

<https://doi.org/10.29296/25877305-2022-03-14>

## БиоЧага – сублимированный экстракт березового гриба чага, произведенный по уникальной авторской технологии, с доказанным противоопухолевым и иммуномодулирующим действием

**Д.В. Дедов**, доктор медицинских наук, профессор  
Верской государственной медицинской университет  
E-mail: dedov\_d@inbox.ru

Представлен аналитический обзор 27 научных публикаций ученых из Китайской Народной Республики, Российской Федерации, Индии, Южно-Африканской Республики, Саудовской Аравии, Арабской Республики Египет, Португалии, Израиля, Украины, Австрии, Германии, Республики Корея, Малайзии, Ирака, Республики Польша, Турции, Сербии. Авторы приводят результаты исследований чаги, а также особенности физико-химического состава сублимированного экстракта чаги БиоЧаги, произведенного по уникальной авторской технологии. Указано, что в БиоЧаге сохраняется высокая концентрация биологически активных веществ. Отражены данные о применении БиоЧаги в онкологии. Заключили, что экстракт БиоЧаги действует многофункционально. В исследованиях отмечено его противоопухолевое, иммуномодулирующее, детоксикационное, противовоспалительное действие.

**Ключевые слова:** терапия, экстракт чаги, БиоЧага, противоопухолевое, иммуномодулирующее, детоксикационное действие, технология производства, *Inonotus obliquus*.

**Для цитирования:** Дедов Д.В. БиоЧага – сублимированный экстракт березового гриба чага, произведенный по уникальной авторской технологии, с доказанным противоопухолевым и иммуномодулирующим действием. *Врач.* 2022; 33 (3): 78–81. <https://doi.org/10.29296/25877305-2022-03-14>

Чага представляет собой продукт взаимодействия мицелия базидиального гриба (*Inonotus obliquus*) и древесины березы [1–3]. В исследованиях отмечают, что она имеет вид черных растреснувших наростов твердой консистенции на стволе дерева с рыжевато-желтой более мягкой сердцевинкой. Мицелий гриба, вызывающего эти наросты, живет многие годы. Лекарственные свойства чаги используются в народной медицине Урала, Сибири, северных районов европейской территории России [4–6]. Традиционно она использовалась в виде чаев при лечении туберкулеза, раковых заболеваний легких, печени, желудочно-кишечного тракта [7–11]. Чагу также применяли в качестве обезболивающего, противовоспалительного, иммуномодулирующего,

тонизирующего средства [11–14]. В поле зрения отечественных клиницистов и практических врачей сырье чаги попало во второй половине XIX века. Это было связано с положительными результатами использования отвара березового гриба в терапии злокачественных новообразований. Клинические испытания показали улучшение общего состояния больных, нормализацию показателей крови и лимфатической системы, снижение болевого синдрома. В качестве лекарственного сырья чага гетерогенна, ее биологическая активность зависит от климатических и экологических факторов произрастания. Известно, что чага произрастающая в Сибири, содержит больше биологически активных веществ за счет резко континентального климата региона. Кроме того, ее неоднородность зависит от строения гриба. Наружная черная часть наростов содержит бетулин и богата меланинами, а внутренняя – рыжевато-желтая с прожилками белого мицелия и аморфными древесными остатками – богата ланостановыми производными, полисахаридами и полифенольными композитами древесного происхождения.

