

ЯКІСНИЙ ТА КІЛЬКІСНИЙ ВУГЛЕВОДНИЙ СКЛАД ВЕГЕТАТИВНИХ ОРГАНІВ ГРАВІЛАТУ МІСЬКОГО (*GEUM URBANUM L.*)

С.А. Козира, М.А. Кулагіна, О.В. Радько,
А.Г. Малиновський

Національний фармацевтичний університет (Харків)

Вступ

Geum urbanum L. (гравілат міський) відноситься до родини Rosaceae підродини Rosoideae і зростає по всій території України на засмічених місцях, у світлих лісах, по чагарниках [7].

В народній медицині використовують траву *G. urbanum L.* при проносах, дизентерії, гарячці та як заспокійливий засіб. Фітозасоби з кореневища з корінням гравілату міського (ГМ) рекомендують при катарі шлунково-кишкового тракту (особливо при такому, який супроводиться температурою), при порушенні травлення, метеоризмі, простих та кривавих проносах, дизентерії, кишкових коліках, блюванні, при захворюванні печінки і жовчного міхура [5]. Зовнішньо настій коріння г. міського використовують для полоскання горла при ангіні, а у вигляді ванн - при захворюваннях суглобів та м'язів. Свіже подрібнене кореневище прикладають до мозолів [5].

Попередніми хімічними дослідженнями трави і кореневищ ГМ встановлена наявність у сировині поліфенольних сполук, амінокислот, жирних кислот та полісахаридів [3].

Вуглеводи - це одна з найпоширеніших груп органічних сполук, що входять до складу рослин. Значення вуглеводів для нормально-го функціонування всіх клітин рослин дуже важливе. Вони є головними продуктами фотосинтезу в хімічних зв'язках яких накопичується енергія сонця. Ця енергія переробляється рослинами при диханні та використовується в процесах життєдіяльності. Також при диханні з універсальної хімічної сполуки - глюкози утворюються різні метаболіти (вуглеводні скелети), які необхідні для синтезу різних органічних сполук живої клітини [6].

З вуглеводів побудовані оболонки клітин, що служать опорою як окремим клітинам, так і рослині в цілому [6].

Вуглеводи - це продукти запасу. Вони накопичуються у насінні, плодах, коренях, кореневищах та використовуються при проростанні насіння, розпусканні листя тощо [6].

Цукри беруть участь у створенні осмотичних властивостей рослинної клітини. Також вони знижують активність фітогормонів, що регулюють процеси життєдіяльності рослин.

Важлива роль вуглеводів - сигнальна. Наприклад, деякі білки глікопротеїни (лактани), до складу молекул яких входять моно- та олігосахари, виконують роль розпізнання патогену, який проникає у клітину [6].

Захисна функція вуглеводів проявляється при стресі. Розчинні цукри зв'язують воду, затримуючи її у клітині, утворюють комплекси з білками та нуклеїновими кислотами, стабілізуючи їх молекули у несприятливих умовах [8].

Одним з найважливіших класів харчових волокон полісахаридної природи є пектини. Вони регулюють водозберігаючу здатність, тургесцентність рослинних тканин та впливають на газообмін, стійкість при зберіганні. Пектинові речовини - це одна з груп променезахисних сполук [9].

Велику позитивну роль пектини відіграють при систематичному застосуванні в профілактиці деяких хвороб та як фактор, що підвищує швидкість згортання крові [1].

На відміну від інших харчових волокон, пектини майже повністю розпадаються в товстому кишечнику, завдяки цьому вони дуже добре засвоюються. Якщо в шлунку присутність пектину уповільнює проходження їжі, то в тонкому кишечнику - навпаки, прискорює, стимулюючи перистальтику. Збільшуючи висоту ворсинок та глибину крипт, пектин підвищує активність ензимів: мальтази, лактази, лужної фосфатази, інвертази, тимідинкінази [1].

На всмоктування глюкози пектин суттєво не впливає, але через затримку харчового клубка в шлунку глікемічна крива згладжується, період підйому цукру у крові розтягується, а пік знижується. Великий вплив пектинів на ліпідний обмін.

