

ФІТОІНЖЕНІРИНГ ЯК СУЧАСНИЙ НАПРЯМОК СТВОРЕННЯ АНАБОЛІЧНИХ ЗАСОБІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

*В. І. Гноєвий¹, І. В. Гноєвий¹, В. М. Морозикова¹, В. С. Кисличенко², Г. В. Зайченко²,
У. В. Карпюк², Ю. О. Роздайбеда³*

¹Харківська державна зооветеринарна академія

²Національний фармацевтичний університет, м. Харків

³ДПДГ «Гонтарівка» ІТ НААНУ, м. Харків

Отримано густий екстракт із вегетативної маси сої, зібраної у фазу цвітіння. Визначено органолептичні і фізико-хімічні його показники. Вивчено якісний склад та кількісний вміст наступних біологічно активних сполук густого екстракту із вегетативної маси сої: флавоноїдів, ізофлавоноїдів, гідроксикоричних кислот, суми окислювальних фенолів, полісахаридів, вільних та зв'язаних амінокислот. Експериментально встановлено, що густий екстракт проявляє виразні анаболічні властивості у щурів.

Анаболічні засоби — це група різних за структурою та походженням речовин, які можуть посилювати процеси синтезу білка в живих організмах. Рослинні анаболіки практично не токсичні, добре поїдаються та майже не мають протипоказань. Найважливішою особливістю рослинних анаболіків є їхня здатність до підвищення активності власних анаболічних систем організму людини або тварини. Рослинні анаболічні засоби здатні підвищувати стійкість організму до фізичних навантажень, гіпоксії, радіоактивного та електромагнітного випромінювання [1, 15].

Особливо важливими є ті обставини, що проявлення анаболічного ефекту мало залежить від забезпеченості раціону тварин протеїном. Наприклад, екдистероїди рапонтикуму сафлоровидного (*Rhaponticum carthamoides*) діють самі, взаємодіючи з клітинними рецепторами ядер, включаючи в роботу процес генної транскрипції, що відповідає за синтез білка. Ці речовини також забезпечують неспецифічну імунну резистентність, адаптогенність і гнучкість організму тварин до екстремальних факторів промислових систем утримання: мікробовірної агресії, дефіциту природного опромінення, підвищення вологості і загазованості, незадовільної годівлі щодо забезпечення амінокислотами, вітамінами і т. д. [12].

Вищезазначені фактори, будучи тіньовою стороною індустріальних технологій, ведуть до високого рівня смертності і низьких середньодобових приростів тварин, суттєво підвищують собівартість тваринницької продукції. Екдистероїдні добавки можуть бути оздоровчими для всіх видів сільськогосподарських тварин і птиці та сприяти підвищенню їх продуктивності.

У попередніх роботах ми повідомляли про анаболічну дію екстракту соєвого шроту [11] та наявність біологічно активних речовин, які володіють анаболічними властивостями, у вегетативній масі сої [2–4].

Метою цієї роботи було фітохімічне вивчення субстанції — густого екстракту з вегетативної маси сої, зібраної у фазу цвітіння та вивчення її анаболічної активності.

Матеріали і методи. Готували густий екстракт з вегетативної маси сої щетинистої (сорт Фей, Скеля та інші), скошених у фазу цвітіння, з вмістом сухої речовини не менше 70 %. Органолептичні і фізико-хімічні показники одержаного густого екстракту з вегетативної маси сої визначили у відповідність з загальновідомими методами [5].

Для вивчення якісного складу біологічно активних сполук отриманого екстракту (табл. 1) були використані загальновідомі якісні реакції, хроматографія на папері та у тонкому шарі сорбенту в присутності достовірних зразків [9, 10, 13].

