

Élelmiszerek tárolása a magánháztartásokban

Bognár Antal¹⁾, Rosemarie Zacharias¹⁾ és Molnár Pál²⁾

¹⁾ Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Karlsruhe

²⁾ Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet, Budapest

Érkezett: 1999. november 10.

1. Bevezetés

„Vásárolj sok élelmiszert és lehetőleg tartalékolj” mondja egy könyv relatív rövid fejezetének címe, amely 1882-ben 11. kiadásként jelent meg és címe „A házi boldogság” (1). Ezt a tanácsot a tartalékok képzésére már akkor az időnyereség és ár indokolta, hogy élelmiszereket nagyobb mennyiségben vásároljunk és azután tároljunk.

Az 1898-ban megjelent „Szokványos és finomkonyha” gyakorlati szakácskönyvének 37. kiadása nem annyira a gazdasági előnyt helyezi előtérbe, hanem mindenekelőtt a tartalékképzés és a jó minőségű árú aspektusát, valamint a háztartásokban kialakítható kedvező tárolási feltételeket emeli ki. A kb. 200 receptura többé-kevésbé részletes adatokat és útmutatót tartalmaz a gyümölcs befőzéséhez és szárításához, ezt egészítik ki a kolbászkészítés, a pácolás és a húsfüstölés, valamint a zöldségfélék eltevéséhez és szárításához adott tanácsok.

Ez a publikáció áttekintést ad a legfontosabb kutatási eredményekről a magánháztartásokban tárolt élelmiszerekre vonatkozóan a Német Szövetési Köztársaságban. Az első fejezetekben a tárolás keretfeltételeit, majd a tárolt élelmiszerekben megállapítható minőségi változásokat ismertetjük.

2. A tárolás keretfeltételei

2.1. Jelenlegi helyzet és tendenciák

Az első két átfogó kutatási program, melyeket már az 50-es évek végén a magánháztartásokban végzett tárolás előnyeinek és hátrányainak megállapítására kezdeményeztek (4, 5), valószínűleg a tervezett építkezésekkel hozhatók összefüggésbe a városi és falusi településeken.

Az első kutatási téma „Élelmiszertárolás a nagyvárosi háztartásokban” azt volt hivatott tisztázni, hogy a individuális hozzáállás, egészen általánosan a háztartás szervezettsége és/vagy a helyi adottságok mennyiben befolyásolják az élelmiszerek tárolását egy bizonyos időtartamon belül. A második kutatási program „Élelmiszertárolás a falusi háztartásokban” elsősorban az építkezési igények pontos megállapítását kívánta elősegíteni a tároló helyek nagysága és kialakítása szempontjából.

A döntő jelentőségű vélemények, melyek a háztartásokban folytatott tárolás ellen szólnak, illetve nehezítik azt, amit azután későbbi tanulmányok és reprezentatív felmérések (6-14) és jól bemutatnak, főként a hely- és pénzhányra utalnak. További érvek, mint időhiány, friss vagy iparilag tartósított élelmiszerek előnyben részesítése, nagyobb romlás veszélye miatti félelem a pincében tárolt gyümölcs és zöldség esetében, mindezek nem játszanak jelentős szerepet. Ezzel szemben a nagyobb mennyiségű élelmiszertárolás mozgató rugóit a megkérdezettek döntő többségénél gazdasági és munkatakarékossági előnyök, mint pénz- és időtakarékosság, munkakönnyítés, valamint a biztonsági tényező, illetve a minden időben rendelkezésre álló élelmiszertartalék jelentik.

A körvonalazott és kettős irányú tárolási elképzelések következtében nem kell csodálkozni azon, hogy a tárolt élelmiszerek jellege a felmérések időszakában igen különböző volt. A 1. táblázat felvilágosítást ad a tárolt termékek eloszlásáról a magánháztartásokban az 1957. óta végrehajtott éves felmérések alapján (4). Ennek megfelelően a városi háztartások 77 %-a pincéjében tárolt burgonyát, de az ingadozás mértéke 52 %-tól 96 %-ig a megkérdezett városoktól függően igen jelentős volt. A csökkenő tendencia a további vizsgáladásokból is láthatóvá válik. A CMA (Központi Agrármarketing) háztartási paneljében (15) a pincében tárolás részaránya 1973-tól 1975-ig 75 %-ról 68 %-ra csökkent.

A háztartások részarányának változása, amelyek az almástermésűeket és a téli zöldségféléket nagyobb mennyiségben tárolják, a hiányzó alapidokumentumok miatt nem vonható be közvetlenül a konkrét értékelésbe. A nagy ingadozások almástermésűeknél, gyökérezöldségféléknél, káposztaféléknél és hagymánál a megkérdezettek igen eltérő hozzáállását, illetve az egyes háztartásokban megtalálható különböző nagyságú helységekre utalnak.

A tartósított élelmiszerek közül a háztartások 65 %-ában volt megtalálható a gyümölcsbefőtt, amit a lekvár (49 %), majd a zöldségkonzerv (39 %), a gyümölcslevek (31 %) és a tojás (25 %) követett. A gyümölcs- és zöldségkonzervek esetében a saját tartósítás 80 %-ot és esetenként még annál is nagyobb részarányt tett ki. Ez a nagy arány a friss gyümölcs és zöldség kedvező bevásárlási lehetőségeinek kihasználására utal, mivel a kiválasztott háztartások egyike sem rendelkezett saját kerttel vagy kertrésszel.

Egyértelműen csökkenő tendencia vezethető le a saját célra eltett gyümölcs és zöldség esetében a 2. táblázat eredményeiből, ami mindenekelőtt az IFAK reprezentatív felméréséből adódik (7, 11). Az 1958-

ban kimutatott 73 %-os részarány 15 éves időtartamonként a felére csökkent. A két nagy véleménykutató intézet 500000 lakos feletti városokban végzett felmérési eredményei közel azonosak. Ezek az értékek az összedatokhoz képest a lakóhely nagyságának egyértelmű befolyásoló szerepét jelzik. A falusi háztartások részaránya kb. 20 %-kal haladta meg az össz átlagot, ahol gyümölcsöt és zöldséget saját használatra tettek el.

1. táblázat: „Éves készletek” a városi háztartásokban (4, 5)

Élelmiszerkészlet	Háztartások részaránya	
	Középérték ¹	Intervallum ²
Nyers élelmiszer		
Burgonya	77	52 - 96
Csonthéjas gyümölcs	37	22 - 67
Gyökérzöldség	12	2 - 25
Káposztafélék	9	2 - 16
Hagyma	25	8-46
Tartósítva üvegben, dobozban és cserépfazékban		
Gyümölcs	65	50 - 75
Lekvár	49	37 - 69
Zöldség	39	22 - 55
Hús, kolbász, tojás	5	0 - 13
	25 ³	2 - 52
Tartósítva palackban és hordóban		
Gyümölcsle	31	14 - 60
Zöldséglé	1	-
Bor	10	-
¹⁾ Az összes megkérdezettre vonatkoztatva (n=400) ²⁾ Az egyes városokban megkérdezettekre vonatkoztatva ³⁾ A falusi háztartásokban átlagosan 49% (Észak-Németország 30%; Dél-Németország 71%) - = nincs adat		

A GFK 1982-ben a CMA megbízásából végzett felmérései (12) igazolják a háztartások nagyobb részarányát, ahol több gyümölcsöt, mint zöldséget tettek el. A felmérés során gyakran nevezték meg a csonthéjas és almástermésűeket pl. a megkérdezettek 67 %-a meggyet, 34 %-a körtét és 25 %-a szilvát és almát tett el. Zöldségfélék között a zöldbab szerepelt 77 %-os megnevezéssel az első helyen, ezt követte a burgonya és a borsó 34 - 34 %-os aránnyal. A háztartások részaránya, amelyek gyümölcsöt és

zöldséget fagyasztással saját maguk tartósítottak, 1975 és 1990 között 40 %-os aránnyal megközelítően stabil volt. Gyümölcsök közül leggyakrabban a bogyós gyümölcsöket fagyasztották; a megkérdezettek 70 %-a földiepret és 18 - 18 %-a málnát és ribizkét nevezett meg. A zöldségfélék után kérdezve, a megkérdezettek kissé több, mint fele zöldbabot és a háztartások kb. 1/3-a sárgarépát, borsót és karalábét fagyasztott (12).

2. táblázat: Készletartás saját háztartásban tartósított gyümölcsből és zöldségből

Eljárás	Háztartások részaránya %-ban									
	GFK (4)	IFAK (7)		IFAK (11)				GKF (12)	GFM-GETAS 1989 (16)	
	1957 ¹⁾	1958 ¹⁾	1958	1975	1980	1985	1990	1982	AK ²⁾	KK ³⁾
Befőzés										
Gyümölcs	56	52	73	41	34	29	21	41	53	35
Zöldség	34	29	53	23	19	19	14	27	26	21
Lekvár	39	41	55	-	-	-	-	-	56	40
Fagyasztás										
Gyümölcs	-	-	-	38	42	45	39	34	39	25
Zöldség	-	-	-					35	43	29
Pasztőrözés										
Gyümölcsle	27	21	31	-	-	-	-	-	30	19
Zöldségle	1	-	-	-	-	-	-	-	23	6
Háztartások száma	400	325	2032	1880	1964	2086	2049	900	115	1884
¹⁾ A háztartások részaránya 500000 lakosú és nagyobb városokban ²⁾ Alternatív háztartások ³⁾ Hagyományos háztartások () = Forrás (lásd Irodalom)										

A magánháztartások reprezentatív és több irányú megkérdezése vezetett a hosszú távra tartósított gyümölcs- és zöldségtermékek saját elkészítésének kedvező megítélésére (utalás a 2. táblázatban). Az alternatív táplálkozást előnyben részesítők háztartásukban szignifikánsan nagyobb mennyiségben tartósítottak gyümölcsöt és zöldséget a hagyományos táplálkozást előnyben részesítőkkel szemben. A feltevés megalapozott, hogy ez az eredmény az egészség és a táplálkozás iránti öntudatra vezethető vissza. E hipotézis igazolása egy fontos kutatómunka lehetne, hogy milyen nagy a háztartások részaránya, ahol friss zöldséget és gyümölcsöt tárolnak. Ez növekvő jelentőségű befolyásoló tényező az „életstílus” vonatkozásában is.

Szárított termékekből tárolt mennyiségek, mint liszt, cukor, tápszer, rizs, száraztészta, zsír és olaj vonatkozásában a háztartások több, mint 70 %-ában csak kézi nagyságrendet jelentettek egy kb. 10-14 napos szükséglet kielégítésére (4). Ezen termékek többségét a háztartások 30 %-ában egy rövid távú igény kielégítését meghaladó mennyiségben is beszerezték (17). Így 1962 elején megállapították, hogy a háztartások kb. 25 %-ában ezen élelmiszerekből – mennyiségek megadása nélkül – jelentős tartalékok voltak. A későbbi felmérésekből az is adódott, hogy a háztartások túlnyomó része – az élelmiszer típusától függően – egy jelentősebb tartalékkal rendelkezett arra az esetre, ha ellátási zavarok keletkeznének; ennek mennyisége kb. 2 hétre volt elegendő (13).

2.2. Tárolókamrák és technikai berendezések

A háztartások általi értelmes tárolás fontos feltétele, hogy alkalmas kamrák, helységek és a tartósításhoz szükséges eszközök álljanak rendelkezésre. Hogy milyen lehetőségek vannak a háztartásokban az élelmiszerek tárolására és raktározására, azokat a 3. táblázat tartalmazza. A tárolókamrák abban javasolt csoportosítása, illetve tárolása 0 °C felett vagy alatt a minőség megőrzése aspektusából alkalmasabbnak látszik, mint egy egyértelműen elhatároló csoportosítás rövid és hosszú távú élelmiszertárolásra vonatkozóan.

A 3. táblázatban megadott klimatikus tárolási feltételek és hőmérsékletek, valamint a relatív nedvességtartalom hozzávetőlegesen megfelelnek a gyakorlatban található feltételeknek (17, 22). A háztartásokban mindkét értéket ismerni kell, mert azok által a különböző élelmiszerek eltarthatósági időtartama behatárolódik. Két-három hőmérsékleti zónával ellátott hűtőszekrények pótolhatják a pincét és a kamrát vagy a konyhaszekrényt, amennyiben nem nagy mennyiségű élelmiszer tárolásáról van szó.

1965-ben a városi háztartások még 48 %-a az élelmiszerek tárolására alkalmas pincével rendelkezett, ezek részaránya 1970-ben már csak 40 % volt (1). A városi háztartások helyzetéhez összehasonlítva valamennyi mezőgazdasági térségben lévő háztartások rendelkeztek legalább egy és 75 %-uk két-négy tárolópincével, mialatt természetesen a két pince gyakorisága volt a legnagyobb (5). A tároláshoz hasznosított pinceterületek nagysága 40 m²-ig terjedt és ezek kb. a háromszorosát tették ki a városi háztartásokban fellelhető pincéknek.

3. táblázat: Eljárások élelmiszerek tárolására a háztartásokban (17, 24)

T á r o l ó t é r	T á r o l á s i f e l t é t e l e k	
	Hőmérséklet °C	Relatív páratartalom %
Tárolás 0°C felett		
Hagyományos hűtőszekrény	2 - 8	50 - 75
Hűtőszekrény ¹ hűtőtérrel és pincével	4 - 8 8 - 12	45 - 75 65 - 80
Hűtőszekrény ¹⁾ frissen tárolva és hűtőtérrel	0 - 1 4 - 8	50 vagy 95 45 - 75
Hűtőszekrény ²⁾ frissen tárolva vagy frissen tárolva és hűtőtérrel és pincével	0 - 1 -4 - 4 1 - 9 3 - 15	50 vagy 90 50 45 - 75 65 - 80
Tárolópince agyagpadlóval	7 - 15	65 - 80
Tárolópince betonpadlóval	9 - 18	60 - 75
Verem	2 - 8	80 - 98
Tárolóhelyiség (éléskamra)	15 - 25	50 - 70
Tárolás 0°C alatt		
Fagyasztó a hűtőszekrényben	- 6	-
1 - csillaggal	- 12	-
2 - csillaggal	- 18	-
3 - csillaggal	- 18	-
Fagyasztószekrény, -láda	- 18/-20 ³⁾	-
¹⁾ háromrészes készülék fagyasztóval (-18°C vagy hidegebb)		
²⁾ négyrészes készülék fagyasztóval (-18°C vagy hidegebb)		
³⁾ élelmiszerek lefagyasztására is alkalmas		

A megkérdezettek 50 %-a tárolópincéjüket kielégítőnek, 25 %-a túl nagyoknak és csak 10 %-a ítélte túl kicsinek, az utóbbiak természetesen egy nagyobbakat szerettek volna. A klimatikus viszonyokkal kapcsolatos hiányosságokat, mint túl száraz, túl nedves vagy túl meleg pince, nem szerepeltek a válaszok között.

1957-ben a városi háztartások átlagosan 42 %-a (a megkérdezett városoktól függően 26-55 %) éléskamrával rendelkezett, melyek nagysága a háztartások kerekén 70 %-ában 1,5 és 2 m² volt (4). Mivel a megkérdezettek kb. fele a rendelkezésre álló területet, mint nem kielégítő és kb. 25 %-a a kamrát túl melegnek ítélte, ezáltal a háztartások közel

75 %-ának nem volt lehetősége nagyobb mennyiségek tárolására pl. szárított termékek, steril konzervek vonatkozásában.

A falusi háztartások átlagosan 80 %-ában volt éléskamra (5). A háztartások kb. 50 %-ban egy 7,5 m² nagyságig terjedő alapterülettel rendelkeztek. Ezt a nagyságot a megkérdezettek kb. fele ítélte kielégítőnek. A háztartások kb. 65 %-a rendelkezett további ún. „szárító helység” elnevezésű tárolási lehetőséggel, melyek alapterülete a legtöbb esetben egészen 10 m²-ig terjedt .

Empirikus adatok a kb. 25 évvel ezelőtti adatokhoz képest bekövetkezett változásokról a tárolópince, az éléskamra, illetve más tároló helységek jellegéről és nagyságáról a magánháztartásokban nem állnak rendelkezésre. Ugyanakkor a csökkenésből kell kiindulnunk, ami a következőkben jellemzett műszaki berendezések számának növekedésével függ össze.

Mind a városi, mind a falusi háztartásokban a hűtő- és fagyasztó berendezések száma külön-külön vagy kombinációban relatív rövid idő alatt jelentősen megemelkedett. Hűtőszekrények 1957-ben a városi háztartások átlagosan 38 %-ában (4) és a mezőgazdasági területeken lévő háztartások 40 %-ában (5) voltak megtalálhatóak. 1963-ban részarányuk 66 %-ot és 1970-ben 89 %-ot tett ki. A 98 %-os telítettségi határt Németországban már 1980-ban elérték.

Ezzel szemben a fagyasztó berendezésekkel való ellátottság a városi és a falusi háztartásokban nagyon különböző volt (4, 5). 1957-ben a 400 megvizsgált városi háztartás egyikében sem volt fagyasztóberendezés. 1959/60-ban a falusi háztartások már 65 %-a (N=361) rendelkezett a fagyasztásos tartósítás lehetőségével vagy egy kombinált berendezés fagyasztórészében (72 %) vagy saját háztartási fagyasztóláda formájában (28 %). A nagyobb részaránynak és az 1957 óta megfigyelhető gyors emelkedésnek egyik oka bizonyára abban rejlik, hogy a mezőgazdasági gyakorlat – köszönet az intenzív tanácsadó tevékenységnek – a fagyasztásos tartósítás nagy előnyeit felismerte mindenekelőtt a gyümölcs, zöldség, hús és húsrúk hőkezelésével szemben. Ezen túlmenően jelentős állami támogatásban részesült a közösségi fagyasztó berendezések kiépítése, részben hűtőhelyiségekkel, részben az előkészítő helyiségekkel együtt. 1970-ben a falusi háztartások fagyasztó-berendezésekkel felszerelt részaránya 81 %-ot tett ki és az összes megkérdezett háztartások között 24 %-ot; 1990-ben ez utóbbi érték 73 %-ra emelkedett (11).

