

УДК 582.287 : 581.19 : 615.9

© С. М. Бадалян, С. Рapiор, Л. Доко, Ж. Ле Куанг,  
М. Жакоб, Ж. Ж. Серрано, К. Андари

**ХИМИЧЕСКОЕ И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ  
ВЫСШИХ ГРИБОВ I. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ  
И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОДОВЫХ ТЕЛ  
CORTINARIUS ARMILLATUS (FR.:FR.) FR. (CORTINARIACEAE)**

BADALYAN S.M., RAPIOR S., DOKO L., LEQUANGJ., JACOB M., SERRANO J.J.,  
ANDARY C. CHEMICAL AND PHARMACOLOGICAL STUDY OF HYGNER FUNGI.  
I. CHEMICAL COMPOSITION AND PHARMACOLOGICAL INVESTIGATION CARPOPHORES  
OF CORTINARIUS ARMILLATUS (FR.:FR.) FR. (CORTINARIACEAE)

В экспериментальной микологии, самостоятельной ветви современной биотехнологии, все больше используются высшие грибы в качестве источника биологически активных и ценных химических веществ. В настоящее время изучение физиолого-биохимических и фармакологических свойств высших грибов набирает силу.

Биохимические и токсикологические особенности видов рода *Cortinarius* специалисты изучают давно (Rapior et al., 1987, 1988; Andary et al., 1986, и др.). Многие виды (*C. orellanus*, *C. speciosissimus*, *C. splendens*) известны как смертельно ядовитые. Выделены и идентифицированы химические структуры метаболитов этих грибов (Kurnsteiner, Moser, 1978, 1981; Antkowiak, Gessner, 1979; Caddy et al., 1982; Caddy, 1984; Tebbett, Caddy, 1984; Dehmlow, Schulz, 1985, и др.). Определена их физиологическая активность и степень токсичности для человека и животных (Grzymala, 1962; Appel, Neu, 1977; Hirsimaki, Nieminen, 1980; Gerault, 1981; Brousse et al., 1981; Faulchald, Westlie, 1982; Tebbett et al., 1983; Tebbett, 1986, и др.).

По имеющимся данным, нет сведений о химическом составе широко распространенного вида *C. armillatus*. Исключение составляют лишь публикации о составе его пигментов (Reininger et al., 1972; Besl et al., 1978).

*Cortinarius armillatus* (Fr. : Fr.) Fr. Epicr. : 225, 1838. — *Agaricus armillatus* Fr., Obs. Mycol., 2 : 61, 1818. — *A. armillatus* Fr. : Fr., Syst. Mycol., 1 : 214, 1821. — *Telamonia armillata* (Fr. : Fr.) Wünsche, Pilze: 124, 1877. — *Hydrocybe armillata* (Fr. : Fr.) Mos., Kl. Krypt. — Fl., 2 : 159, 1953. — Паутинник браслетчатый, кортинариус отороченный, паутинник отороченный. Шляпка 2—8 см в диам., вначале выпуклая, затем плоская с бугорком, шелковисто-волокнистая, гигрофанная, с красновато-коричневыми чешуйками. Край шляпки красновато-розовый. Пластинки приросшие, светло-коричневые, позднее желтоватые. Кортинина розовая. Ножка 5—12 × 1—2 см, булавовидная, шелковисто-волокнистая, серебристо-бурая, с ярко-красными, пленчатыми поясками. Мякоть бледно-коричневая, без особого вкуса, со слабым запахом сырости. Споры эллипсоидально-миндалевидные, мелкобородавчатые, охри-

стые (9—12×5—7 мкм). Широко распространен в широколиственных и хвойных лесах по всему миру, съедобный (Зерова, 1974; Cetto, 1978; Зерова и др., 1979; Kluzak et al., 1985; Низшие растения..., 1990).

В данной статье приводятся результаты химического анализа (свободные сахара, свободные аминокислоты, полиолы, фенольные кислоты, гликозиды, алкалоиды, азотсодержащие соединения, грибные токсины) и фармакологических исследований метанольного и водного экстрактов из плодовых тел *S. armillatus*.

