

ДОСЛІДЖЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ ПОЛІСАХАРИДІВ У ПУП'ЯНКАХ СОФОРИ ЯПОНСЬКОЇ

Ключові слова: софора японська, фракції полісахаридів, водорозчинні полісахариди, пектинові речовини, геміцелюлози

Софора японська (*Sophora japonica* L.) – перспективна лікарська рослина, яка належить до родини бобових – *Fabaceae* (*Leguminosae*). Дані наукової літератури свідчать про підвищення інтересу до цієї рослини як до профілактичного та лікувального засобу. Софору японську використовують при ламкості та підвищеній проникності кровоносних судин, для прискорення процесу зсідання крові, відновлення еластичності судин при ураженні їх радіоактивними речовинами, а також як протизапальний, анальгезуючий, гіпоазотемічний та діуретичний засіб. Лікувальні властивості цієї рослини пов'язані з біологічно активними речовинами, насамперед, з фенольними сполуками та полісахаридами [4, 7, 9].

На сьогодні найбільш вивченим є хімічний склад плодів софори, проте якісний та кількісний склад інших органів рослини вивчені недостатньо. Тому вивчення складу інших органів рослини, зокрема пуп'янків софори японської, є актуальним. Експериментальні дані довели, що лікарські засоби з пуп'янків софори японської покращують мозковий кровообіг, знижують артеріальний тиск, можуть бути використані для профілактики та лікування цукрового діабету та інших захворювань обміну речовин, мають протипухлинний та антитромбоцитний ефект [3, 10, 11]. Суттєву роль у забезпеченні фармакологічної дії пуп'янків софори відіграють полісахариди. Відомо, що водорозчинні полісахариди проявляють муколітичну, антиексудативну, антипроліферативну, протизапальну, імуномодулювальну та протиалергічну дію [5].

Окрім того, важливим харчовим компонентом, який повинен входити в раціон кожної людини є харчові волокна (целюлоза, геміцелюлоза, пектини, лігнін), які сприяють збільшенню розчинності та глибокому проникненню діючих речовин в організм людини, формуванню корисної мікрофлори, послабленню гнилісних та бродильних процесів в кишечнику. Зокрема у пектинів виявлений широкий спектр фармакологічної активності: гастропротекторна, гепатопротекторна, антиульцеровенна, антиканцерогенна. Целюлозу, геміцелюлозу та лігнін довгий час вважали баластними речовинами, проте нині значно активізували дослідження біологічної активності цих речовин. Встановлено, що геміцелюлоза, поряд з пектином, сприяє виведенню токсинів, солей важких металів, радіонуклідів та надлишку холестерину з організму [2].

Метою даної роботи було вивчення вмісту та фракційного розподілу полісахаридів у пуп'янках софори японської на різних етапах їхнього розвитку.

Матеріали та методи дослідження

Об'єктом наших досліджень були пуп'янки софори японської, зібрані на різних етапах їхнього розвитку (зелені пуп'янки, сформовані пуп'янки, початок розкриття пуп'янків) на території Криму (Бахчисарайський район) у липні 2009 р.

Кількісне визначення полісахаридів здійснювали гравіметричним та спектрофотометричним методами [8].

Спектрофотометричний метод потребує попереднього гідролізу та подальшого визначення оптичної густини продуктів реакції взаємодії вуглеводів з антроном у присутності концентрованої сірчаної кислоти. Вимірювали оптичну густину на спектрофотометрі Perkin Elmer Lambda 14 (США) в кюветі з шаром завтовшки 10 мм за 625 нм. Паралельно вимірювали оптичну густину розчину робочого стандартного зразка глюкози.

Фракціонування полісахаридів здійснювали зі шроту гравіметричним методом за загальновідомою методикою. Послідовно виділяли фракції: водорозчинних полісахаридів, пектинових речовин та геміцелюлози [1, 6].

А. Виділення водорозчинних полісахаридів (ВРПС): 100 г повітряно-сухого шроту екстрагували 2 л гарячої води за температури 95 °С протягом 1 год за постійного перемішування. Повторне вилучення полісахаридів здійснювали за співвідношення сировина-екстрагент 1:10. Отримані витяжки відділяли від сировини, об'єднували, випарювали до 1/5 від початкового об'єму. Полісахариди осаджували трикратним об'ємом (по відношенню до витяжки) 96%-го етанолу за кімнатної температури. Отриманий осад промивали 96%-м етанолом, ацетоном, потім висушували та зважували.

