

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ АЛТЕЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО СОРТА «РАССВЕТ» ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В БЕЛАРУСЬ

Л.В. Кухарева, В.А. Игнатенко, Т.В. Гиль, А.А. Кот

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», Минск, Республика Беларусь

Введение

Алтей лекарственный *Althaea officinalis* L. – многолетнее травянистое растение семейства Мальвовых – *Malvaceae* L. – относится к числу перспективных растений, известен был ещё в древности под названием «алцея» от греческого «исцеляющий». Указание о его прописях находят у Теофраста, Диоскорида, Плиния. Не утратил он своего исцеляющего значения и поныне и в качестве лекарственного используются в странах Западной Европы, Северной и Южной Америки, Японии, включен в фармакопеи всех стран Европы. Родина *Althaea officinalis* L. – Средиземноморские страны, Европейская часть: Причерноморье, Крым, Нижний Дон, Кавказ, Западная и Восточная Сибирь, Средняя Азия. В естественных условиях Беларуси *Althaea officinalis* L. не произрастает. Следует отметить, что запасы сырья алтея лекарственного в естественных условиях ограничены и недостаточны для широкой промышленной заготовки. И чтобы решить вопрос производства сырья, алтей одним из первых ещё в XIX столетии начали культивировать [1–11].

В медицинской практике в качестве лекарственного средства используется как корень, так и надземная часть алтея лекарственного [1, 3, 4]. Корень применяется в качестве противовоспалительного средства при острых и хронических заболеваниях дыхательных путей. В Белорусскую фармакопею включены корни в качестве мягчительного и диуретического средства, листья – мягчительного и отхаркивающего. Настой корня алтея применяют при воспалении мочевого пузыря, болезненном и непроизвольном мочеиспускании, при язвенной болезни желудка и двенадцати перстной кишки. Эффективен при экземе, псориазе.

Исследованиями установлено, что корни алтея по содержанию биологически активных соединений относятся к слизеполифенол содержащим. В фитохимическом аспекте наиболее хорошо изучены полисахариды корней алтея, поскольку в них обнаружено большое количество слизистых веществ (до 35%), отличающихся биологической активностью и состоящих из нейтральных полисахаридов. Кроме того в корнях содержатся крахмал (до 37%); органические кислоты, эфирное масло (до 0,02%); каучукоподобные вещества (0,7%); стероиды (фитостерин); витамин С; дубильные вещества; жирное масло (1,25–1,7%); бетаин (до 4%), флавоноиды, гликозиды кверцетина и кемпферола, фенолкарбоновые кислоты: кумаровая, кофейная и др. [5].

В Ботаническом институте АН Болгарии проведено фармакогностическое изучение качественного состава и количественного содержания полисахаридов [6].

Польские фармакогносты определили, что корни алтея содержат дубильные вещества, которые существенно влияют на фармакологическую активность лекарственных средств, полученных из сырья [7].

Установлено также, что корни алтея содержат незаменимые для человеческого организма аминокислоты, в частности от 0,8 до 2% аспарагина и до 4% бетаина [4–5].

Ранее проведенными в ЦБС НАН Беларуси исследованиями сырья *Althaea officinalis* L. было установлено высокое содержание каротиноидов, суммарное содержанием макроэлементов (N, P, K, Ca, Mg, S) при доминирующем положении N и Ca. В комплексе углеводов доминирующее положение занимали целлюлоза и пектиновые вещества. Установлено высокое содержание флавоноидов, особенно в ассимилирующих частях (до 3451,8 мг% сухой массы в фазу бутонизации) и в соцветиях. В комплексе этих веществ доминирующее положение принадлежит флавонолам. В корнях растений на протяжении сезона отмечалось непрерывное накопление полифенолов (от 1500 мг% в начале до 3000 мг% в конце вегетации) [7, 8].

