

石竹科植物의 醫藥資源에 關한 研究

遊離아미노酸과 抗菌作用

鄭 東 奎 · 金 泰 姬 · 金 明 子

淑明女子大學校 藥學大學

Studies on the Drug Resources of Caryophyllaceae Plants

Free amino acids and antimicrobial activity

Dong Kyu CHUNG, Tae Hee KIM and Mong Ja KIM

College of Pharmacy, Sook Myung Women's University

Free amino acid contents in alcohol extract of eight plants of Caryophyllaceae and their microbial activities were investigated. 1) Amino acid contents in both of the *Pseudostellaria palibiniana* and *Stellaria media* was the highest among them and the contents was less in the order of *Cerastium caspitosum* and *Stellaria aquatica*. 2) Of all free amino acids contained in eight plants, valine was the richest, and then glutamic acid, leucine in that order. On the other hand, no methionine was observed and cystine, lysine and histidine were found in small amounts. 3) Of eight plants exhibited good antibacterial action against *Sarcina lutea*, *B. subtilis* and *Sal. typhi*. 4) *S.aquatica* and *Pseudostellaria palibiniana* showed antibiotic actions against all bacteria except for fungus, *Candida albicans*. 5) *C. caspitosum* and *C. brachypetalum* showed inhibition zone against *B. subtilis* and *Sal. typhi* only. 6) Antibacterial activity against gram(+) bacteria was more potent than gram(-).

서 론

石竹科(Caryophyllaceae) 식물은¹⁾ 1年生 또는 多年生 草木, 혹은 半灌木이며, 잎은 對生하고 가늘며 갈라지지 않은 것이 많다. 꽃은 보통 兩性花이며 閉鎖花를 갖는 것도 있고 花瓣은 길게 또는 얇게 갈라지거나, 혹은 갈라지지 않은 것도 있다. 열매는 殼片이 붙은 것이 있으며 蒴果 또는 드물게 漿果를 맺는다. 씨는 孔阜가 있는 것도 있으며 편압되고 돌기가 있다. 우리나라에는 17속 66종²⁾이 分布되어 있다.

本科식물의 成分에 關한 研究는 saponin³⁾이 報告되어 있을 뿐이다. 민간에서는 春窮期에 救荒食品으로서 이용되며⁴⁾ 藥効로는 通經 및 催乳作用이 있고, 특히 *Stellaria media*는 盲腸炎 등에 奇藥으로서 알려져 있다⁵⁾.

著者は 食用 및 藥用으로 널리 利用되며 우리나라 中部地域의 山野, 路傍에 自生하는 *Melandrium sp.* 2種, *Dianthus sp.* 1種, *Stellaria sp.* 2種, *Pseudostellaria sp.* 1種 및 *Cerastium sp.* 2種을 대상으로^{6~8)} amino酸의 檢索 및 各種菌, 곰팡이類에 미치는 影響을 調査하여 그 結果를 얻었으므로 이에 報告코져 한다.

실험 방법

實驗材料

이 實驗에 使用한 植物은 다음과 같다.

植 物 名	使部位用	途 探	採集時期 및 場所
<i>Melandrium firmum</i>	全草	止血·鎮痛·催乳藥·食用	봉의산(8月)
<i>M. seovlensis</i>	全草		팔공산(8月)
<i>Dianthus sinensis</i>	全草	消炎·利尿·通經藥	소요산(開花期)
<i>Stellaria aquatica</i>	全草	食用	도봉산(4~5月)
<i>Stellaria media</i>	全草	淨血·催乳藥·盲腸炎·食用	계룡산(4~5月)
<i>Pseudostellaria palibiniana</i>	全草	食用	소요산(開花期)
<i>Cerastium caspitosum</i>	全草	食用	운길산(4~5月)
<i>C. brachypetalum</i>	全草		운길산(4~5月)

Amino酸 分析

試料 및 標準 amino酸 調製^{10,11)} 上記 植物 8種을 각각 100g씩 70% methanol 300ml로 抽出 하여 methanol 액기스를 만들었다. 이 methanol 액기스 1g을 精確하게 秤量하여 蒸溜水 50ml에 녹이고, 이에 ether 15ml를 數回 가하여 ether에 녹는 부분을 제거하였다. 남은 수층액을 水浴上에서 1ml가 되도록 濃縮하여 pH 2.2 枸緣酸 緩衝液을 가하여 全量 25ml로 하여 amino酸 測定 用 試料로 하였다.