Плодовые тела *S. armillatus* (Германия, Регенсбург, октябрь 1993) после морфологической идентификации высушены до воздушно-сухого состояния. Перед экстракцией их измельчали до получения гомогенной пудры. Навески измельченной ткани (20 г) экстрагировали метанолом (100 мл × 5) в камере с ультразвуковой мацерацией (Ultrasonik 300 NEY) при комнатной температуре в течение часа. Объединенный метанольный экстракт фильтровали через бумажный фильтр (Dugieux, N 113) и выпаривали на роторном испарителе (Heidolph 94200) при 35—40 °С. Полученный сухой остаток разбавляли в метаноле для ТСХ анализов (полиолы, свободные сахара и аминокислоты, алкалоиды, азотсодержащие соединения, фенольные кислоты, грибные токсины) и качественных химических реакций (гликозиды) или растворяли в 3%-й карбоксиметилцеллюлозе для фармакологических опытов.

После метанольной экстракции остаток ткани был повторно экстрагирован водой (100 мл × 3) в описанных условиях. После фильтрации объединенный водный экстракт был лиофилизирован в камере VIRTIS (-45 °С, 550 мТорр). Остаток разбавляли водой для ТСХ анализов (полиолы, свободные сахара и аминокислоты, фенольные кислоты) и качественных реакций (гликозиды).

Для определения фенольных кислот водную фракцию, полученную после экстракции (5 мл × 4) 100 мг измельченной ткани, подкисляли 10%-й уксусной кислотой (рН 3). Органическую фазу экстрагировали с помощью диэтилового эфира (20 мл × 5). Затем эфирную фракцию обезвоживали с помощью  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и выпаривали досуха на роторном испарителе ( $t \leq 30$  °С). Остаток растворяли в 2 мл 50%-го водного метанола. Водно-спиртовой раствор анализировали с помощью двумерной ТСХ на целлюлозных пластинках (Merck, ref. 5552) в системах растворителей: а) 2%-я уксусная кислота (УК); б) толуол : уксусная кислота : вода (ТУВ, 60 : 28 : 1.2) (Rapior et al., 1990). Хроматограммы проявляли раствором 4-нитроанилинового реактива, который готовили непосредственно перед употреблением (Stahl, 1969), и УФ-светом (длина волны — 366 нм). Проявленные пятна фенольных кислот сравнивали с пятнами 0.1%-х метанольных растворов следующих стандартных кислот: 4-оксифенилуксусной (Ega Chemie 12337), ( $R_f$  0.66 в УК,  $R_f$  0.40 в ТУВ, лилово-розовый); 4-оксибензойной (Fluka 54630), ( $R_f$  0.56 в УК,  $R_f$  0.46 в ТУВ, розовый); *n*-кумаровой или 4-оксикоричной (Fluka 28190), ( $R_f$  0.41 в УК,  $R_f$  0.49 в ТУВ, серо-голубой); 3, 4-диоксифенилуксусной (Fluka 37860), ( $R_f$  0.75 в УК,  $R_f$  0.11 в ТУВ, пурпурно-лиловый); протокатеховой или 3, 4-диоксибензойной (Fluka 37580), ( $R_f$  0.63 в УК,  $R_f$  0.16 в ТУВ, лилово-серый); ванилиновой или 4-окси-3-метоксибензойной (Fluka 34770), ( $R_f$  0.50 в УК,  $R_f$  0.67 в ТУВ, пурпурный). Аналогично фенольные кислоты определяли в водном растворе сухого метанольного экстракта из плодовых тел *S. armillatus*.

Полиолы и сахара в метанольном и водном экстрактах гриба анализировали с помощью одномерной ТСХ на пластинках Silica 60 F254 (Merck, ref. 5735) по методу Андари с соавторами (Andary et al., 1979) в системах растворителей последовательно: а) ацетон : вода (9:1), б) дихлорметан : уксусная кислота : метанол : вода (50:5:20:5). В качестве стандартных соединений использовали следующие полиолы (0.15%-е растворы) и сахара (0.1%-е растворы) в смеси этанол : вода (98:2): трегалоза [(D+) дигидрат трегалозы, Fluka 90210] —

$R_f$  0.16, маннитол (Fluka 63560) —  $R_f$  0.34, галактоза (Kuhlmann X 189) —  $R_f$  0.36, глюкоза [D(+)] ангидрид глюкозы, Carlo Erba 346987] —  $R_f$  0.40, фруктоза (Fluka 47740) —  $R_f$  0.44, арабитол (Labosia A 3775) —  $R_f$  0.48. Глюкоза, фруктоза и галактоза были также выявлены методом ТСХ на целлюлозных пластинках (Merck, ref. 5716) в системе растворителей *n*-бутанол : этанол : вода (БЭВ, 4:1:2:2). Длина пробега растворителя составляла 4 см. В качестве проявителя использовали 0.2%-й раствор нафторезорцинола в этаноле с 5%-й серной кислотой (Rapior et al., 1990). При этом наблюдали следующие значения  $R_f$ : галактоза — 0.30 (бледно-голубой), глюкоза — 0.32 (зеленовато-голубой) и фруктоза — 0.36 (розово-пурпурный). Два полиола (маннитол и арабитол) и дисахарид трегалоза не проявились этим методом.

