

ISSN 0370-0291, UDC 63



ACS

CROATIA

**AGRICULTURAE
CONSPECTUS
SCIENTIFICUS**

**POLJOPRIVREDNA
ZNANSTVENA
SMOTRA**

VOLUMEN 63 BROJ 4 1998

<http://www.agr.hr/smotra/>

Keeping of Mature Winter Cabbage in the Field

J. BOROŠIĆ
B. NOVAK
D. BAN

SUMMARY

Winter production (harvesting from December to April) of cabbage in the Mediterranean parts of Croatia involves sowing of varieties resistant to low temperature, and also of long vernalization stage. Greater damage to mature cabbage may be expected when air temperatures drop below $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

In introducing hybrid cabbage varieties for winter and early spring harvesting, their resistance to low temperature and ability for longer field keeping during maturity were estimated. Cabbage was kept in the Vrana Field (Vransko polje) near Biograd for two or more months. Changes in head weight and the number of its damaged wrapping leaves were monitored throughout five winter seasons: 1983/84 to 1987/88.

Three winter seasons were mild and the remaining two relatively cold. Mild winters had only one day and the cold ones more than ten days with the minimum air temperature lowest of $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ at 5 cm above the soil.

Average head weight at the beginning of maturity, except for one growing term, ranged between 1 and 2.2 kg, and decreased or increased in dependence on temperatures in winter and early spring as well as on the number of damaged head wrapping leaves.

In warmer harvest seasons, winter cabbage Hidena F₁ remained kept in the field for two to even four months. In some growing terms, the average head weight increased by 3 % to 20 % though the number of damaged head-wrapping leaves amounted to 5.2 to 10.3 per head at the end of the observation period.

Cold winters, with more than ten days with the minimum air temperature lowest of $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ at 5 cm above the soil, shorten the time that cabbage keeps in the field during the stage of its maturity. Greater frequency of such days in short period of time may lead to freezing of mature heads.

KEY WORDS

winter cabbage, maturity, keeping in the field

Department of Vegetable Crops
Faculty of Agriculture University of Zagreb
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Croatia
Received: November 19, 1998



Održivost zimskog kupusa na polju u tehnološkoj zrelosti

J. BOROŠIĆ
B. NOVAK
D. BAN

SAŽETAK

Za zimsku proizvodnju kupusa u područjima mediteranske Hrvatske, odnosno, za berbu od prosinca do travnja uzgajaju se sorte otporne na niske temperature, ali i dugog stadija jarovizacije. Jača se oštećenja u tehnološkoj zrelosti kupusa mogu očekivati pri padu temperature zraka ispod $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

U introdukciji hibridnih sorata kupusa za zimsku i ranoproljetnu berbu ocjenjivana je i otpornost na hladnoću i sposobnost dugog držanja na polju nastupom tehnološke zrelosti. Kupus je držan na Vranskom polju kraj Biograda tijekom dva i više mjeseci. Promjene u masi glavica i broju oštećenih ovojnih listova glavice praćene su u pet zimskih sezona: 1983/84. do 1987/88.

Tri su zimske sezone bile blage sa samo jednim danom, a druge dvije relativno hladne s više od 10 dana s minimalnom temperaturom zraka na 5 cm iznad tla manjom od $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Prosječna je masa glavica kupusa na početku tehnološke zrelosti iznosila između 1 i 2.2 kg, s izuzetkom jednog roka uzgoja, a smanjivala se ili povećavala ovisno o temperaturama tijekom zime i ranog proljeća, ovisno i o broju oštećenih ovojnih listova glavice.

U toplijim sezonama berbe zimski kupus Hidena F_1 održao se na polju dva do čak četiri mjeseca. Pritom je u pojedinim rokovima utvrđen porast prosječne mase glavica za 3 do 20 % iako je broj oštećenih ovojnih listova glavice iznosio na kraju opažanja 5.2 do 10.3 po glavici.

Hladne zime, s više od 10 dana s minimalnom temperaturom zraka na 5 cm iznad tla manjom od $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, skraćuju vrijeme držanja kupusa na polju u stadiju tehnološke zrelosti. Veća učestalost takvih dana u kraćem razdoblju može dovesti i do smrzavanja glavica u tehnološkoj zrelosti.