試料濃度の 推定: amino酸 分析計에 의해 分析이 가능한 各 amino酸의 試料濃度は 0.3~3.0 μ mole이지만 분석에 가장 適當한 試料濃度は 各 amino酸이 0.5~1.0 μ mole씩 함유되도록 하였다.

標準 amino酸의 調製 Table I과 같이 18種의 amino酸 2.5 millimole(cystine은 1/2量)에 해당하는 量을 精確하게 秤量하여 蒸溜水 500ml에 녹이고, 이에 c-HCl 10ml를 加한 後, 全量이 1l가 되도록 蒸溜水를 加했다. 이 溶液 1ml는 各 amino酸 2.5 μ mole을 含有한다. 分析時 pH 2.2 枸緣酸 緩衝液으로 稀釋하여 標準 amino酸 溶液으로 使用하였다.

分析方法 上記 試料 1.0ml을 精確하게 취하여 ion exchange resin column上面에 注入하고 N₂ gas로 試料를 column에 吸着시킨 後, starting

Table I. Standard Amino Acids Mixture.

Amino acids	tg/ml 2.5 millimolar
DL-Aspartic acid	0.3327
DL-Methionine	0.3730
L-Threonine	0.2977
L-Isoleucine	0.3280
DL-Serine	0.2627
L-Leucine	0.3280
DL-Glutamic acid	0.3678
DL-Tyrosine	0.4530
DL-Proline	0.2877
DL-Phenylalanine	0.4130
Glycine	0.1877
Ammonium sulfate	0.3302
DL-Alanine	0.2227
DL-Lysine HCl	0.4567
DL-Valine	0.2927
DL-Histidine HCl·H ₂ O	0.5240
L-Cystine	0.1805
L-Arginine	0.5267

buffer solution(pH 2.875, 枸緣酸緩衝液)을 始點으로 하여 buffer change가 되면서(pH 2.875 pH 3.8, pH 5.0) amino酸의 chromatogram이 얻어졌다.

Amino酸의 同定 및 定量 分析된 物質의 同定은 peak의 位置, 즉 溶出時間, 또는 溶出 容量에 依해서 된다. 이 peak의 位置는 同一 col-

umn, 同一緩衝液을 使用하여 같은 方法으로 分析하면 再現性이 있는고로 같은 條件으로 分析한 標準 amino酸溶液의 chromatogram과 比較하여 試料의 未知成分을 同定하였다.

抗菌試驗

試驗菌株 및 培地 菌株는 抗生物質 力價檢定用 細菌과 腸內桿菌으로 國立保健研究院에서 基源이 확실한 標準菌株를 分讓받아 試驗에 使用하였다.

試驗菌株

1. *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P
2. *Sarcina lutea* ATCC 9341
3. *Bacillus subtilis* ATCC 6633
4. *Escherichia coli* ATCC 11105
5. *Salmonella typhi* NIH
6. *Salmonella paratyphi* A, B. NIH
7. *Protocus vulgaris*
8. *Candida albicans* YU 1200

培地 Nutrient agar, nutrient broth, sabouraud dextrose agar

試驗方法^{13,14)} 위에서 얻은 各各의 methanol 액기스 0.5g을 滅菌蒸溜水 1.0ml에 녹이고 이에 滅菌된 paper disc 50枚를 적셔 10mg/disc되도록 하여 試料로 하고 paper disc method를 使用하여 常法에 準하여 試驗하였다.

對照抗菌試驗으로는 위와 같은 方法으로 試驗菌에 對한 標準抗生物質의 抗菌作用을 試驗하고 試料의 抗菌作用과 比較검토하였다.

실험결과 및 고찰

1. 石竹科 식물 8種에 對한 유리 amino酸의 同定 및 定量結果는 다음과 같다(Table II). 각 식물의 ammonia를 제외한 amino酸 總量別로 보면 큰개별꽃(*Pseudostellaria palibiniana*)가 29.5094mg으로 가장 많고 별꽃(*Stellaria media*)는 12.2760mg, 길나도나물(*Cerastium caspitosum*)은 9.0153mg, 쇠별꽃(*Stellaria aquatica*)는

6.8787mg을 含有하고 있으며 장구채(*Melandrium firmum*)과 패랭이꽃(*Dianthus sinensis*)에는 별로 含有되어 있지 않았다.

