

## PRIMJENA POLIETILENSKIH FOLIJA KOD SKLADIŠTENJA JABUKA

### U V O D

U nastojanju da se trajnost voća nakon berbe što više produlji, čovjek od davnine traži najpovoljniji način skladištenja, koristeći pri tom sredstva, koja mu je tehnika u pojedinim epohama pružala. Još u davnim vremenima jasno se iskristalizirala spoznaja, da se voće bolje čuva ako ga izoliramo od utjecaja vanjskih faktora. Kasnije je naučnim ispitivanjima utvrđeno, da su najbitniji faktori sredina uskladištenja temperatura, relativna vlaga i sastav atmosfere, a razvoj tehnike je omogućio da te faktore kontroliramo i da ih održavamo u najpovoljnijem odnosu. Usporedo s razvojem tehnike i nauke nastajali su i pojedini načini skladištenja voća, od najprimitivnijeg spremanja u zatvorene posude, žito, slamu, preko trapa do izgradnje voćnih skladišta i konačno hladnjača. Iskustva s hladnim skladištenjem u vezi pojave fizioloških oboljenja, potakla su nova nastojanja za daljnjim usavršavanjem i tako se došlo do skladištenja u kontroliranoj atmosferi.

U komorama s kontroliranom atmosferom osnovni je princip čuvanje voća isti, kao i kod najprimitivnijeg spremanja (posude, žito, trap), tj. voće se čuva u atmosferi s povećanom koncentracijom CO<sub>2</sub>, a smanjenom koncentracijom O<sub>2</sub> samo što se u gasnim komorama može kontrolirati temperatura, relativna vlaga i sastav atmosfere, što kod primitivnih načina skladištenja nije bilo moguće.

Od pronalaska polietilenskih materijala pokušava se primjenom polietilenskih folija naći zamjena za skupe gasne komore, jer se u polietilenskim kesicama napunjenima voćem mijenja sastav atmosfere, tj. povećava se koncentracija CO<sub>2</sub>, a smanjuje O<sub>2</sub>, te su one, u stvari, male gasne komore, ali bez mogućnosti reguliranja sastava atmosfere. Teoretski se pretpostavlja, da bi se u polietilinskim folijama mogao postići povoljan sastav atmosfere za produljenje trajnosti voća, jer polietilin različito propušta plinove disanja, tj. on propušta 5 - 10 puta više CO<sub>2</sub> nego O<sub>2</sub> (Gerhardt 1950.) i time omogućava postizavanje koncentracije od 5% CO<sub>2</sub> i 3% O<sub>2</sub>. Sličan se sastav atmosfere najčešće upotrebljava u komorama s kontroliranom atmosferom. Od prvih pokusa koje je 1941. god. proveo Plagge i dobio povoljne rezultate sa skladištenjem Jonathana u pliofilmu, provedeno je do danas već više ispitivanja s raznim polietilinskim folijama. Tim problemom naročito se mnogo bave američki istraživači nakon 1950. godine (1, 2, 3, 4, 5, 6), a poslije 1955. god. počela su ispitivanja i u nekim evropskim zemljama (7).

Rezultati, svih do sada provedenih pokusa, ukazuju na prednost upotrebe polietilinskih folija zbog manjeg ishlapa, ali u pogledu intenziteta dospijevanja voća nije još izgrađeno definitivno mišljenje jer uspjesi ovise o sorti, ekološkim uvjetima uzgoja i propusnosti plastičnog materijala. Do danas još nije pronađen materijal idealne propusnosti za CO<sub>2</sub> i O<sub>2</sub>.

