

**ЯДОВИТЫЕ ВЕЩЕСТВА ГРИБОВ И РАСТЕНИЙ
В ЛЕСНОЙ ЗОНЕ СРЕДНЕГО УРАЛА, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ
НА ПЕЧЕНЬ И ПОЧКИ ЧЕЛОВЕКА**

**Toxic substances of plants in the forest zone of the Middle Urals,
affecting the human liver and kidneys**

О. И. Руденко, студент

Л. В. Гринев, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Уральский государственный аграрный университет

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта 42)

Аннотация

Статья посвящена серьезной угрозе для здоровья человека, исходящей от природных токсинов, которые избирательно поражают печень и почки – жизненно важные органы детоксикации в организме человека, распространенных в лесах Среднего Урала. Особое внимание уделяется ядовитым грибам и растениям, чьи компоненты (аматоксины, фаллотоксины, аконитин, цикутосин, тропановые алкалоиды) способны вызвать тяжелейшие интоксикации у населения региона. Среди факторов, представляющих опасность, выделяются: промышленное загрязнение почв тяжелыми металлами, трудности в различении ядовитых и съедобных растений, а также накопление токсинов в грибах с течением времени. Работа предлагает практические меры профилактики, направленные на повышение информированности о ядовитых видах, выбор безопасных мест для сбора и соблюдение санитарных норм. Также детально описаны действия при оказании первой помощи. Особо подчеркивается критическая необходимость срочного медицинского вмешательства при отравлении аматоксинами, поскольку промедление более 2-3 суток может привести к необратимым последствиям для печени и почек, с летальностью, достигающей 90-95%.

Ключевые слова: Средний Урал, ядовитые грибы, ядовитые растения, аматоксины, фаллотоксины, гепатотоксичность, нефротоксичность, отравление, профилактика, первая помощь.

Summary

The article is devoted to the serious threat to human health posed by natural toxins that selectively affect the liver and kidneys, vital detoxification organs in the human body, common in the forests of the Middle Urals. Special attention is paid to poisonous fungi and plants whose components (amatoxins, phallotoxins, aconitine, cycutoxin, tropane alkaloids) they can cause severe intoxication in the population of the region. Among the factors that pose a danger are: industrial pollution of soils with heavy metals, difficulties in distinguishing between poisonous and edible plants, as well as the accumulation of toxins in fungi over time. The work offers practical prevention measures aimed at raising awareness of poisonous species, choosing safe collection sites and complying with sanitary standards. First aid measures are also described in detail. The critical need for urgent medical intervention in case of amatoxin poisoning is emphasized, since delay of more than 2-3 days can lead to irreversible consequences for the liver and kidneys, with a mortality rate reaching 90-95%.

Keywords: Middle Urals, poisonous mushrooms, poisonous plants, amatoxins, phallotoxins, hepatotoxicity.

Цель исследования

Изучить какие существуют природные токсины в лесной зоне Среднего Урала, поражающих печень и почки; описать механизмы их действия, клинические проявления отравлений и

региональные факторы риска; разработать рекомендации по профилактике и оказанию первой помощи при интоксикации.

Методы исследования:

- анализ научной литературы по токсикологии и флоре Среднего Урала;
- систематизация данных о химическом составе и механизмах действия токсинов;
- выявление экологических и антропогенных факторов риска (загрязнение почв, морфологическое сходство видов, сбор в неблагоприятных зонах);
- разработка профилактических мер и алгоритмов первой помощи с учётом современных клинических рекомендаций.

В последнее время проблема отравления ядовитыми грибами и растениями является очень актуальной в нашем регионе. Каждый год до двух тысяч человек становятся жертвами грибных отравлений, и тысячи других получают медицинскую помощь.

Условия климата и экосистема лесной зоны Среднего Урала способствуют росту около 1600 растений и различных грибных видов, многие из которых могут содержать ядовитые соединения. Особенно серьезную угрозу представляют вещества, оказывающие целенаправленное влияние на печень и почки — ключевые органы для очищения организма человека от токсинов.