Качественный состав свободных аминокислот в метанольном экстракте *S. armillatus* определяли методом ТСХ на целлюлозных пластинках (Merck, ref. 5577) в системе бутанол : уксусная кислота : вода (40:15:5). Проявителем служил 2%-й раствор нингидрина в абсолютном этаноле. После вспрскивания пластинки нагревали в течение 5 мин при 100—110 °С. В качестве стандартных соединений использовали аспарагин, валин, серин, пролин, метионин, аланин и глутаминовую кислоту (SIGMA Kit, N DLAA-24). Значения  $R_f$  были следующими: аспарагин — 0.06 (фиолетовый), серин — 0.08 (фиолетовый), глутаминовая кислота — 0.09 (темно-фиолетовый), пролин — 0.18 (желтый), аланин — 0.30 (фиолетовый), валин — 0.32 (светло-фиолетовый) и метионин — 0.39 (темно-фиолетовый).

Наличие гликозидов в метанольном и водном экстрактах *S. armillatus* определяли с помощью общепринятых реакций Келлера—Килиани (на наличие сахарной части в молекуле гликозида), Легалья (на пятичленное лактонное кольцо) и Молиша (на стероидную часть гликозида) (Методы..., 1967).

Качественное определение алкалоидов, азотсодержащих соединений и грибных токсинов проводили в метанольном экстракте гриба с помощью ТСХ на целлюлозных пластинках (Merck, ref. 5577) в системе метанол : уксусная кислота : вода (90:5:5). ТСХ пластинки проявляли реактивом Драгендорфа в модификации Брегоф—Дёлвиша (Stahl, 1969). Для  $\alpha$ -аманитина, буфотенина и мусцимола проявителем служила диазотированная серная кислота (Andary et al., 1977). В качестве стандартных соединений использовали бетаин (моногидрат, Fluka 14300), холин хлорид (Fluka 26970), мускарин [(+)мускарин хлорид, SIGMA M6532],  $\alpha$ -аманитин (Boehringer Mannheim GmbH), буфотенин (кислый оксалат) (Serva 77075) и мусцимол (Fluka 70015). Концентрации стандартных растворов, значения  $R_f$  и окраска пятен соответствовали следующим значениям: мусцимол (0.5 % в метаноле) —  $R_f$  0.52, розово-оранжевый; бетаин (0.2 % в метаноле) —  $R_f$  0.56, оранжевый;  $\alpha$ -аманитин (0.1 % в метаноле) —  $R_f$  0.65, розово-коричневый; холин хлорид (0.25 % в смеси метанол : вода, 1:1) —  $R_f$  0.70, буро-коричневый; буфотенин (0.1 % в смеси метанол : вода, 1:1) —  $R_f$  0.71, розовый и мускарин (0.01 % в метаноле) —  $R_f$  0.82, бледно-оранжевый.

Качественное определение кортинарина А, орелланина и продуктов его фоторазложения в 2%-х метанольных экстрактах *S. armillatus*. Кортинарин А экспонировали и анализировали согласно методу Кадди и соавторов (Caddy et al., 1982). Пятна кортинарина А сравнивали с пятнами метанольного экстракта из плодовых тел *S. armillatus*. Кортинарин А проявлялся в виде голубых флюоресцирующих в УФ-свете (254 нм) пятен ( $R_f$  0.86 в БУВ;  $R_f$  0.50 в ЦГЭА).

Орелланин (3,3',4,4'-тетрагидрокси-2,2'-бипиридил-1,1'-диоксид) и продукты его фоторазложения (ореллинин, ореллин) экстрагировали по методу Андри с соавторами (Andary et al., 1986). Эти соединения выявляли методом ТСХ на целлюлозных пластинках (Merck, ref. 5716) в системе *n*-бутанол :

соляная кислота : хлороформ : вода (БСХВ, 40 : 20 : 15 : 3.8), в качестве стандарта использовали 0.002%-й раствор орелланина в смеси метанол : вода (1 : 1) (Rapior et al., 1988). Орелланин проявился в виде темных пятен, которые после экспозиции в УФ-свете (366 нм) в течение 1—3 мин превращались в светло-голубые флюоресцирующие пятна, что характерно для орелланина и продуктов его фоторазложения (ореллинин, ореллин). Значения  $R_f$  были следующими: орелланин — 0.60, ореллинин — 0.53 и ореллин — 0.42 в системе БСХВ.

