

## Difenillel impregnált csomagolóanyagok felhasználása Citrus-gyümölcsök eltarthatóságának növelésére

KIESELBACH GYULA

Budapest Főváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete

Az újabban nagyobb mennyiségben forgalomba kerülő citromok és narancsok vásárlásakor bizonyára másoknak is feltűnt már az azok csomagolására használt selyempapirosnak néha „vegyeszerre” emlékeztető sajátságos és kellemetlennek mondható szaga, mely magán a gyümölcsön is érezhető a kicsomagolás után. Ez a szag a *Citrus*-gyümölcsök eltarthatóságának növelése, tehát t.k. tartósítása céljából használt difeniltől ered, amellyel a selyempapirost impregnálták. Minthogy a difenil ilyen irányú felhasználása nemcsak érdeklődésre tarthat számot, hanem difenillel impregnált csomagolóanyagba csomagolt *Citrus*-gyümölcszállítmányoknak a behozatala egyéb szempontok mellett egészségügyi szempontból is állásfoglalást kíván, érdemesnek tartottam, hogy főleg *Schelhorn*\* alapján legalább összefoglalóan ismertessem a difenil ily irányú felhasználásának történetét, előnyeit és hátrányait, a difenillel impregnált csomagolóanyagok felhasználásának módjait és egyes országok ezirányú állásfoglalását.

A difenilnek, mint csomagolóanyagok impregnálási szerének a hatásosságát penészgombák, elsősorban a leggyakrabban fellépő és legnagyobb kárt okozó zöld- és kékpenészgombák fejlődésének megakadályozására *Citrus*-gyümölcsökön először 1935-ben Angliában *Tomkins R. G.*, majd 1937-ben Palesztinában *Farkas Béla* állapította meg. *Farkas Aman*-nal együtt végzett kutatásai során azt találta, hogy ha a difenil literenként 0,8 mg-nyi mennyiségben van jelen a levegőben, a *Citrus*-gyümölcsökön különféle penészgombafonalak fejlődése megakad anélkül azonban, hogy a penészgombák spóráit is elpusztítaná. Ha tehát a difenil elillant, a gyümölcsök ismét megromolhatnak. A penészgombafonalak növekedésének megakadályozásán alapszik a difenil hatásossága a *Citrus*-gyümölcsök eltarthatóságának növelése céljából. Az eltart-

\**M. v. Schelhorn: D. L. R. 52. 288, 1956.*

hatóság növelése eme módjának gazdasági jelentősége alkalomadtán igen tekintélyes lehet, úgyhogy a *Citrus*-gyümölcsstermelő országokban időközben széltében elterjedt. *Farkas* kutatásai alapján 1937 után nemsokára már kezdetét vette a difenillel impregnált selyempapírosba csavart narancsok szállítása Palesztinából Angliába, 1938-ban pedig az Amerikai Egyesült Államokban is elkezdték annak felhasználását *Citrus*-gyümölcsök csomagolásánál. Az eddigi tapasztalatok alapján *Citrus*-gyümölcsök szállítása esetén, rövid szállítási idők és gyors forgalombahozatal mellett és talán megfelelő *Citrus*-fajták kiválasztásakor a difenil felhasználásától el lehetne ugyan tekinteni, de hosszabb szállítási és tárolási idők alatt, különösen nem hűtött helységekben való tároláskor fellépő esetleges tekintélyes romlási veszteségek elkerülésére felhasználása igen előnyös.

A legrégebbi eljárás szerint a gyümölcsöket difenillel impregnált selyempapírosba csavarják. Az impregnálás nagyságára vonatkozólag a brit táplálkozásügyi minisztérium által 1950-ben kiadott rendelet ad tájékoztatást, amely szerint egy 690 cm<sup>2</sup> nagyságú csomagolópapírosra eső 40 mg difenil (0,058 mg/cm<sup>2</sup>) még megengedhető és elégséges. Eszerint — ha pl. egy narancs átlagos súlyát 150 g-nak vesszük — a gyümölcs 1 g-jára számítva 0,27 mg difenil kerül felhasználásra. Az 50-es évek óta azonban a gyümölcsöknek egyenkénti csomagolását kezdik elhagyni (különösen az Amerikai Egyesült Államokban, időmegtakarítás céljából), és ehelyett a doboz vagy láda négy oldalára, vagy aljára és tetejére difenillel impregnált papírosbetétet helyeznek el. De úgy is járnak el, hogy difenillel impregnált kartonpapírost kisebb darabokra vágnak és ezeket a gyümölcsök között egyenletesen elosztják. Mindenesetre minél egyenletesebb a difenil eloszlása az egyes gyümölcsök között és minél rövidebb a diffúzió útja, annál kevesebb difenil szükséges.

A difenil felhasználásának fő hátránya, hogy a difenilt a gyümölcsök felveszik ; a difenil főleg a héjba kerül, de onnan a gyümölcs belsejébe is jut vagy juthat. Amerikai vizsgálatok szerint különböző amerikai városokban a forgalomból vett gyümölcsökben a következő legmagasabb értékeket találták : narancsok levében 0,3 mg/100 g, a héjukban 34 mg/100 g, egész narancsokban 17 mg/100 g difenil. A vizsgált gyümölcsök többségében a difeniltartalmak alacsonyabbak voltak. Tárolási kísérletek alapján azt is megállapították, hogy hasonló difenileloszlási hányadosok mellett citromok valamivel kevesebb difenilt vesznek fel, az óriásnarancsok (grapefruits) difenil felvevő képessége pedig a narancsok és a citromok közé esik.