Особую опасность для жизни и здоровья представляют такие ядовитые грибы, как бледная поганка, мухомор и галерина окаймленная. Информация об их поражающем действии приведена в таблице 1.

Проанализировав таблицу 1 можно сделать следующие выводы:

Все грибы, указанные в таблице, обладают схожими механизмами токсического воздействия на такие органы как печень и почки человека. Их токсичность проявляется в следующем:

- Прежде всего, нарушается клеточный метаболизм, что приводит к блокировке синтеза белка.
- Далее следует прямое повреждение клеток печени (гепатоцитов) и эпителиальных клеток почечных канальцев.
- В конечном итоге, это приводит к развитию нарушений свертываемости крови (коагулопатии) вследствие печеночной недостаточности.

Из-за внешнего сходства с съедобными опятами, Галерина окаймлённая может привести к ошибочной идентификации и тяжёлому отравлению. Содержащиеся в ней токсины, идентичные аматоксинам бледной поганки, обуславливают высокую степень опасности.

Мухоморы, принадлежащие к роду *Amanita*, обладают сложным набором ядовитых веществ. Эти токсины не только поражают почки, вызывая их воспаление (тубулоинтерстициальный нефрит), но и оказывают системное воздействие на организм, проявляющееся в виде галлюцинаций и учащенного сердцебиения. Такое разнообразие токсического действия затрудняет постановку точного диагноза.

Отравление аматоксинами имеет несколько фаз:

Первые проявления интоксикации (от 6 до 24 часов): На этом этапе организм реагирует на яд появлением таких симптомов, как тошнота, рвота, жидкий стул и дискомфорт в области живота.

Период затишья (2-4 дня): После первоначальных симптомов наступает обманчивое улучшение самочувствия, когда, кажется, что болезнь отступила.

Критическая фаза: Наступает период серьезных нарушений: кожа и слизистые приобретают желтушный оттенок, печень увеличивается в размерах, почки перестают нормально

функционировать, возникают проблемы со свертываемостью крови, а также наблюдаются признаки поражения центральной нервной системы.

Таблица 1

Основные ядовитые грибы лесной зоны Среднего Урала и их токсины

Вид гриба	Описание	Токсины	Механизм воздействия
Бледная поганка (<i>Amanita phalloides</i>)	В зависимости от возраста шляпка бледной поганки изменяется. Когда гриб молодой, она почти округлая или овальная. Спустя некоторое время она становится более выпуклой, затем плосковыпуклой и плоской ближе к концу своей жизни. Размер шляпки может варьироваться от 4 до 16 см, а цвет — от бледно-зеленого до оливкового, от желтоватого до коричневого. Кожица, в основном, гладкая и лысая. При влажной погоде она становится липкой, при сухой — блестящей.	Аманитины, фаллотоксины	Нарушение синтеза белка в клетках, приводит к их гибели. Особенно уязвимы гепатоциты (клетки печени) и клетки почек. Разрушение эпителия кишечника, вызывает некротические изменения и бактериальную токсемию. Смертельная доза 0,1 мг на кг веса человека.
Мухоморы (<i>Amanita sp</i>)	Обычно они имеют красную или оранжевую шляпку, покрытую белыми бляшками. Характерная внешность делает случайную и тяжелую интоксикацию очень редкой. Но у некоторых видов цвет шляпки варьируется от зеленого до коричневого и не имеет белых точек, иногда мухоморы можно ошибочно принять за съедобные виды.	Мускарин, иботеновая кислота, мусцимол	Умеренная гепатотоксичность, острое поражение почек
Галерина окаймлённая (<i>Galerina marginata</i>)	Небольшой гриб, который растет на древесине. Её ножка в длину редко превышает 5 см, а шляпка обычно имеет диаметр до 3 см. Молодой гриб украшает шляпка колокольчатой формы, которая с возрастом распрямляется и становится практически плоской. Цвет галерины может варьироваться от светло-коричневого до темно-коричневого, при том ножка всегда темнее шляпки.	Аматоксины	Некроз гепатоцитов, канальцевый некроз почек, коагулопатия

Для лучшего понимания строения, анатомия печени и почек представлена на рисунке 1.