БиоЧага – экстракт, произведенный по уникальной авторской технологии, обладает высокой концентрацией биологически активных веществ. Особенностью получения БиоЧаги является то, что для экстрагирования используется только вода, низкие температуры и глубокий вакуум. Это позволяет максимально сохранить все полезные вещества березового гриба. Чага при экстрагировании не подвергается воздействию высоких температур и агрессивных химических веществ. В результате получается суперлегкий порошок БиоЧага, который на 100% состоит из активной действующей субстанции. БиоЧага удобна в применении и не требует специального приготовления, что облегчает ее использование. Экстракт быстро и без остатка растворяется в воде комнатной температуры, что обеспечивает удобный прием и, тем самым, повышается compliance к сопроводительной терапии. В исследованиях биологической активности экстракта БиоЧаги показан его высокий антиоксидантный, антирадикальный и железовосстановительный потенциал. Проведенные исследования химического состава экстракта БиоЧаги характеризуют его как продукт с высоким содержанием доступного меланина, микроэлементов, а также ценных полисахаридов [15–17]. БиоЧага обладает выраженной антирадикальной активностью против целого ряда органических и неорганических свободных радикалов [18–20]. Кроме того, данный экстракт обладает высокой железовосстановительной способностью (близкой по активности к аскорбиновой кислоте и ионулу) и выраженной противовоспалительной активностью, что важно при коррекции осложнений лучевой терапии (ЛТ) [21–24]. Исследования биологической активности экстракта показывают, что БиоЧага действует многофункционально [24–27]. Экстракт БиоЧаги повы-

шает защиту организма от последствий целого спектра внутренних и внешних негативных воздействий [1–3]. В исследовании Т. Синкиной из Алтайского филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России [2] представлены результаты изучения эффективности и безопасности дополнительного приема, в том числе, и БиоЧаги пациентками с раком молочной железы (РМЖ). В исследовании участвовали 60 пациенток в возрасте от 36 до 72 лет с верифицированным РМЖ (аденокарцинома II и III степени злокачественности G II–III), I и ПА-Б стадией процесса T1-2N0-1M0. Всем пациенткам проведены общеклинический, биохимический анализы крови, электрокардиография (ЭКГ). Всем обследованным выполнили радикальное хирургическое лечение, после чего им назначили химиотерапию (ХТ) или дистанционную ЛТ (ДЛТ). Пациенток разделили на 2 группы: 1-я (n=30; основная) – пациентки дополнительно к специальному лечению получали 70 мг БиоДигидрохверцетина под язык, запивая его свежеприготовленным раствором БиоЧаги (1 чайная ложка 200 мг разводилась в 100–200 мл воды), 4 раза в день; 2-я (n=30; группа сравнения) – пациентки получали только стандартное лечение. Состояние пациенток в 1-й и 2-й группах до начала специального лечения оценивалось по индексу Карнавского, который составил в 1-й и 2-й группах 74,0 и 74,3% соответственно. Продолжительность исследования – 2 мес. Пациентки были обследованы через 30 и 60 дней от начала лечения. В исследовании у пациенток 1-й группы отмечены улучшения показателей крови (снижение общего билирубина, аланин-аминотрансферазы [АЛТ], аспартатаминотрансферазы [АСТ], сахара крови), повышение настроения, жизненного тонуса, нормализация сна. У пациенток 2-й группы такой положительной динамики не выявлено, в результате исследования у них отмечались симптомы интоксикации, снижение жизненного тонуса, ухудшение настроения, сна, возрастание нервной возбудимости, подъем АД, дерматиты, снижение гемоглобина, лейкоцитов крови, повышение скорости оседания эритроцитов, активности печеночных проб (АЛТ, АСТ), билирубина, сахара крови. Сделано заключение, что прием препаратов БиоЧага и БиоДигидрохверцетин способствовал положительной динамике в уровне общего билирубина, активности печеночных проб (АЛТ, АСТ), нормализации функционального состояния печени, снижению уровня сахара крови, холестерина, улучшению функционального состояния сердечно-сосудистой системы (восстановление сердечного ритма, снижение АД, исчезновение тахикардии), уменьшению симптомов интоксикации, повышению работоспособности, настроения, двигательной активности, приливу энергии и сил, снижению частоты появления тошноты и рвоты. Кроме того, применение БиоДигидрохверцетина и БиоЧаги в сопроводительной терапии позволило

