

ISSN 2225-6016

# ВЕСТНИК

*Смоленской государственной  
медицинской академии*

*Том 19, №2*

2020



**РАЗРАБОТКА ЧИСЛОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ДЛЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ ТРАВЫ АСТРАГАЛА ШЕРСТИСТОЦВЕТКОВОГО (ASTRAGALUS DASYANTHUS L.)**© Позднякова Т.А.<sup>1</sup>, Бубенчиков Р.А.<sup>2</sup><sup>1</sup>Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, Россия, 302026, Орел, ул. Комсомольская, 95<sup>2</sup>Курский государственный медицинский университет, Россия, 305041, Курск, ул. К. Маркса, 3*Резюме*

**Цель.** Разработать числовые показатели качества для стандартизации травы астрагала шерстистоцветкового (*Astragalus dasyanthus* L.).

**Методика.** Анализу подвергались средние пробы от 5 партий сырья. При разработке числовых показателей качества травы астрагала шерстистоцветкового за основу была взята ФС 42-533-72. Значения показателей: влажность, зола общая, зола, нерастворимая в хлористоводородной кислоте, измельченность, содержание примесей, определение содержания экстрактивных веществ, извлекаемых водой, были установлены для цельного, измельченного сырья и порошка согласно методик, соответствующих общим фармакопейным статьям Государственной Фармакопеи 14 издания. Определение содержания суммы флавоноидов в пересчете на гиперозид в траве астрагала шерстистоцветкового было проведено методом прямой спектрофотометрии.

**Результаты.** Результаты товароведческого и химического анализов травы астрагала шерстистоцветкового позволили установить следующие нормы качества для цельного, измельченного и порошоканного сырья: влажность не более 13%, содержание общей золы не более 7%, содержание золы, нерастворимой в 10% хлористоводородной кислоте не более 2%, содержание экстрактивных веществ, извлекаемых водой, не менее 25%, содержание флавоноидов в пересчете на гиперозид не менее 1,3%. Степень измельченности для цельного сырья: частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 3 мм, не более 7%; для измельченного сырья: частиц, не проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 7 мм, не более 15%, частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 0,5 мм, не более 10%; для порошоканного сырья: частиц, не проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм, не более 5%, частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 0,18 мм, не более 5%. Содержание примесей для цельного и измельченного сырья: сырья, изменившего окраску (пожелтевшее и потемневшее) не более 5%, стеблей толщиной свыше 3 мм не более 8%, органической примеси не более 1%, минеральной примеси не более 2%.

**Заключение.** Разработаны числовые показатели качества для травы астрагала шерстистоцветкового, позволяющие проводить стандартизацию цельного, измельченного и порошоканного сырья в соответствии с требованиями современной нормативной документации к лекарственному растительному сырью.

*Ключевые слова:* астрагал шерстистоцветковый, влажность, содержание золы, измельченность, содержание примесей, экстрактивные вещества, флавоноиды

**DEVELOPMENT OF NUMERICAL QUALITY INDICATORS FOR THE STANDARDIZATION OF THE HERB ASTRAGALUS DASYANTHUS L.**Pozdnyakova T.A.<sup>1</sup>, Bubenchikov R.A.<sup>2</sup><sup>1</sup>Orel State University. I.S. Turgenev, 95, Komsomolskaya St., 302026, Orel, Russia<sup>2</sup>Kursk State Medical University, 3, Karl Marx St., 305041, Kursk, Russia*Abstract*

**Objective.** To develop numerical quality indicators for the standardization of the herb *Astragalus dasyanthus* L.

**Methods.** Average samples from 5 batches of raw materials were analyzed. FS 42-533-72 was taken as the basis for developing the numerical indicators of the quality of the herb *Astragalus dasyanthus*. Such values as moisture, total ash, hydrochloric acid insoluble ash, pulverization, impurity content,

determination of the content of extractive substances extracted by water were established for whole, crushed raw materials and powder according to the methods of the corresponding general pharmacopoeial articles of the State Pharmacopoeia 14th edition. Determination of the amount of flavonoids in terms of hyperoside in the herb *Astragalus dasyanthus* was carried out by direct spectrophotometry.

