

DOI: <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2026.2.104>

Оценка острой токсичности водно-спиртовых извлечений из травы *Lamium album*, *Lamium purpureum*, *Lamium maculatum*, *Lamium galeobdolon*

В.А. Терлецкая, Р.И. Лукашов

Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2026. – Том 25, №2. – С. 104-112.

Evaluation of acute toxicity of hydroalcoholic extracts of *Lamium album*, *Lamium purpureum*, *Lamium maculatum* and *Lamium galeobdolon* herb

V.A. Tsiarletskaia, R.I. Lukashou

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2026;25(2):104-112.

Резюме.

Цель статьи – доклиническая оценка острой токсичности сухих остатков водно-спиртовых извлечений из травы *Lamium album*, *Lamium purpureum*, *Lamium maculatum* и *Lamium galeobdolon* при однократном пероральном введении. Материал и методы. Исследование выполнено на 50-и крысах линии Вистар обоего пола в соответствии с руководством OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) №423 «Острая токсичность – метод классов токсичности» с применением предельной дозы 5000 мг/кг массы тела. В течение 14-ти дней регистрировали внешние признаки токсичности, летальность, динамику массы тела, а также проводили макроскопическую оценку органов и анализ их абсолютной и относительной массы.

Результаты. В контрольной и исследуемой группах летальные исходы отсутствовали. Признаки системной токсичности, нарушения поведения, дыхания, вегетативных функций и координации движений не выявлены. Динамика массы тела исследуемых животных соответствовала физиологическому росту и не отличалась от контрольной группы. Макроскопических изменений органов не обнаружено; статистически значимых различий по абсолютной и относительной массе органов между исследуемыми и контрольной группами у самцов и самок не установлено ($p > 0,05$).

Заключение. В соответствии с критериями GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals) сухие остатки водно-спиртовых извлечений *L. album*, *L. purpureum*, *L. maculatum* и *L. galeobdolon* могут быть отнесены к категории «не классифицируемые» ($LD_{50} > 5000$ мг/кг). Полученные данные свидетельствуют о низкой острой токсичности экстрактов растений рода *Lamium* при однократном пероральном введении.

Ключевые слова: острая токсичность; *Lamium album*; *Lamium purpureum*; *Lamium maculatum*; *Lamium galeobdolon*; доклинические исследования; лабораторные животные.

Abstract.

Objectives. To conduct a preclinical evaluation of the acute toxicity of dry residues obtained from aqueous–ethanolic extracts of *Lamium album*, *Lamium purpureum*, *Lamium maculatum*, and *Lamium galeobdolon* following a single oral administration.

Material and methods. The study was performed on 50 Wistar rats of both sexes in accordance with OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) Guideline No. 423, Acute Toxicity – Acute Toxic Class Method, using a limit dose of 5000 mg/kg body weight. Over a 14-day observation period, clinical signs of toxicity, mortality, and body weight changes were recorded. In addition, a macroscopic examination of internal organs was conducted, and their absolute and relative weights were determined.

Results. No mortality was observed in either the control or treatment groups. There were no signs of systemic toxicity or abnormalities in behavior, respiration, autonomic functions, or motor coordination. Body weight gain in treated

animals followed normal physiological growth patterns and did not differ from that of the control group. No macroscopic pathological changes in organs were detected. Furthermore, no statistically significant differences in absolute or relative organ weights were found between treated and control groups in either males or females ($p>0.05$).

Conclusions. According to the criteria of the Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS), the dry residues of aqueous–ethanolic extracts of *L. album*, *L. purpureum*, *L. maculatum*, and *L. galeobdolon* can be classified as “not classified” ($LD_{50}>5000$ mg/kg). The results indicate a low level of acute toxicity of extracts from plants of the genus *Lamium* following single oral administration.

Keywords: acute toxicity; *Lamium album*; *Lamium purpureum*; *Lamium maculatum*; *Lamium galeobdolon*; preclinical studies; laboratory animals.

Введение

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения до 70% населения развитых стран не менее одного раза в течение жизни использовали лекарственные средства растительного происхождения [1]. В то же время отмечен дефицит научно обоснованных данных о токсичности для значительного числа представителей растительного мира. Фитохимические и фармакологические исследования охватывают ограниченную часть существующих видов растений: около 15% растений изучены с точки зрения химического состава и менее 6% – на предмет биологической активности и токсичности [2].

Растения рода *Lamium* на фармацевтическом рынке стран Евразийского экономического союза представлены преимущественно в виде биологически активных добавок к пище [3] и фиточаев. На мировом рынке обращаются гомеопатические лекарственные средства, используемые при климактерических расстройствах и дисменорее (KLIFE spag. Pecka, *Lamium album* pellet, TLB-MATRIX Joint Booster Liquid) [4]. Отсутствие зарегистрированных лекарственных препаратов на основе растений рода *Lamium* указывает на недостаточную степень изучения данного сырья в рамках доказательной медицины и обосновывает целесообразность исследований, направленных на изучение безопасности данных видов растений.

Доклинические исследования токсичности необходимы при разработке любого лекарственного препарата, предназначенного для применения человеком [5]. Исследование острой токсичности, или токсичности при однократном введении, представляют собой обязательную часть доклинического (неклинического) изучения безопасности лекарственных средств [6].

