



O'ZMU XABARLARI

ВЕСТНИК НУУЗ

АСТА NUUZ

**MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI O'ZBEKISTON MILLIY
UNIVERSITETI ILMIY JURNALI**

**JURNAL
1997 YILDAN
CHIQA
BOSHLAGAN**

**2023
3/1/1
Tabiiy fanlar
turkumi**

Bosh muharrir:

MADJIDOV I.U. – t.f.d., professor

Bosh muharrir o'rinbosari:

ERGASHOV Y.S. – f.-m.f.d., professor

Tahrir hay'ati:

Sabirov R.Z. – b.f.d., akademik

Aripov T.F. – b.f.d., akademik

Salixov SH.I. – f.-m.f.d., prof.

Otajonov Sh. – f.-m.f.d., prof.

Tojiboyev K.SH. – b.f.d., akademik

Sattarov J.S. – b.f.d., akademik

Abduraxmanov T. – b.f.n.

Davronov Q.D. – b.f.d., prof.

Qodirova Sh. – k.f.d.

Xaitboyev A.X. – k.f.d.

Mahkamov M.A. – k.f.d., prof.

Umarov A.Z. – g.-m.f.n., dots.

Toychiyev X. – g.-m.f.d.

Kushakov A.R. – g.-m.f.n., prof.

Hikmatov F. – tex.f.d., prof.

Norqulov N. – f.-m.f.n., dots.

Yangibayev A.E. – k.f.f.d., PhD.

Pardayev Z.A. – fil.f.f.d., PhD.

Mas'ul kotib: **PARDAYEV Z.A.**

TOSHKENT – 2023



Зарифа САМАНДАРОВА,

Национальный университет Узбекистана магистрантка факультета Химии

E-mail: zarifasamandarova0105@gmail.com

Азамат ЭШБЕКОВ,

Национальный университет Узбекистана, PhD, кафедры химии природных соединений

E-mail: azamat.eshbekov@mail.ru

Рахмо РАХМАНБЕРДЫЕВА,

Институт химии растительных веществ им. акад. С.Ю.Юнусова АН РУз, доктор химических наук

E-mail: rahmanberdiyeva@mail.ru

Маюмуда МАЛИКОВА,

Институт химии растительных веществ им. акад. С.Ю.Юнусова АН РУз, кандидат химических наук

По отзыву М.А. Махкамова, профессора кафедры химии полимеров, Национального университета Узбекистана

ПОЛИСАХАРИДЫ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ *PISUM SATIVUM*

Аннотация

Разработаны методы выделения и очистки полисахаридов надземной части из растительного сырья *Pisum sativum* сем. (Fabaceae) и изучены качественный и количественное содержание полисахаридов в траве как биологически активных компонентов, обуславливающих ее противовоспалительную и абсорбирующую активность при нормализации желудочно-кишечных расстройств. Определены качественные и количественные характеристики содержания полисахаридного комплекса, включающий водорастворимые полисахариды экстрагировали холодной (ВРПС-1) и горячей водой (ВРПС-2) с выходом 3,4% и 1,5%, пектиновые вещества (ПВ) с выходом 4,65% и гемицеллюлозы (ГМЦ) с выходом 3,15% по степени этерификации они оказались высокоэтерифицированными.

Ключевые слова: *Pisum sativum*, водорастворимые полисахариды, пектиновые вещества, гемицеллюлоза.

POLYSACCHARIDES OF THE AERIAL PART OF *PISUM SATIVUM*

Annotation

Methods have been developed for the isolation and purification of polysaccharides of the aerial parts from plant materials *Pisum sativum* fam. (Fabaceae) and studied the qualitative and quantitative content of polysaccharides in the grass as biologically active components that determine its anti-inflammatory and absorbent activity in the normalization of gastrointestinal disorders. The qualitative and quantitative characteristics of the content of the polysaccharide complex were determined, including water-soluble polysaccharides were extracted with cold (WSPS-1) and hot water (WSPS-2) with a yield of 3.4% and 1.5%, pectin substances (PS) with a yield of 4.65% and hemicellulose (HMC) with with a yield of 3.15% in terms of the degree of esterification, they turned out to be highly esterified.

Key words: *Pisum sativum*, water-soluble polysaccharides, pectin substances, hemicellulose.

Введение. Горох- *Pisum sativum* — род однолетних и многолетних травянистых растений семейства бобовых (Fabaceae), широко используется как пищевая и кормовая культура. Цель данной работы - выделение углеводного комплекса из надземной части *Pisum sativum*, собранной в Джиззакской области в период цветения, установление физико-химических свойств и моносахаридного состава.