Az Amerikai Egyesült Államok illetékes hatóságának (Food and Drug Administration) 1956-ban kiadott határozata megengedi a difenil felhasználását *Citrus*-gyümölcsök csomagolóanyagának impregnálására az ország területén és egy gyümölcsre megengedhető mennyiségét is előírja. Eszerint az egész gyümölcsben (héjban és termeshúsban) 11 mg/100 g difenil lehet az árusítás időpontjában, bár az egyes gyümölcsben ennél sokkal nagyobb difenilmennyiségek is teljesen veszélytelenek volnának egészségügyi szempontból. A határozat ugyanis csak annyi difenilt engedélyez, amennyi a *Citrus*-gyümölcsök eltarthatóságának növelése céljából feltétlenül szükséges.

A difenil mérsékelt mennyiségben felhasználásának farmakológiai megfontolások nem állnak útjában, a difenil nem is halmozódik fel a szervezetben az eddigi vizsgálatok alapján. Azok a difenilmennyiségek, amelyek a hámozott gyümölcs fogyasztásakor a szervezetbe kerülnek, igen csekélyek és az ilyen adalékok tűréséhez megkövetelt 100-szoros biztonsági határ feltétlenül biztosított. A citromhéjjal mint fűszerrel a szervezetbe kerülő mennyiségek is igen kicsinyek, de még egész hámozatlan gyümölcsökből készült ízekbe — a vizsgálatok szerint — csak ártalmatlannak tekinthető mennyiségek kerülnek összehasonlítva az állatkísérleteknél ártalom nélkül felhasznált nagy mennyiségekkel.

Természetesen csekély és farmakológiai szempontból vagy táplálkozási-fiziológiailag teljesen ártalmatlan adalékok is zavarólag hathatnak, ha élelmiszerek szagát vagy ízét befolyásolják.

Difenillel tartósított *Citrus*-gyümölcsök termeshúsa azonban rendszeren mentes difenilre utaló kellemetlen szagtól és íztől és azt is megállapították, hogy a gyümölcsökön érezhető difenilanyag teljesen eltűnik, ha a gyümölcsöket 48 órán át kicsomagolva tárolják a levegőn. Ilyenekben *Feuersenger M.* (D. L. R. 51, 258, 1955.) difenilt kémiaiilag sem tudott már kimutatni, bár kétségtelen, hogy a gyümölcsök leve által esetleg már felvett difenil ilyen gyorsan nem fog eltűnni. *Feuersenger* difenillel kezelt narancsokból héjak felhasználásával ízeket is készített, de ezekben sem lehetett szag- vagy ízváltozást megállapítani.

Difenilanyagú héjas citromok és narancsok levében vagy a héjtól jól megtisztított termeshúsában én sem találtam difenilre visszavezethető szag- vagy ízelérést. Arról is meggyőződtem, hogy erősen difenilanyagú citromok és narancsok kicsomagolásuk után a levegőn tárolva difenilanyagukat 2 nap alatt elveszítették. Ajánlatosnak tartom ezért a továbbtárolásra kerülő *Citrus*-gyümölcsöket esetleges megromlásuk (penészesedésük) elkerülése végett

a háztartásban is a difenillel impregnált selyempapirosban tárolni és a gyümölcsöket csak 2 nappal felhasználásuk előtt kicsomagolni.

Persze difenillel túlkezelt *Citrus*-gyümölcszállítmányok esetében, mint pl. amikor a difenilt közvetlenül a ládába szórják, a gyümölcsök terméshúsába vagy levébe is már oly mennyiségben kerülhet difenil, hogy abban szag- és ízeltérést okoz.

A difenil felhasználásának bizonyos tekintetben hátrányául szolgál az is, hogy a *Citrus*-gyümölcsök raktározási betegségeit okozó összes penészgombák ellen nem véd meg, sőt egyes fajok fejlődésére serkentőleg hathat. Ezért difenillel impregnált csomagolóanyagok felhasználását sokszor a gyümölcsök más kezelési eljárásával kombinálják. A gyümölcsöt csomagolás előtt néha borax- és nátriumortofenilfenol-oldatokba („Dowicide A”) mártják, sőt a szakirodalom erre a célra hexametiléntetramintartalmú fürdőket is említ. Ez utóbbi vegyületet újabban erre a célra az Amerikai Egyesült Államokban betiltották, boraxoldatok felhasználása pedig farmakológiai szempontból még inkább elvetendő volna, mint difenilimpregnálta csomagolóanyagoké. De nem helyes difenilt tartalmazó oldatba mártott csomagolóanyagok alkalmazása helyett a gyümölcsöknek közvetlenül olyan difeniltartalmú oldatba mártása sem, amely nyilvánvalóan a nedvességpárolgás csökkentése végett a gyümölcsökön viaszszerű bevonatot eredményező vazelint és ásványi olajokat is tartalmaz.