

## QUANTITATIVE CONTENT OF ORGANIC ACIDS AND ASCORBIC ACID IN THE ROOT OF PLANTS GENUS OF ARCTIUM

*T. V. Oproshanska, O. P. Khvorost*

National University of Pharmacy, Kharkiv

**Introduction.** According to the State Pharmacopoeia of Ukraine 2.1 the requirements given in “Arctium root<sup>N</sup>” monograph is actual for studying the roots of Arctium lappa, Arctium minor and Arctium tomentosum.

**The aim** of the research was to determine the quantitative content of organic acids and ascorbic acid sums in different samples of Arctium lappa, Arctium minor and Arctium tomentosum roots.

**Materials and methods.** The quantitative content of organic acids sum was studied by titration method. Ascorbic acid was determined by using a spectrophotometric method.

**Results.** No significant difference was found in the quantitative content of the sum of free organic acids depending on the time of year and region of harvesting herbs. The content of ascorbic acid in roots was practically the same.

**Conclusions.** The content of the sum of free organic acids and ascorbic acid was determined in plants of genus Arctium harvested in different regions and the time of year.

**Key words:** arctium, root, organic acids, ascorbic acid.

**Introduction.** The plants of Arctium genus are widespread in Ukraine and used in scientific and folk medicine. Monograph “Arctium root<sup>N</sup>” is included into the State Pharmacopoeia of Ukraine 2.1 and Arctium lappa, Arctium tomentosum and Arctium minor are the sources of this raw material [3]. The Arctium generation numbers eleven species but there are only four species in Ukraine. These are Arctium lappa, Arctium minor, Arctium tomentosum and Arctium nemorosum[4]. Arctium nemorosum meets very seldom. The plants of these species are very similar by morphological features, so it is difficult to distinguish them from each other.

The root of Arctium is included into composition of different food additives and medical herbal mixtures of Ukrainian and abroad production. Infusions and decoctions which are prepared from roots of plants of Arctium genus are used in folk medicine. They are recommended to normalize metabolic processes in an organism and functional disorder of gastrointestinal tract as a diuretic, choleric and detoxication drug. Moreover, the roots has anti-inflammatory, spasmolytic, astringent, antimicrobial, reparative, desensitizing, general health-improving and polyvitamin activity [1, 4, 5, 6].

Literature analysis shows that the chemical content of *Arctium lappa*, *Arctium tomentosum* and *Arctium minor* roots represents carbohydrates (mono- and disaccharides, inulin and other polysaccharides, pectins), proteins, lipids, phenolic substances (phenolic acids, coumarins, flavonoids, tannins), essential oil, vitamins, organic acids, macro- and microelements [1, 4, 6]. Earlier we had also studied the quantitative content of free organic acids sum and ascorbic acid only in the *Arctium lappa* root depending on the term of storage and it was determined that the content of free organic acids sum was in 2.4 times higher in the root of autumn storage then in the root in spring storage. The content of ascorbic acid fluctuated insignificantly [4]. Due to the State Pharmacopoeia of Ukraine 2.1 requirements of monograph spread on the roots of *Arctium lappa*, *Arctium minor* and *Arctium tomentosum*, that is why comparison of quantitative content of accumulation of free organic acids sum and ascorbic acid in raw material of three species of *Arctium* genus which were prepared during three years in different places of Ukraine was actual.

**The aim** of the research was to determine the quantitative content of organic acids and ascorbic acid sums in different sets of samples of *Arctium lappa*, *Arctium minor* and *Arctium tomentosum* roots.

**Materials and methods.** Roots of *Arctium lappa*, *Arctium minor*, *Arctium tomentosum* which had been prepared in spring in Vinnytsia, Kyiv, Lviv, Odessa, Kharkiv, Khmelnytskyi and Chernihiv regions (table 1) during 2014–2016 years were used for research. The quantitative content of organic acids sum was studied by titration method according to the method of State Pharmacopoeia of Soviet Union of XI edition in terms of malic acid (article № 38 “*Rosa* fruit”). Ascorbic acid was determined by spectrophotometric method according to the method of the State Pharmacopoeia of Ukraine 2.0 (monograph “*Rosa*”) [2, 3].