Таблиця 1

Якісний аналіз біологічно активних речовин густого екстракту сої щетинистої

Група БАР	Методи дослідження	Спостереження	Отримані результати
Флавоноїди	Цианідінова реакція за Бриантом	Органічний шар має менш інтенсивне забарвлення, ніж водневий	+
	10 % розчин заліза хлорида	Буро-зелене забарвлення	+
	10% розчин лугу	Посилення забарвлення	+
	2% розчин хлориду алюмінію	Жовте забарвлення	+
	Паперова хроматографія, н-бутанол — оцтова кислота — вода (4:1:2), УФ - світло	Жовта та темно-коричнева флуоресценція	рутин, кверцитин, кемпферол
Ізофлавоноїди	Тонкошарова хроматографія (попередній гідроліз), Хлороформ — метанол (80:20), УФ-світло	Біло-блакитна та темна флуоресценція	геністеїн, формонетин, даїдзеїн
Гідроксикоричні кислоти	Паперова хроматографія, 2% оцтова кислота, УФ-світло	Блакитна та фіолетова флуоресценція	хлорогенова кислота, неохлорогенова кислота, ферулова кислота
Кумарини	10 % спиртовий розчин лугу → 10 % розчин хлористоводневої кислоти	Жовте забарвлення → білий аморфний осад	+
	10 % розчин лугу та діазотована сульфанілова кислота	Червоне забарвлення	+
Сапоніни	Розчин баритової води	Осад	+
	10 % розчин свинцю ацетату	Осад	+
	Розчин ваніліну і конц. сірчана кислота (t0)	Жовте забарвлення	+
	Хлороформ і конц. сірчана кислота	Жовто-горяче забарвлення хлороформного шару	+
	10 % розчин міді сульфату і конц. сірчана кислота (t0)	Синьо-зелене забарвлення	+
	Визначення хімічної природи	В пробірці з лугом стовпчик піни більше	+
Полісахариди	96 % етанол	Білий аморфний осад	+
Вільні та зв'язані цукри	Паперова хроматографія, розчин анілін-фталата	Рожеві та коричневі плями	глюкоза, галактоза
Вільні та зв'язані амінокислоти	Паперова хроматографія, н-бутанол — оцтова кислота — вода (4:1:2); 0,2% розчин нігідрину	Рожеві та фіолетові плями	лізин, гістидин, серін, пролін, аланін, метіонін, лейцин, фенілаланін
Дубильні речовини	1 % розчин желатину	Осад	+
	1 % розчин хініну гідрохлориду	Аморфний осад	+
	Залізоамонієві галуни	Чорно-зелене забарвлення	+
	Натрію нітрит і 0,1 н хлористоводнева кислота	Червоне забарвлення	+

Кількісне визначення біологічно активних сполук провели спектрофотометричними, титриметричними та гравіметричними методами. Елементний аналіз мікро- та макроелементів екстракту проводили методом атомноемісійної спектроскопії. Кількісний вміст амінокислот екстракту вивчали за допомогою амінокислотного аналізатору T 339 M Mikrotechna-Praha [5, 6, 9, 10]. З метою вивчення специфічної фармакологічної активності одержаної субстанції сої, вивчали їх анаболічну дію на моделі примусового плавання з навантаженням на статеву незрілих щурах [7, 8, 14].

У якості критеріїв анаболічної дії екстракту із сої було обрано: приріст загальної маси тіла та литкового м'язу піддослідних тварин по відношенню до інтактного контролю, вміст загального білка у литковому м'язі, вміст сечовини в сироватці крові та сечі.

Досліди проводились на білих нелінійних щурах обох статей масою 60±5 г. Тварин поділили на три групи (по 8 голів у кожній) та протягом всього досліду (28 днів) утримувалися в умовах віварію на стандартному раціоні. Групи характеризували наступним чином: 1 — інтактний контроль, 2 — тварини, які одержували біологічно активну субстанцію із вегетативної маси сої у дозі 100 мг/кг, 3 — тварини, що одержували препарат порівняння, а саме: калію оротат.

Результати та обговорення. При вивченні складу густого екстракту сої, з використанням якісних реакцій та хроматографічних методів аналізу, встановлена наявність наступних груп біологічно активних сполук: флавоноїдів, ізофлавоноїдів, гідроксикоричних кислот, кумаринів, сапонінів, полісахаридів, вільних та зв'язаних цукрів, вільних та зв'язаних амінокислот, дубильних речовин. Визначено кількісний вміст флавоноїдів (спектро-метричний метод), він склав 4,32 %, ізофлавоноїдів (спектрометричний метод) — 2,51 %, гідроксикоричних кислот (спектрометричний метод) — 3,18 %, суми окислювальних фенолів (титриметричний метод) — 6,6 %, полісахаридів (гравіметричний метод) — 8,5 % (табл. 2).

