

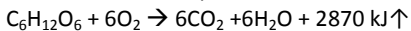
NDIKIMI I DISA KOMPONIMEVE NATYRORE MBI RUAJTJEN E FRUTAVE EFFECTS OF SOME NATURAL COMPOUNDS ON FRUIT SHELF LIFE

*AIDA SHKURTI, ILIR KRISTO

Department of Biotechnology and Food, Department of Agricultural and Environment Sciences,
Agricultural University of Tirana

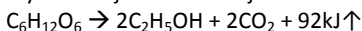
PËRMBLEDHJE

Në fruta pas vjeljes ndodhin një seri ndryshimesh biokimike dhe strukturore, që ndikojnë në cilësinë organoshqisore, e cila përcaktohet nga konsistenca, indet, ëmbëlsia, aromat, etj. Në frutat klimatrike si tek mollët, këto ndryshime kontrollohen nga hormoni i bimës, etileni. Një proces mjaft i rëndësishëm që ndodh është frymëmarrja e qelizave e cila realizohet nëpërmjet konsumimit të lëndëve organike. Ky proces aerobik zhvillohet sipas reaksionit ekzotermik:



Ekuacioni tregon oksidimin e glukozës në CO₂ dhe ujë, me çlirim nxehtësie. Në fakt ndodhin një seri reaksionesh, duke përfshirë dhe shkatërrimin enzimatik të shumë substancave komplekse në glukozë. Ftohja është një metodë tradicionale për të zgatur jetën e pas vjeljes së frutave por kjo duhet të kombinohet me metoda që ndryshojnë përbërjen e mjedisit ruajtës. Ekuacioni tregon se frymëmarrja si proces varet nga furnizimi me O₂ dhe një zvogëlim i sasisë së O₂ në mjedis mund të reduktojë numrin e molekulave të glukozës për njësi kohe. Në mënyrë të ngjashme rritja e sasisë së CO₂ në mjedisin e ruajtjes mund të pengojë prodhimin e CO₂ respirator. Por një përqindje e lartë e CO₂ në mjedis mund të shkaktojë dëmtime fiziologjike, ndërsa nën 2% O₂ (pika e Pasterit) mund të fillojë procesi i frymëmarrjes anaerobike duke shkaktuar infektim të frutave me njolla.

Frymëmarrja anaerobe njihet si fermentim:



Ky ekuacion tregon kthimin e sheqernave hekzoze në etanol dhe CO₂ me çlirim nxehtësie. Biosinteza e etilenit ndodh sipas skemës:

S-adenozilmetonine (SAM) → 1-aminoacidciklopropan-1-acid karboksilik (ACC) → Etilen.

Dy enzima luajnë rolin e rregullatorit në këtë transformim: enzima e sintezës së ACC dhe enzima e formimit të etilenit (ACC oksidazë). ACC mund të

konjugohet në një komponim metabolik inert N-malonil-ACC (MACC) nga enzima e quajtur ACC-N-malonil transferazë.

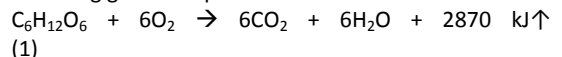
Një nga karakteristikat më të theksuara të frutave klimaterike është aftësia e tyre për të çliruar prodhimin autokatalitik të etilenit (etileni stimulon vetë sintezën). Kështu n.q.s. pjekja klimaterike ka filluar përpara vjeljes së mollëve këto fruta nuk mund të ruhen gjatë përderisa veprimi i etilenit është autokatalitik, kur prodhimi i etilenit ka filluar në një prej mollëve ai mund të nxisë dhe pjekjen e të tjerave (Knee et al.,1983).

Rendi i frymëmarrjes është i lidhur me plakjen dhe humbjen e cilësive të frutave të freskëta. Prandaj mbajtja në kontroll e këtyre proceseve si ritmi i frymëmarrjes dhe emisioni i etilenit do të zgjaste jetëgjatësinë e frutave në periudhën e pasvjeljes.