KLJUČNE RIJEČI

zimski kupus, tehnološka zrelost, održivost na polju

Zavod za povrćarstvo
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska
Primljeno: 19. studenog 1998.



UVOD

Kupus je poslije krumpira, najraširenija povrćarska kultura u Hrvatskoj. Godišnja proizvodnja kupusa (i kelja) u razdoblju 1991–95. iznosi oko 100 000 t, na oko 9000 ha što iznosi oko 18% površine pod povrćem (bez krumpira). Uzgaja se u svim poljoprivrednim rajonima kopnene i primorske Hrvatske. Ovisno o klimi mikrolokacije rokovi uzgoja i berbe padaju u različito doba. U područjima mediteranske klime bere se svih 12 mjeseci.

Za zimsku proizvodnju, odnosno, berbu od prosinca do travnja siju se sorte otporne na niske temperature, ali i dugog stadija jarovizacije. Za tu proizvodnju koriste se danas hibridne sorte pretežno nizozemskog podrijetla. Inače, temperature jarovizacije, ovisno o sorti, iznose 0 do 8 °C, a trajanje jarovizacije, tj. izloženost tim temperaturama je kod spomenutih hibridnih sorata preko 15 tjedana. Doda li se tome da juvenilni stadij ovih sorata traje do pojave 20 listova, što iznosi 10 do 12 tjedana poslije sjetve, jarovizacija u najpovoljnijim uvjetima može završiti za šest mjeseci poslije sjetve. Za to vrijeme kupus je već počeo savijati, odnosno savio glavicu i mala je mogućnost proraščivanja cvjetne stabljike prije tehnološke zrelosti.

Za rast kupusa optimalne su temperature zraka 15 do 20 °C, dok je minimalna temperatura zraka oko 1 °C. Oštećenja hladnoćom (od mraza) mogu nastati pri temperaturama između –3 i –10 °C, ovisno o stadiju razvitka. Mlade biljke mogu podnijeti kratku izloženost hladnoći i do –20 °C. Jača se oštećenja mogu očekivati pri padu temperature ispod –10 °C i ako se ta temperatura zadrži neko vrijeme (Nieuwhof, 1969). Starije biljke, odnosno prije i u stadiju tehnološke zrelosti, su osjetljivije. Pritom stradaju prvo listovi rozete, a onda postupno i vanjski ovojni listovi glavice. Nekolicina domaćih autora navodi da kupus u tehnološkoj zrelosti u mediteranskoj Hrvatskoj izdrži na polju tijekom zime od mjesec do više dana (Mikolčević, 1982; Prtenjača, 1984; Borošić i Marušić, 1988; Lubina, 1989; Borošić et al, 1990).

Što znači jedan ili više listova oštećenih hladnoćom u rozeti u mlađem stadiju ili početkom tehnološke zrelosti, teško je reći. Svakako je to gubitak asimilacijske površine i gubitak prinosa, veći kada oštećenja nastanu ranije, manji što je bliža tehnološka zrelost. O tome nema podataka u dostupnoj literaturi podneblja sličnog primorskoj Hrvatskoj.

MATERIJAL I METODE

Osamdesetih godina intenziviran je rad na istraživanju introdukcije hibridnih sorata kupusa za zimsku i ranoproljetnu berbu u primorskoj Hrvatskoj. Osim prinosa i značajki kvalitete pri introdukciji je ocjenjivana i otpornost sorata na hladnoću i sposobnost dugog držanja na polju nastupom tehnološke zrelosti. Naime, od početka berbe, kupus je u tehnološkoj zrelosti držan na polju i do 2 ili više mjeseci, ovisno da li su

temperature zraka više ili manje odstupale od optimalnih za čuvanje kupusa u skladištu (0 do 1 °C).

Istraživanje je provedeno na Vranskom polju kraj Biograda na lokaciji Jankolovica, gdje minimalne dnevne temperature zraka pojedinih zimskih dana mogu biti i ispod –10 °C. Kroz više godina i rokova uzgoja testirane su potencijalne hibridne sorte na izdržljivost u polju u zimskim uvjetima praćenjem promjena na glavicama svakih 7 do 20 dana. Pokazatelji, koji su poslužili za ocjenu mogućnosti držanja kupusa na polju za vrijeme tehnološke zrelosti, bili su masa glavice i broj oštećenih ovojnih listova glavice.