поддерживать достаточно высокий уровень функционирования эндогенных антиоксидантных механизмов и детоксикационные возможности организма больных, что клинически проявлялось снижением частоты встречаемости и уменьшением степени выраженности побочных токсических эффектов цитостатиков. Вместе с тем у пациенток 1-й группы не отмечалось тяжелых осложнений ЛТ. По мнению автора, комбинация препаратов БиоДигидрохверцетин и БиоЧага, возможно, обладает выраженным радиопротекторным свойством. Наряду с этим, пациенткам 1-й группы не требовалась длительная реабилитация. Таким образом, включение БиоДигидрохверцетина и БиоЧаги в сопроводительную терапию пациенток с РМЖ, получающих ХТ или ДЛТ, позволило снизить процент тяжелых осложнений, уменьшить проявления токсических побочных эффектов, повысить переносимость специального лечения и тем самым улучшить их качество жизни (КЖ). Сделан вывод, что комбинация препаратов БиоДигидрохверцетин и БиоЧага безопасна и эффективна и может быть рекомендована как сопроводительная терапия при специальном лечении пациенток с РМЖ [2].

Кроме того, в литературе [3] приводятся результаты обследования 60 мужчин в возрасте 48–78 лет с диагностированной локализованной, местно-распространенной или метастатической опухолью. Пациенты были разделены на 2 группы: 1-я (n=30; основная) – пациенты в дополнение к основной терапии получили препараты БиоЧага и БиоДигидрохверцетин; 2-я (n=30; группа сравнения) – пациенты получали только стандартную терапию. Исследование состояло из 2 периодов: период скрининга и период исследования. В 1-й группу вошли 25 (83,3%) пациентов с раком предстательной железы (РПЖ), получавшие ДЛТ по радикальной программе; 4 (13,3%) – с раком мочевого пузыря (РМП), получавшие внутривенную полихимиотерапию (ПХТ); 1 (3,4%) – с раком полового члена (РПЧ), получавший ПХТ. Средний возраст пациентов составил 64 года. У всех пациентов с РПЖ гистологически верифицирована аденокарцинома: у 12 (48%) – умеренно дифференцированная, у 7 (28%) – низкодифференцированная, у 6 (24%) – высокодифференцированная. У всех пациентов с РМП гистологически верифицирован переходноклеточный рак: у 2 – умеренно дифференцированный, у 2 – низкодифференцированный. У пациента с РПЧ гистологически подтвердили плоскоклеточный рак. В 1-й группе пациенты получили свежеприготовленный раствор БиоЧаги (1 чайная ложка 200 мг разводилась в 100–200 мл воды) 4 раза в день (800 мг/сут) вместе с БиоДигидрохверцетином 70 мг 4 раза в день. Длительность исследования составила 60 дней (2 мес). Все пациенты основной группы удовлетворительно перенесли специальное лечение. Перед началом терапии пациентам проведены гематологические и биохимические анализы крови, осмотр, ЭКГ. У пациентов с РПЖ также был взят анализ кро-