Сведения о токсичности растений рода *Lamium* остаются отрывочными. Известно значение LD_{50} (полулетальная доза) настоя травы

Lamium album – $5,38\pm 1,0$ г/кг [7], однако только значение LD_{50} не является исчерпывающей характеристикой токсичности [8], также в работе отсутствует оценка токсичности неводных извлечений и другие параметры безопасности. Для *Lamium galeobdolon* опубликованы данные о «средней смертельной дозе» при внутрибрюшинном введении: $2,8\pm 0,1$ г/кг для водного извлечения, $4,2\pm 0,6$ г/кг для 40% водно-спиртового и $5,0\pm 0,7$ г/кг для 70% водно-спиртового экстракта. При этом значение LD_{50} при пероральном введении установить не удалось вследствие ограничений объема вводимых извлечений [9]. В указанной работе не были описаны органоспецифические эффекты.

Таким образом, в настоящее время отсутствуют систематизированные данные о профиле острой токсичности водно-спиртовых экстрактов *Lamium album*, *Lamium purpureum*, *Lamium maculatum*, *Lamium galeobdolon* при пероральном введении в условиях стандартизированного доклинического эксперимента, что определяет необходимость проведения соответствующих исследований.

Цель исследования – доклиническая оценка острой токсичности сухих остатков водно-спиртовых извлечений из травы *Lamium album*, *Lamium purpureum*, *Lamium maculatum* и *Lamium galeobdolon* при однократном пероральном введении.

Материал и методы

Заготовка сырья. Траву исследованных видов растений: яснотки белой, яснотки пурпурной, яснотки крапчатой, яснотки зеленчуковой – заготавливали в окрестностях г. Минска, РБ, весной-летом 2024 г. в теплую безосадочную погоду в период массового цветения. Сушку производили воздушно-теневым способом в хорошо проветриваемом помещении. Высушенное сырье хранили в картонных контейнерах до проведения экстракции.

Получение извлечений. Водно-спиртовые извлечения получали согласно ранее подобранным оптимальным условиям экстракции. Содержание суммы фенольных соединений на единицу массы воздушно-сухого сырья составило для *L.album* 6,76%, *L.purpureum* 8,34%, *L.maculatum* 11,75%, *L.galeobdolon* 4.61% [10]. Полученные экстракты концентрировали на роторном испарителе ИКА RV 3 V при 60°C до густого остатка и досушивали в воздушном стерилизаторе ГП-20-3 «Витязь» при 60°C до постоянной массы сухого остатка.

Лабораторные животные. 50 здоровых крыс линии Вистар в возрасте 8-12 недель с массой тела 200-230 г (самки) и 260-290 г (самцы) содержались в условиях вивария УО «Белорусский государственный медицинский университет». Выборка включала 25 самцов и 25 самок. В исследовании участвовали нерожавшие небеременные самки. Животные содержались в клетках размером 40×30×15 см с максимальным наполнением 10 особей в клетке. Поддерживалась комнатная температура (15-25°C) и цикл света и темноты 12 часов. До и во время исследования пища и вода в клетке находилась ad libitum. Перед экспериментом животные прошли акклиматизацию в течение 7 дней [6]. Рацион кормления лабораторных животных был составлен согласно методическим рекомендациям по кормлению лабораторных животных УО «БГМУ» от 03.01.2014. Рацион включал 84 грамма корма в сутки, что составляет 6,719 единиц перевариваемого протеина / 51,61 кормовых единиц на особь в сутки. Манипуляции с животными проводились в соответствии с нормативно-правовыми актами по защите прав лабораторных животных [11, 12]. Протокол исследования одобрен Комитетом по биомедицинской этике (Протокол заседания Комитета по биомедицинской этике УО «БГМУ» от 31.10.2024, № 2). Эвтаназию животных осуществляли в соответствии с Руководством по работе с лабораторными (экспериментальными) животными при проведении доклинических (неклинических) исследований [13] с использованием избытка ингаляционного наркотика (Севофлуран, серия 041224, годен до 12.2026).

Проведение эксперимента. Оральная токсичность исследована согласно Руководству Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) № 423 «Острая токсичность – Метод классов токсичности» [14] с использованием дозы 5000 мг/кг, так как есть основания предположить низкое общетоксическое действие.

Использовали минимально возможное количество животных, необходимое для полноценной научно-статистической интерпретации – 5 особей (отдельно самцов и самок) [6]. Животные каждого пола с использованием метода компьютерной рандомизации были разделены на 5 групп. Первая, вторая, третья и четвертая исследуемые группы получили однократно перорально по 5000 мг/г суспензии в воде очищенной сухого остатка от водно-спиртовых извлечений травы *L.album*, *L.purpureum*, *L.maculatum*, *L.galeobdolon* соответственно, пятая контрольная группа служила контролем и получала эквивалентный объем воды очищенной. После введения животные находились под непрерывным наблюдением первые 4 часа, далее – 2 раза в сутки [14].

В ходе эксперимента регистрировали общую двигательную активность, поведенческие реакции, мышечный тонус, координацию движений, наличие тремора и судорог, реакции на тактильные стимулы, состояние слизистых оболочек и глаз, характер дыхания, признаки вегетативных нарушений, а также летальные исходы. Взвешивание лабораторных животных проводили до начала эксперимента, на 1-е, 7-е и 14-е сутки эксперимента. Общая продолжительность эксперимента составила 14 суток, эвтаназию животных осуществляли на 14-е сутки. После вскрытия фиксировали анатомическое расположение органов, далее органы изымали, очищая от прилежащей жировой и соединительной ткани, промывали физиологическим раствором для удаления крови и, во избежание высыхания, немедленно взвешивали. При расчете относительной массы органа за массу животного принимали массу, зафиксированную непосредственно перед эвтаназией.

