

УДК 615.322

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В КОРНЕВИЩАХ КРОВОХЛЕБКИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ (*Sanguisorba officinalis* L.)

Н.Р. Мухаметгалиев, Г.И. Идрисова, Г.З. Гилазиева

### Аннотация

Проведен количественный анализ содержания дубильных веществ в корневищах кровохлебки лекарственной с использованием перманганатометрических методик Левенталя и Курсанова и методом спектрофотометрии. Представлены достоинства и недостатки использованных методик для определения количественного содержания дубильных веществ в лекарственном растительном сырье для разных растений. Указаны новые местонахождения популяций кровохлебки лекарственной, расположенных в разных районах Республики Татарстан. Обнаруженные популяции различаются по условиям местообитания. Выявлено, что на территории Республики Татарстан кровохлебка лекарственная может быть представлена световой и теневой формами. Определены количественные характеристики содержания дубильных веществ в лекарственном растительном сырье кровохлебки лекарственной из двух популяций. Применяемые методы определения танинов дают различные количественные показатели. Установлено, что популяции кровохлебки лекарственной отличаются по срокам максимального содержания дубильных веществ в зависимости от фазы вегетации, а также по характеру динамики накопления дубильных веществ.

**Ключевые слова:** дубильные вещества, танин, кровохлебка лекарственная, количественное определение, популяция.

### Введение

Кровохлебка лекарственная – многолетнее поликарпическое моноподиально-розеточное травянистое растение из семейства розоцветных (Rosaceae) [1]. В Республике Татарстан встречается спорадически единичными экземплярами и, за редким исключением, больших популяций не образует [2, 3]. Растет по заливным лугам и лесным полянам.

Кровохлебка лекарственная была включена в Государственную Фармакопею СССР в 1952 г. [4] и рекомендована в качестве кровоостанавливающего, вяжущего и бактерицидного средства. В народной медицине ее применяют еще и как потогонное, а отвар из листьев – при туберкулезе [5]. Широкое применение кровохлебки лекарственной обусловлено богатым химическим составом самого растения. Помимо дубильных веществ с преобладанием гидролизуемых веществ пирогалловой группы (танинов), все части растения содержат тритерпеноиды, стероиды, много фенолкарбоновых кислот и их производных [6–11]. В листьях и цветках встречаются флавоноиды (рутин, кверцетин, кемпферол, кверцитрин) [12–14] и витамин С [15]. Недавние исследования показали в ней

наличие углевода 5-O- $\alpha$ -D-(3-C-гидроксиметил-)-луксофуранозил- $\beta$ -D-(2-C-гидроксиметил)-арабино-фураноза [16], который был открыт впервые.

В литературе существуют определенные разногласия относительно периодов максимального накопления дубильных веществ в корневищах кровохлебки лекарственной. Наивысшим содержанием дубильных веществ характеризуются фаза бутонизации [2, 17], фаза цветения [18, 19], фаза плодоношения [9, 20] и по окончании вегетации [21]. По литературным данным, на бедных почвах кровохлебка лекарственная накапливает больше дубильных веществ, чем на богатых почвах, а вот степень освещенности никакой роли не играет [2]. Некоторое увеличение содержания дубильных веществ наблюдается и при культивировании кровохлебки лекарственной.

Цель настоящей работы – выяснить на примере двух популяций, какая из фаз вегетации предпочтительнее для сбора лекарственного растительного сырья (ЛРС) и существует ли разница между популяциями кровохлебки лекарственной по количественному содержанию дубильных веществ.

### Материалы и методы

Материалом для изучения содержания и динамики накопления дубильных веществ послужили корневища кровохлебки лекарственной, взятые из двух популяций, расположенных на территории Республики Татарстан. Одна из популяций (далее лесная популяция) расположена возле с. Кузнечиха в южной части Спасского района, в светлом участке соснового разнотравного леса, частично лишенном деревьев. Территория, занимаемая популяцией, находится в Западно-Закамском районе широколиственных лесов. Увлажнение умеренное, грунтовое и атмосферное. Особи популяции произрастают на месте скопления весенних вод, быстро исчезающих с повышением температуры. Подстилка ярко выражена, состоит из опада листьев и хвои, но толщиной не более 1–2 см и местами отсутствует вовсе. Почва на данном участке серая лесная. Подстилка и верхний слой корней составляют порядка 5 см. Гумусовый слой серого цвета проникает на глубину порядка 15–20 см. Далее идет подстилающий переходный слой (горизонт А2) до глубины порядка 50 см. Материнской породой является крупнозернистый песок.