Praćenjem ova dva pokazatelja u različitim uvjetima temperatura za vrijeme tehnološke zrelosti pojedinih rokova uzgoja, odnosno različitih uvjeta pojedinih godina (zima), pokušano je procijeniti utjecaj oštećenja hladnoćom na smanjenje prinosa zimskog kupusa.

Za tu svrhu izabran je kupus Hidena F₁, u nas vodeća hibridna sorta za berbu zimi osamdesetih godina. Promjene tijekom tehnološke zrelosti praćene su u pet zimskih sezona: 1983/84. do 1987/88.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

Minimalne temperature zraka

Minimalne temperature zraka na 5 cm iznad tla dnevno su praćene u razdoblju od studenog do ožujka (tablice 1 do 5).

Uočava se da je u svih pet sezona uzgoja zimskog kupusa (1983/84. do 1987/88) u svim mjesečnim dekadama od studenog do ožujka bilo mraza (apsolutna minimalna temperatura zraka < 0 °C), osim I dekade prosinca 1985. Također, u svih je pet zimskih sezona apsolutna minimalna temperatura zraka pala na –10.0 °C (1983/84) ili čak do –16.0 °C (1986/87).

Međutim, uočava se da “distribucija” hladnoće, odnosno raspored dana s minimalnom temperaturom zraka ≤ –10 °C, kao ni njihova učestalost, nisu ni približno slični u pet praćenih zimskih sezona. Tako je u tri sezone samo po jedan dan bio s minimalnom temperaturom zraka ≤ –10 °C, ali u vrlo različito doba: II dekada studenog 1983, III dekada siječnja 1986. i III dekada veljače 1988.

U preostale dvije zimske sezone bilo je čak 11 dana (1984/85), odnosno 12 dana (1986/87) s minimalnom temperaturom zraka ≤ –10 °C. Isto tako, dok je tih 11 dana u sezoni uzgoja 1984/85. bilo raspoređeno u I i II dekadi siječnja te II i III dekadi veljače, u sezoni uzgoja 1986/87. najhladniji su dani u III dekadi prosinca, I i III dekadi siječnja, III dekadi veljače, pa čak i I i II dekadi ožujka.

Iz prethodnog proizlazi da su u razdoblju istraživanja tri zimske sezone bile blage, a dvije relativno hladne, u kojima se mogu očekivati veća oštećenja hladnoćom na

Tablica 1. Apsolutna minimalna temperatura zraka na 5 cm iznad tla i broj dana s minimalnom temperaturom zraka, Jankolovica, 1983/84.**Table 1.** Absolute minimum air temperature at 5 cm above the soil and number of days with the minimum air temperature, Jankolovica, 1983/84.

Mjesec–Month Dekada–Decade	Studeni–Nov			Prosinac–Dec			Siječanj–Jan			Veljača–Feb			Ožujak–Mar		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Apsolutna minimalna temperatura zraka–Absolute minimum air temperature															
	-3.3	-10.0	-9.5	-8.3	-9.5	-3.5	-6.8	-8.5	-8.5	-4.2	-6.0	-8.0	-3.0	-4.8	-2.0
Broj dana s minimalnom temperaturom zraka–Number of days with the minimum air temperature															
< 0 °C	3	5	6	8	5	7	6	5	6	5	10	3	2	9	4
≤ -5 °C	-	2	4	2	3	-	1	4	1	-	1	2	-	-	-
≤ -10 °C	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablica 2. Apsolutna minimalna temperatura zraka na 5 cm iznad tla i broj dana s minimalnom temperaturom zraka, Jankolovica, 1984/85.**Table 2.** Absolute minimum air temperature at 5 cm above the soil and number of days with the minimum air temperature, Jankolovica, 1984/85.

