

წარმოშობის გვარი *Polianthes L.* წარმომადგენელი მრავალწლოვანი არმატული სახეობის, ტუბეროზას ანუ ტუბეროვანი პოლიანთესის - *Polianthes tuberosa L.*, ბათუმის ბოტანიკური ბაღის განსხვავებული ექსპოზიციისა და ნიადაგის ხუთ სხვადასხვა ლოკაციაზე მწვანე ტექნოლოგიებით ინტროდუცირებული მცენარეებიდან მიღებული ნედლეულის - ყვავილების, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობა.

ხუთ ლოკაციაზე ჩატარებული ნიადაგის ანალიზის შედეგებზე დამოკიდებულებით, შეიძლება დავასკვნათ, რომ მცენარის ზრდა-განვითარება, ასევე, მიღებული ნედლეულის ხარისხი და რაოდენობა, ბევრად არის დამოკიდებული ნიადაგის მჟავიანობის, ჰუმუსისა და ძირითადი საკვები ნივთიერებების შემცველობის მანქენებელზე. კარგი შედეგები არის მიღებული ასევე,

სითბოს, სინათლისა და ტენით კარგად უზრუნველყოფილ არმატულ მცენარეთა ექსპერიმენტული ნაკვეთის ექსპოზიციის პირობებში. მცენარეთა ზრდა-განვითარებასა და ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების დაგროვებაზე დადებითი ზეგავლენა მოახდინა ბიოპრეპარატმა სახელწოდებით „ჯეოჰუმატი“, რომელიც არის 100%-ით ნატურალური პრეპარატი.

ბათუმის ბოტანიკური ბაღის განსხვავებული ექსპოზიციისა და ნიადაგის შემცველობის ხუთ სხვადასხვა ლოკაციაზე მწვანე ტექნოლოგიებით მიღებული ტუბეროზას, *Polianthes tuberosa L.*, მცენარეების ყვავილების GC-MS კვლევებით იდენტიფიცირებულია მნიშვნელოვანი ნაერთები, რომლებიც ღირებულია კოსმეტიკაში, პარფიუმერიაში, მედიცინაში და სხვა მიმართულებით.

## СОДЕРЖАНИЕ ЛИПИДОВ И СОПУТСТВУЮЩИХ ИМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИЯХ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ГРУЗИИ

Кикалишвили Б.Ю., Сулаквелидзе Ц.П., Малания М.А., Турабелидзе Д.Г.

Тбилисский государственный медицинский университет, Институт фармакохимии им. И. Кутателадзе, Грузия

Масла, выделенные из растений, произрастающих в Грузии, в силу особенности климатических и экологических условий, а также своеобразия поверхностных и глубинных слоев почвы, значительно отличаются по своему липидному, жирнокислотному и аминокислотному содержанию от соответствующих масел выделенных из растений, произрастающих в других почвенно-климатических условиях. Липиды, наряду с углеводами и белками, являются важным компонентом в растительных клетках и обладают выраженным гидрофобным свойством. Структура молекул сложных липидов отличаются друг от друга соединениями с разным числом атомов в цепи, разными функциональными группами и разной степенью ненасыщенности. По данным современной литературы, липиды выполняют важную роль в жизненных процессах человеческого организма и обладают широким спектром фармакологической активности. Липиды проявляют иммуностропное и гепатопротекторное действие, принимают участие в противовоспалительных процессах, в снижении атеросклеротической и сердечно-сосудистой патологии, обладают желчегонным свойством. Липиды и их отдельные компоненты входят в состав многих лекарственных препаратов, что подтверждает актуальность исследования липидсодержащих растений с целью дальнейшего применения их в лечебной практике. [9,13].

Целью исследования явилось определение содержания липидов и некоторых биологически активных веществ в семенах *Hypericum perforatum L.* (зверобой продырявленный, семейство зверобойные) в зерновках *Zea mays L.* (кукуруза – манс, семейство злаковые) и в надземной части *Equisetum arvense L.* (хвоща полевого, семейство хвощевые), произрастающих в Грузии.