**Results.** The results of merchandising and chemical analyzes of the herb *Astragalus dasyanthus* allowed to establish the following quality standards for whole, crushed and powdered raw materials: moisture not more than 13%, total ash content not more than 7%, ash content insoluble in 10% hydrochloric acid not more than 2%, content extractive substances extracted by water, at least 25%, the content of flavonoids in terms of hyperoside not less than 1.3%. The degree of grinding for whole raw materials: particles passing through a sieve with a hole diameter of 3 mm, not more than 7%; for crushed raw materials: particles not passing through a sieve with a hole diameter of 7 mm, not more than 15%, particles passing through a sieve with a hole diameter of 0.5 mm, not more than 10%; for powdered raw materials: particles not passing through a sieve with a hole diameter of 2 mm, not more than 5%, particles passing through a sieve with a hole diameter of 0.18 mm, not more than 5%. The content of impurities for whole and crushed raw materials: raw materials that changed their color (yellowed and darkened) not more than 5%, stems over 3 mm thick not more than 8%, organic impurities not more than 1%, mineral impurities not more than 2%.

**Conclusions.** Numerical quality indicators were developed for the herb *Astragalus dasyanthus*, allowing for the standardization of whole, crushed and powdered raw materials in accordance with the requirements of modern regulatory documentation for medicinal plant raw materials.

**Keywords:** *Astragalus dasyanthus* L., moisture content, ash content, grinding, impurity content, extractive substances, flavonoids

## Введение

Растения рода Астрагал (*Astragalus*) семейства Бобовых (*Fabaceae*) имеют разнообразный химический состав и широко используются в народной медицине [1, 6, 9, 10]. Однако в настоящее время единственным представителем этого многочисленного рода, нашедшим применение не только в народной, но и научной медицине, является астрагал шерстистоцветковый. Астрагал шерстистоцветковый зарегистрирован в государственном Реестре лекарственных средств России, разрешенных к медицинскому применению, как сырье растительное (тюки); сырье растительное измельченное «Астрагала шерстистоцветкового трава» и применяется в качестве седативного и гипотензивного средства [2, 7]. Нормативным документом, содержащим требования к качеству данного лекарственного растительного сырья, является ФС 42-533-72. Однако фармакопейная статья на траву астрагала шерстистоцветкового не содержит всех необходимых данных для ее стандартизации в соответствии с современными требованиями. Поэтому цель проделанной нами работы заключалась в разработке числовых показателей качества для стандартизации травы астрагала шерстистоцветкового в соответствии с требованиями современной нормативной документации.

Цель исследования – разработать числовые показатели качества для стандартизации травы астрагала шерстистоцветкового (*Astragalus dasyanthus* L.).

## Методика

Аналізу подвергались средние пробы от небольших партий сырья, заготовленного в течение 2017-2018 гг. в Курской области, а также сырье производства фирм «ХОПСТ» и «Лекра-СЭТ». Самостоятельно заготавливали траву астрагала шерстистоцветкового в фазу массового цветения (июнь-июль, до образования плодов) до появления на листьях мучнистой росы, срезая ножами на высоте 5-7 см от поверхности почвы, чтобы не повредить почки возобновления растения, находящиеся на верхушках корневищ [4, 8]. Срезанную траву сушили на чердаке, разложив тонким слоем (5-7 см), и периодически перемешивая. Высушенную траву перебирали, удаляя примеси, поврежденные, почерневшие и побуревшие части растения, упаковывали в бумажные или тканевые мешки. Хранение осуществляли в сухом, хорошо проветриваемом, защищенном от прямых солнечных лучей месте.

При разработке числовых показателей качества травы астрагала шерстистоцветкового за основу была взята ФС 42-533-72 [7]. Определение показателей «Влажность», «Зола общая», «Зола,

нерастворимая в хлористоводородной кислоте» было проведено для цельного, измельченного сырья и порошка согласно методикам соответствующих общих фармакопейных статей (ОФС) Государственной Фармакопеи 14 издания [3].