Другая популяция (далее луговая популяция) расположена на заливном разнотравном лугу возле с. Верхние Челны Нижнекамского района. Территория, занимаемая этой популяцией, входит в состав Восточно-Закамского региона. Увлажнение высокое, грунтовое и атмосферное. Почва на исследуемом участке представляет собой чернозем. Гумусовый слой проникает на довольно большую глубину порядка 50 см, что легко объясняется аллювиальным происхождением. Подстилающей породой является красная глина. Имеется подстилка из прошлогодних остатков трав.

Для изучения использовались следующие параметры: количество листьев на одном растении, количество листочков на листе, длина листа, высота побега.

Как видно из табл. 1, популяции кровохлебки лекарственной имеют сходные показатели для таких параметров, как количество листьев и количество листочков. Наиболее интересным является сравнение особей кровохлебки лекарственной по длине листа и высоте генеративных побегов. В среднем растения

Табл. 1

Статистические параметры особой генеративного онтогенетического состояния двух популяций кровохлебки лекарственной

	Количество листьев, шт.	Количество листочков, шт.	Длина листа, см	Высота побега, см
Луг	11.22 ± 3.58	12.00 ± 2.58	36.38 ± 29.36	134.22 ± 23.64
Лес	10.00 ± 2.58	12.05 ± 2.06	48.05 ± 10.98	144.33 ± 23.08

Таким образом, наши исследования подтверждают выделение теневой и световой формы кровохлебки лекарственной, которое было предложено рядом авторов [22, 23]. Световая форма отличается меньшими размерами. Теневая форма имеет относительно большие размеры, но часто находится в угнетенном состоянии и не цветет. Среди отличий также называются меньшая продуктивность семян и смещение вегетативных фаз развития в течение сезона.

Сбор, сушку и хранение корневищ кровохлебки лекарственной проводили по стандартной методике [24]. Для сбора выбирали растения с цветоносом, то есть генеративные особи. Растения выкапывали целиком, надземную часть отрезали. Корневища тщательно промывали, очищали от всякого рода примесей и растительных остатков. Затем разрезали на небольшие кусочки длиной 5–6 см и сушили в проветриваемом помещении, избегая попадания прямых солнечных лучей. Сухие корневища хранили в плотно закрытых пакетах, избегая повышенной влажности.

Статистическую обработку данных проводили с применением пакетов MS Excel и STATISTICA 6.0.

### Экспериментальная часть

Для сравнительной характеристики содержания дубильных веществ были применены три методики: перманганатометрический метод Левенталя [24], модификация этого метода Курсановым [25] и общепринятый спектрофотометрический метод [26].

Фармакопейный метод Левенталя количественного определения дубильных веществ в растительном сырье основан на их легкой окисляемости калия перманганатом в присутствии индигосульфокислоты при комнатной температуре. Индигосульфокислота является индикатором и регулятором реакции. Методика Курсанова имеет тот же принцип действия, но отличается получением извлечения из корневища. В основе спектрофотометрического метода определения количества полифенолов лежит установление оптической плотности спиртоводной вытяжки растительного сырья при длине волны 275 нм. Все эти методы следует признать приблизительными, полуколичественными ввиду разнообразия этой группы веществ. Но, тем не менее, они имеют широкое распространение и подходят для знакомства с материалом и для сравнительных целей [27].

*Методика Левенталя.* 1.0 г сырья измельчали и просеивали сквозь сито с диаметром отверстий 3 мм. Точную навеску сырья помещали в плоскодонную колбу, приливали 150 мл нагретой до кипения воды и кипятили с обратным холодильником на плитке в течение 30 мин при перемешивании. Жидкость охлаждали до комнатной температуры и фильтровали через вату. 5 мл извлечения

отбирали пипеткой, прибавляли 100 мл воды и 15 мл индигосульфокислоты. Титровали при постоянном перемешивании 0.02 моль/л раствором перманганата калия до появления золотисто-желтого окрашивания.