Вони знижують рівень холестерину та триацилгліцеридів в печінці та крові, збільшують екскрецію жовчних кислот. В механізмі даного ефекту головну роль відіграє зв'язування холестерину та ліпідів у кишечнику, а також стимуляція жовчних кислот. Вочевидь, рослинні пектини дають великий внесок у зниження ризику серцево-судинних та онкологічних захворювань у складі дієт з великим вмістом рослинних продуктів та овочів [11].

Але, в той же час, надлишок пектинів в їжі трохи знижує засвоєння білків та вітамінів. Це пов'язано з явищами ентеросорбції. Сорбція важких металів та біомінералів також знижується внаслідок зв'язування у кишечнику. Саме тому пектини є досить добрими антидотами по відношенню до важких металів і інших токсичних речовин, сприяючи виведенню з організму радіоактивних кобальту та стронцію. Здатність зв'язувати у кишечнику та виводити токсичні речовини, мутагени та канцерогени характеризують пектини як антиканцерогени [10].

Встановлено, що пектини є стабілізаторами аскорбінової кислоти [1].

Полісахаридні препарати такі як "Плантаглюцид", "Мукалтин", "Глюкорибін" містять у своєму складі відновлюючі та кислі моносахариди, завдяки яким їх застосовують як ефективні засоби при гіпоацидних гастритах, виразкових хворобах шлунка та 12-палої кишки зі зниженою та нормальною кислотністю, а також при кашлі у супроводженні густої мокроти.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами: робота виконувалась відповідно до планів науково-дослідних робіт Національного фармацевтичного університету з проблеми "Фармакогностичне вивчення біологічно-активних речовин, створення лікарських засобів рослинного походження" (№ державної реєстрації 0103U000476).

Метою цієї роботи було одержання полісахаридів з трави та кореневищ з коренями гравілату міського і вивчення їх якісного і кількісного складу.

Матеріали та методи дослідження

За об'єкт дослідження були обрані трава (*Herba Gei urbanii*) і кореневища з коренями (*Rhizomata cum radicibus*

Gei urbanii) які були заготовлені у 2008-2009 рр. у м. Харкові та Харківській області.

Для виділення, очистки та аналізу полісахаридів використовували відомі методики [4], а саме: для очищення від ліпофільних речовин сировину обробляли хлористим метиленом та фракціонували. Спирторозчинні цукри (СЦ) екстрагували 82% спиртом етиловим; водорозчинні полісахариди (ВРПС) - водою; пектинові речовини (ПР) - сумішшю 0,5% розчинів кислоти оксалатної та амонію оксалату; геміцелюлозу (ГМЦ) - 7% розчином калію гідроксиду.

Спирторозчинні цукри очищали від неводних компонентів 10% розчином плюмбуму ацетату та натрій сульфату. Після фільтрації і згущення залишку цукри осаджували з метанольного розчину ацетоном (1:3), осад промивали безводним ацетоном, потім сушили ефіром над фосфору оксидом (V) у вакуум-ексикаторі.

Після висаджування метанолом речовини ВРПС, ПР і ГЦ гідролізували 10 % розчином кислоти сірчаної у стандартних умовах та вивчали їх моносахаридний склад методами паперової хроматографії в системах розчинників: н-бутанол-піридин-вода (6:4:3) для нейтральних моносахаридів; етиловий ефір кислоти оцтової-кислота оцтова-кислота мурашина-вода (18:3:1:4) для кислих моносахаридів і в тонкому шарі сорбенту на пластинках "Silufol" в системі розчинників спирт пропіловий - піридин - вода (5:3:2); в ролі проявника цукрів використовували розчин анілінфталату.

Кількісний вміст полісахаридів у речовинах визначали гравіметричним методом [4] після процесу фракціонування 95% спиртом. Кількість відновлюючих та кислих цукрів знаходили за допомогою спектрофотометричних методів з використанням пікринової кислоти і карбазолу [4]. Вміст золи і вологи визначали за ДФУ [2].

Результати визначення вуглеводів різних фракцій *G. urbanum* L. представлені в табл. 1.

Отримані результати та їх обговорення

Мономірний склад вивчаємих фракцій схожий, так як їх вуглеводний ланцюг складається з таких моносахаридів: D -

Таблиця 1
Полісахаридний та моносахаридний склад вегетативних органів *Geum urbanum* L.

