

УДК:633.88+615.01+615.45

ДОСТУПНОСТЬ ЭКДИСТЕРОНА ИЗ ЛИСТЕВОЙ ЧАСТИ ЛЕВЗЕИ ПРИ ВОДНОЙ И СПИРТОВОЙ ЭКСТРАКЦИИ

Тимофеев Н.П.

КХ БИО, Коряжма, Россия; timfbio@atnet.ru

Ключевые слова: экстракт левзеи сафлоровидной, экдистерон, спортивное питание, экдомакс, экостерон, leuzea, ecosterone

Аннотация: Исследован процесс экстракции экдистерона из листьев левзеи методом ВЭЖХ. Выявлена высокая эффективность водной экстракции в сравнении с 70% спиртом – концентрация экдистерона в экстракте 0,45% против 0,28%. Температура от -10 до +100 °С не оказывала разрушающего действия на экдистерон. Сумма экстрактивных веществ оказалась 50,2% при норме 12%.

Введение. Согласно санитарным правилам и нормативам РФ, разрешено использование любых частей левзеи сафлоровидной при производстве однокомпонентных пищевых добавок для населения (СанПиН 2.3.2.2868-11; прил. 5Б, п.9, п.1). Ранее, в период 1960-2010 гг, на коммерческом рынке присутствовали исключительно препараты, экстрагируемые спиртом из корней левзеи с целью извлечения экдистероидов (5-7-кратно при гидромодуле 1:10).

Сегодня появилась возможность использования в спортивном питании более удобной листевой части левзеи из промышленных плантаций (Тимофеев, 2013; Тимофеев и Кокшаров, 2016). Считается, что наилучшей формой субстанции для спорта является сухой порошок, поскольку обеспечивает длительность хранения и удобство варьирования дозировок (Мироедов, 2008).

В течение 2016-2017 гг. зарегистрированы в государственных органах и запущены в производство 2 новых препарата спортивного питания из левзеи-порошка (форма – капсулы по 300-400 мг):

1) Экдомакс “Ecdomax” – www.rlsnet.ru/baa_tn_id_88201.htm;

рег. № RU.77.99.88.003.Е.000649.02.16 от ООО “М.БОДИ”; 2) Эко-стерон “EcoSterone”, рег. № KZ.16.01.98.003.Е.001351.01.17 от ИП “Художина АС” – <http://www.unitprolab.com/products/ecosterone>.

Рекомендуемые способы применения левзеи-порошка – перорально; сублингвально “под язык” (малые дозы); вместе с черным чаем, заваривая кипятком; настои водные (холодные); настойки спиртовые; капсулы в желатиновой оболочке (<https://leuzea.ru>).

Цели и задачи. Данные по сравнительной эффективности водной и спиртовой экстракции из наземных частей левзеи в литературе отсутствуют. В связи с чем возникла необходимость исследовать доступность экидистерона из левзеи-порошка при разных технологиях экстракции, а также установить влияние температуры на эффективность процесса и сохранность экидистерона.

Методы исследований. Использовали сухую листовую часть левзеи из производственного сбора, заготовленного в фазе бутонизации на 4 плантациях Европейского Севера (Архангельская обл.).

Эффективность извлечения экстрактивных веществ определяли в Агробиохимическом Центре ГЦАС “Кировский” (г. Киров) фармакопейными методами, после измельчения на частицы размером 0,1-1 мм. Процесс извлечения экидистерона в экстракт различными растворителями контролировали ФЭЖХ-методом в Коми Научном Центре УрО РАН (хоз. договор). Варианты извлечения экидистерона: а) 70% и 10% этиловым спиртом; б) дистиллированной водой после 2 часов и 1 суток экспозиции ($T=20-25$ °С); в) после 2-х часового воздействия базовой температуры -10, +40, +60, +100 °С в термостате и последующего остывания в течение 17-22 часов.

Результаты и обсуждение. Сумма экстрактивных веществ из образцов левзеи при водной экстракции в сравнении со спиртовой оказалась в 1,3 раза выше и варьировала в пределах 43-48% (70% этанолом – 34-37%). В среднем из 8 образцов при водном способе в экстракт перешло 46,1% сухих веществ. При дополнительной экстракции этиловым спиртом остатка после водной экстракции получено еще 4,1 %. Суммарный выход экстрактивных веществ в 4 раза выше нормативных: 50,2% против 12% (Фармстатья № 42-2707-99).

Концентрация экидистерона при водной экстракции также оказалась выше в сравнении 70% спиртом: 0,45% и 0,28%

(табл.1, 2).

Табл. 1. Эффективность водной и спиртовой экстракции экидистерона из листьев левзеи сафлоровидной (т-ра = 20-25 °С)

Варианты	Растворитель	Выдержка	Экидистерон, %	Эффективность процесса, %
Вода	H ₂ O	1 сутки	0,45	100,0
Вода	H ₂ O	2 часа	0,34	75,5
Спирт 70 %	C ₂ H ₅ OH	1 сутки	0,28	62,2
Спирт 10 %	C ₂ H ₅ OH	1 сутки	0,40	88,9

Табл. 2. Влияние температуры на эффективность водной экстракции экидистерона из листьев левзеи сафлоровидной (время 1 сутки)

Температура процесса, °С	Растворитель	Выдержка, час	Экидистерон, %	Эффективность процесса, %
- 10	H ₂ O	2+22	0,43	95,6
+ 20	H ₂ O	24	0,45	100,0
+ 40	H ₂ O	2+17	0,44	97,8
+ 60	H ₂ O	2+19	0,43	95,6
+ 100	H ₂ O	2+22	0,42	93,3

При снижении концентрации спирта в растворителе с 70 до 10% концентрация экидистерона в экстракте увеличился с 0,28 до 0,40%. Испытание различных режимов водной экстракции показало, что температура в диапазоне от -10 до +100 °С практически не оказывает разрушающего действия на экидистерон; концентрация такая же высокая – 0,42-0,43%, как и в контроле – 0,45% (табл. 2).

Заключение. Более высокую степень извлекаемости экидистерона из листевой части левзеи водой, а не спиртом, можно объяснить тем, что в клеточном соке экидистерон присутствует в ковалентной связи с другими веществами (конъюгаты), являющихся растворителями для экидистерона – ацетаты, ацетониды, бензоаты, глюкозиды, галактозиды, гликоляты, фосфаты, сульфаты, стеараты, циннаматы, кротонаты, кумараты и т.д. (Pis и др., 1995; Dinan, 2009).

В ходе специальных анатомических исследований тканей и секреторных структур в листьях левзеи сафлоровидной учеными из Чехии (методом трансмиссионной электронной микроскопии высокого разрешения) не обнаружено отложенных или дисперсных

частиц, солей и кристаллов экидистерона (Lotocka & Geszprych, 2004).

Таким образом, экидистерон в листьях левзеи находится в транспортной форме и легкодоступен для организма человека.

Справочно: 1. Растворимость химически чистого экидистерона составляет (г/100 мл растворителя): вода – 0,19; 95% этанол – 2,8; 70% этанол – 6,1; 70% метанол – 7,5 (Маматханов и др., 1980).

Литература. Тимофеев Н.П., Кокишаров А.В. Изучение субстанции левзеи из листьев: Итоги 15 лет испытаний в легкой атлетике // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – М., ВНИИССОК, 2016, № 12, с. 505-508.