Amino酸의 全體의 分布狀態를 관찰해 보면 valine이 10.0526mg으로 가장 많이 함유되어 있고, glutamic acid 8.8657mg, leucine 7.3908mg, alanine 6.5145mg, isoleucine 6.2204mg이 含有되어 있고, cystine, lysine, histidine은 소량 含有되어 있으며, methionine에 대해서는 전혀 peak를 볼수 없었다. 그러나 *Melandrium firmum*, *Melandrium seoulensis*, *Stellaria media*를 제외한 植物에서는 methionine 酸化物¹²⁾인 듯한 peak를 aspartic acid peak 앞에서 볼 수 있었다.

*Dianthus sinensis*를 제외한 모든 식물에서 alaine과 valine 사이에서 未知의 peak를 볼 수 있었으며, 이 사이에서 檢出될 수 있는 α -amino iso-butylic acid, glucosamine, α -amino n-butylic acid, galactosamine 中の 하나인 것으로 여겨진다.

또한 Table III에 나타나있는 바와 같이 tryptophan, methionine을 제외한 6種의 必須 amino酸이 8種의 식물에 거의 모두 含有되어 있음을 확인하였다.

2. 試料 및 標準抗生物質이 gram(+)球菌인 *Staphylococcus aureus*, *Sarcine lutea*, gram(+)桿菌인 *Bacillus subtilis*, gram(-)桿菌인 *Escherichia coli* 등의 蟲垂炎起菌과 *Salmonella paratyphi* 등의 腸內細菌과 곰팡이類인 *Candida albicans* 등 各種 菌株에 미치는 影響은 上記 paper disc method에 의하여 37°C에서 18~24時間 incubator 속에서 培養시킨 後, paper disc주위의 細菌阻止帶를 "mm"로 測定하여 그 平均値를 求하여 抗菌力을 比較하였다(Table IV, V).

蟲垂炎起菌에 대한 抗菌力은 거의 모든 식물이 陽性으로 나타났으며 특히 gram(-)보다는 gram(+)에 阻止力이 더 強하게 나타났다(Fig. 1).

*Salmonella typhi*에는 全部 細菌阻止力이 있으나 *Salmonella paratyphi* A, B에는 별꽃(*Stellaria aquatica*)와 큰개별꽃(*Pseudostellaria palibiniana*) 2種을 除外하고는 阻止帶를 관찰할 수 없었

Table II. Contents of Free Amino Acids in Plants.

(mg/g)

Sample amino acids	<i>Melandrium firmum</i>	<i>Melanerium seoulensis</i>	<i>Lianthus sinensis</i>	<i>Stellaria aquatica</i>	<i>Stellaria media</i>	<i>Pseudostellaria palibiniana</i>	<i>Cerastium caspitosum</i>	<i>Cerastium brachypetalum</i>
ASP.	0.1061	0.5953	0.0834	0.3961	0.4327	1.0807	0.7728	0.1477
Thr.	0.1595	0.1402	0.0952	0.2983	0.5126	3.3341	0.4244	0.6870
Ser.	0.0934	0.1430	0.0378	0.2807	0.4266	2.3278	0.5781	0.1578
Glu.	0.2922	1.8379	0.0616	0.3591	1.6323	3.4697	0.3778	0.8351
Pro.	0.3194	0.1629	0.4780	0.7846	1.6956	1.1094	2.3924	0.3177
Gly.	0.0208	0.0350	+	0.0384	0.1089	0.6381	0.0896	0.0656
Ala.	0.4102	0.4225	0.1257	0.8198	1.0647	2.3708	0.6822	0.6186
Val.	0.4072	0.3889	0.2829	1.5618	1.8119	4.1002	0.9508	0.5489
Cys.	0.1382	0.0431	‡	0.2036	—	—	0.0219	0.1053
Met.	—	—	—	—	—	—	—	—
ileu.	0.1520	0.1506	0.1177	0.9114	0.8944	2.5660	1.1021	0.3262
Leu.	0.1550	0.1249	0.0479	0.5724	0.5887	4.2431	1.3927	0.2661
Tyr.	0.1003	‡‡	0.0483	0.2045	0.2877	1.1020	0.5557	0.1248
Phe.	0.0877	0.0871	0.0462	0.4480	1.3644	2.2534	0.8380	0.1524
NH ₃	2.2215	1.7166	0.3851	1.2599	13.6114	17.4728	5.2774	1.5273
Lys.	—	+	+	+	0.1468	0.1494	0.0480	0.0480
His.	—	—	—	—	—	0.2533	0.0968	—
Arg.	0.0843	0.1973	0.0506	+	1.3087	0.5113	0.6150	0.2028
Total.	2.5263	4.3187	1.4753	6.8787	12.2760	29.5094	9.0153	4.6040

Note: — <+ <++ <+++
 Amino acid Autoanalyzer: Technicon PNC-1
 Column size : 6.3mm ID×140cm
 Temperature : 60°C constant
 Ion exchange resin : Chromobeads-Type A
 Flow rate : N₂, 45
 Buffer solution : 30ml/hr.(0.5ml/min)
 Ninhydrin : 30ml/hr.