Выделение различных групп полисахаридов проводили по ранее описанной методике по схеме 1 [1]. Измельченное сырье обезжиривали смесью хлороформ - метанол 1:1, затем экстрагировали 82% C₂H₅OH для удаления низкомолекулярных соединений. По данным хроматографического анализа спирторастворимые сахара представлены фруктозой и сахарозой.

Водорастворимые полисахариды экстрагировали холодной (ВРПС-1) и горячей водой (ВРПС-2). Пектиновые вещества (ПВ) извлекали смесью 0.5% растворов щавелевой кислоты и оксалита аммония, гемицеллюлозы (ГМЦ) - 5% раствором щелочи. Моносахаридные составы выделенных полисахаридов изучали методами БХ и ГЖХ после полного кислотного гидролиза. Содержание полисахаридов и их моносахаридный состав приведены в табл. 1.

ВРПС-1 и ПВ представляют собой аморфные порошки, хорошо растворимые в воде с образованием вязких растворов (относительная вязкость 1.64- 7.14 мг/дл). Выделенные пектиновые вещества относятся к высокоэтерифицированным полисахаридам со степенью этерификации 96.4-72.6.

ВРПС-2 выделенные из сырья *Pisum sativum*, представляли собой белый аморфный порошок, который растворялся в воде образуя растворы с высоким показателем относительной вязкости (η_{rel}) = 4.21. Доминирующими моносахаридами в гидролизатах ВРПС-1 и ВРПС-2 были арабиноза и галактоза в соотношении соответственно 1:1.7 и 1:1.7. При действии раствора Фелинга водные растворы ВРПС выпадали в осадок, что характерно для арабинозосодержащих полисахаридов.

Как видно из таблицы 1, основными моносахаридами являются галактоза, глюкоза, арабиноза и ксилоза. Выделенные полисахариды представляли собой белый порошок с желтоватым оттенком [2].

Таблица 1. Содержание и моносахаридный состав полисахаридов *Pisum sativum*

ПС	Выход, %	Составление моносахаридов остатков	η_{rel}
----	----------	------------------------------------	--------------

		Gal	Glc	Arb	Xyl	Rha	UAc, BX	(% H ₂ O)
ВРПС-1	3,4	4,9	3,6	19,0	1,8	1,4	+	1,84
ВРПС-2	1,5	8,3	27,8	11,0	3,4	2,5	+	4,21
ПВ	4,85	15,3	1,0	6,7	1,0	1,9	+	7,14
ГМЦ	3,15	13,3	10,6	1,1	25,0	-	+	

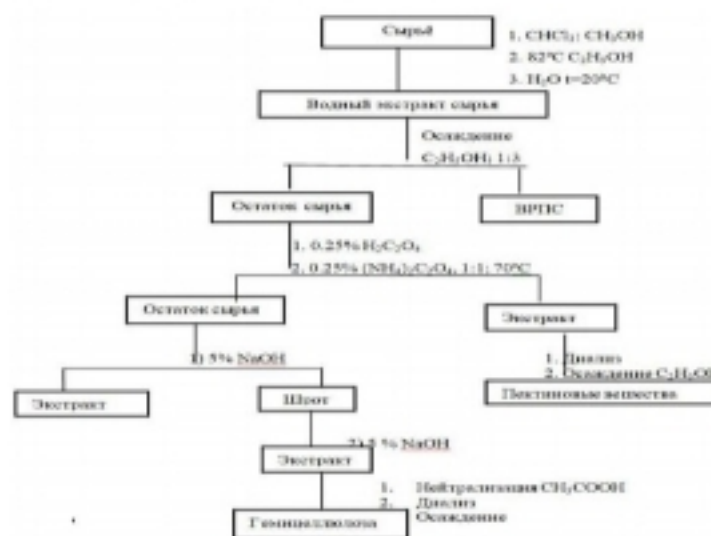
Примечание: ВРПС- подрастворимые полисахариды, ПВ- пектиновые вещества, ГЦ-гемидцеллозы, Gal- галактоза, Glc – глюкоза, Arb- арабиноза, Xyl- ксиллоза, Rha – рамноза, GalUA- галактуроновая кислота.

Физико-химические свойства пектиновых веществ изучали методом титрометрического анализа. Титрометрическим методом [3] установлена степень этерификации ПВ (табл. 2). На основании полученных данных полисахариды, выделенные из надземных частей растения.

