

© Коллектив авторов, 2012

В. Б. Загуменников<sup>1</sup>, Е. Ю. Бабаева<sup>2</sup>, А. Л. Петрова<sup>2</sup>, И. П. Малахова<sup>3</sup>

## ИЗУЧЕНИЕ ЗОЛЫ ОБЩЕЙ И ВЛАЖНОСТИ В ТРАВЕ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ СВЕЖЕЙ

<sup>1</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений РАСХН (ВИЛАР РАСХН), Москва, Россия;

<sup>2</sup> Российский университет дружбы народов (РУДН), Москва, Россия;

<sup>3</sup> Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева (МСХА), Москва, Россия.

Среди иммуномодуляторов растительного происхождения очень популярны лекарственные средства из сырья эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* Moench.). Одним из видов ЛРС, получаемых от эхинацеи пурпурной, является трава свежая. Проведено изучение содержания золы общей и влажности в траве эхинацеи пурпурной свежей в зависимости от структуры надземной части и возраста производящих растений за два года вегетации. Показано, что наиболее сочными в структуре свежей травы эхинацеи пурпурной являются листья и соцветия, в которых влажность составляет около 75 % и 78 % соответственно. Содержание золы общей в траве свежей составляет около 3 %, при этом максимальное ее количество содержится в стеблях.

**Ключевые слова:** эхинацея пурпурная; влажность; зола общая; трава свежая.

Экологическое неблагополучие, массированное воздействие ксенобиотиков на организм человека способствует росту первичных и вторичных иммунодефицитных состояний, гипореактивности организма. Загрязнение промышленными и пищевыми токсикантами, оказывающими ещё и канцерогенное действие, привело к аллергизации населения, росту числа онкологических заболеваний и снижению иммунитета [1, 2]. В связи с этим проблема разработки иммунокорректирующих средств в наше время чрезвычайно актуальна [3].

Иммуномодуляторы — обширная группа лекарственных препаратов, основным свойством которых является способность изменять (модулировать) иммунологическую реактивность организма [4]. Среди иммуномодуляторов растительного происхождения особое

место в медицине разных стран занимают лекарственные средства из органов растений рода Эхинацея (*Echinacea Moench.*). Широко применяются препараты из лекарственного растительного сырья (ЛРС) эхинацеи пурпурной. Лекарственные средства на основе биологически активных веществ, которые накапливает эхинацея, усиливают фагоцитарную активность гранулоцитов и клеток ретикулоэндотелиальной системы, индуцируют синтез цитокинов, стимулируют активность естественных киллеров, активируют систему комплемента [5]. Одним из видов ЛРС, получаемых от эхинацеи пурпурной, является свежая надземная часть растения — трава свежая. К лекарственным средствам отечественного производства относятся “Эстифан таблетки”, представляющий собой сухой экстракт из травы эхинацеи и “Эхинацея-ВИЛАР” [6]. Последний препарат представляет собой сок травы эхинацеи пурпурной свежей (80 %) и спирт этиловый (20 %). Фармацевтические фирмы других стран производят “Иммунал”, “Эхинацея-Гексал”, “Эхинацин-ликвидум”, “Эхинацея-ратиофарм”, которые разрешены к применению в нашей стране.

Содержание золы общей служит для контроля качества любого вида ЛРС, в том числе и свежего растительного сырья. В НД на виды ЛРС, используемые в свежем виде, указано содержание золы общей. Так, на листья алоэ свежие зола общая регламентируется не более 17 %, а на побеги боковые свежие — не более 20 %; на клубнелуковицы безвременника свежие — не более 7 %; для корневищ с корнями валерианы свежие — не более 14 %; для травы желтушника раскидистого свежей — не более 10 %; для плодов облепихи круши-

Таблица 1  
Содержание золы в частях свежей травы эхинацеи в зависимости от возраста растений, 2010 г., %

№ п/п	Возраст растений, год вегетации	Структура травы		
		Листья	Стебли	Соцветия
1	3-й	1,79	4,71	2,84
2	4-й	1,88	4,17	2,85
3	5-й	1,44	3,07	3,00
4	7-й	1,26	3,28	1,60
	НС P <sub>05</sub> <sup>A</sup>	0,16	0,30	0,20
	НС P <sub>05</sub> <sup>B и AB</sup>	0,21	0,24	0,20

Здесь и в табл. 2: фактор А — возраст растений, фактор В — структура травы, АВ — совместное влияние факторов

новидной свежих — не более 1 %; для побегов эвкалипта свежих — не более 5 % [7].

