

Citrusfélék vizsgálata

I. Sérült citrus gyümölcsök légzésintenzitása

K Á D A S L A J O S

Kereskedelmi és Vendéglátóipari Főiskola Élelméztudományi Tanszék

Érkezett; 1983. július 3.

A növényi szöveteket érő mechanikai sérülések, fertőzések és más egyéb káros hatások jelentős változásokat idéznek elő azok növényfiziológiai folyamataiban, amelyek közül legsajátosabb a légzés folyamatának megváltozása.

Ez az ún. traumatogén vagy sebzési légzés számos közleményből jól ismert jelenség (1, 2, 3, 4). Jellemzője, hogy egy sajátos kezdeti szakaszt követően jelentős légzésfokozódás következik be, amelynek okaként elsősorban a minden esetben kimutatható intenzív RNS- és fehérjeszintézis, valamint az ezzel együtt járó ATP-hasznosulás említhető.

A kórokozók által megtámadott növényi szövetek légzésintenzitása is jelentősen fokozódik, amely a mikroorganizmusok jelenléte miatt a sebzési légzésnél összetettebb folyamat. Nyilvánvalóan a gombás és baktériumos károsodások esetében a növekvő oxigén felvétel egy része a kórokozók szükségletére vezethető vissza, azonban az a tény, hogy az önálló anyagcserével nem rendelkező vírusok esetében is kimutatható a légzés-fokozódás azt mutatja, hogy ezen esetben is a légzésemelkedés egyik összetevője a sebzési légzés, amely a behatoló paraziták hatására a gazdaszövetben bekövetkezik.

A citrus gyümölcsök sérülés hatására bekövetkező légzési aktivitásának változását — egyéb növényekkel összehasonlítva — kevésbé ismerjük. A légzésnövekedés esetükben is mindenkor egyértelműen kimutatható, irodalmi adatok szerint mértéke citrom esetében mintegy 100%-os, narancsnál 50% körüli (5).

Munkánkban a hazánkba érkező citrus szállítmányok többirányú jellemzésére végzett vizsgálataink közül a sérült gyümölcsök légzésintenzitásának meghatározása során nyert eredményeinket ismertetjük, amelyek szem előtt tartása kívánatos a tárolás sikeres megvalósítása érdekében.

Vizsgálati anyag és módszer

A vizsgálatok közel két éves időtartama alatt a gyümölcsök fiziológiai állapotát, az érési időszakot, a szállítás körülményeinek különbözőségeit és több más, a gyümölcsök légzésintenzitását befolyásoló tényezőt tekintve, eltérő tulajdonságú gyümölcsök kerültek vizsgálatra. Eredményként a különféle szállítmányok átlagértékét adtuk meg, mivel célunk a jelenségnek, a károsodott gyümölcsök légzésintenzitás növekedésének jellemzése volt —, és a szállítmányok között a különböző eltérő jelleg szerint nem tettünk különbséget.

A légzésintenzitás meghatározására a különféle metodikai leírások közül *Frenyó* módszerét alkalmaztuk (6). Ennek során zárt edényben ismert mennyiségű és koncentrációjú, fenoltaleinnel színezett lúg fölé helyeztük a vizsgálandó anyagot. A légzés során termelődő szén-dioxid mennyiségét az átcsapási pontig eltelt időtartam és a vizsgált gyümölcs súlyának ismeretében, a közbőbítés ekvivalencia viszonya alapján számítottuk. A gyümölcsök légzésintenzitását mg CO₂/kg·óra értékben adtuk meg.

Vizsgálati eredmények és értékelésük

A vizsgálatok során nyert eredményeket az 1. táblázat tünteti fel.

A károsodott gyümölcsökön belül külön adattal jellemeztük azokat, amelyek esetében csupán mechanikai vagy/és élettani hibákat lehetett fellelni és azokat, amelyeknél mikroorganizmusok kártétele is mutatkozott. Megfigyelhető, hogy az utóbbi csoportot jellemző parazitogén légzés mindkét gyümölcs esetében valóban magasabb, mint a tisztán traumatogén légzés, az eltérés a kétféle károsodás légzésintenzitás növekedése között mintegy 10–15%-os. Szükséges megjegyezni azonban, hogy a citrus szállítmányok esetében az ilyen különbségtétel inkább csak elvi jelentőségű, mert a legtöbb esetben a mechanikailag, illetve élettani szempontból károsodott gyümölcsökön rövid idő alatt tapasztalható a különféle penészek – elsősorban a *Penicillium italicum* és a *Penicillium digitatum* – kártétele, amely az általunk vizsgált minták esetében is a mikroorganizmusok által okozott károsodások döntő hányadát jelentette.

Ezért gyakorlati szempontból elsősorban azt érdemes szem előtt tartani, hogy a vizsgált citrusfélék esetében a károsodott gyümölcsök légzésintenzitása kvalitatíve mintegy duplájára növekszik, ezen belül a citrom esetében valamivel nagyobb mértékben, a narancs esetében kevéssel elmaradva attól.

A tárolási veszteségek csökkentése szempontjából ez a tény nem hagyható figyelmen kívül. Ismert, hogy a megnövekedett légzésintenzitás fokozott hő és páratermelődéssel jár, ami a károsodott gyümölcs egyed környezetének mikroklímáját olyan irányba változtatja meg, amely kedvez a mikroorganizmusok meglepedésének vagy további elszaporodásának és így rövid idő alatt esetleg teljes csomagolási egységek (kartonok, rekeszek) romlásához vezethet. Ennek megfelelően azok a szállítmányok, amelyek esetében az áruátvételnél viszonylag jelentős a sérült gyümölcsanyagok száma, nem alkalmasak huzamos időn át történő tárolásra, vagy csak alapos átválogatás után szabad azt megkezdeni.