В токсикологических опытах использовали белых мышей линии Swiss 4—5-недельного возраста весом 24—25 г. Адаптация животных проходила при комнатной температуре, относительной влажности  $60 \pm 10$  % и 12-часовом переменном освещении. Перед однократным внутрибрюшинным (в/б) введением суспензии метанольного сухого экстракта в 3%-м растворе карбоксиметилцеллюлозы животные оставались голодными в течение 18 ч. Следующие дозы суспензии (250, 500, 1000, 2000 мг/кг) были введены 6 мышам-самцам и 8 самкам. Животных содержали изолированно в клетках (25×45×15 см). Суспензию готовили из расчета 10 мл на 1 кг веса животных. После в/б введения экстрактов животных кормили готовой фирменной пищей (UAR AO4); воду давали по потребности. Симптомы острой токсичности регистрировали первый раз через 30 мин, а затем после каждого часа в течение 6 ч с помощью следующих тестов: рефлекс сгибания конечностей и положения тела, рефлекс роговничной оболочки глаза, слезоточивость, птозис, тест платформы, потеря динамической активности, сокращение конечностей, тест каталепсии (оцепенения), рефлекс Афнера (давление щипцами на хвост), эрекция волосяного покрова, слуховой тест и др. Параллельно измеряли вес животных через 1, 5, 10 и 15 сут после введения экстракта. В конце опыта после декапитации животных проводили патолого-анатомические исследования внутренних органов.

Из пяти апробированных фенольных кислот в водном экстракте плодовых тел *C. armillatus* отмечено наличие только 4-оксибензойной кислоты, которая была обнаружена ранее у семи других видов рода *Cortinarius* из подрода *Leprosybe* (Rapior et al., 1990).

Из указанных выше соединений обнаружены арабитол и маннитол в лиофилизате водного экстракта и в метанольном экстракте из плодовых тел *C. armillatus*; кроме того, оба экстракта содержали трегалозу, которая ранее была обнаружена у видов рода *Cortinarius* подрода *Leprosybe* секции *Orellani* (Rapior et al., 1990) и видов рода *Boletus* (Benedict, Tyler, 1968). Фруктоза присутствовала только в метанольном экстракте *C. armillatus*.

Из свободных аминокислот в метанольном экстракте гриба были отмечены аланин, пролин, серин и аспарагин. Валин, глютаминовая кислота и метионин не были обнаружены нашим методом.

С помощью реакции Келлера—Килиани и Легалья в метанольном экстракте *C. armillatus* отмечены значительные количества гликозидов. Реакция Молиша на стероидные гликозиды была отрицательной в метанольном и положительной в водном экстрактах. Гликозиды с пятичленным лактоновым кольцом были также обнаружены в водной фракции экстракта гриба в незначительном количестве. Для этой же фракции реакция Келлера—Килиани была отрицательной.

Из алкалоидов и азотсодержащих соединений в плодовых телах *C. armillatus* был обнаружен холин. По данным Маки с соавторами (Maki et al., 1985), наличие холина у видов рода *Entoloma* не может иметь хемотаксономического значения. Бетаин не был обнаружен в плодовых телах исследуемого вида.

Из других метаболитов в метанольном экстракте *C. armillatus* был обнару-

жен кортинарин А. Аналогичные результаты были получены при ТСХ-анализе 59 других видов из семи подродов рода *Cortinarius* (Tebbett, Caddy, 1983).

Другие грибные токсины ( $\alpha$ -аманитин, буфотенин, мускарин, мусцимол, орелланин и продукты его фоторазложения) не были обнаружены в плодовых телах исследуемого вида. Следовательно, *C. armillatus* потенциально не может быть ядовитым видом. Это предположение подтвердили данные наших фармакологических опытов. У мышей, которым однократно в/б вводили суспензию экстракта плодовых тел *C. armillatus* (2000 мг/кг), симптомов острой токсичности не обнаружено. Динамика всех животных не изменялась в течение двухнедельного эксперимента. При вскрытии у животных не обнаружено какой-либо патологии во внутренних органах.