Б. Виділення пектинових речовин (ПР): зі шроту, що залишився після вилучення ВРПС, виділяли ПР сумішшю 0,5%-х розчинів щавлевої кислоти та амонію оксалату (1:1) у співвідношенні сировина-екстрагент 1:20 за температури 80–85 °С протягом 2 год. З об'єднаних концентрованих екстрактів ПР осаджували п'ятикратним об'ємом 96%-го етанолу. Отримані осади відфільтровували, промивали етанолом, висушували та зважували.

В. Виділення геміцелюлози (ГЦ): екстракцію проводили двічі 7%-м водним розчином натрію гідроксиду у співвідношенні сировина-екстрагент 1:5 за кімнатної температури протягом 12 год. До фільтрату додавали двократний об'єм 96%-го етанолу. Отриманий осад промивали 96%-м етанолом, висушували та зважували.

Результати дослідження та обговорення

Згідно з результатами проведених досліджень (таблиця) по визначенню вмісту полісахаридів у пуп'янках софори японської на різних етапах їхнього розвитку гравіметричним та спектрофотометричним методами, найбільший вміст полісахаридів виявлено на початку розкриття пуп'янків – 6,01±0,26% та 14,84±0,06% відповідно.

Т а б л и ц я

Кількісний вміст полісахаридів у пуп'янках софори японської на різних етапах їхнього розвитку

| Етапи розвитку | Кількісний вміст, % | |
|-----------------------------|----------------------|----------------------------|
| | гравіметричний метод | спектрофотометричний метод |
| Зелені пуп'янки | 4,54±0,45 | 11,80±0,05 |
| Сформовані пуп'янки | 4,74±0,28 | 11,84±0,09 |
| Початок розкриття пуп'янків | 6,01±0,26 | 14,84±0,06 |

Кількість полісахаридів у зелених та сформованих пуп'янках відрізняється несуттєво. Така сама тенденція по накопиченню полісахаридів спостерігається і в разі вивчення їхнього фракційного розподілу (рисунок).

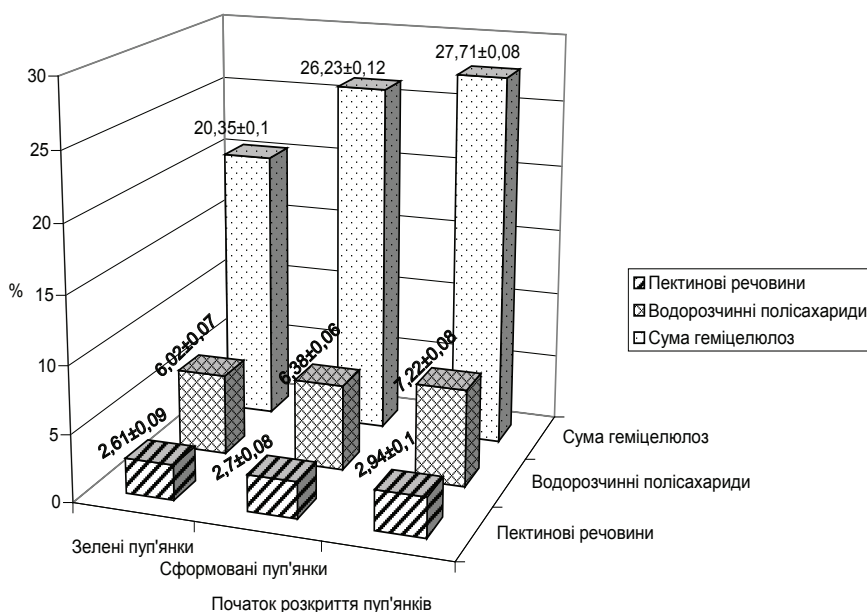


Рис. Вміст полісахаридів за фракціями у пуп'янках софори японської

Так, найбільший вміст водорозчинних полісахаридів, пектинових речовин та геміцелюлози характерний для фази початку розкриття пуп'янків – $7,22\pm 0,08\%$, $2,94\pm 0,10\%$ та $27,71\pm 0,08\%$ відповідно; найменший – для зелених пуп'янків – $6,02\pm 0,07\%$, $2,61\pm 0,09\%$ та $20,35\pm 0,10\%$ відповідно. Необхідно зазначити, що за вмістом полісахаридних фракцій на всіх етапах розвитку пуп'янків переважає фракція геміцелюлози.