Таблица 2. Титрометрические показатели полисахариды *Pisum sativum*

ПС	K ₁	K ₂	K ₃	Σ, %
ВРПС-1	0,90	23,94	24,84	96,4
ВРПС-2	0,72	20,70	20,42	97,6
ПВ	9,00	23,90	32,90	72,6

Схема 1. Выделение различных групп полисахаридов из *Pisum sativum*



Гемидцеллозы надземной частей *Pisum sativum* представляют собой порошки бежевого цвета, растворимые в воде и щелочи, реакция с водом отрицательная. В большинстве выделенных ГМЦ доминирующим моносахаридом является ксилоза, следовательно, в ГМЦ этого растения преобладают ксиланы [4].

Таким образом, изучение содержания полисахаридов и их моносахаридного состава в различных органах растений *Pisum sativum* показало отличие выделенных полисахаридов по количественному содержанию и качественному моносахаридному составу. В надземных органах и стручках выявлено наибольшее содержание ВРПС и ПВ. Выделенные полисахариды по моносахаридному составу являются гетерополисахаридами, ПВ относится к высокоэтерифицированным пектиновым веществам.

Экспериментальная часть

Растворы упаривали на ротаторном испарителе при температуре $40 \pm 5^\circ\text{C}$. Для БХ использовали бумагу *Filtrak FN* 1,3,7,11,12 в системах растворителей:

- 1) бутанол-1-пиридин-вода (6:4:3);
- 2) бутанол-1-фенол-уксусная кислота-вода (5:5:2:1);

Вещества обнаруживали опрыскиванием следующими реагентами:

- 1) концентрированная H_2SO_4 ;
- 2) 0,5%-ый спиртовый раствор мочевины- соляная кислота;
- 3) Кислый фталат анидина;
- 4) KIO_4 - KMnO_4 -бензидин.

ГЖХ анализ проводили на хроматографе *Shim-5* с пламенно-ионизационным детектором в следующих условиях:

А) колонка из нержавеющей стали (200 x 0,3 см), 5% Silicone XE-60 на хроматоне NAW-0,200-0,250 мм, 210°C , газ-носитель - азот, скорость газа - 60 мл/мин, для ацетатов альдонитрилов.

Б) 3%-ый полинеопентилгликоладидинат, на хроматоне NAW-DMC (0,125 x 0,160 мм), 210°C , газ носитель – азот, скорость газа - 60 мл/мин, для ацетатов полиолов.

С) 5%-ый неопентилгликольсукцинат на хроматоне, 50°C , газ носитель–гелий, скорость газа - 30 мл/мин, для метилацетатов.

Д) 5% -ый DS 550 на хроматоне NAW (0,16-0,20), программа 100°C - 200°C , 5мин.

Е) 5%-ый Carboxax на хроматоне NAW DMCS(0,16-0,20), 160°C .

ИК-спектры образцов ПВ снимали на ИК-Фурье спектрометре фирмы Perkin- Elmer, модель 2000, в пластинках, прессованных с KBr, число сканирований 100. Вязкость растворов ПВ измеряли на вискозиметре Оствальда с диаметром

капилляра 0,75 мм при температуре 22 °С, молекулярные массы пектиновых веществ рассчитывали на основании величины характеристической вязкости [6].

Полный гидролиз образцов полисахаридов проводили 2н H₂SO₄, 100°C. ВРПС в течение 8 ч, ПВ 36ч. Обработку гидролизатов проводили как [5].

Створки горох были собраны после созревания семян в октябре 2021 года в Джизакской области.

Инактивация сырья. 100 г измельченных створок *Pisum sativum* экстрагировали в течение 1,5 ч кипящей смесью хлороформ-метанол (1:1) при гидромодуле 1:2, сырьё отделяли фильтрованием и экстрагировали кипящим 82° этиловым спиртом в течение 1 ч дважды. Спиртовые экстракты объединяли, упаривали и анализировали БХ в системе 1, 2, идентифицировали глюкозу (проявитель 1) и фруктозой и сахарозой (проявитель 2).

Выделение водорастворимых полисахаридов. Остаток сырья дважды экстрагировали водой при гидромодуле 1:5 и 1:3 при комнатной температуре в течение 6-8 ч. Экстракты объединяли, сгущали и осаждали двукратным объемом спирта. Осадок отделяли, промывали спиртом, высушили. Выход ВРПС – 3,4 г.

Выделение пектиновых веществ. После экстракции водой остаток сырья дважды обрабатывали смесью равных объемов 0,5%- ных растворов щавелевой кислоты и оксалата аммония (1:10) при температуре 70 °С в течение 3 ч. Экстракты анализировали против проточной воды, упаривали и осаждали метанолом (1:3). Осадок отделяли, промывали метанолом, ацетоном. Сушили в вакууме над P₂O₅. Выход ПВ- 4,65 г.