Таким образом, с помощью ТСХ-скрининга в метанольных и водных экстрактах из плодовых тел *C. armillatus* обнаружены полиолы (арабитол, маннитол), сахара (фруктоза, трегалоза), 4-оксibenзойная кислота, холин, кортинарин А, свободные аминокислоты (аланин, пролин, серин, аспарагин) и гликозиды различной природы.

На основании химических и фармакологических опытов можно заключить, что исследованный вид является нетоксичным; он может быть перспективным для дальнейших фармакологических исследований.

Работа была выполнена в рамках сотрудничества между университетами Еревана и Монтпелье-1 (Франция). Авторы выражают свою благодарность д-ру Г. Бейзелу (Институт ботаники Регенсбургского университета, Германия) за советы и определение вида *C. armillatus*.

#### Список литературы

- Зерова М. Я. Атлас грибов Украины. Киев: Наук. думка, 1974. 251 с.
- Зерова М. Я., Сосин П. Е., Роженко Г. Л. Определитель грибов Украины. Т. 5. Кн. 2. Киев: Наук. думка, 1979. 563 с.
- Методы органической химии. Серия монографий / Под ред. А. Вейсберга. Т. 9. Установление структуры органических соединений физическими и химическими методами / Под ред. Я. М. Варшавского и И. Ф. Луценко. Кн. 1. М.: Химия, 1967. 531 с.
- Низшие растения, грибы и мохообразные советского Дальнего Востока. Грибы. 1. Базидиомицеты. Л.: Наука, 1990. 405 с.
- Andary C., Enjalbert F., Privat G., Mandrou. Dosage des amatoxines par spectrophotométrie directe sur chromatogramme chez *Amanita phalloides* Fr. (Basidiomycètes) // J. Chromatogr. 1977. Vol. 132. P. 525—532.
- Andary C., Personne D., Privat G. Mise en évidence et dosage du mannitol et de l'arabitol chez les Bolets granulés (*Suillus granulatus*, *S. luteus* et *S. bellinii*) // Ann. Fals. Exp. Chim. 1979. Vol. 7. P. 527—537.
- Andary C., Rapior S., Fruchier A., Privat G. Cotrinaires des la section Orellani: photodécomposition et hypothèse de la phototoxicité de l'orellanine // Cryptogamie, Mycologie. 1986. Vol. 7. P. 189—200.
- Appel G. B., Neu H. C. The nephrotoxicity of antimicrobial agents // New Engl. J. Med. 1977. Vol. 296. P. 784—787.
- Antkowiak W. Z., Gessner W. P. The structure of orellanine and orelline // Tetrahedron Lett. 1979. Vol. 21. P. 1931—1934.
- Benedict R. G., Tyler V. E. Occurrence of sugars and sugar alcohols in the Boletaceae // Herba Hungarica. 1968. Vol. 7. P. 17—20.
- Besl H., Halbauer R., Steglich W. Neue Anthrachinonfarbstoffe aus *Cortinarius armillatus* und *Cortinarius miniatopus* (Agaricales) // Z. Naturf. 1978. Bd 33c. S. 294—295.
- Brousse A., Herve J. P., Leguy P., Cledes J., Leroy J. P. L'itoxication par champignons du type *Cortinarius orellanus* une cause rare d'insuffisance rénale // Nouv. Press. Med. 1981. Vol. 10. P. 1940.
- Caddy B., Kidd C. B. M., Robertson J., Tebbett I. R., Tilstone W. J., Watling R. *Cortinarius speciosissimus* toxins — a preliminary report // Experientia. 1982. P. 1439—1440.
- Caddy B. Recent investigation of fungal toxins // Anal. Proc. London. 1984. Vol. 21. P. 380—382.
- Cetto B. I funghi dal vero. Arti Grafiche Saturnia. Ed. Trento, Italia. 1978. 213 p.
- Dehmlow E. V., Schulz H. J. Synthesis of orellanine the lethal poison of a toadstool // Tetrahedron Lett. 1985. Vol. 26. P. 4903—4906.