ви на онкомаркер – простатспецифический антиген (ПСА). Результаты исследования показали, что в 1-й группе даже на фоне проводимого противоопухолевого лечения отсутствовало снижение уровней лейкоцитов крови и гемоглобина. Напротив, в гематологических и биохимических анализах крови выявлена положительная динамика. Пациенты субъективно отметили улучшение сна и психологического состояния. При этом у всех пациентов 1-й группы с РПЖ отмечено снижение уровня ПСА (в 2,7 раза). Вместе с тем, после завершения ДЛТ и приема экстракта БиоЧага и Био-Дигидрохверцетина 4 раза в день у них отсутствовали тяжелые осложнения ЛТ (постлучевые циститы и ректиты). Также у пациентов 1-й группы сократились сроки реабилитации после ДЛТ. В группу сравнения вошли 30 пациентов мужского пола: 26 (86,7%) – с РПЖ, получавшие ДЛТ по радикальной программе; 4 (13,3%) – с РМП, получавшие внутривенную ПХТ. Средний возраст пациентов составил 65 лет. У всех пациентов группы сравнения с РПЖ гистологически верифицирована аденокарцинома: у 16 – умеренно дифференцированная, у 6 – низкодифференцированная, у 4 – высокодифференцированная. У всех пациентов с РМП гистологически верифицирован переходноклеточный рак: у 2 – умеренно дифференцированный, у 2 – низкодифференцированный. Полностью завершили курс ДЛТ по радикальной программе 20 пациентов с РПЖ, из них у 5 пациентов перерыв между курсами был увеличен в связи с выраженными проявлениями раннего постлучевого цистита. Среди пациентов, не завершивших курс ДЛТ, у 2 пациентов он прекращен в связи с прямокишечным эрозивным кровотечением, у 2 – выраженные явления раннего постлучевого цистита потребовали госпитализации в урологический стационар, у 2 – выраженные явления раннего постлучевого ректита потребовали госпитализации в отделение проктологии. Пациенты с РМП перенесли курсы ХТ без дополнительных перерывов. В группе сравнения у всех пациентов с РПЖ выявлено снижение уровня ПСА (в 1,6 раз). Однако у них выявили отрицательную динамику в гематологических и биохимических анализах крови, а также в субъективных и объективных клинических проявлениях. Средний уровень гемоглобина снизился после лечения на 7,5%. Кроме того, в обеих группах провели анкетирование по оценке КЖ. В результате в 1-й группе при завершении комплексной терапии уровень КЖ оказался выше, а во 2-й группе, напротив, ниже, чем в начале исследования.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экстракт БиоЧага действует многофункционально.

На основании изложенного материала авторы заключили, что БиоЧага это эффективный биоантиоксидант, созданный по уникальной авторской технологии; экстракт оказывает протекторное действие

у пациентов, получающих радикальное противоопухолевое лечение. Таким образом, БиоЧага может быть рекомендована как сопроводительное средство у пациентов, получающих ЛТ и ХТ как по программе радикального, так и паллиативного лечения. В качестве сопроводительного средства БиоЧага выступает в роли детоксиканта, иммуномодулятора, противовоспалительного средства, адаптогена, а также как радиопротектор [13].

Профилактическое противоопухолевое действие БиоЧага осуществляется путем защиты генетического материала клеток от мутаций под воздействием оксидативного стресса и мутагенов [27].

На основании проведенных исследований БиоЧагу можно рекомендовать как для профилактики онкологических процессов, так и в качестве сопроводительной терапии на фоне основного противоопухолевого радикального и паллиативного лечения.

\* \* \*

Конфликт интересов не заявлен.

