлении подлинности сырья. В литературе редко встречается описание микроскопии корня шлемника байкальского. В одном из источников оно сопровождается зарисовкой лишь фрагментов корня [22]. Однако нам не удалось найти фотографии поперечного среза корня, что и стало задачей нашего исследования.

На рисунке 8 представлен поперечный срез молодого корня проростка шлемника.

Имеющиеся материалы позволили сделать следующее диагностическое описание анатомического строения корня.

Корень имеет первичное строение. На фотоснимке видно разделение на две топографические зоны – центральный цилиндр (стель) и первичную кору, которая его окружает. Сверху корень покрыт ризодермой (эпиблемой) (1). Под ней расположен один слой угловатых клеток экзодермы с утолщенными

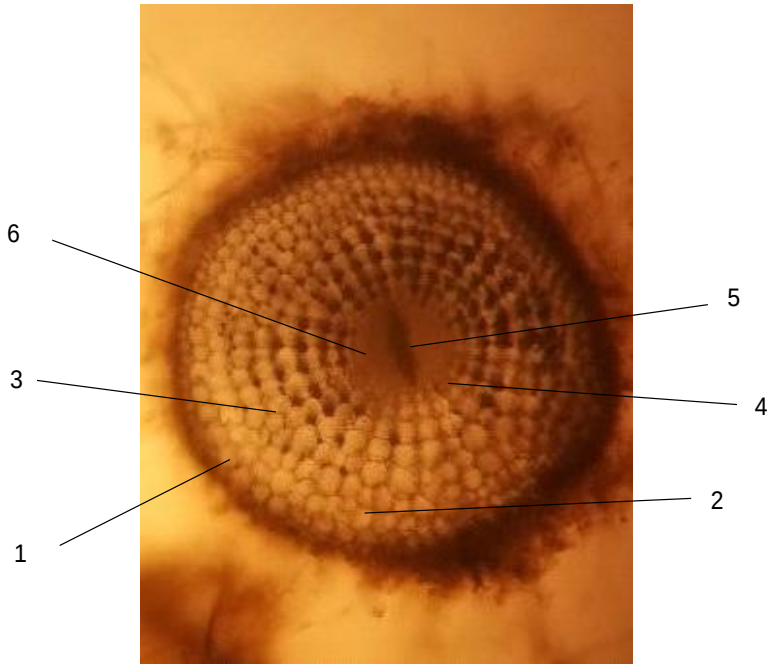

Рисунок 8 – Поперечный срез двухнедельного корешка шлемника байкальского:
1 – ризодерма, 2 – экзодерма, 3 – мезодерма, 4 – эндодерма, 5 – первичная ксилема, 6 – первичная флоэма

клеточными стенками (2). Далее расположены паренхимные клетки мезодермы (3), которые выполняют функцию запасания. По данным М. Ю. Вдовитченко и И. Н. Кузовкиной, они содержат крахмальные зерна [4]. В мезодерме хорошо заметны крупные темные межклетники, расположенные концентрическими кругами. О том, что такой признак характерен для первичного строения корней, указывает К. Эзау [27]. Только во вторичном строении в коре могут появляться механические элементы, отмечает К. Эзау, что и приведено в описаниях микроскопии корня шлемника, имеющего вторичное строение. При этом также указывается на характер расположения механической ткани в виде концентрических кругов [22].

Последний внутренний слой клеток первичной коры – эндодерма (4). Перицикл в нашем препарате виден слабо.

В центре стели хорошо видны два луча первичной ксилемы (5) и два участка первичной флоэмы (6), расположенные перпендикулярно к ксилеме, то есть корень шлемника байкальского в первичном строении имеет диархный проводящий пучок.

Таким образом, нами впервые приведено описание и фотоизображение первичного анатомического строения корня шлемника байкальского, которое можно использовать в комплексе диагностических признаков. Особенно актуальна эта информация, на наш взгляд, в биотехнологии при культивировании корней шлемника байкальского *in vitro* [4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Фенологические наблюдения и анализ данных литературы позволяют заключить, что при культивировании в коллекциях Центрального ботанического сада и БГУ (г. Минск) шлемник байкальский в сравнении с культурой в коллекции ВИЛАР (г. Москва) имеет более продолжительный вегетационный период (на 7 дней) и в два раза более длительный период цветения. Вместе с тем шлемник байкальский, интродуцированный в Украине, вегетирует на 23 дня дольше, а разница с Приморьем, где находится его естественный ареал, составляет более 70 дней. Очевидно, более длительная вегетация приводит к более интенсивному нарастанию корневой массы, которая и является сырьем.