### POKUSNI MATERIJAL I METODA RADA

Kako kod nas do sada još nisu provedena ispitivanja skladištenja u polietilinskim folijama, postavila sam 1957. i 1959. godine pokuse u voćnom skladištu i hladnjači upotrebljavajući kao omotni materijal polietilenske kesice debljine 0,03 mm (iz uvoza) i polivinilsko platno domaće proizvodnje debljine 0,075 mm. Moram naglasiti, da se američki podaci odnose na hladno skladištenje, pa je bilo interesantno da se uporede rezultati iz hladnjače i običnog voćnog skladišta, jer taj tip skladišta još uvijek kod nas prevladava. Za pokus sam odabrala sorte Jonathan, Lijepocvatku, Zlatnu zimsku parmenku, Kanadu, Baumanovu i Cox orange (1957. god.),

te Delišeš, London peping, Lijepu iz Boskopa, Ontario i Harbertovu (1959. god.). U literaturi sam našla podatke samo za Jonathan, Delišeš i Cox orange. Sve navedene sorte uzgojene su u voćnjaku Nastavnog i pokusnog dobra Poljoprivrednog fakulteta u Zagrebu.

U obje godine izvršeno je poslije berbe sortiranje plodova da bi se u svim tretiranjima i repetacijama (3 - 5) dobili podjednaki uzorci. Nakon ulaganja u ambalažu voće je istovremeno stavljeno u voćno skladište u kojem se je temperatura za vrijeme trajanja pokusa kretala između 12 - 5°C uz relativnu vlagu 80 - 85%, i u pokusnu hladnjaču Zavoda za voćarstvo i vinogradarstvo Poljoprivrednog fakulteta, gdje je održana konstantna temperatura od 3 - 3,5°C i relativna vlaga 90 - 95%.

Kao standardna skladišna ambalaža upotrebljene su u obje godine holandske plitke letvarice. U 1957. god. stavljani su paralelni uzorci u polietilinske kesice, koje su nakon punjenja zatvorene čvrstom gumicom tako, da je cirkulacija zraka kroz otvor bila minimalna. Iskustva pokusnog rada u 1957. god. navela su nas da u 1959. godini izmijenimo način ulaganja. Ustanovili smo, naime, da neposredni kontakt kesice i jabuke djeluje nepovoljno, naročito u skladištu gdje je temperatura varirala. Zato smo u 1959. god. stavili jabuke najprije u plitke holandske letvarice koje smo onda ovili folijom. Obavijanje folijom proveli smo na tri načina: a) samo pokrivanje polivinilskim platnom uz zatvaranje rubova sa Seloteipom b) potpuno omatanje letvarica u polivinilsko platno i zatvaranje svih rubova sa Seloteipom c) ulaganje holandskih letvarica u velike polivinilske kese i zatvaranje otvora Seloteipom.

U 1957. godini obavljena je svakog mjeseca u skladištu i hladnjači kontrola ishlapa, smežuranja, promjene boje, fizioloških i gljivičnih oboljenja, a nakon vađenja iz skladišta i hladnjače izvršeno je još i organoleptičko ocjenjivanje. Godine 1959. nismo vršili redovne mjesečne kontrole, nego smo ocjenjivanje proveli samo nakon vađenja iz skladišta, odnosno hladnjače. Duljinu skladišnog perioda odredili smo prema kondiciji pojedinih odlika uloženi u holandske letvarice bez folija.

Ispitivanja pojedinih svojstava vršili smo u obje godine na slijedeći način:

1. **Ishlap:** vagon smo ustanovili gubitak težine svakog uzorka i preračunali u postotke početne težine.

2. **Smežuranje:** Intenzitet smežuranja kože ocjenjivali smo stupnjevima: 1, 2 i 3. Iz broja plodova s intenzitetom 1, 2 i 3 izračunali smo pojedinih uzoraka. nost intenziteta smežuranja pojedinih uzoraka.

3. **Boja:** Osnovnu boju razvrstali smo u 4 nijanse i to zelenu (1), zeleno-žutu (2), žuto-zelenu (3) i žutu (4). Prema broju plodova s navedenim nijansama izračunali smo srednju vrijednost intenziteta svakog pojedinog uzorka.

4. **Čvrstoću** ploda ocjenjivali smo opipom (pritisak palcem), jer nismo mogli nabaviti penetrometar. Posve čvrste plodove označili smo s indeksom 3, plodove koji malo popuštaju pod pritiskom s indeksom 2, a plodove koji uopće nisu davali otpor na pritisak s indeksom 1. Iz broja plodova s indeksom 1, 2 i 3 izračunali smo srednju vrijednost intenziteta čvrstoće.

