

ЕҢБЕК ҚЫЗЫЛ ТУ ОРДЕНДІ  
«Ә. Б. БЕКТҰРОВ АТЫНДАҒЫ  
ХИМИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ ИНСТИТУТЫ»  
АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ

# ҚАЗАҚСТАННЫҢ ХИМИЯ ЖУРНАЛЫ

---

---

## ХИМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ КАЗАХСТАНА

---

---

## CHEMICAL JOURNAL of KAZAKHSTAN

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
«ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКИХ НАУК  
им. А. Б. БЕКТУРОВА»

**1** (69)

ЯНВАРЬ – МАРТ 2020 г.  
ИЗДАЕТСЯ С ОКТЯБРЯ 2003 ГОДА  
ВЫХОДИТ 4 РАЗА В ГОД

АЛМАТЫ  
2020

А. К. КАМЫСБАЕВА, Г. Е. АЗИМБАЕВА, К. О. КИШИБАЕВ

Казахский национальный женский педагогический университет,  
Алматы, Республика Казахстан

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНУЛИНА И ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИЯХ СЕМЕЙСТВА *ASTERACEAE*

**Аннотация.** Природа представляет удивительные достижения химии, производя природные соединения, которые имеют огромное структурное разнообразие. Изучение химии природных продуктов, в основном, развивалось вокруг химии биоактивных фитокомпонентов, и включает химическую характеристику, выделение биологически активных компонентов. Понимание этого химического разнообразия требует надлежащей классификации и анализа для оценки их химических характеристик, которые соответствуют их биологической активности. В статье представлены химический состав растений, относящихся к семейству *ASTERACEAE*. Определены влажность, зольность, а также инулин и пектиновые вещества в составе растений одуванчика, топинамбура, георгина, цикория и большого лопуха. Приведены результаты анализа исследования инулина и пектиновых веществ дикорастущих культур, а также *области применения* инулина и пектиновых веществ.

**Ключевые слова:** семейства *ASTERACEAE*, влажность, зольность, инулин, пектиновые вещества.

**Введение.** Инулин представляет собой полисахарид, молекулы которого построены из элементарных звеньев–остатков  $\beta$ -D-фруктофуранозы с концевыми группами – остатками  $\alpha$ -D-глюкопиранозы [1]. Он содержится в ряде растительных объектов – клубнях топинамбура, яконе, цикорий и некоторых других. Молекулярная масса инулина колеблется в пределах 4000–7000 Da, что находится в пограничной области между олигомерами и высокополимерами [2].

Инулин широко распространен в растениях и присутствует в качестве углеводов в более чем 30 000 растительных продуктах. В связи с их широким распространением в природе и значительной ролью в промышленности в последние годы большое внимание уделяется извлечению, выделению и характеристике фруктанов типа инулина. В последнее время источники инулина вызывают большой интерес, поскольку они являются возобновляемым сырьем для производства биоэтанола, фруктозного сиропа, получения фруктоолигосахаридов и других полезных продуктов [3].

Инулин является водорастворимым накопительным полисахаридом и относится к группе неперевариваемых углеводов, называемых фруктанами. Инулин достиг статуса GRAS в США и широко доступен у 36 000 видов растений, среди которых корни цикория считаются самым богатым источником инулина. Обычно инулин используется в качестве пребиотика, заменителя жира, заменителя сахара, модификатора текстуры и для разра-

ботки функциональных пищевых продуктов с целью улучшения здоровья благодаря его полезной роли в здоровье желудка [4].

Фруктаны (в основном, полученные из корня цикория) – это водорастворимое диетическое волокно, которое недавно было одобрено Управлением по контролю за продуктами и лекарствами для улучшения пищевой ценности пищевых продуктов. Инулин не переваривается и не ферментируется в начальной части пищеварительной системы человека и непосредственно достигает дистальной части толстой кишки. Благодаря этому превосходному свойству, инулин специально применяется для разработки специальных систем носителей для локализованной доставки лекарств, связанных с заболеваниями толстой кишки. Несколько исследований доказали, что ферментированные побочные продукты инулина помогают росту и стимулированию активности бактерии толстой кишки, например, *Bifidobacterium Lactobacilli*. Инулин также обладает несколькими неотъемлемыми терапевтическими эффектами, такими как снижение риска опухолей, помощь в абсорбции ионов кальция, противовоспалительные, антиоксидантные свойства и т.д. Помимо этого, инулин используется для различных фармацевтических нужд в качестве носителя лекарственного средства, стабилизирующего агента, криопротектора и альтернативы жирам и сахарам [5].