Для определения влажности травы астрагала шерстистоцветкового согласно ОФС 1.5.3.0007.15 «Определение влажности лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов» цельное сырье предварительно измельчали до размера частиц не более 10 мм. Далее брали по две навески цельного, измельченного сырья и порошка массой  $3,0 \pm 0,01$  г, помещали в предварительно высушенный до постоянной массы и взвешенный бюкс с крышкой и сушили при температуре  $100-105^\circ\text{C}$  в сушильном шкафу до постоянной массы [3].

Содержание золы общей устанавливали по методике ОФС 1.2.2.2.0013.15 «Зола общая». Для этого цельную и измельченную траву астрагала шерстистоцветкового измельчали до размера частиц не более 2 мм, после чего отбирали по  $3,0 \pm 0,01$  г каждого вида сырья и помещали в предварительно прокаленный и взвешенный фарфоровый тигель. Образцы нагревали в течение 1 часа при температуре  $100-105^\circ\text{C}$ , после чего сжигали и прокаливали остаток при температуре  $550-650^\circ\text{C}$  до постоянной массы зольного остатка [3].

В образцах золы, оставшихся в тигле, далее проводили определение содержания золы, нерастворимой в хлористоводородной кислоте согласно ОФС 1.5.3.0005.15 «Зола, нерастворимая в хлористоводородной кислоте». Для этого в тигли прибавляли по 25 мл кислоты хлористоводородной разведенной 10%, тигли накрывали часовым стеклом и прогревали на электроплитке в течение 10 мин. после закипания смеси. После охлаждения содержимое тигля фильтровали через беззольный фильтр. Фильтр с остатком промывали горячей водой до нейтральной реакции промывных вод, после чего помещали в тот же тигель, сушили и прокаливали до постоянной массы [3].

Используя методики ОФС 1.5.3.0004.15 «Определение подлинности, измельченности и содержания примесей в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах», были установлены нормы измельченности для цельного, измельченного и порошоканного сырья, а также содержание посторонних примесей для цельного и измельченного сырья астрагала шерстистоцветкового. Степень измельченности определяли ситовым анализом, причем для цельного сырья контролировался только нижний предел измельченности. Нормы содержания посторонних примесей были установлены по следующим показателям: сырье, изменившее окраску (пожелтевшее и потемневшее), стебли толщиной свыше 3 мм, органическая и минеральная примесь [3].

Определение содержания экстрактивных веществ, извлекаемых водой, было проведено для цельного, измельченного и порошоканного сырья по методу 1 ОФС 1.5.3.0006.15 «Определение содержания экстрактивных веществ в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах». Для этого около 1,0 г (точная навеска) каждого вида сырья, предварительно измельченного и просеянного через сито с отверстиями 1 мм, помещали в колбы, прибавляли по 50 мл воды очищенной и взвешивали. По истечении 1 ч. содержимое колб нагревали в течение 2 ч. на кипящей водяной бане с обратным холодильником. После охлаждения колбы взвешивали и восполняли потерю в массе водой очищенной, после чего содержимое фильтровали через сухой бумажный фильтр. По 25 мл полученных фильтратов помещали в предварительно высушенные до постоянной массы и взвешенные фарфоровые чашки и выпаривали на водяной бане досуха. Чашки с сухим остатком сушили до постоянной массы при температуре  $100-105^\circ\text{C}$  и взвешивали [3].

К действующим веществам астрагала шерстистоцветкового относятся флавоноиды, одним из которых является гиперозид, поэтому в раздел «Числовые показатели» введен показатель качества для цельного, измельченного и порошоканного сырья «Содержание суммы флавоноидов в пересчете на гиперозид». Количественное определение содержания суммы флавоноидов в траве астрагала шерстистоцветкового проводили методом прямой спектрофотометрии. Условия проведения спектрофотометрии: степень измельчения сырья 1 мм, экстрагент спирт этиловый 70%, время экстракции 45 минут, комплексообразователь – раствор алюминия хлорида 5% в спирте этиловом 70%. Оптическую плотность образующегося окрашенного комплекса измеряли на спектрофотометре при длине волны  $405 \pm 5$  нм, расчет содержания суммы флавоноидов в процентах производили в пересчете на гиперозид в абсолютно сухом сырье [5].

