

Дж. Г. МЕЛИК-ХАЧАТРЯН, Л. А. ГРИГОРЯН, А. С. АХВЕРДЯН

## НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ОБ АМИНОКИСЛОТНОМ СОСТАВЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА AMANITACEAE ROZE

В статье приводятся данные о качественном и количественном составе аминокислот белковой фракции карпофоров грибов семейства Amanitaceae. Грибы *Amanita citrina*, *Amanitopsis fulva* и *Amanitopsis vaginata* характеризуются сходным качественным составом аминокислот. Количественное содержание аминокислот у видов рода *Amanitopsis* значительно выше, чем у видов рода *Amanita*.

Семейство Amanitaceae выделено Роже в прошлом столетии [1]. Однако, начиная с первых естественных систем, предложенных еще в начале XX века, и по сей день объем семейств Amanitaceae остается спорным. Так, в системе Мэра [2] Amanitaceae не выделяется в самостоятельное семейство, а рассматривается как два подсемейства—Amaniteae и Pluteae, входящие в семейство Agaricaceae. Почти в этот же период Эйм [3] подразделяет семейство Agaricaceae (по цвету спорового порошка) на ряд семейств, выделяя также семейство Amanitaceae и рассматривая его как два подсемейства—Amaniteae и Pluteae. С Мэром соглашается и Зингер в своих системах 1936 и 1949 гг. [4, 5]. Позднее Кюннер и Романьези [6] делят семейство Amanitaceae на два, выделяя семейство Volvariaceae, к которому относят розовоспоровые, а в семействе Amanitaceae оставляют белоспоровые роды. Того же мнения придерживаются Деннис с сотр. [7]. Система Зингера в 1962 г. [8], вновь восстанавливает семейство Amanitaceae, рассматривая его как единую таксономическую группу без подсемейств. В последующих системах—Мозера [9], Крайзеля [10], Васильевой [11]—семейство Amanitaceae принимается в объеме, предложенном Роже [1], с маленькими изменениями внутри его. Так, Мозер, вслед за Зингером [12], объединяет род *Amanitopsis* с родом *Amanita*; Васильева род *Rhodotus* из семейства Amanitaceae переносит в семейство Tricholomataceae и т. д. В новейшей системе Зингера [13] семейство Amanitaceae вновь дробится на два: Amanitaceae и Pluteaceae.

Как явствует из краткого обзора главнейших естественных систем порядка Agaricales, об объеме семейства Amanitaceae нет еще единого мнения.

Современный уровень научных исследований позволяет более глубоко изучить таксоны, применяя ряд методов исследований, в том числе и биохимический. Изучение состава аминокислот шляпочных грибов представляет определенный интерес с точки зрения более глубокого познания гриба как таксономической единицы. В настоящее время

в литературе уже имеются сведения о химическом составе многих видов агариковых грибов, но работ, посвященных исследованию химического состава с таксономической точки зрения, к сожалению, очень мало, а имеющиеся противоречивы и не позволяют прийти к определенному выводу [14—24] и др.

Имея в виду сказанное, мы нашли интересным изучить аминокислотный состав видов грибов, спорных в таксономическом отношении. В целях накопления материала для таксономических исследований относительно соединения родов *Amanitopsis* и *Amanita* (о нецелесообразности которого мы указывали ранее [25]) были взяты представители этих родов на биохимический анализ аминокислотного состава карпофоров.

**Материал и методика.** Объектом наших исследований послужили 4 вида семейства Amanitaceae—*Amanita citrina* (Schaeff.) S. F. Gray, *Amanita pantherina* (DC. ex Fr.) Secr., *Amanitopsis fulva* (Schaeff.) Boud. и *Amanitopsis vaginata* Roze,—взятые из одинаковых местообитаний.

