

УДК 577.114.4:582.736

М. А. Дученко

Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЛІСАХАРИДІВ ЛИСТЯ ГЛЕДИЧІЇ КОЛЮЧОЇ

Представлені результати вивчення полісахаридів листя гледичії колючої. Гравіметрично визначено кількісний вміст водорозчинних полісахаридів, пектинових речовин, геміцелюлоз А і Б. Методом паперової хроматографії встановлено моносахаридний склад полісахаридів. У виділених фракціях полісахаридів встановлений кількісний вміст відновлюючих та кислих моносахаридів.

Ключові слова: гледичія колюча; полісахариди; пектинові речовини; геміцелюлоза; відновлюючі та кислі моносахариди

ВСТУП

За останні роки суттєво збільшилась кількість досліджень, пов'язаних з вивченням структури полісахаридів і дослідженням їх фармакологічної дії. Якщо раніше полісахариди використовували в якості допоміжних речовин у виробництві різних лікарських форм, то в останні роки їх розглядають більшою мірою як біологічно активні речовини з широким спектром фармакологічної дії, що не обмежується пом'якшувальними і обволікаючими властивостями. Зокрема, встановлено, що деякі водорозчинні полісахариди виявляють антиексудативну, протизапальну, антипроліферативну активність [5]. Рослинні полісахариди розглядаються як перспективний комплекс біологічно активних речовин для корекції різноманітних порушень імунної системи та для комплексної терапії злоякісних новоутворень [2, 9].

Усі полісахариди є адсорбентами, найактивніші з них – пектини. Протидіабетична дія прямо корелює із застосуванням рослин при панкреатитах – тут найкраще проявляє себе інулін. Щодо адаптогенної активності, то її вивчали на слизах та інуліні, однак вона виявляється і у пектинів. Для полісахаридів характерні два маловивчених ефекти – позитивний вплив на перебіг патологічних процесів у нирках, другий – антифунгальний, особливо виявляється у комплексі з іншими біологічно активними сполуками [7].

Дані стосовно вуглеводного складу листя гледичії колючої відсутні, тому стаття є продовженням досліджень біологічно активних речовин листя гледичії колючої (*Gleditsia triacanthos* L.) родини бобових (*Fabaceae*). Це дерево походить з Північної Америки, яке завезли до нас у минулому столітті. В Україні

гледичію широко культивують як декоративну рослину [1, 8].

Метою нашої роботи стало виділення та дослідження полісахаридів листя гледичії колючої.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Об'єктом дослідження було листя гледичії колючої, заготовлене у Ботанічному саду ХНУ ім. В. Н. Каразіна влітку 2010 року. Виділення полісахаридних фракцій з сировини проводили згідно з методикою Н. К. Кочеткова [6]. Для визначення вмісту полісахаридних комплексів застосовували гравіметричний метод [3].

Для отримання водорозчинного полісахаридного комплексу (ВРПС) повітряно-суху сировину подрібнювали до розміру часток 1 мм, очищували від ліпофільних домішок вичерпною екстракцією хлороформом у апараті Сокслета. Точну наважку знежиреної сировини тричі екстрагували гарячою водою на киплячій водяній бані зі зворотним холодильником при співвідношенні сировини і екстрагента 1:20, 1:10, 1:10 протягом 1, 0,5, 0,5 год відповідно, періодично помішуючи. Екстракти об'єднували, фільтрували крізь паперовий фільтр на лійці Бюхнера під вакуумом, упарювали до 1/5 первинного об'єму. ПС осаджували п'ятикратним (по відношенню до витяжки) об'ємом 96 % спирту етилового. Осад відфільтровували під вакуумом, багаторазово промивали 96 % спиртом етиловим, зневоднювали ацетоном, висушували на повітрі і зважували.

Шрот після отримання ВРПС використовували для отримання пектинових речовин (ПР). Для цього шрот тричі екстрагували сумішшю 0,5 % розчинів кислоти щавлевої та оксалату амонію (1:1) при співвідношенні сировини і екстрагента 1:20 протягом 2 годин. Об'єднані відфільтровані екстракти упарювали

© Дученко М. А., 2014

до 1/5 первинного об'єму і осаджували п'ятикратним об'ємом 96 % спирту етилового. Отриманий осад відфільтровували, промивали 96 % спиртом етиловим, висушували на повітрі і зважували.