Mjesec–Month Dekada–Decade	Studeni–Nov			Prosinac–Dec			Siječanj–Jan			Veljača–Feb			Ožujak–Mar		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Apsolutna minimalna temperatura zraka–Absolute minimum air temperature															
	-3.3	-3.0	-4.5	-6.0	-6.0	-9.0	-15.0	-13.5	-5.5	-5.1	-11.9	-11.0	-2.5	-6.0	-5.5
Broj dana s minimalnom temperaturom zraka–Number of days with the minimum air temperature															
< 0 °C	4	1	4	6	4	8	10	8	6	5	10	7	2	2	4
≤ -5 °C	-	-	-	3	1	2	8	4	1	1	6	5	-	1	1
≤ -10 °C	-	-	-	-	-	-	4	3	-	-	2	2	-	-	-

Tablica 3. Apsolutna minimalna temperatura zraka na 5 cm iznad tla i broj dana s minimalnom temperaturom zraka, Jankolovica, 1985/86.**Table 3.** Absolute minimum air temperature at 5 cm above the soil and number of days with the minimum air temperature, Jankolovica, 1985/86.

Mjesec–Month Dekada–Decade	Studeni–Nov			Prosinac–Dec			Siječanj–Jan			Veljača–Feb			Ožujak–Mar		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Apsolutna minimalna temperatura zraka–Absolute minimum air temperature															
	-2.3	-1.0	-4.6	0.5	-4.5	-3.0	-6.0	-8.5	-11.6	-3.5	-8.4	-9.5	-5.0	-5.9	-6.0
Broj dana s minimalnom temperaturom zraka–Number of days with the minimum air temperature															
< 0 °C	2	1	6	-	7	2	3	8	7	6	7	6	2	5	6
≤ -5 °C	-	-	-	-	-	-	1	6	5	-	4	2	1	2	1
≤ -10 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-

Tablica 4. Apsolutna minimalna temperatura zraka na 5 cm iznad tla i broj dana s minimalnom temperaturom zraka, Jankolovica, 1986/87.**Table 4.** Absolute minimum air temperature at 5 cm above the soil and number of days with the minimum air temperature, Jankolovica, 1986/87.

Mjesec–Month Dekada–Decade	Studeni–Nov			Prosinac–Dec			Siječanj–Jan			Veljača–Feb			Ožujak–Mar		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Apsolutna minimalna temperatura zraka–Absolute minimum air temperature															
	-5.0	-1.8	-5.5	-7.0	-9.5	-11.0	-16.0	-7.5	-10.5	-8.3	-1.8	-11.0	-12.5	-12.5	-8.3
Broj dana s minimalnom temperaturom zraka–Number of days with the minimum air temperature															
< 0 °C	5	4	1	10	6	11	8	2	6	9	1	5	9	8	5
≤ -5 °C	1	-	1	6	5	7	4	1	4	4	-	3	6	5	4
≤ -10 °C	-	-	-	-	-	3	2	-	1	-	-	2	2	2	-

Tablica 5. Apsolutna minimalna temperatura zraka na 5 cm iznad tla i broj dana s minimalnom temperaturom zraka, Jankolovica, 1987/88.**Table 5.** Absolute minimum air temperature at 5 cm above the soil and number of days with the minimum air temperature, Jankolovica, 1987/88.

Mjesec–Month	Studeni–Nov			Prosinac–Dec			Siječanj–Jan			Veljača–Feb			Ožujak–Mar		
Dekada–Decade	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Apsolutna minimalna temperatura zraka–Absolute minimum air temperature	–4.5	–1.3	–5.0	–3.5	–8.6	–7.8	–3.0	–8.0	–5.0	–4.8	–6.5	–10.8	–8.0	–7.3	–2.8
Broj dana s minimalnom temperaturom zraka–Number of days with the minimum air temperature															
< 0 °C	4	2	1	2	6	5	3	4	2	5	5	7	6	6	5
≤ –5 °C	-	-	1	-	4	1	-	1	1	-	2	2	3	1	-
≤ –10 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-

Tablica 6. Varijacioni koeficijent (%) za masu glavica u prvoj berbi kupusa Hidena F₁ i tijekom držanja na polju
Table 6. Variation coefficient (%) of the cabbage head weight cv. 'Hidena' F₁ at first harvest and during the field keeping

