



## Berba i čuvanje kupusa

Janko Červenski\*<sup>1</sup>, Đuro Gvozdrenović<sup>1</sup>, Branislav Vlahović<sup>2</sup>,  
Đuro Bošnjak<sup>2</sup>, Ljubo Vračar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad

<sup>2</sup>Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad

<sup>3</sup>Tehnološki fakultet, Bulevar Cara Lazara 1, 21000 Novi Sad

**Izvod:** Kupus se ubire kada su glavice čvrste i zrele. Odlaganje berbe samo za nekoliko dana može dovesti do pucanja glavica i povećanja nastanka bolesti. Beru se samo biljke sa dobro formiranom i zavijenom glavicom. Ako se produži vreme berbe, dolazi do tehnološke prezrelosti, usled čega glavice pucaju. Kupus se bere sukcesivno - jednom do dva puta, u punoj tehnološkoj zrelosti. Glavičasti kupus se može brati ručno, polumehanizovano i mehanizovano. Biljke koje do poslednje berbe ne stignu da zaviju glavicu, takođe znatno umanjuju prinos. Cilj selekcije je dobijanje biljaka koje bi u što kraćem roku uspele da zaviju glavicu, što omogućuje mehanizovanu berbu. Kvalitetna berba glavica kupusa je takođe glavni preduslov dobrom i dugom čuvanju samih glavica.

**Ključne reči:** berba, čvrstoća, glavica, kupus, zbijenost, zrelost.

### Uvod

Glavice kupusa se beru sukcesivno - jednom do dva puta, u punoj tehnološkoj zrelosti. Beru se samo biljke sa dobro formiranom i zavijenom glavicom. Ako se produži vreme berbe dolazi do tehnološke prezrelosti, usled čega glavice pucaju. Takve glavice nemaju više tržišnu vrednost.

Kod kasnih sorti kupusa poslednja berba mora se organizovati pre nego što temperatura padne ispod -5 °C. Na -4 °C ili -5 °C kupus može da bude samo privremeno, jer posle dužeg vremena dolazi do izmrzavanja glavica. Tržišnim glavicama se smatraju sve zdrave, normalno razvijene glavice mase 1,5-3 kg i više. Prinos kasnih sorti kupusa je 45-80 tona po hektaru, (Červenski i sar. 1997).

Glavičasti kupus se može brati ručno, polumehanizovano i mehanizovano (Slika 1). Kod ručne berbe kupusa, angažovanje ljud-

skog rada iznosi od 150-170 radnih časova/ha. Primenom polumehanizovane berbe smanjuje se angažovanje ručnog rada za 60-70% u odnosu na ručnu berbu.

### Rezultati i diskusija

#### *Organizovanje berbe kupusa*

Kupus se ubire kada su glavice čvrste i zrele. Odlaganje berbe samo za nekoliko dana može dovesti do pucanja glavica i povećanja nastanka bolesti. Neobran kupus je izložen značajnom napadu bolesti koju uzrokuje *Alternaria* što vodi blagom omekšavanju, uglavnom tokom vlažnog vremena. Ova bolest može da se javi i pri normalnoj berbi i čuvanju. Berba nedozrelih glavica svakako smanjuje prinos i glavice su suviše mekane i neotporne na povrede tokom rukovanja. Nedozrele glavice takođe imaju kraći životni vek tokom čuvanja nego zrele glavice (Červenski i sar. 2004).

\* autor za kontakt / corresponding author  
(jankic@ifvns.ns.ac.rs)



Sl. 1. Mehanizovana berba  
Fig.1. Mechanized harvest

**Mehanizovanu berbu** kupusa otežava nekoliko faktora:

- potrebna je velika sila za čupanje ili sečenje stabla,
- rastojanja između glavica i površine parcele su različita,
- glavice često stoje van pravca reda ili stabljike koso stoje,
- problem odstranjivanja spoljnih listova velike dimenzije glavica sa velikom sposobnošću kotrljanja.