Статистический анализ выполняли с использованием программы Statistica 10.0 (StatSoft, Inc., США). Для сравнения массы тела, масс органов и относительных масс органов между группами использовали тест Краскела-Уоллиса. При наличии значимых различий выполнялся post-hoc тест Данна с коррекцией Бенджамини-Хохберга для множественных сравнений. Для проверки изменения массы крыс со временем внутри каждой группы использовался двусторонний парный тест Уилкоксона. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Анализ общего состояния животных. В течение всего периода наблюдения у животных

исследуемых и контрольной групп клинических признаков токсичности не выявлено. Состояние кожных покровов и шерсти, слизистых оболочек и глаз оставалось физиологичным; нарушения дыхания и кровообращения не отмечалось. Животные сохраняли нормальную спонтанную двигательную активность, адекватную реакцию на внешние раздражители и хэндлинг. Признаков угнетения или возбуждения центральной нервной системы, нарушений координации движений, тремора или судорожной активности не наблюдалось. Выделительные функции не были нарушены. Частота и характер груминга и дефекации не указывали на развитие стресс-индуцированных нарушений и не отличались в группах контрольных и опытных крыс. Кратковременное снижение активности в первые минуты после введения расценивалось как неспецифическая реакция на процедуру. Признаков выраженного дискомфорта, требующих применения гуманных конечных точек, не зарегистрировано, все животные выжили до проведения эвтаназии на 14-е сутки.

Анализ абсолютной массы животных. Динамика массы тела самцов и самок исследуемых и контрольной групп представлена на рисунке 1.

В течение 14 дней отмечалось статистически значимое увеличение массы тела как у самцов, так и самок, независимо от принадлежности к

группе (двусторонний парный критерий Уилкоксона, $Z=2,02$; $p=0,043$). Масса тела на 14 сутки эксперимента не различалась между группами у самцов (критерий Краскела-Уоллиса: $H(4, N=25)=3,271$, $p=0,56$) и у самок (критерий Краскела-Уоллиса; $H(4, N=25)=0,642$, $p=0,958$). Следовательно, изменение массы тела в исследуемых группах отражает нормальный рост животных.

Полученные в эксперименте данные (табл. 1) согласуются с общими закономерностями нормального роста, наблюдаемыми для крыс линии Вистар [15].

Замедление роста или потеря массы тела у растущих животных рассматриваются как индикаторы возможного токсического воздействия. Потеря более 20% массы тела классифицируется как признак тяжелого страдания, а снижение массы до 20% в сочетании с уменьшением потребления корма и воды – как проявление боли и дискомфорта [16]. Подобных изменений в настоящем исследовании не наблюдалось, на основании чего можно предположить отсутствие негативного влияния экстрактов *L.album*, *L.purpureum*, *L.maculatum*, *L.galeobdolon* на общее состояние и физиологический рост крыс в условиях эксперимента.

Анализ относительной массы органов. Органы располагались типично, имели характерную для вида форму, цвет и консистенцию; поверх-

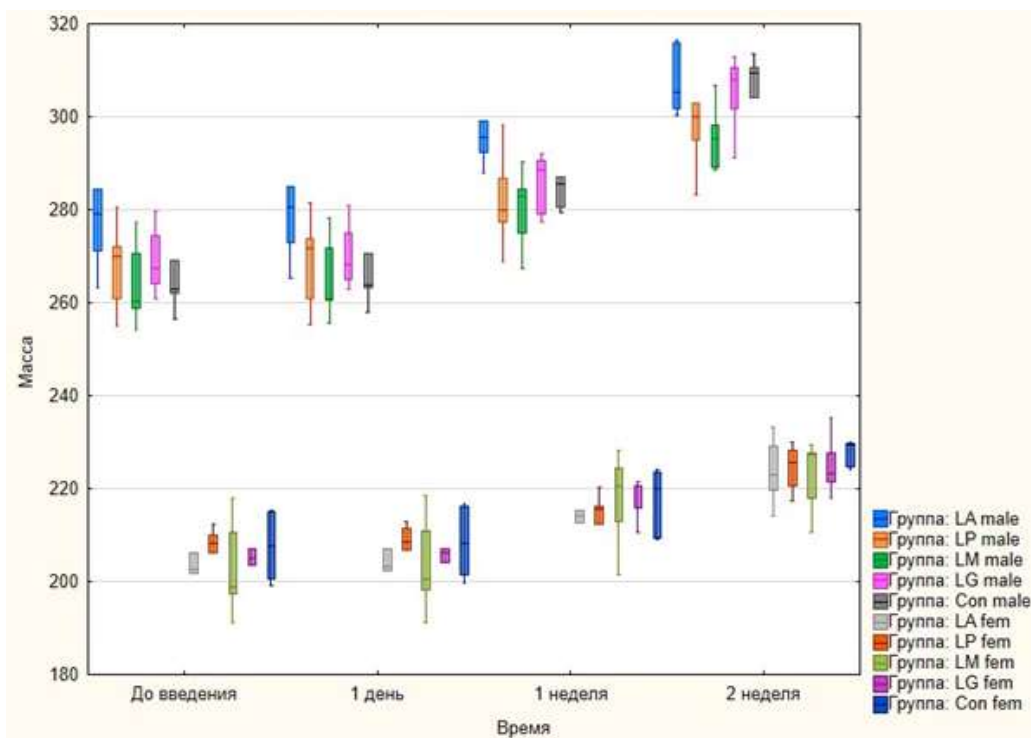


Рисунок 1 – Динамика массы тела крыс (г) в ходе изучения острой токсичности растений рода *Lamium*

Таблица 1 – Прирост массы лабораторных животных (г) на 14-е сутки эксперимента

Группа	Прирост массы самцов, mean±SD	Прирост массы самок, mean±SD
<i>L.album</i>	27,12±11,59	20,16±2,18
<i>L.purpureum</i>	31,64±6,58	18,26±4,66
<i>L.maculatum</i>	31,34±5,58	19,34±6,86
<i>L.galeobdolon</i>	35,60±9,05	19,96±2,62
Контроль	38,52±10,14	20,00±5,27

Примечание: mean – среднее значение, SD – стандартное отклонение.

