

ODRŽIVOST I ČUVANJE GLAVATOG RADIĆA

KEEPING QUALITY AND STORAGE OF HEAD CHICORY

F. Vešnik, D. Žilić, N. Dobričević

SAŽETAK

U radu su prikazani rezultati istraživanja skladišne održivosti glavatog radića, pripremljenog za tržište i uskladištenog u tri skladišna režima. Prikazani su i podaci o utjecaju dopunske gnojidbe na količinu uroda, masu i dimenzije glavica u tehnološkoj zriobi.

ABSTRACT

Results of investigations of keeping quality of head chicory (*Chichorium intybus* var. *foliosum*) prepared for market and stored at three different storing regimes, are presented in this paper along with data of effect of fertilisation on yield, mass and dimensions of chicory heads.

UVOD

Glavni radić, *Chichorium intybus* var. *foliosum* upotrebljava se kao lisnato povrće pripremljen na salatu. Karakterizira ga pikantno gorak okus, koji potječe od glikozida intybina. Ovaj sastojak pozitivno djeluje na probavni sustav.

Za razliku od drugog lisnatog povrća glavati se radić može dosta dobro čuvati, što je za plasman tog proizvoda svakako vrlo značajno. U ovom radu istražena je održivost glavatog radića u tri različite ambijentalne temperature i različitoj vlažnosti zraka.

PROBLEM

Radić se može skladištiti na dva načina: čiste glavice pripremljene za tržište ili s dijelom stabljike i vanjskog lišća rozete.

U prvom slučaju skladišti se kraće vrijeme kad je velika ponuda na tržištu pa se čekaju povoljniji uvjeti prodaje, a u drugom kad se planira prodaja u vrijeme kad ga iz vanjske proizvodnje više nema.

Ova se istraživanja odnose na prvi slučaj skladištenja čistih glavica, a trebala su dati odgovor o održivosti glavatog radića na prodajnom mjestu, u priručnom skladištu i u hladnjači, s težištem na trajanju i gubicima tijekom skladištenja.

PREGLED LITERATURE

Prema podacima u literaturi optimalni skladišni uvjeti za čuvanje glavatog radića, u periodu poslije berbe su temperatura ambijenta 0°C i relativna vlažnost zraka 95 %. U ovim uvjetima radić je sačuvao vanjske kvalitativne karakteristike tri do četiri tjedna (Büenemann, 1973.). Gorini (1979.) navodi da se neke sorte glavatog radića mogu držati u hladnjači do dva mjeseca pri temperaturi malo iznad točke smrzavanja (0,4 do 0,2°C), a gubici mogu biti do 20 %. Slične podatke navodi i Maync (1989.). Gubitak na masi bio je 0,75 % tjedno, ali je nakon vadenja iz skladišta potrebno dodatno čišćenje pri čemu otpada 15 do 20 %.

MATERIJAL I METODE RADA

Uzgoj:

Glavati radić, kultivar Cesare nizozemske firme Bejo Zaden srednje je kasni kultivar za jesenski uzgoj. U tehnološkoj zriobi glavice su mu okrugle, crvene do tamnocrvene s bijelim glavnim rebrima.

Za istraživanje održivosti uzimani su uzorci iz pokusa o kontroliranoj ishrani. U tom pokusu bilo je zastupljeno više varijanti gnojidbe, a uzorci za istraživanje uzimani su od dviju:

I 100 kg/ha N,	100 kg/ha P ₂ O ₅ ,	100 kg/ha K ₂ O
II 200 kg/ha N,	100 kg/ha P ₂ O ₅ ,	100 kg/ha K ₂ O

Varijanta I bila je standardna gnojidba utvrđena nakon analize tla, a varijanta II bila je s povećanom količinom dušika. Ovime se htjelo istražiti da li povećana doza dušika utječe na povećanje prinosa i na mogućnost čuvanja.

Sjetva radića obavljena je 9. VII, a sadnja 1. VIII. Razmak sadnje bio je 40x40 cm. Berba je obavljena 22.10. U vegetaciji se zalijevalo u tri navrata, a okopavalo dva puta. Nisu primijenjena nikakva sredstva za zaštitu bilja. Pri berbi glavice su očišćene i pripremljene za tržište. Prije berbe utvrđen je broj bolesnih, broj poraslih, i broj tržišno prikladnih glavica. Na uzorku od 50 biljaka izmjerena je masa, visina i promjer glavice i određena njihova varijabilnost. T-testom testirana je razlika srednjih vrijednosti prinosa, prosječne mase i promjera glavica.