Исследования проводились по следующей методике: из высушенных до воздушно-сухого веса, размолотых в порошок карпофоров бралось по 0,5 г для определения общего азота, которое проводилось по методу микро-Кьельдаля. Определялся абсолютно сухой вес проб. Для гидролиза белков и определения их аминокислотного состава бралось по 100 мг навески в пробирку объемом 50 мл, к которой добавлялось 20 мл соляной кислоты. Гидролиз проводился в глицериновой бане при температуре 120°, в течение 24 час., с помощью обратного холодильника. После гидролиза содержимое пробирок центрифугировалось для удаления гуминов и выпаривалось в водяной бане для освобождения гидролизата от соляной кислоты. Остаток растворялся в 2,5 мл 70% этилового спирта. После этого гидролизат подвергался бумажной хроматографии. В качестве растворителя, при нисходящем способе разделения, была использована смесь *n*-бутанола, уксусной кислоты и воды (4:1:1), а в качестве проявителя—0,2% раствор нингидрина в ацетоне [26]. Для определения количественного состава аминокислот из проявленной хроматограммы вырезывались пятна, содержащие по одной аминокислоте, измельчались и помещались в отдельные флакончики. В каждый флакончик наливалось по 0,5 мл 0,1% KdCl и 4,5 мл 70% этилового спирта, после чего они ставились в темноту на 2,5 часа. Затем проводилось колориметрирование на ФЭК-М при зеленом светофильтре в кювете размером 505,5 против контроля. Плотность каждой аминокислоты гидролизата сравнивалась с плотностями их в смеси свидетеля, где известно количество каждой аминокислоты, после чего пересчитывалось содержание аминокислот на абсолютно сухое вещество. Результаты приводятся в виде средних данных двух повторностей.

**Результаты исследований.** Как показывают данные табл. 1, примечательным в результатах этих исследований является высокое содержание общего азота у видов *Amanitopsis fulva* и *Amanitopsis vaginata* по сравнению с *Amanita citrina* и *Amanita pantherina*.

Качественный состав аминокислот азотистых соединений у взятых видов грибов оказался разным. Так, у *Amanitopsis vaginata*, *Amanitopsis fulva* и *Amanita citrina* качественный состав аминокислот одинаковый. Они содержат следующие аминокислоты: лизин+гистидин, аргинин, аспарагиновую кислоту, серин, глицин, глутаминовую кислоту, треонин, аланин, тирозин, метионин+валин, фенилаланин, лейцин+изолейцин—всего 15 аминокислот, из них незаменимые—лизин+гистидин, аргинин,

Таблица I  
Содержание общего азота в карлиофорах видов  
сем. Amanitaceae, % (сухой вес)

Вид	Влажность	Общий азот
<i>Amanita citrina</i>	6,6	3,8
<i>Amanita pantherina</i>	7,0	2,8
<i>Amanitopsis fulva</i>	6,2	4,4
<i>Amanitopsis vaginata</i>	6,2	4,2

глицин, треонин, метионин, метионин+валин, фенилаланин, лейцин+изолейцин. У ядовитого вида *Amanita pantherina* не обнаружен метионин с валином (рис. 1, 2).

*Amanitopsis fulva*    *Amanitopsis vaginata*    Свидетели

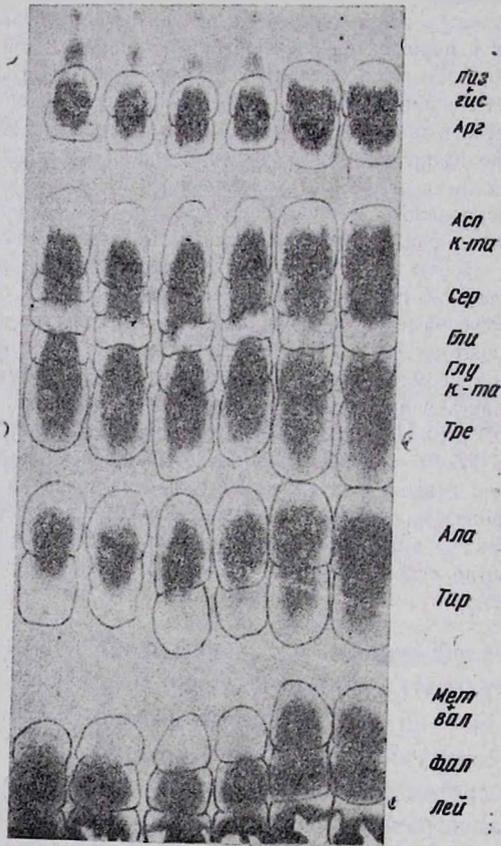


Рис. 1. Аминокислотный состав азотистых соединений  
*Amanitopsis fulva* и *Amanitopsis vaginata*.