**Материал и методы.** Зверобой продырявленный является

многолетним травянистым растением с тонкими корнями и ползучими стволами до 50-80 см. длины. Листья удлиненно-овальной формы, цветы яркожелтые, плоды яйцевидные и многочисленны. Цветёт начиная с мая до конца августа. Широко распространён на Кавказе, Средней Азии и в восточной части Европы. Растёт на окраинах леса, травянистых склонах и необработанных земельных участках Кахетии, Картли, Аджарии. Масло, из семян зверобоя продырявленного, содержит биологически активные компоненты: витамины Р,РР,С,Е, флавоноиды, антрахиноны, эфирные масла, терпены, жирные кислоты, стерины, каротиноиды, которые обладают спазмолитической, антимикробной, противовоспалительной, мочегонной, желчегонной, антиоксидантной, антидепрессантной активностями; обладают свойством смягчения эпидермы кожи, а также используются в стоматологии, дерматологии, косметологии [1,2,5,14].

Кукуруза – маис является однолетним травянистым растением, прямостоящим, высотой до 2-3 м. Листья широкие, расположены последовательно, цветы спиралевидные, плоды зернистые. Цветёт начиная с июля по сентябрь включительно. Широко распространена как зерновая культура. Биологически активные компоненты: витамины: F, A, E, C, B, K, B<sub>2</sub>; каротины; стерины; жирные кислоты; сапонины; аминокислоты, входящие в состав масла, выделенного из зерновок *Zea mays L.*, снижают уровень холестерина в крови, обладают мочегонной и желчегонной активностью, используются при профилактике и лечении атеросклероза, рекомендованы при комплексном лечении холецистита, колита, гепатита, а также широко используются в дерматологии и косметологии [7,8].

Хвощ полевой (*Equisetum arvense L.*) является многолетним травянистым растением с длинным и глубоким пред-

корневищем, тонкими корнями. Ствол разветвленный до 25-30 см высоты. Широко распространён на Кавказе, Средней Азии и Европе. Растет на окраинах леса и користых склонах. Цветёт начиная с апреля по май.

Нейтральные липиды, выделенные из надземной части *Equisetum arvense* L., содержат биологически активные компоненты: каротиноиды, летучие масла, флавоноиды, стерины, которые нашли применение в медицине как противовоспалительные и мочегонные средства. Также они проявляют антимикробную активность, способны выводить соли тяжёлых металлов из организма, используются при лечении и профилактике мочекаменных заболеваниях, панкреатите, ревматизме, сердечной недостаточности, атеросклероза.[11,3,10].

**Экстракция нейтральных липидов.** Объектами исследования были воздушно - сухие, измельченные семена зверобоя продырявленного, зерновки кукурузы – маиса и надземные части хвоща полевого, взятых по 100,0 гр каждого. Экстракцию, вышеуказанных растений, проводили четырехкратно н-гексаном в соотношении 1:5 при комнатной температуре (18°C - 21°C). Объединенные экстракты каждого вида растения сгущали на вакуум – ротационном аппарате, отгоняя органический растворитель, до маслообразной консистенции при температуре 60°C.

Разделение нейтральных липидов проводили методом тонкослойной хроматографии (ТСХ) на пластинке LS 5/40 (Chemapol, Prague, Czech Republic, 20см x 20см, толщина покрытия 0,5мм) в присутствии свидетелей в системе: петролейный эфир:диэтиловый эфир: ледяная уксусная кислота (85:14:1). Детекторы: пары иода; 1,0 % спиртовый раствор фосфорномолибдена; 30,0% серная кислота с последующим подогревом до получения цветной реакции. На основании проведенного ТСХ анализа выяснилось, что в состав нейтральных липидов входят следующие классы веществ: углеводороды, эфиры жирных кислот, триглицериды, свободные жирные кислоты, стерины.

**Процесс метилирования.** Согласно Sukhija and Palmquist, процесс имел одноступенчатный характер и проводился в стеклянных сосудах метиловым раствором соляной кислоты при температуре 70°C в течение 2 часов. Хромато-масс анализ метиловых эфиров жирных кислот проведён на газовом хроматографе Agilent technologies 7890 В, оснащённом автоматическим инжектором-дозатором, соединённым с капиллярной колонкой (30м x 250м x 25м) HP -5 ms Ultra Inhert и масс-спектрометрическим детектором Agilent. Температура инжектора 280°C, детектора 280°C. Начальная температура колонки 60°C две минуты, с ростом температурного режима 2,5 градусов в минуту до 100°C и последующим ростом температурного режима 7,0 градусов в минуту до 280°C. Температура детектора 280°C.[12]. Анализ полученных данных и идентификация проведены согласно NIST базы данных.