Таблиця 2

Кількісний вміст біологічно активних речовин густого екстракту сої щетинистої

Група БАР	Методи дослідження	Вміст	
Флавоноїди	спектрофотометричний метод; довжина хвилі 415 нм; у перерахунку на рутин	4,32 %	
Ізофлавоноїди	спектрофотометричний метод; довжина хвилі 260 нм; у перерахунку на ононін	2,51 %	
Гідроксикоричні кислоти	спектрофотометричний метод; довжина хвилі 327 нм; у перерахунку на хлорогенову кислоту	3,18 %	
Окислювальні феноли	перманганатометричний метод	6,6 %	
Полісахариди	гравіметричний метод	8,5 %	
Мікро- та макроелементи	метод атомно-емісійної спектроскопії	Na	750 мг/100г
		Ca	2130 мг/100г
		S	1600 мг/100г
		Mg	980 мг/100г
		K	7250 мг/100г
Вільні амінокислоти	метод газорідинної хроматографії	20,42 %*	
Зв'язані амінокислоти		79,58 %*	

Примітка: * — вміст % від загальної кількості амінокислот

Експериментальну оцінку анаболічних процесів проводили за допомогою показників, які характерні при визначенні азотистого балансу. При позитивному азотистому балансі переважають анаболічні процеси, при негативному — катаболічні. Про посилення анаболічних процесів свідчать такі індикаторні показники, як приріст маси тіла, внутрішніх органів, збільшення вмісту загального білка у сироватці крові, тканинах (печінка, м'язи). Головним кінцевим продуктом азотистого обміну ссавців є сечовина. При позитивному азотистому балансі екскреція сечовини зменшується. При проведенні фармакологічних досліджень, анаболічну дію оцінювали за зазначеними показниками (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив 28-денного парентерального ведення щурам біологічно активної субстанції вегетативної маси сої на показники анаболічної дії

Вивчуваний показник (M ± m)	Умови експерименту		
	інтактний контроль	густиий екстракт сої	калія оротат

Маса тіла вихідна, г	61,4 ± 0,6	62,5 ± 1,4	61,3 ± 0,6
Маса тіла наприкінці експерименту, г	91,0 ± 2,5	131,0 ± 3,0**	103,4 ± 1,7*
Маса литкового м'язу, г	0,154 ± 0,002	0,168 ± 0,002*	0,154 ± 0,002
Кількість білка у литковому м'язі, мг/100 мг тканини	18,1 ± 0,4	24,6 ± 1,1*	19,7 ± 0,4
Кількість білка у печінці, мг/100 мг тканини	17,0 ± 0,6	23,5 ± 0,6*	18,7 ± 0,5*
Кількість білка у серці, мг/100 мг тканини	17,2 ± 0,6	24,3 ± 0,8*	18,4 ± 0,6
Сечовина у сироватці крові, ммоль/л	4,6 ± 0,3	3,45 ± 0,2*	4,45 ± 0,3
Сечовина у сечі, ммоль/л	418,4 ± 29,2	291,1 ± 13,8*	396 ± 20,3

Примітка: 1.* — $p < 0,05$ — відхилення вірогідне по відношенню до інтактного контролю; 2.** — $p < 0,05$ — відхилення вірогідне по відношенню до препарату порівняння (калію оротат).

Отримані результати свідчать, що 28-денне застосування екстракту сої на моделі примусового плавання з навантаженням у дозі 100 мг/кг викликає анаболічний ефект, який виявляється у вірогідному збільшенні маси тіла, литкового м'язу і вмісту рівня білка в тканинах м'язу та печінки. У результаті експерименту відмічається зниження вмісту сечовини у сироватці крові та у сечі по відношенню до контролю та до препарату порівняння, непрямо свідчить про стимуляцію білковосинтезних процесів в організмі тварин та підтверджує анаболічну активність.

В И С Н О В К И

1. Екстракт із вегетативної маси сої, скошеної у фазу цвітіння, містить наступні біологічно активні сполуки: флавоноїди, ізофлавоноїди, гідроксичні кислоти, кумарини, сапоніни та інші.

2. Екстракт із вегетативної маси сої на моделі ініційованого примусового плавання щурів проявляє виражені анаболічні властивості.

MODERN PHOTO ENGINEERING METHOD FOR ANABOLIC PREPARATION FORMATION OF VEGETATIVE ORIGIN FOR THE AGRICULTURAL ANIMALS PRODUCTIVITY BOOST

*V. Gnoyevoy, I. Gnoyevoy, V. Morozikova, V. Kislichenko, G. Zaychenko
Yu. Karpyuk, Yu. Rozdaybeda*

S U M M A R Y

This article highlights the experimental research results on the new photo engineering method application for anabolic preparation formation. The thick extraction was formed out of vegetative soy-bean mass harvested during flowering phase. Physical, chemical and organoleptic characteristics were defined. Qualitative character and biologically-active substances content of thick extraction was investigated. Biologically-active substances include phlavonoids, isophlavonoids, hydroxikoryc acids, oxidative phenols combination, and polysaccharide, free and protein-based amino acids. Thick extraction proved to induce anabolic action in the rats.