В НД на многие виды сырья, не подвергающиеся обезвоживанию, содержится указание о переработке сырья не позднее 3 сут (в НД на побеги каланхоэ свежее — 7 сут) при хранении ЛРС в условиях пониженной температуры. Этот временной промежуток позволяет наладить равномерную работу предприятия по переработке свежего сырья и нивелировать неравномерное поступление ЛРС от растений открытого грунта, связанное с погодными условиями. Такой период времени достаточен для проведения анализа на содержание золы общей. В НД на “Эхинацея пурпурная трава свежая” содержание золы общей разделе “Числовые показатели” не регламентируется [8].

Как известно, содержание эндогенной воды в органах, составляющих свежесобранную надземную фитомассу, влияет на выход сока, который из них будет получен. Трава эхинацеи пурпурной свежая состоит из разных структурных вегетативных и генеративных элементов: стеблей, листьев, бутонов и корзинок. Однако содержание сока в каждой из частей травы эхинацеи пурпурной не изучено. Производящее растение является многолетним, поэтому возраст эксплуатируемой плантации также может оказывать влияние на объем сока, получаемого из травы эхинацеи пурпурной разных лет вегетации. Данные о влиянии возраста растения на содержание влаги в свежесобранной траве эхинацеи в литературе отсутствуют.

Целью работы является изучение содержания золы общей и влажности в траве эхинацеи пурпурной свежей в зависимости от структуры надземной части и возраста производящих растений за 2 года вегетации в условиях Нечерноземной зоны РФ для оптимизации требований к сырью по содержанию минеральных веществ, наиболее эффективной эксплуатации посевов эхинацеи пурпурной и получения сырья с высоким выходом сока.

### Экспериментальная часть

Для исследования использовались образцы сырья “эхинацея пурпурная трава свежая”, полученные от растений 2, 3, 4, 5 и 7 лет вегетации, заготовленные в

фазу массового цветения на территории опытного севооборота ВИЛАР в 2009 – 2010 гг. Растения получены из посевного материала, репродуцированного ВИЛАР. Определение золы общей и влажности проводилось согласно методикам [9, 10]. При определении влажности первый раз навески листьев, стеблей, соцветий взвешивали через 5 ч, последующие взвешивания проводили через 0,5 ч нагревания в сушильном шкафу. Математическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа [11].

### Результаты и их обсуждение

Наибольшее количество минеральных веществ, независимо от возраста растений, оставалось после сжигания и прокаливания навески стеблей травы эхинацеи пурпурной свежей (табл. 1). В среднем в них золы общей накапливалось в 1,5 раз больше по сравнению с соцветиями и бутонами и в 2,4 раза — по сравнению с листьями. Эта закономерность обусловлена тем, что в стеблях большую долю составляют проводящие ткани, содержащие значительное количество минеральных элементов. Максимальное достоверное содержание золы общей отмечено в стеблях травы 3 года вегетации.

Накопление золы общей в соцветиях и бутонах растений 3 – 5 лет вегетации существенно не различалось между собой, а к седьмому году вегетации уменьшалось в 1,7 раза. Листья растений 3 – 4 лет вегетации содержали одинаковое количество минеральных элементов, по мере старения растений их концентрация достоверно снижалась. В целом с увеличением возраста растений эхинацеи, от которых получено ЛРС, содержание неорганического остатка после сжигания существенно уменьшалось, независимо от органа растения. В предыдущих исследованиях установлено, что в структуре травы эхинацеи пурпурной стебли составляют около 50,0 %, листья — 30,0 %, соцветия с бутонами — 20,0 % [12]. В итоге, исходя из данных табл. 1 и доли элементов в структуре травы, среднее содержание золы общей в траве эхинацеи пурпурной свежей — около 3,0 %.

Влажность свежего ЛРС всегда нормируется по нижней границе. Согласно ТУ 9373-142-04868244-2008, влажность травы эхинацеи свежей не должна быть ниже 70 % [8]. Изучаемое сырье соответствует требованиям НД (табл. 2).

Изучение влажности по структуре травы показало, что наиболее сочными независимо от возраста растений, являются генеративные органы растения — соцветия, которым несколько уступают листья. Достоверно между собой эти данные не отличались и в среднем по годам составляли 78,36 и 75,08 % соответственно. Влажность стеблей независимо от года вегетации растений существенно (примерно на 11 %) меньше, чем таковая в среднем у других элементов травы.

Нами установлено, что влажность свежей травы одних и тех же растений в зависимости от возраста (2 г.