Каждое исследование было повторено 5 раз, доверительный интервал вычисляли статистическими методами с использованием коэффициента Стьюдента (доверительная вероятность 0,95).

## Результаты исследования и их обсуждение

Как показали результаты анализов средних проб от 5 партий сырья астрагала шерстистоцветкового, влажность цельного, измельченного и порошоканного сырья колеблется от 9,10 до 12,70% (табл. 1-3). Эти показатели соответствуют полученным ранее данным и удовлетворяют требованиям современной нормативной документации к лекарственному растительному сырью [3, 7]. В связи с этим считаем возможным оставить норму по этому показателю прежней, не более 13%.

Таблица 1. Результаты товароведческого анализа травы астрагала шерстистоцветкового (цельное сырье)

N п/п	Место и дата сбора сырья	Фаза вегетации	Масса партии, кг	Влажность %	Зола, %		Сырье, изменившее окраску (пожелтевшее и потемневшее), %	Стеблей толщиной свыше 3 мм, %	Измельченных частиц, проходящих сквозь сито с размером отверстий 3 мм, %	Органической примеси, %	Минеральной примеси, %
					общая, %	нерастворимая в 10% HCl, %					
1	ООО «Компания ХОРСТ», VI-2017	Цветение	1,9	9,20	5,17	0,92	1,32	5,28	3,25	0,56	1,24
2	Курская область, окр. с. Горшечное VII-2017	Цветение	2,1	10,60	4,98	1,25	4,05	3,64	2,83	0,72	0,75
3	Курская область, окр. с. Горшечное VII-2018	Цветение	2,3	12,05	5,83	1,95	3,97	4,49	5,67	0,29	0,93
4	ООО «Компания ХОРСТ», VI-2018	Цветение	1,7	11,80	3,87	1,40	1,13	7,34	6,36	0,89	0,50
5	ООО «ЛекраСЭТ», VII-2018	Цветение	1,8	12,70	5,63	0,72	4,54	6,28	4,75	0,65	1,56

Согласно требованиям ФС 42-533-72, содержание общей золы в траве астрагала шерстистоцветкового не должно превышать 7% [7]. При определении этого показателя в средних пробах от 5 партий цельного, измельченного и порошоканного сырья установлено, что он находится в пределах от 3,87 до 6,18% (табл. 1-3), поэтому считаем возможным также оставить норму по содержанию общей золы прежней, не более 7%.

Как видно из данных товароведческого анализа цельного, измельченного и порошоканного сырья, содержание золы, нерастворимой в 10% хлористоводородной кислоте, в траве астрагала шерстистоцветкового колеблется от 0,59 до 1,40% (табл. 1-3), что соответствует установленной ранее норме – не более 2% [7]. Поэтому считаем возможным также не изменять норму по этому показателю.

С целью улучшения качества лекарственного растительного сырья, согласно требованиям современной нормативной документации, нормированию подлежит такой показатель, как размер частиц [3]. Для обоснования показателей измельченности травы астрагала шерстистоцветкового нами был проведен полный ситовый анализ 5 партий цельного, измельченного и порошоканного сырья, результаты которого представлены в табл. 2-3. Просеять в лабораторных условиях цельное сырье не представляется возможным, поэтому для цельного сырья контролируется только нижний предел измельченности (табл. 1). Содержание частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 3 мм, в исследуемых партиях цельного сырья колебалось от 2,83 до 6,36% (табл. 1), поэтому рекомендуется установить норму по этому показателю не более 7%. Содержание частиц, не проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 7 мм, в исследованных партиях измельченного

сырья колебалось от 9,92% до 14,20% (табл. 2), поэтому рекомендуем установить норму по этому показателю не более 15%.

