

Аминокислотный состав некоторых пищевых и лекарственных растений флоры Армении

А.Т.Кочикян¹, В.Т. Кочикян², А.В. Топчян¹

¹*Кафедра технологии лекарств ЕГМУ им. М.Гераци*

²*НПЦ “Армбиотехнология” НАН РА, ГНКО*

0025, Ереван, ул. Корюна, 2

Ключевые слова: аминокислоты, лекарственные растения, комплексный терапевтический эффект

Методы современной фармакологии позволяют определить конкретное действие (зачастую достаточно сильное), которое свойственно многим вторичным метаболитам (алкалоидам, гликозидам сердечного действия, сапонидам, антраценпроизводным, дубильным веществам, флавоноидам и другим биологически активным веществам), тогда как вещества мягкого действия, к которым относятся и нутриенты растительной пищи, как правило, не привлекают внимания фармакологов. Тем не менее растительные белки, цепочки аминокислот, а также небелковые аминокислоты всегда присутствуют в растительных продуктах и полученных из них галеновых препаратах – соках, сиропах, экстрактах, настоях, отварах. Несомненно, они участвуют в комплексном терапевтическом эффекте этих фитопрепаратов.

Изучена биологическая активность относительно небольшого количества аминокислот в лекарственных растительных объектах, тогда как зелёные растения могут синтезировать все известные на настоящее время аминокислоты (свыше 200), из которых 20 входят в состав белков [2]. Растения и микроорганизмы отличаются чрезвычайным разнообразием аминокислот, не входящих в состав белков, но содержащихся в клетках и тканях в свободном виде.

Питание белком, не содержащим какой-либо аминокислоты (питание не сбалансированное по аминокислотному составу), наряду с другими факторами приводит к заболеваниям и осложнениям различных патологий [20, 21]. Данных по аминокислотному составу лекарственных растений немного [11, 14].

Целью настоящей работы является выявление связи между содержанием аминокислот в пищевых растениях, являющихся одновременно и лекарственными, и их возможным влиянием на комплексный терапевтический эффект.

Материал и методы

Материалом для настоящего исследования являются консервированные 96% этиловым спиртом, а также спиртом с добавлением аскорбиновой или лимонной кислоты соки свежих плодов и ягод; экстракты плодов, корней, листьев и цветков, приготовленные методом перколяции из воздушно-сухого сырья с использованием 70% этилового спирта в качестве экстрагента:

- сок гибрида плодов черешни х вишни (*Prunus cerasus* х *Prunus avium*), консервированный 96% этанолом,
- сок гибрида плодов черешни х вишни (*Prunus cerasus* х *Prunus avium*), консервированный 96% этанолом с добавлением аскорбиновой кислоты,
- сок гибрида плодов черешни х вишни (*Prunus cerasus* х *Prunus avium*), консервированный 96% этанолом с добавлением лимонной кислоты,
- экстракт цветков бузины чёрной (*Sambucus nigra L.*),
- экстракт соцветий синяка красного (*Echium rubrum J.*),
- экстракт корневищ и корней девясила высокого (*Inula helenium L.*),
- сок плодов вишни обыкновенной (*Cerasus vulgaris Mill.*),
- экстракт листьев ореха грецкого (*Juglans regia L.*),
- экстракт столбиков с рыльцами кукурузы (*Zea majs L.*),
- сок плодов шелковицы чёрной (*Morus nigra L.*), консервированный 96% этиловым спиртом с добавлением аскорбиновой кислоты,
- сок плодов шелковицы чёрной (*Morus nigra L.*), консервированный этиловым спиртом с добавлением лимонной кислоты,
- экстракт плодов шелковицы чёрной (*Morus nigra L.*),
- экстракт плодов смородины чёрной (*Ribes nigrum L.*),

- экстракт плодов смородины черной (*Ribes nigrum L.*); экстрагент, консервированный 96% этиловым спиртом,
- сок плодов кизила (*Cornus mas L.*),
- экстракт незрелых плодов ореха грецкого (*Juglans regia L.*),
- сок плодов граната (*Punica granatum L.*), консервированный 96% этанолом,
- экстракт листьев шелковицы чёрной (*Morus nigra L.*),
- экстракт плодов бузины чёрной (*Sambucus nigra L.*),
- сок плодов облепихи (*Hippophae rhamnoides L.*), консервированный 96% этанолом,
- экстракт плодов бирючины обыкновенной (*Ligustrum vulgare L.*),
- экстракт мякоти черного винограда (*Vitis vinifera L.*),
- экстракт косточек черного винограда (*Vitis vinifera L.*).

Содержание аминокислот и их состав определялись на автоматическом анализаторе аминокислот ААА Т 339 (Микротехна, н.п. Прага 4 – Модржаны, 1981).