Za skladištenje upotrijebljen je radić, ubran neposredno pred ulaganje u skladišne prostore. Odabir glavica proveden je kriterijem uobičajenim za tržišnu proizvodnju. S glavica je odstranjeno sve oštećeno i drugo lišće koje ne formira kompaktnu glavu, a korijen je odrezan na bazi donjih listova.

Skladištenje:

Uzorci su čuvani u tri skladišna režima:

- u nehladenim prostorima (Režim I),
- u blago hladenim prostorima (Režim II) i
- u hladnjači s optimalnim uvjetima za skladištenje (Režim III).

U nehladenim prostorima postignuti su ovi skladišni uvjeti: temperatura ambijenta iznosila je u prosjeku $18,8^{\circ}\text{C}$, ($n=9$, $SD=0,53$), minimalna vrijednost $18,0^{\circ}\text{C}$, maksimalna $19,5^{\circ}\text{C}$. Relativna vlažnost zraka bila je $66,3\%$ ($n=9$, $SD=2,9$), minimalna vrijednost 64% , a maksimalna 70% .

U blago hladenim prostorima postignuti su ovi prosječni uvjeti: temperatura ambijenta, $7,0^{\circ}\text{C}$ ($n=5$, $SD=0$), relativna vlažnost zraka $89,2\%$ ($n=11$, $SD=1,6$), minimalna vrijednost 86% , maksimalna 90% .

U skladišnom prostoru s optimalnim uvjetima (hladnjača), postignuti su ovi uvjeti: prosječna temperatura iznosila je $0,82^{\circ}\text{C}$ ($n=11$, $SD=0,83$), minimalna vrijednost 0°C , maksimalna $2,0^{\circ}\text{C}$. Relativna vlažnost zraka iznosila je prosječno 80% ($n=11$, $SD=5,0\%$), minimalna vrijednost 77% , maksimalna 95% .

Za pokus pripremljeno je 18 uzoraka s po 1,5 do 2 kg. Svaki pojedini uzorak uložen je, kompaktno složen, u „otvorenu plitku letvaricu” (bivši JUS D. F1. 0201), kojoj je na dno uložen papir za pakiranje.

Za svaki režim skladištenja upotrijebljeno je po šest uzoraka, tri za svaku varijantu gnojidbe. Dva uzorka od svake varijante gnojidbe, iskorištena su za periodička mjerenja mase i utvrđivanje zdravstvenog statusa robe, a treći za potrebe određivanja organoleptičke kvalitete i analize nekih sastojaka.

Temperatura i relativna vlažnost zraka u skladišnim prostorima mjereni su baždarenim termometrom i higrometrom.

U svakom skladišnom režimu uzorci su čuvani tako dugo, dok je to zdravstveno stanje uzoraka omogućavalo. Maksimalni period skladištenja u „Režimu I” iznosio je 13 dana u „Režimu II” 19 dana i u „Režimu III”, 26 dana.

Za vrijeme skladištenja mjerena je, svakih 3 do 10 dana, masa uzoraka i bilježene promjene vanjskog izgleda uzoraka. Uz to organoleptičkim probama ocjenjivana je užitna prikladnost proizvoda poslije određenih skladišnih perioda. Izgled i boja ocjenjivani su vizualnim pregledom glavica, a aroma, okus i konzistencija, kušanjem jela pripremljenog od uzoraka u obliku blago začinjene salate, i ocjenjivanjem panel metodom i statističkim vrednovanjem podataka.

U materijalu pripremljenom za pokus analitički su određeni količina suhe tvari i količina vitamina C. Količina suhe tvari određena je uobičajenom gravimetrijskom metodom, a vitamin C, metodom za jako obojeni biljni materijal (Strohecker, 1963.).d

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Uzgoj:

Na tablici 1 vidi se da je gnojidba povećanom količinom dušika negativno utjecala na prinos i prosječnu masu glavice što je utvrđeno T testom.