Таблица 2. Результаты товароведческого анализа травы астрагала шерстистоцветкового (измельченное сырье)

N п/п	Место и дата сбора сырья	Фаза вегетации	Масса партии, кг	Влажность, %	Зола, %		Сырье, изменившее окраску (пожелтевшее и потемневшее), %	Стеблей толщину свыше 3 мм, %	Частиц, проходящих сквозь сито 0,5 мм, %	Частиц, не проходящих сквозь сито 7 мм, %	Органической примеси, %	Минеральной примеси, %
					общая, %	нерастворимая в 10% HCl, %						
1	ООО «Компания ХОРСТ», VI-2017	Цветение	1,9	9,14	5,73	0,87	1,28	5,42	5,54	10,25	0,49	1,24
2	Курская область, окр. с. Горшечное VII-2017	Цветение	2,1	10,41	5,23	1,32	4,15	3,39	7,28	9,92	0,67	0,81
3	Курская область, окр. с. Горшечное VII-2018	Цветение	2,3	12,01	6,18	1,09	3,81	4,56	9,15	11,83	0,34	1,09
4	ООО «Компания ХОРСТ», VI-2018	Цветение	1,7	11,58	4,17	1,29	1,12	7,21	5,62	14,20	0,81	0,61
5	ООО «Лекра-СЭТ», VII-2018	Цветение	1,8	12,46	5,90	0,60	4,39	6,05	6,86	12,27	0,69	1,42

Таблица 3. Результаты товароведческого анализа травы астрагала шерстистоцветкового (порошкованное сырье)

N п/п	Место и дата сбора сырья	Фаза вегетации	Масса партии, кг	Влажность, %	Зола, %		Частиц, не проходящих сквозь сито 2 мм, %	Частиц, проходящих сквозь сито 0,18 мм, %
					общая, %	нерастворимая в 10% HCl, %		
1	ООО «Компания ХОРСТ», VI-2014	Цветение	1,9	9,10	5,52	0,91	4,36	3,53
2	Курская область, окр. с. Горшечное VII-2014	Цветение	2,1	10,51	5,44	1,21	2,68	4,03
3	Курская область, окр. с. Горшечное VII-2015	Цветение	2,3	12,17	6,01	1,01	3,39	4,29
4	ООО «Компания ХОРСТ», VI-2015	Цветение	1,7	11,48	4,39	1,17	4,12	3,36
5	ООО «Лекра-СЭТ», VII-2015	Цветение	1,8	12,32	5,72	0,59	3,72	2,85

Содержание частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 0,5 мм, в исследованных партиях измельченного сырья колебалось от 5,54% до 9,15% (табл. 2), поэтому рекомендуем установить норму по этому показателю не более 10%. Содержание частиц, не проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм, в исследованных партиях порошкованного сырья колебалось от

2,68% до 4,36% (табл. 3), поэтому рекомендуем установить норму по этому показателю не более 5%. Содержание частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 0,18 мм, в исследованных партиях порошкового сырья колебалось от 2,85% до 4,29% (табл. 3), поэтому рекомендуем установить норму по этому показателю не более 5%.

Согласно установленной ранее норме, содержание сырья, изменившего окраску (пожелтевшего и потемневшего), не должно превышать 5% [7]. При проведении испытаний данный показатель в исследуемых партиях цельного и измельченного сырья находился в пределах 1,12-4,54% (табл. 1-2). Поэтому считаем возможным оставить норму по этому показателю для сырья астрагала шерстистоцветкового прежней, не более 5%. Содержание стеблей толщиной свыше 3 мм в исследованных партиях цельного и измельченного сырья (табл. 1-2) находилось в пределах 3,64-7,34%, что соответствует установленным ранее значениям [7]. Поэтому считаем возможным оставить норму по этому показателю прежней, не более 8%.

Содержание органической примеси в траве астрагала шерстистоцветкового по данным проведенного нами товароведческого анализа колеблется для цельного и измельченного сырья от 0,29 до 0,89% (табл.1-2), что соответствует установленным ранее значениям и современным требованиям нормативной документации [3, 7]. Поэтому считаем возможным оставить норму по этому показателю прежней, не более 1%. Как показали результаты анализов, содержание минеральной примеси в цельном и измельченном сырье находится в пределах от 0,50 до 1,56% (табл. 1-2), что немного выше нормы, установленной ГФ 14 для лекарственного растительного сырья [3]. Однако учитывая морфологические особенности травы астрагала шерстистоцветкового (обильное опушение), считаем возможным оставить норму по этому показателю прежней, не более 2%.