ность гладкая, капсулы – сохранные. Парные органы симметричны. Признаков кровоизлияний, некроза, отека, воспалительных изменений, спаек, очаговых поражений, гиперплазии, атрофии, или патологического содержимого не выявлено [17].

Несмотря на то, что в руководствах не регламентирован обязательный перечень органов для определения массы в эксперименте острой токсичности, в соответствии с общепринятой токсикологической практикой [18, 19], в настоящем исследовании были определены массы основных органов-мишеней, которые отражают систем-

ную, метаболическую, иммунную, сердечно-сосудистую и эндокринную реакцию организма.

Для изучения изменения состояния органов анализировали три параметра: абсолютная масса органа, масса органа относительно массы тела и масса органа относительно массы мозга (табл. 2, 3). Абсолютная масса позволяет оценить морфологически выраженные изменения органов, например, атрофию, сплено-, гепатомегалию. Расчет относительной массы органа позволяет устранить влияние изменения массы тела животного. Мозг при расчете относительных масс

Таблица 2 – Показатели органов крыс-самцов в ходе изучения острой токсичности растений рода *Lamium*

Орган	Группа	Показатели органов					Критерий Краскела-Уоллиса
		<i>L.album</i>	<i>L.purpureum</i>	<i>L.maculatum</i>	<i>L.galeobdolon</i>	Контроль	
Печень	m, г	13,76±0,46	13,50±0,50	13,27±0,32	13,36±0,54	13,67±0,99	H=2,954, p=0,566
	m _{rel.} , %	4,49±0,10	4,50±0,17	4,49±0,21	4,38±0,16	4,48±0,27	H=1,743, p=0,783
	m _{br.} , %	776,83±21,11	754,73±34,63	745,19±24,84	747,78±43,51	761,77±42,87	H=2,865, p=0,581
Почки	m, г	2,28±0,13	2,12±0,13	2,14±0,14	2,28±0,17	2,37±0,18	H=7,274, p=0,122
	m _{rel.} , %	0,74±0,05	0,71±0,03	0,72±0,05	0,75±0,07	0,78±0,04	H=5,701, p=0,223
	m _{br.} , %	128,50±8,55	118,66±9,97	119,99±9,32	127,64±9,85	131,99±9,31	H=5,800, p=0,215
Селезенка	m, г	1,25±0,11	1,19±0,08	1,27±0,29	1,12±0,16	1,30±0,28	H=1,809, p=0,771
	m _{rel.} , %	0,41±0,04	0,40±0,03	0,43±0,10	0,37±0,05	0,42±0,08	H=1,676, p=0,795
	m _{br.} , %	70,47±6,70	66,21±3,31	71,39±15,56	62,84±10,19	72,21±15,67	H=2,156, p=0,707
Сердце	m, г	1,06±0,05	1,04±0,11	1,06±0,08	1,01±0,15	1,11±0,15	H=2,048, p=0,727
	m _{rel.} , %	0,35±0,02	0,35±0,02	0,36±0,03	0,33±0,05	0,36±0,04	H=1,314, p=0,859
	m _{br.} , %	59,85±2,96	58,27±5,67	59,24±3,64	56,80±8,61	61,95±7,68	H=0,967, p=0,915
Легкие	m, г	2,01±0,26	1,76±0,15	1,84±0,21	2,09±0,16	2,05±0,13	H=9,083, p=0,059
	m _{rel.} , %	0,65±0,07	0,59±0,06	0,62±0,07	0,69±0,07	0,67±0,03	H=6,306, p=0,177
	m _{br.} , %	113,13±13,20	98,70±8,86	103,51±11,25	116,72±8,72	114,33±7,56	H=8,618, p=0,071
Тестикулы	m, г	3,12±0,13	3,02±0,05	2,96±0,11	3,04±0,13	3,07±0,11	H=4,674, p=0,322
	m _{rel.} , %	1,02±0,02	1,01±0,04	1,00±0,03	1,00±0,02	1,01±0,03	H=1,839, p=0,765
	m _{br.} , %	176±5,63	168,72±6,79	166,42±5,55	170,34±7,30	171,52±7,01	H=6,565, p=0,161
Надпочечники	m, г	0,06±0,01	0,06±0,01	0,07±0,01	0,07±0,01	0,06±0,01	H=4,241, p=0,374
	m _{rel.} , %	0,02±2*10 ⁻³	0,02±0,00	0,02±0,00	0,02±0,00	0,02±2*10 ⁻³	H=5,834, p=0,212
	m _{br.} , %	3,41±0,42	3,61±0,47	3,70±0,38	3,95±0,41	3,45±0,49	H=3,847, p=0,427
Мозг	m, г	1,77±0,02	1,79±0,05	1,78±0,03	1,79±0,04	1,79±0,04	H=0,790, p=0,940
	m _{rel.} , %	0,58±0,01	0,60±0,03	0,6±0,01	0,59±0,02	0,59±0,02	H=4,409, p=0,354

Примечание: m, г – масса органа, m_{rel.}, % – масса органа относительно массы тела, m_{br.}, % – масса органа относительно массы мозга.