**Results and discussion.** The results of the research are shown in the figure 1 and table 2. As a result of studying of quantitative content of organic acids sum, it was determined that the content of these substances in the raw material ranged in dependence of storage year from  $1.64 \pm 0.09$  % (sets 151016 and 081015) to  $1.25 \pm 0.07$  % (set 121014) in the roots of *Arctium lappa*, from  $1.58 \pm 0.22$  % (set 081014) to  $1.28 \pm 0.07$  % (set 111016) in the roots of *Arctium minor* and from  $1.57 \pm 0.08$  % (set 081014) to  $1.26 \pm 0.07$  % (set 111016) in the root of *Arctium tomentosum*. It is distinctive of the roots of *Arctium lappa* that the organic acids sum varied from the region of storage, e.g. in 1.3 times in 2014 and 2015 sets of samples and in 1.2 times in 2016 samples. It is distinctive of the roots of *Arctium tomentosum* that the content of these substances varied from the region of storage, e.g. in 1.2 times in 2014 samples and in 1.1 times in 2015 and 2016 samples. At the same time this difference for different sets of samples of the roots of *Arctium minor* did not depend on the storage year.

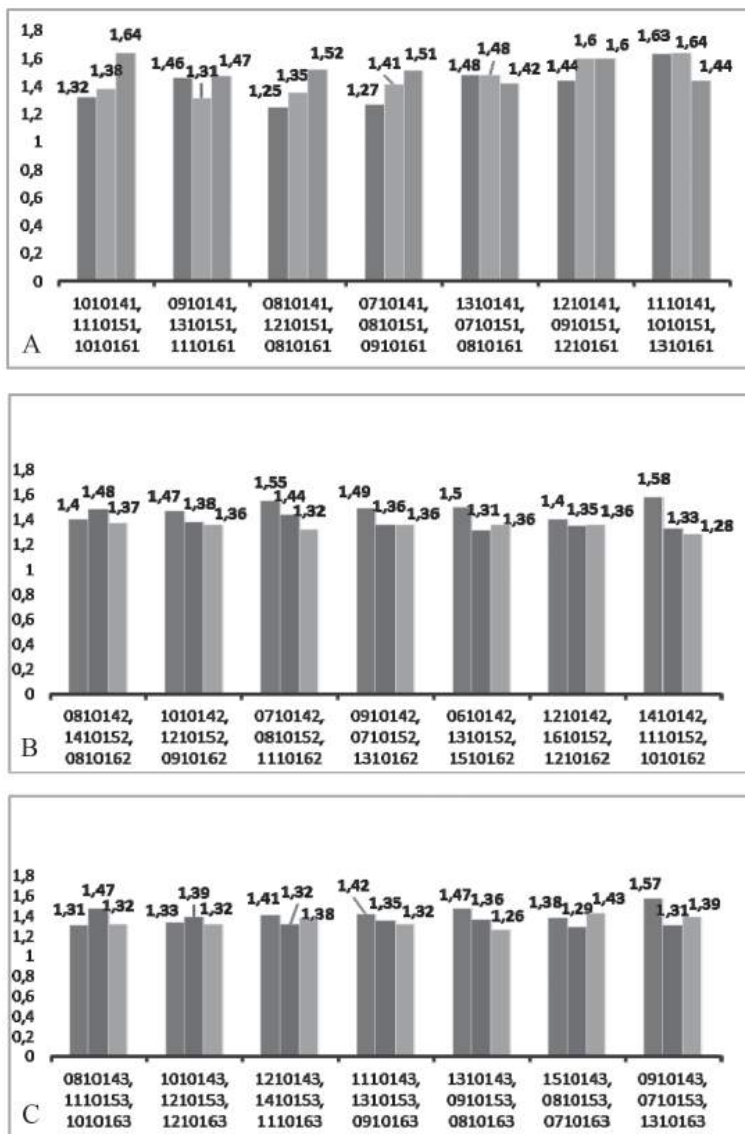


Fig. 1. Results of quantitative determination of sum of organic acids (m=5, in %, in terms of malic acid, in terms of absolutely dry raw materials) in different sets of samples of *Arctium lappa* (A), *Arctium minor* (B) and *Arctium tomentosum* (C) roots

