

Zöldségféléink kémiai, fizikai tulajdonságai

I. A paraj fehérje típusú anyagainak változása

KÁDAS LAJOS ÉS LINDNER KÁROLY

Kereskedelmi és Vendéglátóipari Főiskola Élelméztudomány Tanszéke, Budapest

Érkezett: 1977. szeptember 2.

Ismeretes, hogy a leszedett növényi részek anyagcsere folyamatai nem szűnnek a gazdanövénytől történő elválasztás után, hanem – ha eltérő intenzitással is – tovább folytatódnak. Ezeknek jellemzője azonban, hogy legtöbbször az építő (asszimilációs) tevékenységgel szemben a lebontó (disszimilációs) folyamatok fokozódnak.

Minőségi, táplálkozásélettani és számos más szempontból legfontosabbak a nitrogén tartalmú anyagok, ezeken belül is a fehérjék mennyiségi változása, és annak dinamizmusa. Ismeretes az is, hogy az izolált levélrészek öregedése során bennük a fehérje mennyisége csökken és egyidejűleg a szabad aminosavak mennyiségének növekedése figyelhető meg (1). A keletkező aminosavak transzaminálásukat vagy dezaminálásukat követően kapcsolódnak a légzési lánchoz és útjuk a citrát-körbe torkollik (2).

Munkánk során paraj levélben kísértük nyomon ezeket a változásokat három napos tárolás során.

Anyag és módszer

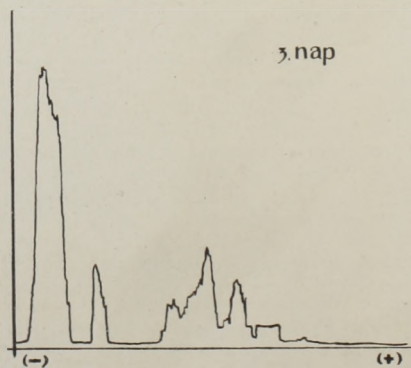
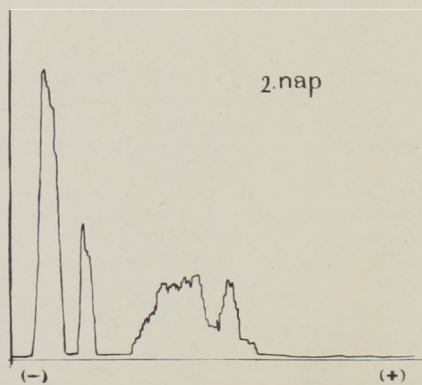
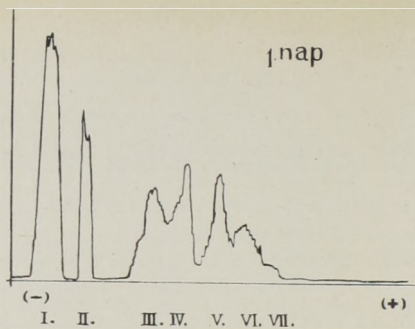
A vizsgálatokhoz őstermelőtől származó, frissen szedett parajt (*Spinacia oleacea* cv. Matador) használtunk.

A szobahőmérsékleten, 20 °C-on tárolt parajból naponta mintát vettünk, amelyből homogenizálását követően présnedvet nyertünk. Ezt használtuk fel az oldható citoplazma fehérjék és a szabad aminosav tartalom meghatározásához.

A fehérjetartalom vizsgálatát poli-akrilamid-gél-elektroforézissel végeztük, amely jól alkalmazható növényi vizsgálati anyagok esetében is (3, 4, 5).

Munkánkhoz a REANAL „MODEL 69” gél-elektroforetikus készülékét és az ahhoz a gyártó által ajánlott vegyszerkészletet használtuk. Az 1:1 arányú dietil-éteres kirázással klorofilmentesített növényi présnedvből esetenként 100 μ l-t vittünk fel az egyes géloszlopokra. Az elektroforézis 7,5%-os poli-akrilamidgélben történt 8,3 pH-jú TRIS-glicin pufferrel 2 mA/cső áramerősség mellett. A gélek mennyiségi kiértékelését amidó-fekete festékkoldattal történő megfestés és a láthatóvá tétel céljából 7%-os ecetsav oldattal végzett kimosás után „CHROMOSCAN” típusú (Joyce Loebel gyártmányú) denzitóméterrel végeztük. A denzitogrammon nyert egyes frakció területek nagyságát és azok összegértékét a készülék automatikusan megadta.