Érthető, hogy a fagyasztó-berendezések hasznosításánál kezdetben a szükséges ismertek és tapasztalatok hiányoztak és így nem kevés sikertelenség adódott. Ezek elkerülésére átfogó kutató munkák kezdődtek

(19-21), melyek eredményei a tanácsadás során és tájékoztató brossúrákban kaptak helyet. Ugyanakkor ezek további vizsgálatok és speciális kérdésfeltevések kiindulópontjául szolgáltak, pl. a saját előállítású vagy vásárolt fagyasztott termékek minőségének megőrzése érdekében az előkészítés (előfőzés), a csomagolás, a tárolási feltételek és az előkészítés függvényében.

A hosszabb távú tároláshoz ma mindenekelőtt fagyasztóládák vagy -szekrények és a rövid távú tároláshoz, pl. egy kéthetes készlet számára egy kiegészítő vagy egy nagyobb – több zónás – hűtőszekrény áll rendelkezésre. 1989-ben a háztartások 63 %-a már rendelkezett egy hűtő-fagyasztó kombinációs berendezéssel; a berendezések típusáról és nagyságáról azonban részletes adatok nem állnak rendelkezésre (23).

2.3. Tárolt mennyiségek és helységigény

Megalapozott adatok alapjául a tároló helységek kialakításához és nagyságához – a helységigény legfontosabb mércéjeként – valamennyi tárolt élelmiszer mennyiségének megállapítása, beleértve az ehhez szükséges tárolóedények ismerete szolgál. Mivel a tároló helységek típusterveinek kifejlesztése a mezőgazdasági üzemek számára kevésbé mutatkozott ésszerűnek, a már többször idézett „Tárolás a falusi háztartásokban” című tanulmányban egy átfogó táblázati anyagot állítottak össze a legfontosabb tárolt termékek jellegéről és mennyiségéről, valamint azok területigényéről.

Az eredmény egy tervezési séma lett, ami viszonylag rövid idő alatt minden helyzetre megoldási javaslatokat tesz lehetővé az egyes tároló helységek kialakításához (5, 25). Hasonló módon dolgoztak ki később javaslatokat a városi háztartások tároló helységeinek igénybecslésére is (17, 18).

A tárolt termékek jellegéről és mennyiségéről szóló adatokra, melyek a magánháztartásokban hosszú távon, mint ún. „éves tartalék” kerülnek tárolásra, különböző irodalmi forrásokban találunk utalásokat (4, 5). A 4. táblázat adatokat tartalmaz a személyenként meghatározott tárolt mennyiségekre, nyersen tárolt élelmiszerekre, konzervekre és szárított termékekre vonatkozóan.

A falusi és városi háztartások összehasonlítása egyértelműen mutatja a falusi háztartásokban lévő tárolt élelmiszerek lényegesen nagyobb mennyiségét. Így a személyenként tárolt burgonya, friss zöldség és friss gyümölcs mennyisége több, mint kétszeresen nagyobb volt, mint az üvegekben vagy dobozokban eltett konzerveké (lekvár kivételével), míg az üvegekben tartósított gyümölcslevek mennyisége szintén kétszeres volt. A

különbségeket valószínűleg az a tény okozta, hogy a városi háztartások csak kisebb kerttel vagy kertrésszel rendelkeznek és – részben a helyhiány miatt – nagyobb élelmiszer mennyiségeket nem tudtak tárolni.

Hogy a specifikus fogyasztási szokások is befolyást gyakorolhatnak, ezt mutatják az ugyancsak 4. táblázatban – mindenekelőtt burgonyára és lisztre – megadott mennyiségek, amelyek észak- vagy délnémetországi falusi háztartásokban találhatók. A regionális különbségek a savanyított zöldségfélék, erjesztett termékek, valamint gyümölcs- és zöldségkonzervek tárolt mennyiségében mutatkoztak meg. Észak- és Dél-Németország között semmiféle érdemleges különbségek nem léptek fel friss zöldség, almafélék, lekvár és cukor vonatkozásában.

Mivel azonban itt egy kb. 35 évvel ezelőtti, nem reprezentatív felmérésről van szó, a 4. táblázatban felsorolt mennyiségek nem alkalmazhatók a mai viszonyokra. Hogy az általánosan csökkenő tendencia a hosszú távú tárolásra vonatkozóan egy kisebb tárolt mennyiséggel összhangban van-e, célirányos felmérésekkel szorulna bizonyításra. Egy reprezentatív felmérésről szóló rövid jelentésben, ami 1976-ban készült, látható, hogy a burgonya pincében tárolt 52 %-a kevesebb, mint 100 kg-ot, 48 %-a 100 kg-ot vagy több burgonyát tesz ki (15). Az észak-dél csökkenés is beigazolódott. A további elenyésző mennyiségű információk nem elegendők a 4. táblázatban megadott tárolt mennyiségekkel való összehasonlításhoz.

Az 5. táblázatban példaszerű tervezési adatok találhatók a tárolt mennyiségek és a tárolási helységigény vonatkozásában, hogy egy három személyes háztartás a tároló pince nagyságát friss zöldség és almafélék 6, illetve 4 hónapos tárolásához ki tudják számítani. A fogyasztási gyakorisághoz megadott adatok (2 pozíció) vagy az ún. „ellátási terek októbertől májusig tartó időtartamra” újabb empirikus felmérésekből származnak (26, 27), mert a megnevezett gyümölcs- és zöldségfélék mellett más friss, hőkezelt vagy fagyasztott termékeket – saját tartósítású vagy vásárolt termékként – tárolnak. Az egyes háztartásokban tárolt mennyiségek megállapítása után határozzák meg a tároló edények tárolásához szükséges felületeket, valamint a mozgatáshoz szükséges tereket. Az elhelyezési felületek aránya a mozgatási helyigényhez, berendezésektől függően 1:1-től az 1:3-ig terjed.

Az irodalomban, illetve az információs brossúrákban javasolt alapkészletezési árulisták, amelyek egy felnőtt 14 napos igényére elegendők, alapul veszik a Német Táplálkozási Társaság fogyasztási ajánlásait. Ezek jó alapul szolgálnak a szükséges tárolási helységek nagyságának megállapításához (22, 24, 28).

4. táblázat: Tárolt mennyiségek ellátott személyenként a városi és a falusi háztartásokban (5)

	Friss zöldség és gyümölcs				Tartósított élelmiszer sterilizált				Szárítványok					
	burgonya kg	gyökérzöldség kg	káposzta kg	hagyma kg	csonthéjas gyümölcs kg	gyümölcs kg	zöld-ség kg	lekvár kg	hús és kolbász kg	gyümölcs I	zöldség-lé I	liszt kg	szárított tészta kg	cukor kg
Városi háztartások ²⁾	80	5,2	7,8	3,6	20,9	11,5	6,8	5,1	(7,7)	6,0	3,2	0,8	0,4	0,7
Falusi háztartások ³⁾	170	14,6	15,7	9,7	56,5	20,5	11,2	7,3	14,6	15,1	-	20,9	-	13,8
ebből														
É-Németország	210	15,4	16,5	8,9	51,2	24,6	15,2	7,2	17,6	12,9	-	8,3	-	14,0
D-Németország	120	13,8	15,0	10,6	62,4	16,0	6,8	7,2	11,6	17,5	-	33,4	-	13,6

¹⁾ Barna- és fehérliszt összege ²⁾ Felmérés 1957 júliusában; átlagosan 400 háztartás alapján; háztartásonként 3,6 személy (4)
³⁾ Felmérés 1958-1960; átlagosan 361 háztartás alapján; háztartásonként 3,6 személy (5)

5. táblázat: Friss gyümölcs és zöldség tárolása pincében egy 3 személyes háztartás számára - Példaszámítás a készletmennyiségre és helység-igényre -

Előírányzat	Burgonya	Káposztafélék	Gyökérzöldség	Csonthéjas gyümölcs
1. Tárolási idő	28 ^{a)} /17 ^{b)}	16 ^{a)} /12 ^{b)}	16 ^{a)} /12 ^{b)}	16 ^{a)} /12 ^{b)}
2. Ebéd hetente	3	2	2	2 - 7 ¹⁾
3. Mennyiség személyenként és ebédenként (g)	250	250	250	200
4. Mennyiség személyenként és tárolási idő (kg)	21 ^{a)} /12 ^{b)}	8 ^{a)} /6 ^{b)}	8 ^{a)} /6 ^{b)}	20 ^{a)} /18 ^{b)}
5. Veszteség %	20	20	20	20
6. Tárolt mennyiség személyenként (kg)	25 ^{a)} /14 ^{b)}	10 ^{a)} /7 ^{b)}	10 ^{a)} /7 ^{b)}	24 ^{a)} /22 ^{b)}
7. Tárolt mennyiség egy 3 személyes háztartásban (kg)	75 ^{a)} /42 ^{b)}	30 ^{a)} /21 ^{b)}	30 ^{a)} /21 ^{b)}	72 ^{a)} /66 ^{b)}
8. Területigény (m ²)				
Burgonya (0,4m x 0,6m x 0,7m)	0,24	-	-	-
Gyümölcs (0,8m x 0,5m x 1,0m)	-	-	-	0,8 ⁴⁾
Láda (0,5m x 0,4m x 0,3m)	-	0,2 ²⁾	0,2 ³⁾	-

¹⁾ Tárolópince ^{a)} = pince agyagpadlóval; 4 °C - 14 °C; ^{b)} = pince betonpadlóval; 7 - 15 °C) összesen 4,6 m², ebből 2,2 m² tárolófelület
²⁾ Fogyasztás csonthéjas gyümölcsből októbertől decemberig 7-szer hetente; januártól a tárolás végéig 3-szor hetente (5)
³⁾ 2 láda egymásra téve; kg 17 kg lánként ⁴⁾ 2 gyümölcstároló 5 szinttel és egyenként 10 kg

Egy vidéki 6 személyes háztartás készletigényének megállapításához kidolgozott számítási eljárás a következő minimális és maximális méreteket adta (5, 25, 29):

Pincehelység a friss készletekhez	8,0 - 12,0 m ²
A konzervek tárolásához szükséges felület	2,5 - 4,0 m ²
A szárítmányok tárolásához szükséges felület	4,0 - 5,0 m ²
Esetleg éléskamra	1,0 - 1,4 m ²
Összesen	15,5 - 22,0 m ²

A felületigényt kiegészíthet még a fagyasztóberendezések és füstölősze-krény vagy -kamra területigénye. Másik irodalmi forrás szerint (5) az 1996-ban meghatározott méretek lényegesen kisebbek. Az esetleges átépítésnél, illetve új építkezéseknél a szükséges készletező helységeket gondosan tervezni kell és hozzá kell igazítani a mai követelményekhez.

A készletek elhelyezéséhez a városi 3-5 személyes háztartásokban, pl. lakótelepeken, két javaslatot alakítottak ki a következő legkisebb méretekkel (17, 18, 22):

- a) Friss készletek és konzervek tárolópincéje kb. 5,0 m²
(és felső szekrény a konyhában a kézi készletekhez) kb. 0,4 m²
- b) Legkisebb éléskamra a tartósított éves készletekhez és a kézi készletekhez (tárolóhelyiség az alsó emeleten a friss készletek tárolásához) kb. 1,0 m²

A hűtőszekrények és fagyasztóládák nagysága számára meghatározóak lehetnek az egyéni fogyasztási és bevásárlási szokások, ami miatt itt is csak irányértékeket lehet ajánlani (22, 24). Így az egy- és kétszemélyes háztartásokra egy 120 - 140 literes hasznos tárolóterű hűtőszekrény kielégíthetőnek tekinthető; három és több személyes háztartások esetében személyenként pótlólag egy kb. 60 liter látszik szükségesnek. A fagyasztóláda nagysága a készletezés mennyiségétől függően személyenként 60 - 100 liter hasznos térfogat lehet és minden további személy számára kb. 60 liter szükséges, amelynél 100 liter hasznos térfogatra vonatkozóan hozzávetőleges 50 - 70 kg vegyes fagyasztott termék tárolását lehet betervezni.

2.4. Munkaidő és költségek

Az összes háztartási munkaidő-igényről végzett felmérések a falusi háztartásokban egy éven keresztül vezetett munkanaplók alapján viszonylag csekély részarányt tettek ki; a készletezési munkaterületre vonatkozóan 3,0 - 6,5 %-ot egy 50 - 60 évenkénti munkaidő órának megfelelő munkaidő

esetében teljes ellátású személyre vonatkoztatva (30-34, 36). A tartósítással kapcsolatos munkák kb. 40 %-a a télre esett és kb. 60 %-a a nyári hónapokra. Mint a Baden-Würtembergi üzemekből származó eredmények mutatták, a 11,6 - 90,3 évenkénti munkaórák ingadozási tartománya a 49 órás középérték körül igen nagy volt (30). Más szövetségi tartományokból származó adatok arra utalnak, hogy az egyéni hozzáállás nagyon meghatározó szerepet játszik a készletezés nagyságrendjének meghatározásánál. A falusi asszonyok kb. fele egy megkérdezésnél azt jelezte, hogy ezek a készletezési munkák – munkacsúcsként vagy munkablokként – igen jelentős megterhelést jelentenek.

A városi háztartásoknál a munkaidő-ráfordítás a készletezésnél csak 1,0 - 1,6 %-ot tett ki, ami kereken 10,4 munkaórát jelent évente személyenként. Ez lényegesen kisebb, mint a vidéki háztartásokban (35 - 37).

Az adatok elemzése pl. a háztartás nagysága, a foglalkoztatottság és a háziasszony kora, valamint a munka elosztása az egyes háztartásokban lévő személyekre nem hozott értelmes eredményt, mert a feljegyzéseket csak négy héten keresztül vezették és a háztartások száma túl csekély volt.

A következőkben néhány példán szeretnénk bemutatni, hogy egy hosszú időszakra vonatkozóan az ételkészítés saját készletezésre, illetve tartósításuk gazdaságossági szempontokból ajánlható-e. A döntéshez meghatározó kritériumként csak a munkaidő-igényt és a költségeket vettük ezen a helyen figyelembe, mivel a táplálkozási-fiziológiai és az érzékszervi minőség kérdéseit külön tárgyaljuk.

A burgonya vagy alma saját pincében tárolásához egy 4 személyes háztartás igényeit figyelembe vevő költségszámítás azt mutatta, hogy az ismétlődő friss bevásárlás, ami a folyamatos igény fedezéséhez szükséges, a készletezési árral való összevetésben csak akkor fizetődik ki, azaz akkor jelent költségmegtakarítást, ha a szükséges burgonya, illetve alma mennyiségeket igen kedvezően lehet bevásárolni és a készletező pince klímatis feltételei egy 9 hónapos tárolás alatt nem vezetnek jelentős romláshoz, a mennyiség csökkenéséhez és más veszteséghez (38).

A gazdaságossági számítások, azaz a munkaráfordítás és a konzervek saját előállításának költségei az iparilag előállított hőkezelt vagy fagyasztott konzervek költségeivel szemben ma is döntési alapként szolgálnak. Természetesen az árakat és a leírásokat DM/egység-ben az egyes költségtípusokra aktualizálni kell (39). A munkaidő-ráfordítás: előkészítés, tartósítás és utómunkálatok végrehajtási ideje kimutathatóan, összesen alig egy órát tesz ki, ha egy tétel zöldbab vagy meggy öt üvegbe

(1 literes) való befőzésről és 5 zacskóban való fagyasztásról van szó. Ez az egy napra eső munkacsúcs a háztartási munkában jelentős többletet jelent, mindenekelőtt abban az esetben, ha – a kedvező áron való nyersanyagvásárlás vagy a nagyobb mennyiségben való leszedés miatt – az élelmiszer mennyiségek két-három tételben való feldolgozását jelenti. Az összehasonlító költségszámítások azt mutatták, hogy a költségek nagysága a feltételezett döntési helyzetektől függően különböző. Az egyik döntési helyzetben, amelyben a gyümölcs és zöldség saját termésből származik, vagy ingyenesen áll rendelkezésre, bizonyára kifizetődő ribiszkedzsemet vagy levet, valamint meggyet vagy zöldbabot hőkezeléssel, illetve fagyasztással tartósítani.

Egészen másként alakul a számítás, ha az alapanyagot meg kell vásárolni, illetve piaci áron kell beszámítani. Ezért az egyik esetben a piros ribiszkelé, a hőkezelt meggy és a zöldbab saját célú előállításuk egyik esetben nem olyan gazdaságos, míg más esetekben viszont kedvezőbb, mint az iparilag tartósított termékek vásárlása.

A fagyasztás előnyeinek igazolását gazdaságossági szempontból, mint munkamegtakarítás, valamint pénz- és időráfordítás két már 1955-ben lefolytatott összehasonlító kísérlet bizonyította, amely a házi dobozos és fagyasztásos tartósítási eljárást állította szembe egymással (40). Befejezésül azonban megjegyezték, hogy ezek a kísérletek egy végérvényes megítélést nem tesznek lehetővé. Az idő- és energiaráfordítás szempontjából például figyelmen kívül hagyták, hogy a sterilkonzerveket a fagyasztáshoz csak fel kell melegíteni, míg a fagyasztott nyersárut még puhára is kell főzni.

Amennyiben a konyhakész ételeket fagyasztással tartósítanak, a munkafolyamatok és a munkaráfordítás kedvezően alakulnak (21, 41). Az érzékelhető munkakönnyítést, ami mindenek előtt a munkaidő átcsoportosítása által érhető el, a következő feltételek mellett valósítható meg:

- egy heti átlag valamennyi ételének elkészítése négy személy szükségletének kielégítésére (= egyszeres alapadag);
- a megfelelő egyedi ételek elkészítése a négyszeres adagokban, amelyek a fagyasztásos tartósításra alkalmasak.