**Экстракция полярных липидов.** Суммы полярных липидов были получены из оставшихся после выделения нейтральных липидов растительных шротов семян зверобоя продырявленного, зерновок кукурузы – маиса и надземной части хвоща полевого, путём четырёхкратной экстракции хлороформ - метанолом (2:1). Объединенные экстракты по отдельности сгущали на вакуум-ротационном аппарате до густой консистенции. Качественный анализ фосфолипидов проведён методом двухсторонней тонкослойной хроматографии, в системах: 1 - хлороформ:метанол:25%амиак (65:30:5); 2 - хлороформ:метанол:ледяная уксусная кислота:вода (170:25:25:6) на пластинках силикагеля LS 5/40 (Chemapol,

Prague, Czech Republic, 20см x20см, толщина покрытия 0,5 мм,) в присутствии свидетелей. Детектирование проводилось цветной реакцией паров иода и реактивом Васковского [6].

**Количественная оценка фосфолипидов.** В исследуемом материале количественная оценка фосфолипидов, согласно неограниченному фосфору, проведена методом спектрофотометрии (Nano – Spec 2) при длине волны  $\lambda=620$  нм [4].

**Анализ аминокислот.** Качественный анализ 80% этанольного экстракта на содержание аминокислот проведен методом ТСХ анализа с использованием силикагелевых пластинок LS 5/40 (Chemapol, Prague, Czech Republic 20см x 20см, толщина покрытия 0,5мм) в присутствии свидетелей в системе: бутанол:ледяная уксусная кислота:вода (6:2:2). Цветная реакция осуществлялась 1,0% нингидрином [6].

**Анализ каротиноидов.** Суммы нейтральных липидов выделенные из объектов, подвергали качественному анализу. Для идентификации каротиноидов использовали метод окрашивания, а количественное определение проводили спектрофотометрическим методом при длине волны  $\lambda=451$  нм [6].

**Результаты и обсуждение.** Выход нейтральных липидов из семян Зверобоя продырявленного составил 20% . Определён состав входящих в них веществ: углеводороды, триглицериды, жирные кислоты, стерины. Определены некоторые физико-химические данные выделенного масла: удельный вес,  $d_4^{20}$  -0,925, показатель преломления  $n_D^{20}$ -1,480, кислотное число -2,0мг (КОН), иодное число 100 I<sub>2</sub>.

Методом газовой хроматографии качественно и количественно идентифицированы жирные кислоты: гексадекановая-8,17%, октадекановая-5,47%, октадеценная-0,77%, 9,12-октадекадиеновая -41,49%, 9,12,15-октадекатриеновая-26,90%, эйкозановая-1,25%, 5,8,11,14,17-эйкозапентаеновая-0,35%, докозановая-0,84%, тетракозановая-0,21%, гексакозановая-0,24%. Среди насыщенных кислот доминирует гексадекановая кислота- 8,17%, а среди ненасыщенных кислот 9,12-октадекадиеновая-41,49%. После выделения нейтральных липидов в оставшемся растительном шроте получено суммарное количество полярных липидов с выходом -1,25%, в котором качественно идентифицированы следующие фосфолипиды: лизофосфатидилхолин, фосфатидилинозит, фосфатидилхолин, фосфатидилэтанолламин.

Общее содержания фосфолипидов составило-0,95%: фосфатидилхолин – 0,30%, фосфатидилинозит - 0,31%, фосфатидилэтанолламин - 0,22%.

В масле семян Зверобоя продырявленного содержание каротиноидов составило - 8,7 мг%.

На основании качественного анализа подтверждено присутствие 3 аминокислот: аспарагиновой, метиониновой, лейциновой.