Шрот, який залишився після отримання ПР, екстрагували 10 % розчином натрію гідроксиду у співвідношенні сировини і екстрагента 1:5 протягом 12 годин при кімнатній температурі. При додаванні кислоти оцтової крижаної утворювався осад геміцелюлози А (ГЦ А), який відфільтровували, висушували та зважували. До фільтрату додавали двократний об'єм 96 % спирту етилового – утворювався осад геміцелюлози Б (ГЦ Б), який промивали етиловим спиртом, висушували та зважували.

Встановлення моносахаридного складу ВРПС, ПР, ГЦ А та ГЦ Б проводили після гідролізу 10 % сульфатною кислотою у співвідношенні 1:50 протягом 2 годин [6]. Гідролізати нейтралізували карбонатом барію за універсальним індикатором до нейтральної реакції. Розчин фільтрували, промиваючи осад водою до об'єму фільтрату 20 мл. До фільтрату додавали п'ятикратний об'єм 96 % спирту етилового і залишали на 24 год. Осад, що утворився, відфільтровували, а фільтрат упарювали до сухого залишку. Сухий залишок (нейтральні моносахариди) розчиняли в етиловому спирті і хроматографували низхідним методом на папері Filtrak FN № 4 у системі розчинників н-бутанол – піридин – вода (6:4:3) паралельно з вірогідними зразками моносахаридів. Осад барієвих солей уронових кислот розчиняли у воді, нейтралізували катіонітом КУ-2 (H⁺), фільтрат випарювали. Осад (кислі моносахариди) розчиняли у спирті і хроматографували в системі розчинників оцтово-етиловий ефір – оцтова кислота – мурашина кислота – вода (18:3:1:4) у порівнянні з вірогідними зразками уронових кислот. Висушені на повітрі хроматограми обробляли кислим фталатом аніліну і нагрівали у сушильній шафі при температурі 100-105 °С: альдогексози проявлялись у вигляді коричневих плям, альдопентози – червоно-бурих.

Кількісний вміст суми відновлюючих цукрів у перерахунку на глюкозу визначали за реакцією з пікриновою кислотою, а вміст кислих цукрів у перерахунку на глюкуронову кислоту за реакцією з карбазолом – спектрофотометричним методом [4].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Одержаний водорозчинний полісахаридний комплекс є аморфним порошком брунатного кольору, він розчинний у воді з утворенням опалесцюючих розчинів (рН 1 % водних розчинів знаходиться у межах 5,0-6,0), нерозчинний в органічних розчинниках. Одержаний ВРПС дає позитивні реакції з розчином нінгідрину (вільні амінокислоти), біуретовим реактивом (білок), розчином залізоамонієвих галунів (дубильні речовини). Пектинові речовини, виділені з сировини, представляють собою аморфний порошок світ-

Таблиця

ВМІСТ ВІДНОВЛЮВАНИХ І КИСЛИХ ЦУКРІВ У ПОЛІСАХАРИДНОМУ КОМПЛЕКСІ З ЛИСТЯ GLEDITSIA TRIACANTHOS L.

Назва фракції		Вміст цукрів у фракціях, %
ВРПС	Відновлюючі	55,25
	Кислі	20,83
ПР	Відновлюючі	27,97
	Кислі	10,02

ло-сірого кольору, добре розчинний у воді з утворенням в'язких розчинів (рН 1 % водних розчинів знаходиться у межах 4,0-5,0). Геміцелюлози А і Б являють собою аморфні порошки жовтувато-брунатного кольору.

Методом паперової хроматографії у порівнянні з достовірними зразками цукрів у гідролізатах досліджуваного полісахаридного комплексу ідентифікували глюкозу, арабінозу, рамнозу, галактозу, глюкуронову та галактуронову кислоти. За величиною та інтенсивністю забарвлення плям на хроматографах встановлено, що основними мономерними ланками ВРПС гледичії колючої є переважно глюкоза, арабіноза, рамноза, галактоза; у складі ПР – глюкуронова та галактуронова кислоти.

Гравіметричним методом визначено кількісний вміст отриманих фракцій, який склав: водорозчинні полісахариди – 4,11 ± 0,02 %, пектинові речовини – 8,22 ± 0,02 %, геміцелюлоза А – 3,70 ± 0,04 % та геміцелюлоза Б – 7,95 ± 0,05 %.

Загальновідомо, що кислі цукри виявляють онкостатичну та противірусну дію. Зважаючи на це, нами було визначено вміст відновлюючих і кислих цукрів в одержаних полісахаридних комплексах. Результати визначення наведені у таблиці, з якої видно, що у виділених фракціях полісахаридів відмічається достатньо високий вміст кислих цукрів, особливо у листі – 20,83 %, що дає підставу прогнозувати високу фармакологічну активність листя гледичії колючої.