Количественный состав аминокислот выявляет некоторую характерность изучаемых видов. Виды рода *Amanitopsis*, по сравнению с

*Amanita citrina*      *Amanita pantherina*      Свидетели

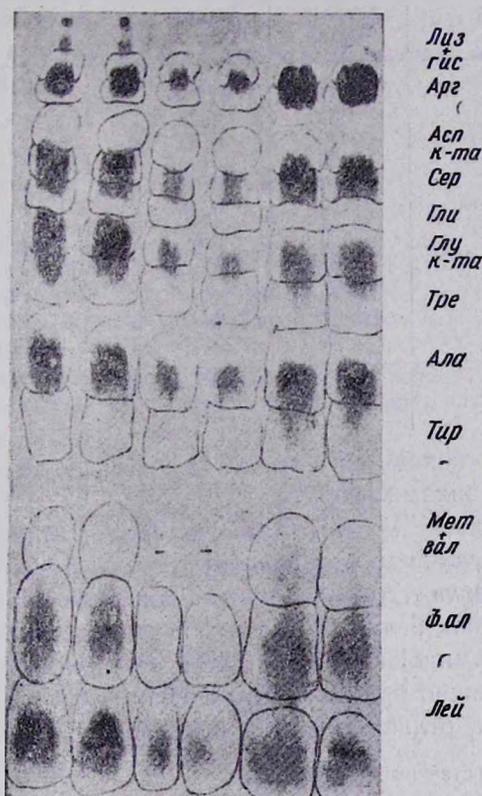


Рис. 2. Аминокислотный состав азотистых соединений  
*Amanita citrina* и *Amanita pantherina*.

видами рода *Amanita*, характеризуются значительно большим процентом содержания аминокислот. Так, содержание лизин+гистидина у *Amanitopsis fulva* равняется 2,2, а у *A. vaginata*—2,24. У видов рода *Amanita* эти аминокислоты содержатся в меньшем количестве: у *A. citrina*—1,19; у *A. pantherina*—0,29. То же самое можно сказать и в отношении других аминокислот (табл. 2). Исходя из данных табл. 2, можно констатировать, что виды рода *Amanitopsis* содержат в большем количестве аминокислоты, чем виды рода *Amanita*.

Преобладающими аминокислотами у всех четырех видов являются лизин+гистидин, аргинин, аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота, фенилаланин, лейцин+изолейцин. В малых количествах зарегистрированы аланин, тирозин, метионин+валин. В целом сумма аминокислот у *Amanitopsis vaginata* равняется 13,98, у *Amanitopsis fulva*—13,19, у *Amanita pantherina*—3,11, у *Amanita citrina*—11,30.

Интересно, что у ядовитого вида *Amanita pantherina* не только, как было сказано, отсутствуют метионин с валином, но и все осталь-

Таблица 2

Количественное содержание аминокислот в карпофорах представителей сем. Amanitaceae, % (сухой вес)

Аминокислоты	<i>Amanita citrina</i>	<i>Amanita pantherina</i>	<i>Amanitopsis fulva</i>	<i>Amanitopsis vaginata</i>
Лизин + гистидин	1,19	0,29	2,20	2,24
Аргинин	0,87	0,28	1,11	1,11
Аспарагиновая кислота	0,70	0,11	1,10	1,06
Серин	0,95	0,29	0,76	1,12
Глицин	1,02	0,38	0,85	0,61
Глутаминовая кислота	1,41	0,46	1,17	1,49
Треонин	0,91	0,34	1,38	1,33
Аланин	0,85	0,27	0,55	0,73
Тирозин	0,26	0,10	0,74	0,42
Метионин + валин	0,25	—	0,84	0,81
Фенилаланин	1,40	0,22	1,27	1,47
Лейцин + изолейцин	1,40	0,37	1,22	1,56
Сумма	11,30	3,11	13,19	13,98

ные аминокислоты находятся в минимальных количествах по сравнению с остальными видами [20, 27].

Согласно результатам хроматографического анализа, виды *Amanitopsis fulva* и *A. vaginata* отличаются от рода *Amanita* высоким содержанием аминокислот, что объясняется сравнительно большим содержанием в этих грибах белковой части. Указанные грибы как по содержанию отдельных аминокислот, так и по сумме их близки между собой. Следовательно, можно прийти к заключению, что виды *Amanitopsis* весьма определенно отличаются от представителей рода *Amanita*.

Ереванский государственный университет,  
кафедра низших растений,  
Армянский научно-исследовательский ин-т  
животноводства и ветеринарии,  
отдел технологии кормов и биохимии

Поступило 18.VI 1976 г.