A szabad aminosav tartalom minőségi és mennyiségi meghatározását a Lindner (6) által közölt módszerrel végeztük, amikor is közvetlenül a préseléssel nyert nedvet alkalmaztuk a vizsgálathoz. Standardként 0,1 és 1%-os kazein hidrolizátumot választottunk.



1. ábra: A denzitogramokon jelölt fehérje frakció-csoportok és azok változása

Eredmények

Osborne (7) klasszikus jelentőségű vizsgálatai bebizonyították, hogy a növényi részekben előforduló fehérjék nem egységes anyagok, hanem több, jól különválasztható összetevőre bonthatók szét. Az egyre korszerűbb vizsgálati eljárásokkal mind több fehérje frakciót sikerült kimutatni. Kezdetben az oldható fehérjék esetében a különböző növényi mintákban átlagosan 4–10 között mozog a fehérjecsoportok száma, amelyek valószínűen az albumin és a könnyen oldható globulin típusú fehérjék közé sorolhatók (8). Napjainkban a finomított módszerekkel már ennél lényegesen nagyobb számú, gyakran 25–30 frakció is nyerhető (9).

Mi a munkánk során nem törekedtünk az egyes fehérje frakciók teljes szétválasztására, mivel célunk nem a kvalitatív elemzés volt, hanem annak megállapítása, hogy a tárolás során a fehérjék összességükben milyen mértékben és milyen dinamizmus szerint változnak.

Ezért a kapott gél-elektroferogramok alapján hét, egymástól vizuálisan is jól elkülöníthető fehérje frakció-csoportot jelöltünk meg és azok napenkénti változását jellemeztük (1. ábra).

Az irodalmi adatok alapján várhatóan az összes oldható fehérje mennyiségének jellemző csökkenését figyeltük meg, nevezetesen a második napra 8,7%-kal, a harmadikra kisebb értékkel 5,7%-kal csökkent (1. táblázat). Az egyes frakció-csoportok esetében a mennyiségi változások nem egyértelműen csökkenők, sőt bizonyos esetben jellegzetes növekedés, a százalékos arányok jelentős eltolódása (2. táblázat) is tapasztalható, pl. az I. jelzésű frakció-csoport esetében, másfelől az egyes frakció-csoportok közti határok elmosódása is megfigyelhető. Ezek a jelenségek csak további növényélettani, biokémiai vizsgálatokkal a fehérjék méretében (agglomerálódások, fragmentálódási folyamatok stb.), illetve töltésükben bekövetkező változások elemzésével lennének biztonsággal értelmezhetők.

1. táblázat

Az összes oldható fehérjetartalom és az egyes frakció-csoportok mennyiségének változása

denzitóméter egység:

| Nap | Fehérje | | | | | | |
|-----|---------|-------------------|-----|-----------------|----|-----|------|
| | összes | frakció-csoportok | | | | | |
| | | I. | II. | III. – IV. | V. | VI. | VII. |
| 1. | 255 | 86 | 30 | 77 (36 + 41) | 33 | 25 | 4 |
| 2. | 233 | 100 | 26 | 80 | 23 | 4 | — |
| 3. | 219 | 126 | 15 | 48 (10 + 38) | 20 | 8 | 2 |

A szabad aminosavak vizsgálata során kapott eredmények mind minőségi, mind mennyiségi szempontból – a fajta, a talaj és a termesztési mód esetleges különbözőségeit figyelembe véve – jó egyezést mutatnak a korábbi adatokhoz (6). Az adott időtartamú tárolás alatt megfigyelhető mennyiségi változásukban növekedés tapasztalható (3. táblázat). Ez ellentétes irányú, de dinamikájában pontosan megegyező jellegű a fehérje mennyiségének változásával; a második napra jelentős, a harmadik napra csekélyebb növekedést mutat.