1. táblázat

Egészséges és károsodott citrus gyümölcsök légzésintenzitása
(L. i. = légzésintenzitás mg CO₂/kg. óra)

Gyümölcs		Egészséges	Mechanikai, élettani	Mikroorganizmus
			károsodás	
Citrom	L. i.	4,199	8,541	9,013
	%	100	203,40	214,64
Narancs	L. i.	5,584	9,807	10,696
	%	100	175,64	191,55

- (1) *Frenyó V.*; Növénytermesztés 3, 1 1954.
- (2) *Farkas G.*; Növényi anyagcsereélettan. Akadémiai Kiadó, Budapest 1968. p. 148.
- (3) *Rosenstock, G., Lange, H., Sporholz, W. R.*; Beitr. Biol. Pflanzen 48, 399, 1972.
- (4) *Frenyó V.*; Botanikai Közlemények 60, 261, 1973.
- (5) *Mellickij, L. V.*; A gyümölcsök és zöldségfélék biokémiája Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 1975. p. 205.
- (6) *Szalai J., Frenyó V.*; Növényélettani kísérletek Tankönyvkiadó, Budapest 1962. p. 543.

ДЫХАТЕЛЬНАЯ ИНТЕНСИВНОСТЬ ПОВРЕЖДЕННЫХ ЦИТРУСОВЫХ

Л. Кадаш

Статья знакомит с результатами испытаний, проведенных по определению дыхательной интенсивности фрукт, поврежденных в поставках импортируемых цитрусовых.

В случае повреждения было отдельно определено изменение дыхательной интенсивности у фрукт, поврежденных механически и/или биологически, и также зараженных микроорганизмами.

Основой сопоставления служили здоровые фрукты из той же поставки. Результаты испытаний указывают на то, что дыхательная интенсивность поврежденных фрукт повышается почти в два раза и, наряду с этим, в случае лимон в большей степени, чем в случае апельсин. Образующиеся количества тепла и содержания пары — вследствие повышения дыхательной интенсивности — создают такой микроклимат в среде поврежденных фрукт, которой способствует дальнейшему быстрому росту микроорганизмов.

Поэтому при длительном хранении, в интересах сведения до минимума потерь, возникающих при хранении, нужно всегда учитывать состояние «здоровья» поставки, количество поврежденных фрукт.

INTENSITY OF RESPIRATION OF DAMAGED CITRUS FRUITS

L. Kádas

Results of investigations carried out for the determination of the intensity of respiration of damaged fruits in imported shipments of citrus fruits are presented by the author.

In case of damaged fruits the changes in the intensities of respiration have been determined separately in the individual fruits damaged mechanically and/or from a physiological aspect, and in fruits infected by microorganisms. Healthy individuals of the same fruit shipment served for comparison.

The results indicate that the intensity of respiration of the damaged fruits was about doubled, and within this range the increase was higher in case of lemons than in case of oranges.

The amount of heat and the vapour content developed as a result of the increase of the intensity of respiration may create in the environment of the damaged fruit a microclimate promoting the further quick multiplication of microorganisms. Therefore, in case of a longer storage the intact state of the shipment, the amount of damaged fruits must be anyhow taken into account, in order to minimize the losses during storage.

ATMUNGSINTENSITÄT VON BESCHÄDIGTEN ZITRUSFRÜCHTEN

Lajos Kádas

Die Mitteilung beschreibt die Ergebnisse von Untersuchungen zur Bestimmung der Atmungsintensität von beschädigten Früchten in den Lieferungen von importierten Zitrusfrüchten.

Im Fall von Beschädigungen wurden die Änderungen der Atmungsintensität der mechanisch und/oder physiologisch beschädigten Individuen bzw. die durch die Mikroorganismen infizierten Früchte separat bestimmt. Gesunde Individuen derselben Lieferung dienten dabei als Grundlagen der Vergleichung.

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass sich die Atmungsintensität der beschädigten Zitrusfrüchten auf die Zweifache vergrößert, und zwar im Fall der Zitronen in einem grösseren Mass als bei den Orangen.

Die infolge der Erhöhung der Atmungsintensität gebildete Wärmemenge und Feuchtigkeitsgehalt können in der Umgebung der beschädigten Früchte ein solches Mikroklima erzeugen, welches eine weitere rasche Vermehrung der Mikroorganismen hervorrufen mag. Daher muss man bei einer längeren Lagerung auf jeden Fall den Gesundheitszustand der Lieferung, die Menge der beschädigten Früchten zwecks Herabsetzung der Lagerungsverluste berücksichtigen.

L'INTENSITÉ RESPIRATOIRE DES HESPÉRIDÉES TARÉES

L. Kádas

L'auteur fait connaitre les résultats des analyses de l'intensité respiratoire des hespéridées importées. Il a analysé séparément le changement de l'intensité respiratoire des individus endommagés mécaniquement et/ou biologiquement et des fruits contaminés par des microorganismes. Les individus sains du même envoi c'était la base de référence. Selon les résultats l'intensité respiratoire des fruits endommagés se double, dans le cas de limon l'augmentation de l'intensité respiratoire est plus grande que celle dans le cas d'orange.

Le teneur en vapeur et la chaleur se formant par suite de l'augmentation de l'intensité respiratoire peuvent former dans le milieu du fruit taré un microclimat qui peut accélérer la pullulation des microorganismes. C'est pourquoi il faut prendre l'état hygiénique de l'envoi, le quantité des fruits tarés en considération pour minimiser les pertes pendant le storage.