

НАКОПЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ECHINACEA PURPUREA L. MOENCH. ПРИ ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ

В статье представлены результаты исследований биологически активных веществ в эхинацеи пурпурной, выращенной в условиях светокультуры, исследованы возможности ее применения в качестве функциональной добавки.

Ключевые слова: эхинацея пурпурная, иммуностимулятор, гидроксикоричные кислоты, биологически активные вещества.

I.V. Doyko

BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCE ACCUMULATION IN CONEFLOWER (ECHINACEA PURPUREA L. MOENCH.) UNDER ARTIFICIAL CULTIVATION CONDITIONS

The research results of the biologically active substances in coneflower (Echinacea Purpurea L. Moench.) grown in the artificial lighting conditions, the possibilities of its use as a functional additive are presented in the article.

Key words: coneflower (Echinacea purpurea), immune stimulant, hydroxy-cinnamic acids, biologically active substances.

Введение. Проблема взаимоотношений человека и окружающей среды с точки зрения охраны внутренней среды человека и укрепления его здоровья с давних пор является одной из глобальных проблем человечества. В настоящее время действие негативных факторов окружающей среды способствует снижению иммунного статуса у большинства населения, особенно в регионах с неблагоприятной экологической обстановкой и суровыми климатическими условиями. В связи с этим актуальным является потребление в повседневном рационе пищевых продуктов, содержащих в своем составе экологически чистые натуральные, в т.ч. растительные, добавки иммуностимулирующего действия [3]. Среди перспективных растений с такими свойствами следует отметить неспецифическое для нашего региона растения семейства астровых – эхинацею пурпурную [6]. Выращивание его в искусственных условиях может быть оправдано при гарантированном высоком выходе биологически активных веществ (БАВ), обеспечивающих лекарственную ценность получаемой биомассы. Известно, что одним из способов интенсификации вторичного метаболизма является создание искусственного стресса, в т.ч. при помощи изменения светового фактора [4]. Поэтому в настоящей работе показана возможность выращивания ценной растительной биомассы с повышенным содержанием БАВ.

Цель исследований. Изучение влияния различных спектральных режимов облучения на накопление биологически активных веществ в биомассе Echinacea purpurea L. Moench. при выращивании в условиях светокультуры.

Задачи исследований. Определить влияние спектральных режимов искусственного облучения на накопление биологически активных веществ, в частности, гидроксикоричных кислот в эхинацеи пурпурной.

Результаты исследований и их обсуждение. Объектом исследований являлось растение семейства астровых – эхинацея пурпурная. Эхинацея (Moench Meth) – многолетнее травянистое растение, в естественных условиях произрастает в субтропических и умеренных зонах Северной Америки и других областях. Растение высотой от 50 до 150 см со слабоветвистыми прямостоячими стеблями.

В процессе выращивания растений был использован вегетационный метод в условиях светокультуры. Известно, что в отличие от полевого, он позволяет более детально выявлять значение отдельных факторов, влияющих на развитие растений, а также поддерживать более постоянными в благоприятных границах различные внешние условия: одинаковое обеспечение растений влагой, выравненное корневое питание и одинаковые для всех растений условия освещения и температуры. В экспериментах в качестве источников излучения использовались лампы ДРИ-2000-6, достоинством которых является способность давать высокоинтенсивные лучистые потоки в области ФАР. Для выделения из ламп излучения в синей области спектра 400–500 нм применяли фильтры из голубого органического стекла (потому получаемая область ФАР далее именуется условно «голубая») [5]. В качестве контрольного варианта использовали излучение этого же типа ламп, но без цветных светофильтров. Уровень облученности ФАР в опыте и контроле составлял 100 Вт/м². Такой выбор был связан с тем, что при этой интенсивности облучения обычно достигается достаточно высокий энергетический КПД фотосинтеза растений [4].