В зерновках кукурузы – маис выход нейтральных липидов составил 6,5%. Методом ТСХ анализа было подтверждено наличие следующих основных классов: углеводородов, триглицеридов, жирных кислот, диглицеридов, стеринов. В сумме нейтральных липидов определены следующие физикохимические показатели: удельный вес – 0,918, показатель преломления – 1,472, кислотное число 4,12мг (КОН); Газохроматическим методом спектрального анализа в нейтральных липидах масла зерновок кукурузы–маис качественно и количественно идентифицированы 6 следующих жирных кислот: гексадекановая – 15,0%; 9-октадеценная – 14,7%; 9,12-октадекадиеновая – 37,0%; 9,12,5 – октадекатриеновая – 0,82%, эйкозановая – 0,8%; эйкозеновая - 1,2% содержание каротиноидов достигало 5,3 мг% .

Таблица. Жирные кислоты состава масла семян Зверобоя продырявленного

Кислоты	Пик	Время удержания (мин.)	Площадь пик	Площадь пик, %	Содержание, %
Гексадекановая	116	20.04	72455657.33	19.7	8,17
9-октадеценная	117	20.204	6800999.95	1.85	0,77
Циклопропанонановая	119	21.084	10877396.38	2.96	1,23
9,12-октадекадиеновая	128	26.009	367784382.6	100	41,49
9,12,15-октадекатриеновая	129	26.297	238329104.1	64.8	26,90
октадекановая	131	26.996	48466235.55	13.18	5,47
7,10-Октадекадиеновая	132	27.563	282466.2	0.08	0,03
cis-5,8,11,14,17-эйкозапентаеновая	146	32.405	3077682.14	0.84	0,35
Эйкозановая	156	36.88	11104035.47	3.02	1,25
Докозановая	174	43.416	7471998.96	2.03	0,84
Тетракозановая	181	46.15	1897526.31	0.52	0,21
Гексакозановая	186	48.695	394141.27	0.11	0,24

После выделения нейтральных липидов в оставшемся растительном шроте количество полярных липидов составило 1,1%. Методом качественного анализа были идентифицированы 4 фосфолипида: лизо-фосфатидилхолин, фосфатидилхолин, фосфатидилэтаноламин, N- ацилфосфатидилэтаноламин, с суммарным выходом 0,27%, а также 5 аминокислот: аспарагиновая, лизиновая, сериновая, глициновая, валиновая.

Из надземных частей Хвоща полевого была выделена сумма нейтральных липидов процентное содержание составило 3%, в химический состав которой входят: углеводороды, жирные кислоты, диглицериды, стеринны. Также были определены следующие физико-химические параметры: удельный вес – 0,941; показатель преломления: –1,594; кислотное число – 4,7 мг (КОН); иодное число – 112 I<sub>2</sub>. Газохроматическим методом качественно и количественно идентифицированы 11 жирных кислот: тетрадекановая-0,1%; гексадекановая-16,2%; гексадеценная-0,38%; октадекановая –3,19%; октадекадиеновая-2,74%; 9,12-октадекатриеновая-16,54%; эйкозановая-0,9%; докозановая-1,29%; тетракозановая-1,59%; тетракозеновая-0,4%; гексакозановая-1,03%. Среди насыщенных кислот доминирует гексадекановая кислота-16,02%, а среди ненасыщенных кислот доминирует 9,12,15 – октадекатриеновая кислота-16,54%.

После выделения неполярных липидов, выход суммы полярных липидов составил 2,7%, которая в свою очередь состоит из 5 фосфолипидов: лизофосфатидилхолина; фосфатидилхолина; фосфатидилэтаноламина; N – ацил – лизофосфатидилэтаноламина; N – ацилфосфатидилэтаноламина. С общим количественным содержанием 0,46%.

В масле семян Хвоща полевого идентифицированы каротиноиды в количественном отношении 28,0 мг%. В надземной части растения методом качественного анализа идентифицированы 5 аминокислот: аспарагиновая, сериновая, валиновая, цистеиновая, фенилаланиновая.

Согласно данным таблицы 1, масло семян Зверобоя продырявленного по сумме преобладающих липидов следует отнести к олеино-линолево-линоленово содержащим маслам. Присутствующие в них 9,12,15-октадекатриеновая и эйкозапентаеновая полиеновые жирные кислоты являются

основными предшественниками оксипептидов и обязательными компонентами фосфолипидов биомембран.