Таблица 3 – Показатели органов крыс-самок в ходе изучения острой токсичности растений рода *Lamium*

Орган	Группа	Масса органа, г					Критерий Краскела-Уоллиса
		<i>L.album</i>	<i>L.purpureum</i>	<i>L.maculatum</i>	<i>L.galeobdolon</i>	Контроль	
Печень	m, г	9,69±0,27	9,75±0,24	9,49±0,24	9,50±0,24	9,66±0,21	H=5,794, p =0,215
	m _{rel.} , %	4,33±0,06	4,34±0,07	4,27±0,08	4,22±0,12	4,24±0,04	H=8,935, p =0,063
	m _{br.} , %	587,32±15,73	578,99±10,33	574,61±12,21	567,55±10,57	577,04±9,68	H=5,310, p =0,257
Почки	m, г	1,52±0,13	1,60±0,10	1,50±0,09	1,59±0,16	1,64±0,09	H=5,223, p =0,265
	m _{rel.} , %	0,68±0,06	0,71±0,03	0,67±0,02	0,71±0,09	0,72±0,04	H=5,996, p =0,199
	m _{br.} , %	92,00±7,49	95,18±4,65	90,59±3,20	95,29±10,44	98,02±5,67	H=4,586, p =0,333
Селезенка	m, г	1,19±0,20	1,01±0,10	1,01±0,08	1,03±0,18	1,00±0,12	H=4,615, p =0,329
	m _{rel.} , %	0,53±0,07	0,45±0,04	0,45±0,04	0,46±0,08	0,44±0,05	H=6,676, p =0,154
	m _{br.} , %	71,22±12,09	60,07±5,11	60,85±4,80	61,37±11,08	59,94±6,37	H=5,088, p =0,278
Сердце	m, г	0,89±0,06	0,84±0,02	0,87±0,03	0,89±0,03	0,89±0,05	H=6,3567 p =0,174
	m _{rel.} , %	0,40±0,02	0,38±0,01	0,39±0,02	0,40±0,00	0,39±0,02	H=6,875, p =0,143
	m _{br.} , %	53,22±3,30	50,13±1,63	52,52±1,39	53,45±1,40	53,47±2,63	H=7,038, p =0,134
Легкие	m, г	1,81±0,13	1,82±0,06	1,79±0,11	1,81±0,08	1,82±0,05	H=0,526, p =0,971
	m _{rel.} , %	0,81±0,07	0,81±0,02	0,80±0,03	0,80±0,03	0,80±0,02	H=0,325, p =0,988
	m _{br.} , %	108,63±8,61	107,89±2,59	108,15±4,36	107,97±5,00	108,84±3,33	H=0,746, p =0,946
Матка	m, г	0,20±0,08	0,22±0,12	0,22±0,11	0,19±0,09	0,17±0,07	H=0,905, p =0,924
	m _{rel.} , %	0,10±0,04	0,10±0,05	0,10±0,05	0,09±0,04	0,07±0,03	H=1,462, p =0,833
	m _{br.} , %	11,78±5,24	12,75±6,88	13,14±7,00	11,58±5,39	9,96±4,35	H=1,056, p =0,901
Яичники	m, г	0,15±0,05	0,15±0,06	0,13±0,04	0,16±0,05	0,15±0,03	H=0,9944, p =0,911
	m _{rel.} , %	0,07±0,02	0,07±0,03	0,06±0,02	0,07±0,02	0,07±0,01	H=,724, p =0,948
	m _{br.} , %	8,86±2,96	9,08±3,51	8,00±2,60	9,62±2,77	8,89±1,91	H=,849, p =0,932
Надпочечники	m, г	0,06±0,01	0,06±0,01	0,06±0,01	0,07±0,01	0,06±0,01	H=1,045, p =0,903
	m _{rel.} , %	0,03±0,00	0,03±0,00	0,03±0,00	0,03±0,00	0,03±0,00	H=1,425, p =0,840
	m _{br.} , %	3,84±0,33	3,74±0,49	3,83±0,68	4,06±0,53	3,85±0,31	H=,849, p =0,932
Мозг	m, г	1,65±0,01	1,68±0,03	1,65±0,05	1,67±0,01	1,67±0,02	H=5,561, p =0,234
	m _{rel.} , %	0,74±0,02	0,75±0,01	0,74±0,01	0,74±0,02	0,74±0,01	H=4,084, p =0,395

Примечание: m, г – масса органа, m_{rel.}, % – масса органа относительно массы тела, m_{br.}, % – масса органа относительно массы мозга.

служит внутренним контролем, так как он не является основным органом метаболизма ксенобитиков и его масса устойчива к краткосрочному стрессу, гидратации и дегидратации [20].

Во всех группах у самцов и самок не выявлено статистически значимых различий по абсолютной, относительной массе органов и массе органов, рассчитанной на массу мозга (p>0,05).

В соответствии с критериями Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) для острой пероральной токсичности исследованные сухие экстракты *L.album*, *L.purpureum*, *L.maculatum*, *L.galeobdolon* могут быть отнесены к категории «не классифицируемые» (LD₅₀>5000 мг/кг).

Полученные результаты согласуются с опубликованными данными о низкой острой токсичности основных компонентов растений рода *Lamium*: хлорогеновой кислоты и вербаскозида [21]. Кислота хлорогеновая в остром эксперименте «не классифицируется как токсичная» [22], для вербаскозида сообщается о LD₅₀ более 5000 мг/кг в остром эксперименте на крысах [23].

Аналогичный профиль острой токсичности описан для экстрактов других представителей семейства *Lamiaceae*. В остром эксперименте на грызунах экстракт *Orthosiphon stamineus* демонстрировал LD50 более 5000 мг/кг [24], водный экстракт *Salvia scutellarioides* – более 2000 мг/на кг [25], а водный экстракт *Mentha longifolia* – бо-

лее 4000 мг/кг [26]. Выполненное исследование дополняет и уточняет данные о низкой острой токсичности при пероральном введении растительных экстрактов семейства *Lamiaceae*, содержащих фенольные соединения.