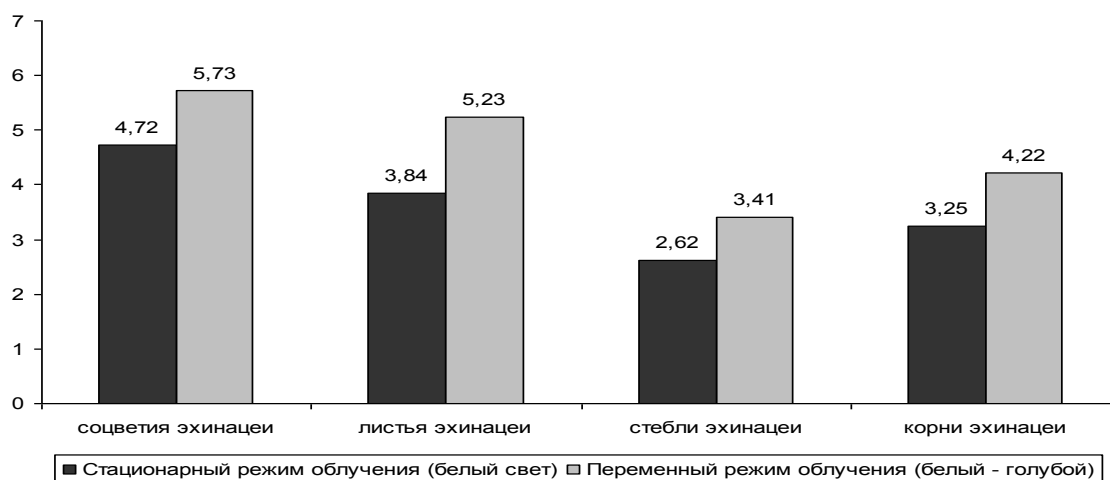
С учетом вышеизложенного эхинацею пурпурную в эксперименте культивировали при двух различных спектральных режимах:

- на стационарном спектральном режиме облучения (контрольные образцы) растения на протяжении всего вегетационного периода выращивали на белом свете;
- на переменном спектральном режиме облучения (опытные образцы) растения выращивали на белом свете до начала фазы цветения, после чего переводили на «голубой» свет на 10 сут.;

Исследовали различные органы растений, которые могли служить сырьем для получения целевых продуктов – специфических биологически активных веществ: соцветия, листья, стебли и корни. Сбор урожая проводился в период интенсивного цветения растений.

Спектральный состав света, воздействуя на растения, оказывает влияние на синтез и накопление самых различных биохимических продуктов [5]. Определено влияние смены спектральных характеристик света в предуборочный период на относительное содержание в изучаемых растениях гидрохикоричных кислот (ГКК). По литературным данным, именно гидрохикоричные кислоты обладают антимикробным и иммуностимулирующим действием [6]. Производные гидрохикоричных кислот (главный компонент – цикориевая кислота) содержатся во всех частях растения эхинацеи пурпурной и этот класс соединений был выбран для стандартизации сырья травы эхинацеи, сухого экстракта и лекарственных препаратов [1].

Определение суммы гидрохикоричных кислот (фенилпропаноидов) в эхинацее пурпурной проводили методом прямой спектрофотометрии (при длине волны 330 нм), экстракцию – 40 %-м этиловым спиртом при нагревании в течение 45 мин. Оптическую плотность полученного раствора измеряли на спектрофотометре СФ-26 при длине волны 330 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм [2]. Все полученные результаты обработаны при помощи математико-статистических методов с использованием критерия Стьюдента. Относительное содержание гидрохикоричных кислот (ГКК) в отдельных органах эхинацеи пурпурной при стационарном и переменном спектральном режимах облучения в расчете на сухую биомассу зависело от органа растения и спектрального состава света (рис.). Так, при выращивании растений на постоянном белом свете (контрольный вариант) максимальное количество ГКК зарегистрировано в листьях эхинацеи пурпурной – 4,72 %, что в 1,2 раза выше, чем в соцветиях, и в 1,4 раза выше, чем в корнях. В стеблях растения отмечали низкое количество ГКК – 2,62 %, что в 1,8 раза ниже, чем в листовой биомассе.