ФИТОИНЖЕНЕРИНГ КАК СОВРЕМЕННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ СОЗДАНИЯ АНАБОЛИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

*В. И. Гноевой, И. В. Гноевой, В. Н. Морозикова, В. С. Кисличенко, Г. В. Зайченко,
У. В. Карпюк, Ю. А. Роздайбеда*

А Н Н О Т А Ц И Я

Получен густой экстракт с вегетативной массы сои, собранной в фазу цветения. Определены органолептические и физико-химические его показатели. Изучен качественный состав и количество биологически активных веществ с вегетативной массы сои: флавоноиды, изофлавоноиды, гидроксикоричные кислоты, сумма окислительных

фенолов, полісахаридов, свободних і зв'язаних амінокислот. Експериментально встановлено, що густий екстракт оказує явний анаболічний ефект у білих лабораторних крыс.

ЛІТЕРАТУРА

1. Буланов Ю. Б. Анаболіческие средства / Ю. Б. Буланов. — Тверь : ТОС «Посредник», 1993. — 50 с.
2. Гноєвий І. В. Продуктивність і захисні функції організму корів у зв'язку зі згодовуванням їм кукурудзяно-соевого силосу / І. В. Гноєвий, О. К. Трішин, Ю. О. Роздайбеда та ін. // НТБ ІБТ, ДНДКІ ВКД. — 2006. — В. 7, № 1, 2. — С. 257–261.
3. Гноєвий В. І. Фітохімічна характеристика вегетативної маси і силосу сої / В. І. Гноєвий, І. В. Гноєвий, В. С. Кисличенко та ін. // Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнології ім. С. З. Гжицького, 2007. — Т. 9, № 3 (34), Ч. 3. — С. 45–48.
4. Гноєвий В. І. Годівля високопродуктивних корів : посібник / В. І. Гноєвий, В. О. Головка, О. К. Трішин, І. В. Гноєвий. — Х. : Прапор, 2009. — 368 с. (
5. Государственная фармакопея СССР : Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье : II изд. доп / МЗ СССР. — М. : Медицина, 1989. — Вып. 2. — 408 с.
6. Державна Фармакопея України. — Державне підприємство «Науково експертний фармакопейний центр» : 1-е видання. — Х. : РІРЕГ, 2001. — 556 с.
7. Доклинические исследования лекарственных средств : [методические рекомендации] / Под ред. А. В. Стефанива. — Киев, 2002. — 568 с.
8. Експериментальне вивчення нових анаболічних засобів. Доклінічне дослідження лікарських засобів : методичні рекомендації / за ред. член-кор. АМН України О. В. Стефаніва. — Київ, 2001. — С. 139–152.
9. Карпюк У. В. Соединения фенольной природы вегетативных органов сои щетинистой : II междунар. науч. конф. молодых ученых-медиков : матер. конф. в 3-х томах / У. В. Карпюк, В. С. Кисличенко. — Курск : ГОУ ВПОКГМУ Росздрава, 2008. — Т. 3. — С. 294–295.
10. Кисличенко В. С. Амінокислотний склад трави сої щетинистої / В. С. Кисличенко, У. В. Карпюк // Фітотерапія. Часопис. — 2008. — № 2. — С. 62–64.
11. Левашова О. Л. Біологічно активні речовини з відходів виробництва соєвої олії : міжвідомчий тематичний науковий збірник «Корми і кормовиробництво» / О. Л. Левашова, В. С. Кисличенко, І. В. Гноєвий. — 2003. — № 51. — С. 130–131.
12. Тимофеев Н. П. Новые культуры для животноводства / Н. П. Тимофеев. — КХ «БИО», 2001. — Timf-bio@atnet.ru.
13. Фармакогнозія : лабораторний практикум : [навчальний посібник] / В. С. Кисличенко, І. О. Журавель, О. І. Павлій [та ін.] ; за ред. В. С. Кисличенко, І. О. Журавель. — Х. : НФаУ, 2009. — 160 с.
14. Бобков Ю. Г. Фармакологическая коррекция утомления / Ю. Г. Бобков, В. М. Виноградов, В. Ф. Катков и др. — М. : Медицина, 1984. — 207 с.
15. William N. Taylor. Anabolic therapy in modern medicine : 2-nd ed. / N. William. — 2002. — 337 p.

Рецензент: старший науковий співробітник лабораторії обміну речовин, кандидат біологічних наук О. М. Стефанишин.