

УЎТ 547.917

**Азизов Дониёр Зокиржанович**  
*PhD, старший преподаватель*  
**ALFRAGANUS UNIVERSITY**  
*Медицинского факультета*  
*кафедры Фармацевтика и химии*  
*e-mail: [D.Azizov88@mail.ru](mailto:D.Azizov88@mail.ru)*  
*[ORCID 0009-0007-5707-662X](https://orcid.org/0009-0007-5707-662X)*

### **CARBOHYDRATE COMPLEX OF THE AREAL PARTS OF ARTEMISA JUNCEA**

**Аннотация.** Изучен углеводный состав надземной части Artemisa Juncea. Выделен углеводный комплекс, определены его физико-химические параметры, установлен моносакхаридный состав и изучены ИК-спектры. Установлено наличие водорастворимых полисахаридов и показано, что они являются гетерогенными полисахаридами. Показано наличие высокоэтерифицированного пектина и гемицеллюлоз.

**Ключевые слова:** полисахариды, водорастворимый полисахарид, пектиновые вещества, гемицеллюлоза, степень этерификация, ИК-спектроскопия, бумажная хроматография.

### **ARTEMISA JUNCEA YER USTKI QISMI UGLEVOD TARKIBI**

**Annotatsiya.** Artemisa Juncea yer ustki qismining uglevod tarkibi o'rganildi. Uglevod kompleksi ajratilib, uning fizik-kimyoviy parametrlari aniqlandi, monosaxaridlar tarkibi aniqlandi va IR spektrlari o'rganildi. Suvda eruvchan polisaxaridlarning miqdori aniqlandi va ular geterogen polisaxaridlar ekanligi ko'rsatildi. Yuqori eterifikatsiyalangan pektin va gemiselluloza mavjudligi ko'rsatildi.

**Kalit so'zlar:** polisaxaridlar, suvda eruvchan polisaxarid, pektin moddalar, gemisellyuloza, eterifikatsiyalanish darajasi, IQ-spektroskopiyasi, qog'oz xromatografiyasi

### **CARBOHYDRATE COMPLEX OF THE AREAL PARTS OF ARTEMISA JUNCEA**

**Annotation.** The carbohydrate complex of the aerial part of Artemisa Juncea was studied. The carbohydrate complex was isolated, its physicochemical parameters were determined, the monosaccharide composition was established and IR spectra were studied. The presence of water-soluble polysaccharides has been established and it has been shown that they are heterogeneous polysaccharides. The presence of highly esterified pectin and hemicellulose has been shown.

**Keywords:** polysaccharides, water-soluble polysaccharide, pectin substances, hemicellulose, esterification degree, IR spectroscopy, paper chromatography.

**ВВЕДЕНИЕ.** *Artemisa Juncea* Kar et Kir – полынь ситниковидная, сем. Asteraceae распространена в аридных и полуаридных зонах Узбекистана. Распространена по всему северному полушарию, в умеренном поясе Евразии, в Северной и Южной Африке, Северной Америке. На территории России и сопредельных стран отмечено около 180 видов, встречающихся почти повсеместно. Полыни наиболее распространены в степях и пустынях Казахстана, Средней Азии, в Закавказье, на Украине [1].

Ряд видов имеет лекарственное значение, особенно цитварная полынь (*Artemisia cina*), а также полынь горькая (*Artemisia absinthium*). Используется преимущественно в желудочных средствах. Ранее применялись настойки полыней, как противоглистное средство. Настойки, настои и экстракты, приготовленные из листьев и цветущих облиственных верхних частей побегов полыни горькой, используют как средство для возбуждения аппетита. Полынь эстрагон, или тархун (*Artemisia dracunculus*), разводят как пряное растение, сырьё для производства напитков. Горькая полынь входит в состав аппетитного чая.

Экстракты и настойки полыни входят в состав некоторых крепких алкогольных напитков (абсент) и вин (вермут). Эфирное масло некоторых видов полыни используется в парфюмерии и косметике. Извлекают его, настаивая на спирте, а также

путём гидродистилляции. Отдельные виды разводят для получения эфирных масел, например полынь лимонную или лечебную (*Artemisia abrotanum*) и полынь таврическую (*Artemisia taurica*) [2].

Калорийность полыни в сыром виде – 32 кКал. Полынь в сыром виде имеет в своем составе: белки – 0,33 г, жиры – 0,52 г, углеводы – 3,6 г, пищевые волокна – 3,8 г, вода – 89 г, зола – 2,5 г.