5. Gljivična i fiziološka oboljenja kože izrazili smo postotkom od broja uloženi plodova.

6. Organoleptička svojstva ocjenjivali smo kušnjem, pri čemu smo naročitu pažnju obratili harmoniji, sočnosti i konzistenciji mesa, aromi i stranim neugodnim mirisima. Prilikom kušanja bilježili smo interna fiziološka oboljenja.

## REZULTATI U VOĆNOM SKLADIŠTU

Rezultati pokusa u voćnom skladištu sažeti su u tabelama 1 i 3.

Ishlap i smežuravanje. Plastične folije pokazale su se vrlo efektivne za sprečavanje jačeg ishlapa i smežuravanja jabuka. Upotrebom polietilinskih kesica ishlap je bio gotovo posve reduciran. Gubici težine iznosili su svega 0,24–1,1%, iako je temperatura kroz prvi mjesec skladištenja bila vrlo visoka (cca 12°C). U sanducima pokrivenim polivinilskim platnom ishlap je prema kontrolnim sanducima bio smanjen za 25%, ali je bio znatno veći (i do 7 puta) od ishlapa u polietilinskim kesicama. To je i posve razumljivo, jer su polietilinske kesice bile gotovo hermetiski zatvorene, dok je u sanducima pokrivenim polivinilom gibanje zraka bilo omogućeno kroz pukotine između letvica. U otvorenim letvaricama došle su do izražaja karakteristike sorte, pa ishlap varira od 3 – 10%. Kod tog tretiranja možemo tolerirati ishlap samo kod Delišesa, Jonathana i Lijepocvjetke, a pokrivanjem s polivinilom još i kod Zlatne zimske parmenke i Kanade. Boskopka, Baumanova i Cox orange imale su i u otvorenim letvaricama (preko 9%) i letvaricama pokrivenim polivinilom previsok ishlap (cca 7%). Intenzitet ishlapa odrazio se jasno i na intenzitetu smežuravanja. U polietilinskim kesicama sve su sorte sačuvalе posve svež izgled, a u otvorenim letvaricama samo Delišes, Jonathan i Lijepocvjetka. U letvaricama pokrivenim polivinilom intenzitet smežuravanja je kod svih sorata niži nego kod kontrole.

Boja i čvrstoća. Sudeći prema promjeni osnovne boje, procesi dospijevanja bili su usporeni kod ulaganja plodova u polietilinske folije, dok nam to razlike u čvrstoći plodova nisu pokazale. Plodovi iz polietilinskih kesica imali su još više elemenata zelene boje, dok su kod plodova iz otvorenih letvarica prevladavali elementi žute boje. Prema kontrolnim letvaricama razlike u intenzitetu boje kretale su se u polietilinskim kesicama od 0,2 – 0,7 (prema sorti), a u sanducima pokrivenim s polivinilom do 0,4.

Gljivične bolesti razvijale su se najintenzivnije u polietilinskim kesicama. U 1957. god. bilo je kod Jonathana i Zl. zimske parmenke 5% trulih plodova, kod Lijepocvjetke, Kanade i Baumanove cca 20%, a kod Cox orange čak 63%. Tako jaki razvoj gljivičnih bolesti u polietilinskim kesicama treba djelomično pripisati i kolebanju temperature, a s tim u vezi i orošavanjem unutarnjih stijenki kesice. I u 1959. god. kad smo, da bi izbjegli direktni dodir jabuke i kesice, ulagali letvarice u polietilinske kesice, postotak trulih plodova kod tog tretiranja ostao je najveći, iako se u odnosu na 1957. god. smanjio. Pokrivanje sanduka s polivinilom dalo je u uporedbi s polietilinskim kesicama bolje rezultate, ali slabije od skladištenja u otvorenim holandskim letvaricama, gdje je postotak trulih plodova u obje godine i kod svih sorata bio najmanji.