### Литература

1. Змитрович И.В., Денисова Н.П., Баландайкин М.Э. и др. Чага и ее биоактивные комплексы: история и перспективы. *Формулы Фармации*. 2020; 2 (2): 84–93. DOI: 10.17816/phf34803
2. Синкина Т. Биодигидрохверцетин (БДК) и Биочага (БЧ) как сопроводительная терапия при химиотерапевтическом и послеоперационном курсе дистанционной лучевой терапии рака молочной железы. *Медицина: целевые проекты*. 2020; 36: 28–30.
3. Ганов Д.И. Использование качественных природных БАДов в качестве сопроводительной терапии при радикальном лучевом лечении и химиотерапии онкоурологических пациентов. *Врач*. 2021; 32 (11): 76–9. DOI: 10.29296/25877305-2021-11-16
4. Duru K.C., Kovaleva E.G., Danilova I.G. et al. The pharmacological potential and possible molecular mechanisms of action of *Inonotus obliquus* from preclinical studies. *Phytother Res*. 2019; 33 (8): 1966–80. DOI: 10.1002/ptr.6384
5. Eid J.I., Das B., Al-Tuwaijri M.M. et al. Targeting SARS-CoV-2 with Chaga mushroom: An in silico study toward developing a natural antiviral compound. *Food Sci Nutr*. 2021; 9 (12): 6513–23. DOI: 10.1002/fsn3.2576
6. Zhao Y., Zheng W. Deciphering the antitumor potential of the bioactive metabolites from medicinal mushroom *Inonotus obliquus*. *J Ethnopharmacol*. 2021; 265: 113321. DOI: 10.1016/j.jep.2020.113321
7. Sousa J.L.C., Freire C.S.R., Silvestre A.J.D. et al. Recent Developments in the Functionalization of Betulinic Acid and Its Natural Analogues: A Route to New Bioactive Compounds. *Molecules*. 2019; 24 (2): 355. DOI: 10.3390/molecules24020355
8. Zmitrovich I.V., Belova N.V., Balandaykin M.E. et al. Cancer without Pharmacological Illusions and a Niche for Mycotherapy (Review). *Int J Med Mushrooms*. 2019; 21 (2): 105–19. DOI: 10.1615/IntJMedMushrooms.2019030047
9. Jöhner K., Çiçek S.S. Multiple Myeloma Inhibitory Activity of Plant Natural Products. *Cancers (Basel)*. 2021; 13 (11): 2678. DOI: 10.3390/cancers13112678
10. Zhao F., Mai Q., Ma J. et al. Triterpenoids from *Inonotus obliquus* and their antitumor activities. *Fitoterapia*. 2015; 101: 34–40. DOI: 10.1016/j.fitote.2014.12.005
11. Kim Y.R. Immunomodulatory Activity of the Water Extract from Medicinal Mushroom *Inonotus obliquus*. *Mycobiology*. 2005; 33 (3): 158–62. DOI: 10.4489/MYCO.2005.33.3.158
12. Szychowski K.A., Skóra B., Pomianek T. et al. *Inonotus obliquus* – from folk medicine to clinical use. *J Tradit Complement Med*. 2020; 11 (4): 293–302. DOI: 10.1016/j.jtcme.2020.08.003
13. Baek J., Roh H.S., Baek K.H. et al. Bioactivity-based analysis and chemical characterization of cytotoxic constituents from Chaga mushroom (*Inonotus obliquus*) that induce apoptosis in human lung adenocarcinoma cells. *J Ethnopharmacol*. 2018; 224: 63–75. DOI: 10.1016/j.jep.2018.05.025
14. Kumar P., Bhadauria A.S., Singh A.K. et al. Betulinic acid as apoptosis activator: Molecular mechanisms, mathematical modeling and chemical modifications. *Life Sci*. 2018; 209: 24–33. DOI: 10.1016/j.lfs.2018.07.056
15. Wang X., Lu X., Zhu R. et al. Betulinic Acid Induces Apoptosis in Differentiated PC12 Cells Via ROS-Mediated Mitochondrial Pathway. *Neurochem Res*. 2017; 42 (4): 1130–40. DOI: 10.1007/s11064-016-2147-y
16. Lu Y., Jia Y., Xue Z. et al. Recent Developments in *Inonotus obliquus* (Chaga mushroom) Polysaccharides: Isolation, Structural Characteristics, Biological Activities and Application. *Polymers (Basel)*. 2021; 13 (9): 1441. DOI: 10.3390/polym13091441

17. Nguyen T.M.N., Le H.S., Le B.V. et al. Anti-allergic effect of inotodiol, a lanostane triterpenoid from Chaga mushroom, via selective inhibition of mast cell function. *Int Immunopharmacol.* 2020; 81: 106244. DOI: 10.1016/j.intimp.2020.106244

18. Maza P.A.M.A., Lee J.H., Kim Y.S. et al. Inotodiol From *Inonotus obliquus* Chaga Mushroom Induces Atypical Maturation in Dendritic Cells. *Front Immunol.* 2021; 12: 650841. DOI: 10.3389/fimmu.2021.650841

19. Kou R.W., Han R., Gao Y.Q. et al. Anti-neuroinflammatory polyoxygenated lanostanoids from Chaga mushroom *Inonotus obliquus*. *Phytochemistry.* 2021; 184: 112647. DOI: 10.1016/j.phytochem.2020.112647