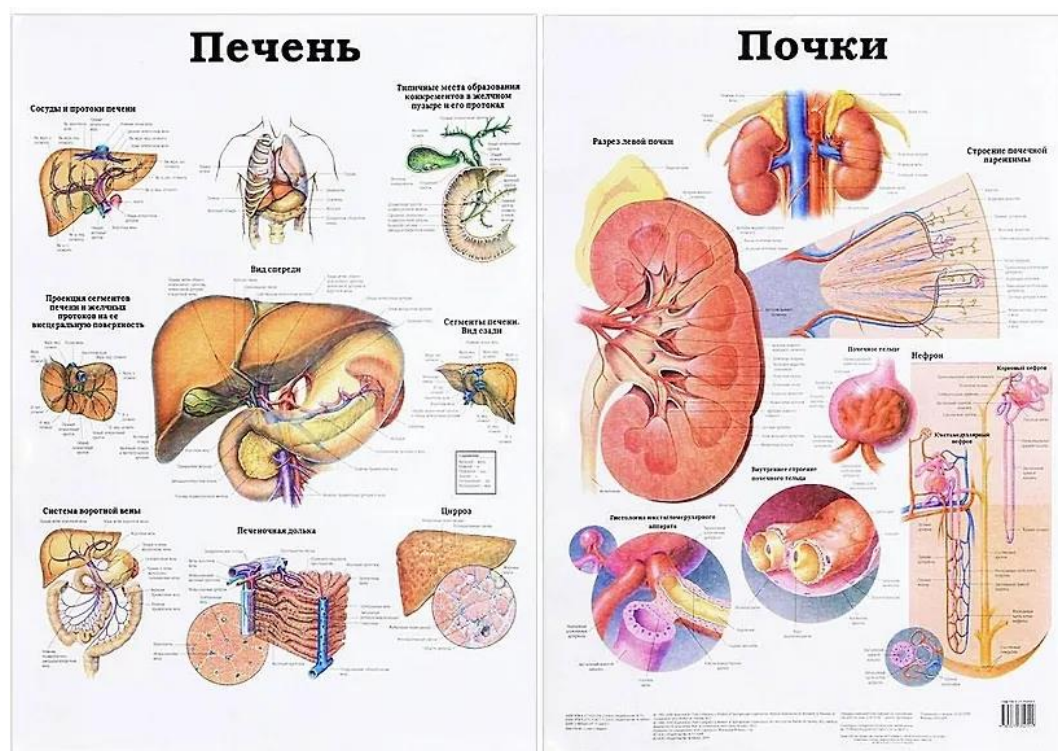


Рис. 1. Анатомическое строение печени и почек

Наиболее часто на среднем Урале встречаются отравления бледной поганкой и мухоморами. Ежегодно на территории России регистрируется более 1 000 эпизодов отравления грибами, летальность варьируется в пределах 10-40%. Около 90% погибших употребляли в пищу бледную поганку (*Amanita phalloides*), токсины которого обладают гепатотоксическим и цитолитическим влиянием. 83% случаев приходится на конец июля — конец октября, что соответствует периоду вегетации растения.

Помимо грибов, на территории лесной зоны Среднего Урала произрастает множество ядовитых растений. В данной работе особое внимание будет уделено видам с экстремальной токсичностью, описание которых и их воздействие представлено в таблице 2.

Таблица 2

Ядовитые растения Среднего Урала и их токсические компоненты

Вид гриба	Описание	Токсины	Механизм воздействия
Аконит северный (<i>Aconitum septentrionalis</i>)	Цветки аконита неправильной формы синие, фиолетовые, реже белые, желтые или пестрые. Венчикообразная чашечка состоит из пяти чашелистиков, причем верхний имеет вид шлема, под его прикрытием находятся два лепестка, превратившиеся в нектарники. Цветки собраны в простое или ветвистое кистевидное соцветие до 50 см	Аконитин	Блокирует натриевые каналы, вызывает аритмии, гипотонию, вторичное поражение почек вследствие гемодинамических нарушений Растения даже в малых дозах (0,2-0,5 мг) приводит к летальному исходу из-за остановки сердца.