Në këtë studim për të vlerësuar ndikimin e përqendrimit të O₂ të mjedisit në prodhimin e CO₂ respirator dhe në emisionin e etilenit u përdorën mollë Golden Delicious të kultivuara në zonën e Devollit gjatë viteve 2006-2008.

SUMMARY

Fruit ripening involves a serial of biochemical and structural changes that make the fruit unacceptable for eating. In climacteric fruits, such as apple, these changes are under the action of respiration process and the ethylene emission which occurs at the onset of the climacteric phase controlling the initiation of changes in color, aromas, texture, flavor, etc. Respiration is the process of consumption of organic substances. Respiration may proceed according to the following general equation:



If the rate of diffusion of O₂ from the atmosphere through the outer layers of the fruit is reduced, the number of glucose molecules oxidized per unit time

can be reduced. Equation (1) shows that the respiration reaction depends on the supply of O_2 .

In climacteric fruits the biochemical and structural changes are under the control of the plant hormone ethylene. The ethylene biosynthesis occurs via the following pathway:

S-adenosylmethionine(SAM)→1-aminocyclopropane-1-carboxylicacid(ACC)→Ethylene.

One of the most striking characteristics of climacteric fruits is their capability to exhibit autocatalytic ethylene production, ethylene stimulates its own synthesis.

Oxygen plays an important role in ethylene biosynthesis, when the level of O_2 in air is reduced, ethylene production goes down, because it prevent the stimulation of ACC synthase by limiting the autocatalytic process. Avoid these stresses such as CO_2 and ethylene production is of primary importance for the shelf-life extention during fruit storage. We will demonstrate that the low O_2 is very important for ripening controll of climacteric fruit like apples, at the practical level at the packing in the distribution circuits.

Key words: ethylene biosynthesis, SAM, texture, aromas, respiration,

HYRJE

Për vlerësimin e ndikimit të përbërjes në O_2 të mjedisit të ruajtjes në rendin e prodhimit të CO_2 respirator dhe etilenit si hormon i pjekjes në fruta, tek mollët, u realizuan disa paketime të molleve me tregues të mire cilësore në sezonin e vjeljes se tyre shtator-tetor gjate periudhes 2006-2008 të marra në tregun vendas dhe të paketuara ne PET dhe të mbyllura hermetikisht.

Ndikim të madh në proceset e frymëmarrjes ka përmbajtja e O_2 në mjedisin përreth dhe temperatura. Duke e konsideruar këtë të fundit si të pa ndryshueshme në kushtet e eksperimentit në temperaturë normale $25^\circ C$, vlerësuam gjendjen e frutave brenda në paketim në bazë të matjes së CO_2 që çlirohet gjatë frymëmarrjes sigurisht deri në qëndrueshmërinë e treguesve cilësore brenda standardit në mollët e varietetit Golden Delicious. Përqëndrimi i etanolit të prodhuar gjatë ruajtjes në fruta mund të rritet në disa qindra herë ne varesi te zgjatjes se frymëmarrjes anaerobe dhe varietetit te mollëve.

Zvogëlimi i përqendrimit të O_2 shoqërohet me një zvogëlim të intensitetit respirator. Ngadalësimi i procesit respirator zvogëlon konsumin e substancave rezervë dhe zgjat periudhën e ruajtjes. Kjo dukuri përmirësohet me uljen e temperaturës së ruajtjes. Por në disa raste, proceset e fermentimit konkurrojnë ato

të frymëmarrjes dhe formohen alkoole që janë toksike për qelizat dhe shkaktojnë humbjen e aromave te mollët. Për këtë qëllim realizuam vlerësimin e intensitetit respirator në paketimet e mollëve në temperaturë normale $25^\circ C$ (pa ftohje).