- Faulchald P., Westlie L. Poisoning by *Cortinarius speciosissimus* // Tidsskr. Nor. Laegeforen. 1982. Vol. 102. P. 15—16.
- Gerault A. Intoxication collective de type orellanien provoquée par *Cortinarius splendens* Hry // Bull. Soc. Mycol. Fr. 1981. Vol. 92. Pt 2. P. 67—72.
- Grzymala S. L'isolement de l'orellanine, poison de *Cortinarius orellanus* et l'étude de ses effets anatomo-pathologiques // Bull. Soc. Mycol. Fr. 1962. Vol. 78. P. 394—404.
- Hirsimaki P., Nieminen L. Nephrotoxicity of the Mushroom *Cortinarius speciosissimus* in the Rat // J. Ultrastr. Reson. 1980. Vol. 73. P. 124.
- Kurnsteiner H., Moser M. Research on the toxins of *C. orellanus* Fr. and *C. speciosissimus* Kühn. // 7th Congr. of European Mycologists (Budapest, Sept., 1978). 1978. P. 35.
- Kurnsteiner H., Moser M. Isolation of a lethal toxin from *Cortinarius orellanus* Fr. // Mycopathology. 1981. Vol. 74. P. 65—72.
- Kluzak Z., Smotlacha M., Erhartoy J., Erhartov M. Poznavame Houby. Brno: Svěpomoc, 1985. 374 c.
- Maki T., Takahashi K., Shibata S. Isolation of vomiting principles from the mushroom *Rhodophyllus rhodopolium* // J. Agric. Food Chem. 1985. Vol. 33. P. 1204—1205.
- Rapier S., Andary C., Mousain D. *Cortinarius* section Orellani: Isolation and culture of *Cortinarius orellanus* // Trans. Br. Mycol. Soc. 1987. Vol. 89. P. 41—44.
- Rapier S., Andary C., Privat G. Chemotaxonomic study of orellanine in species of *Cortinarius* and *Dermocybe* // Mycologia. 1988. Vol. 80. P. 741—747.
- Rapier S., Vassas A., Tarodo de la Fuente A., Coutecuisse R., Andary C. Investigation of polyols, amino acids and phenolic acids in a taxonomic study of *Cortinarius*, subgenus *Leproclybe* section *Orellani* // Mycologia. 1990. Vol. 82. P. 243—248.
- Reininger W., Steglich W., Moser M. Velumpigmente eniniger *Cortinarien* der Untergattung *Telamonia* (Agaricales) // Z. Naturforsch. 1972. Vol. 27b. P. 1009.
- Stahl E. Thin-layer chromatography. A Laboratory Handbook. Berlin: Springer Verlag, 1969. 1041 p.
- Tebbett I. R. The toxicity of *Cortinarius* mushroom toxins // J. Forensic Sci. Soc. 1984. Vol. 24. P. 361—362.
- Tebbett I. R. La toxicité des Cortinaires // Bull. Trim. Feder. Mycol. Dauphine—Savoie, 1986. Vol. 102. P. 7—8.
- Tebbett I. R., Caddy B. Analysis of *Cortinarius* mushrooms by Highperformance liquid chromatography // J. Chromatogr. 1983. Vol. 268. P. 535—538.
- Tebbett I. R., Kidd C. B. M., Caddy B., Robertson J., Tilstone W. J. Toxicity of *Cortinarius* species // Trans. Br. Mycol. Soc. 1983. Vol. 81. P. 636—638.
- Tebbett I. R., Gaddy R. Mushroom toxins of the genus *Cortinarius* // Experientia. 1984. Vol. 40. P. 441—446.

Ереванский государственный университет  
Университет Монтпелье-I

Поступила 1 IV 1995

#### SUMMARY

The fruit bodies of *Cortinarius armillatus* were investigated for polyols, tree sugars and amino acids, phenolic acids, alkaloids, nitrogen content compounds, glycosides and fungal toxins using thin-layer chromatography and qualitative chemical reactions. Arabitol, mannitol, trehalose, fructose, 4-hydroxybenzoic acid, cholin, alanine, proline, serine, asparagine, glycosides and cortinarin A were detected in aqueous and methanolic extracts from the mushroom. Valine, methionine, glutamic acid and fungal toxins ( $\alpha$ -amanitin, orellanine, muscarine, muscimol, bufotenine) were not observed within *C. armillatus*.

The single intraperitoneal doses of the methanolic extract from *C. armillatus* havenot been toxic and no induced effects organic pathology up to 2000 mg/kg two weeks after injection to mice.

These chemical studies and acute toxicity investigations supported the non-toxicity of *C. armillatus*.

At the content of some chemical substances (4-hydroxybenzoic acid, cholin, steroid glycosides, cortinarin A) this species may be perspective for a further pharmacological investigations.

Рецензент — Л. С. Гуревич