Сухой остаток образцов для данного исследования определяли на приборе “KERN MLB 50-3”.

Результаты и обсуждение

Результаты исследования содержания аминокислот и их состава представлены в таблице.

Таблица

Аминокислотный состав некоторых пищевых и лекарственных растений

| № | Аминокислоты | х вишни | Сок гибрида плодов черешни х вишни + лимон. к-та | Сок гибрида плодов черешни х вишни + лимон. к-та | Сок гибрида плодов черешни х вишни + аскорбин. к-та | Экстракт цветков бузины черной | Экстракт соцветий синяка красного | девясила высокого | Экстракт корневищ и корней | Сок плодов вишни обыкн. | Экстракт листьев ореха грецкого | С рыльцами кукурузы | Экстракт столбиков | + аскорбин. к-та | Сок плодов шелковицы черной + лимон. к-та | Сок плодов шелковицы черной | Экстракт плодов шелковицы черной |
|-----|--------------|---------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------|--------------------|------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1. | Asp | 8,91 | 8,32 | 10,10 | 72,48 | 23,76 | 29,70 | 6,53 | - | 56,44 | 243,61 | 188,95 | 36,84 | | | | |
| 2. | Thr | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | |
| 3. | Ser | 262,74 | 273,39 | 259,18 | 390,56 | 72,07 | 175,75 | 191,73 | 35,50 | 122,49 | 347,24 | 391,27 | 124,98 | | | | |
| 4. | Glu | - | - | - | 57,44 | 35,90 | 155,27 | 17,05 | 4,48 | 71,80 | 71,80 | 138,22 | 29,62 | | | | |
| 5. | Pro | - | - | - | 165,45 | 43,16 | 582,55 | 35,96 | - | - | - | - | - | | | | |
| 6. | Gly | 4,02 | 3,68 | 3,68 | 6,70 | 23,46 | - | - | - | 13,07 | 19,44 | 12,07 | 5,03 | | | | |
| 7. | Ala | - | - | - | 71,85 | - | 39,52 | 8,98 | 31,97 | 88,02 | 165,27 | 176,05 | 66,47 | | | | |
| 8. | Val | 9,15 | 8,62 | 7,58 | 105,59 | 44,69 | 35,28 | 8,36 | 26,14 | 18,55 | 37,11 | 41,82 | 23,26 | | | | |
| 9. | Met | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 24,04 | 19,89 | - | | | | |
| 10. | Izo-Leu | 3,68 | 4,02 | 2,01 | 233,62 | 16,73 | 22,42 | - | 15,06 | 16,73 | 39,49 | 36,81 | 16,40 | | | | |
| 11. | Leu | 2,95 | 4,84 | 3,49 | 91,40 | 19,36 | 16,13 | 8,33 | 12,09 | 35,75 | 70,97 | 61,84 | 31,99 | | | | |
| 12. | Tyr | 54,11 | 56,62 | 57,96 | 361,14 | 101,92 | 79,90 | 176,16 | 236,56 | 122,68 | 836,79 | 831,75 | 313,32 | | | | |
| 13. | Phe | - | - | - | 74,99 | 11,87 | 18,12 | - | - | 24,37 | 87,49 | 86,24 | 28,12 | | | | |
| 14. | His-HCl | 9,25 | 10,02 | 9,25 | 90,93 | 7,70 | 66,27 | 15,41 | 8,47 | 27,74 | 75,52 | 67,81 | 22,35 | | | | |
| 15. | Lys-HCl | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 39,58 | 28,92 | 8,37 | | | | |
| 16. | Arg | 9,92 | 9,48 | 8,62 | 60,63 | 12,99 | 384,13 | 7,79 | 20,78 | 11,69 | 53,70 | 41,64 | 22,52 | | | | |
| 17. | Orn | - | - | - | 15,22 | - | 15,22 | - | - | - | - | - | - | | | | |
| 18. | Cytr | | | | 46,66 | | 63,04 | | | | | | | | | | 2,26 |