MATERIALE DHE METODA

Për eksperimentim u përzgjedhën mollë të varietetit Golden Delicious, të kultivuara në zonën e Devollit, me tregues të mirë cilësore të vlerësuar sipas standartit shqiptar. Gjatë periudhës tre vjeçare 2006-2008 frutat e zgjedhura për tu trajtuar u volën në sezonin shtator-tetor.

Frutat e mollëve u paketuan në qese PET, atmosfera brënda të cilave u krijua me tre mjedise të diferencuara që shërbejnë si variante eksperimentale:

1. Në mjedis ajri,
2. Në mjedis ku atmosfera përmban 3% O_2 dhe
3. Në mjedis ku atmosfera përmban 1% O_2 .

Çdo variant përbehet nga tridhjetë mollë të vendosura nga një për çdo qese. Kampionet u mbajtën në ruajtje në temperaturë $25^\circ C$ gjatë gjithë periudhës së eksperimentimit. Periudha e ruajtjes u konsiderua si numri i ditëve që i përkojnë pikut klimaterik.

Vlerat eksperimentale të CO_2 në mjedisin brënda paketimit u matën çdo 24 orë, me anë të autosamplerit të lidhur në GC.

Nga mjedisi brënda paketimit me anë të shiringës së gazit të GC u morën 5 ml kampioni gaz. Keto kampione u analizuan për përmbajtjen e CO_2 dhe të etilenit të prodhuar nga procesi i frymëmarrjes së qelizave të frutit. Përmbajtja e CO_2 respirator u përcaktua në mjediset brënda paketimeve për të tre variantet eksperimentale, ndërsa përmbajtja e etilenit vetëm në paketimet me 3% O_2 dhe 1% O_2 . Për çdo kampion u bënë tre matje.

Matjet u kryen në Gaz-kromatograf GC-17A Shimadzu, i pajisur me dedektor FID, kolonë qelqi 2mx2mm, e paketuar me Poropak QS 80/100 mesh.

Kushtet e analizës: temperatura e kolonës $100^\circ C$, temperatura e dedektorit $180^\circ C$, gaz mbartës N_2 me rrjedhje 20ml/min.

REZULTATET DHE DISKUTIMI

Vlerat eksperimentale të matura për sasinë e CO_2 dhe etilenit të prodhuar nga mollët jepen në Figurat 1 dhe 2.

Nga vlerat eksperimentale të paraqitura në Figurën 1 tregohet se sasinë e CO_2 të çliuar nga proceset e frymëmarrjes janë më të mëdha në paketimin në mjedis ajri ($CO_2+O_2=21$) në krahasim me mjedisin me 3% O_2 dhe 1% O_2 . Në vlerat e matura në GC të dhëna në Figurën 1 vihet re se me uljen e përqendrimit të O_2 deri në 3% sasia e CO_2 të prodhuar zvogëlohet rreth tre

herë. Me zvogëlimin e mëtejshëm të përqendrimit të oksigjenit deri në masën 1% O₂, sasia e CO₂ të çliruar nga procesi i frymëmarrjes aerobe zvogëlohet edhe më tej, gati pesë herë në krahasim me mjedisin ajër. Duke qenë se e gjithë sasia e CO₂ e matur, mund të vijë vetëm nga frymëmarrja, na jepet e drejta të pretendojmë se edhe ritmi i frymëmarrjes aerobe të frutave zvogëlohet disa herë në kushtet e reduktimit të përqendrimit të oksigjenit, faktor që ndikon në zgjatjen e qëndrueshmërisë së frutave.

Vlerat e etilenit të matura jepen në Figuren 2. Të dhënat tregojnë se në mjedisin me 3% O₂ sasia etilenit të prodhuar nga mollët është tre herë më e lartë se në mjedisin me 1% O₂. Zvogëlimi i sasisë së etilenit të

prodhuar si rezultat i përdorimit të mjedisit me O₂ të reduktuar në fazën e pasvjeljes dhe të ruajtjes, ndikoi në intensitetin i ngjyrës së verdhë të mollëve të ruajtura, zverdhja u ngadalësua mjaft në krahasim me rastin kur në mjedis kemi ajër, pra treguesit cilësore të mollëve ishin më të mirë.