	Prva berba First harvest		Držanje kupusa na polju Cabbage keeping in the field				
Datum – Date	26.12.83.	10.01.84.	17.01.84.	28.01.84.	06.02.84.	14.02.84.	27.02.84.
V.C. %	21.9	33.0	32.3	37.9	37.8	36.5	29.8
Datum – Date	30.01.84.	14.02.84.	28.02.84.	09.03.84.	21.03.84.	02.04.84.	13.4.84.
V.C. %	32.4	56.3	37.2	39.3	45.2	31.7	38.7
Datum – Date	20.11.84.	15.12.84.	04.01.85.				
V.C. %	23.1	42.9	50.5				
Datum – Date	18.12.84.	13.01.85.					
V.C. %	28.1	44.6					
Datum – Date	12.12.85.	27.12.85–19.03.86					
V.C. %	35.3	44.0					
Datum – Date	01.03.86.	02.04.–09.05.86.					
V.C. %	25.7	21.6					
Datum – Date	10.12.86.	09.01.–24.02.87.					
V.C. %	23.7	27.8					
Datum – Date	-	24.02.–13.04.87.					
V.C. %	22.4	49.4					
Datum – Date	28.10.87.	13.11.87.–03.03.88.					
V.C. %	17.5	31.4					
Datum – Date	18.11.87.	04.12.87–04.03.88.					
V.C. %	26.6	34.0					
Datum – Date	03.03.88.	28.03.–11.04.88					
V.C. %	23.6	30.4					

usjevima kupusa koji su prispjeli u stadij tehnološke zrelosti.

Zbog toga, a i zbog različite distribucije dana s minimalnom temperaturom zraka ≤ –10 °C, oštećenja na usjevu kupusa istih rokova uzgoja mogu biti različita ovisno o godini uzgoja (Lešić i Borošić, 1987).

Prosječna masa tržnih glavica kupusa

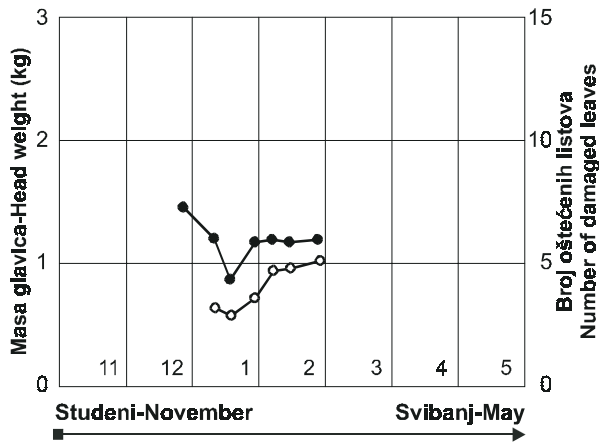
Masa tržnih glavica kupusa ovisi o većem broju ekoloških (klimatske prilike, plodnost tla), tehnoloških (razmak sadnje, obrada, gnojđba, navodnjavanje, zaštita od biljnih štetočinja) i tržnih čimbenika (namjena proizvodnje, zahtjevi kupaca svježeg kupusa). Primjerice, kupus za kiseljenje rezani ili svježi kupus, za veće potrošače može imati glavice veće mase (3 do 5 pa i više kg), dok svježi kupus za potrošnju u kućanstvu,

ovisno o broju članova obitelji, ne treba imati glavice veće mase od 2 kg.

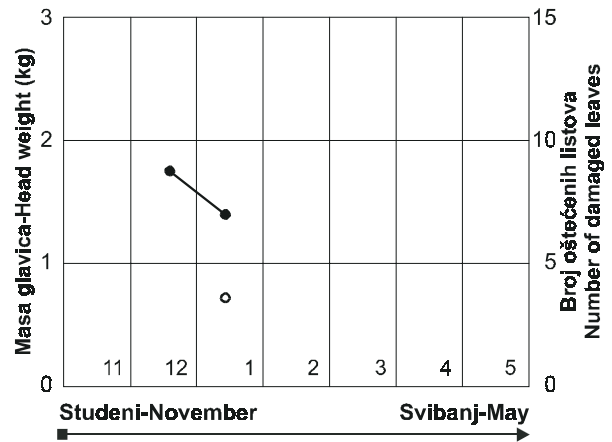
Stoga se poznavanjem ekoloških uvjeta proizvodnje i tehnološkim mjerama uzgoja nastoje zadovoljiti potrebe potrošača kupusa.