Za kvalitetnu mehanizovanu berbu kupusa moraju biti ispunjeni i određeni uslovi: dobro poravnata površina parcele, konstantan razmak između redova, pravi redovi, ravnomeran razmak unutar redova, da glavice u isto vreme sazrevaju i da budu približno istih dimenzija, velika tvrdoća glavica, približno ista visina stabla.



Sl. 2. Mehanizovana berba  
Fig. 2. Mechanical harvest

Mehanizovana berba najčešće se izvodi jednofazno. Primenom jednorednog kombajna angažuje se 20-30 radnih časova/ha, dok se primenom dvorednog kombajna angažuje 12-18 radnih časova/ha (Slika 2).

**Ručna berba** kupusa se vrši sukcesivno u punoj tehnološkoj zrelosti. Kod ranih sorti kupusa obično postoje 2-3 berbe, a kod srednjeranih i kasnih 1-2 berbe. Vreme trajanja tehnološke zrelosti kupusa zavisi između ostalog i od spoljašnjih temperaturnih uslova. Leti taj period traje kraće, dok je u jesen relativno duži.

Berači imaju veliki uticaj na kvalitet kupusa. Oni moraju dobiti pravilne instrukcije u odabiru zrelosti i moraju biti obazrivi pri rukovanju. Jedan iskusni berač će odrediti nivo zrelosti brzo i tačno uz opipavanje i veličine glavice. Glavice se beru pregibom u jednu stranu i sečenje nožem. Nož za berbu treba da je oštar, čime se umanjuje broj pokušaja pri odsecanju glavica i smanjuje rizik od povreda berača. Glavice ne treba uklanjati grubo i naglim uvijanjem jer ovo može dovesti do povreda glavica i rezultiranju u nestalnoj dužini stabla. Prelomi na stablu takođe postaju osetljivi na bolesti. Stabla treba preseći ravno i sa 2-4 rozetna lista na sebi koja obuhvataju ili zatvaraju glavicu. Dodatni listovi imaju ulogu umetka tokom čuvanja i mogu biti poželjni (predmet su zahteva određenih tržišta). Požuteli, povređeni, ili oboleli listovi rozete svakako moraju biti uklonjeni. Glavice sa ozledama prouzrokovanim insektima kao i drugim defektima, takođe se eliminišu. Obrane glavice se slažu u vreće, korpe, kutije, vagonete, palete, zavisno od primenjenog načina berbe (Slika 3).



Sl. 3. Ručna berba kupusa  
Fig. 3. Hand Cutting

Kod ranih sorti razvoj glavicice se brže završi i ako se berbe ne izvrše u pravo vreme, glavicice usled tehnološke prezrelosti ubrzo pucaju. Naprsle glavicice su rezultat pritiska listova, koji u unutrašnjosti i naknadno rastu. Kod kasnih sorti glavicice teže pucaju jer u gradnji glavicice učestvuju više listova, od kojih su spoljašnji grublji, zbog većeg sadržaja sirovih vlakana koja otežavaju kidanje listova.

Težina glavicice takođe zavisi od zbijenosti, odnosno od čvrstine glavicice, koja se određuje subjektivno. Sama zbijenost glavicice kupusa zavisi od odnosa između azota, fosfora i kalijuma u zemljištu, što treba regulisati dubrenjem. Jednostrano i preterano dubrenje azotom bez odgovarajuće količine fosfora i kalijuma dovodi do formiranja velikih, rastresitih glavicica male težine i lošeg kvaliteta. Čvrstoća glavicica, a samim tim i težina, povećava se pojačanim dubrenjem kalijumovim đubrivima (Červenski i sar. 2005).

Krupne zbijene glavicice sa manjom težinom ovojnog lišća (2-4 lista) i malim kočanom, daju manji otpadak kod čišćenja kupusa za upotrebu. Kada se ovojno lišće i kočan odstrane od glavicice ostaje tehnološki koristan deo glavicice. On se kod sorata i hibrida gajenih kod nas kreće u rasponu 90-94%.