Инулин является биологически активным веществом и используется в качестве пищевой добавки при изготовлении продуктов лечебно-профилактического питания, а также входит в состав некоторых лекарственных препаратов [6, 7]. При этом предпочтительным является использование высокомолекулярного инулина, который, например, эффективно стабилизирует майонезную эмульсию или способствует нормализации процессов метаболизма в пищеварительной системе человека [8].

В работе [9] показано, что инулин, выделенный из топинамбура, имеет молекулярную массу 5200 Da, т.е. содержит 32 элементарных звена в молекуле. В работе [10] рассмотрены вопросы локализации фруктанов в пищевых растениях, рынок получения фруктанов и инулина, а также возможность использования инулина в качестве биологически активного соединения антиоксидантного действия.

Пектины – это высокомолекулярные полисахариды клеточных стенок, относящиеся к линейным коллоидам с длиной молекулы порядка 10–4 мкм. Доминирующим компонентом пектиновых полисахаридов являются полиуроновые кислоты. В случае высших растений это полимеры, представляющие собою неразветвленные цепи остатков D-галактуроновой кислоты, которых в высокомолекулярном пектине насчитывают от 300 до 1000 и более единиц, что соответствует молекулярной массе приблизительно от 50 000 до 200 000 [11, 12].

Пектин является метилированным эфиром полигалактуроновой кислоты и имеет широкий спектр применения. Он может использоваться в пищевых продуктах и кормах для животных, а также в фармацевтических и

косметических продуктах. Пектин традиционно используется в качестве гелеобразующего агента в продуктах на фруктовой основе, в качестве стабилизатора в некоторых фруктовых соках и молочных напитках и фруктовой начинке для хлебобулочных и кондитерских изделий, но их потенциальное применение различается в зависимости от химического состава [13].

В последнее десятилетие индустриализация привела к постоянному увеличению выбросов **тяжелых металлов** в окружающую среду. Через пищевую цепь тяжелые металлы могут обогащаться в организме, нанося серьезный вред. Удаление и рециркуляция тяжелых металлов имеет большое значение для защиты окружающей среды, здоровья и повторного использования ресурсов [14].

**Пектиновые** вещества доступны из различных природных источников и могут быть использованы в качестве универсальных адсорбентов для тяжелых металлов. Пектин обладает хорошими способностями к адсорбции тяжелых металлов, но недостатки, такие как низкая механическая прочность и сложность разделения, ограничивают его применение. Поэтому разработка **производных пектина**, таких как гидрогели и химически модифицированные пектины, была поощрена [15].

Пектиновые вещества применяют в медицине как лечебные и профилактические средства, способствующие выведению из организма тяжелых и радиоактивных металлов. Радиопротекторные свойства пектина обусловлены наличием в нем свободных карбоксильных групп, связывающих радионуклиды в кишечнике с образованием стойких соединений, которые не всасываются в кровь и выводятся из организма. В связи с этим низкоэтерифицированный пектин обладает более ярко выраженными радиопротекторными свойствами по сравнению с высоко этерифицированным. Установлено, что наиболее эффективно выводят радионуклиды и катионы тяжелых металлов низкомолекулярные пектины со степенью этерификации не выше 25%. Сочетание этого типа пектина с лечебными травами позволило создать новый тип высокоэффективных лечебно-профилактических продуктов [16, 17].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью настоящей работы являлась определение инулина и пектиновых веществ в растениях, относящихся к семейству *Asteraceae*.

*В качестве исходного сырья использовали клубни одуванчика, топинамбура и георгина, стебель топинамбура, корни цикория и большого лопуха, собранные в 2018–2019 гг.*

**Определение инулина по методу Бертрана.** При определении навеску свежего растительного материала заливают горячей водой и экстрагируют в гомогенизаторе 30 мин или же на кипящей водяной бане в течение 40 мин. Гидролизуют экстракт соляной кислотой 30 мин при конечной concentra-

ции ее в экстракте 0,5% (соляную кислоту можно заменить 0,1 н. щавелевой кислотой, гидролизуют также 30 мин). После нейтрализации экстракта 0,5 н. раствором NaOH (или другим слабым раствором щелочи), если имеют дело с окрашенным раствором, то проводят осветление, чтобы ликвидировать помехи со стороны белков и других веществ, присутствующих в растворе. Осветление проводят 30% раствором ацетата свинца или фосфорновольфрамовой кислоты.