Zbog toga, dobivene prosječne mase tržnih glavica kupusa Hidena F₁ u trenutku berbe (nastupom tehnološke zrelosti) treba promatrati kao rezultat odnosa svih navedenih čimbenika. Kako je berba zimskog kupusa isključivo namijenjena tržištu u svježem stanju, u kojem značajno mjesto ima potrošnja u kućanstvu, jedan od ciljeva uzgoja zimskog kupusa je proizvesti glavice prosječne mase 1.5 do 2 kg.

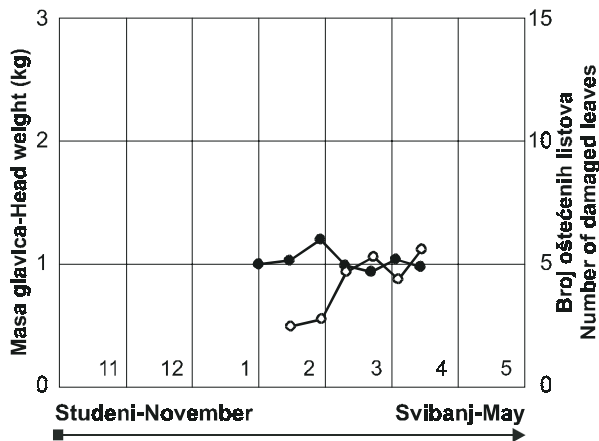
Tijekom pet godina istraživanja prosječna je masa tržnih glavica kupusa na početku tehnološke zrelosti iznosila između 1 i 2.2 kg s izuzetkom rane berbe (28.10.1987)



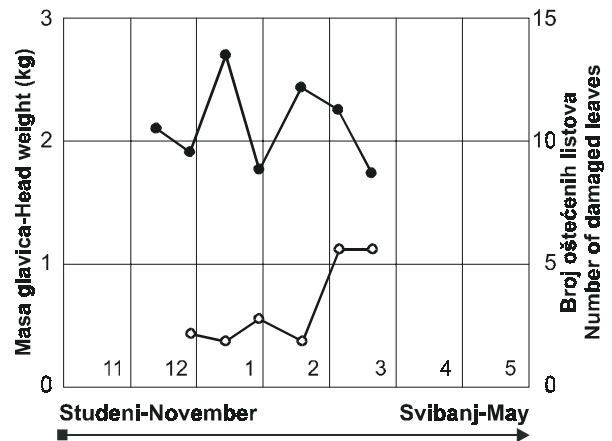
Grafikon 1. Prosječna masa tržišnih glavnica kupusa Hidena F₁ i broj hladnoćom oštećenih ovojnih listova glavnica, sadnja 25.7.1983., ● masa glavnica, ○ broj oštećenih listova
Graph 1. Average marketable head weight of cabbage Hidena F₁ and the number of damaged head-wrapping leaves, planting 25.7.1983. ● head weight, ○ number of damaged leaves



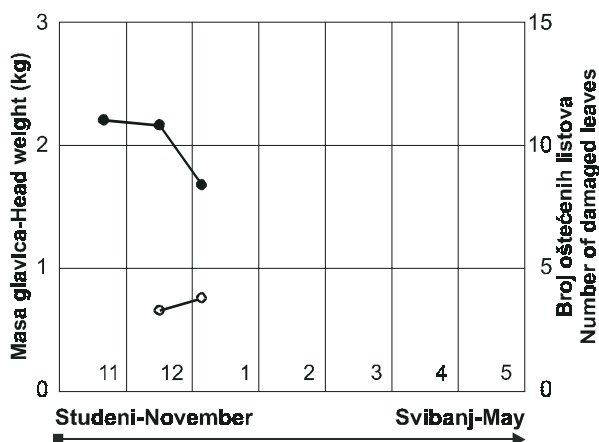
Grafikon 4. Prosječna masa tržišnih glavnica kupusa Hidena F₁ i broj hladnoćom oštećenih ovojnih listova glavnica, sadnja 26.7.1984., ● masa glavnica, ○ broj oštećenih listova
Graph 4. Average marketable head weight of cabbage Hidena F₁ and the number of damaged head-wrapping leaves, planting 26.7.1984., ● head weight, ○ number of damaged leaves