Установлено, что энергия прорастания собранных в предшествуюшем году семян шлемника байкальского составляет менее 50 %. Обработка семян стимуляторами роста Циркон, Энерген и Радуга позволила увеличить их прорастание по сравнению с контролем на 10,0–16,7 %. У 7–10-дневных проростков препараты Радуга и Энерген стимулировали удлинение корешка в 1,5 раза по сравнению с контрольным вариантом. Влияние Циркона было незначительным и нестабильным. Длина гипокотиля у семян, проросших в стимуляторах Радуга и Энерген, практически не отличалась от контроля, а при обработке Цирконом уменьшилась в среднем на 3,3 мм, что может указывать на ретардантный эффект.

Качественными реакциями подтверждено присутствие в корнях шлемника байкальского флавоноидов и дубильных веществ.

Впервые представлена фотография поперечного среза корня шлемника байкальского (*Scutellaria baicalensis* Georgi), имеющего первичное строение, с четко видимыми диагностическими признаками в виде концентрически расположенных межклетников в коре корня. Дано описание его анатомического строения, что может быть использовано при диагностике корня, в том числе в культуре *in vitro*.

Список использованных источников

1. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / П. С. Чиков [и др.]. – М. : Картография, 1983. – 340 с.

2. Банаева, Ю. А. Шлемник байкальский (Scutellaria baicalensis Georgi) (экология, биология, интродукция) : автореф. дис. … канд. биол. наук : 03.00.05 / Ю. А. Банаева. – Новосибирск, 1994. – 14 с.

3. Варлаков, М. Н. Список растений Восточного Забайкалья, применяемых в тибетской медицине. Избр. тр. / М. Н. Варлаков. – М. : Медгиз, 1963.

4. Вдовитченко, М. Ю. «Искусственные семена» как способ получения экологически чистого лекарственного сырья и сохранения исчезающих видов растений / М. Ю. Вдовитченко, И. Н. Кузовкина // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 16. Биология. – 2011. – № 2. – С. 4–6.

5. Горшкова, А. А. Биология степных пастбищных растений Забайкалья / А. А. Горшкова. – М. : Наука, 1966. – 272 с.

6. Губанев, А. Г. Особенности промышленного выращивания шлемника байкальского [Электронный ресурс] / А. Г. Губанев, Л. А. Глущенко. – Режим доступа: http://dobrotrav.com.ua/index.php?route=information/information&information_id=82. – Дата доступа: 19.11.2020.

7. Дружинин, П. В. Мир лекарственных растений NSP : иллюстрир. справ. / П. В. Дружинин, А. Ф. Новиков ; под ред. П. В. Дружинина. – М., 2010. – 308 с.

8. Карпук, В. В. Фармакогнозия : учеб. пособие / В. В. Карпук. – Минск : БГУ, 2011. – 340 с.

9. Карпук, В. В. Фармакогнозия : метод. указания к лабораторным занятиям для студентов II курса дневного отделения и III курса заочного отделения специальностей 1-31 01 01 – Биология (направлений 1-31 01 01-01 – Научно-производственная деятельность и 1-31 01 01-03 – Биотехнология), 1-31 01 02 – Биохимия и 1-31 01 03 – Микробиология / В. В. Карпук, В. Д. Поликсенова, О. А. Шевелева. – Минск : БГУ, 2013. – 43 с.

10. Коноплева, М. М. Фармакогнозия : практикум для студентов фармацевтического факультета / М. М. Коноплева, Н. С. Гурина, О. В. Мушкина. – 3-е изд., перераб. – Минск : БГМУ, 2015. – 162 с.

11. Красная книга Приморского края: Растения. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов / Биолого-почвенный ин-т ДВО РАН. – Владивосток : АВК «Апельсин», 2008. – 688 с.

12. Кытина, М. А. Некоторые официнальные виды флоры Северной Америки, Дальнего Востока, Сибири и Средней Азии в биоколлекциях Ботанического

сада ВИЛАР / М. А. Кытина, И. А. Шретер, Ю. М. Минязева // Сб. науч. тр. ГНБС. – М., 2018. – Т. 146. – С. 72–80.

13. Красная книга Республики Саха (Якутия) / М-во охраны природы РС (Я), Департамент биологических ресурсов ; отв. ред. И. Н. Долинин. – Якутск : НИПК «Сахаполиграфиздат», 2000. – Т. 1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – 256 с.

14. Куркин, В. А. Фармакогнозия / В. А. Куркин. – Самара : Офорт, СамГМУ, 2004. – 1180 с.

15. Лекарственные растения как средства дополнительной терапии для лечения опухолей / Е. Н. Амосова [и др.] // Бюл. экспериментальной биологии и медицины. – 2003. – Приложение № 2. – С. 24–35.