Fiziološke bolesti. Modificirana atmosfera u polietilinskim kesicama djelomično je spriječila razvoj Jonathanovih mrlja kod Jonathana i Baumanove, te Plutastih mrlja kod Lijepocvjetke. Pojavu paleža zabilježili smo u vrlo slabom intenzitetu samo kod Zlatne zimske parmenke i Cox orange, pa ne možemo donijeti mišljenje o pozitivnom ili negativnom utjecaju polietilinskih folija na razvoj te bolesti. Vrlo jako oštećenje uslijed previsoke koncentracije CO<sub>2</sub> zabilježeno je samo kod Kanade u 1957. godini. Internih fizioloških bolesti nismo zapazili ni kod jedne sorte.

Okus. Organoleptičkim ocjenjivanjem ustanovili smo da su jabuke iz polietilinskih kesica bile sočnije i da im je aroma bila bolje sačuvana. Strani, neugodni miris razvio se je samo kod Cox orange. Između plodova iz otvorenih letvarica i letvarica pokrivenih polivinilom nije bilo izrazitijih razlika.

Tabela 1

Komparacija skladištenja u pl. hol. letvaricama i polietilinskim kesicama – skladište 1957.  
Comparison of the condition of several varieties of apples stored in boxes and polyethylene bags Common storage 1957.

Sorta Variety	Period skad. u danima Storage period days	Tretiranje Treatment	Ishlap Weight losses %	Trulo Decay %	Intenzitet smežuravanja Skriveling rating	Int. osnovne boje Ground-color rating	Fiziol. Skindisease % Fiziol. bojesti kožice
1. Jonathan	74	k	4,05	0	0,2	3,0	7,1
		c	0,30	5,2	0	2,6	3,3
2. Lijepocvjetka	74	k	4,49	1,4	0,2	2,9	16
		c	0,24	20,7	0	2,2	5,2
3. Zl. zimska parmenka	77	k	6,45	1,3	1,1	3,3	2,6
		c	0,20	5,0	0	2,6	3,7
4. Kanada	77	k	10,24	10,0	2,4	2,4	0
		c	0,26	21,0	0	1,7	23,7
5. Baumanova	77	k	9,45	3,3	1,8	3,4	2,5
		c	0,25	18,6	0	2,5	0
6. Cox orange	77	k	9,28	50,0	1,7	3,5	4,2
		c	0,51	63,0	0	2,3	0

k=plitka holandska letvarica (kontrola) – box (check)  
c=polyethylene bag

Tabela 3

Komparacija skladištenja u pl. hol. letvaricama bez folija i sa pol. folijama – skladište 1959.  
Comparison of the condition of several varieties of apples stored in boxes and boxliners – Common storage 1959.

Sorta Variety	Period skad. u danima Storage period days	Tretiranje Treatment	Ishlap Weight losses %	Trulo Decay %	Intenzitet smežuravanja Intenzitet smežuravanja	Int. osnovne boje Ground-color rating	Fiziol. bojesti kožice Physiol. Skindisease %
1. Delišes	110	k	4,39	1,2	0	2,5	2,8
		a	3,87	0	0	2,1	3,0
		c	0,81	0	0	2,0	2,9
2. Jonathan	90	k	3,56	0,2	0	3,8	3
		a	2,78	0,5	0	3,6	3
3. Lijepocvjetka	88	k	3,44	0	0	3,7	3
		a	3,00	0	0	3,1	3
4. Zl. zimska parmenka	100	k	5,41	1,8	1,2	4,0	2,7
		a	4,68	4,8	0,8	3,7	2,8
		c	0,51	10,8	0,4	3,5	2,8
5. Kanada	93	k	6,78	1,9	1,4	3,1	2,7
		a	4,32	3,8	1,0	2,8	2,7
6. Boskopka	87	k	9,13	2,0	1,9	2,7	3
		a	6,41	6,6	1,7	2,5	3
7. Baumanova	127	k	9,31	9,1	1,7	3	3
		a	7,38	7,4	1,2	2,8	3
		c	0,75	21,0	0	2,5	3
8. Cox orange	100	k	9,68	22,5	1,7	3	2,1
		a	7,55	14,	1,2	3	2,5
		c	1,01	22,8	0,5	2,7	2,3

k=plitka holandska letvarica (kontrola) – box (check)  
a=holandska plitka letvarica pokrivena polivinilom – polyvinyl boxliner (open)  
c=holandska plitka letvarica uložena u polietilinsku kesu – polyethylen boxliner (closed)

## REZULTATI POKUSA U HLADNJAČI

Rezultati ispitivanja u hladnjači prikazani su u tabelama 3 i 4.