Фракція полісахаридів	Вміст ПС в кожній фракції, %	Вміст в траві та кореневищах з коренями по відношенню до сумарного комплексу полісахаридів, %			Моносахаридний склад
		кислих цукрів	відновлюючих цукрів	золи	
СЦ (тр.)	-	-	-	-	<u>Glc</u>
СЦ (крш.)	-	-	-	-	<u>Glc, Ara</u>
ВРПС (тр.)	51,75	8,92	18,22	37,18	<u>Glc, Gal, Rha, Xyl, Ara, GalUA</u>
ВРПС (крш.)	65,71	11,92	22,16	19,24	<u>Glc, Gal, Ara, Rha, Xyl, GalUA</u>
ПР (тр.)	45,56	10,16	26,52	17,33	<u>Ara, Gal, GalUA</u>
ПР (крш.)	54,61	12,28	25,64	6,18	<u>Gal, Ara, Xyl, GalUA</u>
ГМЦ (тр.)	15,35	2,49	38,44	13,86	<u>Gal, Glc, Xyl</u>
ГМЦ (крш.)	28,40	1,56	15,37	11,26	<u>Glc, Gal, Rha, Xyl, Ara</u>

Примітки: підкреслений найбільший вміст речовин; СЦ - спирторозчинні цукри; ВРПС - водорозчинні полісахариди; ПР - пектинові речовини; ГМЦ - гемцелюлози; тр. - трава; крш. - кореневище з коренями.

глюкози, D - галактози, L - арабінози, D - ксилози, L - рамнози і D - галактуронової кислоти. Але отримані комплекси відрізняються різним співвідношенням моносахаридів, що на хроматографах виражено інтенсивністю забарвлення плям.

Як свідчать дані табл. 1. СЦ трави і кореневища з коренями представлені глюканами і глюкоарабанами відповідно. ВРПС надземної і підземної частини містять, в основному, наступні моносахариди: глюкозу, рамнозу, галактозу, арабінозу, залишки ксилози та галактуронову кислоту.

Отримана фракція ВРПС трави ГМ представлена глюкозою, рамнозою та залишками ксилози, галактози і арабінози, що дозволяє віднести її до глюкорамнобанів. За результатами досліджень видно, що ВРПС кореневища відрізняється від ВРПС трави більш різноманітним моносахаридним складом. Фракція ПР трави представлена, в основному, галактозою і арабінозою і відноситься до галактоарабанів, тоді як фракція ПР кореневища за виявленою ксилозою відноситься до ксиланів. В ГМЦ фракціях трави і кореневища з коренями відсутня D - галактуронова кислота. Порівнюючи кількісний вміст кислих та відновлюючих полісахаридів у вегетативних органах *G. urbanum* L., можна відзначити, що у фракціях ВРПС і ПР кислих цукрів в 2 рази менше, ніж відновлюючих.

Висновки

1. Із трави і кореневища гравілату міського (*Geum urbanum* L.) одержані полісахаридні комплекси (СЦ, ВРПС, ПР, ГМЦ) встановлений їх моносахаридний склад і визначений кількісний вміст цукрів і золи, суми полісахаридів, кислих та відновлених цукрів.

2. Отримані дані свідчать про те, що гравілат міський (*G. urbanum* L.) може бути використаний як перспективна лікарська рослина з протизапальною, в'яжучою та ранозагоювальною дією.

Література

1. Барабой В. А. *Биоантиоксиданты* / В. А. Барабой - Київ : Книга плюс, 2006. - 462 с.

2. *Державна фармакопея України* / Державне підприємство "Науково-експертний фармакопейний центр" - 1-е

видання. - X. : РІГЕР, 2001. - 556 с. 3. Козира С. А. Вивчення хімічного складу надземної та підземної частин *Geum urbanum* L. / С. А. Козира, М. А. Кулагіна, А. Г. Сербін // Фармацевтичний часопис. - 2008. - № 3 (7). - С. 95-97.