Методы исследования

Учитывая широкое использование алтея лекарственного в лечебных целях не только в нашей республике, но и за рубежом – Польша, Украина, Монголия и др. страны, нами были изучены количественные показатели накопления полифенолов и углеводов в сухом сырье надземной и подземной массы (корень) алтея лекарственного сорт «Рассвет» селекции ГНУ ЦБС НАН Беларуси по принятым методам [2] с последующей статистической обработкой с помощью пакета прикладных программ Excel. Исследование пряно-ароматических и лекарственных растений выполнены в рамках принятой в 2001 г. Государственной программы развития сырьевой базы и переработки лекарственных и пряно-ароматических растений «Фитопрепараты».

Результаты и обсуждение

Данные результаты исследований характеризуют параметры накопления фенольных соединений (катехинов, лейкоантоцианов, флавонолов) и фенолкарбоновых кислот (хлорогеновой); из углеводов – растворимые сахара (фруктоза, глюкоза, сахароза) и пектиновые вещества (гидропектина, протопектина) в анализируемом сухом сырье корня и вегетативной массы алтея лекарственного в течение сезона 2009 г. (2 срока посева 2006–2007 гг.), выращенных в коллекционном питомнике лаборатории биоразнообразия растительных ресурсов Центрального ботанического сада НАН Беларуси.

Анализ полученных данных показал, что при выращивании в почвенно-климатических условиях вегетационного сезона в сухом сырье надземной и подземной массе (корень) алтея лекарственного накапливается достаточно высокий уровень фенольных соединений.

Исследованиями установлено, что в фенольном комплексе надземной массы исследуемых растений различных лет вегетации, преобладают лейкоантоцианы: в листьях – до 1092,0 мг%, в цветках до 1424,8 мг%, минимальное содержание в стеблях и корнях от 390,0 до 478,4 мг%; содержание катехинов колеблется в среднем: от 239,2 в стеблях – до 436,8 мг% в листьях; и до 260 мг% в корнях; сумма флавонолов соответственно максимальная в листьях и цветках – от 2190,6 до 2314,5 мг%, минимальная в стеблях до 814,1 мг% и в корнях – до 747,0 мг%. Содержание фенолкарбоновых кислот в надземной массе колеблется от 362,0 мг% в стеблях до 1256,8 мг% в листьях, среднее – в цветках 846,0 мг%; в подземной массе изучаемых растений (корень) – до 732,0 мг% (рисунок 1).

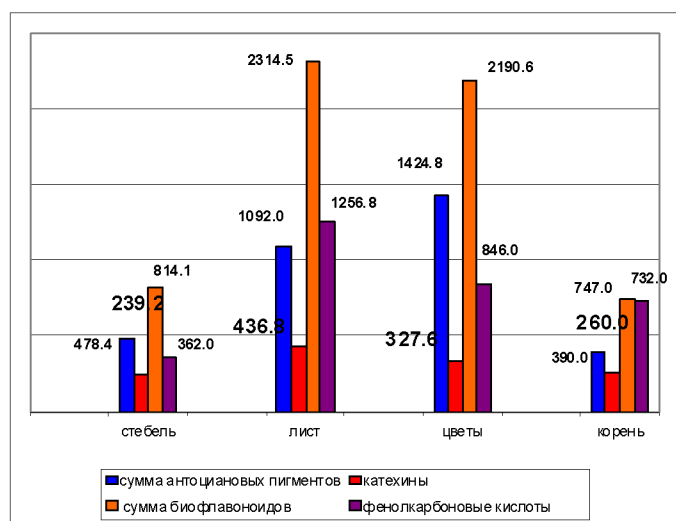


Рисунок 1 – Содержание фенольных соединений в сухой надземной и подземной массе алтея лекарственного (корень)

Высокое содержание в сырье биофлавоноидов, обладающих Р-витаминным потенциалом, с широким спектром действия – гипотензивным, капилляроукрепляющим, антисептическим, желчегонным, диуретическим, антиоксидантным и др. указывает на целесообразность использования этих растений в лечебно-профилактических целях, тем

более что физиологическая потребность человека в Р витаминах составляет 100–200 мг в сутки.

Ведущая роль в метаболизме растений отводится углеводному обмену, сопряженному с созданием исходного фитоматериала и энергообеспечением всех без исключения синтетических процессов в клетке. При изучении особенностей жизнедеятельности растений в условиях изменяющихся внешних факторов важнейшими показателями их внутреннего состояния служат уровень накопления, сочетание и соотношение отдельных фракций углеводов, специфичные для каждого вида и вместе с тем внутренне связанные с онтогенетическими ритмами.