| № | Аминокислоты |
|-----------------------------------------------|--------------|
| Экстракт плодов смородины черной (70% этанол) | |
| Экстракт плодов смородины черной (96% этанол) | |
| Сок плодов кизила | |
| Сок плодов граната | |
| Экстракт листьев шелковицы черной | |
| Экстракт плодов бузины черной | |
| Сок плодов облепихи | |
| Экстракт плодов бирючины обыкн. | |
| Экстракт незрелых плодов ореха грецкого | |
| Экстракт косточек винограда | |
| Экстракт мякоти винограда | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|---------|--------|--------|--------|-------|--------|---------|--------|-------|--------|-------|-------|
| 1. | Asp | 10,69 | 5,46 | 30,30 | - | - | 99,35 | 80,66 | - | 66,70 | - | - |
| 2. | Thr | - | - | - | 67,58 | 293,82 | 656,04 | - | 41,13 | 28,45 | - | - |
| 3. | Ser | 36,21 | 21,30 | 81,66 | - | - | - | 317,60 | - | 61,64 | 11,7 | 7,17 |
| 4. | Glu | 52,05 | 13,64 | 19,75 | - | - | - | - | - | 76,85 | - | - |
| 5. | Pro | - | - | - | - | 949,54 | - | 251,77 | - | - | - | - |
| 6. | Gly | - | - | 3,35 | - | 27,38 | 154,47 | 14,38 | 67,23 | 53,00 | 1,61 | 0,66 |
| 7. | Ala | 29,46 | 20,69 | 5,75 | 2,45 | - | 300,00 | - | - | - | 20,33 | 3,57 |
| 8. | Val | 13,33 | 9,93 | 11,24 | - | 80,11 | 251,75 | 6,06 | 6,67 | 4,24 | 8,32 | 8,03 |
| 9. | Met | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,70 |
| 10. | Izo-Leu | 9,39 | 5,89 | 5,02 | - | 60,53 | 903,05 | 2,92 | 31,35 | 15,11 | 7,48 | 1,87 |
| 11. | Leu | 11,02 | 6,34 | 7,79 | 2,73 | - | - | 5,82 | 41,88 | 30,05 | 12,75 | 1,49 |
| 12. | Tyr | 111,36 | 154,77 | 135,27 | 16,33 | 256,00 | 1863,23 | 56,94 | 91,67 | 189,55 | 47,40 | 18,55 |
| 13. | Phe | 11,87 | 4,99 | 3,12 | - | 25,91 | 796,01 | 23,34 | 8,83 | 15,45 | 7,69 | - |
| 14. | His-HCl | 23,12 | 17,57 | 70,12 | 19,56 | 49,34 | 751,18 | 31,20 | 33,30 | 42,57 | 6,11 | 11,84 |
| 15. | Lys-HCl | - | - | 3,80 | - | - | - | 7,05 | - | 18,00 | 2,17 | - |
| 16. | Arg | 12,56 | 7,27 | 10,39 | 15,00 | 80,00 | 440,00 | 40,78 | 19,70 | 52,00 | 20,95 | 10,16 |
| 17. | Orn | - | - | - | - | - | 51,42 | - | - | - | - | - |
| 18. | Cytr | 13,59 | | | | 89,60 | 16,00 | | | | 18,88 | 17,76 |

Метионин улучшает память и приостанавливает дегенерацию нервной системы у больных AIDS, имеются также данные о том, что недостаток метионина, N-ацетилцистеина, глутамина способствует развитию ВИЧ (вируса иммунодефицита человека) [13, 20, 21]. Метионин применяется для лечения и предупреждения заболеваний и токсичных поражений печени, при атеросклерозе, может оказывать умеренное антидепрессивное действие (по-видимому, за счёт влияния на синтез адреналина). Встречается во всех организмах в составе молекул белков и пептидов, входит в состав опиоидного пептида энкефалина. Метионин играет важную роль в биосинтетическом метилировании. Существует общее мнение о том, что у высших растений L-метионин является ключевым предшественником фитогормона этилена [2]. Метионин выделен из плодов папайи (*Carica papaya*), ананаса (*Ananas comosus*), дягиля китайского (*Angelica sinensis*), чеснока (*Allium cepa*), семян клещевины (*Ricinus communis*), семян чернушки посевной (*Nigella sativa*) [19], плодов и листьев ореха грецкого (*Juglans regia*), в которых обнаружены также лизин, лейцин и цистеин [17], в листьях некоторых видов щавеля (*Rumex*), щавеля красивого, щавеля зубчатого и щавеля пирамидального [6].

В наших исследованиях метионин выявлен в соке свежих плодов шелковицы чёрной и в мякоти черного винограда. Для плодов шелковицы консервация 96% этанолом с добавлением аскорбиновой

кислоты предпочтительнее (содержание 243,61 мг/л), чем этанолом с добавлением лимонной кислоты (содержание 188,95 мг/л).