A közleményekben példaként megadott munkaidő- és költségadatok természetesen nem elégségesek a tárolás egyes eljárásai – a vásárolt piaci árukhoz hasonlított – gazdaságosságának összefoglaló megítéléséhez beleértve a lehetséges tartósítási eljárásokat is. Az ilyen jellegű döntéseket esetleg olyan adatgyűjtemények segíthetik, amelyek alapján a háztartásokban jelentkező költségeket és a munkaidőráfordításokat

számítják (42). Egy ilyen átfogó adatgyűjtemény lehetővé teszi a munkaidő és a költségek elemzését és tervezését a „tárolás” vonatkozásában is.

3. Minőségváltozások az élelmiszerek tárolása során

Élelmiszerek a tárolás során különböző változásoknak vannak kitéve, amelyek a legtöbb esetben a minőség csökkenésével (élvezeti érték és tápérték) állnak összefüggésben. A minőségvesztések legfontosabb okai az élelmiszerösszetevők változásaira vezethetők vissza, amelyek a mikroorganizmusok szaporodása, valamint a hő-, a fény- és az oxigénhatás által kiváltott enzimes vagy kémiai reakciók következtében lépnek fel.

Valójában mindig több tényező lép fel. A tárolótér hőmérséklete kulcspozíciót foglal el, mivel az élelmiszerekben fellépő összetételi változások sebességét befolyásolja. Általában az a szabály érvényesül, hogy minél magasabb a tárolótér hőmérséklete, annál gyorsabban mennek végbe a minőségi változások. A mikroorganizmusok szaporodása a fiziológiailag elviselhető hőmérsékleti tartományban (2 °C-tól 45 °C-ig) növekvő hőmérséklettel felgyorsul.

A minőségváltozások és ezáltal az élelmiszerek eltarthatósága ezen kívül a termék belső és külső tulajdonságaitól függ. Mindenekelőtt fontos továbbá a tárolt élelmiszer jellege, állapota és feldolgozottsági foka.

Az élelmiszerkínálat a kereskedelemben az elmúlt 30 évben alapvetően módosult. Egyrészt friss élelmiszer, különösen gyümölcs és zöldség már az egész évben rendelkezésre áll, másrészt egyre több iparilag készített konyhakész, előfőzött, feldolgozott és fogyasztásra kész termék található a kínált élelmiszerválasztékban. Ezen okoból indokoltnak tűnik a minőség megőrzését a növényi és állati eredetű élelmiszerek tárolásánál állapotuk szerint (nyers vagy kezelt), valamint az alkalmazott tartósítási eljárás szerint (friss, hűtött, hőkezelt, szárított és gyorsfagyasztott) külön-külön elemezni.

E fejezet célja abban fogalmazható meg, hogy bemutassuk a háztartásokban szokásos tárolási feltételek hatását a minőség megőrzésére egyes kiválasztott példákon keresztül, majd azok alapján ajánlásokat alakítsunk ki az optimális tárolás feltételeire.

3.1. Friss gyümölcs és zöldség

Leszedés után a nyers gyümölcs és zöldség, mint élő növényi részek folytatják természetes anyagcseréjüket. Mivel a tápanyagok utánpótlása az anyanövényből megszakad, a lebomlási és átalakulási folyamatok

következtében az összetevők, mint keményítő, cukor, fehérje, szerves savak, színyanyagok, vitaminok és aromaanyagok tartalma lassan megváltozik (43 - 47). A sejtfalakban található pektin lebomlása következtében az állomány is puhul, különösen az érésben lévő gyümölcsök esetében. Egyes változások bizonyos fokig – mint érési folyamatok – kívánatosak, másokat lehetőleg korlátok között kell tartani.

A nyers zöldségre és gyümölcsre vonatkozóan ezen kívül az a jellemző, hogy lélegeznek, azaz oxigént vesznek fel és széndioxidot adnak le. A növényi élelmiszerek 2 alaptípusa különböztethető meg (46, 47):

- a) Gyümölcs- és zöldségfélék, amelyek esetében a légzési sebesség a tárolás ideje alatt csökken, pl. leveles zöldségfélék, földieper, meggy, ananász, spárga és citrusfélék. Ezeket fogyasztásra érett állapotban célszerű leszedni, mivel a szedés után utóérésre nem számíthatunk.
- b) Gyümölcs- és zöldségfélék, amelyek esetében szedés után a légzési sebesség az éréssel összefüggésben gyorsul, pl. paradicsom, alma, körte, banán, avokádó és néhány csonthéjas gyümölcs. A légzési sebesség maximuma jellemzi a teljes érettséget, azaz jelzi a legjobb fogyasztási minőséget. A maximumot követi a túléréssel összefüggő lebomlás, fonnyadás. Az utóérésre leginkább magasabb hőmérsékleten (kb. 20 °C körül) kerül sor.

A Gyümölcs- és zöldségfélékben fellépő kémiai és biokémiai folyamatokat a tárolási hőmérséklet jelentősen befolyásolja. A gyümölcs- és zöldségfélék tárolásánál meghatározó hőmérsékleti tartományban (0 °C-tól 30 °C-ig) az anyagcsere 10 °C hőmérsékletemelkedés esetén 2-3 szorosára gyorsul. A nyers gyümölcs és zöldség hűtését viszont az határolja be, hogy a sejtnedvek megfagyása a sejtstruktúra irreverzibilis roncsolásához és ezáltal nemkívánatos minőségvesztéshez vezethet.

A hűtésre érzékeny gyümölcs- és zöldségféléknél, mint pl. uborka, paradicsom, déligyümölcsök és burgonya, a károsodás már 6 °C alatti hőmérsékleteknél is felléphet (46).

A hőmérséklet mellett más tényezők is jelentős szerepet játszanak a minőség megőrzése szempontjából. Így a tárolási atmoszféra relatív légnedvessége meghatározó a víz vesztesége és a fonnyadás, valamint a mikroorganizmusok szaporodása szempontjából. A tárolótérben lévő atmoszféra összetétele képes ezen túlmenően jelentős mértékben befolyásolni a tárolt termékek anyagcsere aktivitását. A széndioxid-tartalom növelése és az oxigén koncentráció csökkenése sok esetben jobb minőségmegőrzéshez vezet (CA-tárolás, CA=ellenőrzött atmoszféra).

3.1.1. Élvezeti érték

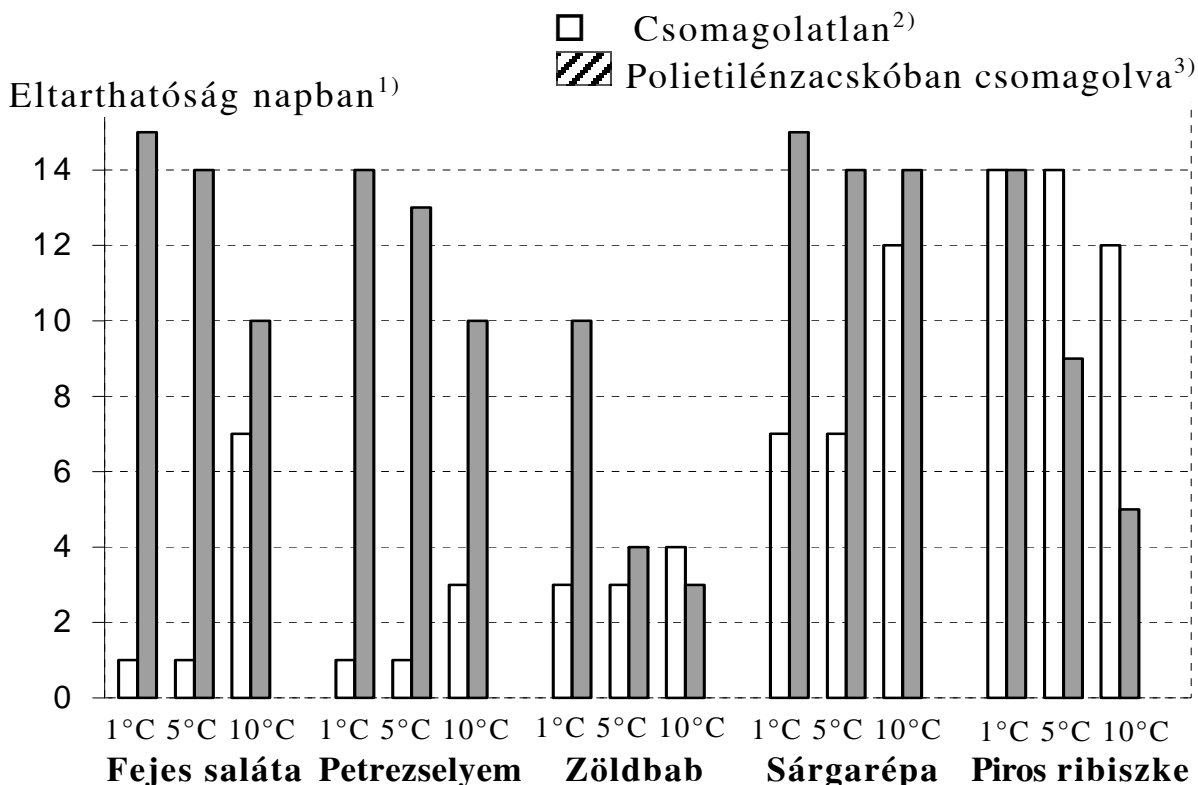
A nyers gyümölcs és zöldség érzékszervi minősége a tárolás alatt a fonnyadás, a kiszáradás, a színváltozások, valamint a jellemző aromaanyagok koncentrációjának csökkenése és a nem friss, dohos, rothadt szag- és ízanyagok képződése által jelentősen romolhat. A tárolási feltételektől függően különböző összetételi változások léphetnek fel, aminek következtében bizonyos érzékszervi jellemzők az eltarthatóságot behatárolják. A jó élvezeti érték alapul vétele mellett az eltarthatóság határát akkor érjük el, ha egy termék érzékszervi tulajdonságai (szín, forma, szag, íz és állomány) csekélytől az érzékelhetőig terjedő hiányosságokat mutatnak fel (24).

A hőmérséklet és a csomagolás befolyását a gyümölcs és a zöldség eltarthatóságára egy hagyományos hűtőszekrényben a fejes saláta, a petrezselyem, a zöldbab, a sárgarépa és piros ribiszke példáján az 1. ábra mutatja. Azon jól látható, hogy a csomagolatlan tárolt zöldség eltarthatóságának időtartama 1 °C- és 5 °C-nál egyértelműen rövidebb, mint 10 °C-nál. Ezért elsősorban a szín- és a formaváltozásokat lehetett felelőssé tenni, amelyeket a kiszáradás és a fonnyadás okozott. Ezek a hűtőszekrényben uralkodó alacsony relatív légnedvességre (40 - 70 % 1 °C- és 5 °C-nál) voltak visszavezethetők. 10 °C-nál (relatív légnedvesség 66 - 85 %) a szín- és formaváltozások mellett a zöldségféléktől függően különböző gyorsasággal más változások léptek fel a nem friss, a penészes, a fűszerű, a lapos és a savanykás szag- és íz irányában, amelyek az érzékszervi minőség csökkenését jelezték. Amennyiben a tárolótér atmoszférájában lévő relatív légnedvességtartalmat a zöldségminták polietilén zacskókban való csomagolásával kb. 98 %-ra növelték, az élvezeti érték megőrzése különösen 1 °C és 5 °C mellett jelentősen meghosszabbodott.

A fejes saláta, a petrezselyem és a sárgarépa színe, formája, szaga és íze 14 napos tárolás után is közel változatlan maradt. A spenót, a kelkáposzta és a spárga polietilén zacskós csomagolása ugyancsak az élvezeti érték jobb megőrzéséhez vezetett a hagyományos hűtőszekrényben való tárolásnál 4-8°C mellett (6. táblázat).

A csomagolt zöldségfélék élvezeti értékcsökkenése 10 °C-nál sárgarépa kivételével gyorsabban következett be, mint 1-5 °C között. Meghatározó volt ennek megállapításánál egy erős rothadt szag megjelenése. A rendelkezésre álló eredmények nagyobb relatív légnedvesség és hőmérséklet mellett egy felerősödő mikrobiológiai romlásra utalnak (48). Csomagolatlan piros ribiszke hűtőszekrényben való tárolásánál a hőmérséklettől függetlenül – a zöldségfélékhez képest – csak csekély érzékszervi változásokat tapasztaltuk. A ribiszke bőre valószínűleg jó

védőhatású volt kiszáradással szemben. 12-14 napi tárolás után vált a szín mattá, valamint a szag és az íz lett kissé laposabb, fűszerű és dohos. A csomagolás 5 és 10 °C mellett a ribiszke eltarthatóságára negatívan hatott, mégpedig a penészes szemek, valamint a rohadt és penészes szag és íz megjelenése következtében.



¹⁾ Az érzékszervi jellemzők csekélytől jelentősig terjedő hiányosságokat mutatnak.

²⁾ Relatív páratartalom: 40-60% 1°C-nál; 55-70% 5°C-nál; 60-80% 10°C-nál;

³⁾ Relatív páratartalom a csomagolásnál: ≈ 98%

1. ábra: A hőmérséklet és a relatív páratartalom befolyása különböző gyümölcs- és zöldségfélék eltarthatóságára a hűtőszekrényben végzett tárolásnál (43)

A 6. táblázat irányértékeket tartalmaz nyers gyümölcs és zöldség tárolására hűtőszekrényben, pincében és tárolóhelységben összehasonlítva a hűtőtérben való optimális feltételek melletti tároláshoz. Ebből jól látható, hogy a hidegre nem érzékeny gyümölcs és zöldség tárolását leginkább 0 és 2 °C között, valamint 90 % feletti relatív páratartalom mellett célszerű végezni. Ezeket a tárolási feltételeket a háztartásban azonban csak akkor lehet megvalósítani, ha egy megfelelő felszereltségű hűtőszekrény áll rendelkezésre. A hagyományos hűtőszekrényben a páratartalom szabályozása nem lehetséges. Például 1 °C hőmérsékletre való beállításánál ezekben a hűtőszekrényekben a relatív páratartalom általában 40-60 %-ra áll be.

6. táblázat: Irányértékek friss gyümölcs és zöldség tárolási időtartamára optimális tárolási feltételek mellett készletezéshez a háztartásokban (24,43,44)

Zöldség, gyümölcs	T á r o l á s i i d ő t a r t a m n a p b a n							
	0°C - 2 °C relatív páratartalom %		3°C - 8°C relatív páratartalom %		4°C - 15°C relatív páratartalom %		16°C - 25°C relatív páratartalom %	
	90-98 ¹⁾	40-70 ²⁾	85-98 ¹⁾	60-75 ²⁾	80-90 ³⁾	60-75 ⁴⁾	97-98 ⁵⁾	50-70 ⁶⁾
karfiol	28	-	7	7	-	12	2	2
endiviasaláta	21	-	-	3	-	14	-	3
fejessaláta	15	1	15	1	10	7	4	2
zöldhagyma	7	-	-	3	-	7	-	-
bimbóskel	30	-	14	2	10	2	-	2
vörös- és fejeskáposzta	7M	-	-	-	4M	3M	-	7
petrezselyem	60	1	13	1	10	3	4	2
spárga	14	-	10	3	-	-	-	2
spenót	7	-	-	2	4	2	-	2
kelkáposzta	3M	-	14	1	10	7	-	2
zöldbab	10	3	4	3	3	4	-	3
zöldborsó, hüvellyel	35	-	-	2	-	3	-	3
zöldborsó, hüvely nélkül	14	-	9	2	-	3	-	3
paradicsom 3/4 érett	-	-	7 ^{a)}	5 ^{a)}	7	7	2	3
paradicsom, félérett	-	-	-	-	21	14	-	7
padlizsán	-	-	14 ^{a)}	7 ^{a)}	14	7	-	2
uborka	-	-	14 ^{a)}	7 ^{a)}	12	7	-	2
paprika	-	-	10 ^{a)}	7 ^{a)}	21	7	-	2
burgonya	8M ^{b)}	-	-	-	7M*	3M*	-	14*
karalábé, levéllel	14	-	14	7	-	-	-	2
karalábé, levél nélkül	3M	-	14	7	-	-	-	7
sárgarépa	14	7	14	7	4M*	2M*	2	3
hónapos retek	7	-	4	2	-	-	3	2
retkek, levél nélkül	3M	-	14	3	-	-	3	2
cékla	6M	-	-	-	4M	3M	-	7
zeller	4M	-	-	-	3M	2M	-	7
hagyma	-	8M	-	-	-	3M	-	14
földieper, málna	5	-	-	2	-	-	-	1
ribiszke	21	14	9	14	5	12	3	2
piszke	21	-	-	8	-	-	3	2
meggy	14	-	10	5	-	-	3	4
alma	3-8M ^{b)}	-	-	14	3-5M*	3-5*	-	7
körte	2-6M	-	-	7	1-2M*	1-3*	-	3
őszibarack, érett; szilva	14-21	-	7	7	-	3	1	3
narancs, citrom	4M ^{c)}	-	30 ^{c)}	30 ^{c)}	30	30	-	7
szőlő	6M	-	9	14	-	-	-	3
dió	12M ⁷⁾	-	-	-	-	6M	-	14

¹⁾ Tárolótér mesterséges légnedvesítéssel; hagyományos háztartási hűtőszekrény, élelmiszer nedvességmentes műanyagzacskóban, illetve - dobozban csomagolva

²⁾ Hagományos háztartási hűtőszekrény

³⁾ Pince agyagpadlóval, sötét, szellőztethető, hőmérséklet 4-14 °C

⁴⁾ Pince betonpadlóval, sötét, szellőztethető, hőmérséklet 7-15 °C

⁵⁾ Tároló helyiség, élelmiszerek nedvességet át nem eresztő polietilén zacskóban csomagolva

⁶⁾ Tároló helyiség

⁷⁾ Tároló helyiség, relatív páratartalom 65-80 %; ^{a)} hidegérzékeny, tárolás 7-8 °C-nál;

^{b)} hidegérzékeny, tárolás 5-8 °C-nál; ^{c)} hidegérzékeny; tárolás 7-10 °C-nál

- = nincs adat; jM = hónap; * = késői fajta

Igen ajánlatos a gyümölcs és zöldség csomagolása nedvességtartó polietilén zacskókba vagy dobozokba. Ezáltal megnövekszik a relatív páratartalom a tárolt termék környezetében, ami az eltarthatóság általános meghosszabbodásához vezet 1-5 °C mellett. Magasabb hőmérsékleteknél a nagy relatív nedvesség kedvezően hat a penészképződésre és a rothadásra, ezért a csomagolt gyümölcs és zöldség rövidebb eltarthatóságával kell a legtöbb esetben számolni. Az ilyen élelmiszerek fagyasztása a negatív változások miatt (mindenekelőtt a texturális tulajdonságok romlása miatt) elkerülendő (43-46).