20. Ali-Seyed M., Jantan I., Vijayaraghavan K. et al. Betulinic Acid: Recent Advances in Chemical Modifications, Effective Delivery, and Molecular Mechanisms of a Promising Anticancer Therapy. *Chem Biol Drug Des.* 2016; 87 (4): 517–36. DOI: 10.1111/cbdd.12682

21. Spivak A.Y., Nedopekina D.A., Gubaidullin R.R. et al. Conjugation of Natural Triterpenic Acids with Delocalized Lipophilic Cations: Selective Targeting Cancer Cell Mitochondria. *J Pers Med.* 2021; 11 (6): 470. DOI: 10.3390/jpm11060470

22. Alzand K.I., Ůnal S., Boufaris M.S.M. Lanostane-Type Triterpenes and Abietane-Type Diterpene from the Sclerotia of Chaga Medicinal Mushroom, *Inonotus obliquus* (Agaricomycetes), and Their Biological Activities. *Int J Med Mushrooms.* 2018; 20 (6): 507–16. DOI: 10.1615/IntJMedMushrooms.2018026007

23. Nikitina S.A., Khabibrakhmanova V.R., Syssoeva M.A. Composition and biological activity of triterpenes and steroids from *Inonotus obliquus* (chaga). *Biomed Khim.* 2016; 62 (4): 369–75. DOI: 10.18097/PBMC20166204369

24. Zou C.X., Dong S.H., Hou Z.L. et al. Modified lanostane-type triterpenoids with neuroprotective effects from the fungus *Inonotus obliquus*. *Bioorg Chem.* 2020; 105: 104438. DOI: 10.1016/j.bioorg.2020.104438

25. Wei Y.M., Yang L., Mei W.L. et al. Phenolic compounds from the sclerotia of *Inonotus obliquus*. *Nat Prod Res.* 2020: 1–5. DOI: 10.1080/14786419.2020.1833202

26. Zou C.X., Zhang Y.Y., Bai M. et al. Aromatic compounds from the sclerotia of *Inonotus obliquus*. *Nat Prod Res.* 2021; 35 (14): 2454–7. DOI: 10.1080/14786419.2019.1677656

27. Źivkoviċ L., Bajić V., Topaloviċ D. et al. Antigenotoxic Effects of Biochaga and Dihydroquercetin (Taxifolin) on H2O2-Induced DNA Damage in Human Whole Blood Cells. *Oxid Med Cell Longev.* 2019; 2019: 5039372. DOI: 10.1155/2019/5039372

## References

1. Zmitrovich I.V., Denisova N.P., Balandaykin M.E. et al. Chaga and its bioactive complexes: history and perspectives. *Pharmacy Formulas.* 2020; 2 (2): 84–93 (in Russ.). DOI: 10.17816/phf34803

2. Sinkina T. Biodigidrokvertsetin (BDK) i Biochaga (BCh) kak soprovoditel'naya terapiya pri khimioterapevticheskom i posleoperatsionnom kurse distantsionnoi luchevoi terapii raka molochnoi zhelezy. *Meditsina: tselevyye proekty.* 2020; 36: 28–30

3. Ganov D. Use of high-quality natural dietary supplements as accompanying therapy in patients during radical radiotherapy and chemotherapy for urological cancer. *Vrach.* 2021; 32 (11): 76–9. DOI: 10.29296/25877305-2021-11-16

4. Duru K.C., Kovaleva E.G., Danilova I.G. et al. The pharmacological potential and possible molecular mechanisms of action of *Inonotus obliquus* from preclinical studies. *Phytother Res.* 2019; 33 (8): 1966–80. DOI: 10.1002/ptr.6384

5. Eid J.I., Das B., Al-Tuwaijri M.M. et al. Targeting SARS-CoV-2 with Chaga mushroom: An in silico study toward developing a natural antiviral compound. *Food Sci Nutr.* 2021; 9 (12): 6513–23. DOI: 10.1002/fsn3.2576