Эссенциальная аминокислота **ЛИЗИН** необходима для роста и восстановления тканей, производства антител, гормонов, ферментов, альбуминов, а также для поддержания азотистого баланса в организме, абсорбирует и сохраняет кальций, поддерживает в здоровом состоянии кровеносные сосуды, проявляет гипохолестеринемическую активность. Лизин обладает выраженным антивирусным действием (*Herpes simplex 1 virus*) при простудных заболеваниях. Проявляет антиоксидантные, ангио-, кардио- и нефропротективные свойства [15, 21]. Встречается во всех организмах в составе молекул белков и пептидов, входит в состав активных центров ферментов, например аминотрансфераз; в больших количествах содержится в гистонах и протаминах (белки, входящие в состав хроматина). Растительными источниками лизина являются: листья Melissa (*Melissa officinalis*) и эхинацеи (*Echinacea purpurea*), листья бузины чёрной (*Sambucus nigra*), желтокорень канадский (золотая печать, *Hydrastis canadensis*), солодка гладкая (*Glycyrrhiza glabra*), камедесмола мирра (*Gummi-resina Myrrha, Commiphora sp.*), зверобой пронзённый (*Hypericum perforatum*) [21]. Лизин обнаружен также в плодах папайи (*Carica papaya*), корнях маниоки (*Manihot esculenta*), плодах авокадо (*Persea americana*), траве портулака огородного (*Portulaca oleraceae*), плодах ананаса (*Ananas comosus*) [19], листьях подорожника ланцетного (*Plantago lanceolata*), траве и цветках тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium*), семенах чернушки посевной (*Nigella sativa*) [18], в листьях некоторых видов щавеля (*Rumex*), щавеля красивого, щавеля зубчатого и щавеля пирамидального [6].

В наших исследованиях лизин выявлен в соке свежих плодов и экстракте плодов шелковицы чёрной, в соке свежих плодов кизила обыкновенного, экстракте плодов бузины чёрной, экстракте плодов бирючины и в виноградных косточках.

Глицин в составе белков встречается чаще, чем другие аминокислоты. Служит предшественником в биосинтезе порфириновых и пуриновых оснований. Глицин, как и ГАМК, является тормозным медиатором.

Сегодня показаниями к применению глицина считаются стрессовые состояния, психоэмоциональное напряжение, повышенная возбудимость, эмоциональная лабильность, неврозы, сосудисто-вегетативная дистония, последствия черепно-мозговой травмы, энцефалопатии (в том числе алкогольные), нарушения сна. В

наркологии глицин применяется в качестве средства, повышающего умственную работоспособность и уменьшающего психоэмоциональное напряжение в период ремиссии при явлениях энцефалопатии, органических поражениях центральной и периферической нервной системы [3,9]. В клеточных стенках растений обнаружены богатые глицином белки, где глицин составляет 50-70мг [12]. Глицин обнаружен в плодах папайи (*Carica papaja*), плодах манго (*Mangifera indica*), траве портулака огородного (*Portulaca oleraceae*), плодах ананаса (*Ananas comosus*), бананах (*Musa sapientum*), семенах клещевины (*Ricinus communis*) [19], в артишоке (*Cynara scolymus*), чернушке посевной (*Nigella sativa*) [18], в листьях некоторых видов щавеля (*Rumex*), щавеля красивого, щавеля зубчатого и щавеля пирамидального [6].

В наших исследованиях глицин в значительном количестве обнаружен в экстракте листьев шелковицы чёрной, соке плодов облепихи, экстракте плодов бирючины, соке плодов граната, экстракте соцветий синяка красного, соке плодов шелковицы чёрной. Немного глицина содержится в экстракте плодов бузины чёрной, в экстракте плодов шелковицы, в мякоти черного винограда и в виноградных косточках. В остальных – незначительные количества или не выявлен.

Глутаминовая кислота (как аспарагиновая кислота и N-метил-D-аспартат) является нейромедиаторной возбуждающей аминокислотой. Растительные источники глутамина: капуста, свекла (до 5,6%), бобы, шпинат, петрушка, продукты брожения. В растениях глутаминовая кислота обнаружена в луковицах чеснока, в корнях маниока, плодах манго, плодах авокадо, траве портулака огородного, плодах ананаса, семенах дягиля китайского, бананах [19], траве тысячелистника [18], в листьях некоторых видов щавеля (*Rumex*), щавеля красивого, щавеля зубчатого и щавеля пирамидального [6]. Глутаминовая кислота доминирует в древесине ствола и во всех тканях скелетных корней лиственницы Гмелина (*Larix gmelini*) на криогенных почвах Средней Сибири [10].

В наших исследованиях глутаминовая кислота в значительных количествах обнаружена в экстракте корней и корневищ девясила высокого, в свежем соке плодов шелковицы чёрной, в экстракте кукурузных рылец, в экстракте цветков бузины чёрной, в экстракте плодов бирючины, в экстракте (70% этанолом) плодов смородины чёрной, соке свежих плодов кизила обыкновенного, соке свежих плодов вишни. В остальных объектах – незначительное количество или не обнаружено.