Ջ. Ջ. ՄԵԼԻԿ-ԽԱՉԱՏՅԱՆ, Լ. Ա. ԳՐԻԳՐՅԱՆ, Ա. Ս. ՉԱԿԵՐԴՅԱՆ

ՈՐՈՇ ՏՎՅԱԼՆԵՐ AMANITACEAE ROZE ԸՆՏԱՆԻՔԻ  
ՆԵՐԿԱՅԱՑՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ԱՄԻՆԱԹՔՈՒՆՆԵՐԻ ԿԱԶՄԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածում բերված են Amanitaceae Roze ընտանիքի չորս ներկայացուցիչների *Amanita citrina*, *Amanita pantherina*, *Amanitopsis fulva* և *Amanitopsis vaginata* տեսակների պտղամարմինների ամինաթթուների որակական և քանակական կազմի ուսումնասիրությունից ստացված տվյալները: Ամինաթթուների որակական կազմը ուսումնասիրվել է սպիրտային լուծույթում քրոմատոգրաֆիայի եղանակով (Խայս, Մացեկ, 1962)՝ *Amanita citrina*, *Amanitopsis vaginata* սնկերի մոտ ամինաթթուների որակական կազմը միանման էր: Նրանք պարունակում էին հետևյալ ամինաթթու-

ները՝ լիզին + հիստիդին, արգինին, ասպարագինաթթու, սերին, գլիցին, գլյուտամինաթթու, տրեոնին, ալանին, տիրոզին, մետիոնին + վալին, ֆենիլալանին, լեյցին + իզուլեյցին: *Amanita pantherina* սնկի մոտ մետիոնին-վալինը բացակայում էր:

Ամինաթթվային կազմի քանակական անալիզը նույնպես կատարվել է բրոմատոգրաֆիկ եղանակով: Ուսումնասիրությունների արդյունքները ցույց են տալիս, որ ամինաթթուների քանակը շատ ավելի բարձր է, քան *Amanita* ցեղի տեսակների մոտ:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Roze E. Bull. Soc. Bot. fr., 23, 1876.
2. Maire R. Treb. Junta Mus. Cienc. Nat. Barselona, 3 (2), 1933.
3. Helm R. Treb. Mus. Cienc. Nat. Barselona, 15, 3, 1934.
4. Singer R. Studien zur Systematik der Basidiomycetes. I, II. Beih. Zum Bot. Centralbl. LVI, 1936.
5. Singer R. The Agaricales (Mushrooms) in modern taxonomy. Tucuman, 1949.
6. Kühner R., Romagnesi H. Flore analytique des Champignons Superieurs (Agarics, Bolets, Canterelles), Paris, 1953.
7. Dennis R. W. G., Orton P. a. Hora F. Suppl. to Trans. Brit. Myc. soc., 1960.
8. Singer R. The Agaricales in modern taxonomy. 2 ed. New York, 1962.
9. Moser M. Kleine Kryptogamenflora. Bd. II, Basidiomyceten, II teil. Die Röhlinge und Blätterpilze (Agaricales). Jena, 1967.
10. Kreisel H. Grundzuge eines natürlichen Systems der Pilze. Berlin, 1969.
11. Васильева Л. Н. Агариковые шляпочные грибы (порядок Agaricales) Приморского края. Л., 1973.
12. Singer R. Agaricales, Lilloa, 22, 1949.
13. Singer R. The Agaricales in modern taxonomy, 3, 1975.
14. Krzeczowska J., Burzynsky S., Czerniak Z. Badania nad mozliwoscia okreslenia gatunkow grzybow na podstawie skladulch wolnych aminokwasow. Annuniv. M. Curie — Sklodowsko; 1965.
15. Heinemann P., Casimir J. Rev. mycol., 26, 1, 1961.
16. Wagn C. S., Miles Ph. G. Physol. plantarum, 17, 3, 1964.
17. Levenberg B. J. Amer. Chem., Soc., 83, 2, 1961.
18. Фалина Н. Н., Маслова Р. А., Андреева С. М. Сб. Проблемы биосинтеза высших грибов и их использование. Л., 1966.
19. Tyler V. E. Jr. Benedict R. G., Stuntz D. E. Chemotaxonomic significance of urea in the higher fungi. Lloydia, 28, 4, 1965.
20. Мелик-Хачатрян Дж. Г., Овсепян М. В. Уч. зап. ЕГУ, 1(105), 1967.
21. Жук Ю. Т., Цаналова И. Э., Дягилева А. А., Родькина Н. А. Изв. Сиб. отд. АН СССР, сер. биол., 3, 115, 1973.
22. Chang S. T., Chan K. J. Mycologia, 65, 2, 1973.
23. Моцкус А. В. Тр. АН Лит. ССР, 2(62), 1973.
24. Casalicchio G., Paoletti C., Bernicchia A., Govi G. Micol. Ital., 4, 1, 1975.
25. Мелик-Хачатрян Дж. Г. Биологический журнал Армении, 23, 10, 1975.
26. Хайс И. М., Мацек К. Хроматография на бумаге, М., 1962.
27. Demoulin V. Bull. trimestr. Soc. mycol. France. 83, 2, 1967.