Ishlap i smrežuranje. U hladnjači smo jabuke čuvali oko 6 tjedana dulje nego u voćnom skladištu. Kroz taj su period postignuti slični gubici težine i podjednake razlike između tretiranja kao i u skladištu. Sva tri tretiranja s plastičnim materijalom reducirala su ishlap, ali su se ispoljile razlike obzirom na materijal i način omatanja. Minimalni ishlap ustanovljen je u letvaricama koje su bile uložene u polietilinske kese (0,3 – 1,6%), nešto veći u letvaricama posve omotanom polivinilom (1,4 – 2,3%), dvostruko veći u letvaricama djelomično ovijenim u polivinil (2,2 – 8%), a najveći u otvorenoj ambalaži (3,9 – 11,46%).

Sortne karakteristike došle su do izražaja samo u otvorenim letvaricama i letvaricama pokrivenim polivinilom. Kod svih sorata (osim Boskopke i Kanade) zadržan je uz omatanje u folije ishlap u dozvoljenim granicama. Prema rezultatima našeg pokusa mogli bi pretpostaviti da naše polivinilsko platno, iako je dvostruko deblje, ima veći permeabilitet od polietilinskih kesica, ali moramo spomenuti da se dobivene razlike mogu djelomično pripisati i nešto lošijem zatvaranju polivinilskih omota, pa ćemo to još daljnjim ispitivanjima provjeriti.

Smežuranje se u hladnjači pojavilo kod istih sorata kao i u voćnom skladištu. U sanducima posve obavijenim s folijama (bilo polivinilom, bilo polietilinom) plodovi se nisu uopće smežurali, a u sanducima samo pokrivenim polivinilom, smežuranje pojavilo se, ali u manjem intenzitetu nego u kontrolnima.

Boja i čvrstoća. Razlike u boji između tretiranja nisu opravdane, iako su kod nekih sorata plodovi iz tretiranja s folijama bili nešto zeleniji. Ocjenjivanjem čvrstoće nismo, također, dobili značajnije razlike.

Gljivične bolesti. U hladnjači smo 1957. godine dobili veći razvoj bolesti u otvorenim, a 1959. godine u omotanim letvaricama. Posljednje je godine bilo najviše trulih plodova u letvaricama uložnim u polietilinske kese, a manje u letvaricama potpuno ovijenim u polivinil. U otvorenim letvaricama i letvaricama samo pokrivenim polivinilom nije bilo trulih plodova.

Tabela 2

Komparacija skladištenja u pl. hol. letvaricama i polietilinskim kesicama – hladnjača 1957.  
Comparison of the condition of several varieties of apples stored in boxes and polyethylene bags storage 1957.

Sorta Variety	Period skad. u danima Storage period days	Tretiranje Treatment	Ishlap Weight losses %	Trulo Decay %	Intenzitet smežuranja Skriveling rating	Int. osnovne boje Ground-color rating	Fiziol. bolesti kožice Physiol. Skindisease %
1. Jonathan	116	k	4,19	1,7	0,2	2,8	10
		c	0,53	0	0	2,6	0
2. Lijepocvjetka	116	k	4,26	3,3	0,3	2,8	15,2
		c	0,41	0	0	2,6	9
3. Zl. zimski parmenka	120	k	6,85	2,5	1,1	3,4	0
		c	0,50	0	0	3,2	5
4. Kanada	120	k	11,46	8,0	3,0	2,4	0
		c	0,34	0	0	2,3	0
5. Baumanova	120	k	8,82	0	1,5	3,5	10
		c	0,51	3,3	0	3,2	0
6. Cox orange	120	k	9,08	13	1,8	3,2	14,2
		c	0,75	42,8	0	2,8	10,7

k=plitka holandska letvarica (kontrola) – box (check)  
c=polyethylene bag

Tabela 4

Komparacija skladištenja u pl. hol. letvaricama bez folija i sa pol. folijama – hladnjača 1959.