Анализ литературных данных и нормативной документации показал, что определение содержания экстрактивных веществ в траве астрагала шерстистоцветкового ранее не проводилось. Результаты проведенных нами анализов средних проб от 5 партий исследуемого сырья показывают, что содержание экстрактивных веществ, извлекаемых водой, для цельного, измельченного и порошкового сырья находится в пределах от 28,4 до 36,5% (рис. 1-3). Поэтому считаем возможным установить норму по этому показателю не менее 25%.

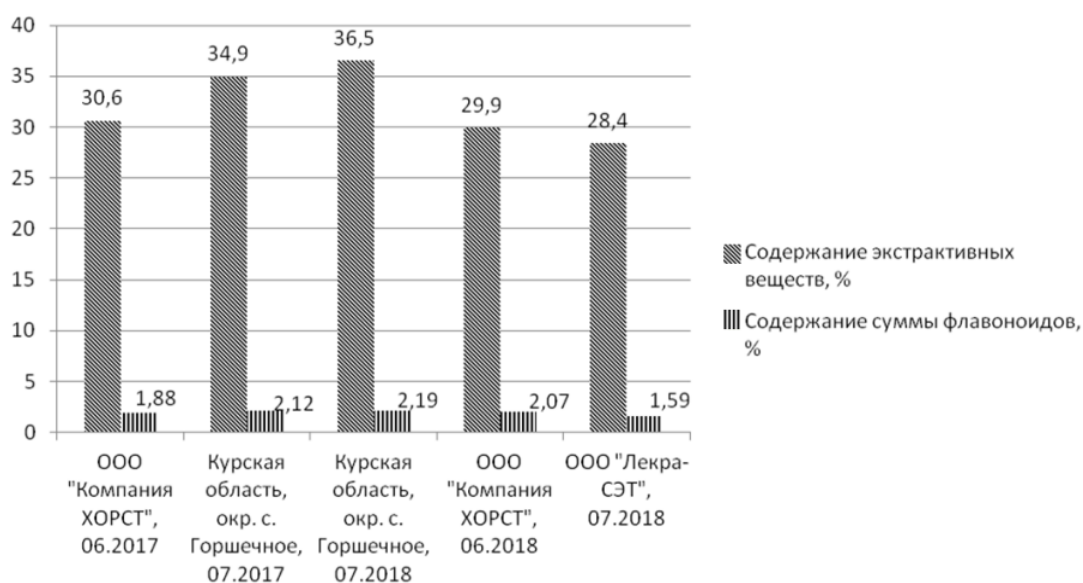


Рис. 1. Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых водой, и флавоноидов в траве астрагала шерстистоцветкового (цельное сырье)

Согласно данным литературы, одной из основных групп действующих веществ астрагала шерстистоцветкового, определяющих его фармакологическую активность, являются флавоноиды, [1, 6, 9, 10]. Поэтому для стандартизации сырья по данному показателю нами была установлена норма содержания суммы флавоноидов в пересчете на гиперозид. При проведении количественного определения содержания суммы флавоноидов в 5 партиях травы астрагала шерстистоцветкового установлено, что содержание флавоноидов в пересчете на гиперозид в

цельном, измельченном и порошкованном сырье находится в пределах от 1,59 до 2,19% (рис. 1-3). В связи с этим рекомендуем установить норму по этому показателю не менее 1,3%.