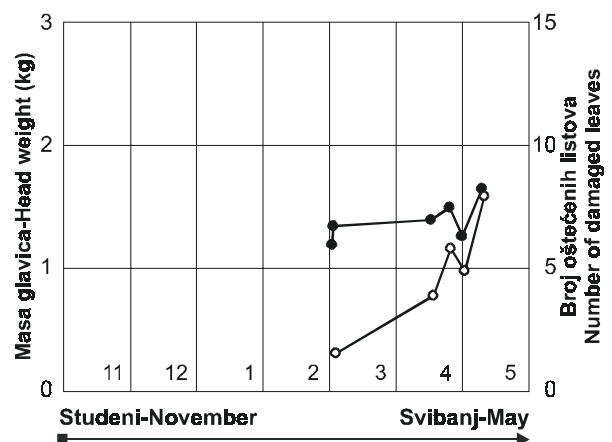
Grafikon 2. Prosječna masa tržišnih glavnica kupusa Hidena F₁ i broj hladnoćom oštećenih ovojnih listova glavnica, sadnja 2.8.1983., ● masa glavnica, ○ broj oštećenih listova
Graph 2. Average marketable head weight of cabbage Hidena F₁ and the number of damaged head-wrapping leaves, planting 2.8.1983. ● head weight, ○ number of damaged leaves



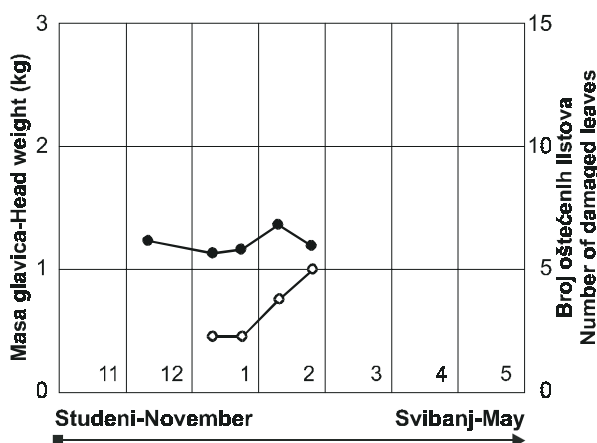
Grafikon 5. Prosječna masa tržišnih glavnica kupusa Hidena F₁ i broj hladnoćom oštećenih ovojnih listova glavnica, sadnja 26.7.1985., ● masa glavnica, ○ broj oštećenih listova
Graph 5. Average marketable head weight of cabbage Hidena F₁ and the number of damaged head-wrapping leaves, planting 26.7.1985. ● head weight, ○ number of damaged leaves



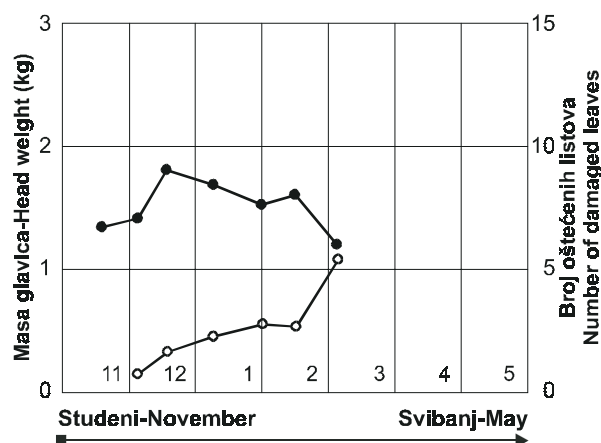
Grafikon 3. Prosječna masa tržišnih glavnica kupusa Hidena F₁ i broj hladnoćom oštećenih ovojnih listova glavnica, sadnja 17.7.1984., ● masa glavnica, ○ broj oštećenih listova
Graph 3. Average marketable head weight of cabbage Hidena F₁ and the number of damaged head-wrapping leaves, planting 17.7.1984. ● head weight, ○ number of damaged leaves