Заключение

Однократное введение дозы 5000 мг/кг сухих экстрактов *L.album*, *L.purpureum*, *L.maculatum*, *L.galeobdolon* крысам линии Вистар не вызывало летальности, клинических проявлений токсичности, нарушений прироста массы тела и органоспецифических эффектов. Макроскопически органы сохраняли нормальную морфологию, статистически значимых отклонений по абсолютной и относительной массе не выявлено ($p>0,05$). В соответствии с критериями GHS экстракты отнесены к категории «не классифицируемые» ($LD_{50}>5000$ мг/кг), что свидетельствует о низкой острой токсичности.

Впервые доказано отсутствие острой токсичности в доклинических исследованиях сухих остатков, полученных из водно-спиртовых извлечений растений рода *Lamium*, с максимальным выходом фенольных соединений за счет оптимизированной экстракции. Полученные данные создают основу для последующих исследований подострой токсичности и являются этапом для дальнейшего изучения растений рода *Lamium* в качестве источников перспективного лекарственного растительного сырья.

Литература

1. Traditional medicine: growing needs and potential // World Health Organization. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-EDM-2002.4> (date of access: 10.03.2026).
2. Discovery and resupply of pharmacologically active plant-derived natural products: A review / A. G. Atanasov, B. Waltenberger, E.-M. Pferschy-Wenzig [et al.] // *Biotechnology advances*. 2015 Dec. Vol. 33, № 8. P. 1582–1614. DOI: 10.1016/j.biotechadv.2015.08.001
3. Единая нормативно-справочная информация Евразийского экономического союза // Портал общих информационных ресурсов и открытых данных ЕАЭС. URL: <https://nsi.eaeunion.org/portal/1995?searchText=&date=2025-12-26> (дата обращения: 10.03.2026).
4. National registers of authorised medicines // European Medicines Agency. URL: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/national-registers-authorised-medicines> (дата обращения: 10.03.2026).
5. О Правилах регистрации и экспертизы лекарственных средств для медицинского применения : решение Совета Евраз. эконом. комис. от 3 нояб. 2016 г. № 78 : в ред. от 26 нояб. 2025 г. № 93 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=F91600333> (дата обращения: 10.03.2026).
6. Об утверждении Правил надлежащей лабораторной практики Евразийского экономического союза в сфере обращения лекарственных средств : решение Совета Евраз. эконом. комис. от 3 нояб. 2016 г. № 81 // Правовой портал Евразийского экономического союза. URL: <https://docs.eaeunion.org/documents/306/2588/> (дата обращения: 10.03.2026).
7. Фармакологическое изучение водного настоя травы яснотки белой / В. С. Березина, Е. Е. Лесиовская, А. Л. Буданцев, Л. С. Теслов // *Человек и лекарство : тез. докл. IX Рос. нац. конгр. М., 2002. С. 580.*
8. Guidance Document on Acute Oral Toxicity Testing: OECD Series on Testing and Assessment № 24 / Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris June 2001. URL: <https://ntp.niehs.nih.gov/sites/default/files/iccvm/suppdocs/feddocs/oced/oced-gd24.pdf> (дата обращения: 10.03.2026).
9. Повыдыш, М. Н. Сравнительное фармакологическое изучение экстрактов надземной части зеленчука желтого – *Galeobdolon luteum* Huds / М. Н. Повыдыш, Т. И. Мельникова // *Человек и лекарство : тез. докл. X Рос. нац. конгр. М., 2003. С. 823.*
10. Терлецкая, В. А. Разработка параметров экстракции суммы фенольных соединений, вербаскозида и кислоты хлорогеновой из растений рода *Lamium*, произрастающих в Республике Беларусь / В. А. Терлецкая, Р. И. Лукашов // *Вестник фармации*. 2025. № 3. С. 10–23. DOI: 10.52540/2074-9457.2025.3.10
11. European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and Other Scientific Purposes // Council of Europe. URL: <https://rm.coe.int/168007a67b> (date of access: 10.03.2026).
12. Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes // European Union. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2010/63/oj/eng> (date of access: 10.03.2026).
13. О Руководстве по работе с лабораторными (экспериментальными) животными при проведении доклинических (неклинических) исследований : рекомендация Коллегии Евраз. эконом. комис. от 14 нояб. 2023 г. № 33 // Акты в сфере обращения лекарственных средств Евразийского экономического союза. URL: <https://docs.eaeunion.org/documents/415/7752/> (дата обращения: 10.03.2026).
14. Test No. 423: Acute Oral toxicity - Acute Toxic Class Method // Organisation for Economic Co-operation and Development. URL: https://www.oecd.org/en/publications/2002/02/test-no-423-acute-oral-toxicity-acute-toxic-class-method_g1gh294f.html (date of access: 10.03.2026).
15. Зависимость массы тела от возраста для беспородных белых и восьми линий лабораторных крыс: синтетические исследования данных из экспериментальных работ и питомников в аспекте связи с радиочувствительностью. Некоторые характеристики вида «крыса» / А. Н. Котеров, Л. Н. Ушенкова, Э. С. Зубенкова [и др.] // *Медицинская радиология и радиационная безопасность*. 2018. Т. 63, № 2. С. 15–17. DOI: 10.12737/article_5ac6190e95da25.42157674
16. Ghasemi, A. The laboratory rat: Age and body weight matter / A. Ghasemi, S. Jeddi, K. Kashfi // *Experimental and Clinical Sciences Journal*. 2021 Sep. Vol. 20. P. 1431–1445. DOI: 10.17179/excli2021-4072
17. Pathology of Laboratory Rodents and Rabbits / ed.: S. W. Barthold, S. M. Griffey, D. H. Percy. 4th ed. Hoboken, NJ : Wiley-Blackwel, 2016. 384 p. DOI: 10.1002/9781118924051.