Целебные свойства растения, благодаря которым оно стало популярно в народной медицине, обусловлены наличием полезных веществ, к которым относятся: эфирное масло, кумарины, инулин, холин, альдегиды, витамины С, К, В, каротин, флавоноиды. Интересно, что полынь обыкновенную применяли ещё в Древней Греции в качестве средства для лечения женских болезней. На Руси же её использовали при проблемах с желудком и кишечником. Надземная часть растений обладает противоопухолевой, противосудорожной, противодиабетической и противогрибковой активностью. А в Китае, где растение в настоящее время также пользуется большой популярностью, полынь считают жаропонижающим, кровоостанавливающим, антиоксидантным и общеукрепляющим видом, обладающим адаптогенными свойствами [3-4].

**Цель исследования** - выделение различных групп полисахаридов, определение моносахаридных

состав и изучение их физико-химических свойств.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.

**Инактивация сырья.** 100 г высушенного и измельченного сырья надземной части *Artemisa Juncea* дважды обрабатывали кипящим хлороформом в течение 1 часа при гидромодуле 1:4, для удаления красящих и низкомолекулярных веществ. спирторастворимые сахара Далее дважды экстрагировали кипящим 82 % этиловым спиртом (1:4, 1:3). Спиртовые экстракты отделяли фильтрованием, объединяли и упаривали до небольшого объема и анализировали бумажной хроматографией (БХ) в системе н-бутанол-н-пиридин-вода 6:4:3. Для идентификации пятен применяли кислый фталат идентификации анилина (1) для гексозы и 5 %-ный спиртовой раствор мочевины – соляная кислота (2) для индикации кетоз.

**Выделение водорастворимых полисахаридов (ВРПС).** Остаток сырья дважды экстрагировали холодной водой при комнатной температуре по 1,5 ч при гидромодуле 1:4, соответственно. Экстракты отделяли фильтрованием, упаривали до небольшого объема и осаждали трехкратным объемом этилового спирта. Выпавший осадок центрифугировали (5000 об/мин, 10 мин), промывали и обезвоживали спиртом. Выход ВРПС- х – 3,3 г. Далее остаток сырья дважды экстрагировали водой при температуре 80-85 °С по 1,5 ч при гидромодуле 1:3, 1:2.

Экстракты объединяли, упаривали и осаждали спиртом. Выпавший осадок обрабатывали, как указано выше. Выход ВРПС-г – 3,0 г.

**Выделение пектиновых веществ (ПВ).** После выделения суммы ВРПС шрот дважды экстрагировали равной смесью 0,5%-ных растворов щавелевой кислоты и оксалата аммония при температуре 75°C, экстракцию проводили при гидромодуле 1:4, 1:3. Экстракт отделяли фильтрованием, диализовали против проточной воды, упаривали и осаждали трехкратным объемом спирта. Осадок обрабатывали аналогичным образом как описано выше. Выход ПВ – 6,75 г (от воздушно-сухого сырья).

**Выделение гемицеллюлоз (ГМЦ).** После выделения ПВ остаток сырья дважды обрабатывали 5%-ным раствором КОН при комнатной температуре, в течение 1,5-2 час, при гидромодуле 1:3. Экстракты отделяли фильтрованием, нейтрализовали  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , диализовали для удаления солей, упаривали до густоты и осаждали трехкратным объемом спирта. Выпавший осадок ГМЦ отделяли центрифугированием, промывали и высушивали спиртом, выход – 7,35 г.

**Полный кислотный гидролиз полисахаридов.** Образцы гидролиз ВРПС гидролизовали 1н  $\text{H}_2\text{SO}_4$  при 100°C 8 часов, ПВ и ГМЦ 2н  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 100°C 20 час. Гидролизаты нейтрализовали карбонатом бария, деионизировали КУ-2(H+),

упаривали. катионитом Качественный моносахаридный состав ПС изучали БХ с использованием известных свидетелей на бумаге Filtrak FN-12, в системе н-бутанол пиридина вода 6:4:3, проявитель 1-кислый анилин фталат, 2- 5% мочевины.

**ИК-спектры** образцов снимали на ИК Фурье спектрометре, System 2000 (Perkin Elmer) в таблетках KBr. Число сканирований 100.