Comparison of the condition of several varieties of apples stored in boxes and boxliners – Cold storage 1959.

Sorta Variety	Period skad. u danima Storage period days	Tretiranje Treatment	Ishlap Weight losses %	Trulo Decay %	Intenzitet smežuranja Skriveling rating	Int. osnovne boje Ground-color rating	Fiziol. bolesti kožice Physiol. Skindisease %
1. Delišeš	180	k	4,15	1,1	0	2,6	2,9
		a	2,41	0	0	2,6	3,0
		b	1,38	7,1	0	2,6	2,9
2. Jonathan	157	c	1,06	0	0	2,6	2,9
		k	4,60	2,2	0	3,7	2,1
		a	3,27	0,9	0	3,6	2,1
3. Lijepocvjetka	154	b	1,65	0	0	3,5	2,3
		c	1,15	0	0	3,6	2,1
		k	5,74	0	0,5	3,8	2,0
4. London pep.	152	a	4,77	2,2	0,3	3,6	2,9
		b	2,35	0	0	3,7	2,8
		c	1,42	13,0	0	3,8	2,7
5. Kanada	130	k	4,11	2,5	0	3,0	3,0
		a	3,29	0	0	2,2	3,0
		b	1,39	5,5	0	2,0	3,0
6. Boskopka	124	c	1,28	0	0	2,1	2,9
		k	8,05	3,4	1,5	2,1	2,6
		a	6,50	5,1	1,1	2,0	2,7
7. Baumanova	137	c	1,37	12,7	0,1	1,8	2,4
		k	10,21	0	2,1	1,2	2,8
		a	7,98	0	1,9	1,2	2,8
8. Cox orange	88	b	2,02	4,6	0	1,0	2,9
		c	1,05	12,2	0	1,1	2,9
		k	7,27	0,4	1,4	3	2,9
9. Ontario	145	a	3,71	0	0,6	2,8	2,8
		b	1,88	1,2	0	2,7	2,9
		c	1,65	7,7	0	2,8	2,9
10. Harbertova	130	k	9,61	7,7	1,6	3	2
		a	5,07	1,4	1,2	2	2,1
		k	3,89	0	0	2	3
11. Harbertova	130	a	2,21	0	0	2	3
		k	4,79	0	0,4	3,8	2,9
a	3,97	0	0,3	3,4	2,9		

k=holandska plitka letvarica – box (check)

a=hol. pl. letv. pokrivena polivinilom – polyvinil boxliner (open)

b=hol. pl. letv. posve omotana polivinilom – polyvinil boxliner (closed)

c=hol. pl. letv. u polietilinsku kesu – polyethylen boxliner (closed)

Fiziološke bolesti. Uz upotrebu folija bio je smanjen razvoj Jonathanovih i Plutastih mrlja, kod Cox orange pojavio se palež i u otvorenim letvaricama i u polietilinskoj kesici, a kod Zlatne zimski parmenke i Harbertove samo u kesici. Posmeđivanje mesa primijećeno je kod Kanade, Boskopke i Cox orange u malom intenzitetu, bez obzira na tretiranje.

O k u s. Prema organoleptičkim svojstvima bolje su bile jabuke iz folija, nego iz otvorenih letvarica. To se naročito očitavalo u većoj sočnosti i izrazitijoj aromi. Iako ocjenjivanjem boje i čvrstoće ploda nismo utvrdili razlike između pojedinih tretiranja, ipak bi prema organoleptičkim svojstvima mogli reći da su plodovi iz omotanog letvarica postigli nešto manji stupanj dospelosti.