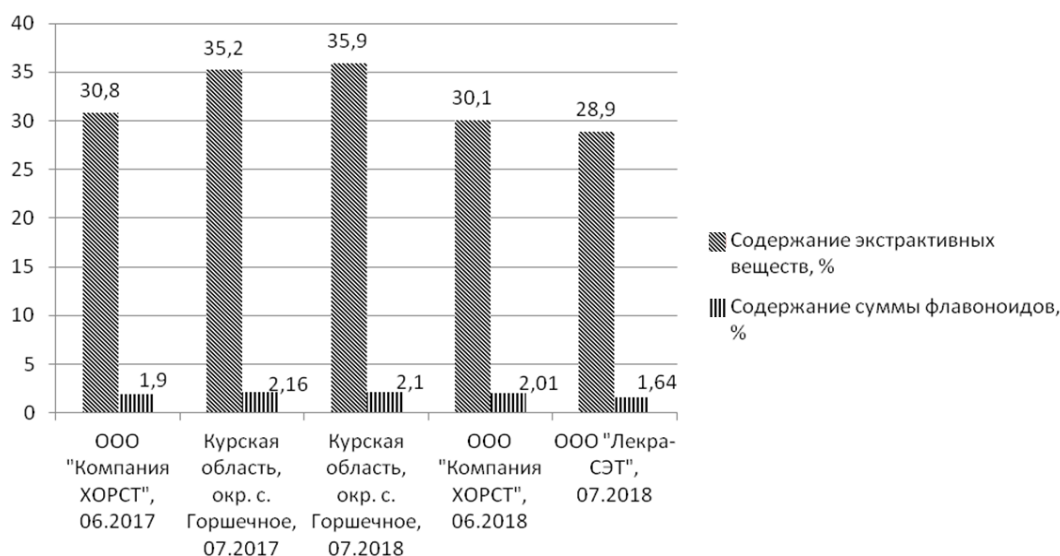


Рис. 2. Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых водой, и флавоноидов в траве астрагала шерстистоцветкового (измельченное сырье)

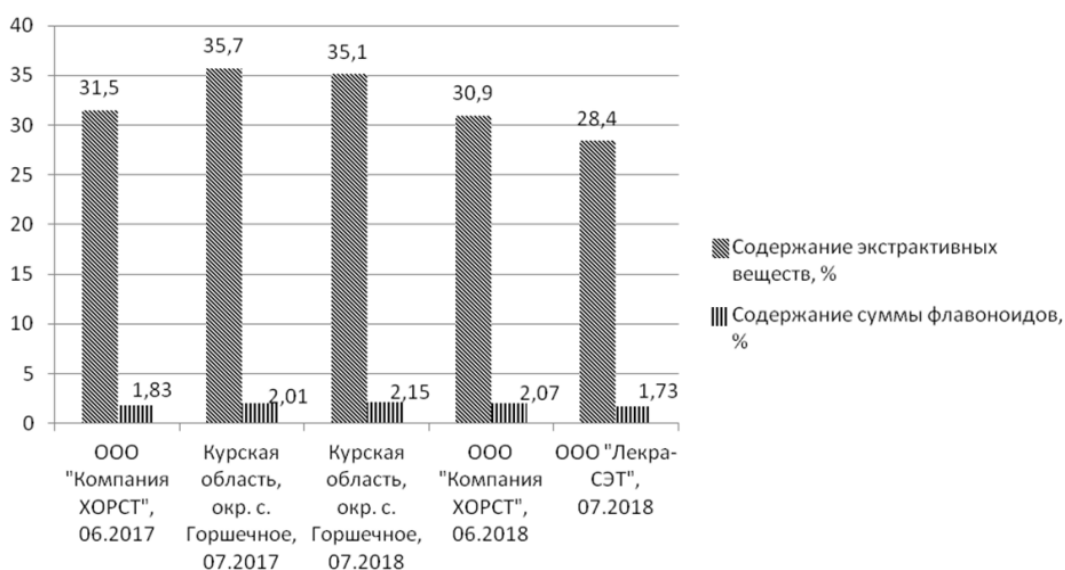


Рис. 3. Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых водой, и флавоноидов в траве астрагала шерстистоцветкового (порошкованное сырье)

## Заключение

На основе данных ФС 42-533-72 и требований Государственной Фармакопеи 14 издания разработаны числовые показатели качества для травы астрагала шерстистоцветкового. Установлены нормы содержания в сырье влаги, золы общей, золы, нерастворимой в хлористоводородной кислоте, примесей, экстрактивных веществ, извлекаемых водой, флавоноидов, в пересчете на гиперозид, а также пределы степени измельченности сырья. Полученные результаты позволяют проводить стандартизацию цельного, измельченного и



порошкованного сырья в соответствии с требованиями современной нормативной документации к лекарственному растительному сырью.