*Модификация Курсанова.* Навеску 2 г измельченного растительного материала переносили в стакан, прибавляли 75 мл дистиллированной воды и нагревали до 80 °С. Охлажденную смесь количественно переносили в мерную колбу емкостью 250 мл, стакан ополаскивали 2–3 раза дистиллированной водой и содержимое колбы доводили водой до метки. Полученную смесь оставляли настаиваться 30 мин, затем фильтровали через складчатый фильтр. В большую фарфоровую чашку емкостью 1 л отмеряли 10 мл фильтрата, добавляли 750 мл дистиллированной воды и 25 мл раствора индигокармина и 10 мл разбавленной  $H_2SO_4$  (1 : 4). Смесь титровали 0.05 н. раствором  $KMnO_4$ , перемешивая стеклянной палочкой. Титрование вели со скоростью одной капли в секунду до появления слабо-розовой окраски, хорошо заметной по краям чашки. Цвет смеси в фарфоровой чашке постепенно изменялся: из синего он становился темно-зеленым, светло-зеленым, зеленовато-желтым, а затем и золотисто-желтым.

*Спектрофотометрический метод.* 0.8 г измельченного сырья заливали 100 мл воды и нагревали на кипящей водяной бане 30 мин. Далее давали 30 мин отстояться при комнатной температуре. Полученное извлечение фильтровали через складчатый фильтр. 5 мл извлечения помещали в мерную колбу на 50 мл, доводили до метки спиртом этиловым 70%. 2.5 мл полученного раствора помещали в мерную колбу вместимостью 25 мл и снова доводили до метки спиртом этиловым 70%. Измеряли оптическую плотность данного раствора в кювете с толщиной слоя 10 при длине волны 275–278 нм. Измерения проводились относительно спирта этилового. Параллельно проводили замеры стандартного раствора танина. Для этого около 0.0025 г танина помещали в колбу вместимостью 50 мл, доводили до метки спиртом этиловым 70%, 2.5 мл полученного разведения помещали в мерную колбу на 25 мл и доводили до метки спиртом этиловым 70%.

### Результаты и их обсуждение

Результаты количественного определения содержания дубильных веществ в ЛРС кровохлебки лекарственной приведены в табл. 2.

Наиболее часто применяемый метод перманганатометрии Левенталя дал очень высокие показатели в обеих популяциях: от  $16.76 \pm 5.62$  до  $31.76 \pm 15.42$  в лесной популяции и от  $20.40 \pm 8.82$  до  $30.59 \pm 12.28$  – в луговой. К таким же выводам приходят и другие исследователи, работавшие с корневищем герани [27]. По их данным, метод Левенталя также дает завышенные результаты. Метод перманганатометрии рекомендован Государственной фармакопеей 11-го издания (ГФ XI) [24] как основной метод определения дубильных веществ. Однако он имеет ряд недостатков. Во-первых, нечеткий переход окраски титруемого раствора не позволяет объективно оценить момент смены, что часто увеличивает ошибку. В этом методе часто проявляется субъективность исследователя, что сильно обесценивает метод. Во-вторых, имеет место окисление перманганатом калия не только дубильных, но и других сопутствующих веществ [25].

Табл. 2

Среднее содержание дубильных веществ в корневище *Sanguisorba officinalis* L. в зависимости от фазы вегетации в процентах от общей массы сухого сырья

	Июнь (бутонизация)		Июль (цветение)		Август (плодоношение)	
	Луг	Лес	Луг	Лес	Луг	Лес
Методика Левенталя	25.15 ± 6.82	31.76 ± 15.42	30.59 ± 12.28	22.17 ± 5.96	20.40 ± 8.82	16.76 ± 5.62
Методика Курсанова	13.44 ± 5.16	21.37 ± 9.94	21.78 ± 7.44	17.35 ± 5.74	11.58 ± 7.52	13.79 ± 6.08
Спектрофотометрия	8.36 ± 0.44	9.86 ± 0.98	9.82 ± 0.62	8.09 ± 0.12	7.13 ± 0.48	7.52 ± 0.22

Для проверки полученных нами данных использовали метод перманганатометрии в модификации Курсанова, который отличается от методики Левенталя сразу рядом параметров. В методике Курсанова применяется использование обычного настоя сырья на кипящей воде, так как метод был изобретен для определения качества чая [25]. Это во многом понижает экстракцию веществ, но, как считает сам автор, из сырья практически не экстрагируются сопутствующие вещества. Вторым изменением методики является существенное упрощение формулы расчета, так как в ней присутствует лишь один изменяющийся параметр в виде результатов титрования. Это очень привлекает исследователей, и позволило данному методу заменить методику Левенталя [27]. Количественные показатели содержания дубильных веществ в ЛРС кровохлебки лекарственной, полученные нами, в этом случае схожи с известными данными и соответствуют норме ГФ XI [9, 17, 21].