## SUMMARY

During two seasons, in both, the common and cold storage, the condition of 6-10 apples varieties stored in standard boxes, in polyethylene (0,03 mm) - lined boxes, and in polyvinil (0,075 mm) - lined boxes (closed and halfclosed) was examined.

The results are presented in tables 1-4.

All of the three film-lined treatments decreased the Weight losses and shriveling, but increased the decay. Fast total reducing of Weight loss and of shriveling was obtained through the use of either polyethylene bags of polyethylene-lined boxes, but there was usually the greatest decay in this treatment. The less reducing of weight loss as well as the less increasing of decay was found in the halfclosed polyvinil-lined boxes. In the closed polyvinil-lined boxes the weight loss was twice as high as in the polyethylene-liners, and the decay development was usually only onehalf to one quarter of those occurring in polyethylene-lined boxes.

Polyethylene as well as polyvinil liners reduced but did not always control Jonathan spot and Cork spot. The remarkable carbon dioxide disease was found only in case on Canada apples in common storage.

In film-lined boxes the yellow ground color development and the ripening of apples was slower, but there was little difference among the various treatments. The apples stored in film-lined boxes had better dessert quality than that in boxes without liners.

The use of both types of liners may be recommended for the Delicious and Jonathan apples, especially in common storage.

## LITERATURA \*

1. Gerhardt, F.: Use of film box liners to extend storage life of pears and apples. U. S. Dept. Agr. Cir. 965, 28 pp., 1955.
2. Hardenburg, R. E.: Polyethylene film box liners for reducing weight losses and shriveling of Golden Delicious apples in storage. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 67: 82-90, 1956.
3. Hardenburg, R. E. and H. W. Siegelman: Effect of polyethylene box liners on scald, firmness, weight loss, and decay of stored eastern apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 69: 75-83, 1957.
4. Ryall, A. L., and M. Uota: Effects of sealed polyethylene box liners on the storage life of Watsonville Yellow Newtown apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 65: 203-210, 1955.
5. Ryall, A. L. and M. Uota: Further studies with sealed polyethylene liners for Pajaro Valley Yellow Newtown Apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 69: 84-90, 1957.
6. Smock, R. M.: A comparison of treatments for control of the apple scald disease. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 69: 91-100, 1957.
7. Stoll, K. und Nyfeler, A.: Polyethylenfolien für die Lagerung von Äpfeln und Birnen Schweiz. Zeitschr. für Obst- und Weinbau, 15: 331-340, 1957.
1. Curtis, F. O., Clark, G. D.: An introduction to plant physiology. London, 1950.
2. Herbst, W., Weger, N.: Zur Möglichkeit einer Voraussage des Blütermens bei Obstgehölzen. Der Forschungsinst. Bd. 9, 1940.
3. Hertlein, G.: Phänologisch - meteorologische Untersuchungen Blüvorhersage bei den Obstgehölzen. 1954. (ref Mitt.)
4. Liwerant, L.: Determination des epoques debourrement et de floraison des arbres fruitiers. Ann. Agron. Ser. A, 4:530-1, 1952.
5. Osterwalder, A.: Die Wärmeansprüche unserer Obstfrüchte und Trauben von der Blüte bis zur Reife. Landw. Jb. Schweiz, 1940.
6. Partridge, N. L.: A method for the estimation of the advancement of vegetation by the use of daily maximum temperatures. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 49, 1949.
7. Schaer, E.: Einfluss der Witterung auf Zeit und Dauer der Apfelblüte. Schweiz. Z. Obst- u. Weinb., 55, 1946.
8. Schmidt, M.: Several years observation on the start flowering of apples varieties. Arch. Gartend., 2:355-84, 1954. (Ref. Hort. Abstr., 1955.)
9. Sissler, G. P., Overholser, E. L.: Influence of climatic conditions on date of full bloom of Delicious apple in the Wenatchee Valley. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 43, 1943.
10. Weger, N.: Witterung und Blühbeginn bei Obstbäume. Dtsch. Obstbau 58, I, 1943.

\* Navedena literatura pripada uz članak »Odredi- vanje cvatnje jabuka pomoću sume temperatura«