В сумме полярных липидов масла Зверобоя продырявленного значительно преобладают две полиеновые жирные кислоты, из которых содержание 9,12 октадекадиеновая, (41,49% от общего количества) значительно доминирует над содержанием 9,12,15-октадекатриеновой жирной кислотой (26,96% от общего количества). 9,12-октадекадиеновая жирная кислота является незаменимой и исключительно необходимой омега-6-ненасыщенной жирной кислотой, в которой изолированные связи между углеродными атомами определяют её исключительную физиологическую активность в жизнедеятельности человеческого организма. Полиненасыщенные жирные кислоты относятся к незаменимым, т.к. не синтезируются в организме. Наряду с другими полиеновыми жирными кислотами 9,12-октадекадиеновая и 9,12,15-октадекатриеновая кислоты, определяя процессы затвердевания, регулируют текучесть мембран. Являются ведущими источниками энергии. Указанные жирные кислоты принимают важное участие в сердечной деятельности, воздействуя на липопротеины низкой плотности, принимают участие в процессах снижения артериального давления, способствуют восстановлению пораженной поверхности кожи, также они всегда используются в косметической продукции (кремы, масла).

Из моноеновых жирных кислот обращает на себя внимание олеиновая кислота, содержание которой в масле семян Зверобоя продырявленного значительно высоко (0,77% от общего количества). Моноеновая 9-октадеценная кислота относится к группе омега-9-ненасыщенных жирных кислот и в виде сложных эфиров-глицеридов обычно присутствует в семенах растительных масел.

Кроме моно- и диеновых жирных кислот в масле семян Зверобоя продырявленного заслуживает внимания содержание эйкозапентаеновой жирной кислоты (0,35% от общего количества), что по сравнению с эйкозапентаеновыми кислотами других растительных масел достаточно ощутимо.

Преобладающим классом масла семян Зверобоя продырявленного являются также насыщенные жирные кислоты, включающих в свой состав октадекановую кислоты (5,47%

от общего количества). Эфиры спиртов, включая глицерин, используются в процессе приготовления особых лечебно-лекарственных форм как основы суппозиториев. Циклопропаненановая кислота, как алифатическое карбоновое соединение с открытым циклическим радикалом обычно содержится в этерифицированной форме в маслах растительного происхождения. В масле семян Зверобоя продырявленного она достаточно высоко представлена и достигает 1,23% от общего количества.

Согласно существующей номенклатуре жирные кислоты их делят на условно низшие, условно средние и условно высшие по количественному содержанию атомов углерода. Таким образом масло семян Зверобоя продырявленного в основном содержит условно высшие жирные кислоты. Обязательными компонентами всех растительных масел являются насыщенные высшие жирные кислоты. В масле семян Зверобоя продырявленного содержание гексадекановой кислоты достаточно высоко и достигает 8,17% от общего количества. Уровень эйкозановой кислоты значительно ниже и не превышает 1,25 % от общего количества. Содержание докозановой и тетракозановой кислот также незначительно (0,84% и 0,21% от общего количества соответственно).

Опираясь на полученные результаты и данные литературы можно сделать вывод об перспективе создания на базе растительного сырья: зверобоя продырявленного, кукурузы – маиса и хвоща полевого, произрастающих на территории Грузии, эффективного, недорогого лечебно-профилактического препарата, который найдет широкое применение в фармации, медицине и косметологии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Barnes, L.A. Anderson, J.D. Philipson, 'St John's wort (*Hypericum perforatum L.*): A review of its chemistry, pharmacology and clinical properties', *J.Pharm. Pharmacol.* 2001,53,583-600.
2. Gagnidze R. Vascular plants of Georgia, a nomenclatural checklist. Tbilisi, 2005; 96-97.
3. R.V. Geetha, T.Lakshmi, and R.Anitha, "In vitro evaluation of anti bacterial activity of *Equisetum arvense linn* on urinary tract pathogens," *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, vol. 3,no.4,p.323,2011.
4. Государственная фармакопея РФ. XIII издание.2015.
5. B. Kikalishvili, TS. Sulakvelidze, M.Malania, D.Turabelidze. Study of lipid composition of some plants growing in Georgia. Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochemistry of Tbilisi Medical University. *International Academy Journal Web of Scholar* ISSN 2518-167x 24 3 (33) 03.2019
6. Кейтс М. Техника липидологии . Москва. 1975.
7. Mathuieu Gayral, Benedicte Bakan, Michele Dalgalarondo, Khalil Elmorjani, Caroline Delluc, Sylvie Brunet, Laurent Linossier, Marie-Helene Morel, Pi and Dimier Marion, Lipid Partitioning in Maize (*Zea Mays L.*) Endosperm Highlights Relationships among Starch Lipids, Amylose, and Vitreousness. *Journal of Agricultural and food chemistry* – *J.Agric. Food Chem.* 2015,63,3551-3558.
8. Matthias Bohn, Ernst Heinz, and Sabine Luthje, Lipid Composition and Fluidity of Plasma Membranes Isolated from Corn (*Zea Mays L.*) Roots. *Archives of Biochemistry and Biophysics*. Vol. 387,N.1, March 1, pp. 35-40, 2001. Doi: 10.1006/abbi.2000.2224, available online at <http://www.idealibrary.com> on
9. Никонов Г.К., Мануйлов Б.М., Основы современной фармакотерапии. М. Медицина. 2005.107.
10. Sandhu N.S., Kaur S., Chopra D. *Equisetum arvense*: phar-