На рисунках 2 и 3 представлены результаты исследований, характеризующие параметры накопления углеводов – растворимых сахаров (фруктоза, глюкоза, сахароза) и пектиновых веществ (гидропектина, протопектина) в анализируемом сухом сырье корня и вегетативной массы алтея лекарственного в течение сезона 2009 г.

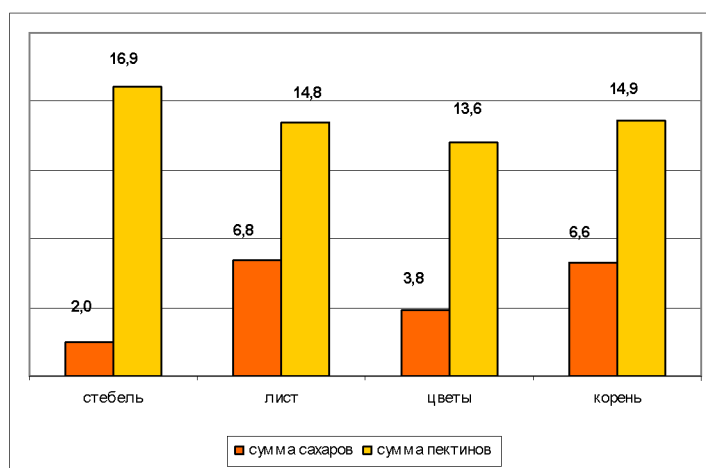


Рисунок 2 – Содержание углеводов в сухой надземной и подземной массе алтея лекарственного (корень)

При этом отмечено, что показатель суммы пектинов был довольно высоким в стеблях до 16,9% и несколько снижается в листьях и цветках и составляет соответственно 14,8 и 13,6%. Содержание суммы пектинов в подземной массе (корень) было практически одинаковой, как и в листьях, и составляло – 14,9% (рисунок 2). Что касается содержания суммы сахаров, то наиболее низкий показатель отмечен в стеблях 2,0%, несколько выше был в листьях и корнях и составлял соответственно 6,8 – 6,6%.

Установлено, что углеводный состав широко варьирует по фазам развития алтея лекарственного, так сумма сахаров в пределах 7,7–9,6% (сев 2006 г.) и 3,5–9,3% (сев 2007 г.), наибольшая в фазу плодообразования, минимальная – у одних в фазу вегетации, у других в фазу бутонизации (3,5 и 2,4% соответственно) (рисунок 3).

Равное количество глюкозы, фруктозы наблюдается в фазы бутонизации и цветения, с меньшим содержанием в фазы вегетации и плодообразования. Сахароза накапливалась в обратной закономерности с постепенным ростом в фазу плодообразования.

Сумма пектиновых веществ отличалась довольно стабильным накоплением от 14,5 до 17,8%, наибольшая в фазу вегетации от 17,8% (сев 2006 г.) до 16,3% (сев 2007 г.), минимальное содержание в условиях сезона 2009 г. – в фазу плодообразования 13,8 и 14,5% соответственно.

