

## ВИДІЛЕННЯ ТА АНАЛІЗ ВМІСТУ ІЗОФЛАВОНУ ГЕНІСТЕЇНУ ПРОДУКТУ ПЕРЕРОБКИ БОБІВ СОЇ

**П.С. Тихонов**

Одеський державний аграрний університет

*Проведено оптимізацію способів обробки соєпродукту з метою одержання максимально високої кількості геністеїну.*

**Вступ.** Ізофлавонони привертають до себе увагу завдяки різноманітним функціям, які вони виконують. Зокрема, за певних концентрацій ці речовини виявляють естрогенну та антиестрогенну активності [1]. Крім того показано, що, наприклад, геністеїн є інгібітором тирозинкінази. Проте, встановлено, що даїдзеїн не виявляє ефектів, що притаманні геністеїну [2]. Стосовно даїдзеїну відомо, що він за деяких концентрацій стимулює резорбцію кісток. Геністеїн за тих самих концентрацій не спричиняє такої дії [3]. Припускають, що геністеїн якимось чином перешкоджає розвитку пухлинних захворювань у людини [4].

Що стосується функцій ізофлавононів в рослинах, то вони залишаються практично невивченими. Показано, що ці сполуки можуть бути такими, що роз'єднують окислювальне фосфорилування *in vitro* [1]. Причому аглюкони є більш активними роз'єднувачами ніж глікозиди. Проте, невідомо, чи відбувається роз'єднання окислювального фосфорилування в інтактній рослинній клітині. Ізофлавонони широко розповсюджені в одній підродині (*Papilionatae*) бобових рослин [1]. Встановлено, що в рослинах сої також є ці сполуки.

Метою роботи є оптимізація способів обробки соєпродукту для одержання максимально високого вмісту одного з ізофлавононів – геністеїну.

**Матеріали і методика досліджень.** Об'єктом дослідження були висушені водні екстракти бобів сорту Аркадія одеська. Водні екстракти одержували наступним чином: соєві боби замочували у дистильованій воді при температурі 70<sup>0</sup> С протягом 2-х годин з постійним перемішуванням. Відношення об'єму води і маси соєвих бобів складало 10:1. Після відстоювання воду з екстрагованими речовинами випарювали. Висушений матеріал дрібнили у лабораторному подрібнювачі до стану порошку. Порошок використовували для виділення геністеїну.

Екстракцію геністеїну проводили наступним чином. Гомогенат матеріалу у вигляді порошку після відповідних обробок висушували до повної сухості на *SpeedVac Concentrator*. Залишок екстрагували 96%-вим етиловим спиртом протягом 2 годин за умов постійного струшування при кімнатній температурі. Відношення маси матеріалу до об'єму екстрагенту складало 1:10. Після екстракції гомогенат центрифугували. Аліквоту супернатанту висушували до повної сухості як зазначено вище. Залишок розчиняли в такому об'ємі метилового спирту, що дорівнював вихідному об'єму до випарювання етилового спирту. Одержаний таким чином матеріал аналізували методом HPLC хроматографії [5]: прилад фірми *Gilson*, колонка *Zorbax ODS*, рухома фаза 100%-вий метиловий спирт. Результати виражали у вагових відсотках.

**Результати досліджень.** Вміст геністеїну у необробленому соєпродукті складав 0,1%. За умов суспендування соє продукту у воді протягом 2, 4, 8 і 12 годин кількість геністеїну зростала і складала відповідно 0,15%, 0,25%, 0,44% і 0,44%.

Кислотна і лужна обробка соє продукту за зазначених умов виявилася неефективною – вміст геністеїну залишався на рівні контрольних зразків (табл.).

Малоефективною виявилася також обробка наступними ферментами: амілосубтиліном, протосубтиліном, геросаном та лужною протеазлю (табл.).

Таблиця – Вміст геністеїну за різних умов обробки соєпродукту

Умови обробки	Вміст геністеїну, %
Необроблений соєпродукт	0,10
Обробка амілосубтиліном рН 5,5; 12 годин, $t_{кімн}$ .	0,33
Обробка протосубтиліном рН 7,0; 12 годин, $t_{кімн}$ .	0,40
Обробка геросаном рН 7,0; 12 годин, $t_{кімн}$ .	0,45
Обробка лужною протеазою рН 10,0; 12 годин, $t_{кімн}$ .	0,52
Обробка 6 М НСІ; 12 годин, 115 <sup>0</sup> С	0,45
Обробка 6 М Н <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; 12 годин, 115 <sup>0</sup> С	0,50
Обробка 2 N NaOH; 12 годин, 115 <sup>0</sup> С	0,40
Суспендування в воді, 2 години, $t_{кімн}$ .	0,15
Суспендування в воді, 4 години, $t_{кімн}$ .	0,25
Суспендування в воді, 8 години, $t_{кімн}$ .	0,44
Суспендування в воді, 12 години, $t_{кімн}$ .	0,44

Слід зазначити, що за умов суспендування соє продукту у воді протягом 2-12 годин вміст геністеїну зростав протягом 8 годин у порівнянні з необробленим соєпродуктом. Після цього рівень вмісту геністеїну стабілізувався (таблиця). Слід зазначити, що зростання вмісту геністеїну не обумовлено тим, що він краще екстрагується водою протягом тривалого часу. За це свідчить відсутність значного збільшення вмісту геністеїну в екстракті за умов багатократних екстракцій.

Таким чином, попереднє суспендування соє продукту у воді дає змогу збільшити вміст геністеїну в продукті переробки бобів сої у 1,5-4,4 рази в залежності від тривалості суспендування, що, можливо, пов'язано з дією ендогенних глікозидаз.

**Висновки.** Наведені результати вказують на можливість одержання геністеїну з водного екстракту соєвих бобів, який є побічним компонентом при їх переробленні на харчові та кормові продукти.

## Література

1. Запрометов М.Н. Основы биохимии фенольных соединений. – М.: Высшая школа, 1974. – 214 с.
2. Takura Taishin, Tajima Yoshifumi, Ichida Tokuro Effects of genistein on amylase release and protein tyrosine phosphorylation in parotid acinar cells // FEBS Letters. – 1996. – V. 380. – №1-2. – Pp. 83-86.
3. Tobe Hiroyasu, Komiyama Yoshiko, Maruyama Hiromi B. Daidzein stimulation of boneresorption in pit formation assay // Bioscience, Biotechnology and Biochemistry. – 1997. – V. 61. – №2. – Pp. 370-371.
4. Fukutake M., Takahashi M., Ishida K., Kawamura H., Sugimura T., Wakabayasyi K. Quantification of genistein and genistin in soybeans and soybean products // Food and Chemical Toxicology. – 1996. – V. 34. – Pp. 457-461.
5. High Performance Liquid Chromatography. – Macherey-Nagel. Duren., 1987. – 372 p.

**Тихонов П.С. Выделение и анализ содержания изофлавона генистеина в продуктах переработки бобов сои.**

Проведена оптимизация способов обработки соепродукта с целью получения максимального количества изофлавона генистеина.

**Tichonov P.S. Selection and analysis of maintenance of genistein in the products of processing of bobs of soy.**

Optimization of soybean products processing methods for the purpose of maximum quantity genistein isolation have been performed.