Tablica 1 Utjecaj gnojidbe dušikom na prinos, masu i dimenzije glavice radića cv. Cesare

Table 1 Influence of nitrogen content in fertiliser on yield, mass and dimensions of chicory heads cv. Cesare

Gnojidba Fertilisation N kg/ha	Prinos Yield kg/m ²	Prosječne vrijednosti glavice - Average value of chicory heads					
		masa mass g	vc* cv*	visina height cm	vc cv	promjer diameter cm	vc cv
100	2,30	300,1	31,8	11,5	32,6	10,7	40,2
200	1,79	282,4	44,2	11,5	41,4	9,4	41,8

* vc - koeficijent varijacije, %
cv - coefficient of variation, percentage

Statistički opravdane razlike u postotku proraslih i bolesnih biljaka između gnojidbe sa 100 i 200 kg/ha dušika nije bilo, a iz dobivenih rezultata vidi se da je manji broj proraslih biljaka imala gnojidba sa 200 kg/ha N, ali je ta ista gnojidba imala više bolesnih biljaka (Tablica 2). Iz toga proizlazi da je kultivar Cesare uz gnojidbu od 100 kg/ha N dao bolje rezultate, koji su i nešto bolji od prinosa koje navode Maync (1989.) i Paschold (1991.).

Analizama svježeg proizvoda utvrđeno je, da su uzorci sadržavali prosječno 6,4 % suhe tvari. U nekoloriranim (nebojenim) dijelovima listova (baza listova i krupnija nervatura) bilo je prosječno 7,5 % suhe tvari. Unutrašnja stabljika (kocen) sadržavala je prosječno 16,1 % suhe tvari.

U listovima svježeg proizvoda bilo je prosječno 13,2 mg/100g vitamina C, (n=5). Utvrđeno je da vitamin C nije bio ravnomjerno raspodijeljen u listovima. U crveno obojenim dijelovima, bilo je prosječno 11,6 mg/100g, a u nebojenim dijelovima (baza listova i krupnija nervatura) prosječno 20,1 mg/100 g.

Tablica 2 Utjecaj gnojidbe dušikom na postotak proraslih i bolesnih biljaka te čvrstoću i intenzitet boje glavica
 Table 2 Influence of nitrogen content in fertiliser on percentage of bolting and sick plants, firmness and color intensity of chicory heads

Gnojidba Fertilisation (1-5) N kg/ha	Postotak biljaka - Percent of plants		Čvrstoća glavica Firmness of heads (1-5)	Intenzitet boje Color intensity (1-5)
	proraslih bolting	bolesnih sick		
100	8,3	8,7	3-4	4
200	8,2	9,4	3	4

Skladištenje:

Skladištenje u nehladenom prostoru (Režim I)

Izgled uzoraka nije se promijenio u prvih 6 dana skladištenja. U dužem periodu počeo se mijenjati izgled vanjskih listova, jednako u uzoraka grupe I i grupe II. Boja listova tamni (postaje smeđe-crvena), tkivo listova vene i suši se. Manje glave, koje nisu bile potpuno formirane, rahle konzistencije, brže venu i potpuno gube čvrstoću.

Poslije 11 dana, glavice male mase (do 150 g) postale su tržišno neupotreblijive. U većih kompaktno formiranih glavica venulo je i osušilo se samo vanjsko ovojno lišće a glavice su ostale i dalje čvrste. Unutarnji listovi zadržali su prvobitan izgled i svježinu. Na površini nekih glavica pojavili su se "mali otoci" sluzave truleži. U gnojidbenoj varijanti I, napadnuto je od truleži 21% i u varijanti II, 26% glavica.

Crveni radić male mase i rahle strukture (do 150 g) bio je tržišno upotreblijiv unutar 6 dana skladištenja. Glavice kompaktne strukture i veće mase bile su tržišno upotreblijive unutar 11 dana skladištenja. Ocjenjivanjem jela pripremljenog od tih glavica, utvrđeno je da uzorci skladišteni 11 dana nisu promijenili izgled, aromu, okus i konzistenciju. Nisu utvrđene razlike u održivosti varijante I i varijante II. Gubitak mase ishlapom i metaboličkim promjenama (kalo) iznosio je u 11 dana 20,2 % ili prosječno 1,83 % dnevno.