Осадок отфильтровывают без отсасывания и к раствору прибавляют 5 см<sup>3</sup> 3% раствора свинца. Раствор отфильтровывают и в нем определяют содержание фруктозы (инулина).

Определение пектиновых веществ объемным методом (по С. Я. Райк). Измельченную навеску 10-15 г свежего материала заливают горячим этиловым спиртом (из расчета получения конечной концентрации спирта 80-82%) и нагревают на кипящей водяной бане (с воздушным холодильником) 20-30 мин для извлечения сахаров, затем фильтруют через бумажный фильтр в мерную колбу. Извлечение спиртом повторяют 3-4 раза для полного удаления сахаров. Фильтр вместе с остатком подсушивают при 50<sup>o</sup>C до удаления спирта (по запаху). Затем остаток вместе с фильтром заливают в колбе 50 см<sup>3</sup> воды, нагретой до 45<sup>o</sup>C и при этой температуре экстрагируют водно-растворимый пектин на водяной бане в течение часа. Отфильтровывают в мерную колбу на 200 см<sup>3</sup>, промывают водой и, охладив, доводят объем до метки. Для извлечения нерастворимых фракций пектина остаток переносят в экстракционную колбу, заливают 50 см<sup>3</sup> 0,3 н HCl и нагревают полчаса в кипящей водяной бане с обратным воздушным холодильником. Фильтруют в мерную колбу на 200-250 см<sup>3</sup> и промывают 2-3 раза горячей водой. Фильтр вместе с осадком возвращают в ту же колбу, перенося количественно посредством 50 см<sup>3</sup> 1%-ного раствора лимоннокислого аммония, и ставят в кипящую водяную баню на полчаса. Фильтруют в ту же мерную колбу, где находится фильтрат от соляно-кислой вытяжки, промывают горячей водой, по охлаждению доводят до метки. Из обоих экстрактов берут по 2 пробы по 50 см<sup>3</sup> в конические колбы на 250 см<sup>3</sup>. Затем для омыления воднорастворимого пектина приливают в каждую колбу по 50 см<sup>3</sup> 0,1 н. раствора NaOH, а в экстракт нерастворимого пектина-еще дополнительно столько щелочи, сколько требуется для нейтрализации соляной кислоты (установить отдельно). Последние остатки эфирных связей омыляются с трудом. Это омыление необходимо проводить не менее 3-4 ч. Раствор удобно оставлять на ночь, потому что все последующие операции, включая растворение осадка, следует закончить в один день. После омыления во все пробы добавляют по 50 см<sup>3</sup> 1 н. раствора уксусной кислоты и через несколько минут - по 50 см<sup>3</sup> 5%-ного раствора медного купороса. Раствор с осадком фильтруют спустя 30-40 мин через беззольный фильтр (белая и красная лента). Осадок тщательно промывают горячей водой до исчезновения в промывной воде реакции на медь.

Затем осадок вместе с фильтром помещают в колбу для титрования, заливают 30-40 см<sup>3</sup> горячей воды и для растворения добавляют несколько капель аммиака. Раствор приобретает синеватый оттенок из-за окраски комплексного аммиаката меди. Затем приливают 8-10 см<sup>3</sup> 2 н. раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, добавляют 5 г KI и титруют из микробюретки раствором 0,01 н. гипосульфита в присутствии свежеприготовленного крахмала. Восстановление необходимо проводить в слабокислой среде, так как высокая кислотность приводит к заметному окислению ионов иода кислородом воздуха. Однако при слишком малой кислотности реакция  $2\text{Cu} + 4\text{I}^- = 2\text{CuI} + \text{I}_2$  сильно замедляется и конечная точка титрования становится неясной – иодкрахмальная окраска после окончания титрования очень быстро появляется вновь, что указывает на возобновление выделения иода.

Вычисления проводят по формуле:

$$\% \text{Cu} = v * K * T * 100 / h = n,$$

где  $v$  – число куб. сантиметров Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, пошедшее на титрование;  $K$  – поправочный коэффициент к титру гипосульфита;  $T$  – титр Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (по меди равен 0,06357 К);  $n$  – навеска в титруемом объеме (учетное разведение).

При  $K=0,01$ ,  $T=0,0006357$ . Пектат-Са (%) = (%Cu \* 6,5) [18].