**Вязкость** образцов снимали на вискозиметре Оствальда с диаметром капилляра 0,75 мм при температуре 22°C.

### Результаты и их обсуждения.

Выделение различных групп полисахаридов из надземной части растения проводили по ранее описанной методике [5-6]. Спирторастворимые сахара по данным хроматографического анализа представлены глюкозой, сахарозой и фруктозой. Водорастворимые полисахариды выделяли двумя способами: сырье экстрагировали водой при комнатной температуре 20-22°C и выделили ВРПС-х с выходом 3.3 %, а при температуре 70-80°C - ВРПС-г 3.0 %. Далее смесью 0,5% растворов щавелевой кислоты и оксалата аммония пектиновые вещества (ПВ), 5% раствором щелочи гемицеллюлозу (ГМЦ). Выход ПВ и ГМЦ составил 6.8 и 7.3 % соответственно.

**Таблица 1**  
**Содержание различных групп полисахаридов в надземной части *A. Juncea* и их моносахаридный состав**

Тип ПС	Выход, %	Моносахаридный состав					UAc
		Gal	Glc	Ara	Xyl	Rha	
ВРПС-х	3,3	+	+	+	+	-	+
ВРПС-г	3,0	+	+	++	+	-	++
ПВ	6,8	+	-	++	-	-	++
ГМЦ	7,3	++	+	++	-	-	-

Как видно из табл.1, среди углеводов ГМЦ являются доминирующими (7,3%), при этом содержание ПВ составило 6,8%, ВРПС находятся в меньших количествах – 6,3%.

ВРПС представляют собой аморфные порошки светло-бежевого цвета, хорошо растворимые в воде, показатель относительной

вязкости – 1,8-2,1 (1%; H<sub>2</sub>O). Моносахаридные составы ВРПС качественно резко не отличались, основными моносахаридами ВРПС являются Gal, Glc, Ara, Xyl и уроновые кислоты, но в ВРПС-г содержание арабинозы больше чем в ВРПС-х. В ИК-спектрах ВРПС-х и ВРПС-г обнаружены основные полосы

поглощения: 3339-3418  $\text{cm}^{-1}$  (ОН-группы), 1599-1613  $\text{cm}^{-1}$  (НОН), 1415-

1418 (C=O), 1074-916, 1018-911  $\text{cm}^{-1}$  ( $\alpha$ -гликозидная связь) (рис.1).



Рисунок 1. ИК-спектр ВРПС-х.

ПВ представляют собой аморфный порошок кремового цвета, частично растворяется в воде с образованием вязкого раствора,  $\eta_{\text{отн}}=4,8$  (с 1,0%;  $\text{H}_2\text{O}$ ). В ИК-спектрах ПВ (рис.2) были обнаружены полосы поглощения: 3406  $\text{cm}^{-1}$  (ОН-группы), 1743  $\text{cm}^{-1}$  (C=O свободные и COO-этерифицированные карбоксильные группы), 1444  $\text{cm}^{-1}$  (колебания ионизированного карбоксила), 1327  $\text{cm}^{-1}$  ( $\text{OCH}_3$ ), 832  $\text{cm}^{-1}$  ( $\alpha$ -гликозидная связь) [7]. Моносахаридный состав представлен нейтральными и

кислыми моносахаридами. В основном содержатся арабиноза, галактоза и уроновые кислоты. В ИК-спектре были обнаружены полосы поглощения, характерные для кислых полисахаридов [8]. В частности, полоса поглощения в области 1327  $\text{cm}^{-1}$  показывает наличие метильных групп. Методом титриметрического анализа установлено содержание свободных карбоксильных групп (Кс), метоксилированных карбоксильных групп (Км), при этом степень этерификации (СЭ) выделенных биополимеров (табл.2) [9].