Хотя использованные нами два метода перманганатометрии имеют много общего, они существенно отличаются друг от друга. В первую очередь отличие заключается в извлечении веществ. Методика Левенталя требует использования обратного холодильника, что во многом увеличивает экстракцию веществ из корневища [28]. В этом есть свое преимущество, так как извлекаются почти все дубильные вещества, но и есть недостаток, так как, помимо дубильных веществ извлекаются и другие соединения, которые также будут окисляться перманганатом калия.

Чтобы исключить такой фактор, как субъективность исследователя, нами был применен метод спектрофотометрии. В основе метода лежит измерение оптической плотности раствора при определенной длине волны, то есть используются физические характеристики раствора. Но у метода есть и недостаток. Разные виды дубильных веществ имеют разные максимумы поглощения. Это занижает полученные результаты, так как в исследовании мы получаем оптическую плотность только для гидролизуемых веществ при длине 278 нм, конденсированные же вещества имеют максимум поглощения при 272 нм [29]. Значения содержания дубильных веществ, полученные методом спектрофотометрии в лесной и луговой популяциях, составляют от 7.52 ± 0.22 до 9.86 ± 0.98 и от 7.13 ± 0.48 до 9.82 ± 0.62 соответственно.

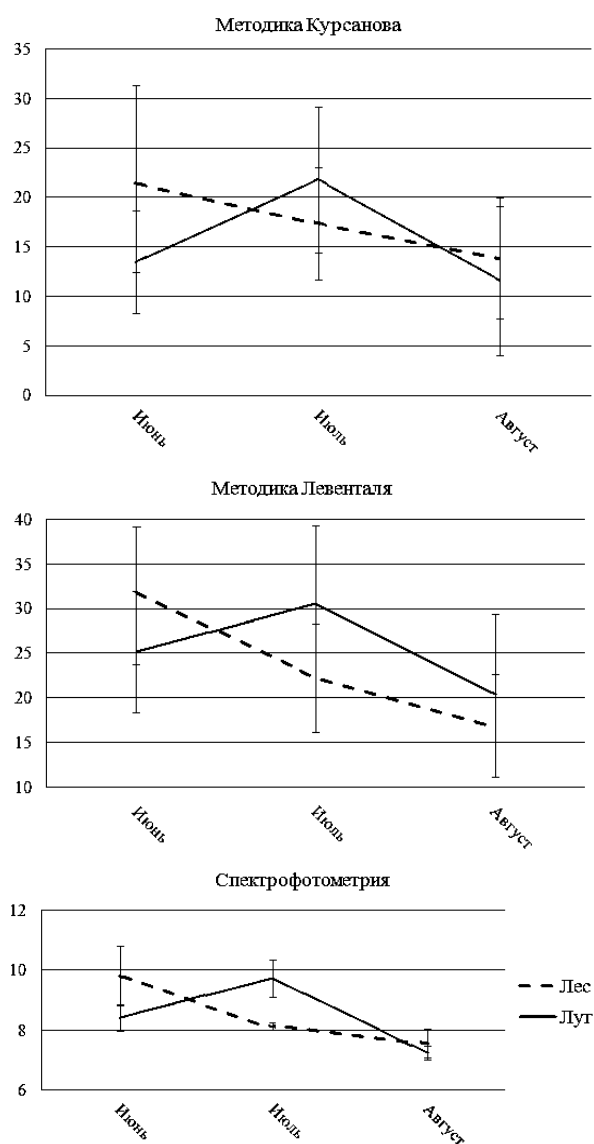


Рис. 1. Динамика накопления дубильных веществ в ЛРС кровохлебки лекарственной из двух популяций

Динамика накопления дубильных веществ в каждой из исследуемых популяций, полученная с применением различных методик, полностью совпадает, несмотря на большую разницу в процентном соотношении (рис. 1–3). Стоит также отметить и то, что характер динамики не изменился за 2 года исследований. Максимальное значение дубильных веществ по всем трем методикам отмечено для фазы бутонизации в лесной популяции. Для луговой популяции максимум содержания дубильных веществ смещается к фазе цветения. Но минимумы содержания совпадают для обеих популяций и относятся к фазе плодоношения. Подобная разность поведения растений может говорить о различных экологических условиях и пластичности кровохлебки лекарственной как вида [30].