A hidegre érzékeny gyümölcs- és zöldségféléknél (padlizsán, paprika, paradicsom, uborka, burgonya és néhány déligyümölcs) a hidegkárosodás már kb. 4 °C hőmérsékletnél is felléphet (46). Ezért ezen zöldségfélék tárolását 5 és 15 °C között legkedvezőbben a pincében nagy relatív páratartalom mellett végezzük. Leginkább a burgonya, a fehér- és vöröskáposzta, a sárgarépa, a cékla, a zeller, valamint az alma és körte alkalmas a hosszú idejű tárolásra (2-7 hónap). Ezen élelmiszerek agyagtalajú pincében való tárolásánál – a betonozott padlózatú pincével szemben – a kissé alacsonyabb hőmérséklet és a nagyobb relatív páratartalom miatt az élvezeti érték sokkal jobb megőrzése vált lehetségessé (24).

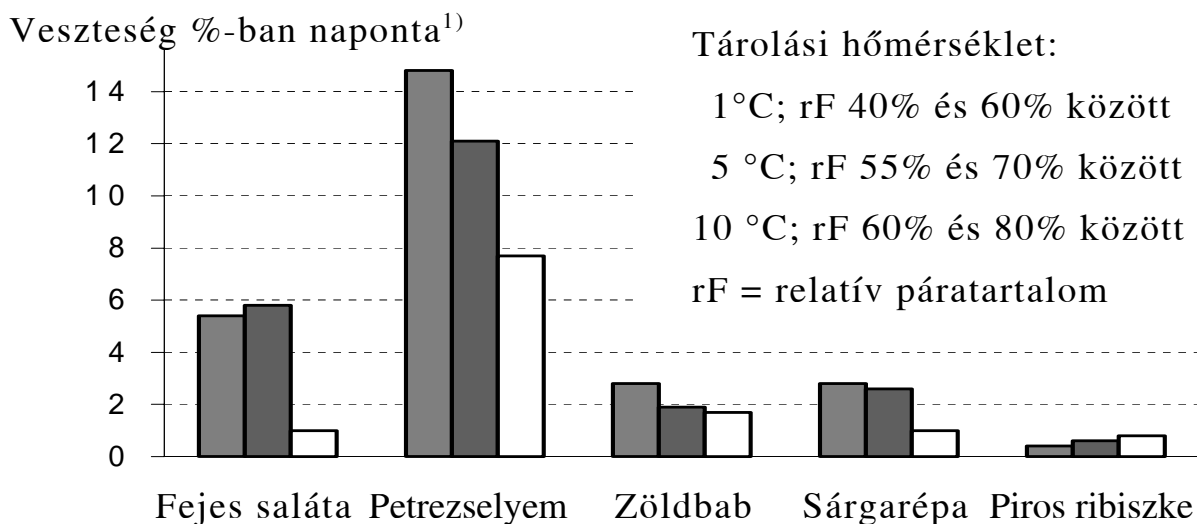
Figyelembe kell venni, hogy a tárolási időtartamra megadott irányértékek csak frissen szedett és a nagyon jó kiinduló élvezeti értékű gyümölcsre és zöldségre érvényesek. A háztartásban tervezett tárolásnál figyelembe kell venni, hogy a kereskedelemben vásárolt gyümölcs és zöldség gyakran már előtároláson esett keresztül és ezért még optimális feltételek mellett is csak jelentősen rövidebb ideig tárolható.

3.1.2. Súlyváltozás és tisztítási veszteség

Gyümölcs és zöldségfélék tárolásánál fellépő súlycsökkenést főként a transpiráció okozza. A víz elpárolgásának megakadályozására a tárolási atmoszférát csekély mennyiségű gőzzel kellene telíteni. Ezen termékek hűtött tárolásához ezért a 90-100 %-os relatív páratartalom optimálisnak tekintendő.

Csomagolatlan zöldségfélék rövid idejű tárolásánál a súlymegőrzés és a tárolási időtartam között az összes tárolási hőmérsékletnél szignifikáns negatív korrelációt állapítottak meg (43-45). A tárolási hőmérséklet befolyása a súlyveszteségre csomagolatlan zöldségfélék (fejessaláta, petrezselyem, zöldbab és sárgarépa) háztartási hűtőszekrényekben végzett tárolásánál a 2. ábrán látható. A közepes súlyveszteségek zöldségféléitől és

a tárolási hőmérséklettől függően 0,3-17 % között ingadoztak tárolási naponként. A legnagyobb súlyvesztést hagyományos hűtőszekrényben 4-8 °C között és 58-78 % relatív páratartalom mellett a fejessaláta, petrezselyem és retek mutatta (7. táblázat).



¹⁾ Közéértékek irodalmi adatok lineáris regressziós analízise alapján számítva (korrelációs koefficiens: 0,760-0,999)

2. ábra: A hőmérséklet és a relatív páratartalom befolyása különböző nem csomagolt gyümölcs- és zöldségféle súlyvesztésre a hűtőszekrényben végzett tárolásnál (43) - tárolási időtartam: 3-14 nap -

Gyümölcs- és zöldségfélék hosszú idejű tárolásánál a pincében burgonya, vörös- és fehércáposzta, valamint alma mutatta a tárolási feltételektől függetlenül az időegységre jutó legkisebb súlyvesztést (3. ábra). Úgy tűnik, hogy az erőteljes levelek és a szoros héj alacsonyabb relatív páratartalomnál is jól véd a kiszáradástól. Nyers gyümölcs- és zöldségfélék fogyasztható mennyiségét nem a súlyvesztés, hanem a tisztítási veszteség határozza meg. A tárolási veszteség jelentős emelkedését leveles zöldségfélék tárolásánál hagyományos hűtőszekrényben 1-8 °C mellett és 40-70 % relatív páratartalomnál állapították meg, mivel a kiszáradt, fonnyadt levelek fogyasztásra már nem voltak alkalmasak. Így pl. csomagolatlan fejessaláta fogyasztható mennyisége már egy napos tárolás után 1-5 °C-nál majdnem kétszer annyi volt, mint a szedéskor friss induló áru esetében. A csomagolt zöldségfélék tárolásánál (relatív páratartalom 98 % ± 2 %) a tisztítási veszteség ezzel szemben még 14 napos tárolás után 1-5 °C-nál is csak csekély mértékben emelkedett.

7. táblázat: Nem csomagolt friss gyümölcs és zöldség súlyvesztése különböző tárolási feltételek mellett (43, 44, 45)

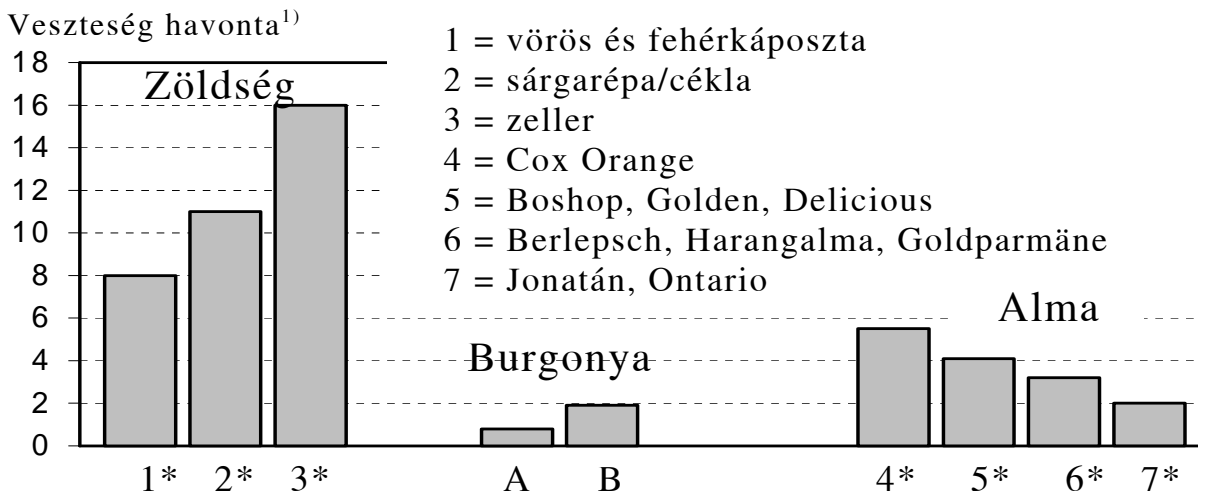
Zöldség, gyümölcs	Veszteség %-ban naponta ¹⁾			
	0°C - 2 °C	4°C - 8°C	10°C - 12°C	16°C - 25°C
	rF 76% - 90% ²⁾	rF 58% - 78% ³⁾	rF 70% - 80% ⁴⁾	rF 50% - 70% ⁵⁾
zöldhagyma	-	-	-	15,0
endiviasaláta	-	-	2,0	3,0
fejessaláta	-	0,8	5,0	6,0
petrezselyem	-	13,0	-	16,0
spenót	-	2,5	2,0	4,0
karfiol	0,4	2,0	1,5	2,0
zöldbab	0,2	1,0	1,5	2,0
zöldborsó, hüvellyel	0,3	0,3	1,5	3,0
zöldborsó, hüvely nélkül	0,3	0,4	0,5	2,0
paradicsom, érett	-	0,2	0,3	0,3
sárgarépa	-	6,0	-	3,0
hónapos retek	-	17,0	-	16,0
piros ribiszke	-	1,5	-	1,5
őszibarack, érett	-	2,0	-	1,5
cseresznye	-	2,0	-	2,0

¹⁾ Középvértékek irodalmi adatok lineáris regressziós analízise alapján számítva (korrelációs koefficiens > 0,850)
²⁾ Tároló helyiség
³⁾ Hagyományos háztartási hűtőszekrény
⁴⁾ Hagyományos háztartási hűtőszekrény/pince
⁵⁾ Tároló helyiség
rF = relatív páratartalom
- = nincs adat

3.1.3. Tápérték

A fehérje-, zsír-, szénhidrát- és élelmi rosttartalom gyümölcs- és zöldségfélék tárolásánál leggyakrabban a szárazanyagtartalom meghatározása alapján számszerűen is megállapítható volt (43, 44).

Csomagolatlan és csomagolt saláta, petrezselyem, zöldbab és sárgarépa háztartási hűtőszekrényben 1-10 °C között végzett rövid idejű tárolásánál a szárazanyagtartalom veszteségek 0,1 és 1,8 % között ingadoztak egy-egy tárolási napra vonatkoztatva (4. ábra). A csomagolás befolyása és ezzel a relatív páratartalom hatása a legtöbb zöldségfélénél csekély volt. A lebomlás 10 °C-nál mind csomagolatlan, mind csomagolt minták esetében átlagosan gyorsabb, mint 1-5 °C között. A veszteségek főként a fehérje és cukor lebomlására vezethető vissza, mint ahogy azt a 8. táblázatban összefoglalt eredmények jelzik.



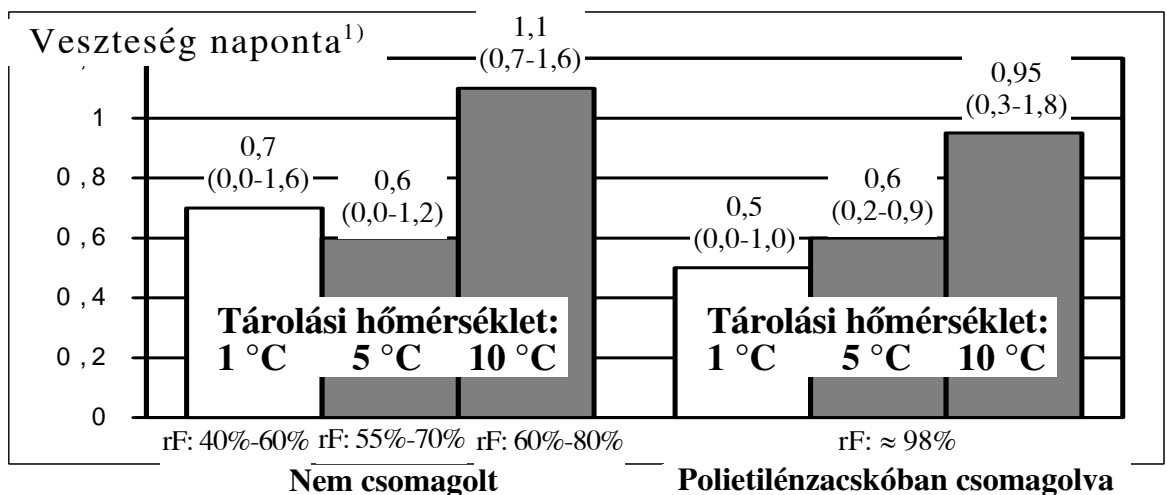
¹⁾ Középtértékek irodalmi adatok lineáris regressziós analízise alapján számítva (korrelációs koefficiens: 0,900-0,999)

* = pince, félmagas, anyagpadlóval; hőmérséklet 9 °C és 15 °C között; relatív páratartalom: 68-84 %;

A = mélypince; hőmérséklet: 4 °C és 14 °C között; relatív páratartalom: 80-90 %

B = pince, félmagas betonpadlóval; 7 °C és 14 °C között; relatív páratartalom: 60-76 %

3. ábra: Nem csomagolt zöldség, burgonya és alma súlyvesztései a pincében végzett tárolásnál (24) - tárolási időtartam: 2-6 hónap -



¹⁾ Középtérték és ingadozási tartomány fejes saláta, petrezselyem, zöldbab és sárgarépa tárolásánál (középtértékek irodalmi adatok lineáris regressziós analízise alapján számítva korrelációs koefficiens: 0,760-0,970); rF = relatív páratartalom

4. ábra: A hőmérséklet és a relatív páratartalom hatása egyes zöldségfélék szárazanyagtartalmára hűtőszekrényben végzett tárolásnál (43) - tárolási időtartam: 3-14 nap -

8. táblázat: Száranyag-, fehérje- és cukorvesztés friss gyümölcsben és zöldségben különböző tárolási feltételek mellett (43,44)

Zöldség, gyümölcs	Tárolási feltételek		Veszteség %-ban naponta ¹⁾		
	hőmérséklet °C	relatív páratartalom %	száranyag	fehérje	összes cukor
karfiol	4 - 8 ^{a)}	60 - 80	0,0	3,0	0,0
	10 - 15 ^{b)}	80 - 90	0,0	7,0	<0,2
	16 - 24 ^{c)}	50 - 80	2,0	8,0	6,0
endiviasaláta	10 - 14 ^{b)}	-	0,0	3,0	0,0
	16 - 24 ^{c)}	-	0,0	3,0	1,0
fejessaláta	4 - 8 ^{a)}	-	4,0	3,0	-
	10 - 14 ^{b)}	-	5,0	5,0	3,0
	16 - 24 ^{c)}	-	6,0	5,0	5,0
zöldbab	0	77 - 88	0,6	-	0,0
	4	78 - 88	0,8	-	0,0
	10 - 15 ^{b)}	80 - 90	2,0	0,3	3,0
	16 - 24 ^{c)}	50 - 80	2,5	0,3	3,0
kelkáposzta	0	76 - 87	0,6	-	1,0
	4	82 - 90	0,9	-	3,3
	12 - 18 ^{b)}	64 - 78	-	-	11,0
spenót	4 - 8 ^{a)}	60 - 80	0,5	1,0	1,0
	10 - 15 ^{b)}	80 - 90	1,0	3,0	4,0
	16 - 24 ^{c)}	50 - 80	2,0	4,0	4,0
paradicsom	4 - 8 ^{a)}	60 - 80	1,0	3,0	4,1
	10 - 15 ^{b)}	80 - 90	1,0	4,0	3,4
	16 - 24 ^{c)}	50 - 80	1,0	4,0	2,7
cseresznye	4 - 8 ^{a)}	60 - 80	0,2	-	4,0
	10 - 15 ^{b)}	80 - 90	1,5	-	5,0
	16 - 24 ^{c)}	50 - 80	1,5	-	4,0
alma (különböző fajták)	0 ^{d)}	93 - 96	-	-	0,08
	0 ^{e)}	93 - 96	-	-	0,05
	3,5 ^{d)}	93 - 96	-	-	0,08
	3,5 ^{e)}	93 - 96	-	-	0,07

¹⁾ Közéértékek irodalmi adatok lineáris regressziós analízise alapján számítva (korrelációs koefficiens > 0,850)

^{a)} hagyományos háztartási hűtőszekrény; tárolási időtartam: 7-14 nap

^{b)} pince; tárolási időtartam: 7-14 nap

^{c)} tároló helyiség; tárolási időtartam: 1-4 nap

^{d)} tároló helyiség mesterséges nedvesítéssel; tárolási időtartam: 180-240 nap

^{e)} tároló helyiség; ellenőrzött atmoszférával (3%-6% O₂+1%-3% CO₂+91%-96% N₂); tárolási időtartam: 180-240 nap

- = nincs adat

Ásványi anyagok vonatkozásában a gyümölcs- és zöldségfélék tárolásánál semmilyen veszteségek nem várhatók, mert ezek nem bomlanak le. Az ásványanyagok ionjainak rendeződését mutatták ki növényi szövetekben, pl. fehércáposzta és karfiol esetében (49). A tápérték megőrzése szempontjából azonban – az ehető részekre vonatkoztatva – ennek csekély a jelentősége.