A fehérje frakció-csoportok relatív mennyiségi változása

| Nap | Fehérje % | | | | | | |
|-----|-----------|-------------------|------|-----------------------|------|-----|------|
| | Összes | frakció-csoportok | | | | | |
| | | I. | II. | III. – IV. | V. | VI. | VII. |
| 1. | 100 | 33,7 | 11,7 | 30,2 (14,1 + 16,1) | 12,9 | 9,8 | 1,5 |
| 2. | 100 | 42,9 | 11,2 | 34,3 | 9,9 | 1,7 | – |
| 3. | 100 | 57,5 | 6,8 | 22,0 (4,6 + 17,4) | 9,1 | 3,9 | 0,9 |

3. táblázat

A szabad aminosav tartalom változása

| Aminosav | Napok | | |
|----------------------|-------|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 |
| Aszparagin sav | 10 | 13 | 14 |
| Glutamin sav | 30 | 36 | 40 |
| Glicin | 2 | 4 | 4 |
| Szerin | – | ny | ny |
| Treonin | 5 | 7 | 7 |
| Alanin | 9 | 13 | 14 |
| Lizin | 14 | 20 | 26 |
| Triptofán | 8 | 11 | 14 |
| Tirozin | 6 | 10 | 12 |
| Metionin | ny | – | – |
| Valin | 7 | 12 | 12 |
| Fenilalanin | 5 | 8 | 8 |
| Leucinok | 8 | 12 | 12 |
| Összesen: | 104 | 146 | 163 |

A fenti tények arra engednek következtetni, hogy egy-két napos tárolás során táplálkozásélettani szempontból a vizsgált tápanyagokat tekintve nem történik jelentős értékesökkenés, a hidrolizált fehérje nagy része szabad aminosav formájában jelen van. Ennél hosszabb időtartamú tárolás esetében azonban már az előnytelen elváltozások (pH-eltolódás, ammóniás szag, stb.) arra utalnak, hogy fokozódó dezaminálási folyamattal kell számolni, ez azonban mint közismert, már jelentősebb élvezeti érték csökkenéssel is jár.

IRODALOM

- (1) Farkas G.: Növényi anyagcsereélettan Akadémiai Kiadó, Budapest, 1968.
- (2) Dobi G.: Növényi biokémia Akadémiai Kiadó, Budapest, 1959.
- (3) Clements, R. L.: Anal. Biochem., 13, 390, 1965.
- (4) Hall, T. C., McLeester, R. C., Bliss, F. A.: Phytochemistry, 11, 674, 1972.
- (5) Keresz I. szerk.: Fehérjevizsgálati módszerek Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975.
- (6) Lindner K.: ÉVIKE 12, 309, 1966.
- (7) Osborne, T. B.: The vegetable proteins, 2.-nd Ed. Longmans, Green and Co. London–New York, 1924.
- (8) Korpáczy I.: ÉVIKE 2, 74, 1956.
- (9) Belea, A., Fejér D-né, Groshal. K. K.: Botanikai Közlemények 62, 95, 1975.

ХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОВОЩЕЙ.
I. ИЗМЕНЕНИЕ БЕЛКООБРАЗНЫХ ВЕЩЕСТВ В СВЕЖЕСОБРАННЫХ
ШПИНАТАХ

Л. Кадаш и К. Линднер

Авторы исследовали содержание белка и аминокислоты в шпинатах при их кратковременном хранении. Результаты показали, что уменьшение количества растворимого белка и повышение количества свободных аминокислот находятся в тесной взаимосвязи. Эти два процесса противоположного направления, но идентической динамики; в случае одно- или двухдневного хранения в исследуемых питательных веществах, с учетом физиологии питания, не обнаружили значительное понижение питательной ценности.

CHEMISCHE UND PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN UNSERER
GEMÜSEN. I. ÄNDERUNGEN DER PROTEINARTIGEN SUBSTANZEN
IM SPINAT

L. Kádas und K. Lindner

Die im Gehalt an Protein und freien Aminosäuren des Spinats während einer kurzen Lagerung stattfinden Änderungen wurden untersucht. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass zwischen der Verminderung der Menge des löslichen Proteins und der Erhöhung der Menge der freien Aminosäuren ein enger Zusammenhang besteht. Die beiden Vorgänge sind entgegengesetzter Richtung, jedoch besitzen die gleiche Dynamik, während einer ein-zwei Tage langen Lagerung findet betreffs der untersuchten Nährstoffe keine vom Gesichtspunkt der ernährungsphysiologie bedeutende Wertabnahme statt.

CHEMICAL AND PHYSICAL PROPERTIES OF OUR VEGETABLES
I. CHANGES IN THE PROTEIN - TYPE SUBSTANCES OF SPINACH

L. Kádas and K. Lindner

Changes in the protein and free aminoacid contents of spinach were investigated during storage for short periods. The results showed that a close interrelation exists between the decrease of the amount of soluble protein and the increase of the amount of free aminoacids. These two processes are of an opposite direction but of identical dynamics. During storage for a few days no significant value decrease of the examined nutrients takes place from the aspect of nutrition physiology.