ch02

18. Acute and sub-acute oral toxicity of aqueous whole leaf and green rind extracts of Aloe vera in Wistar rats / F. Nalimu, J. Oloro, E. L. Peter, P. E. Ogwang // BMC complementary medicine and therapies. 2022 Jan. Vol. 22, № 1. P. 16. DOI: 10.1186/s12906-021-03470-4
19. Acute and subacute toxicity of an ethanolic extract of Melandrii Herba in Crl:CD sprague dawley rats and cytotoxicity of the extract in vitro / E. Park, M. Y. Lee, C. S. Seo [et al.] // BMC complementary and alternative medicine. 2016 Sep. Vol. 16, № 1. P. 370. DOI: 10.1186/s12906-016-1342-3
20. Bailey, S. A. Relationships between organ weight and body/brain weight in the rat: what is the best analytical endpoint? / S. A. Bailey, R. H. Zidell, R. W. Perry // Toxicologic Pathology. 2004 Jul-Aug. Vol. 32, № 24. P. 448–466. DOI: 10.1080/01926230490465874
21. Терлецкая, В. А. Сравнительный анализ компонентного состава растений рода Lamium методом высокоэффективной жидкостной хроматографии / В. А. Терлецкая, Р. И. Лукашов // Вестник фармации. 2024. № 4. С. 55–65. DOI: 10.52540/2074-9457.2024.4.55
22. Chlorogenic acid: Safety data sheet // ROTICHRON. URL: <https://tinyurl.com/2f5m8sjs> (date of access: 10.03.2026).
23. Verbascoside: Safety data sheet // Tokyo Chemical Industry. URL: https://www.tcichemicals.com/BE/en/sds/V0153_EU_6N.pdf (date of access: 10.03.2026).
24. Abdullah, N. R. Acute toxicity of Orthosiphon stamineus Benth standardized extract in Sprague Dawley rats / N. R. Abdullah, Z. Ismail, Zh. Ismail // Phytomedicine. 2009 Mar. Vol. 16, № 2/3. P. 222–226. DOI: 10.1016/j.phymed.2007.04.013
25. Acute and subacute toxicity of Salvia scutellarioides in mice and rats / J. H. Ramirez, M. Palacios, O. Tamayo [et al.] // Journal of ethnopharmacology. 2007 Jan. Vol. 109, № 2. P. 348–353. DOI: 10.1016/j.jep.2006.07.040
26. Phenolic profile, acute and subacute oral toxicity of the aqueous extract from Moroccan Mentha longifolia L. aerial part in Swiss Albino mice model / M. Tourabi, A. E. Ghouizi, G. Nouioura [et al.] // Journal of ethnopharmacology. 2024 Jan. Vol. 319, pt 2. Art. 117293. DOI: 10.1016/j.jep.2023.117293

Поступила 22.01.2026 г.

Принята в печать 14.04.2026 г.

References

1. Traditional medicine: growing needs and potential. In: World Health Organization. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-EDM-2002.4> [Accessed 10th March 2026].
2. Atanasov AG, Waltenberger B, Pferschy-Wenzig EM, Linder T, Wawrosch C, Uhrin P, et al. Discovery and resupply of pharmacologically active plant-derived natural products: A review. Biotechnology Advances. 2015 Dec;33(8):1582-1614. doi: 10.1016/j.biotechadv.2015.08.001
3. Eurasian Economic Union Common Reference and Normative Information. Portal obshchikh informatsionnykh resursov i otkrytykh dannyykh EAES. URL: <https://nsi.eaunion.org/portal/1995?searchText=&date=2025-12-26> [Accessed 10th March 2026]. (In Russ.).
4. National registers of authorised medicines. In: European Medicines Agency. URL: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/national-registers-authorized-medicines> [Accessed 10th March 2026].
5. About the Regulations for the registration and examination of medicinal products: reshenie Soveta Evraz ekonom komis ot 3 noyab 2016 g № 78: v red ot 26 noyab 2025 g № 93. Natsional'nyi pravovoi Internet-portal Respubliki Belarus'. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=F91600333> [Accessed 10th March 2026]. (In Russ.).
6. On the approval of the Rules of Good Laboratory Practice of the Eurasian Economic Union in the field of drug handling: reshenie Soveta Evraz ekonom komis ot 3 noyab 2016 g № 81. Pravovoi portal Evraziiskogo ekonomicheskogo soyuza. URL: <https://docs.eaunion.org/documents/306/2588/> [Accessed 10th March 2026]. (In Russ.).
7. Berezina VS, Lesiovskaya EE, Budantsev AL, Teslov LS. Pharmacological study of water herb infusion from the white willow tree. V: Chelovek i lekarstvo: tez dokl IX Ros nats kongr. Moscow, RF; 2002. P. 580. (In Russ.).
8. Guidance Document on Acute Oral Toxicity Testing: OECD Series on Testing and Assessment № 24. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris June 2001. URL: <https://ntp.niehs.nih.gov/sites/default/files/iccvam/suppdocs/fedddocs/oecd/oecd-gd24.pdf> [Accessed 10th March 2026].
9. Povydysh MN, Melnikova TI. Comparative pharmacological study of extracts of the topsoil part of yellow greenish - Galeobdolon luteum Huds. V: Chelovek i lekarstvo: tez dokl X Ros nats kongr. Moscow, RF; 2003. P. 823. (In Russ.).
10. Terletsckaya VA, Lukashov RI. Development of parameters for the extraction of the sum of phenolic compounds, verbascoside and chlorogenic acid from plants of the genus Lamium grown in the Republic of Belarus. Vestnik Farmatsii. 2025;(3):10-23. (In Russ.). doi: 10.52540/2074-9457.2025.3.10
11. European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and Other Scientific Purposes. Council of Europe. URL: <https://rm.coe.int/168007a67b> [Accessed 10th March 2026].
12. Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes. European Union. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2010/63/oj/eng> [Accessed 10th March 2026].
13. Guide to work with laboratory (experimental) animals in conducting preclinical (non-clinical) studies: rekomendatsiya Kollegii Evraz ekonom komis ot 14 noyab 2023 g № 33. Akty v sfere obrashcheniya lekarstvennykh sredstv Evraziiskogo ekonomicheskogo soyuza. URL: <https://docs.eaunion.org/documents/415/7752/> [Accessed 10th March 2026].
14. Test No. 423: Acute Oral toxicity - Acute Toxic Class Method. Organisation for Economic Co-operation and Development. URL: https://www.oecd.org/en/publications/2002/02/test-no-423-acute-oral-toxicity-acute-toxic-class-method_g1gh294f.html [Accessed 10th March 2026].
15. Koterov AN, Ushenkova LN, Zubenkova ES, Vaynson AA, Biryukov AP, Samoylov AS. Age-dependent body mass for unrelated whites and eight lines of lab rats: synthetic studies of data from experimental works and nurseries in relation to radiosensitivity. Some characteristics of the species "rat". Meditsinskaya Radiologiya Radiatsionnaya Bezopasnost'. 2018;63(2):15-17. (In Russ.). doi: 10.12737/article_5ac6190e95da25.42157674
16. Ghasemi A, Jeddi S, Kashfi K. The laboratory rat: Age and body weight matter. Experimental and Clinical Sciences Journal. 2021 Sep;20:1431-1445. doi: 10.17179/excli2021-4072
17. Barthold SW, Griffey SM, Percy DH, ed. Pathology of Laboratory Rodents and Rabbits. 4th ed. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell; 2016. 384 p. doi: 10.1002/9781118924051.ch02
18. Nalimu F, Oloro J, Peter EL, Ogwang PE. Acute and sub-acute