6. Zhao Y., Zheng W. Deciphering the antitumoral potential of the bioactive metabolites from medicinal mushroom *Inonotus obliquus*. *J Ethnopharmacol.* 2021; 265: 113321. DOI: 10.1016/j.jep.2020.113321

7. Sousa J.L.C., Freire C.S.R., Silvestre A.J.D. et al. Recent Developments in the Functionalization of Betulinic Acid and Its Natural Analogues: A Route to New Bioactive Compounds. *Molecules.* 2019; 24 (2): 355. DOI: 10.3390/molecules24020355

8. Zmitrovich I.V., Belova N.V., Balandaykin M.E. et al. Cancer without Pharmacological Illusions and a Niche for Mycotherapy (Review). *Int J Med Mushrooms.* 2019; 21 (2): 105–19. DOI: 10.1615/IntJMedMushrooms.2019030047

9. J hrer K.,  iċek S.S. Multiple Myeloma Inhibitory Activity of Plant Natural Products. *Cancers (Basel).* 2021; 13 (11): 2678. DOI: 10.3390/cancers13112678

10. Zhao F., Mai Q., Ma J. et al. Triterpenoids from *Inonotus obliquus* and their antitumor activities. *Fitoterapia.* 2015; 101: 34–40. DOI: 10.1016/j.fitote.2014.12.005

11. Kim Y.R. Immunomodulatory Activity of the Water Extract from Medicinal Mushroom *Inonotus obliquus*. *Mycobiology.* 2005; 33 (3): 158–62. DOI: 10.4489/MYCO.2005.33.3.158

12. Szychowski K.A., Sk ra B., Pomianek T. et al. *Inonotus obliquus* – from folk medicine to clinical use. *J Tradit Complement Med.* 2020; 11 (4): 293–302. DOI: 10.1016/j.jtcm.2020.08.003

13. Baek J., Roh H.S., Baek K.H. et al. Bioactivity-based analysis and chemical characterization of cytotoxic constituents from Chaga mushroom (*Inonotus obliquus*) that induce apoptosis in human lung adenocarcinoma cells. *J Ethnopharmacol.* 2018; 224: 63–75. DOI: 10.1016/j.jep.2018.05.025

14. Kumar P., Bhadauria A.S., Singh A.K. et al. Betulinic acid as apoptosis activator: Molecular mechanisms, mathematical modeling and chemical modifications. *Life Sci.* 2018; 209: 24–33. DOI: 10.1016/j.lfs.2018.07.056

15. Wang X., Lu X., Zhu R. et al. Betulinic Acid Induces Apoptosis in Differentiated PC12 Cells Via ROS-Mediated Mitochondrial Pathway. *Neurochem Res.* 2017; 42 (4): 1130–40. DOI: 10.1007/s11064-016-2147-y

16. Lu Y., Jia Y., Xue Z. et al. Recent Developments in *Inonotus obliquus* (Chaga mushroom) Polysaccharides: Isolation, Structural Characteristics, Biological Activities and Application. *Polymers (Basel).* 2021; 13 (9): 1441. DOI: 10.3390/polym13091441

17. Nguyen T.M.N., Le H.S., Le B.V. et al. Anti-allergic effect of inotodiol, a lanostane triterpenoid from Chaga mushroom, via selective inhibition of mast cell function. *Int Immunopharmacol.* 2020; 81: 106244. DOI: 10.1016/j.intimp.2020.106244

18. Maza P.A.M.A., Lee J.H., Kim Y.S. et al. Inotodiol From *Inonotus obliquus* Chaga Mushroom Induces Atypical Maturation in Dendritic Cells. *Front Immunol.* 2021; 12: 650841. DOI: 10.3389/fimmu.2021.650841