Biljke koje do poslednje berbe ne stignu da zaviju glavicu, takođe znatno umanjuju prinos. Cilj selekcije je dobijanje biljaka koje bi u što kraćem roku uspele da zaviju glavicu, što omogućuje mehanizovanu berbu (Bajkin, 1994).

Momenat zrelosti kod hibrida i sorata se malo razlikuje. Kod hibrida je uglavnom jednokratna berba, kad je 80-90% glavicica dobro zbijeno i nema puknutih ili naprslih glavicica zbog debljine listova hibrida (Červenski i sar. 2006).

Kod sorata se momenat tehnološke zrelosti određuje na drugi način. Glavicice kupusa sorata sazrevaju neujednačeno, zbog čega sama berba ne može biti organizovana kao kod hibrida. Ovde se jednokratna berba zamenjuje višekratnom. Tehnološka zrelost jedne sorte je na osnovu ovoga razvučena na dve do tri nedelje.

Kod ranih sorti razvoj glavicice se brže završi, te ako se berbe ne izvrše u pravo vreme, glavicice usled tehnološke prezrelosti ubrzo pucaju. Naprsle glavicice su rezultat

pritiska listova, koji u unutrašnjosti i naknadno rastu. Kod kasnih sorti glavicice teže pucaju jer u gradnji glavicice učestvuju više listova, od kojih su spoljašnji grublji, zbog većeg sadržaja sirovih vlakana koja otežavaju kidanje listova.

Berba glavicica sorata počinje kada prvi ovojni list na glavicici pukne (a ne cela glavicica). Kad je na parceli nekoliko glavicica sa sličnim efektom, 30-40% glavicica date sorte je tehnološki zrelo sa dobrom zbijenošću, bez rastresitih glavicica. Kod ranih sorti kupusa obično postoje dve do tri berbe, a kod srednje ranih i kasnih jedna do dve berbe. Vreme trajanja tehnološke zrelosti kupusa zavisi između ostalog i od spoljašnjih temperaturnih uslova. Leti taj period traje kraće, dok je u jesen relativno duži. Nakon 10-14 dana od prve berbe, može se organizovati druga berba glavicica. U zavisnosti od agroklimatskih uslova, posebno kiše, za jednu do dve nedelje je treća, zadnja berba.

Ukoliko se berba glavicica kod sorata organizuje na ovaj način, pojava rastresitih glavicica je svedena na minimum.

Berba nedozrelih glavicica svakako smanjuje prinos i glavicice su suviše mekane i neotporne na povrede tokom rukovanja. Nedozrele glavicice takođe imaju kraći životni vek tokom čuvanja od zrelih glavicica (Červenski i sar. 2008).

## Čuvanje kupusa

Kupus namenjen čuvanju se uglavnom ubira ručno. Mehanizovana berba je mnogo brža od ručne, ali bez krajnje obazrivosti mašinska berba može dovesti do značajnih povreda glavicica. U svakom slučaju, mehanizovanu berbu bolje je primenjivati kod kupusa namenjenog procesima prerade nego za svežu upotrebu. Mašinski ubiran kupus namenjen svežoj prodaji mora biti potpuno uniformne veličine i zrelosti. Zrele glavicice kupusa su teške između 1,4-2,3 kg, a nekad i više (Slika 4).

Obrani plodovi moraju biti uklonjeni sa direktnog sunčevog svetla i transportovani do nadstrešnice što je pre moguće. Kupus i lisanato povrće su delimično osetljivi na uvenuće i druge povrede na visokim temperaturama. Prskanje vodom u vidu spreja može

biti delotvorno u prevenciji dehidriranja i pregrevanja ukoliko je zadržavanje između berbe i pakovanja duže od jednog ili dva časa (Tabela 1).