Таблица 2  
Влажность в частях травы эхинацеи пурпурной свежей в зависимости от возраста растений и погодных условий, 2009 – 2010 гг., %

Показатель	2009 г. 2 г. вегетации	2010 г.			
		3 г. вегетации	4 г. вегетации	5 г. вегетации	7 г. вегетации
Стебли	72,09	69,63	64,62	61,57	61,17
Соцветия (корзинки + бутоны)	80,12	78,70	73,62	74,41	84,94
Листья	75,14	76,66	72,73	78,54	72,33
$HC P_{05}^A$	2,13	1,50	2,17	2,15	2,20
$HC P_{05}^{B и AB}$	1,98	1,30	1,21	1,50	1,62

вегетации 2009 г., 3 г. вегетации 2010 г.) достоверно не отличалась, несмотря на экстремально сухие и жаркие условия вегетационного сезона 2010 г. Предыдущими исследованиями установлено, что масса корневой системы растений эхинацеи пурпурной 2 и 3 лет вегетации примерно одинакова и обеспечивает оптимальное поступление воды [13]. В 2010 г. отмечено закономерное снижение влажности травы свежей в зависимости от возраста растений: у травы, полученной от растений 3 г. вегетации она существенно (на 4,57 %) выше, чем у таковой, полученной от растений 4 – 7 лет вегетации. Учитывая природное местообитание изучаемых растений (прерии Северной Америки), условия произрастания в 2010 г. для них нельзя отнести к засушливым.

При селекционной работе с популяциями эхинацеи пурпурной для получения свежей травы целесообразно, кроме содержания БАВ, обращать внимание на облиственность побегов. Это позволит при закреплении повышенного содержания листьев в надземной массе растения получать сырье с повышенным выходом целевого продукта — сока.

## ЛИТЕРАТУРА

1. В. А. Куркин, А. С. Акушская, Е. В. Авдеева и др., *Химия растит. сырья*, № 4, 87 – 89, (2010).

2. Б. С. Утешев, *Актуальные вопросы иммунофармакологии*, Москва (1987), сс. 60 – 70.
3. Л. Н. Взорова, *Автореферат дис. канд. биол. наук*, Москва (2002).
4. Р. В. Петров, *Иммунология*, Медицина, Москва (1982).
5. Л. В. Челова, *Автореферат дис. канд. биол. наук*, Пятигорск (2004).
6. В. А. Стихин, Т. А. Сенина, Е. Ю. Бабаева и др., *Тез. конгресса “Традиционная медицина: теоретические и практические аспекты”*, Чебоксары (1996), с. 100.
7. И. А. Самылина, В. А. Северцев (ред.), *Лекарственные растения Государственной Фармакопеи*, АНМИ, Москва (2003), с. 468.
8. ТУ 9373-142-04868244-2008, *Эхинацеи пурпурной трава свежая*, Москва (2008).
9. *Государственная Фармакопея СССР*, XI изд. (вып. 1), Медицина, Москва, 295 – 296 (1987).
10. *Государственная фармакопея СССР*, XI изд. (вып. 2), Медицина, Москва, 237 – 238 (1989).
11. Б. А. Доспехов, *Методика полевого опыта*, Агропромиздат, Москва (1985).
12. Е. Ю. Бабаева, *Растит. рес.*, **38**(4), 29 – 36 (2002).
13. В. Б. Загуменников, Е. Ю. Бабаева, Е. В. Смирнова и др., *Материалы VIII Международного симпозиума “Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования”*, Изд. Москва. 419 – 422 (2009), сс. 419 – 422.

Поступила 30.01.12

## STUDYING OF COMMON ASH AND MOISTURE IN THE FRESH GRASS OF ECHINACEA PURPUREA

V. V. Zagumennicov<sup>1</sup>, E. Y. Babaeva<sup>2</sup>, A. L. Petrova<sup>2</sup>, I. P. Malachova<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Russian University of People Friendship, Moscow.

<sup>2</sup> All-Russian institute of Medical and Aromatic plants, Moscow.

<sup>3</sup> Agricultural Academy name K. A. Timiryazev, Moscow

Immunomodulators of plant origin are popular drugs of raw material from purple coneflower (*Echinacea purpurea* Moench.). Fresh grass of *Echinacea purpurea* is one of the types from its raw material. The study of the content of common ash and moisture in fresh grass of *Echinacea purpurea*, depending on the structure of the aerial parts and age-producing plants in the two years of vegetation was conducted. It is shown that leaves and inflorescences are the most succulent parts in the structure of fresh grass of *Echinacea purpurea*. The moisture of leaves is around 75% and moisture of inflorescences – 78%. The content of common ash in the fresh grass is about 3 %, and the maximum number is found in the stems.

**Key words:** *Echinacea purpurea*; moisture; common ash; fresh grass