- oral toxicity of aqueous whole leaf and green rind extracts of Aloe vera in Wistar rats. *BMC Complementary Medicine and Therapies*. 2022 Jan;22(1):16. doi: 10.1186/s12906-021-03470-4
19. Park E, Lee MY, Seo CS, Acute and subacute toxicity of an ethanolic extract of Melandrii Herba in Crl:CD sprague dawley rats and cytotoxicity of the extract in vitro. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 2016 Sep;16(1):370. doi: 10.1186/s12906-016-1342-3
20. Bailey SA, Zidell RH, Perry RW. Relationships between organ weight and body/brain weight in the rat: what is the best analytical endpoint? *Toxicologic Pathology*. 2004 Jul-Aug;32(4):4484-66. doi: 10.1080/01926230490465874
21. Terletskaia VA, Lukashov RI. Comparative analysis of the composition of plants of the genus Lamium by means of highly effective liquid bone chromatography. *Vestnik Farmatsii*. 2024;(9):55-65. (In Russ.). doi: 10.52540/2074-9457.2024.4.55
22. Chlorogenic acid: Safety data sheet. ROTICHROM. URL: <https://tinyurl.com/2f5m8sjs> [Accessed 10th March 2026].
23. Verbascoside: Safety data sheet. Tokyo Chemical Industry. URL: https://www.tcichemicals.com/BE/en/sds/V0153_EU_6N.pdf [Accessed 10th March 2026].
24. Abdullah NR, Ismail Z, Ismail Zh. Acute toxicity of Orthosiphon stamineus Benth standardized extract in Sprague Dawley rats. *Phytomedicine*. 2009 Mar;16(2-3):222-226. doi: 10.1016/j.phymed.2007.04.013
25. Ramírez JH, Palacios M, Tamayo O, Jaramillo R, Gutiérrez O. Acute and subacute toxicity of Salvia scutellarioides in mice and rats. *Journal of Ethnopharmacology*. 2007 Jan;109(2):348-353. doi: 10.1016/j.jep.2006.07.040
26. Tourabi M, Ghouizi AE, Nouioura G, Phenolic profile, acute and subacute oral toxicity of the aqueous extract from Moroccan Mentha longifolia L. aerial part in Swiss Albino mice model. *Journal of Ethnopharmacology*. 2024 Jan;319(Pt 2):117293. doi: 10.1016/j.jep.2023.117293

Submitted 22.01.2026

Accepted 14.04.2026

Сведения об авторах:

Терлецкая Виктория Анатольевна – аспирант, ассистент кафедры фармацевтической химии с курсом повышения квалификации и переподготовки, УО «Белорусский государственный медицинский университет», <https://orcid.org/0009-0000-8848-4617>, email: terleckaiava@mail.ru;

Р.И. Лукашов – к.ф.н., доцент, зав. кафедрой фармацевтической химии с курсом повышения квалификации и переподготовки, УО «Белорусский государственный медицинский университет», <https://orcid.org/0000-0001-5234-6319>.

Information about authors:

Victoryia A. Tsiarletskaia – postgraduate student, assistant of the Chair of Pharmaceutical Chemistry with a course for Advanced Training and Retraining, Belarusian State Medical University, <https://orcid.org/0009-0000-8848-4617>, email: terleckaiava@mail.ru;

R.I. Lukashou – Candidate of Pharmaceutical Sciences, associate professor, head of the Chair of Pharmaceutical Chemistry with a course for Advanced Training and Retraining, Belarusian State Medical University, <https://orcid.org/0000-0001-5234-6319>.