Table III. Essential Amino Acids in Plants.

Sample Amino acids	<i>Melandrium firmum</i>	<i>Melandrium seoulensis</i>	<i>Dianthus sinensis</i>	<i>Stellaria aquatica</i>	<i>Stellaria media</i>	<i>Pseudostellaria palibiniana</i>	<i>Oerastium caspitosum</i>	<i>Cerastium brachypetalum</i>
Thr	+	+	+	‡	‡	‡‡‡	‡	‡
Val.	‡	‡	‡	‡	•	‡‡‡	‡	‡
Ileu.	+	+	+	‡	‡	‡	‡	‡
Leu.	+	+	+	‡	‡	‡‡‡	‡	‡
Phe.	+	+	+	‡	‡	‡‡‡	‡	+
Lys.	—	•	•	•	+	+	+	+

Note: — <• <+ <‡ <‡‡

다. 試料가 各 細菌에 미치는 영향력은(試料 10 mg/disc), 各 標準抗生物質 30—50r/disc에 相當 하는 阻止力을 보여 주었다. 장구채 *Melandrium*이 *B.subtilis*에 벌꽃 *Stell-*

Table IV. Antimicrobial Activity of Plants.

(mm)

Sample	Strains	<i>St. aureus</i>	<i>Sar. lutea</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>E. coli.</i>	<i>Sal. typhi</i>	<i>Sal. para-typhi(A)</i>	<i>Sal. para-typhi(B)</i>	<i>prot. vulgaris</i>	<i>C. albicans</i>
<i>Melandrium firmum</i>		12	12	16	10	14	—	—	10	—
<i>Melandrium seoulensis</i>		10	10	12	8	12	—	—	8	—
<i>Dianthus sinensis</i>		12	12	14	10	14	—	—	12	—
<i>Stellaria aquatica</i>		16	16	14	12	12	7	10	12	—
<i>Stellaria media</i>		8	8	10	8	12	—	—	—	—
<i>Pseudostellaria palibiniana</i>		12	12	12	10	10	10	10	8	—
<i>Cerastium caspitosum</i>		—	8	14	—	—	12	—	—	—
<i>Cerastium brachypetalum</i>		—	8	14	—	14	—	—	—	—