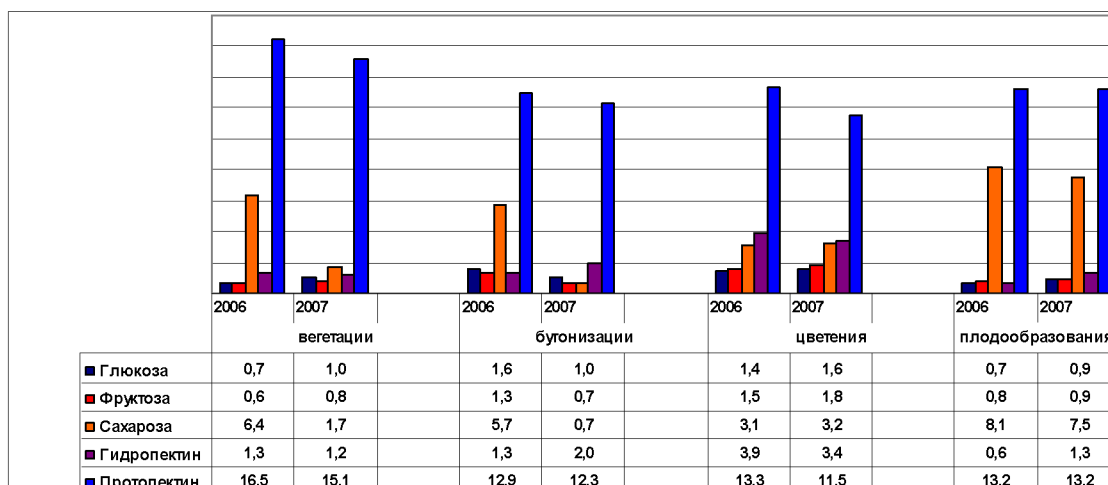


Рисунок 3 – Содержание углеводов в сухой массе корня алтея лекарственного сорта «Рассвет»

Анализ полученных данных показал, что сырье сухого корня алтея лекарственного накапливает достаточный уровень растворимых сахаров и пектиновых веществ, способных обеспечить продуктивность растений и повысить урожайность и качество сырья.

Содержание углеводов в сухой надземной массе алтея лекарственного в фазу цветения строго соответствовало физиологическому накоплению и распределению по органам растений. Так минимальным накоплением отличались – стебли и цветки от 0,6 до 0,8% – глюкозы, от 0,6 до 1,6% – фруктозы, от 0,8 до 1,4% – сахарозы; максимальным – листья и корни, причем содержание было равным от глюкозы к сахарозе. Содержание пектиновых веществ показало такую же закономерность, максимальное накопление протопектина от листа до корня, минимальное в цветках.

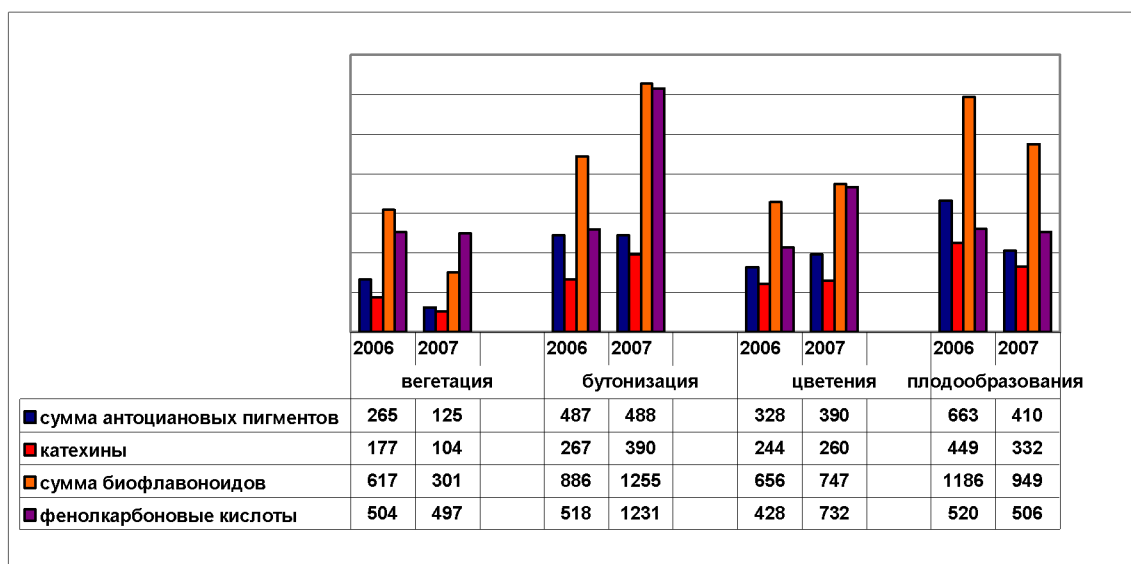


Рисунок 4 – Содержание фенольных соединений в сухой массе корня алтея лекарственного сорта «Рассвет»

При изучении особенностей накопления биофлавоноидов в течение вегетационного сезона установлена тенденция увеличения фенольных соединений в период перехода растений в репродукционный период, так в фазу бутонизации отмечается от $886,4 \pm 8,7$ до $1254,9 \pm 5,4$ мг%, второй максимум наступает в фазу плодообразования от $948,8 \pm 24,1$ до

1186,2±28,9 мг% (рисунок 4). Почти такая же закономерность наблюдается и в накоплении суммы антоциановых пигментов и катехинов в обоих сроках посева.