A vitamin megőrzése, mint ahogy azt nagy számú kutatás igazolja, alapvetően a következő tényezőktől függ:

- a vitaminok jellege;
- a gyümölcs- és zöldségfélék belső tulajdonságai (pl. a sejtnedv pH-értéke, az oxidációs enzimek mennyisége);
- a termék külső tulajdonságai;
- a növényi sejtek sértetlensége;
- tárolási hőmérséklet és idő;
- relatív légnedvesség- és oxigéntartalom a tárolási atmoszférában.

A termesztési feltételek és a szedési időpont jelentős kihatással voltak leveles zöldségfélék esetében a C-vitamin tartalom megőrzésére. Tavaszi és őszi spenótban pl. a C-vitamin veszteségek naponta csaknem kétszer olyan értéket mutattak, mint a téli szedésű spenótban (44, 45).

C-vitamin a legérzékenyebb a különböző behatásokkal szemben a tárolás alatt. A gyümölcs- és zöldségfélék rövid távú tárolásánál megállapított C-vitamin veszteségek adatait a 9. táblázat foglalja össze. Abból jól látható, hogy a C-vitamin lebomlása gyümölcsben és zöldségben annál gyorsabban megy végbe, minél alacsonyabb a relatív páratartalom és minél magasabb a tárolási hőmérséklet. Az alacsony relatív páratartalom és magasabb hőmérsékletek mellett fellépő gyors lebomlást mindenekelőtt a felgyorsult anyagcsere-folyamatok, valamint a gyümölcs és zöldség fonnyadása és kiszáradása által okozott fiziológiai stressz magyarázza (43-45). A tárolási hőmérséklet és a relatív páratartalom hatása a C-vitamin veszteségekre fejessaláta, petrezselyem, zöldbab és pirosribiszke példáján az 5. ábrán látható.

Gyümölcs- és zöldségfélék szobahőmérsékletű tárolásánál általában ötször vagy akár tízszer nagyobb C-vitamin veszteségekre számíthatunk, mint optimális tárolási feltételek mellett (0-2 °C és 90-98 % relatív páratartalom).

A csekély C-vitamin veszteségek tárolási napra vonatkoztatva fehércáposzta, sárgarépa, karalábé, zeller, burgonya, valamint alma, narancs és ananász hosszú távú tárolásánál hűtőraktárban, veremben vagy pincében ahhoz a felismeréshez vezettek, hogy az aszkorbinsav lebomlási sebességét külső tulajdonságok (héj, fedőlevelek), valamint a gyümölcs és zöldség belső összetétele befolyásolja (10. és 11. táblázat).

9. táblázat: C-vitamin veszteségek friss gyümölcsben és zöldségben különböző tárolási feltételek mellett (43, 44) - tárolási időtartam: 1-21 nap -

Zöldség, gyümölcs	Veszteség %-ban naponta ¹⁾						
	0°C - 2°C		4°C - 8°C		9°C - 14°C		16°C - 25°C
	rF ²⁾ 80-98 ¹⁾	rF ³⁾ 50-75 ²⁾	rF ⁴⁾ - 98 ¹⁾	rF ⁵⁾ 50-75 ²⁾	rF ⁶⁾ 80-90 ³⁾	rF ⁷⁾ 60-76 ⁴⁾	rF ⁸⁾ 50-70 ⁵⁾
karfiol	0,1	-	-	3,5	-	-	11,0
kínai káposzta	0,9	-	-	-	-	-	-
endiviasaláta	-	-	-	-	-	8,0	-
őszi káposzta	0,5	4,4	-	-	-	-	22,0
fejessaláta	4,8*	9,5	5,5*	-	7,0**	15,0	21,0
zöldhagyma	-	-	-	15,0	10,0	-	-
petrezselyem	2,2	4,5	2,2*	9,0	9,5**	-	16,0
bimbóskeel	-	-	-	6,0	-	10,0	22,0
spárga	-	7,0	-	5,0	-	-	25,0
spenót	-	5,0	3,0	-	6,0	17,0	26,0
fejes káposzta	-	-	-	2,5	-	-	3,0
kelkáposzta	-	-	-	-	-	12,0	-
zöldbab	1,9*	7,0	3,0*	5,0	5,0**	17,0	22,0
zöldborsó, hüvellyel	1,0	2,0	-	15,0	-	6,0	12,0
zöldborsó, hüvely nélkül	-	5,5	-	4,0	-	10,0	10,0
cseresznye	-	-	-	7,0	-	21,0	21,0

¹⁾ Középtértékek irodalmi adatok lineáris regressziós analízise alapján számítva (korrelációs koefficiens > 0,850)

²⁾ Tárolótér mesterséges légnedvesítéssel; hagyományos háztartási hűtőszekrény, élelmiszer nedvességmentes műanyagzacskóban, illetve - dobozba csomagolva

³⁾ Hagományos háztartási hűtőszekrény

⁴⁾ Hagományos háztartási hűtőszekrény, élelmiszerek nedvességet át nem eresztő műanyagzacskóban, illetve - dobozban csomagolva

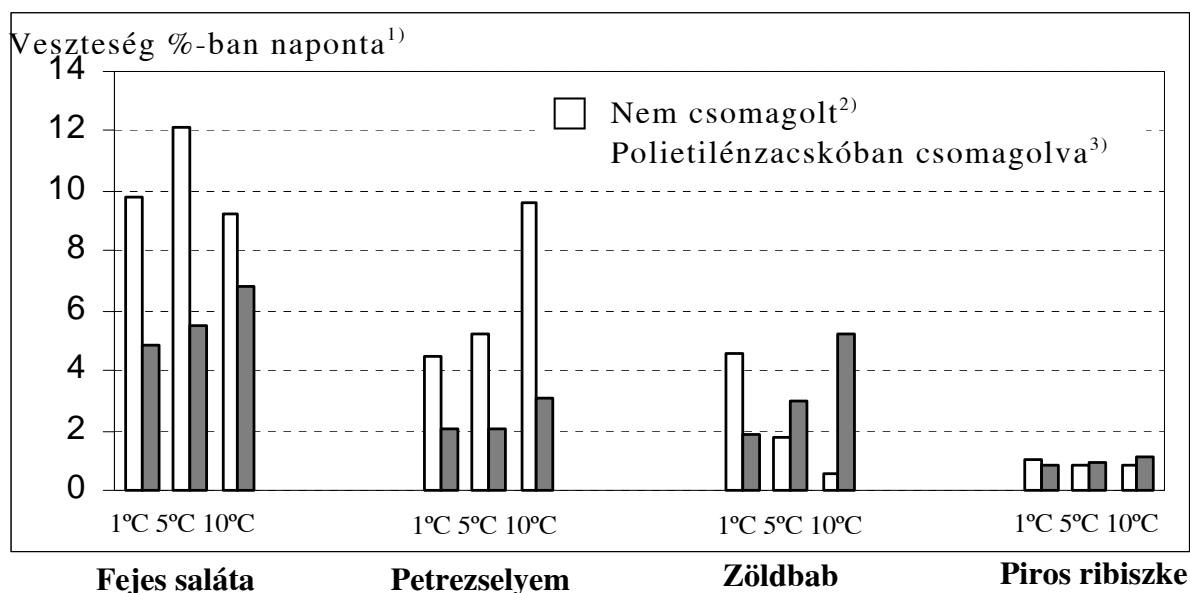
⁵⁾ Hagományos háztartási hűtőszekrény

⁶⁾ Pince agyagpadlóval, sötét, szellőztethető, hőmérséklet 4-14°C

⁷⁾ Pince betonpadlóval, sötét, szellőztethető, hőmérséklet 7-15°C

Gyümölcs- és zöldségfélék az emberek C-vitaminnal való ellátása szempontjából továbbra is a legfontosabb forrást jelentik. A C-vitamin veszteség ezért az élvezeti érték mellett a tárolási időtartam gyakori behatároló tényezője. Amennyiben 25 %-os C-vitamin veszteséget tételezünk fel, mint az eltarthatóság = (minőségmegőrzés) még elfogadható határértékét, akkor a gyümölcs- és zöldségfélék tárolása szempontjából kissé rövidebb időtartamok adódnak, mint az élvezeti érték megőrzéséből kiindulva. A 6. és 7. ábra láthatóvá teszi a különbségeket az ajánlott tárolási idő között az élvezeti értékre és a C-vitamin tartalom megőrzésére

vonatkoztatva fejjessaláta, petrezselyem, zöldbab, fehércáposzta, burgonya és alma példáján. Míg a leveles zöldségfélék (fejjessaláta, petrezselyem, spenót) még optimális tárolási feltételek mellett is csak legfeljebb egy hétig tárolhatók, addig a burgonya, a fehércáposzta és alma a C-vitamin tartalom megőrzése szempontjából relatív hosszú ideig tárolható.



¹⁾ Középértékek irodalmi adatok lineáris regressziós analízise alapján számítva korrelációs koefficiens: 0,760-0,988)

²⁾ Relatív páratartalom: 40-60% 1°C-nál; 55-70% 5°C-nál; 60-80% 10°C-nál

³⁾ Relatív páratartalom a csomagolásban: $\approx 98\%$

5. ábra: A hőmérséklet és a relatív páratartalom hatása egyes gyümölcs- és zöldségfélék C-vitamin-tartalmára hűtőszekrényben végzett tárolásnál (43) - tárolási időtartam: 3 - 14 nap -

A tárolási feltételek befolyását illetően más növényekben előforduló vitaminok megőrzésére eddig csak igen kevés vizsgálatot végeztek. Az elvégzett vizsgálatok szerint a B₁- és B₂-vitamin koncentrációja zöldbabban, zöldborsóban, sárgarépában, spenótban és ribiszkében 14 napos tárolás alatt 1-10 °C között nem vagy kis mértékben változott (12. táblázat). A változások a kiindulási állapot szórásstartományán belül voltak, ami $\pm 10\%$ -ot tett ki. A fejjessalátában az említett két vitamin tartalma a tárolás időtartamával lineárisan csökkent. 1-5 °C között a csomagolatlan mintákban a veszteségek napi kerekén 5 %-kal 2-3-szor nagyobbak voltak, mint 10 °C-nál, ami kétségtelenül a fonnadás kihatásaival magyarázható. A csomagolt fejjessalátában kerekén 0,6-2,5 %-os B₁- és B₂-vitamin veszteség lépett fel. Említésre méltó jelenségként lépett fel az a tény, hogy a petrezselyemben a tárolás ideje alatt a B₁- és B₂-vitamin tartalom értékelhetően emelkedett. A B₁- és B₂-vitamin megőrzése a tárolás alatt erőteljesen termékfüggő, ami egy általános előrejelzést rendkívüli módon megnehezít.

10. táblázat: C-vitamin veszteségek káposztafélékben, gyökér- és gumószöldségekben különböző tárolási feltételek mellett (44, 49, 50, 51)

Élelmiszer	Veszteség %-ban naponta ¹⁾				
	0°C - 2°C rF	0°C - 10°C rF	4°C - 8°C rF	4°C - 14°C rF	16°C - 25°C rF
	75% - 90% ²⁾	n.b. ³⁾	50% - 75% ⁴⁾	80% - 90% ⁵⁾	60% - 76% ⁶⁾
fejes káposzta	0,10	0,1	2,5	0,2	1,6
sárgarépa	0,05	0,4	1,0	-	1,5
karalábé	-	0,1	0,2	-	-
zeller	-	0,3	-	-	-
burgonya	0,15 ⁷⁾	-	-	0,3	0,4

¹⁾ Középtértékek irodalmi adatok lineáris regressziós analízise alapján számítva (korrelációs koefficiens > 0,850)
²⁾ Tároló helyiség ³⁾ Verem ⁴⁾ hagyományos háztartási hűtőszekrény
⁵⁾ Pince agyagpadlóval, sötét
⁶⁾ Pince betonpadlóval, félmagas
⁷⁾ Tároló helyiség 6°C-nál és rF≈98%
rF = 25; n.b. = nem ismert; - = nincs adat

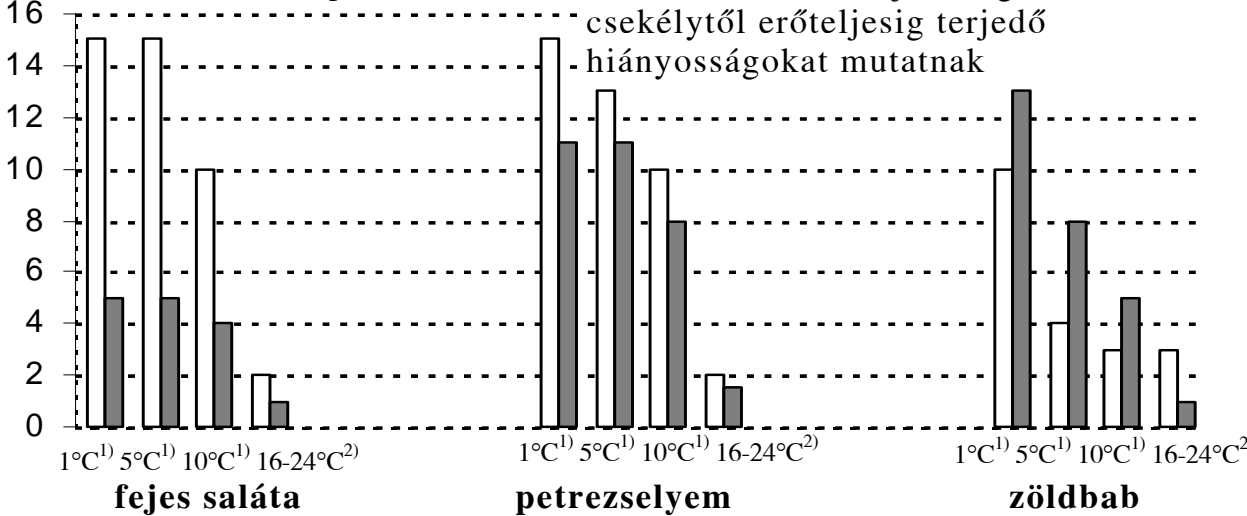
11. táblázat: C-vitamin veszteségek almában, narancsban és ananászban különböző tárolási feltételek mellett (44) - tárolási időtartam: 7 - 210 nap -

Tárolási feltételek			Veszteség %-ban naponta ¹⁾					
Hőmérséklet °C	Atmoszféra	relatív páratart. %	Alma ²⁾		Narancs ³⁾		Ananász ³⁾	
			x	tól-ig	x	tól-ig	x	tól-ig
0	levegő	86 - 90	0,27	0,13-0,40	-	-	-	-
0	levegő	92 - 95	-	-	0,87	-	0,60	-
0	CA ⁴⁾	93 - 96	0,14	0,01-0,27	-	-	-	-
2,5-3,5	levegő	86 - 90	-	-	-	-	-	-
2,5-3,5	CA ⁴⁾	93 - 96	0,25	0,03-0,40	-	-	-	-
5	levegő	92 - 95	-	-	0,40	-	0,60	-
10-15	levegő	92 - 95	-	-	0,38	0,33-0,43	0,40	0,33-0,47
16-25	levegő	50 - 70	5,50	3,00-8,00	-	-	-	-
20-30	levegő	92 - 95	-	-	0,63	0,53-0,73	0,60	0,57-0,63

¹⁾ Középtértékek irodalmi adatok lineáris regressziós analízise alapján számítva (korrelációs koefficiens > 0,850)
²⁾ Jonagold, Gloster, Idared, Golden Delicious (tárolási időtartam 7-240 nap)
³⁾ polietilénzacskóban csomagolva (tárolási időtartam 7-56 nap)
⁴⁾ Ca=ellenőrzött atmoszféra (3%-6%CO₂+1%-3%O₂+91%-96%N₂);
- = nincs adat

Tárolási időtartam napokban

Az érzékszervi tulajdonságok csekélytől erőteljesig terjedő hiányosságokat mutatnak

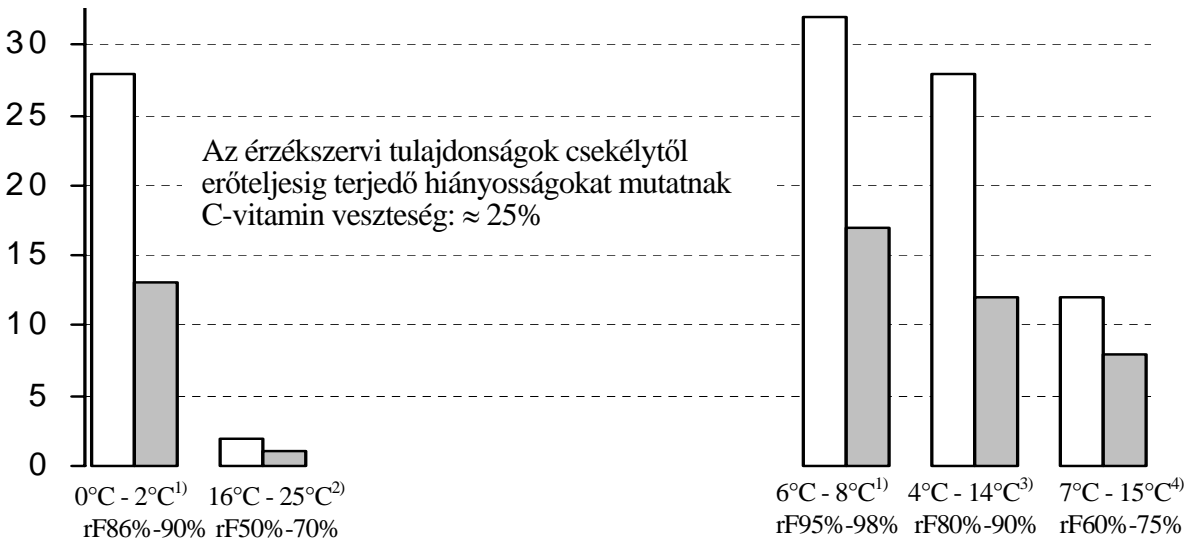


- 1) Polietilénzacskóban csomagolva; relatív páratartalom: $\approx 98\%$; hűtőszekrényben tárolva
 2) Nem csomagolt; relatív páratartalom a tároló légtérben: 50-70%; az éléskamrában tárolva