Здесь также выделяется тот факт, что минимальные значения содержания дубильных веществ в корневище кровохлебки лекарственной, отмеченные в августе для луговой популяции и полученные тремя различными методами, различаются не столь сильно (от 7.03% до 8.27%). Но максимальные значения, характерные для лесной популяции в июне, различаются существенно (от 10.25% до 42.84%). Это можно объяснить все тем же недостатком метода перманганатометрии в результате окисления сопутствующих веществ. Это очень хорошо укладывается в обычный метаболический процесс, когда в самые активные периоды вегетации (бутонизация и цветение), количество различных веществ повышается, и именно они дают такой высокий результат. Дубильные вещества, являясь вторичными метаболитами, не могут так сильно менять свое содержание в корневище, что очень хорошо отражают результаты спектрофотометрии. Согласно этому метод спектрофотометрии, несмотря на количественные результаты, является более объективным, чем результаты методики перманганатометрии.

### Заключение

Наши исследования популяций кровохлебки лекарственной на предмет содержания дубильных веществ в лекарственном растительном сырье не выявили существенной разницы по количественным показателям. Данные эксперимента по количественному определению содержания дубильных веществ в обеих популяциях кровохлебки лекарственной, полученные с использованием методики Курсанова, совпадают с таковыми, указанными в литературе [9, 17–21]. В случае использования перманганатометрического метода Левенталья и метода спектрофотометрии значения в обеих популяциях оказались выше и ниже литературных данных соответственно.

Лесная популяция кровохлебки лекарственной отличается от луговой популяции по динамике накопления и времени максимального содержания дубильных веществ в корневище, но при этом абсолютные значения, полученные с использованием разных методик, остаются почти на одинаковом уровне. Для лесной популяции максимальные значения содержания дубильных веществ отмечены в июне и приурочены к фазе бутонизации. Для луговой популяции максимум приходится на июль и приурочен к фазе цветения.

Таким образом, при разработке рекомендаций по срокам сбора ЛРС кровохлебки лекарственной необходимо учитывать ее местообитания.

Авторы выражают благодарность А.Ф. Халиловой за предоставление возможности работы на кафедре аналитической химии Казанского федерального университета, Т.П. Якушениной за предоставление возможности работы на кафедре физиологии и биотехнологии растений Казанского федерального университета.

### Литература

1. Юзепчук С.В. Род кровохлебка – *Sanguisorba* // Флора СССР: в 30 т. / Отв. ред. В.Л. Комаров. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1941. – Т. 10. – С. 421–429.
2. Соболева Л.С., Крылова И.Л. Зеленая аптека Татарии. – Казань: Тат. кн. изд-во, 1990. – 156 с.