Выделение гемцеллюлоз. Остаток сырья после выделения ПВ обрабатывали 5 % раствором КОН при комнатной температуре 4 часа, при гидромодуле 1:5. Экстракт отделяли фильтрованием, анализировали против проточной воды до нейтральной среды, упаривали и осаждали спиртом в соотношении 1:3. Выпавший осадок ГМЦ отделили центрифугированием, промывали и высушивали ацетоном. Выход ГМЦ – 3,15 г.

Фракционирование ВРПС-1 спиртом. 1 г ВРПС-1 растворяли 100 мл воды и добавляли при перемешивании 100 мл спирта. В осадке получили фракцию 1 с выходом 0,01 г. К надосадочному раствору добавили еще 100 мл спирта и получили фракцию 2 (ГАГ) с выходом 0,4 г, добавив к надосадочному раствору еще 100 мл спирта получили фракцию 3 с выходом 0,3 г. Далее к спиртовому раствору добавляли еще 100 мл спирта и выделили фракцию 4 с выходом 0,02 г. Фракцию 5 получали из маточного раствора с выходом 0,15 г.

Содержание уранового ангидрида ПВ определяли карбазольным методом [7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. 1991. С. 85–90.
2. Eshbekov A.E., Rakhmanberdiyeva R.K., Malikova M.Kh. Pectinic substances from *Phaseolus vulgaris* SHELLS // Chemistry of Natural Compounds, 2019, Vol. 55 p 239-241.
3. Пономарева Н.И., Арасимович В.В. Биохимические методы анализа плодов.- Кишинев: Штиинца, 1984. – С.8-12
4. Rakhmanberdiyeva R. K., Rakhimov D.A., Nigmatullaev A. Chem. Nat. Compd., 30, 547-550 1994.
5. Malikova M. Kh., Akhmedova Kh. Kh., Rakhmanberdiyeva R. K., Zhaiynbaeva K.S., Chem. Nat. Compd., 54 (1) 2018
6. Смирнова Н.И., Щербухин В.Д., Прикл. биохим. микробиол., 24, 653(1988).
7. Бузина Г.В., Иванова О.Ф., Сосновский П.В. Хлебопекарная и кондитерская промышленность. М: Высшая школа, - 1965. -№ 4. 15 с .