	длинной. Цветут с июля до конца сентября. Плод — многосемянная листовка, с прямыми или дугообразными зубцами. Семена мелкие, серого, коричневого и черного цветов, в 1 г до 450 штук, сохраняют всхожесть в течение 1-1,5 лет.		
Вех ядовитый (<i>Cicuta virosa</i>)	Красивые белые зонтики. Нежные, пушистые, источающие аромат сельдерея.	Цикутоксин (нелетучее токсичное вещество)	Нарушают холинергическую передачу, судороги, гипоксия, острый канальцевый некроз. Смертельная доза для человека составляет всего 2-3 грамма.
Белена чёрная (<i>Hyoscyamus niger</i>)	Это растение высотой, в пределах 20 — 115 см с темно-зелеными листьями, которые покрыты мягкими клейкими волосками с неприятным запахом. Проще всего узнать белену в период цветения: у нее крупные (до 4 сантиметра в диаметре) бледные цветы, которые собраны на верхушке стебля, с розовыми прожилками, по форме напоминающие колокольчик с пятью острыми лепестками.	Гиосциамин, скополамин, атропин	Употребление семян вызывает тяжелый антихолинергический синдром особенно у детей, интерстициальный нефрит, поражение нервной системы.

Проведя анализ таблицы 2 можно сделать следующие выводы:

Особенности токсического воздействия:

Аконит северный: Главную опасность представляет аконитин, который поражает нервную систему и сердце. Хотя печень и почки напрямую страдают не так сильно, нарушения в их работе могут развиваться как следствие проблем с кровообращением, таких как нарушения сердечного ритма и низкое кровяное давление.

Вех ядовитый: Это растение содержит цикутоксин, вызывающий судороги и недостаток кислорода в организме. Основной удар приходится на почки, где происходит острое повреждение почечных канальцев (некроз), что стремительно приводит к отказу почек. Первые симптомы отравления появляются быстро, часто в течение 30 минут.

Белена чёрная: Токсичность этого растения обусловлена наличием тропановых алкалоидов, в частности гиосциамин и скополамин. Эти вещества нарушают передачу нервных импульсов в холинергической системе, вызывая антихолинергический синдром (сухость во рту, расширение зрачков (мидриаз), нарушение аккомодации (нечеткость зрения), тахикардия) и вторичное воспаление почек (интерстициальный нефрит).

Из-за непредсказуемости первых симптомов интоксикации (которые могут варьироваться от судорог до галлюцинаций), раннее выявление токсина является ключевым. Это необходимо для эффективного применения антидотной терапии и предотвращения необратимых последствий для здоровья.

Способы проникновения токсинов в организм человека:

Перорально: Употребление в пищу ядовитых грибов или растений.

Перкутанно: Попадание растительного сока на кожу (случается нечасто).

Ингаляционно: Воздействие пыльцы или спор на дыхательные пути (в очень малых количествах).

Опасные факторы в регионе: Загрязнение почвы тяжёлыми металлами (ртуть, свинец, кадмий) вблизи промышленных зон вызывает накопление токсинов в грибах и растениях. Устаревшие плодовые тела могут быть повторно заражены микроорганизмами. Кроме того, есть сходство между ядовитыми и съедобными грибами (бледная поганка напоминает сыроежки, а галерина — опёнки).

Профилактика отравлений:

✓ Сбор грибов должен осуществляться только в экологически чистых районах. Грибы, растущие вблизи промышленных предприятий или дорог, могут накапливать тяжелые металлы и другие вредные вещества.

✓ Тщательная обработка грибов перед приготовлением. Некоторые ядовитые вещества разрушаются при термической обработке, но это не относится ко всем токсинам.