Данные по определению инулина и пектиновых веществ представлены в таблице 1.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Влажность лекарственного растительного сырья – это содержание гигроскопической влаги и летучих веществ, в процентах. Воздушно-сухое сырьё содержит обычно 10-14 % гигроскопической воды. Повышенное содержание влаги в сырье приводит к его порче: изменяется окраска сырья, появляется затхлый запах, плесень, разрушаются действующие вещества. Такое сырьё нельзя использовать. Поэтому НД для каждого вида сырья устанавливает норму содержания влаги (влажность) не выше определённого значения. Для большинства видов лекарственного растительного сырья допустимый предел составляет до 15%.

**Зольность** – массовая доля золы, содержание в процентах негорючего (на безводную массу) остатка, который создаётся из минеральных примесей топлива при его полном сгорании. Зола содержит К, Na, Мд, Са, Fe, с, Si, Р, Си, Mn, Al и другие элементы. Эти элементы встречаются в золе в виде оксидов или солей серы, фосфора, углекислотных кислот [19].

Влажность и зольность растений определялись гравиметрическим методом. Пектиновые вещества были определены по объемному методу, предложенному С. Р. Райк, а также инулин по методу Бертрана.

Результаты исследования приведены в таблице.

Содержание инулина и пектиновых веществ в растений  
относящихся к семействе *ASTERACEAE*

Химический состав	Клубня одуванчика	Стебель топинамбура	Клубня топинамбура	Клубня георгина	Корень цикория	Корень большого лопуха
Влажность, %	13,20	11,20	6,00	7,00	9,05	12,30
Зольность	6,00	12,30	3,15	3,20	4,00	4,15
Инулин	12,00	14,00	38,20	35,00	33,40	37,20
Пектиновые вещества	5,25	15,80	4,75	5,34	2,02	0,84

Исходя из сведений указанной таблицы, можно отметить, что из объектов исследования инулин содержится в большем количестве в корне большого лопуха, в плодах георгина и топинамбура, а количество пектиновых веществ в стебле топинамбура выше.

**Заключение.** В растениях, относящихся к семейству *ASTERACEAE*, определены содержание инулина и пектиновые вещества. Установлено, что в корне большого лопуха, в плодах георгина и в клубнях топинамбура в большом количестве содержится инулин, а также пектиновые вещества в стеблях топинамбура.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Химический энциклопедический словарь. – М., 2005. – 792 с.
- [2] Котов В.В., Науменко Л.Ф. Высокомолекулярные соединения. Ионообменные и мембранные процессы. – Воронеж, 2007. – 151 с.
- [3] Alexsandra Conceição Apolinário, Bolívar Ponciano Goulart de Lima Damasceno, Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão, Adalberto Pessoa, Attilio Converti, José Alexandro da Silva. Inulin-type fructans // Carbohydrate Polymers. – 30 January 2014. – Vol. 101. – P. 368-378.
- [4] Muhammad Shoaib, Aamir Shehzad, Mukama Omar, Allah Rakha, Husnain Raza, Hafiz Rizwan Sharif, Azam Shakeel, Anum Ansari, Sobia Niazi Properties, health benefits and food applications // Carbohydrate Polymers. – 20 August 2016. – Vol. 147. – P. 444-454.
- [5] Nitin Gupta, Ashok Kumar Jangid, Deep Pooja, Hitesh Kulhari Inulin A novel and stretchy polysaccharide tool for biomedical and nutritional applications // International Journal of Biological Macromolecules. – 1 July 2019. – Vol. 132. – P. 852-863.
- [6] Нечаев А.П. и др. Майонезы для здорового питания, содержащие инулин // Масложировая промышленность. – 2005. – № 4. – С. 33-35.
- [7] Отчет о клиническом исследовании препарата «Астролин», содержащий инулин. Самарский военномедицинский институт. – 2007. – 13 с.
- [8] Рудаков О.Б. и др. Исследование продуктов комплексной переработки топинамбура методом гельпроникающей и тонкослойной хроматографии // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2010. – Т. 10, вып. 6. – С. 916-922.
- [9] Оробинская В.Н. Использование инулинсодержащих растений в качестве источника биологически активных соединений антиоксидантного действия // Современная наука и инновация. – 2016. – Вып. 2. – С. 87.
- [10] Гасанова Е.С., Котов В.В., Полянский К.К., Нетесова Г.А. Вязкость растворов инулина // Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I. – Вестник ВГУ. Серия: Химия, Биология, Фармация. – 2011. – № 2. – С. 13-14.