Что касается фенолкарбоновых кислот, то содержание их в корнях алтея сравнительно стабильно высокое в образцах 2006 года и разнится по фазам развития незначительно от 504,0±9,5 и до 520,1±7,2 мг%. Несколько ниже накопление их 427,7±4,7 мг% отмечено в фазе цветения. Растения 2007 г. вегетации отличились максимальным накоплением их в фазы бутонизации до 1230,9±32,5 мг% и цветения до 732,0±15,1 мг%.

Наблюдаемые возрастные различия показали, что корни 2006 г. вегетации (4 год жизни) накапливают биофлавоноиды ровнее и стабильнее, в отличие от корней 2007 г. вегетации (3 год жизни).

Выводы

Таким образом, исследованиями установлено, что корни и надземная масса алтея лекарственного сорта 'Рассвет' селекции ГНУ ЦБС НАН Беларуси обладают не только высоким содержанием пектиновых веществ, но служат важным источником ценных биофлавоноидов и в фитохимическом аспекте относятся к слизеполифенол содержащим растениям.

Список литературы

1. Барабой, В.А. Биологическое действие растительных фенольных соединений / В.А. Барабой. – Киев: Наукова думка, 1976. – 260 с.
2. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков [и др.]; под общ. ред. А.И. Ермакова. – 3-е изд. Ленинград: ВО Агропромиздат, 1987. – 430 с.
3. Почему растения лечат / М.Я. Ловкава [и др.] – М.: Наука, 1989. – 256 с.
4. Шмерко, Е.П. Лечение и профилактика растительными средствами / Е.П. Шмерко, И.Ф. Мазан. – Баку: Азербайджан, 1992. – 316 с.
5. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. – Ленинград: Наука. Ленингр. отд-е, 1987. – 326 с.
6. Фитохимично проучване и анализа распространени в България видове *Althaea* L. / Х. Ахтарджиев [и др.] // Фармация (НРБ). – 1984. – Год 34, Бр. 2. – С. 92–96.
7. Bieioszabska, F.W. Does radix althaea contain tannins / Bieioszabska F.W., Czucha I.K. // Farm. pol. – 1966. – Vol.22, № 3. – P. 173–176; Chem. Abstrs. – 1966. – Vol. 65, № 8671.
8. Особенности сезонного накопления фенольных соединений в растениях алтея лекарственного (*Althaea officinalis* L.) при интродукции в Беларусь / Ж.А. Рупасова [и др.] // Весці Нац. акад. навук Беларусі. – 1999. – № 3. – С. 10–14.
9. Формирование углеводного состава алтея лекарственного (*Althaea officinalis* L.) при интродукции в Беларусь / Ж.А. Рупасова [и др.] // Природные ресурсы. – 1997. – № 3. – С.23–29.
10. Franz, G. Die Schlempolysaccharide von *Althaea officinalis* und *Malva silvestris* / G. Franz // Planta med. – 1966. – Vol. 14, № 1. – P. 90–110.
11. Интродукция лекарственных растений / И.И. Сикура [и др.] – Киев: Наукова думка, 1983. – 152 с.

BIOCHEMICAL COMPOSITION OF *ALTHAEA OFFICINALIS* L. OF «RASSVET» OF CULTIVAR IN CONDUTIONS OF BELARUS

L.V. Kukhareva, V.A. Ignatenko, T.V. Gil, A.A. Kot
Central Botanical Garden of the NAS of Belarus, Minsk, Belarus

We have established the content rates of carbohydrates – main fractions of soluble sugars, pectic substances and bioflavonoids in the plants of *Althaea officinalis* L. of cultivar «Rassvet» growing in the collection nursery of the Central Botanical Garden of NAS of Belarus.