6. ábra: Irányértékek egyes gyümölcsfélék tárolási időtartamára az élvezeti érték megőrzése és a C-vitamin veszteségek alapján különböző tárolási feltételek mellett

Tárolási időtartam hetekben

Az érzékszervi tulajdonságok csekélytől erőteljesig terjedő hiányosságokat mutatnak C-vitamin veszteség: $\approx 25\%$



- 1) Tároló helyiség 2) Éléskamra 3) Pince agyagpadlóval, sötét, szellőztethető
 4) Pince betonpadlóval, sötét, szellőztethető

7. ábra: Irányértékek alma és burgonya tárolási időtartamára az élvezeti érték megőrzése és a C-vitamin veszteségek alapján különböző tárolási feltételek mellett

12. táblázat: A hőmérséklet és a relatív páratartalom befolyása a B₁, B₂ és B₆ vitamintartalomra friss gyümölcs- és zöldségfélékben - tárolási időtartam: 3-14 nap -

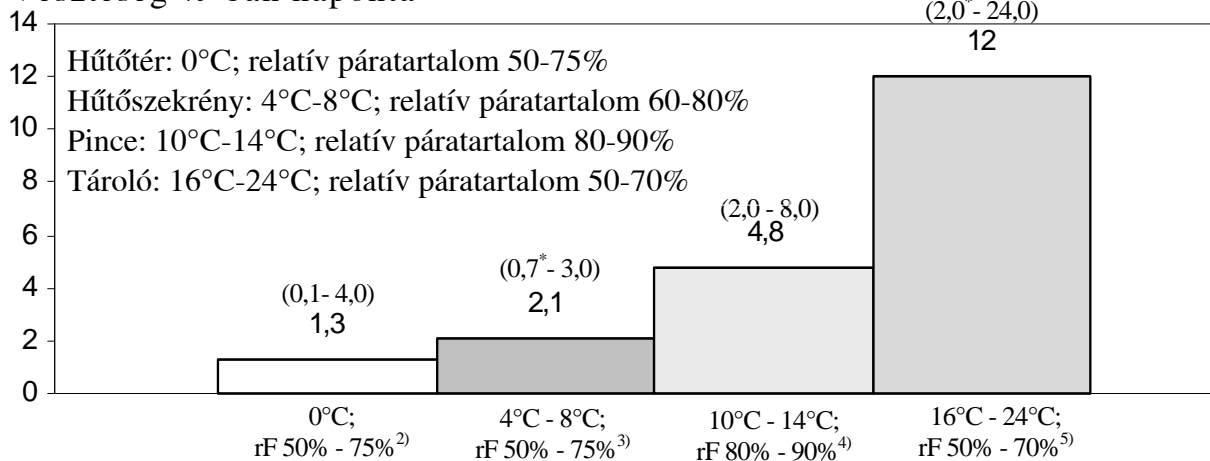
Vitamin/ Zöldség, gyümölcs	Tartalom mg/100g ¹⁾	V e s z t e s é g % - b a n n a p o n t a ²⁾					
		csomagolatlan			csomagolt ⁶⁾		
		1°C ³⁾	5°C ⁴⁾	10°C ⁵⁾	1°C	5°C	10°C
B₁ vitamin							
fejessaláta	0,044	4,7	4,7	1,6	0,6	0,6	0,7
petrezselyem	0,016	8,2*	8,2*	8,2*	5,0*	5,0*	5,0*
zöldbab	0,036	-	-	-	-	-	-
sárgarépa	0,050	-	-	-	-	-	-
piros ribiszke	0,012	-	-	-	-	-	-
B₂ vitamin							
fejessaláta	0,088	5,4	5,4	1,8	2,4	2,4	2,6
petrezselyem	0,048	3,9*	3,9*	9,5*	1,1*	1,1*	4,6*
zöldbab	0,067	-	-	-	-	-	-
sárgarépa	0,029	-	-	-	-	-	-
piros ribiszke	0,006	-	-	-	-	-	-
B₆ vitamin							
fejessaláta	0,066	2,9	2,4	0,9	0,4	0,4	1,0
petrezselyem	0,092	1,8	2,5	1,8	-	-	-
zöldbab	0,068	1,8	1,0	0,6	0,4	0,5	1,2
sárgarépa	0,118	1,6	0,6	0,2	-	-	-
piros ribiszke	0,024	-	-	-	-	-	-

¹⁾ Tartalom a fogyasztható mennyiségben (1 nappal a szedés után)
²⁾ középértékek irodalmi adatok lineáris regressziós analízise alapján számítva (korrelációs koefficiens > 0,850)
³⁾ relatív páratartalom: 40%-60%;
⁴⁾ relatív páratartalom: 55%-70%;
⁵⁾ relatív páratartalom: 60%-80%;
⁶⁾ polietilénzacskóban; relatív páratartalom a csomagolásban ≈ 98%;
- = nincs szignifikáns változás a 14 napos tárolás után,
* = növekedés

A B₆-vitamin tartalom csomagolatlanul tárolt zöldségfélékben naponta 0,2-2,9 %-kal csökkent. Az erőteljes fonnnyadás következtében a lebomlás 1-5 °C között lényegesen gyorsabb volt, mint 10 °C-nál. A csomagolt fejessalátában és zöldbabban ezzel szemben a veszteségarányok 1 és 5 °C között lényegesen kisebb volt, mint 10 °C-nál. A csomagolatlan petrezselyemben és sárgarépában, valamint pirosribiszkében a B₆-vitamin tartalom 14 napos tárolás után is közel változatlan maradt.

A tárolás a β -karotin tartalomra gyakorolt befolyásoló szerepéről nyers gyümölcsben és zöldségben különböző szerzők közöltek vizsgálati eredményeket (44). A veszteségek naponta 0,1 és 22 % között ingadoztak a hőmérséklettől és a termék jellegétől függően (8. ábra). Az alacsony tárolási hőmérséklet kedvezően hatott a karotin tartalom megőrzésére. A hőmérséklettől való függés mellett a relatív páratartalom befolyásoló szerepét is kimutatták. A gyors fonnyadás növelte a β -karotin veszteségeket.

Veszteség %-ban naponta¹⁾



- 1) Középértékek irodalmi adatok lineáris regressziós analízise alapján számítva (korrelációs koefficiens: 0,700-0,959)
- 2) zöldbab, zöldborsó hüvellyel, kelkáposzta, vörös- és fehércáposzta
- 3) zöldbab, paprika, petrezselyem, zöldhagyma, sárgarépa*
- 4) zöldbab, zöldborsó hüvellyel, kelkáposzta, vörös- és fehércáposzta
- 5) zöldbab, zöldborsó hüvellyel, kelkáposzta, vörös- és fehércáposzta, paprika, petrezselyem, zöldhagyma, sárgarépa*

8. ábra: β -karotin-veszteségek friss zöldségekben különböző tárolási feltételek mellett (44) - tárolási időtartam: 2-21 nap -

3.2. Friss hús, friss baromfi, friss hal és friss tojás

Hús, baromfi, hal és tojás kémiai és fizikai tulajdonságaik miatt ideális táptalajt jelentenek a mikroorganizmusok számára, ami miatt könnyen romlanak és gyakran részesei az élelmiszerek okozta mérgezéseknek is (47, 48). A mikrobiológiai romlást túlnyomórészt rothasztó baktériumok okozzák. Az eltarthatóság szempontjából a nagy relatív légnedvességtartalom mellett a hőmérséklet meghatározó. Így pl. hús 5 °C-nál kb. kétszer, 10 °C-nál ötször és 20 °C-nál tízszer gyorsabb romlik meg, mint 0 °C-nál (47).

3.2.1. Élvezeti érték

A legfontosabb nem mikrobiológiai változások, melyek a hús hűtő tárolása alatt felléphetnek, a húsfelület kiszáradása következtében fellépő színsötétedés és a világospiros oximioglobinná kémiai átalakulása a barna színű metmioglobinná. A levágás utáni érési folyamatok következtében a hűtő tárolás alatt különösen a marhahús szaga, íze és mindenekelőtt porhanyóssága javul (47).

A pozitívan értékelendő változások mellett más biokémiai reakciók viszont kellemetlen, rothadó jelleget adó fehérjebomlás termékekhez vezetnek, amelyek az élvezeti értéket negatívan befolyásolják. Hosszabb tárolási időszak alatt felléphet a zsírok autoxidációja következtében az avas szag és íz. A friss húsok eltarthatóságát a mikrobiológiai bomlás mellett mindenekelőtt a negatív szag- és ízvesztések, a fehérje enzimatisz hidrolízise, valamint a zsírok oxidációja és hidrolízise határolják be.

Tojásoknál a túl hosszú tárolási idő a szag és íz negatív változását okozza a dohos, nem friss, avasodó, rothadt irányba. Mivel a kereskedelemben vásárolt friss hús, friss baromfi, friss hal és friss tojás gyakran egy előtároláson ment keresztül, a háztartási hűtőszekrényben való tárolásra a 13. táblázatban összeállított tárolási idők ajánlhatók. A mikrobiológiai romlás megakadályozása, illetve a lehető leghosszabb elhalasztása érdekében a tárolást legcélszerűbb -1 és -2 °C között végezni. A felület kiszáradásának csökkentéséhez és idegen szag és íz felvételének megakadályozásához célszerű a gázt átnemeresztő csomagolás használata (pl. polietilén zacskó vagy edény) (47).

13. táblázat: Irányértékek a friss hús, hal, baromfi és tojás tárolási időtartamára a háztartási készletezéshez (24, 45, 48)

Élelmiszer	Tárolás időtartam ¹⁾	
	-1 °C és +1 °C között	2 °C és 6 °C között
Marhahús	14 nap	2 - 5 nap
Disznóhús	7 nap	2 - 3 nap
Darálthús	12 óra	6 - 8 óra
Csirke	10 nap	2 - 5 nap
Hal	2 nap	12 - 24 óra
Tojás	-	3 - 4 nap

¹⁾ A jó minőségmegőrzés feltétele nedvességet át nem eresztő csomagolás (műanyagzacskó vagy -doboz) használata; relatív páratartalom a csomagolásban ≈ 98%

3.2.2. Súly

A súlyveszteségeket a hús felületéről fellépő vízpárolgás vagy a húscsöpögés okozhatja. Hús esetében ez naponta 1-3 %-ot tehet ki, 0-1 °C között és 80-90 % relatív páratartalom mellett (47).

3.2.3. Tápérték

Táp- és ásványi anyag-, valamint vitamin-veszteségek a friss hús, a baromfi és a hal rövid idejű tárolásánál csak a csöpögés által lépett fel. A veszteségek leggyakrabban 5 % alatt maradtak (47).

3.3 Hőkezelt élelmiszerek (ételek)

Saját elkészítésű ételek tárolásánál a higiénikus csomagolás és a gyors lehűtés nagyon fontos, hogy az újrafertőződés veszélyét és a még előforduló mikroorganizmusok szaporodását csökkentsük. Két órán belül az ételeket 15 °C-ra kell lehűteni, amelyek 24 órán belül érik el a 2 °C-os tárolási hőmérsékletet. Ilyen feltételek mellett az élvezeti és a tápérték messzemenőig megőrizhető.

A tárolási hőmérséklet 4 °C-ot ne lépje túl. Mikrobiológiai okokból és az élvezeti értékre való tekintettel, valamint a vitamintartalom megőrzése érdekében az ételeket 3 napnál tovább nem célszerű tárolni (52, 53).

3.3.1. Élvezeti érték

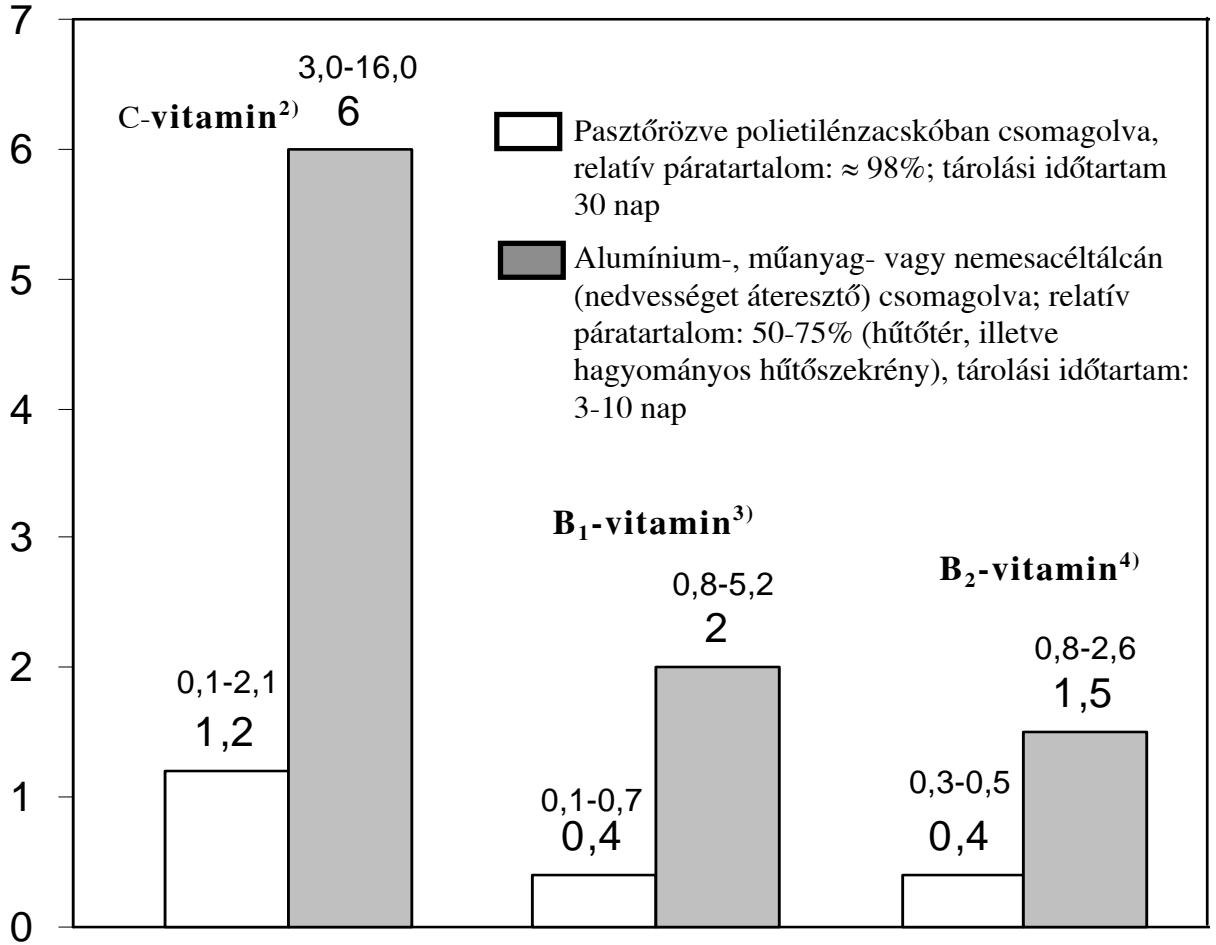
Különösen rövid eltarthatóságot mutatott a sós lében főtt burgonya. Már kétnapos hűtő tárolás után érezhető hiányosság volt megállapítható a szag- és íztulajdonságokban. Hűtött kereskedelmi termékek tárolásánál az előállító által megadott tárolási feltételeket és a minőségmegőrzés időtartamát szigorúan figyelembe kell venni.

3.3.2. Tápérték

A tápérték megőrzése szempontjából csak a vitaminok változásának van jelentősége, mivel más tápanyagok (fehérje, zsír, szénhidrátok, ásványi anyagok) egyáltalán vagy csak csekély mértékben mutattak változásokat (52).

A C-vitamin tartalomban fellépő veszteségek 3-16 % között ingadoztak a nem légmentesen csomagolt ételekben (9. ábra). Jóval kisebb veszteségek mutatkoztak a polietin zacskókban csomagolt és a hűtő tárolás előtt pasztőrözött ételekben, ami a csomagolás pozitív hatását jelzi a C-vitamin tartalom megőrzésére.

Veszteség %-ban naponta¹⁾



¹⁾ Középértékek irodalmi adatok lineáris regressziós analízise alapján számítva (korrelációs koefficiens: 0,600-0,990)

²⁾ karfiol, burgonyapüré, burgonyasaláta, sós főtt burgonya, paprika, bimbóskel, savanyú káposzta, spenót, vörös- és fehérekáposzta, máj

³⁾ burgonyapüré, burgonyasaláta, sós főtt burgonya, lencse, bimbóskel, szósz sült húshoz, húsgombóc, rántott szelet

⁴⁾ burgonyapüré, saft sült húshoz, húsgombóc, disznósült

9. ábra: C, B₁ és B₂ vitamin veszteségek főzelékekben, burgonya- és húsételekben 2°C-on végzett tárolás alatt (52)

A B₁- és B₂-vitaminoknál fellépő veszteségek zöldségfélék és húsételek hűtő tárolásánál jelentősen kisebbek voltak, mint a C-vitamin veszteségek. A légmentes csomagolás szintén kedvezően hatott a B₁-vitamin megőrzésére a pasztőrizált ételekben (9. ábra).

3.4. Sterilizált termékek (teljes konzervek)

Teljes konzervekben nincs szaporodásképes mikroorganizmus, ezért ezek higiéniai szempontból 15-25 °C közötti szobahőmérsékleteknél csaknem

korlátlanul eltarthatóak. Különböző vizsgálatok azonban azt mutatták, hogy az élvezeti érték és a vitamintartalom a tárolás alatt csökken (54, 55).