✓ Нежелательно употреблять в пищу перезрелые или испорченные грибы. В таких грибах могут образовываться токсичные продукты распада.

✓ Противопоказано давать неизвестные грибы детям, беременным и кормящим женщинам. Их организм более восприимчив к действию токсинов.

✓ При первых признаках отравления нужно немедленно обратиться к врачу. Чем раньше будет оказана медицинская помощь, тем больше шансов на благоприятный исход. Сохраните остатки грибов или растений, которые вызвали отравление, для анализа.

✓ Изучение местной флоры и фауны. Знание ядовитых растений и грибов, произрастающих в вашем регионе, поможет избежать опасных ситуаций.

✓ Нельзя заниматься самолечением. При отравлении ядовитыми растениями или грибами самолечение может быть опасным для жизни.

Первая помощь при отравлении грибами или растениями:

- Немедленно вызвать скорую помощь.
- При сохранении сознания — промыть желудок (если нет противопоказаний), выпив большое количество воды и вызвав рвоту.
- Принять энтеросорбенты (активированный уголь — 0,5 г/кг).
- Нужно сохранить остатки грибов или растений для анализа.
- До приезда врача обеспечьте пострадавшему покой и обильное питье.

Таким образом можно сделать вывод что лесная зона Среднего Урала, несмотря на свою красоту и богатство природы, таит в себе множество опасностей, связанных с ядовитыми грибами и растениями. Знание о потенциальных угрозах и их последствиях может спасти жизнь. Важно помнить, что даже небольшое количество ядовитых веществ может привести к серьезным последствиям для здоровья, особенно для печени и почек. Образование и осведомленность о ядовитых видах, а также соблюдение мер предосторожности при сборе грибов и растений — ключевые факторы в предотвращении отравлений. Соблюдение этих рекомендаций поможет сохранить здоровье и избежать трагических последствий, связанных с отрав-

лениями. В случае возникновения подозрений на отравление, не стоит медлить — своевременная медицинская помощь может спасти жизнь.

Библиографический список

1. Павлов А. П. Заболеваемость населения грибными отравлениями в средней полосе России. URL: https://meduniver.com/Medical/Etiology/zabolevaemost_naseleniya_gribnimi_otravleniami_v_srednei_polose_rossii.html.
2. Сергиенко В. И. Особенности профилактики и лечения грибных отравлений в современной медицине. URL: https://healthinfo.ua/articles/preventivnye_mery_i_lechenie_gribnykh_otravleniy.html.
3. Информационный портал Минздрава РФ. Острые отравления грибами и растениями: алгоритм первой помощи. URL: https://minzdrav.gov.ru/news/2021/09/15/16475-ostrye_otravleniya-gribami-i-rasteniyami-algoritm-pervoy-pomoshchi.
4. Горин А. В., Шепелева Л. П. Ядовитые растения Урала: таксономия, распространение и опасность для человека. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2020. 245 с.
5. Смирнов И. Н., Петрова О. А., Козлов В. Г. Токсикологическая характеристика алкалоидсодержащих растений Среднего Урала // Вестник токсикологии. 2021. № 4 (15). С. 45-52.
6. Кузнецова Е. Д. Эпидемиология отравлений ядовитыми растениями в Свердловской области за 2015–2021 гг. // Экология и здоровье человека. 2022. Т. 18, № 2. С. 78-85.
7. Ткаченко Р. М. Редкие и опасные: распространение аконита северного (*Aconitum septentrionale*) на Урале в условиях изменения климата // Ботанический журнал. 2023. Т. 108, № 3. С. 112-125.
8. Ширяев А. Г., Булгаков Т. С., Ширяева О. С. и др. Чужеродные фитопатогенные грибы в лесах и парках Среднего Урала: предварительные результаты и перспективы исследований // Проблемы лесной фитопатологии и микологии: материалы XII Международной научно-практической конференции, Минск, 13–17 октября 2025 г. Минск: БГТУ, 2025. С. 266-268.