Sl. 4. Čuvanje kupusa  
Fig. 4. Cabbage storage

Kupus se uglavnom pakuje u kartonske kutije i mrežaste nec vreće težine 25-30 kg. U slučaju pakovanja u mrežaste vreće treba biti obazriv, jer one za razliku od kartona pružaju minimalnu zaštitu od povreda. Kartoni i kutije su bolji jer se lako paletiziraju. Prevoz kupusa brodovima na veća rastojanja zahteva pakovanje u čvrstim kartonskim kutijama paletama težine 200 kg, 300 kg ili 400 kg. Samo pojedini tipovi kupusa (poput crvenog kupusa i kineskog kupusa) pakuju se u manje kutije od 10 kg, 14 kg ili 18 kg u zavisnosti od zahteva tržišta. Uniformnost ili jednoličnost glavica i pravilna količina po kartonu vrlo su značajni; obično je sadržaj po kartonu 23 kg (sa 18-22 glavice). Pravilno pakovanje i čuvanje je neophodno u obezbeđenju svežeg kupusa. Svežina se može proveriti trljanjem dve glavice jednu o drugu - ako su sveže one će škripati. Kupus treba hladiti neposredno nakon pakovanja. Hladnjače sa kontrolisanim atmosferom od 0°C i relativnom vlažnošću od 95% su najbolje (Slika 5). U ovoj sredini u središnjim delovima pakovanja kupusa potrebno je oko 18 časova da se temperatura

snizi sa 27 °C na 2 °C. Stoga nije neophodno da se kupus naglo ohladi nekim od procesa prehladenja, mada se u nekim slučajevima upotrebljava forsirano vazdušno hlađenje ventilatorima u bržem smanjenju vremena hlađenja (Ilić i sar. 2002).

Tab. 1. Uslovi čuvanja kupusa

Tab. 1. Storage conditions for cabbage

Optimalna temperatura <i>Optimal temperature</i>	0°C
Tačka smrzavanja <i>Freezing point</i>	-0,9°C
Optimalna vlažnost <i>Optimal moisture</i>	95%
Dužina čuvanja <i>Storage length</i>	2-3 meseca / months



Sl. 5. Čuvanje kupusa  
Fig. 5. Cabbage storage

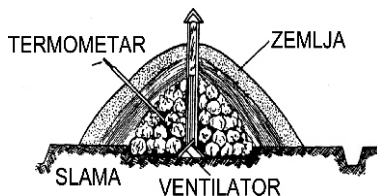
Kupus poreklom iz južnih geografskih zona može biti očuvan u hladnjačama pod napred predloženim uslovima tokom 2-3 meseca. Upotrebom kontrolisane atmosfere period čuvanja pokazuje izvesno produženje.

### Kućno čuvanje

Kasne sorte kupusa (futoški i srpski melez) se dugo i dobro čuvaju u kućnim uslovima, spremištima i trapovima. Osetljivi su na prisustvo etilena, zbog čega kupus ne treba čuvati zajedno sa produktima koji oslobađaju etilen.

Trapovi ili jame predstavljaju vrlo ekonomičan način za skladištenje kupusa. Jeseni kupus može dobro da podnese prve jesenje mrazeve i bolje ga je što duže zadržati sve dok noćne temperature ne budu povoljne. Za

održavanje skladišnih uslova treba izabrati dobro dreniranu lokaciju, jer voda može i potpuno da uništi čuvanje kupusa. Treba iskopati plitku iskopinu 15-20 cm i postaviti izolacioni materijal. Izolacioni materijal je obično slama, seno, suvo lišće, kukuruzovina, strugotina od drveta i zemljišta. Postaviti kupus, delom ispod površine zemlje, zbog bolje zaštite od mraza, ali je opasno zbog suviše vode. U slučaju da zemljište nije dobro drenirano, mora se tako praviti da se sva suvišna voda ukloni. Kanal iskopan okolo pomoći će da se ukloni površinska voda. Sa skladištenjem kupusa u trap treba početi neposredno pred pojavu mrazeva. Temperatura i vlaga treba da budu takve da se ne dozvoli smrzavanje ili prirodna dekompozicija. Trap ili jama treba da se pokriju sa izolacionim materijalom ujutru, posle hlađenja noćnim vazduhom. Konačno pokrivanje zemljom treba da usledi kada je zaštita od mraza neophodna. Zemljište za pokrivanje ne sme biti kontaminirano pesticidima (Slika 6).