ВИСНОВКИ

1. Вперше з листя гледичії колючої виділені і досліджені фракції полісахаридів – водорозчинні полісахариди, пектинові речовини, геміцелюлози А і Б.
2. Встановлено кількісний вміст водорозчинних полісахаридів, пектинових речовин, геміцелюлози А і Б у досліджуваній сировині гравіметричним методом, який склав 4,11 ± 0,02 %, 8,22 ± 0,02 %, 3,70 ± 0,04 %, 7,95 ± 0,05 % відповідно.
3. Методом паперової хроматографії встановлено мономерний вуглеводний склад виділених фракцій. До складу полісахаридів входять: глюкоза, арабіноза, рамноза, галактоза, глюкуронова та галактуронова кислоти.
4. У виділених фракціях полісахаридів встановлено кількісний вміст відновлюючих цукрів у пе-

перахунку на глюкозу та кислих цукрів у перерахунку на глюкуронову кислоту. У листі відмічається достатньо високий вміст кислих цукрів – 20,83 %.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Грисюк Н. М. Бобовые растения в защитном лесоразведении / Н. М. Грисюк, О. Н. Царенко. – К.: Урожай, 1991. – 168 с.
2. Гурьев А. М. Исследование острой токсичности комплекса ВРПС корневищ аира болотного / [А. М. Гурьев, М. В. Белоусов, М. С. Юсубов и др.] // Бюл. сиб. медицины. – 2010. – Приложение № 1. – С. 36-40.
3. Державна фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. – Х.: РИПЕГ, 2001. – Доп. 2. – 2008. – 620 с.
4. Минина С. А. Химия и технология фитопрепаратов / С. А. Минина, И. Е. Каухова. – М.: Геотар – Мед, 2004. – 516 с.
5. Рибак Л. М. Дослідження кількісного вмісту полісахаридних фракцій трави різних видів роду *Geranium L.* / Л. М. Рибак, О. Ю. Коновалова, Т. В. Ковальчук // Актуальні питання фармац. і мед. науки та практики. – 2011. – Вип. XXIV, № 2. – С. 110-112.
6. Степаненко Б. Н. Химия и биохимия углеводов: [полисахариды] / Б. Н. Степаненко. – М., 1978. – 256 с.
7. Фармакогнозія в медицині: [навч. посіб.] / А. Я. Кобзар. – К.: Медицина, 2007. – 544 с.
8. Baertels A. Gleditsia: natural distribution, characteristics / A. Baertels // Gartenpraxis. – 1995. – Vol. 21 (6). – P. 22-25.
9. Furusawa E. / [E. Furusawa, A. Hirasumi, S. Story et al.] // Phytother. Res. – 2003. – Vol. 17, № 10. – P. 1158-1164.

УДК 577.114.4:582.736

М. А. Дученко

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИСАХАРИДОВ ЛИСТЬЕВ ГЛЕДИЦИИ КОЛЮЧЕЙ

Представлены результаты исследования полисахаридов листьев гледичии колючей. Гравиметрически определено количественное содержание водорастворимых полисахаридов, пектиновых веществ, гемицеллюлоз А и В. Методом бумажной хроматографии исследован мономерный состав полисахаридов. В выделенных фракциях полисахаридов определено количественное содержание восстанавливающих и кислых моносахаридов.

Ключевые слова: гледичия колючая; полисахариды; пектиновые вещества; гемицеллюлоза; восстанавливающие моносахариды

UDC 577.114.4:582.736

M. A. Duchenko

RESEARCH OF POLYSACCHARIDES COMPOUNDS OF GLEDITSIA TRIACANTHOS LEAVES

The results of polysaccharides research of Gleditsia leaves have been suggested. The quantitative content of water-soluble polysaccharides, pectines, hemicelluloses A and B by the method of gravimetry has been determined. The monomeric composition of polysaccharides by method of paper chromatography has been studied. The quantitative content of regeneration and sour monosaccharides has been found.

Key words: Gleditsia triacanthos; polysaccharides; pectines; hemicellulose; regeneration monosaccharides

Адреса для листування:

21029, м. Вінниця, вул. Литвиненко, 44, кв. 51.
Тел. (097) 953-70-87. E-mail: duchenko1983@mail.ru.
Дученко М. А.

Надійшла до редакції 09.04.2014 р.