Bo'rieva D., Abdushukurov A., Nurmatov D., Yusufov M. Pikolin kislotaning to'rtlamchi arilammoniy tuzlari sintezi	423
Ganiyeva I., Negmatova M., Mansurov D., Toshov H., Hudoynazarov I. Studying the results of binding of menthol, limonene and geraniols with bacterial protein "2b18" by autodock tools program	426
Dalimova G. Tabiiy fiziologik faol birikmalar kimyosi ta'lim yo'nalishi talabalari uchun "Toksikologik kimyo" kursini o'qitishning o'ziga xos taraflari	430
Ziyadullaev A., Norqulova G., Jo'raqulov Sh. Obtaining superplasticizers based on pyrolysis coarse tar products	434
Yulchiyeva U., Abdulladjanova N., Rahimov R., Sarabekov A. Diospyros kaki (L) sharq xurmosi barglarining kimyoviy tarkibi	438
Комолова Ш., Салихова О., Янгйбаев А., Рахимова Л. Очистка биологически загрязненных вод и использования метода озонирования	442
Qulmatov K., Turayev X., Djalilov A. Sholi kraxmali asosidagi gidrogel sintezi va ularni askarbanka kislotasi bilan o'zaro bog'laganligi	445
Mamatova I. B-kariofillen ajratib olish va ularning kvant kimyoviy tahlili	448
Маулянов С., Сарабеков А., Бабаев Б., Охунделаев Б. Исследование процесса экстракции флавоноидов из цветков <i>helichrysum marasandicum</i> флоры Узбекистана	451
Maxamadiyeva Q., Abduraxmanova U. Indigofera tinctoria I tarkibidagi glikozidlar miqdorini aniqlash va ajratib olish	455
Masharipov A., Hasanov Sh., Abdullayeva Z. Kobalt (II) sulfat bilan sefotaksim asosida bir ligandli kompleks birikma sintez qilish va tuzilishini o'rganish	458
Mukumov A., Turayev X., Tojtiyev P., Karimov M. Fuollashtirilgan mikrokrementezyom yordamida portlandsementning fizik-kimyoviy xossalarni oshirish tadqiqoti	462
Mo'minov X., Egamov B., Mamarizoyeva F. Ishlab chiqarish korxonalarida raqamli va mexanik nazorat qurilmalaridan foydalanib, detallar holatini nazorat qilish	465
Pirimova M., Kadirova Sh., Kinshakova Y., Ziyayev A. Ni (II) va ammoniy vanadatning 5-(fenil)-1,3,4-oksadiazol-2(3h)-tion bilan aralash metalli kompleks birikmasi sintezi va tadqiqoti	468
Рахматуллаева Н., Гиясов А., Эсамбоев А. Экстракционно- фотометрическое определение сурьмы с 1-(2-пиридилазо)-2-нафтолом (пан)	472
Saliyeva M., Talipov R., Ziyadullayev O., Otamuxamedova G. 1-(tiofenil-2)-3-fenilpropin-2-ol-1 sintezi va uning farmakologik xususiyatlari	477
Салихова О., Абдуразакова Г., Янгйбаев А. Определения концентрации поверхностно-активных веществ анионного типа в жидкостях	481
Самандарона З., Эшбеков А., Рахманбердыева Р., Маликова М. Полисахариды надземной части <i>pisum sativum</i>	484
Sarabekov A., Matchanov A., Maulyanov S. <i>Helichrysum nuratavicum</i> o'simligi kimyoviy element tarkibi	487
Smanova Z., Bobojonov B., Madatov O., Raximov S. Immobilangan 1,8-dioksinaftalin-3,6-disulfokislotaning ikki natriyli tuzi bilan xrom (VI) ionlarni aniqlashni tezkor test usuli	491
Sodiqov S., Beknazarov H., Djalilov A., Turayev X. Diaminlar asosida yangi falosianin pigmentining sintezi va tadqiqoti	494
Toshov A., Razzoqova S., Kadirova Sh., Sadullayeva S., Yangibayev A. Cu (ii), Cd (II), Co (II) tuzlarining 2-aminobenzoksazol bilan koordinasion birikmalarining kavant-kimyoviy va Iq-spektrlari tahlili	498
Turayev K., Shavkatova D., Amanova N., Raxmatova G. Study of the physical and mechanical properties of concrete based on modified sulfur and melamine	503
Tursunqulov J., Qutlimurotova N., Rahimov S. Sirkoniy(IV) ionni 1-(2-gidroksi-1-naftoyazo)-2-naftol-4-sulfokislota eritmasi bilan ekstraksiyon spektrofotometrik aniqlash	506
Хамзаев Н., Тураев Х., Эшмуродов Х. Перспективы использования отходов флотации фабрики «Хандиза» в цементной промышленности	510
Xandamov D., Bekmirzayev A. Aminlangan bentonitlarda sirka kislotasining adsorbsiyalanish mexanizmlari	513
Xursandov B., Ko'charov A., Yusupov F. Sifatli va sifatsiz bitum asosida olingan oltingugurtli bitum bog'lovchisining fizik-mexanik xossalarni tadqiq qilish	516
Хазраткулова С., Зокирова Н. Полимеризация акриламида- <i>n</i> -метилен молочной, гликолевой кислоты и акриламида	519
Chalaboyeva Z., Razzoqova S., Kadirova Sh., Torambetov B. Co (II), Ni (II) va Cu (II) tuzlari bilan 3-amino-1,2,4-triazolning kompleks birikmalarini sintezi va tadqiqoti	523
Shukurov A., Sarimsoqov A. Dorivor ko'z plyonkalar tarkibida biologik faol modda nanozarrachalari shakllanishi va ularning polimer asosdan ajralib chiqish kinetikasi	529
Shukurov J. Dimetilefir olish jarayonini modellashtirish	533
Yunusov X., Ataxanov A., Ashurov N., Mirxolisov M., Rashidova S. Karboksimetilsellyuloza/polivinilspirt/kumush kompozitsiyasi asosida nanotolalar olish hamda ularning strukturasi va morfologiyasini tadqiq qilish	537
Fizika	
Arslanov A., Nusretov R., Xudoyqulov J., Yuldashev Sh. Zn _{1-x} Co _x O dagi kuchsiz ferromagnetizm	541
Бозорова Д., Гофуров Ш., Исмаилова О. Применение метода фурье Ик-спектроскопии и молекулярной динамики для исследования водородных связей в водных растворах этанола	545
Допранов К. Измерение ширины запрещенной зоны методом спектроскопии тонких пленок	549
Jurakulov A., Xudayberdiyev E. Uran sanoati ta'siri hududidagi tabiiy suvlarda radiy va radon izotoplarining miqdorini o'rganish	554