Tablica 3 Prosječni gubitak mase pri skladištenju na 18,8°C
 Table 3 Average mass losses when stored at 18,8°C

Gnojidba Fertilisation N kg/ha	Period skladištenja u danima: - Storage period, days							Prosječno dnevno Average daily
	1	4	5	6	7	8	11	
	Gubitak mase u % - Mass losses, percentage							
100	1,66	8,10	10,05	12,18	13,73	15,41	20,50	1,86
200	1,27	7,85	9,69	11,70	13,29	14,82	19,90	1,81
x	1,46	7,97	9,87	11,94	13,51	15,11	20,2	1,83

ZAKLJUČAK

Glavati radić cv. Cesare u jesenskom uzgoju dao je dobar prinos glavica sposobnih za čuvanje. Povećana gnojidba dušikom (200 kg/ha u odnosu na normalnu 100 kg) negativno je utjecala na prinos i prosječnu masu glavica te uvjetovala veću varijabilnost dimenzija glavice.

Pokusnim skladištenjem utvrđeno je da glavati radić ima veoma dobru održivost. Osnovne tržišne karakteristike najbolje je zadržao kada je bio uskladišten i čuvan u ambijentalnim uvjetima s temperaturom od 0,8°C i relativnom vlažnošću zraka od 80%. U navedenim uvjetima održivost je iznosila od 19 do 26 dana. U ambijentu s temperaturom od 7,0°C i relativnoj vlažnosti zraka od 89 %, održivost je iznosila od 13 do 19 dana. U nehladenim prostorima s temperaturom od 18,8°C, i prosječnoj vlažnosti zraka od 66 %, održivost je iznosila od 6 do 11 dana.

Skladišni kalo, uzrokovan ishlapom i metabolizmom, bio je najmanji u režimu III (temperatura 0,8°C) i iznosio je 0,49 % dnevno, u 26 dana skladištenja. U režimu II (temperatura 7,0°C), prosječno dnevno kaliranje u 19 dana skladištenja bilo je 0,97%. U režimu I (temperatura 18,8°C) prosječno dnevno kaliranje u 11 dana skladištenja bilo je 1,83 %.

Pokusno skladištenje pokazalo je, da je bolju održivost u sva tri primijenjena režima skladištenja imao glavati radić, kada su glavice imale čvršću konzistenciju i veću masu.

Između uzoraka dviju različitih varijanti dopunske gnojidbe (varijante I i varijante II), nisu utvrđene razlike u skladišnoj održivosti i količini kala. Napada od skladišnih bolesti (sluzava trulež) nije bilo u skladišnom režimu III, (0,8 °C). Nešto veći intenzitet skladišnih bolesti bio je u režimu skladištenja I i II, u uzoraka varijante gnojidbe II (200 kg N/ha).

SUMMARY

Autumn cultivation of head chicory produced good yield of heads capable for storing fresh. Increased nitrogen content in the fertilizer had negative effect on yield and average mass of heads (Tables 1 and 2).

Investigations of storage capabilities have shown that head chicory kept market quality for 19 to 26 days when stored at 0.8°C, 13 to 19 days when stored at 7.0°C and 6 to 11 days when stored at 18.8°C (Tables 3, 4 and 5). More consistent heads and heavier heads kept better. There were no differences in keeping quality and mass losses between two samples fertilized with different nitrogen content.

LITERATURA

1. Büenemann, G. 1973.: Frucht u. Gemueselagerung, E. Ulmer Verlag, Stuttgart, 1973.

2. Gorini, F. 1979.: La frigoconservazione dei prodotti ortofruttili. Ramo editoriale degli agricoltori. Roma.
JUS, D. F 1. 020, 1970.
3. Maync, A. 1989.: Radicchio - Anbau in Italien. Gemuese, 2, 1989. 62- 64.
4. Paschold, P. J. 1991.: Radicchio - ein attraktives Blattgemuese fuer bunte Salate. Gartenbau 38 (1991). 7-8.
5. Strohecker, R., H. M. Henning,: Vitaminbestimmungen, Verlag Chemie, Weinheim, 1963.

Adrese autora - Author's addreses:

Primljeno: 05.06.1992.

Doc. dr Ferdinand Vešnik

Zavod za poljoprivrednu tehnologiju, skladištenje i transport, Agronomski fakultet Zagreb, HR 41000 Zagreb, Svetošimunska 25

dipl. ing. agr. Davorka Žilić

Zavod za povrtlarstvo

Agronomski fakultet Zagreb, HR 41000 Zagreb, Svetošimunska 25

mr dipl inž agr. Nadica Dobričević

Zavod za poljoprivrednu tehnologiju, skladištenje i transport

Agronomski fakultet Zagreb, HR 41000 Zagreb, Svetošimunska 25