Содержание гидрохикоричных кислот в эхинацее пурпурной при стационарном и переменном спектральных режимах облучения

Следует заметить, что в результате смены спектрального режима облучения (перевод с белого на «голубой» свет) во всех изучаемых органах растений наблюдали накопление производных гидрохикоричных кислот ($P < 0,05$). По сравнению с контрольным вариантом (стационарный режим облучения) в листьях эхинацеи пурпурной их количество выше в 1,2 раза. В соцветиях эхинацеи пурпурной содержание ГКК возросло в 1,4 раза, а в стеблях и корнях увеличение определяемого соединения в результате их перестановки на «голубой» свет возросло в среднем в 1,3 раза. Таким образом, листья и соцветия растений при разных режимах облучения характеризовались высоким выходом гидрохикоричных кислот. При смене спектрального режима облучения содержание гидрохикоричных кислот увеличивалось равномерно во всех органах растения.

Заключение. Практическая ценность данных исследований заключается в том, что выращивание в условиях светокультуры при варьировании спектрального состава света в период вегетации дает возможность сократить сроки получения лекарственно-пищевого сырья без снижения содержания активного начала,

а также использовать зеленую биомассу в качестве источника биологически активных веществ (БАВ). Полученную растительную биомассу возможно использовать в качестве лекарственного сырья и функциональной добавки для создания новых функциональных продуктов.

Литература

1. ВФС 42-2371-94. Трава эхинацеи пурпурной. – М., 1994. – 8 с.
2. Количественное определение суммы гидроксикоричных кислот в надземной части *Echinacea purpurea* (L.) Moench / В.А. Куркин, О.И. Авдеева, Е.В. Авлеева [и др.] // Растительные ресурсы. – 1998. – Т. 34. – Вып. 2. – С. 81–85.
3. Применение экстрактов растительного сырья в качестве биологически активных добавок / Л.А. Мажурникова [и др.] // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 1999. – № 2. – С. 50.
4. Тихомиров А.А., Шарупич В.П., Лисовский Г.М. Светокультура растений: биофизические и биотехнологические основы: учеб. пособие. – Новосибирск: Изд-во Сиб. отд-ния РАН, 2000. – 213 с.
5. Тихомиров А.А., Лисовский Г.М., Сидько Ф.Я. Спектральный состав света и продуктивность растений. – Новосибирск: Наука, 1991. – 168 с.
6. Фитохимический состав представителей рода эхинацеи (*Echinacea* Moench) и его фармакологические свойства (обзор) / В.Н. Самородов, С.В. Поспелов, Г.Ф. Мусеева [и др.] // Хим.-фармац. журн. – 1996. – Т. 30. – № 4. – С. 32–37.



УДК 641.56

И.В. Мацейчик, С.М. Корпачева, Е.А. Сигина

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ИССЛЕДОВАНИЕ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КАЛЬМАРА С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ

В статье представлены результаты исследований растительных добавок на реологические свойства фаршей для биточков из кальмаров и рыбы на органолептические, физико-химические и структурно-механические показатели готовых изделий.

Ключевые слова: кулинарные изделия из кальмара, растительные добавки, органолептические свойства, реология, физико-химические показатели.

I.V. Matseychik, S.M. Korpacheva, E.A. Sigina

FORMULATION DEVELOPMENT AND RESEARCH OF THE SQUID CULINARY PRODUCTS WITH VEGETABLE ADDITIVES

The research results of the vegetable additives on the rheological properties of the squid and fish cutlets stuffing on the finished product organoleptic, physical, chemical, structural and mechanical properties are presented in the article.

Key words: squid culinary products, vegetable additives, organoleptic properties, rheology, physical and chemical indices.

Введение. Маркетинговые исследования потребительского рынка показывают, что в настоящее время большим спросом пользуются морепродукты и продукты их переработки. В связи с этим особое внимание уделяется созданию новых видов кулинарной продукции из них.

Кальмар во многих странах считается деликатесом, мясо которого напоминает омар. При этом цена на него намного ниже. Независимые эксперты оценивают российский рынок потребления кальмара как быстрорастущий, так как согласно исследованиям, порядка 70 % россиян ввели в свой рацион этот продукт [1].