Sets of storage root

Region	Number of set		
<b>Arctium lappa</b>			
Vinnysia	1010141	1110151	1010161
Kyiv	0910141	1310151	1110161
Lviv	0810141	1210151	0810161
Odessa	0710141	0810151	0910161
Kharkiv	1310141	0710151	0810161
Khmelnitskiy	1210141	0910151	1210161
Chernihiv	1110141	1010151	1310161
<b>Arctium minor</b>			
Vinnysia	0810142	1410152	0810162
Kyiv	1010142	1210152	0910162
Lviv	0710142	0810152	1110162
Odessa	0910142	0710152	1310162
Kharkiv	0610142	1310152	1510162
Khmelnitskiy	1210142	1610152	1210162
Chernihiv	1410142	1110152	1010162
<b>Arctium tomentosum</b>			
Vinnysia	0810143	1110153	1010163
Kyiv	1010143	1210153	1210163
Lviv	1210143	1410153	1110163
Odessa	1110143	1310153	0910163
Kharkiv	1310143	0910153	0810163
Khmelnitskiy	1510143	0810153	0710163
Chernihiv	0910143	0710153	1310163

The content of ascorbic acid in roots of *Arctium lappa*, *Arctium minor*, *Arctium tomentosum* fluctuated insignificantly from  $1.50 \pm 0.01 \% \cdot 10^{-2}$  to  $1.70 \pm 0.01 \% \cdot 10^{-2}$ .

**Results of quantitative determination of ascorbic acid in different sets of samples of *Arctium lappa*, *Arctium minor* and *Arctium tomentosum* roots (m=5, in terms of ascorbic acid, in terms of absolutely dry raw materials), in 10<sup>-2</sup> %**

<b>Arctium lappa</b>							
Set	1010141	0910141	0810141	0710141	1310141	1210141	1110141
Content	1.5+0.01	1.6+0.01	1.6+0.01	1.7+0.01	1.6+0.01	1.5+0.01	1.7+0.01
Set	1110151	1310151	1210151	0810151	0710151	0910151	1010151
Content	1.7+0.01	1.5+0.01	1.6+0.01	1.6+0.01	1.5+0.01	1.7+0.01	1.7+0.01
Set	1010161	1110161	0810161	0910161	0810161	1210161	1310161
Content	1.5+0.01	1.7+0.01	1.5+0.01	1.6+0.01	1.7+0.01	1.5+0.01	1.6+0.01
<b>Arctium minor</b>							
Set	0810142	1010142	0710142	0910142	0610142	1210142	1410142
Content	1.5+0.01	1.6+0.01	1.7+0.01	1.7+0.01	1.5+0.01	1.6+0.01	1.7+0.01
Set	1410152	1210152	0810152	0710152	1310152	1610152	1110152
Content	1.7+0.01	1.5+0.01	1.5+0.01	1.7+0.01	1.5+0.01	1.6+0.01	1.6+0.01
Set	0810162	0910162	1110162	1310162	1510162	1210162	1010162
Content	1.5+0.01	1.6+0.01	1.5+0.01	1.5+0.01	1.6+0.01	1.7+0.01	1.6+0.01
<b>Arctium tomentosum</b>							
Set	0810143	1010143	1210143	1110143	1310143	1510143	1910143
Content	1.5+0.01	1.6+0.01	1.5+0.01	1.7+0.01	1.5+0.01	1.6+0.01	1.7+0.01
Set	1110153	1210153	1410153	1310153	0910153	0810153	0710153
Content	1.6+0.01	1.5+0.01	1.5+0.01	1.7+0.01	1.6+0.01	1.6+0.01	1.7+0.01
Set	1010163	1210163	1110163	0910163	0810163	0710163	1310163
Content	1.5+0.01	1.6+0.01	1.7+0.01	1.6+0.01	1.5+0.01	1.7+0.01	1.5+0.01

**Conclusions.** For the first time the quantitative content of organic acids and ascorbic acid sum in *Arctium lappa*, *Arctium minor* and *Arctium tomentosum* roots, which had been prepared in different regions and years, was determined.

The variability of quantitative content of free organic acids sum in dependence of term and region of storage was insignificant and fluctuated in 1.1–1.3 times. The content of ascorbic acid in roots of three species of *Arctium* independence from region and year of storage was practically the same.

The perspective of further research of the *Arctium lappa*, *Arctium minor* and *Arctium tomentosum* roots is studying a blend composition of organic acids, establishing a connection between qualitative composition and predicting pharmacological activity such as membrane stabilizing, antimicrobial and anti-inflammatory activity.