4. Козира С. А. Отримання полісахаридних комплексів із *Geum urbanum* та вивчення їх антимікробної активності / С. А. Козира, А. Г. Сербін, О. В. Радько // Актуальні питання створення нових лікарських засобів : матеріали всеукр. наук.-практ. конф. студ. та молодих вчених, м. Харків, 23-24 квіт. 2009 р. - Харків, 2009. - С. 50.

5. Козира С. А. Хімічний склад та використання в медицині рослин роду *Geum* L. / С. А. Козира, М. А. Кулагіна, А. Г. Сербін // Запорожский медицинский журнал. - 2008. - № 2. - С. 80-82.

6. Красильникова Л. А. Биохимия растений / Л. А. Красильникова, О. А. Авксентьева, В. В. Жмурко [и др.], под ред. Л. А. Красильниковой - Ростов н/Д : Феникс; Харьков : Торсинг, 2004. - 224 с.

7. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин [и др.]. - [2-е изд-е стереот.]. - Киев : Фитосоцицентр, 1999. - 548 с.

8. Anti-inflammatory and immunologically active polysaccharides of *Periandra mediterranea* / M. Pereira Bettina, P. da Silva Bemadete, A. Pereira Nuno [e. a.] // *Phytochemistry*. - 2000. - Vol. 54, №4. - P. 409-413.

9. Evaluation of immunomodulatory activity of some plant polysaccharides / V. Barbakadze, E. Kemertelidze, A. J. Usou [e. a.] // *Изв. АН Грузии. Сер. биол.* - 1999. - Т. 25, № 4-6. - С. 207-216.

10. Navarro A. Anti-inflammatory and immunomodulating properties of a sterol fraction from *Sideritis foetens* Clem. / A. Navarro, B. De las Heras, A. Villar // *Biol. and Pharm. Bull.* - 2001. - Vol. 24, № 5. - P. 470-473.

11. Studies on the polysaccharides having immunological activities from the root of *Glycyrrhiza uralensis* and the stolon of *G. glabra* var. *glandulifera* / T. Masashi, Sh. Noriko, G.

Ryoko, T. Katsutoshi, [e. a.] // *J. Pharmakobio-Dyn.* - 1992. - Vol. 15, №1. - P. 5-7.

Резюме

Козира С.А., Кулагіна М.А., Радько О.В., Малиновський Ю.Ю. Якісний та кількісний вуглеводний склад вегетативних органів гравілату міського (*Geum urbanum* L.).

Із трави і кореневищ з коренями гравілату міського (*Geum urbanum* L.) отримані полісахаридні комплекси: СЦ - спирторозчинні цукри, ВРПС - водорозчинні полісахариди, ПР - пектинові речовини, ГМЦ - геміцелюлози. В них встановлено кількісний вміст золи, суми полісахаридів, кислих та нейтральних цукрів, а також мономерний склад.

Ключові слова: трава, кореневище з коренями гравілату міського, полісахариди.

Резюме

Козыра С.А., Кулагина М.А., Радько Е.В., Малиновский Ю.Ю. Качественный и количественный состав вегетативных органов гравилата городского (*Geum urbanum* L.).

Из травы и корневых частей с корнями гравилата городского (*Geum urbanum* L.) получены полисахаридные комплексы: СС - спирторастворимые сахара, ВРПС - водорастворимые полисахариды, ПВ - пектиновые вещества, ГМЦ - гемичеселлюлозы. У них установлено количественное содержание зола, суммы полисахаридов, кислых и нейтральных сахаров, а также мономерный состав.

Ключевые слова: трава, корневые части с корнями гравилата городского, полисахариды.

Summary

Kozyra S.A., Kulagina M.A., Radko E.V., Malinovsky Y.Y. Qualitative and quantitative compound of vegetative organs of *Geum urbanum* L.

The following polysaccharide complexes are obtained from a grass and a rhizome with roots of *Geum urbanum* L.: AS - alcohol-soluble sugars, WSPS - water-soluble polysaccharides, P - pectines, HC - hemicelluloses. It is determined therein the quantitative contents of ash, of a polysaccharide sum and of acid and neutral sugars. Further it is established the monomeric compound.

Key words: grass, rhizome with roots, *Geum urbanum* L., polysaccharide.

Рецензент: д.мед.н., проф. Т.П.Гарник