macology and phytochemistry – a review. *Azian Journal of Pharmaceutical Clinical Research*, vol. 3, no.3, 146-150, 2010.

11. Singh S., Sarkar B.K., Grace X.F. Devgan M. "Antimicrobial evaluation of herbal formulation of *Equisetum arvense*" *European Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*, vol. 2,no.3,pp.908-912, 2015.

12. Sponngord R.Y. Sun M. Enhancement of an analytical method for the determination oils in vicine adsorbed formulations. *J.Parm./biomed.Anal.*2008; 52; 554-564.

13. Шипов А.Н., Макаров В.Г., Рыженков В.Е., Растительные масла и маляные экстракты. М.Русский врач 2004.119.

14. Шанцер И.А., Растения средней полосы Европейской России. М. 2007.469.

## SUMMARY

### STUDY OF LIPIDS AND ACCOMPANYING BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS OF SOME PLANTS GROWING GEORGIA

**Kikalishvili B., Sulakvelidze Ts., Malania M., Turabelidze D.**

*Tbilisi State Medicae University, I. Kutateladze Institute of Pharmacochemistry, Georgia*

The aim of the study was to determine the content of lipids and some biologically active substances in the seeds of *hypericum perforatum L.*, *Zea mays L.* and overground plants of *Equisetum orvense L.*; from the investigated objects there was obtained the sums of neutral and polar lipids with the expedient percent (%) outcome. There is established common classes in them, there is analysed some physical – chemical constants, there was used GC mas-spectroscopic analytical methods. In the sums of neutral lipids qualitatively and quantitatively were identified saturated, unsaturated and polyunsaturated fatty acids with high per cent content. In the sums of polar lipids quantitatively and quantitatively are confirmed phospholipids. On the basis of investigation in the defined objects the were established consist of some biologically active compounds-carotenoids and aminoacids.

**Keywords:** Lipids, Oils, Biological active substances, *hypericum perforatum L.*, *Zea mays L.*, *Equisetum orvense L.*

## РЕЗЮМЕ

### СОДЕРЖАНИЕ ЛИПИДОВ И СОПУТСТВУЮЩИХ ИМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИЯХ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ГРУЗИИ

**Кикалишвили Б.Ю., Сулаквелидзе Ц.П., Малания М.А., Турабелидзе Д.Г.**

*Тбилисский государственный медицинский университет, Институт фармакохимии им. И. Кутателадзе, Грузия*

Целью исследования явилось определение содержания липидов и некоторых биологически активных веществ в семенах *Hypericum perforatum L.* (зверобой продырявленный, семейство зверобойные), в зерновках *Zea mays L.* (кукуруза – маис, семейство злаковые) и в надземной части *Equisetum arvenses L.* (хвоща полевого, семейство хвощевые), произрастающих в Грузии.

Выделенные масла методами жидкостной экстракции разделены на отдельные нейтральные и полярные липид-



ные составляющие. Для каждого из них рассчитан % выхода по отношению к сухому сырью. Качественно обнаружены входящие в них классы липидов. Оценены физико-химические показатели. Методами газовой хроматографии и масс-спектрометрии проведена качественная и количественная идентификация содержащихся в нейтральных липидах ненасыщенных и насыщенных жирных кислот и их процентный состав. В суммах полярных липидов качественно идентифицированы и количественно оценены входящие в

их состав фосфолипиды. Показано наличие каротиноидов и аминокислот.