3.4.1. Élvezeti érték

Növekvő tárolási időtartammal mind a saját eltevésű, mind az iparilag előállított zöldség-, gyümölcs- és húskonzervek jelentős ízromlást mutattak. A kielégítő élvezeti érték minimális követelményének eleget téve a tárolást a 14. táblázatban megadott időtartamokra célszerű korlátozni, amennyiben az előállítók ettől nem eltérő minőségmegőrzési időtartamokat adtak meg.

14. táblázat: Irányértékek hőkezelt élelmiszerek tárolási időtartamára a háztartási készletezéshez (24, 54)

Élelmiszer	Tárolási időtartam hónapokban ¹⁾	
	saját készítésű ²⁾	ipari termékek ³⁾
UTH tej	–	3
Sűrített tej	–	12 - 24
Tartós kenyér	12	12 - 24
Zöldség	12	12 - 24
Főzelékek	6	6 - 12
Zöldséglevek	12	12 - 24
Gyümölcs	12	12 - 24
Dzsemek	6 - 12	12 - 24
Gyümölcslevek	6 - 12	12 - 24
Hüvelyesek	12	12 - 24
Hús	6	12 - 36
Húsételek	6	6 - 12
Kolbász	6	6 - 12
Hal	–	12 - 24
Halételek	–	6 - 12
Egytálételek	6	6 - 12
Levesek	6	6 - 12

¹⁾ Amennyiben az előállító más tárolási időtartamot, illetve minőségmegőrzési időtartamot nem ad meg.

²⁾ Csomagolás: üveg

³⁾ Csomagolás: üveg, ónozott fémdoboz, alumíniumdoboz vagy más speciális csomagolóanyag

3.4.2. Tápérték

A fehérje-, a zsír-, a szénhidrát- és az ásványisó-tartalom sterilizált élelmiszerek tárolása alatt nem vagy csak jelentéktelen mértékben változott (24, 54). A vitamintartalom azonban az élelmiszerek jellegétől és a tárolási hőmérséklettől függően többé-kevésbé jelentősen csökkent (15. táblázat).

15. táblázat: Vitaminveszteségek hőkezelt élelmiszerekben és teljes konzervekben különböző tárolási hőmérsékletek mellett (54, 55, 59) - tárolási időtartam: 6 - 24 hónap -

Élelmiszer- csoport	Tárolási hőmér- séklet °C	Veszteség %-ban havonta ¹⁾							
		C-vitamin		B ₁ -vitamin		B ₂ -vitamin		β-karotin	
		x	tól-ig	x	tól-ig	x	tól-ig	x	tól-ig
Zöldség ²⁾	12	0,5	0,4 - 0,6	0,7	0,5 - 1,3	0,6	0,4 - 0,7	0,6	0,4 - 1,2
	18 - 24	0,8	0,6 - 1,3	1,3	0,7 - 3,3	1,3	1,0 - 2,0	0,8	0,3 - 1,8
Gyümölcs ³⁾	12	0,4	0,3 - 0,5	0,3	0,3 - 0,4	-	-	0,5	0,4 - 0,5
	18 - 24	0,9	0,6 - 1,3	0,4	0,3 - 0,5	-	-	1,3	0,4 - 2,0
Földieperdzsem	14 - 16	10	4,0 - 18,0	0,0	-	28 ⁺	-	4,5 [*]	-
Gyümölcslevek ⁴⁾	12	0,5	0,4 - 0,6	-	-	-	-	-	-
	18 - 24	1,7	0,4 - 2,8	0,2	0,0 - 1,3	0,0	-	1,4 [*]	0,0 - 2,8
Ételek ⁵⁾	12 - 20	5,1	1,8 - 7,4	2,5	0,8 - 5,5	1,4	0,2 - 2,9	-	-

¹⁾ középértékek irodalmi adatok lineáris regressziós analízise alapján számítva (korrelációs koefficiens > 0,850)
²⁾ Zöldbab, zöldborsó, limabab, kukorica, sárgarépa, spárga, spenót, paradicsom
³⁾ Ananász, sárgabarack, őszibarack
⁴⁾ Ananász-, grapefruit-, narancs-, piros ribiszke- és meggyél
⁵⁾ Zöldbab, burgonya, zöldborsó, sárgarépa, kelkáposzta, vöröskáposzta, savanyú káposzta, zöldbabfőzelék, almászós, gyümölcsös gríz, marhapörkölt, disznósült, csirkeaprólék, sült kolbász
⁺ = növekedés; ^{*} = B₆-vitamin; - = nincs adat

A tárolási hőmérséklet befolyásolta a gyümölcs- és zöldségkonzervekben a vitamintartalom megőrzését. Így pl. a C-vitamin veszteségek gyümölcslevekben 1,7 %-os havi értéke a 18 - 24 °C közötti hőmérsékleti tartományban végzett tárolásnál 3-szor nagyobb volt, mint 12 °C-nál (0,5 %). Más vitaminok megőrzése szintén jobbnak bizonyult 12 °C-nál. A vitamintartalom jobb megőrzése miatt ezért a steril konzervek hosszú távú készletezésére egy lehetőleg hűvös helyet (pl. pincét) ajánlatos igénybe venni.

3.5. Mélyhűtött élelmiszerek

Mélyhűtött élelmiszerek tárolásánál az alacsony tárolási hőmérséklet ellenére (-18 °C) enzimatis, kémiai és fizikai változások lépnek fel, melyek a minőségmegőrzési időtartamot behatárolják (56-61). A legfontosabb változások mindenekelőtt az érzékszervi tulajdonságokat, mint szín, íz és állomány, valamint a hőérzékeny vitaminok tartalmát érintik.

3.5.1. Élvezeti érték

Mélyhűtött élelmiszerek eltarthatóságát a kiinduló áru jellege, állapota a feldolgozottsági fok és a felhasznált adalékanyagok határozzák meg (56-60). Még kielégítő érzékszervi minőséget feltételezve saját fagyasztású élelmiszerek tárolási időtartamának irányértékeként a háztartási hűtőládában vagy -szekrényben (-18 °C) 2 - 12 hónapot feltételezhetünk (24). A saját és az iparilag előállított mélyhűtött élelmiszerek tárolási időtartamának irányértékeit a háztartásban a 16. táblázat tartalmazza.

3.5.2. Tápérték

Fehérje-, zsír-, szénhidrát- és ásványisó-tartalom a mélyhűtött élelmiszerekben a fagyasztva tárolás egy-két éves időtartama alatt nem vagy csak csekély mértékben változik. A 17. táblázatban megtalálhatók a rendelkezésre álló adatok a vitaminok veszteségeiről a különböző élelmiszercsoportok fagyasztva tárolásánál.

A legnagyobb C-vitamin veszteségeket (16 - 18 % havonta) nem előfőzött zöldségben állapították meg. Előfőzött zöldségfélék, valamint főzelékek és más egytál ételek vonatkozásában a veszteségek havonta 0,5 - 11 % között ingadoztak. A nem előfőzött zöldségfélékben megállapított nagyobb veszteségek arra engednek következtetni, hogy a növényi enzimek alacsony hőmérsékletnél is hatékonyak maradnak. Az enzimatis eredetű változások csökkentése érdekében ezért a legtöbb zöldségfélét a fagyasztás előtt előfőzik.

A nem előfőzött gyümölcsök C-vitamin tartalmának megőrzése a nem előfőzött zöldségfélékhez viszonyítva igen kedvezőnek bizonyult. Valószínűleg a viszonylag alacsony pH-értékek akadályozzák meg a C-vitamin enzimatis lebomlását.

A B₁-vitamin veszteségek az élelmiszer jellegétől függően a tárolás alatt havonként 0,5 - 14 % között ingadoztak. A legnagyobb csökkenéseket (átlagosan 4,2 % havonta) nyers zöldségekben állapították meg (16.

táblázat). Főzelékekben és húsételekben a veszteségek havonta átlagosan csak 1,8 %-ot, illetve 2,3 %-ot tettek ki. Nyers sertéshúsban és pisztrángban ezzel szemben a tartalom 12 hónapos fagyasztva tárolás után is közel változatlan maradt. Kizárólag a felengedésnél állapították meg 5 %-os szintet elérő veszteségeket a csöpögés által.

16. táblázat: Irányértékek fagyasztott élelmiszerek tárolási időtartamára a háztartási készletezéshez (24)

É l e l m i s z e r	T á r o l á s i h e l y				
	Fagyasztó szekrény vagy láda	3 csillagos rekesz	2 csillagos rekesz	1 csillagos rekesz	Hűtő- szekrény
	-18°C és - 20°C között hónap ¹⁾	-18°C hónap ¹⁾	min. -12°C nap ¹⁾	min. -6°C nap ¹⁾	kb. +5°C óra ¹⁾
Hal, sovány	4 - 8	3	14	2 - 3	6 - 8
Hal, zsíros	1 - 4	2	3 - 7	1 - 2	6 - 8
Rákfélék	1 - 4	3	3 - 7	1 - 2	6 - 8
Marhahús	9 - 12	3	14	2 - 3	24
Disznóhús, sovány	5 - 7	3	14	2 - 3	24
Disznóhús, zsíros	4 - 5	2	14	2 - 3	24
Baromfi, vad	5 - 10	3	14	2 - 3	24
Felvágottak	1 - 5	2	14	2 - 3	24
Hal- és húsételek	3 - 6	2	14	2 - 3	24
Gyümölcs és gyümölcstermékek	2 - 12	3	14	2 - 3	24
Zöldség	4 - 12	3	14	2 - 3	24
Főzelékek	4 - 6	2	14	2 - 3	24
Burgonyaételek	3 - 6	2	14	2 - 3	24
Tejtermékek	2 - 12	2	14	2 - 3	24
Vaj	6 - 8	2	14	2 - 3	24
Fagylalt	5 - 7	2	2	6 - 8*	24
Kenyér, sütemény	2 - 6	2	14	2 - 3	24
Tésztafélék, rizsételek	> 6	2	14	2 - 3	24
Minden más árú	-	3	14	2 - 3	24

¹⁾ Amennyiben az előállító nem ad meg rövidebb vagy hosszabb tárolási határidőket, illetve csak a minőségmegőrzési időtartam lejáratát adja meg.

* Óra

A B₂-vitamin tartalom a fagyasztva tárolás alatt csak egyes előfőzött zöldségfélékben, valamint húsételekben és főzelékfélékben csökkent. Nyers sertéshúsban, pisztrángban és gyümölcsben ezzel szemben növekedést állapítottak meg. Feltételezhető, hogy a B₂-vitamin az utóbb megnevezett termékekben a kötött állapotból felszabadul.

**17. táblázat: Vitaminveszteségek mélyhűtött élelmiszerekben
-18 °C és -20 °C közötti tárolási hőmérsékleten
- tárolási időtartam: 6 - 12 hónap -**

Élelmiszer- csoport	Veszteség %-ban havonta ¹⁾							
	C-vitamin		B ₁ -vitamin		B ₂ -vitamin		B ₆ -vitamin	
	\bar{X}	tól-ig	\bar{X}	tól-ig	\bar{X}	tól-ig	\bar{X}	tól-ig
Zöldség, nyers, nem előfőzött ²⁾	17,0	16,0 - 18,0	-	-	0,0	10,0 - 10,8 ⁺	0,4	0,2 - 0,6
Zöldség nyers, előfőzött ³⁾	3,5	0,5 - 5,5	4,2	0,5 - 14,0	3,5	0,0 - 9,5	3,3	0,0 - 8,7
Disznóhús, pisztráng, nyers ⁴⁾	-	-	0,0	-	6,0 ⁺	2,0 ⁺ - 10,0 ⁺	0,7	0,6 - 0,8
Hús, hal, máj, homogenizált ⁴⁾	-	-	-	-	-	-	10,0	6,0 - 12,0
Gyümölcs, nyers, nem előfőzött ⁵⁾	3,0	0,5 - 4,0	0,0	-	12,0 ⁺	-	2,0	-
Főzelékek ⁶⁾	6,0	2,0 - 11,0	1,8	0,0 - 3,8	-	-	-	-
Húsételek ⁷⁾	7,0	7,9 - 9,0	2,3	0,0 - 4,5	1,9	0,0 - 3,0	-	-

¹⁾ középértékek irodalmi adatok lineáris regressziós analízise alapján számítva (korrelációs koeficiens > 0,850)
²⁾ Kelkáposzta, spenót, csemegepaprika, polietilénzacskóban csomagolva
³⁾ Brokollyi, karfiol, zöldbab, zöldborsó, spárga, spenót; különböző csomagolásban
⁴⁾ polietilénzacskóban csomagolva
⁵⁾ Földieper, málna, őszibarack; csomagolás nem ismert
⁶⁾ Karfiol, borsó/sárgarépa, kelbimbó, vöröskáposzta, savanyú káposzta, spenót, sós főtt burgonya, zöldségleves műanyag és/vagy alumíniumtálcában csomagolva
⁷⁾ máj, sütve; zöldségleves marhahússal, marhapörkölt, disznósült, sültkolbász
⁺ = növekedés; - = nincs adat

A B₆-vitamin vonatkozásában fellépő tárolási veszteségek az élelmiszer jellegétől függően havonta 0-12 % között ingadoztak. Homogenizált hús-, máj- és halmintákban a veszteségek havonta kerekén 10 %-ot tettek ki. Feltételezhető, hogy ezekben az élelmiszerekben nagy mennyiségben előforduló B₆-vitamin derivátum, a „piridoxál”, a homogenizálás következtében egy erősebb oxidációs folyamaton ment keresztül. Más adatok szerint a zöldségfélék és a hús légmentes csomagolása kedvezően befolyásolta a B₆-vitamin megőrzését (60).

Más vitaminok veszteségeiről a fagyasztva tárolás során eddig relatív kevés vizsgálati adat áll rendelkezésre.

A folsav-tartalom veszteségei előfőzött zöldbabban, borsóban, kelbimbóban és spenótban 12 hónapos tárolás után -18 és -21 °C között 6 % alatt maradt (61).

A niacin és a K₁-vitamin igen stabilnak mutatkozott a 12 - 15 hónapos fagyasztva tárolásnál -18 és -22 °C között zöldbab, borsó, burgonya, karfiol, brokkoli és spárga esetében (61).

A rendelkezésre álló adatok arra engednek következtetni, hogy zöldségfélék fagyasztva tárolásánál különböző veszteségek lépnek fel a β -karotin tartalomban. -18 és -20 °C között 12 hónapos tárolásnál a veszteségek átlagosan 20 - 30 % között mozogtak zöldbab és sárgarépa esetében. Zöldborsóban, kukoricában és spenótban azonos tárolási feltételek mellett a veszteségek lényegesen kisebbek voltak (61).

3.6. Szárítmányok

Mint a mélyhűtött élelmiszereknél, itt is arra kell utalni, hogy a szárítás előtt előforduló mikroorganizmusok vagy spórák semmiféleképpen nincsenek teljesen elpusztítva, úgy hogy az élelmiszerben lévő víztartalom visszaadásánál a mikroorganizmusok szaporodása ismét bekövetkezik. Más kártevők, mint pl. molyok, férgek, szaporodása szintén lehetséges. A szárítmányok készletezését ezért csak hibátlan és vízgőzt átnem eresztő csomagolásban és/vagy száraz tároló helyiségben (relatív páratartalom 75 % alatt) ajánlhatjuk. Igen fontos a szárítmány- készletek rendszeres ellenőrzése különös tekintettel a kártevők esetleges fellépésére. A kártevők által megtámadott élelmiszereket az edényekből el kell távolítani és azokat meg kell tisztítani.

3.6.1. Élvezeti érték

Száraz vagy szárított élelmiszerek eltarthatóságát (gabona, gabonatermékek, hüvelyesek, szárított gyümölcs és zöldség, kávé, tea, fűszer, leves, egytálétel) elsősorban a szag- és íztulajdonságok abiotikus változásai határolják be, amelyek pl. a zsírok antoxidációjának és avasodásának következményei.

Szárítmányok tárolási időtartamának irányértékeit a 18. táblázat tartalmazza.

A tárolás alatti érzékszervi minőségváltozásokról szóló irodalmi adatokból arra lehet következtetni, hogy szárítmányok (zöldségfélék, gabona) szaga és íze 6 - 12 hónapos tárolás után 5 - 25 °C között nem vagy csak csekély mértékben romlott (55, 62-65).

**18. táblázat: Irányértékek élelmiszerszáritmányok tárolási időtartamára a háztartási készletezéshez (24)
- tárolási hőmérséklet: 15 - 25 °C -**

Élelmiszer	Tárolási időtartam év¹⁾	A csomagolás jellege
Tésztafélék	0,5 - 1	Zacskó, üveg, doboz ²⁾
Zöldség	1	Zacskó, üveg, doboz ²⁾
Burgonyatermékek	1	Speciális csomagolóanyag ³⁾
Gyümölcs, szárított gyümölcs	1	Zacskó, üveg, doboz ²⁾
Gabona, rizs	1	Zacskó, üveg, doboz ²⁾
Gabonaliszt	0,5 - 1	Zacskó, üveg, doboz ²⁾
Teljes kiőrlésű gabonaliszt	0,5 - 1	Zacskó, üveg, doboz ²⁾
Zab - és teljes mag - korpa	0,5 - 1	Zacskó, üveg, doboz ²⁾
Kétszersült	1 - 2	Speciális csomagolóanyag ³⁾
Hüvelyesek	1 - 2	Zacskó, üveg, doboz ²⁾
Kávé, őröletlen	0,5 - 2	Speciális csomagolóanyag ³⁾
Tea	0,5 - 1	Speciális csomagolóanyag ³⁾
Sovány tejpor	1	Speciális csomagolóanyag ³⁾
Zsíros tejpor	1	Speciális csomagolóanyag ³⁾
Szárított ételek	1	Speciális csomagolóanyag ³⁾
Szárított levesek	0,5 - 1	Speciális csomagolóanyag ³⁾

¹⁾ Amennyiben az előállító nem ad meg más tárolási időtartamot, illetve minőségmegőrzési időt
²⁾ Zacskó papírból vagy cellulózból; üveg vagy doboz fedővel
³⁾ Óozott lemez, alumíniumfólia vagy légmentes műanyag csomagolás

3.6.2. Tápérték

Száritmányok tápanyag, az ásványi só és a β -vitamincsoport tartalma a 6 - 12 hónapos tárolás alatt messzemenően azonos szinten maradt.