Sl. 6. Nadzemni trap za čuvanje kupusa  
Fig. 6. Outdoor storage pit

Treba paziti na otvaranje trapa tokom zime. Ceo trap treba pre snega pokriti nekim većim "tepihom" kako bi se lakše otkrio preko zime. Trap treba locirati na različitim mestima svake godine da bi se izbegla kontaminacija sporama i bakterijama. Takođe treba paziti da ne dođe do zagađenja od ulja, goriva i gasova od automobila.

## Zaključak

Berbi kupusa treba posvetiti maksimalnu pažnju. To je zadnja operacija u proizvodnji kupusa i treba je uraditi što preciznije i kvalitetnije. Od samog načina berbe zavisi ne samo tržišni izgled proizvoda (glavice), već i mogućnost skladištenja i čuvanja. Ako se berba ne sprovede u skladu sa tehnološko-proizvodnim zahtevima određene sorte ili hibrida kupusa, kvalitet glavica i njena mogućnost dužeg čuvanja se smanjuju, čime se smanjuje ekonomski efekat proizvodnje. Zbog svega iznetog, svaki proizvođač kupusa treba da je u potpunosti upoznat sa agrrotehnikom i tehnologijom proizvodnje kupusa da bi se dobila što zdravija i kvalitetnija glavica.

## Literatura

- Bajkin A. (1994): Mehanizacija u povrtarstvu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad
- Červenski J, Gvozdenović Đ, Vasić M, Bugarski D. (1997): Heritabilnost komponenata prinosa kupusa (*Brassica oleracea* var. *capitata* L). Genetika 29:129-133
- Červenski J, Gvozdenović Đ. (2004): Kupus, Poljoprivredna biblioteka, Izdavačka kuća Draganić, Beograd
- Červenski J, Gvozdenović Đ, Takač A, Gvozdenović-Varga J. (2005): Regression analyses of head mass and mass of useful part of head in cabbage (*Brassica oleracea* var. *Capitata* L.). Savremena poljoprivreda 54: 105-108
- Červenski J, Gvozdenović Đ, Gvozdenović-Varga J, Nikolić Z, Balaž F. (2006): Prikaz eksperimentalnih hibrida kupusa (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.). Selekcija i semenarstvo 12: 101-105
- Červenski J, Takač A, Bugarski D, Jovičević D. (2008): Zašto se pojavljuje rastresitost glavice kod kupusa? Zbornik radova 45:203-206
- Ilić Z, Falik E. (2002): Čuvanje povrća, Univerzitet u prištini, Kosovska Mitrovica

## **Cabbage harvest and storage**

**Janko Červenski<sup>1</sup>, Đuro Gvozdrenović<sup>1</sup>, Branislav Vlahović<sup>2</sup>,  
Đuro Bošnjak<sup>2</sup>, Ljubo Vračar<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad

<sup>2</sup>Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad

<sup>3</sup>Faculty of Technology, Bulevar Cara Lazara 1, 21000 Novi Sad

**Summary:** Cabbage is harvested when heads become firm and mature. Delay in harvest for several days, past the point of technological maturity, may lead to head cracking and occurrence of diseases. Only well-formed and tightly packed heads are harvested. Cabbage is harvested once or two times, at the stage of full technological maturity. Cabbage heads can be picked by hand, or the harvest is semi-mechanized or fully mechanized. Plants with incompletely packed head at the time of the last harvest significantly reduce yield performance. A breeding objective is to obtain plants that manage to pack their heads in shortest possible time, which enables mechanized harvest. Careful harvest is the main prerequisite for a good and long storage of cabbage heads.

**Key words:** cabbage, harvest, maturity, head

Primljeno / Received: 08.10.2009.

Prihvaćeno / Accepted: 12.10.2009.