Аспарагиновая кислота впервые выделена из сока спаржи (*Asparagus officinalis*). Обнаружена в листьях алоэ, портулаке огородном [19], в листьях некоторых видов щавеля (*Rumex*) [6]. Амид аспарагиновой кислоты присутствует в проростках, его получают из молодых ростков фасоли, вики, гороха. Из корней лопуха большого (*Arctium lappa*), лопуха войлочного (*Arctium tomentosum*) выделен β -аспарагин, доказана его апоптозиндуцирующая и цитостатическая активность (у синтетического L-аспарагина апоптозиндуцирующая активность не обнаружена) [1].

В наших исследованиях аспарагиновая кислота обнаружена в соке свежих плодов шелковицы чёрной, экстракте плодов и цветков бузины чёрной, экстракте плодов бирючины, экстракте кукурузных рылец, соке свежих плодов кизила, экстракте корней и корневищ девясила высокого, экстракте соцветий синяка красного, экстракте плодов смородины чёрной. В остальных объектах – незначительное количество или не обнаружено.

Тирозин – служит биосинтетическим предшественником катехоламинов – диоксифенилаланина, дофамина, адреналина, норадреналина, меланинов, тироксина, тирамина, белково-пептидных гормонов, в частности, гормонов щитовидной железы – тироксина и трийодтиронина, является йодированным компонентом специфического белка щитовидной железы тиреоглобулина. В растениях тирозин участвует в синтезе алкалоидов – морфина, кодеина, папаверина, колхамина. Клинические исследования показали, что тирозиновые добавки помогают контролировать депрессию и тревогу, не поддающиеся лечению медикаментами. Тирозин помогает кокаинистам справиться с их привычкой. В растениях тирозин обнаружен в плодах папайи, плодах манго, корнях маниоки, траве портулака огородного, плодах ананаса, бананах, в артишоке, плодах авокадо [18, 19].

В наших исследованиях тирозин обнаружен в очень больших количествах в экстракте листьев, в соке свежих плодов и экстракте плодов шелковицы чёрной; в значительных количествах – в экстракте цветков бузины чёрной, в соке плодов граната, в экстракте листьев ореха грецкого, в экстракте плодов бирючины, в соке свежих плодов вишни, в экстракте плодов смородины чёрной, соке свежих плодов кизила обыкновенного, в экстракте кукурузных рылец, в соцветиях синяка красного, соке плодов облепихи, экстракте корней и корневищ девясила высокого; менее богаты тирозином сок свежих плодов гибрида вишни с черешней, экстракт плодов бузины чёрной. Немного тирозина

содержится в мякоти черного винограда и в виноградных косточках. Чрезвычайно высокие показатели содержания тирозина в экстракте листьев шелковицы чёрной (1863,23 мг/л), соке плодов шелковицы чёрной (836,79 и 831,75 мг/л), экстракте цветков бузины чёрной (361,14 мг/л), соке плодов граната (256,00 мг/л) требуют дальнейшей коррекции из-за возможного наложения пиков свободных небелковых аминокислот, в частности γ -аминомасляной кислоты (ГАМК) [11, 14].

Треонин – впервые выделен из белков овса. Треонин обнаружен в луковичах чеснока, корнях маниоки, плодах авокадо, траве портулака, ананасах, бананах, дягиле китайском, зверобое пронзённом [19].

В наших исследованиях треонин в больших количествах обнаружен только в экстракте листьев шелковицы чёрной и в соке плодов граната; меньше его в экстракте незрелых плодов ореха грецкого, соке плодов облепихи, экстракте плодов бирючины.

Серин – обнаружен в листьях алоэ, плодах авокадо, траве портулака, ананасах, кокосах [18, 19].

В наших исследованиях серин в значительных количествах найден в экстракте цветков и плодов бузины чёрной, соке свежих плодов и экстракте плодов шелковицы чёрной, соке плодов гибрида вишни с черешней, соке плодов вишни, экстракте корней и корневищ девясила, экстракте кукурузных рылец, соке свежих плодов кизила; меньше его в экстракте соцветий синяка красного, экстракте плодов бирючины, экстракте листьев ореха грецкого, в мякоти черного винограда и виноградных косточках.

Фенилаланин – впервые выделен из ростков люпина. Обнаружен в луковичах чеснока, плодах папайи, тыкве, артишоках, подорожнике ланцетном, видах липы [18, 19].

В наших исследованиях фенилаланин обнаружен в больших количествах только в экстракте листьев шелковицы чёрной, меньше его в соке свежих плодов шелковицы, экстракте цветков бузины чёрной, соке плодов граната, экстракте плодов бузины, экстракте корней и корневищ девясила высокого, экстракте виноградных косточек.