19. Kou R.W., Han R., Gao Y.Q. et al. Anti-neuroinflammatory polyoxygenated lanostanoids from Chaga mushroom *Inonotus obliquus*. *Phytochemistry.* 2021; 184: 112647. DOI: 10.1016/j.phytochem.2020.112647

20. Ali-Seyed M., Jantan I., Vijayaraghavan K. et al. Betulinic Acid: Recent Advances in Chemical Modifications, Effective Delivery, and Molecular Mechanisms of a Promising Anticancer Therapy. *Chem Biol Drug Des.* 2016; 87 (4): 517–36. DOI: 10.1111/cbdd.12682

21. Spivak A.Y., Nedopekina D.A., Gubaidullin R.R. et al. Conjugation of Natural Triterpenic Acids with Delocalized Lipophilic Cations: Selective Targeting Cancer Cell Mitochondria. *J Pers Med.* 2021; 11 (6): 470. DOI: 10.3390/jpm11060470

22. Alzand K.I., Ůnal S., Boufaris M.S.M. Lanostane-Type Triterpenes and Abietane-Type Diterpene from the Sclerotia of Chaga Medicinal Mushroom, *Inonotus obliquus* (Agaricomycetes), and Their Biological Activities. *Int J Med Mushrooms.* 2018; 20 (6): 507–16. DOI: 10.1615/IntJMedMushrooms.2018026007

23. Nikitina S.A., Khabibrakhmanova V.R., Syssoeva M.A. Composition and biological activity of triterpenes and steroids from *Inonotus obliquus* (chaga). *Biomed Khim.* 2016; 62 (4): 369–75. DOI: 10.18097/PBMC20166204369

24. Zou C.X., Dong S.H., Hou Z.L. et al. Modified lanostane-type triterpenoids with neuroprotective effects from the fungus *Inonotus obliquus*. *Bioorg Chem.* 2020; 105: 104438. DOI: 10.1016/j.bioorg.2020.104438

25. Wei Y.M., Yang L., Mei W.L. et al. Phenolic compounds from the sclerotia of *Inonotus obliquus*. *Nat Prod Res.* 2020: 1–5. DOI: 10.1080/14786419.2020.1833202

26. Zou C.X., Zhang Y.Y., Bai M. et al. Aromatic compounds from the sclerotia of *Inonotus obliquus*. *Nat Prod Res.* 2021; 35 (14): 2454–7. DOI: 10.1080/14786419.2019.1677656

27. Źivkoviċ L., Bajić V., Topaloviċ D. et al. Antigenotoxic Effects of Biochaga and Dihydroquercetin (Taxifolin) on H2O2-Induced DNA Damage in Human Whole Blood Cells. *Oxid Med Cell Longev.* 2019; 2019: 5039372. DOI: 10.1155/2019/5039372

## BIOCHAGA IS A SUBLIMATED BIRCH FUNGUS CHAGA EXTRACT WITH PROVEN ANTITUMOR AND IMMUNOMODULATORY EFFECTS, WHICH IS PRODUCED ACCORDING TO THE AUTHOR'S UNIQUE TECHNOLOGY

Professor D. Dedov, MD  
Tver State Medical University

The paper reviews Russian and foreign scientific publications that reflect the issues of using chaga (*Polyporus sulphureus*) in clinical practice. It shows the features of the physicochemical composition of a sublimated BioChaga extract and presents the efficiency of using BioChaga extract in oncology. The antitumor, immunomodulatory, detoxifying, and anti-inflammatory effects of the extract are noted.

**Key words:** therapy, chaga extract, BioChaga, antitumor, immunomodulatory, detoxifying effects, production technology, *Inonotus obliquus*.

**For citation:** Dedov D. BioChaga is a sublimated birch fungus chaga extract with proven antitumor and immunomodulatory effects, which is produced according to the author's unique technology. *Vrach.* 2022; 33 (3): 78–81. <https://doi.org/10.29296/25877305-2022-03-14>

**Об авторах/About the authors:** Dedov D.V. ORCID: 0000-0002-3922-3207