3. Бакин О.В., Рогова Т.В., Ситников А.П. Сосудистые растения Татарстана. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2000. – 496 с.
4. Государственная фармакопея. 8-е изд. – М.: Медгиз, 1952. – 321 с.
5. Подымов А.И., Суслов Ю.Д. Лекарственные растения Марийской АССР. – Йошкар-Ола: Мар. кн. изд-во, 1990. – 192 с.
6. Бухаров В.Г., Корнеева Л.Н. Тритерпеновые гликозиды из *Sanguisorba officinalis* L. // Изв. АН СССР. Сер. хим. – 1970. – № 10. – С. 2402–2404.
7. Okuda T., Hatano T., Yazaki K., Ogawa N. Rugosin A, B, C and praecoxin A, tannins having a valoneoyl group // Chem. Pharm. Bull. – 1982. – V. 30, No 11. – P. 4230–4233.
8. Konishi K., Urada M., Adachi I., Tanaka T. Inhibitory effect of sanguinin H-11 on chemotaxis of neutrophil // Biol. Pharm. Bull. – 2000. – V. 23, No. 2. – P. 213–218.
9. Носов А.М. Лекарственные растения. – М.: Эксмо, 2004. – 350 с.
10. Zou S., Chen W. Determination of ursolic acid and oleanolic acid in *Sanguisorba officinalis* L. by HPLS // Shizhen Guoyi Guoyao. – 2006. – V. 17, No 8. – P. 1373–1374. (на кит. яз.)
11. Kim Y.H., Chung C.B., Kim J.G., Ko K.I., Park S.H., Kim J.H., Eom S.Y., Kim Y.S., Hwang Y.I., Kim K.H. Anti-wrinkle activity of ziyuglucoside I isolated from a *Sanguisorba officinalis* root extract and its application as a cosmeceutical ingredient // Biosci. Biotechnol. Biochem. – 2008. – V. 72, No 2. – P 303–311.
12. Цицина С.И. Результаты исследований некоторых лекарственных растений, содержащих флавоновые соединения // Тр. ботан. садов АН КазССР. – Алма-Ата: Наука, 1969. – Т. 11. – С. 111–114.
13. Cheng D., Cao X., Zou P., Yang P. Isolation and identification of the flavonoids from garden burnet (*Sanguisorba officinalis*) // Zhongcaoyao. – 1995. – V. 26, No 11. – P. 570–571. (на кит. яз.)
14. Sha M., Cao A., Wang B., Liu C., Geng J., Liu W. Determination of hyperin in *Sanguisorba officinalis* L. by high performance liquid chromatography // Se Pu. – 1998. – V. 16, No 3. – P. 226–228. (на кит. яз.)
15. Елина Г.А. Аптека на болоте. – СПб.: Наука, 1993. – 496 с.
16. Zhang L., Zhao H. Preparation comprising polysaccharide of *Sanguisorba officinalis* and its production methods and use for treatment obesity // Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu; Chem. Abstrs. – 2006. – V. 145. – AN 443863.
17. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия. – М.: Медицина. – 2002. – 656 с.
18. Землинский С.Е. Лекарственные растения СССР. – М.: Медгиз, 1958. – 610 с.
19. Брезгин Н.Н. Лекарственные растения центральной части России. – М.: Слог, 1993. – 316 с.
20. Серых Г.И. Кровохлебка лекарственная – *Sanguisorba officinalis* L. // Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / Гл. ред. П.С. Чиков. – М.: Картография, 1983. – С. 252.
21. Гаммерман А.Ф., Гром И.И. Дикорастущие лекарственные растения СССР. – М.: Медицина, 1976. – 286 с.
22. Nordborg G. Studies in *Sanguisorba officinalis* L. // Botaniska Notiser. – 1963. – V. 116, No 2. – P. 267–288.
23. Зайцева Т.А. Эколого-географическая изменчивость золотой розги и кровохлебки лекарственной в связи с вопросами интродукции: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1979. – 28 с.
24. Государственная фармакопея СССР. 11-е изд. Вып. 1: Общие методы анализа. – М.: Медицина, 1987. – 336 с.



25. Курсанов А.Л. Дубильные вещества чайного листа в связи с проблемой повышения качества чая // Изв. АН СССР. Сер. биол. – 1951. – № 2. – С. 44–52.
26. Скляревская Н.В. Фармакогностическое изучение надземной части сабельника болотного (*Comarum palustre* L.), произрастающего на Северо-Западе России: Автореф. дис. ... канд. фарм. наук. – СПб., 2009. – 24 с.
27. Разаренова К.Н., Жохова Е.В. Сравнительная оценка содержания дубильных веществ в некоторых видах рода *Geranium* L. флоры Северо-Запада // Химия растительного сырья. – 2011. – № 4. – С. 187–192.
28. Рябинина Е.И., Зотова Е.Е., Пономарева Н.И., Шведов Г.И. Исследование процесса экстракции танинов из *Melissa officinalis* L. // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2009. – Т. 12, № 1. – С. 78–85.
29. Федосеева Л.М. Изучение дубильных веществ подземных и надземных вегетативных органов бадана толстолистного (*Bergenia crassifolia* (L.) Fitch.), произрастающего на Алтае // Химия растительного сырья. – 2005. – № 2. – С. 45–50.
30. Ермакова И.М., Зайцева Т.А. Кровохлебка лекарственная // Биологическая флора Московской области. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1993. – Вып. 9, Ч. 2. – С. 39–70.

Поступила в редакцию  
18.03.15

---

**Мухаметгалиев Нафис Рамисович** – аспирант кафедры ботаники и физиологии растений, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия.

E-mail: [mukhamet\\_gali@mail.ru](mailto:mukhamet_gali@mail.ru)

**Идрисова Гузаль Имамутдиновна** – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и физиологии растений, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия.

E-mail: [guzel\\_imamovna@mail.ru](mailto:guzel_imamovna@mail.ru)

**Гилязиева Гульнара Зуфаровна** – студент Института фундаментальной медицины и биологии, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия.