α -Аланин обнаружен в луковичах чеснока, листьях алоэ, корнях маниоки, тыкве, плодах манго, плодах авокадо, ананасах, бананах, дягиле китайском, семенах клещевины, артишоках, видах липы, портулаке огородном, тысячелистнике обыкновенном [18, 19].

В наших исследованиях аланин обнаружен в больших количествах в экстракте листьев и соке свежих плодов шелковицы чёрной, в экстракте кукурузных рылец, в экстракте цветков бузины; меньше его в экстракте корней и корневищ девясила высокого, экстракте листьев

ореха грецкого, экстракте плодов смородины чёрной, экстракте мякоти черного винограда и виноградных косточек.

Аргинин – обнаружен в луковицах чеснока, листьях алоэ, корнях маниоки, плодах авокадо, траве портулака, чернушке посевной [18, 19], накапливается в прорастающих семенах хвойных растений [4].

В наших исследованиях аргинин в больших количествах обнаружен только в экстракте листьев шелковицы чёрной и в корневищах и корнях девясила высокого; меньше его в соке плодов граната, экстракте цветков бузины, соке и экстракте плодов шелковицы чёрной, экстракте плодов бирючины, соке плодов облепихи, соке плодов граната, экстракте мякоти черного винограда и виноградных косточек. Аргинин распадается на аминокислоту орнитин и мочевину. В растениях, так же как в животном организме, одним из путей образования мочевины является орнитиновый цикл Кребса.

Орнитин может являться исходным веществом для синтеза циклических аминокислот – пролина, оксипролина и их производных. Орнитин входит в состав циклополипептида грамицидина С.

В наших исследованиях орнитин в значительном количестве обнаружен только в экстракте листьев шелковицы чёрной, в небольшом количестве – в экстракте цветков бузины чёрной и в экстракте корней и корневищ девясила высокого.

Лейцин – вместе с изолейцином и валином составляют примерно 20% в структуре белков мышц. Много его в проростках вики, проросшем зерне, он является источником образования сивушных масел при спиртовом брожении [4]. Лейцин обнаружен в луковицах чеснока и лука, листьях алоэ, корнях маниоки, плодах папайи, видах тыквы, плодах манго, плодах авокадо, траве портулака, траве зверобоя, бананах, семенах клещевины, корнях цикория, семенах чернушки [18, 19].

В наших исследованиях лейцин в значительных количествах обнаружен в экстракте цветков бузины чёрной, соке и экстракте плодов шелковицы белой, соке плодов облепихи, экстракте плодов бирючины, экстракте кукурузных рылец, экстракте соцветий синяка красного, экстракте корней и корневищ девясила высокого, экстракте плодов смородины чёрной, экстракте мякоти черного винограда и виноградных косточек.

Изолейцин, как и лейцин, встречается во всех организмах в свободном виде и в составе белков. Его содержание в пшеничной муке доходит до 6%. Обнаружен практически во всех растениях, содержащих лейцин, но в меньших количествах.

В наших исследованиях изолейцин обнаружен в больших количествах в экстракте листьев шелковицы чёрной и экстракте цветков бузины чёрной; значительно меньше его в соке плодов и в экстракте плодов шелковицы чёрной, в соке плодов граната, соке плодов облепихи, экстракте корней и корневищ девясила высокого, экстракте кукурузных рылец, экстракте листьев ореха грецкого, экстракте мякоти черного винограда и виноградных косточек.

Гистидин входит в состав активных центров многих ферментов, является предшественником в биосинтезе гистамина, способствует росту и восстановлению тканей, в большом количестве содержится в гемоглобине. Используется при лечении ревматоидных артритов, аллергий, язв и анемии. Недостаток гистидина может вызвать ослабление слуха. Гистидином богаты соевые бобы, арахис, чечевица. Гистидин обнаружен также в луковичах чеснока, плодах папайи, корнях маниоки, плодах манго, плодах авокадо, дягиля китайском, артишоке, подорожнике ланцетном, тысячелистнике обыкновенном [18, 19].

В наших исследованиях гистидин найден в больших количествах только в экстракте листьев шелковицы белой; в значительных количествах – в экстракте цветков бузины, соке плодов шелковицы чёрной, соке плодов кизила обыкновенного, экстракте корней и корневищ девясила высокого, экстракте плодов бирючины, соке плодов граната, соке плодов облепихи, экстракте плодов бузины чёрной, экстракте плодов смородины чёрной, соке плодов вишни обыкновенной, экстракте мякоти черного винограда и виноградных косточек.

Валин – служит одним из исходных веществ при биосинтезе пантотеновой кислоты (витамин В₃) и пенициллина. Опыты на крысах показали, что валин повышает мышечную координацию и понижает чувствительность организма к боли, холоду и жаре.