Таким чином, аналізуючи отримані дані щодо вмісту та фракційного розподілу полісахаридів, слід відмітити, що максимальне їх накопичення спостерігається у фазі початку розкриття пуп'янків. Проте, дещо збільшені показники, отримані за спектрофотометричного методу, можуть бути пов'язані з наявністю мономерних форм вуглеводів в досліджуваних зразках, що необхідно враховувати при подальших дослідженнях.

Висновки

1. Вперше в пуп'янках софори японської на різних етапах їхнього розвитку визначено загальний вміст полісахаридів (гравіметричний метод) та вміст полісахаридів у перерахунку на глюкозу (спектрофотометричний метод).

2. Вперше з пуп'янків софори японської на різних етапах їхнього розвитку одержано фракції розчинних полісахаридів: водорозчинних полісахаридів, пектинових речовин, геміцелюлози та визначено їх кількісний вміст.

3. Встановлено, що найбільший вміст полісахаридів спостерігається в пуп'янках софори японської на початку їхнього розкриття.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андреева В. Ю., Калинкина Г. И. Исследование химического состава надземной части Манжетки обыкновенной *Alchemilla vulgaris* L.S.L. // Химия растительного сырья. – 2000. – № 2. – С. 79–82.
2. Биологически активные добавки и биопродукты / Под. ред. П. А. Карпенко. – К.: Нора-принт, 2000. – 168 с.
3. Скиба О. В., Цисельський Ю. В., Левицький А. П. та ін. Експериментальна сублінгвальна терапія алоксанового діабету // Одеський мед. журн. – 2005. – № 5. – С. 38–41.
4. Охременко О. С., Попова О. И. Полисахариды плодов софоры японской // Известия

высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2006. – С. 23. – С. 52–54.

5. Криштанова Н. А., Сафонова М. Ю., Болотова В. Ц. и др. Перспективы использования растительных полисахаридов в качестве лечебных и лечебно-профилактических средств // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2005. – № 1. – С. 212–221.

6. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений. – К.: Наукова думка, 1976. – 334 с.

7. Саилова Д. Д., Попова Т. П., Литвиненко В. И. Флавоноиды надземной части софоры японской флоры Азербайджана // Фармаком. – 1996. – № 1–2. – С. 36–38.

8. Цуркан О. О., Ковальчук Т. В., Бурмака О. В. Ідентифікація та кількісне визначення полісахаридів в квітках конюшини лучної // Фармац. журн. – 2008. – № 6. – С. 109–112.

9. Lo Y. H., Lin R. D., Lin Y. P. et al. Active constituents from *Sophora japonica* exhibiting cellular tyrosinase inhibition in human epidermal melanocytes // J. Ethnopharmacol. – 2009. – V. 124. – P. 625–629.

10. Nianzu J., Li M., Yanping Z. et al. Effects of the extract from bud of *Sophora japonica* on tumor cell cycle and PCNA expression in lewis lung carcinoma mice // Traditional chinese drug research and clinical pharmacology. – 2005. – V. 3. – P. 164–168.

11. Park S.J., Tae-Shik Hahm. Effects of flos *Sophora japonica* L. on the regional cerebral blood flow and blood pressure in rats // J. FASEB. – 2007. – V. 21. – P. 345–347.

Надійшла до редакції 23. 04. 2012.

И. С. Чолак

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИСАХАРИДОВ В БУТОНАХ СОФОРЫ ЯПОНСКОЙ

Ключевые слова: софора японская, фракции полисахаридов, водорастворимые полисахариды, пектиновые вещества, гемицеллюлозы

РЕЗЮМЕ

Проведено количественное определение полисахаридов в бутонах софоры японской на разных этапах их развития методами – гравиметрическим, спектрофотометрическим и фракционирования. Установлено, что наибольшее количество полисахаридов накапливается в бутонах софоры японской на начальном этапе их раскрытия. Среди полисахаридных фракций преобладают гемицеллюлозы.

I. S. Cholak

QUANTITY OF POLYSACCHARIDES IN BUDS OF *SOPHORA JAPONICA*

Key words: *sophora japonica*, polysaccharide fractions, soluble polysaccharide, pectins, hemicellulose

SUMMARY

Quantitative determination of polysaccharides in buds of *Sophora japonica* at the different stages of their development was conducted by gravimetric, spectrophotometric and fractioning methods. It was found that the most number of polysaccharides accumulated in the buds of *Sophora japonica* at the early stage of their openings. Hemicellulose predominates among the polysaccharide fractions.