\* \* \*

## COMPARATIVE ANALYSIS OF TANNINS IN THE RHIZOMES OF GREAT BURNET (*Sanguisorba officinalis* L.)

*N.R. Mukhametgaliev, G.I. Idrisova, G.Z. Gilazieva*

### Abstract

Quantitative analysis of the content of tannins in the rhizomes of great burnet (*Sanguisorba officinalis* L.) was performed using Leventhal's permanganometric method, its Kursanov's modification, and spectrophotometry. Advantages and disadvantages of the methods used were discussed to determine the quantitative content of tannins in the active parts of different plants. New locations of *S. officinalis* populations in various regions of the Republic of Tatarstan were detected. The discovered populations differ in terms of habitat conditions. It was revealed that *S. officinalis* at the territory of the Republic of Tatarstan can be both light and shade demanding. The quantitative characteristics of tannins in the active parts of *S. officinalis* from two populations were investigated. The methods used to determine the content of tannins gave different results. It was found that the populations of *S. officinalis* differ in time when they reach the maximum content of tannins, which depends on the phase of vegetation and the dynamics of accumulation of tannins.

**Keywords:** tannins, great burnet, quantitative analysis, population.

## References

1. Yuzepchuk S.V. Genus burnet – *Sanguisorba*. *Flora SSSR: v 30 t.* [Flora of the USSR: 30 vol.]. Komarov V.L. (Ed.). Moscow–Leningrad, Izd. Akad. Nauk SSSR, 1941, vol. 10, pp 421–429. (In Russian)
2. Soboleva L.S., Krylova I.L. Green Pharmacy of Tatarstan. Kazan, Tatar. Kn. Izd., 1990. 156 p. (In Russian)
3. Bakin O.V., Rogova T.V., Sitnikov A.P. Vascular Plants of Tatarstan. Kazan, Izd. Kazan. Univ., 2000. 496 p. (In Russian)
4. State Pharmacopoeia of the USSR (ed. 8, ext.). Moscow, Medgiz, 1952. 321 p. (In Russian)
5. Podymov A.I., Suslov Yu.D. Medicinal Plants of the Mari ASSR. Yoshkar-Ola: Mariisk. Kn. Izd., 1990. 192 p. (In Russian)
6. Bukharov V.G., Korneeva L.N. Triterpene glycosides from *Sanguisorba officinalis* L. *Izv. Akad. Nauk SSSR, Ser. Khim.*, 1970, no. 10, pp. 2402–2404. (In Russian)
7. Okuda T., Hatano T., Yazaki K., Ogawa N. Rugosin A, B, C and praecoxin A, tannins having a valoneoyl group. *Chem. Pharm. Bull.*, 1982, vol. 30, no. 11, pp. 4230–4233.
8. Konishi K., Urada M., Adachi I., Tanaka T. Inhibitory effect of sanguin H-11 on chemotaxis of neutrophil. *Biol. Pharm. Bull.*, 2000, vol. 23, no. 2, pp 213–218.
9. Nosov A.M. Medicinal Plants. Moscow, Eksmo, 2004. 350 p. (In Russian)
10. Zou S, Chen W. Determination of ursolic acid and oleanolic acid in *Sanguisorba officinalis* L. by HPLS. *Shizhen Guoyi Guoyao*, 2006, vol. 17, no. 8, pp. 1373–1374. (In Chinese)
11. Kim Y.H., Chung C.B., Kim J.G., Ko K.I., Park S.H., Kim J.H., Eom S.Y., Kim Y.S., Hwang Y.I., Kim K.H. Anti-wrinkle activity of ziyuglucoside I isolated from a *Sanguisorba officinalis* root extract and its application as a cosmeceutical ingredient. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 2008, vol. 72, no. 2, pp. 303–311.
12. Tsitsina S.I. The results of studies of some medicinal plants that contain flavonoid compounds. *Tr. Botan. Sadov Akad. Nauk KazSSR*. Alma-Ata, Nauka, 1969, vol. 11, pp. 111–114. (In Russian)
13. Cheng D., Cao X., Zou P., Yang P. Isolation and identification of the flavonoids from garden burnet (*Sanguisorba officinalis*). *Zhongcaoyao*, 1995, vol. 26, no. 11, pp. 570–571. (In Chinese)
14. Sha M., Cao A., Wang B., Liu C., Geng J., Liu W. Determination of hyperin in *Sanguisorba officinalis* L. by high performance liquid chromatography. *Se Pu*, 1998, vol. 16, no. 3, pp. 226–228. (In Chinese)
15. Elina G.A. Pharmacy in the Swamp. Saint Petersburg, Nauka, 1993. 496 p. (In Russian)
16. Zhang L., Zhao H. Preparation comprising polysaccharide of *Sanguisorba officinalis* and its production methods and use for treatment obesity. *Faming Zhuanli Chenqing Gongkai Shuomingshu; Chem. Abstrs.*, 2006, vol. 145, AN 443863.
17. Murav'eva D.A., Smylina I.A., Yakovlev G.P. Pharmacognosy. Moscow, Meditsina, 2002. 656 p. (In Russian)
18. Zemlinskii S.E. Medicinal Plants of the USSR. Moscow, Medgiz, 1958. 610 p. (In Russian)
19. Brezgin N.N. Medicinal Plants of the Central Part of Russia. Moscow, Slog, 1993. 316 p. (In Russian)
20. Serykh G.I. Great burnet - *Sanguisorba officinalis* L. *Atlas arealov i resursov lekarstvennykh rastenii* [Atlas of Ranges and Resources of Medicinal Plants]. Chikov P.S. (Ed.). Moscow, Kartografiya, 1983. 252 p. (In Russian)
21. Gammerman A.F., Grom I.I. Wild Medicinal Plants of the USSR. Moscow, Meditsina, 1976. 286 p. (In Russian)
22. Nordborg G. Studies in *Sanguisorba officinalis* L. *Bot. Not.*, 1963, vol. 116, no. 2. pp. 267–288.
23. Zaitseva T.A. Ecological and geographical variation of the European goldenrod and great burnet in connection with the problems of introduction. *Extended Abstract of Cand. Biol. Sci. Diss.* Moscow, 1979. 28 p. (In Russian)
24. State Pharmacopoeia of the USSR (ed. 11, vol. 1). *Obshchie metody analiza* [General Methods of Analysis]. Moscow, Meditsina, 1986. 336 p. (In Russian)
25. Kursanov A.L. The tannins of tea leaves in connection with the problem of improving the quality of tea. *Izv. Akad. Nauk SSSR, Ser. Biol.*, 1951, no. 2, pp. 44–52. (In Russian)