В наших исследованиях валин найден в больших количествах только в экстракте листьев шелковицы белой и в экстракте цветков бузины чёрной; меньше его в соке плодов граната, в соке плодов шелковицы чёрной, экстракте соцветий синяка красного, экстракте корней и корневищ девясила высокого, экстракте листьев ореха грецкого, экстракте кукурузных рылец, соке кизила обыкновенного, экстракте мякоти черного винограда и виноградных косточек.

В растительном организме некоторые аминокислоты играют существенную роль в качестве показателей устойчивости растений к стрессам. К ним принято относить аланин, ГАМК, пролин, цистеин [8, 16].

Пролин – единственная из кодируемых аминокислот, у которой аминогруппа – фрагмент гетероцикла. Пролин входит в состав практически всех белков, особенно богаты L-пролином коллаген, проламины (семена злаков) и эластин. В организме человека синтезируется из глутаминовой кислоты. В растениях пролин обнаружен в луковичах чеснока, листьях алоэ, корнях маниоки, плодах манго, плодах авокадо, дягиля китайского, плодах тамаринда, траве портулака огородного, зверобоя пронзённого, бананах, семенах клещевины, разновидностях тыквы [18, 19], в листьях некоторых видов щавеля [6], почках ели (в феврале – до 31%) [7]. Пролин является составной частью алкалоидов спорыньи [4].

По литературным данным, увеличение уровня содержания пролина и его производных в растительных организмах наблюдается при водном, солевом и температурном стрессах. Полагают, что пролин повышает устойчивость растений к дефициту влаги, способствуя возрастанию осмотического давления клетки. По-видимому, изменение уровня накопления стрессовых аминокислот может быть использовано для сравнительной характеристики жизнедеятельности растений как в природной среде обитания, так и в условиях интродукции [5]. Присутствие свободного оксипролина в заметной концентрации в древесине корней лиственницы Гмелина (*Larix gmelini*) на криогенных почвах Средней Сибири может быть показателем стрессового состояния, вызванного гипотермией в ризосфере и позволяет предполагать его функцию как индикатора стрессового состояния растений. Высокое содержание пролина коррелирует с зимостойкостью (содержание пролина в почках ели в зимний период составляло до 21%, в феврале достигало максимума – около 31%, в апреле уже только 11%. Криозащитную активность пролина связывают с его специфическими физико-химическими свойствами, в частности, пролин хорошо растворим в воде и в таких растворах проявляет нетипичные для низкомолекулярных соединений свойства образовывать коллоиды [5,7].

В наших исследованиях пролин в больших количествах обнаружен в соке плодов граната, в корнях и корневищах девясила высокого, в экстракте плодов и цветков бузины чёрной; в небольших количествах в экстракте соцветий синяка красного и соке плодов вишни.

Результаты наших исследований показали, что:

1. Наиболее богатыми по содержанию и интересными по аминокислотному составу оказались сок и экстракт плодов шелковицы чёрной, экстракт листьев шелковицы чёрной, экстракты цветков и плодов бузины черной, экстракт корней и

корневищ девясила высокого, сок плодов граната, сок плодов вишни, сок плодов кизила.

2. Чрезвычайно высокие показатели содержания тирозина в экстракте листьев шелковицы чёрной (1863,23 мг/л), соке плодов шелковицы чёрной (836,79 и 831,75 мг/л), экстракте цветков бузины чёрной (361,14 мг/л), соке плодов граната (256,00 мг/л) требуют дальнейшей коррекции из-за возможного наложения пиков свободных небелковых аминокислот.

3. Для выявления связи между содержанием аминокислот в пищевых растениях, являющихся одновременно и лекарственными, и их возможным влиянием на комплексный терапевтический эффект, требуется развёрнутое изучение их аминокислотного состава.

Поступила 20.04.11

ՀՀ ֆլորայի որոշ դեղատու և սննդային բույսերի ամինաթթվային կազմը

Ա.Տ.Ղոչիկյան, Վ.Տ.Ղոչիկյան, Հ.Վ.Թոփչյան

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ վերոհիշյալ բույսերից ամենահարուստ և հետաքրքիր ըստ ամինաթթվային կազմի հանդիսանում են թթենի սևի պտուղների հյութը և լուծամզվածքը, տերևների լուծամզվածքը, թանթրվենի սևի ծաղիկների և պտուղների հանուկը, կղմուխ բարձրի արմատների և կոճղարմատների լուծամզվածքը, նոնենու, բալենու և հոնի պտուղների հյութը:

Միաժամանակ դեղատու հանդիսացող սննդային բույսերում ամինաթթուների պարունակության և նրանց հնարավոր թերապևտիկ ազդեցության միջև կապի հաստատման համար անհրաժեշտ է նրանց ամինաթթվային կազմի բազմակողմանի և մանրամասն ուսումնասիրություն:

Amino acid composition of some food and medicinal plants in the flora of Armenia

A.T.Ghochikyan, V.T.Ghochikyan, H.V.Topchyan

It has been shown that among studied plants the richest in content and the most interesting by amino acid composition are fresh fruit juice and extracts of black mulberry, extracts from black mulberry leaves, extracts from black elderberry flowers and fruits, extract from rhizomes with Inula roots, fresh juice from fruits of pomegranate, cherry and cornel.