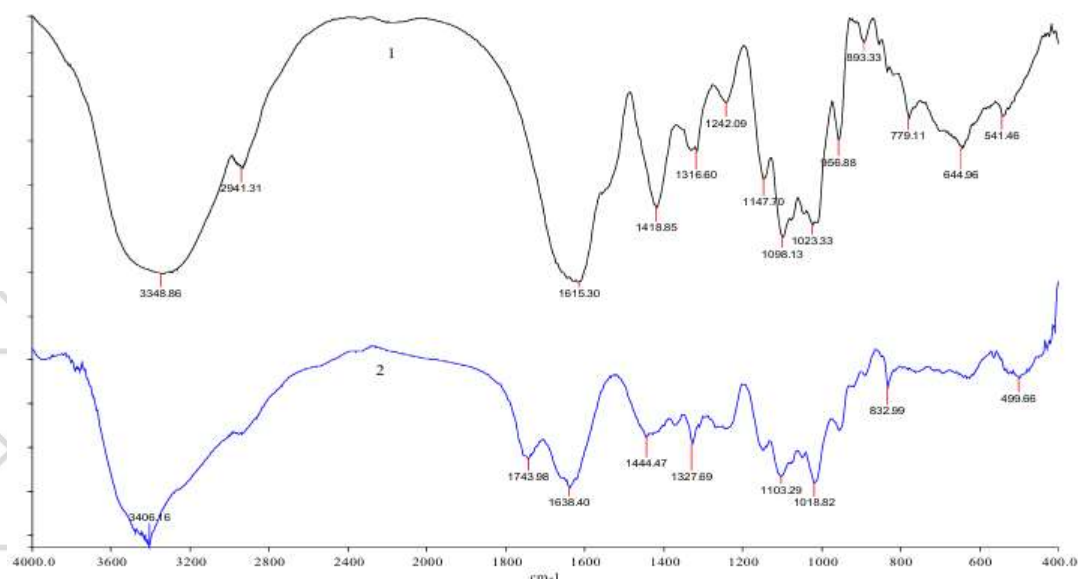


Рисунок 2. 1-ИК спектр ГМЦ, 2-ИК-спектр ПВ

Таблица 2

Титриметрические данные углеводов надземной части *A. Juncea*

ПС	Кс	Км	СЭ, %
ВРПС-х	2,16	3,06	58,6
ВРПС-г	5,76	3,96	68,7
ПВ	3,96	5,76	53,0

Как видно, из табл.2, выделенные полисахариды относятся к

высоко этерифицированным биополимерам

ГМЦ – аморфный порошок светло кремового цвета, частично растворяется в воде, полностью в разбавленных растворах щелочи. В ИК-спектрах ГМЦ были обнаружены полосы поглощения:  $3348\text{ см}^{-1}$  (ОН-группы),  $1615\text{ см}^{-1}$  (C=O),  $1096\text{ см}^{-1}$  (пиранозное кольцо),  $1418\text{ см}^{-1}$  (COO<sup>-</sup>),  $893\text{ см}^{-1}$  (α-гликозидная связь) (рис.2).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Из надземной части *A. Juncea* выделены спирторастворимые сахара, водорастворимые полисахариды, среднеэтерифицированные пектиновые вещества и гемицеллюлозы. Дана их качественная характеристика. Выделенные полисахариды анализировали методом ИК-спектроскопии.

### Список литературы:

1. И. М. Красноборов. *Artemisia L.* Полынь Флора Сибири - *Flora Sibiriae* в 14 т. под ред. Л. И. Малышева. Новосибирск Наука; Сиб. предприятие РАН, 1997. Т. 13 *Asteraceae (Compositae)* под ред. И. М. Красноборова. С. 90-141. -472 с. - 1000 экз.
2. Л. Аксёнова. Полынь горькая, полезная, красивая *Цветоводство журнал*. 2008. № 6. С. 58-61. 3. М. Р. Фасмер. *Этимологический словарь русского языка*. М. Прогресс. 1964.
3. С. С. Воронова. Исследование антиоксидантного потенциала полыни горькой, полыни обыкновенной и золотарника, произрастающих на территории Калининградской области С. С. Воронова, В. В. Ларина, А. Д. Попов, С. А. Сухих 75-я всерос. науч. техн. конф. студентов, магистрантов и аспирантов с международным участием сб. мат-лов конф. В 3 ч. Ярославль, 2022. С. 54–56.
4. Н. А. Дьякова. Эколого-фармакогносическая оценка качества травы полыни горькой, произрастающей в различных урбо- и агробиоценозах Воронежской области Н. А. Дьякова *Традиционная медицина*. 2022. № 3 (69). С. 37–41.
5. Z. E. Erkulov, M. Kh. Malikova, R. K. Rakhmanberdyeva, *Chem. Nat. Compd.*, 47, 182 (2011)
6. D.Z. Azizov, R.K. Rakhmanberdyeva and M.Kh. Malikova Polysaccharides from the aerial part of *Ferula tenuisecta* *Chemistry of Natural Compounds*, 2021. Vol. 57, No.4. p. 603-606.
7. М. П. Филиппов, *Инфракрасные спектры пектиновых веществ*, Штиинца, Кишинев, 1978, с. 14-22
8. R. K. Rakhmanberdyeva, M. P. Filippov. Water-soluble polysaccharides of seeds of the genus *Gleditsia* *Chem. Nat. Compd.*, 2011. V 47, -179 p.
9. Г. Б. Аймухамедова, Д. Э. Алиева, Н. П. Шелухина, *Свойства и применение пектиновых сорбентов*, Илим, Фрунзе, 1984, 131 с.