- [11] Кенийз Н.В., Сокол Н.В. Разработка технологии хлебобулочных полуфабрикатов с применением криопротектора // Новые технологии. – 2013. – № 1. – С. 19-24.
- [12] Kenijz N.V., Sokol N.V. Pectic substances and their functional role in bread-making from frozen semifinished products // European Online Journal of Natural and Social Sciences. – 2013. – Vol. 2, N 2. – P. 253- 261
- [13] Antonela Ninčević Grassino, Francisco J. Barba, Mladen Brnčić, Luigi Lucini, Suzana Rimac Brnčić. Analytical tools used for the identification and quantification of pectin extracted from plant food matrices, wastes and by-products // Food Chemistry. – 15 November 2018. – Vol. 266. – P. 47-55.
- [14] Pulok K. Mukherjee Quality Control and Evaluation of Herbal Drugs Evaluating Natural Products and Traditional Medicine. – 2019. – P. 237-328.
- [15] Risi Wang, Ruihong Liang, Taotao Dai, Jun Chen, Xixiang Shuai, Chengmei Liu Pectin-based adsorbents for heavy metal ions // Trends in Food Science & Technology. – September 2019. – Vol. 91. – P. 319-329.
- [16] Кенийз Н.В. Изучение состояния влаги в тесте с криопротекторами методом ядерно-магнитного резонанса // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №04(098). – С. 1254-1260.
- [17] Кенийз Н.В., Сокол Н.В. Процесс замораживания хлебобулочных полуфабрикатов с добавлением криопротекторов и его влияние на структуру замороженных полуфабрикатов // Молодой ученый. – 2014. – № 5. – С. 67-70.
- [18] Методы биохимического исследования растений / Под ред. А.И. Ермакова / 3-е изд. перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат. Ленинград отд-е, 1987. – С. 170-177.
- [19] Государственная Фармакопея РК, издание I. Методы фармакогнозии. – М.: Астана, 2008. – 226 с.
- [20] Государственная фармакопея Республики Казахстан. Т. 1. – Алматы: Жибек жолы, 2008. – 598 с.

## REFERENCES

- [1] Himicheskij jenciklopedicheskij slovar'. M., 2005. 792 p.
- [2] Kotov V.V., Naumenko L.F. Vysokomolekuljarnye soedinenija. Ionoobmennye i membrannye processy. Voronezh, 2007. 151 p.
- [3] Alexandra Conceição Apolinário, Bolívar Ponciano Goulart de Lima Damasceno, Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão, Adalberto Pessoa, Attilio Converti, José Alessandro da Silva. Inulin-type fructans // Carbohydrate Polymers. 30 January 2014. Vol. 101. P. 368-378.
- [4] Muhammad Shoab, Aamir Shehzad, Mukama Omar, Allah Rakha, Husnain Raza, Hafiz Rizwan Sharif, Azam Shakeel, Anum Ansari, Sobia Niazi Properties, health benefits and food applications // Carbohydrate Polymers. 20 August 2016. Vol. 147. P. 444-454.
- [5] Nitin Gupta, Ashok Kumar Jangid, Deep Pooja, Hitesh Kulhari Inulin A novel and stretchy polysaccharide tool for biomedical and nutritional applications // International Journal of Biological Macromolecules. 1 July 2019. Vol. 132. P. 852-863.
- [6] Nechaev A.P. i dr. Majonezy dlja zdravogo pitaniya, sodержashhie inulin // Maslozhirvaja promyshlennost'. 2005. № 4. P. 33-35.
- [7] Otchet o klinicheskom issledovanii preparata «Astrolin», sodержashhij inulin. Samarskij voennomedicinskij institut. 2007. 13 p.
- [8] Rudakov O.B. i dr. Issledovanie produktov kompleksnoj pererabotki topinambura metodom gel'pronikajushhej i tonkoslojnoj hromatografii // Sorbcionnye i hromatograficheskie processy. 2010. Vol. 10, vyp. 6. P. 916-922.
- [9] Orobinskaja V.N. Ispol'zovanie inulinsodержashhijih rastenij v kachestve istochnika biologicheskij aktivnyh soedinenij antioksidantnogo dejstvija // Sovremennaja nauka i innovacija. 2016. Vyp. 2. P. 87.