## Литература (references)

1. Буданцев А.Л. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т.3. Семейства Fabaceae-Apiaceae. – СПб., М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 601 с. [Budancev A.L. *Rastitel'nye resursy Rossii: Dikorastushchie cvetkovye rasteniya, ih komponentnyj sostav i biologicheskaya aktivnost'*. T.3. Semejstva Fabaceae-Apiaceae. Plant resources of Russia: Wild flowering plants, their component composition and biological activity. V.3. Fabaceae-Apiaceae families. – Saint-Petersburg, Moscow: Tovarishchestvo nauchnyh izdanij KMK, 2010. – 601 p. (in Russian)]
2. Государственный Реестр лекарственных средств. Электронная версия. – М. – 2010. URL:<http://grls.rosminzdrav.ru> [*Gosudarstvennyj Reestr lekarstvennyh sredstv. EHlektronnaya versiya*. State Register of Medicines. Electronic version. – М. – 2010. URL:<http://grls.rosminzdrav.ru> (in Russian)]
3. Государственная фармакопея 14 издание. Электронное издание. – 2018. URL:<http://femb.ru/femb/pharmacopea.php> [*Gosudarstvennaya farmakopeya 14 izdanie*. State Pharmacopoeia 14th edition. Elektronnoe izdanie. – 2018. URL:<http://femb.ru/femb/pharmacopea.php> (in Russian)]
4. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 330 с. [Maevskij P.F. *Flora srednej polosy evropejskoj chasti Rossii. 10-e izd.* Flora of the middle zone of the European part of Russia. 10<sup>nd</sup> ed. – Moscow: Tovarishchestvo nauchnyh izdanij KMK, 2006. – 330 p. (in Russian)]
5. Позднякова Т.А., Бубенчиков Р.А. Разработка методики количественного определения суммы флавоноидов в траве астрагала шерстистоцветкового (*Astragalus dasyanthus* L.) // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2018. – Т.21, №6. – С. 10-15. [Pozdnyakova T.A., Bubenchikov R.A. *Voprosy biologicheskoy, medicinskoj i farmacevticheskoy himii*. Questions of biological, medical and pharmaceutical chemistry. – 2018. – V.21, N6. – P. 10-15. (in Russian)]
6. Сергалиева М.У., Мажитова М.В., Самотруева М.А. Растения рода астрагал: перспективы применения в фармации // Астраханский медицинский журнал. – 2015. – Т.10, №2. – С. 17-31. [Sergalieva M.U., Mazhitova M.V., Samotrueva M.A. *Astrahanskij medicinskij zhurnal*. Astrakhan Medical Journal. – 2015. – V.10, N2. – P. 17-31. (in Russian)]
7. ФС 42-533-72 «Трава астрагала шерстистоцветкового», утв. 13.12.1972. – 3 с. [FS 42-533-72 «*Trava astragala sherstistocvetkovogo*». «The herb *Astragalus dasyanthus* L.» utv. 13.12.1972. – 3 p. (in Russian)]
8. Шредер А.П. Правила сбора и сушки лекарственных растений. – М.: Медицина, 1985. – 328 с. [SHreder A.P. *Pravila sbora i sushki lekarstvennyh rastenij*. Rules for the collection and drying of medicinal plants. – Moscow: Medicine, 1985. – 328 p. (in Russian)]
9. Auyeung K.K., Woo P.K., Law P.C. et al. *Astragalus* saponins modulate cell invasiveness and angiogenesis in human gastric adenocarcinoma cells // *Journal Ethnopharmacology*. – 2012. – V.141, N2. – P. 635-641.
10. Chen Y., Wang D., Hu Y. et al. *Astragalus* polysaccharide and oxymatrine can synergistically improve the immune efficacy of Newcastle disease vaccine in chicken // *International Journal of Biological Macromolecules*. – 2010. – V.46, N4. – P. 425-428.

## Информация об авторах

Позднякова Татьяна Александровна – кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармакологии, клинической фармакологии и фармации ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева». E-mail: [pozdneyakova.tatyana.72@mail.ru](mailto:pozdneyakova.tatyana.72@mail.ru)

Бубенчиков Роман Александрович – доктор фармацевтических наук, доцент кафедры фармакогнозии и ботаники ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: [fg.ksmu@mail.ru](mailto:fg.ksmu@mail.ru)