A C-vitamin és β -karotin tartalomban bekövetkező veszteségek különbözőek, elsősorban a terméktől magától, a csomagolás jellegétől és a tárolási atmoszférától függnek. Szárított burgonyában és szárított zöldségfélékben a C-vitamin veszteségek nitrogén atmoszférában vagy vákuumban csomagolva havonként 0 és 1,8 % között ingadoztak (19. táblázat). Szárított zöldségfélék tárolásánál levegő kizárása nélkül (pl. zárt üvegpalackokban) 1,9-10 % között ingadozott a havonkénti veszteség. Amennyiben a szárított zöldségfélékre a levegőn kívül még a nedvesség is hatott (pl. tárolás nyitott dobozokban), akkor az aszkorbinsav veszteségek havonként 7 - 21 %-ot tettek ki.

**19. táblázat: C-vitamin- és β -karotin veszteségek a szárított zöldségben különböző tárolási feltételek mellett (63)
- tárolási időtartam: 1 - 36 hónap -**

Szárított zöldség	C-vitamin				β -karotin			
	Tartalom mg/100g ¹⁾	Veszteség %-ban havonta ²⁾			Tartalom mg/100g ¹⁾	Veszteség %-ban havonta ²⁾		
		NV	LF	LO		NV	LF	LO
Zöldbab	40	1,4	3,5	7,0	2,9	2,4	6,8	2,4
Petrezselyem	410	0,1	-	-	16,0	0,5	-	-
Zöldhagyma	124	0,0	-	-	2,2	1,5	-	-
Spenót	178	0,4	-	-	29,0	1,4	-	-
Vöröskáposzta	220	0,4	-	-	nyomokban	-	-	-
Savanyú káposzta	131	0,8	10,0	20,5	nyomokban	-	-	-
Fejes káposzta	290	1,8	7,0	9,0	nyomokban	-	-	-
Kelkáposzta	181	-	-	-	0,8	2,0	-	-
Burgonya	22	1,3	-	-	nyomokban	-	-	-
Sárgarépa	34	0,4	1,9	2,0	80,0	0,3	3,2	*

¹⁾ Tartalom közvetlenül az előállítás után (szárítás)

²⁾ Középtételek irodalmi adatok lineáris regressziós analízise alapján számítva (korrelációs koeficiens > 0,850)

NV = tárolás konzervdobozban nitrogén atmoszféra vagy evakuált alufóliában 5°C és 28°C között; tárolási időtartam: 36 hónapig

LF = tárolás zárt üvegpalackban levegő atmoszférában 18 °C és 22 °C között; tárolás időtartam: 12 hónap

LO = tárolás nyitott dobozban levegő atmoszférában 18 °C és 22 °C között; tárolási időtartam: 1-2 hónap

- = nincs adat; * = 2 hónapos tárolás után veszteség nélkül

Vákuumban, illetve nitrogén atmoszférában tárolt szárított gyümölcs β -karotin tartalma havonta 0,3-2,4 %-kal csökkent (19. táblázat). A β -karotin lebomlása levegő kizárása nélkül tárolt szárított babban és sárgarépában 3-10-szer gyorsabb volt a nitrogén atmoszférában tárolthoz képest. Mialatt az aszkorbinsav stabilitása igen erősen függ a szárított zöldség víztartalmától, ez β -karotinra vonatkozóan csak csekély mértékben érvényes (62).

3.7. Következtetések

A készlettárolás minden esetben az élelmiszerek minőségének (élvezeti érték, tápérték, higiéniai biztonság) csökkenését okozta. A minőségcsökkenés mértéke az élelmiszer jellegétől, a feldolgozottsági

foktól és a csomagolástól, valamint a tárolási feltételektől (hőmérséklet, idő, relatív páratartalom) függ. Az élelmiszer-készletezés tárolási időtartamára javasolt irányértékek betartásánál a hűtőszekrényekben és fagyasztóládákban, illetve a tároló helyiségekben (pince, éléskamra) az élvezeti érték csak csekély mértékű csökkenése várható. A fehérje-, a zsír-, a szénhidrát- és az ásványisó-tartalom azalatt nem vagy csak csekély mértékben változik. Az instabil vitaminok vesztesége is általában 25 % alatt marad.

Irodalom

1. Blank, R. (Hrsg.) : Das häusliche Glück. Nachdruck der 11. verb. Aufl. (1882), Rogner & Bernhard GmbH & Co. Verlags KG, München 1975, S. 143
2. Davidis, H.; Holle, L. (Hrsg.): Praktisches Kochbuch für die gewöhnliche und feinere Küche. 37. Aufl. Bielefeld u. Leipzig 1898, S. 7
3. Oikos: Von der Feuerstelle zur Mikrowelle; Haushalt und Wohnen im Wandel; Gießen: Anabas 1992, S. 215 - 263
4. GFK (Gesellschaft für Konsumforschung e.V.): Vorratshaltung in ausgewählten Haushalten 1957. I.A. der Bundesforschungsanstalt für Hauswirtschaft
5. Bundesforschungsanstalt für Hauswirtschaft: Die Vorratshaltung im landwirtschaftlichen Haushalt. Landwirtschaft-Angewandte Wissenschaft, Nr. 122, Landwirtschaftsverlag Hiltrup 1966
6. Institut für Selbsthilfe e. V.: o. Verf.: „Vorratshaltung - ja oder nein“. Verbraucherdienst B, April 1959, S. 32 - 33; Repräsentativbefragung von 4000 Personen
7. IFAK-Institut (Hrsg.): Der Umfang des Einmachens. Eine Haushaltsbefragung im Bundesgebiet 1958. Wiesbaden
8. Contest: Vorratshaltung 1972. Psychologische Leitstudie (50 Befragte). I.A. Welbeck für Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
9. Contest: Vorratshaltung 1973/74. Zweiphasige Repräsentativbefragung von 989 bzw. 200 haushaltsführenden Personen. I.A. Welbeck für Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
10. GFK-Marktforschung: Vorratshaltung in privaten Haushalten 1977. Quotabefragung von 857 Frauen (16 - 69 Jahre). I.A. des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
11. IFAK-Institut (Hrsg.): Hausfrauenerhebung 1963/1965/1970/1975/1980/1985/ 1990. Taunusstein
12. GFK-Marktforschung: Einstellungen Eß- und Einkaufsgewohnheiten im Hinblick auf Obst und Gemüse 1982. Repräsentativbefragung von 900 haushaltsführenden Personen. I.A. der CMA s.a. Graebe, B.: Einstellungen, Eß- und Einkaufsgewohnheiten im Hinblick auf Obst und Gemüse. CMA-Mafobriefe 242, 1982
13. Sample Institut (Hrsg.): Vorratshaltung 1984. Repräsentativbefragung von 2000 haushaltsführenden Personen. I.A. des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

14. Stübler, E.: Tendenzen der Vorratshaltung in großstädtischen Haushalten. Verbraucherdienst B, Juni 1958, S. 9 -12
15. CMA-Mafo-Briefe: Einkellerung von Kartoffeln. Oktober 1976 Repräsentativbefragung von 5000 Haushalten
16. Ehnle-Lossos, M.: Postervortrag Wiss. Kongreß DGE, 26./ 27.3.1992 in Stuttgart-Hohenheim
17. Stübler, E. ; Zacharias, R. : Vorratswirtschaft im Haushalt. Schriftenreihe Verbraucherdienst, Heft 7, 1963
18. Stübler, E. ; Uhland, G. ; Deist, H. : Vorrats- und Abstellraum im städtischen Wohnungsbau. Veröffentlichung der Forschungsgemeinschaft Bauen und Wohnen, Stuttgart 1960
19. Gutschmidt, J. ; Zacharias, R. : Gefrierkonservierung. Untersuchungen an Gemeinschaftsgefrieranlagen. Landwirtschaft Angewandte Wissenschaft, Nr. 99, Landwirtschaftsverlag Hilstrup 1960
20. Zacharias, R.; Gutschmidt, J.: Eignungsprüfung von Obst- und Gemüsesorten für die Gefrierkonservierung. Landwirtschaft-Angewandte Wissenschaft, Nr. 115, Landwirtschaftsverlag Hilstrup 1963
21. Zacharias, R.; Thumm, G.: Gefrierkonservierung tischfertiger Speisen. Landwirtschaft-Angewandte Wissenschaft, Nr. 137, Landwirtschaftsverlag Hilstrup 1968
22. Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten e.V.: Lebensmittelvorrat 1269 (1965)
23. Ehnle-Lossos, M.: Auswirkungen alternativer Kostformen auf die Ausstattung privater Haushalte mit Küchengeräten und deren Nutzung. Hauswirtsch. Wiss./40 (1992). 2, S. 65 - 68
24. Zacharias, R. ; Dürr, H. : Lebensmittelverarbeitung im Haushalt. Deutsche Gesellschaft für Hauswirtschaft (Hrsg.), 5. Aufl. Ulmer Verlag, Stuttgart 1992
25. Hensen, H.: Die Planung der Vorratsräume im landwirtschaftlichen Haushalt. Bauen auf dem Lande/17 (1966), S. 64 - 71
26. Pfau, C.; Piekarski, J.: Ernährungsgewohnheiten in privaten Haushalten: Warme Mittagsmahlzeiten. Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Jahresbericht 1992. S.14
27. CMA-Mafo-Briefe: Das Image von Kartoffeln. 812/1988
28. Muermann, B.: Der 14-Tage-Haushaltsvorrat - was ist sinnvoll? AID-Verbraucherdienst/38 (1993). 4, S. 76 - 78
29. Musehold, H.: Ebenerdige Vorratsräume in neuen Wohnhäusern.
30. AID Schriftenreihe, Heft 147, Verlag Kommentator GmbH Frankfurt 1967
31. Stübler, E. ; Posega, G. : Die Arbeitsverhältnisse der Bäuerin in 53 Betrieben Baden-Württembergs mit besonderer Berücksichtigung der Hauswirtschaft. Stuttgart-Hohenheim 1959
32. Küper, M.: Die Stellung der Landfrau in der Arbeitswirtschaft bäuerlicher Klein- und Mittelbetriebe des Rheinlandes. In: Beiträge zur Frage der Frauenarbeit in bäuerlichen Familienbetrieben. Landwirtschaft-Angewandte Wissenschaft, Nr. 62, Landwirtschaftsverlag Hilstrup 1932.

33. Iffland, Th.: Die Arbeit der Bäuerin und die Frauenarbeit in bäuerlichen Betrieben Niedersachsens. Landwirtschaft-Angewandte Wissenschaft, Nr. 69, Landwirtschaftsverlag Hiltrup 1957
34. van Deenen, B. (u.a.): Materialien zur Arbeitswirtschaft. Ergebnisse arbeitswirtschaftlicher Erhebungen in 755 landwirtschaftlichen Betrieben des Bundesgebietes. - Bonn 1964. (Forschungsgesellschaft für Agrarpolitik und Agrarsoziologie e.V., Bonn; Bundesforschungsanstalt für Hauswirtschaft, Stuttgart-Hohenheim. Bd. 153.)
35. Tiede, S.: Die arbeitswirtschaftliche Situation vor der Flurbereinigung und nach der Aussiedlung der Untersuchungsbetriebe in Dorf S unter besonderer Berücksichtigung der Frauenarbeit und die Haushaltsausgaben der Betriebe nach der Aussiedlung. Bundesforschungsanstalt für Hauswirtschaft, Stuttgart-Hohenheim 1968
36. Zander, E.: Arbeitszeitaufwand in privaten Haushalten. Hauswirtsch. Wiss./20 (1972). 2, S. 60 - 67
37. Zander, E. : Zeitaufwand für Hausarbeit in ausgewählten privaten Haushalten. Bericht 1976/2 der Bundesforschungsanstalt für Ernährung
38. Schulz-Borck, H. : Zum Arbeitszeitaufwand in privaten Haushalten. Hauswirtsch. Wiss./28 (1980). 3, S. 117 -128
39. Schulz-Borck, H.: Kostenrechnung im Haushalt. Hauswirtsch. Wiss./14(1966). 5, S.180-187
40. Reimann-Bader, W.: Lohnt es sich, Obst und Gemüse selbst zu konservieren?
41. AID-Verbraucherdienst/29(1984) - Sonderdruck
42. Stübler, E.: Das Gefrieren von Lebensmitteln. Die neuartige Konservierungsmethode im Landhaushalt - vom Standpunkt der Wirtschaftlichkeit aus gesehen. Nutzen und Ordnung/6(1955)
43. Zacharias, R.; Ries, E.: Die Gefrierkonservierung von Fertigspeisen und ihre Auswirkung auf die Organisation des Arbeitsablaufes. Hauswirtsch. Wiss./16(1968). 4, S.159-170
44. KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft) (Hrsg.): Datensammlung für die Kalkulation der Kosten und des Arbeitszeitbedarfs im Haushalt. 4. Aufl. 1991
45. Bognár, A.; Knaus, C.: Untersuchungen über den Einfluß der Temperatur und Verpackung auf den Genuß- und Nährwert von frischem Gemüse und Obst bei der Lagerung im Kühlschrank. Ernährungs-Umschau 36 (1989), S. 254 - 263
46. Bognár, A.; Bohling, H.; Fort, H.: Nutrient Retention in Chilled Foods. In: Chilled Foods, The State of the Art. ed. T.R. Gormley Elsevier Appl. Sci., London, New York 1990, S.305- 336
47. Bognár, A.: Vorratshaltung von Lebensmitteln im Kühlschrank unter variablen Temperatur- und Feuchtigkeitseinflüssen. AID-Verbraucherdienst 36 (1991) S.75- 85 und 87- 94
48. Hansen, H.: Leitfaden für die Lagerung und den Transport von Gemüse und essbaren Früchten, 4. Aufl., Hempel Verl. Wolfsburg 1985
49. Heiß, R.; Eichner, K.: Haltbarmachen von Lebensmitteln. Springer Verl. Berlin, Heidelberg 1984
50. Krämer, J.: Lebensmittelmikrobiologie. Ulmer Verl. Stuttgart 1987

51. Bucko, A.; Obonova, K.; Ambrova, P.: Einfluß der Lagerung und der küchenmäßigen Zubereitung auf die Verluste an Vitamin C bei Gemüse und Kartoffeln. Die Nahrung 21(1977), S.107-112
52. Zacharias, R.: Bundesforschungsanstalt für Hauswirtschaft. Jahresbericht, Stuttgart 1975, S.9-10
53. Kejbets, M.J.H.; Ebbenhorst-Seller, G.: Loss of vitamin C (L-ascorbin acid) during long-term cold storage of Dutch table potatoes. Potato Research 33(1990) 125-130
54. Bognár, A.; Zacharias, R.: Qualität von gekühlten Speisen. In: Schulverpflegung mit gekühlten Speisen. Hrsg. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten/Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Stuttgart 1979, S.76-143
55. Leistner, L.; Hechelmann, H.; Alberts, R.; Dressel, J.: Verhalten von apathogenen und pathogenen Mikroorganismen in Speisen während der Kühllagerung. In: Schulverpflegung mit gekühlten Speisen. Hrsg. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten/Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Stuttgart 1979, S.48-75
56. Zacharias, R.; Bognár, A.: Qualität von sterilisierten Speisen. In: Schulverpflegung mit sterilisierten Speisen. Hrsg. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten/Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Stuttgart 1977, S.41- 93
57. Seymour, G.: Stability of Nutrients during Storage of Processed Foods. In: Nutritional Evaluation of Food Processing. Ed. Karmas, E.; Harris, R.S., New York 1987, S.491- 501
58. Bognár, A.; Zacharias, R.: Analytische Untersuchungen über Nähr- und Genußwert von tiefgefrorenen Speisen. In: Schulverpflegung mit industriell hergestellten Gefriermenüs. Hrsg. Bundesforschungsanstalt für Hauswirtschaft Stuttgart 1974, S.118-192
59. Bognár, A.; Grünauer, A.; Doll, D.: Vergleichende Untersuchungen über den Einfluß von Mikrowellenblanchieren und konventionellem Blanchieren auf den Genuß- und Nährwert von Gemüse. Ernährungs-Umschau 34(1987), S.168-176
60. Fennema, O.: Effects of Freeze Preservation on Nutrients. In: Nutritional Evaluation of Food Processing. Ed. Karmas, F.; Harris, R. S., New York 1987, S.269- 317
61. Bognár, A.: Einfluß der haushaltsmäßigen Haltbarmachung durch Gefrieren und Sterilisieren auf die Qualität von Obst und Gemüse. AID-Verbraucherdienst 35 (1990), S.143-153
62. Wolf, W.; Bognár, A.: Einfluß von Verpackung und Temperatur auf die Qualitätserhaltung tiefgefrorener Erzeugnisse bei der Gefrierlagerung. DKV-Tagung Berlin 1991
63. Spieß, W.E.L.: Veränderung von Inhaltsstoffen während der Herstellung und der Lagerung von tiefgefrorenen Lebensmitteln - Eine Literaturübersicht -. ZFL,8(1984), S.625- 634 und 9 (1985), S.10-14
64. Schillinger, A.; Zimmermann, G.: Über die Stabilität verschiedener Vitamine in Trockenkartoffeln und Gemüse. Deutsche Lebensmittel Rundschau 61 (1995) S. 45- 52
65. Cort, W.M. et.al.: Nutrient Stability of Fortified Cereal Products. Food Technology 30 (1976) S.52- 60
66. Anderson, R.H. et.al.: Effect of Processing and Storage on Micronutrient in Breakfast Cereals. Food Technology 30(1976) S.110-114
67. Wolf, W.: Dehydrieren. Ernährung/Nutrition 11(1987) S.345- 351