(-) • no activity

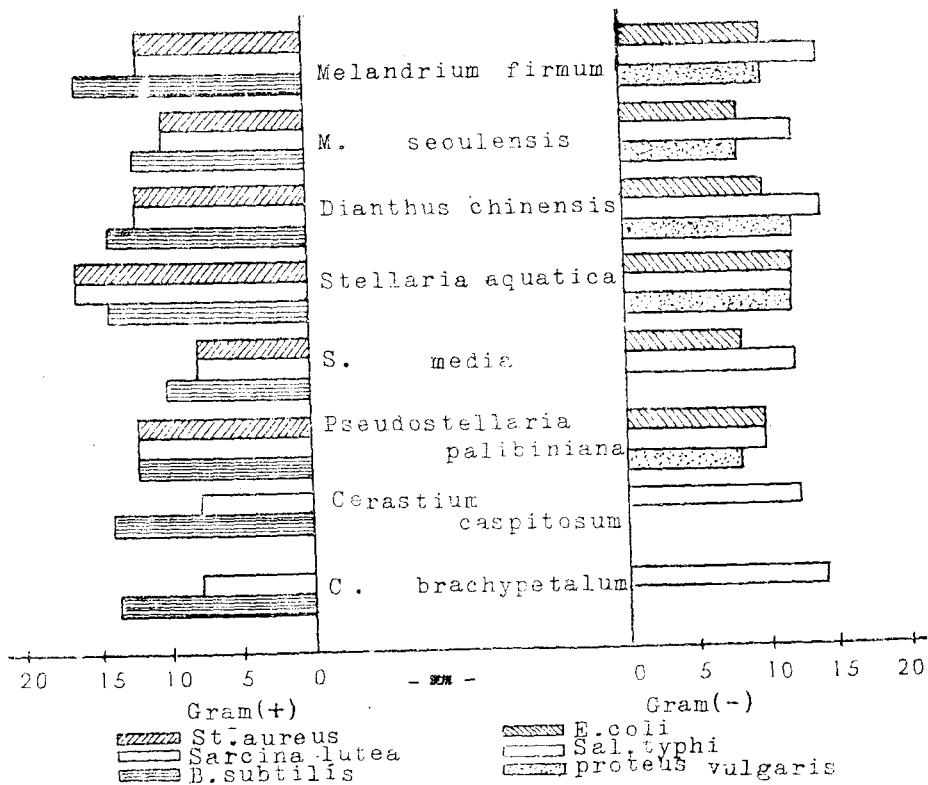


Fig 1.

Table V. Antibacterial Activity of Antibiotics.

Antibiotics	γ/disc	St.aureus	B.subtilis	E.coli
Penicillin	50	27 ^{mm}	18 ^{mm}	0 ^{mm}
Chloramphenicol	30	20	16	18
Neomycin	20unit/D	14	20	12
Oxytetracycline	50	16	11	11
Tetracycline	50	20	18	15
Leucomycin	50	17	18	0

0=no activity

The numerals indicate the diameter of inhibition zones in mm

aria aquatica가 *Staphylococcus aureus* 및 *Sarcina lutea*에 대한 抗菌力은 다른 식물에 比較해서 強力하게 나타났다.

결 론

石竹科(Caryophyllaceae)에 속하는 *Melandrium* sp. 2種, *Dianthus* sp. 1種, *Stellaria* sp. 2種, *Pseudostellaria* sp. 1種, *Cerastium* sp. 2種, 總 5屬 8種에 對하여 유리 amino酸 및 抗菌試驗을 한 結果 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. Amino酸의 含量은 *Pseudostellaria palibiniana*와 *Stellaria media*에 가장 크며, 그 다음으로 *Cerastium caspitosum*, *Stellaria aquatica*順으로 되어 있었다.

2. 8 種植物에 있어서 valine의 含量이 14%로 가장 크며, glutamic acid 12%, leucine 10%, alanine 9%등의 順이었다.

3. 8種 식물에는 methionine을 제외한 必須 amino酸이 全般的으로 確認되었으며, cystine, lysine, histidine은 소량함유되어 있었다.

4. 8種의 식물은 *Sarcina lutea*, *Bacillus subti-*

lis, *Salmonella typhi*에는 모두 細菌阻止帶를 나타냈다.

5. *Stellaria aquatica*, *Pseudostellaria palibiniana*는 fungus를 제외한 全菌에 對하여 抗菌作用이 있었다.

또한 *Cerastium caspitosum*, *C. brachypetalum*, *Sarcina*, *B.subtilis*, *Sal. typhi*菌에만 阻止作用이 있었으며, 그밖의 菌에는 별로 영향력이 없었다.

6. 蟲垂炎起菌에 거의 모두 抗菌力이 있었으며 gram(+)菌의 阻止帶는 標準抗生物質 30~50r/disc의 阻止力에 相當하였다.

7. *Candida albicans*에 對해서는 全部 阻止帶를 나타내지 않았다.

<1978. 5. 20. 接受>

문 헌

1. 金一赫·陸昌淳·金泰姬：藥用植物各論. 111.(1976).
2. 李昌福：植物分類學, 147. (1973).
3. 赤松金芳：和漢藥, 469. 1974.
4. 鄭台鉉·林泰治：朝鮮產 野生植物, 林業試驗場報告, 33. (1942).
5. 牧野富太郎：原色植物大圖鑑, 94. (1956).
6. 鄭台鉉：韓國植物圖鑑, (1974).
7. 李昌福：藥用植物圖鑑, 27. (1970).
8. 刈米達夫·木村隆四郎：最新和漢藥用植物, 321. (1970).
9. Technicon Instrument Co.: Amino Acid Autoanalyzer Instruction Manual AAA-1, (1970).
10. 宮道悅男：植物成分研究法, (1967).
11. 波多野博行：Amino酸 自動分析法(1964).
12. 原田外 共著：食品의 機器分析, (1971).
13. 金泰姬：생약학지, 6, 23 (1975).
14. ibid.: 淑大論文集, 9, 227 (1969).