26. Sklyarevskaya N.V. Pharmacognosical study of the aboveground part of marsh cinquefoil (*Comarum palustre* L.) growing in the Northwest of Russia. *Extended Abstract of Cand. Pharm. Sci.* Saint Petersburg, 2009. 24 p. (In Russian)
27. Razarenova K.N., Zhokhova E.V. Comparative evaluation of the content of tannins in some species of the genus *Geranium* L. from the flora of northwest. *Khim. Rastit. Syr'ya*, 2011, no. 4. pp. 187–192. (In Russian)
28. Ryabinina E.I., Zotova E.E., Ponomareva N.I., Shvedov G.I. Investigation of tannin extraction process out of *Melissa officinalis* L. *Prikl. Inf. Aspekty Med.*, 2009, vol. 12, no. 1, pp. 78–85. (In Russian)
29. Fedoseeva L.M. Study of tannins in the under- and aboveground vegetative organs of the Siberian tea (*Bergenia crassifolia* (L.) Fitch.) growing in the Altai. *Khim. Rastit. Syr'ya*, 2005, vol. 2, pp. 45–50. (In Russian)
30. Ermakova I.M., Zaitseva T.A. Great burnet. *Biologicheskaya flora Moskovskoi oblasti* [The Biological Flora of Moscow Region], vol. 9, pt. 2. Moscow, Izd. Mosk. Univ., 1993. pp. 39–70.

Received  
March 18, 2015

---

**Mukhametgaliev Nafis Ramisovich** – PhD Student, Department of Botany and Plant Physiology, Kazan Federal University, Kazan, Russia.

E-mail: [mukhamet\\_gali@mail.ru](mailto:mukhamet_gali@mail.ru)

**Idrisova Guzyal' Imamutdinovna** – PhD in Biology, Associate Professor, Department of Botany and Plant Physiology, Kazan Federal University, Kazan, Russia.

E-mail: [guzel\\_imamovna@mail.ru](mailto:guzel_imamovna@mail.ru)

**Gilazieva Gul'nara Zufarovna** – Student, Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan Federal University, Kazan, Russia.