At the same time, in food and medicinal plants, to identify the relationship between amino acids content and their possible influence on the complex therapeutic effect a detailed study of their amino acid composition is requested.

Литература

1. *Боев Р.С.* Вещество с цитостатической и апоптозиндуцирующей активностью из корней лопуха. Химия в интересах устойчивого развития. 2005, 13, с.119-122.
2. *Гудвин Т., Мерсер Э.* Введение в биохимию растений. М., 1986, т. 1, с. 364, т.2, с. 256.
3. Инструкция на ЛС (Россия, 2004) по медицинскому применению препарата ГЛИЦИН. Регистрационный № 001450/01-2002.
4. *Кретович В.Л.* Основы биохимии растений, М., 1971, с.27, 179.
5. *Кретович В.Л., Кузнецов В.В., Шевяков Н.И.* Пролин при стрессе: биологическая роль, метаболизм, регуляция. Физиология растений, 1999, т. 46, 2, с.321-32.
6. *Кхалед Абу Захер, Журавлёв Н.С.* Аминокислотный состав некоторых видов растения рода Rumex L. Ж. Провизор, 2001, 21, с. 23-24.
7. *Мионов П.В., Алаудинова Е.В., Шимова Ю.С., Симкина С.Ю.* Белки цитоплазмы меристемы почек ели: динамика аминокислотного состава. Химия растительного сырья, 2007, 4, с.95-100.
8. *Никитина В.С.* Поиск новых подходов в физиолого-биохимическом исследовании лекарственных растений. Вестник Башкирского университета. 2001, 2 (II), с.110-113.
9. *Прозоровский В.Б.* Возбуждающие аминокислоты. Химия и жизнь, 2006, 10, с. 34-37.
10. *Судачкова Н.Е., Милютин И.Л., Семёнова Г.П.* Распределение аминокислот по структурным элементам дерева лиственницы Гмелина на криогенных почвах Средней Сибири. Лесоведение, 2005, 5, с.32-40.
11. *Brueckner H., Westhauser T.* Chromatographic determination of L- and D-amino acids in plants. Amino Acids (printed in Austria), 2003, 24: 43-55.
12. *Condit C.M., Keller B.* The glycine-rich cell wall proteins of higher plants. Organisation and assembly of plant and animal extracellular matrix. San Diego: Acad. Press., 1990, p. 119-135.
13. *Dorfman D., Di Ricco A., Simpson D. et al.* Oral methionine may improve neuropsychological function in patients with AIDS myelopathy: results of an open label trial. AIDS, 1997; 11: 1066-67.
14. *Erbe T., Brueckner H.* Chromatographic determination of amino acids enantiomers in beers and raw materials used their manufacture. Journal of Chromatography A, 2000, 881: 81-91.

15. *Flodin N.W.* The metabolic roles, pharmacology and toxicology of lysine. *J. Am. Coll. Nutr.*, 1997; 16: 7-21.
16. *Gershenson Y.* Plant secondary metabolite production under stress. *Phytochemical adaptation to stress*. N.V.L: Plenum Press, 1984, p.273-321.
17. *Kar Waj Clara Sze-Tao, Shridhar K. Sathe* Walnuts (*Juglans regia L.*): proximate composition, protein solubility, protein amino acid composition and protein in vitro digestibility. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2000; 80: 1395-1401.
18. *Marderosian Ara Der, John A. Beutler* The Review of Natural Products, "Facts and Comparisons", London, 2002.
19. *Ross Ivan A.* Medicinal Plant of World. Chemical constituents, traditional and modern medicinal uses. Human Press, Totowa, New Jersey, vol.2, 2001.
20. *Tan S.V., Guiloff R.J.* Hypothesis of the pathogenesis of vacuolar myelopathy, dementia and peripheral neuropathy in AIDS. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 1998; 65:23-28.
21. *Schuyler W. Lininger, Alan Gaby, Steve Austin, Donald J. Brown, Jonathan V. Wright, Alice Duncan* The natural Pharmacy, Health & Fitness, Naturopathy. Inc., 1999.