Согласно полученным данным, липидный состав (неполярные, полярные компоненты) исследованных масел содержит значительный ряд биологически активных компонентов, что придает исследуемым маслам определенную ценность в вопросах фармакологической конкурентности и нуждается в дальнейших научно-практических исследованиях.

### რეზიუმე

საქართველოში მოზარდი ზოგიერთი მცენარის შესწავლა ლიპიდების და თანმხლები აქტიური ნაერთების შემცველობაზე

ბ.კიკალიშვილი, ც.სულაქველიძე, მ.მალანია, დ.ტურაბელიძე

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი, ოველ ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტი, საქართველო

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საქართველოში მოზარდი ზოგიერთი მცენარის: კრაზანას თესლის *Hyperium perforatum L.*, ოჯახი კრაზანასებრი, სიმინდის თესლის *Zea mays L.*, ოჯახი მარცვლოვნები და შვიტას *Equisetum arvenses L.* ოჯახი შვიტასებრი მიწისზედა ნაწილების შესწავლა ლიპიდების და თანმხლები ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების შემცველობაზე. საკვლევი ობიექტებიდან მიღებულია ნეიტრალური და პოლარული ლიპიდების ჯამები სხვადასხვა პროცენტული გამოსავლით, დადგენილია მათში შემავალი ძირითადი კლასები, განსაზღვრულია ზოგიერთი ფიზიკო-ქიმიური მახასიათებელი, გაზურ ქრომატოგრაფიული მეთოდით ნ/ლ ჯამებში თვისობრივად და რა-

ოდენობრივად იდენტიფიცირებულია ნაჯერი, უჯერი და პოლიუჯერი ცხიმოვანი მჟავები, ზოგიერთი მათგანის მაღალი პროცენტული შემცველობით. პ/ლ ჯამებში თვისობრივად დადგენილია და რაოდენობრივად განსაზღვრულია ფოსფოლიპიდები. კვლევის საფუძველზე აღნიშნულ ობიექტებში დადგენილია ზოგიერთი ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების კაროტინოიდების, ამინომჟავების არსებობა. მიღებული შედეგების საფუძველზე, საკვლევი ობიექტებიდან გამოყოფილი მცენარეული ზეთები მდიდარია სხვადასხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით, რომელიც გვაძლევს აღნიშნული ზეთების გამოყენების შესაძლებლობას კოსმეტოლოგიაში და პრაქტიკულ მედიცინაში.

## MONOSODIUM GLUTAMATE (E621) AND ITS EFFECT ON THE GASTROINTESTINAL ORGANS (REVIEW)

Yachmin A., Yeroshenko G., Shevchenko K., Perederii N., Ryabushko O.

Ukrainian Medical Stomatological Academy, Poltava, Ukraine

Currently, synthetic food additives are considered the most hazardous since they are xenobiotics that are unusual for the human body from the time of its evolutionary development and, therefore, it lacks enzymes that can convert them into non-toxic metabolites [1].

Monosodium glutamate (E621) is widely used in the marketing as a taste enhancer and is added to many processed foods. Monosodium glutamate, added to food products ( $\leq 10$  g/kg), enhances their natural flavor that weakened in the course of processing and storage, and disguises certain negative components of the flavor and smell. Currently, about 50% of on-the-shelf products contain the above additive, with the average daily human consumption of about 0.3-1.0 g in European highly developed countries [2]. Although food safety regulatory authority considers the consumption of monosodium glutamate to be safe, some preclinical and clinical studies have questioned its safety,

especially after chronic exposure. The controversy is probably caused by the involvement of endogenous glutamate in both physiological and pathological processes [3].

The Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA), the US Food and Drug Administration (FDA) and the European Food Safety Association (EFSA) considered monosodium glutamate to be a safe substance (GRAS). The food additive is included in the GRAS list if it was widely used in food products before 1958 (approval is based on the experience) or when its safety has been confirmed by scientific toxicological reports based on expected food consumption. However, currently, some authors state that the GRAS inclusion criteria, both for science-based and experience-based procedures, need to be updated based on the events conducted in toxicity testing [4].

Currently, the European Commission is considering the revision of the current standards for toxic elements in the EU speci-