16. Маняхин, А. Ю. Шлемник байкальский (Scutellaria baicalensis Georgi) на юге Приморского края (интродукция, состав флавоноидов, биологическая активность) : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.14 / А. Ю. Маняхин ; Тихоокеанский ин-т биоорганической химии Дальневосточного отд-ния РАН. – Владивосток, 2010. – 13 с.

17. Минаева, В. Г. Лекарственные растения Сибири / В. Г. Минаева. – Новосибирск : Наука, 1991. – 431 с.

18. Новые разработки фитохимических препаратов в ГП «ГНЦЛС» / В. И. Литвиненко [и др.] // Актуал. питання фармац. та мед. науки та практики : зб. наук. ст. – Запоріжжя, 2006. – Вип. 15. – Т. 1. – С. 92–96.

19. О ресурсах шлемника байкальского Scutellaria baicalensis Georgi в Восточном Забайкалье / Л. П. Сергиевская [и др.] // Вопр. фармакогнозии. – 1968. – Т. 2. – Вып. 5. – С. 61–68.

20. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование: Семейства Magnoliaceae-Limoniaceae / ред. А. А. Федоров. – Л. : Наука, 1985. – 464 с.

21. Семенная продуктивность Scutellaria baicalensis Georgi / С. П. Зорикова [и др.] // Естественные и технические науки. – 2009. – № 3. – С. 156–158.

22. Тихонов, В. Н. Лекарственные растения, сырье и фитопрепараты / В. Н. Тихонов, Г. И. Калинкина, Е. Н. Сальникова. – Томск : Сибирский гос. мед. ун-т, 2004. – Ч. 2. – 148 с.

23. Фруентов, Н. К. Лекарственные растения советского Дальнего Востока / Н. К. Фруентов. – Хабаровск : Хабаровское книжное изд-во, 1987. – 368 с.

24. Хныкина, Л. А. Фармакологическое и химическое изучение шлемника байкальского : автореф. дис. ... канд. фарм. наук / Л. А. Хныкина ; Томский мед. ин-т. – Томск, 1963. – 13 с.

25. Шлемник байкальский (*Scutellaria baicalensis Georgi*) – полезные свойства, биология, рост и развитие при интродукции в Беларуси / Л. В. Кухарева [и др.] // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии : XVII Междунар. науч.-практ. конф., Барнаул, 24–27 мая 2018 г. – Барнаул, 2018. – С. 485–487.

26. Шретер, А. И. Лекарственная флора советского Дальнего Востока / А. И. Шретер. – М. : Медицина, 1975. – 327 с.

27. Эзау, К. Анатомия семенных растений / К. Эзау. – М. : Мир, 1980. – Кн. 2. – С. 233.

28. Anxiolytic-Like Effect of baicalin and its additivity with other anxiolytics / F. Wang [et al.] // Planta Medica. – 2006. – Vol. 2. – P. 189–192.

29. Baicalin, a prodrug able to reach the CNS, is a prolyloligopeptidase inhibitor / T. Tarragy [et al.] // Bioorganic & Medicinal Chemistry. – 2008. – Vol. 16. – P. 7516–7524.

30. Harborne, J. B. Comparative Biochemistry of the Flavonoides / J. B. Harborne. – London – New York, 1967.

31. Takatory, J. Color atlas medicinal plants of Japan / J. Takatory. – V. 1-2. – Tokyo, 1966–1970.

32. The Pharmacopoeia of Japan. – Ed. 6, 1958; Ed. 7. Part I–II, 1961–1962. Tokyo.

Поступила в редакцию 30 ноября 2020 г.

V. D. Poliksenova, A. S. Grigalenok, L.V. Kuhareva

SAMPLE BAICAL SKULLCAP (*SCUTELLARIA BAICALENSIS* GEORGI) AS PROMISING MEDICAL PLANT IN BELARUS

SAMMARY

A comparative characteristic of the phenology of Scutellaria baicalensis Georgi in Belarus and neighboring countries, the effect of seed treatment with growth stimulants on the initial stages of growth and the presence of flavonoids is presented, the photograph is presented for the first time and diagnostic anatomical signs of the structure of a young root are described. It is shown that the seed germination energy does not reach 50 %. Soaking them in Zircon, Energen and Raduga preparations increases this indicator by 10.0–16.7 %, stimulates root elongation by 1.5 times compared to control, but does not affect the length of the hypocotyl.

Key words: Baical skullcap, *Scutellaria baicalensis* Georgi, phenology, growth stimulants, root anatomy.