Por në shumë raste zgjatja e kushteve anaerobe mund të shoqërohet me shfaqjen e disa anomalive në fruta si hidhërimi, infektimi me MO etj, të cilat u vunë re pas 7 ditëve të eksperimentit, prandaj përcaktimi i përqendrimit të vlerave të ulëta të O₂ dhe zgjatja e ruajtjes është një faktor mjaft i rëndësishëm që përcaktohet praktikisht.

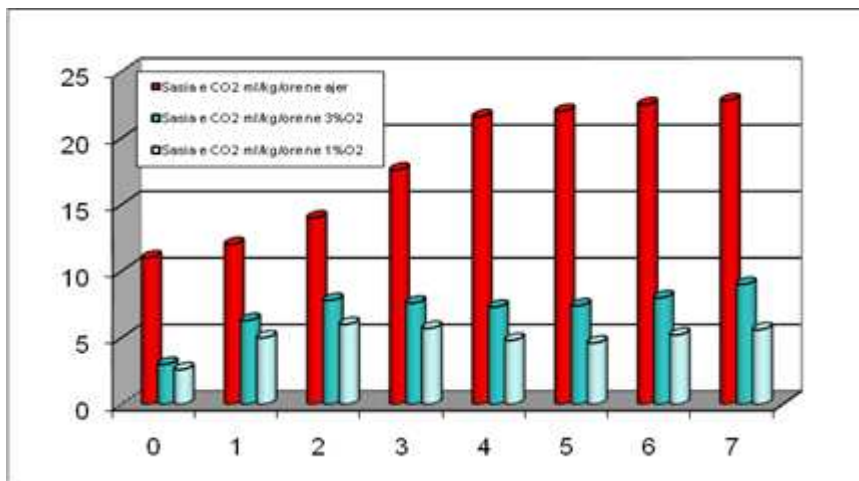


Figura 1. Ndikimi i përqendrimit të O₂ mbi prodhimin e CO₂ në ruajtjen e mollëve në 25°C. Effects of O₂ level in CO₂ production during the storage of apple at 25°C.

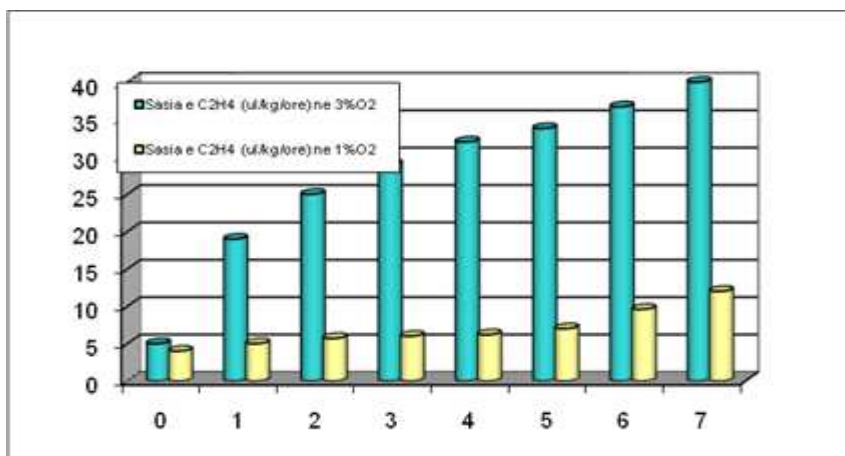


Figura 2. Ndikimi i përqendrimit të O₂ mbi emisionin e C₂H₄ në ruajtjen e mollëve në 25°C. Effects of O₂ level in CO₂ production during the storage of apple at 25°C.