### REFERENCES

1. Величко В. В. Исследование химического состава *Arctium tomentosum* Mill./ В. В. Величко// Вестник Пермской государственной фармацевтической академии. — 2008. — № 4. — С. 218–222.
2. Государственная Фармакопея СССР. Вып. 2. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. — 11-е изд. — М.: Медицина, 1989. — 400 с.
3. Державна Фармакопея України: в 3т. / Д. П. «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». — 2-е вид. — Х.: Держ. п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. — Т. 3. — 732 с.
4. Опрошанська Т. В. Визначення кількісного вмісту кислоти аскорбінової та суми кислот органічних в сировині та густих екстрактах кореня і листя лопуха великого / Т. В. Опрошанська, О. П. Хворост // Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології: зб. наукових праць. — 2011. — Вип. 6 (108). — С. 367–371.
5. Effects of *Arctium lappa* L. (Burdock) root tea on inflammatory status and oxidative stress in patients with knee osteoarthritis / L. Maghsoumi-Norouzabad<sup>1</sup>, B. Alipoor, R. Abed [et al] // Int. J. Rheum Dis. — 2016. — Vol. 19, № 3. P. 255–261.
6. Polysaccharides from *Arctium lappa* L.: Chemical structure and biological activity / J. Carlotto, L. M. de Souza, C. H. Baggio [et al] // Int. J. Biol. Macromol. — 2016. — Vol. 91. — P. 954–60.

### Кількісний вміст кислот органічних та кислоти аскорбінової у коренях рослин роду лопух

*Т. В. Опрошанська, О. П. Хворост*

Національний фармацевтичний університет, м. Харків

**Вступ.** В ДФУ 2.1 вимоги монографії «Лопуха корені<sup>N</sup>» розповсюджуються на корені лопуха (л.) великого, л. малого та л. павутинистого.

**Мета** — визначити кількісний вміст суми кислот органічних та кислоти аскорбінової в різних серіях коренів л. великого, л. малого та л. павутинистого.

**Матеріали та методи дослідження.** Вміст суми кислот органічних визначали титриметричним методом, а кислоти аскорбінової — спектрофотометричним.

**Результати.** Кількісний вміст суми вільних кислот органічних в залежності від регіону заготівлі коливався незначно, а аскорбінової кислоти — був однаковий.

**Висновки.** Визначено вміст суми вільних кислот органічних та кислоти аскорбінової в сировині рослин роду лопух різних регіонів та років заготівлі.

**Ключові слова:** лопух, корінь, кислоти органічні, аскорбінова кислота.

**Количественное определение кислот органических и кислоты аскорбиновой в корнях растений рода лопух**

*Т. В. Опрошанская, О. П. Хворост*

Национальный фармацевтический университет, г. Харьков

**Вступление.** В ГФУ 2.1 требования монографии «Лопуха корни<sup>Н</sup>» распространяются на корни лопуха (л.) большого, л. малого и л. паутинистого.

**Цель** — определить состав суммы кислот органических и кислоты аскорбиновой в разных сериях корней л. большого, л. малого и л. паутинистого.

**Материалы и методы исследования.** Содержание кислот органических определяли титриметрическим методом, кислоты аскорбиновой — спектрофотометрическим.

**Результаты.** Количественное содержание суммы свободных органических кислот в зависимости от региона заготовки колебался незначительно, содержание аскорбиновой кислоты — было одинаково.

**Выводы.** Определено содержание свободных кислот органических и кислоты аскорбиновой в сырье растений рода лопух разных регионов и годов заготовки.

**Ключевые слова:** лопух, корни, кислоты органические, аскорбиновая кислота.

**Відомості про авторів:**

**Опрошанська Тетяна Віталіївна** — кандидат фармацевтичних наук, доцент, доцент кафедри ботаніки Національного фармацевтичного університету. Адреса: м. Харків, вул. Пушкінська, 53.

**Хворост Ольга Павлівна** — доктор фармацевтичних наук, професор, професор кафедри хімії природних сполук Національного фармацевтичного університету. Адреса: м. Харків, вул. Пушкінська, 53.

УДК 582.794.1:577.118:581.192

**ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ СИРОВИНИ  
МОРКВИ ПОСІВНОЇ СОРТІВ «ЯСКРАВА»  
ТА «НАНТСЬКА ХАРКІВСЬКА»**

*Д.-М. В. Пазюк, І. О. Журавель, О. А. Кисличенко,  
Н. Є. Бурда*

Національний фармацевтичний університет, м. Харків

**Вступ.** Актуальним є вивчення сільськогосподарської сировини, що культивується в Україні.

**Мета.** Метою роботи було вивчення елементного складу коренеплодів та надземної частини моркви посівної сортів «Нантська харківська» та «Яскрава».