- [10] Gasanova E.S., Kotov V.V., Poljanskij K.K., Netesova G.A. Vjazkost' rastvorov inulina // Voronezhskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. imperatora Petra I. Vestnik VGU. Serija: Himija, Biologija, Farmacija. 2011. № 2. P. 13-14.
- [11] Kenijz N.V., Sokol N.V. Razrabotka tehnologii hlebobulochnyh polufabrikatov s primeneniem krioprotektora // Novye tehnologii. 2013. № 1. P. 19-24 .
- [12] Kenijz N.V., Sokol N.V. Pectic substances and their functional role in bread-making from frozen semifinished products // European Online Journal of Natural and Social Sciences. 2013. Vol. 2, N 2. P. 253- 261
- [13] Antonela Ninčević Grassino, Francisco J. Barba, Mladen Brnčić, Luigi Lucini, Suzana Rimac Brnčić. Analytical tools used for the identification and quantification of pectin extracted from plant food matrices, wastes and by-products // Food Chemistry. 15 November 2018. Vol. 266. P. 47-55.
- [14] Pulok K. Mukherjee Quality Control and Evaluation of Herbal Drugs Evaluating Natural Products and Traditional Medicine. 2019. P. 237-328.
- [15] Risi Wang, Ruihong Liang, Taotao Dai, Jun Chen, Xixiang Shuai, Chengmei Liu Pectin-based adsorbents for heavy metal ions // Trends in Food Science & Technology. September 2019. Vol. 91. P. 319-329.
- [16] Kenijz N.V. Izuchenie sostojanija vlagi v teste s krioprotektorami metodom jadernomagnitnogo rezonansa // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Elektronnyj resurs]. Krasnodar: KubGAU, 2014. № 04(098). P. 1254-1260.
- [17] Kenijz N.V., Sokol N.V. Process zamorazhivaniya hlebobulochnyh polufabrikatov s dobavleniem krioprotektorov i ego vlijanie na strukturu zamorozhennyh polufabrikatov // Molodoj uchenyj. 2014. № 5. P. 67-70.
- [18] Metody biohimicheskogo issledovanija rastenij / Pod red. A.I. Ermakova / 3-e izd. pererab. i dop. L.: Agropromizdat. Leningrad otd-e, 1987. P. 170-177.
- [19] Gosudarstvennaja Farmakopeja RK, izdanie I. Metody farmakognozii. M.: Astana, 2008. 226 p.
- [20] Gosudarstvennaja farmakopeja Respubliki Kazahstan. Vol. 1. Almaty: Zhibek zholy, 2008. 598 p.

## Резюме

*A. K. Камысбаева, Г. Е. Азимбаева, К. О. Кишибаев*

### *ASTERACEAE* ТҰҚЫМДАСЫНА ЖАТАТЫН ӨСІМДІКТЕРДІҢ ИНУЛИН ЖӘНЕ ПЕКТИНДІ ЗАТТАРЫН АНЫҚТАУ

Мақалада *ASTERACEAE* тұқымдасына жататын өсімдіктердің химиялық құрамы келтірілген. Бақ-бақ, топинамбур, георгин, шашыратқы, үлкентүйежапырақ өсімдіктерінің ылғалдылығы, күлділігі, инулин және пектинді заттары анықталған. Дәрілік өсімдіктердегі инулин және пектинді заттарды зерттеу нәтижелері көрсетілген. Сонымен қатар инулин және пектинді заттардың қолдану аймағы да келтірілген.

**Түйін сөздер:** *ASTERACEAE* тұқымдасы, ылғалдылық, күлділік, инулин, пектинді заттар.

---

---

### Summary

*A. K. Kamysbayeva, G. E. Azimbayeva, K. O. Kishibayev*

#### DETERMINATION OF INULIN AND PECTIN SUBSTANCES IN PLANTS BELONGING TO THE ASTERACEAE FAMILY

Nature presents amazing feats of chemistry by producing natural compounds which have huge structural diversity. The study of natural product chemistry has principally evolved around the chemistry of bioactive phytocomponents. It involves chemical characterization, isolation of bioactive components, structure determination. Understanding this chemical diversity requires proper classification and analysis to evaluate their chemical characteristics which is correlative with their bioactivity. The article presents the chemical composition of plants belonging to the family ASTERACEAE. Humidity, ash content, inulin and pectin substances of dandelion, Jerusalem artichoke, Dahlia, chicory, and burdock plants were determined. The results of the analysis of the study of inulin and pectin substances of wild crops are presented. As well as applications of inulin and pectin substances.

**Key words:** family Asteraceae plants, humidity, ash content, inulin and pectin substances.