PËRFUNDIME

- Përmbajtja e O₂ në mjedisin e ruajtjes së mollëve ndikon shumë në qëndrueshmërinë e mollëve dhe frutave në tërësi sepse ai merr pjesë në proceset e frymëmarrjes së qelizave dhe si rezultat konsumohen lëndët organike si sheqernat duke dëmtuar treguesit cilësorë të frutave të mollëve.

- Në mjedis të varfër në O₂ këto procese të matura nëpërmjet një treguesi indirekt siç ishte CO₂ metabolik u ngadalësuan.

- Nga vlerat eksperimentale të paraqitura në tabela dhe grafike tregohet se përqendrimi optimal për O₂ për të ngadalësuar proceset e frymëmarrjes dhe të prodhimit të etilenit në rastin e mollëve G. Delicious duhet të jetë 3% O₂ në kushtet e temperaturës 25°C.

- Në mjedis 1% O₂ prodhimi i etilenit u pakësua tre herë në krahasim me mjedisin 3% O₂, por zvogëlimi i përmbajtjes në O₂ duhet të bëhet duke patur një oportunitet dhe me treguesit e tjerë si përmbajtja e lëndëve minerale mungesa e të cilave mund të shkaktojë hidhërimin e mollëve dhe kontrollin e substancave volatile të aromave. Zvogëlimi i sasisë së etilenit të prodhuar si rezultat i përdorimit të mjedisit 3% në fazën e pasvjeljes dhe të ruajtjes, ndikoi në intensitetin i ngjyrës së verdhë të mollëve të ruajtura, zverdhja u ngadalësua mjaft në krahasim me rastin kur në mjedisin ruajtës kishte ajër.

- Mjedisit i ruajtjes duke patur parasysh karakteristikat e frutave duhet të jetë një kombinim i 3% O₂ dhe atij të CO₂.

- Nga rezultatet e studimit doli se përbërja e mjedisit ruajtës së mollëve Golden Delicious në vlera <3% O₂, do të varej nga raporti O₂/CO₂ në mjedisin rrethues i cili duhet të bëhet praktikisht sipas matjeve të CO₂ dhe të C₂H₄ të ciluar gjate periudhës së ruajtjes në situata

reale sipas llojit të frutit, varietetit, shkallës së pjekjes, zhvillimit të kokrrës.

LITERATURA

1. Boller T., Herner R.C., Kende H., 1979. Assay for and enzymatic formation of an ethylene precursor. *Planta*, 145, 293-303.
2. Bufler G., Bangerth F., 1984. Effects of propylene and oxygen on the ethylene producing system of apples. *Physiol. Plant.*, 58, 86-492.
3. Beilsteins handbuch der Orn Ganischen Chemie, 1995, p 256-278.
4. Chapon J.F., Bonny P., 1989- Perspectives offertes par l'utilisation des basses teneurs en oxygene et ethylene pour ameliorer la qualite de la pomme, p 361-371.
5. Fidler J.C., North C.J. 1971. The respiration of apples. p 33-38.
6. Grierson D., 1987, Senescence in fruits. *HortScience*, 22, 858-862.
7. Hulme A.C. 1970. The biochemistry of fruits and their products, p 239-268
8. Klein J.D., Lurie S., 1991. Postharvest heat treatment and fruit quality. 2. 15-19.
9. Knee M. 1983. Effects of controlled atmosphere storage on respiratory metabolism of apple fruit tissue. *Journal of the Science of Food and Agriculture* Volume 24 Issue 10, Pages 1289-1298
10. Kende H, 1993. Ethylene biosynthesis. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.*, 44, 283-307.
11. Kolb B. 1980. Physico-chemical application for head space gas chromatography. *Applied head space gas chromatography*. 1-11.
12. Little C.R, Taylor H.J., Mc Farlane F, 1989- Effect of initial oxygen stress treatments in low oxygen modified atmosphere, p 320-330
13. Nursten H.E., 1970. Volatile compounds, the aroma of fruits. p 359-363