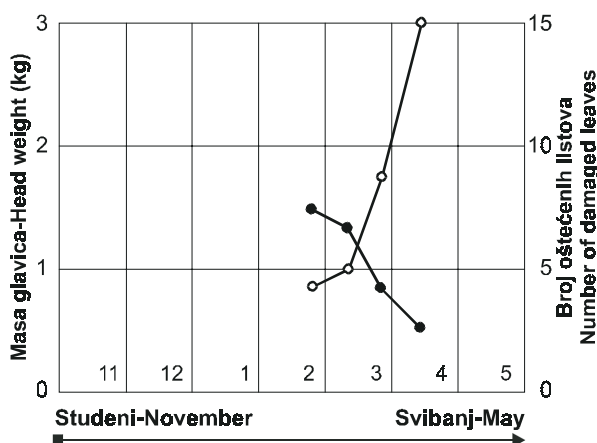
Grafikon 6. Prosječna masa tržišnih glavnica kupusa Hidena F₁ i broj hladnoćom oštećenih ovojnih listova glavnica, sadnja 21.8.1985., ● masa glavnica, ○ broj oštećenih listova
Graph 6. Average marketable head weight of cabbage Hidena F₁ and the number of damaged head-wrapping leaves, planting 21.8.1985. ● head weight, ○ number of damaged leaves



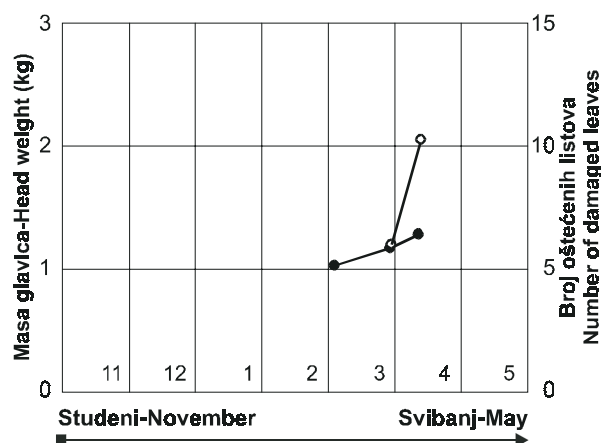
Grafikon 7. Prosječna masa tržišnih glavnica kupusa Hidena F_1 i broj hladnoćom oštećenih ovojnih listova glavnica, sadnja 1.8.1986., ● masa glavnica, ○ broj oštećenih listova
Graph 7. Average marketable head weight of cabbage Hidena F_1 and the number of damaged head-wrapping leaves, planting 1.8.1986. ● head weight, ○ number of damaged leaves



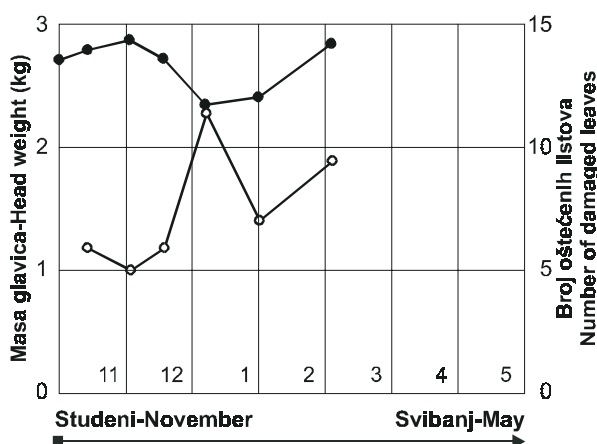
Grafikon 10. Prosječna masa tržišnih glavnica kupusa Hidena F_1 i broj hladnoćom oštećenih ovojnih listova glavnica, sadnja 12.8.1987., ● masa glavnica, ○ broj oštećenih listova
Graph 10. Average marketable head weight of cabbage Hidena F_1 and the number of damaged head-wrapping leaves, planting 12.8.1987. ● head weight, ○ number of damaged leaves



Grafikon 8. Prosječna masa tržišnih glavnica kupusa Hidena F_1 i broj hladnoćom oštećenih ovojnih listova glavnica, sadnja 13.8.1986., ● masa glavnica, ○ broj oštećenih listova
Graph 8. Average marketable head weight of cabbage Hidena F_1 and the number of damaged head-wrapping leaves, planting 13.8.1986. ● head weight, ○ number of damaged leaves



Grafikon 11. Prosječna masa tržišnih glavnica kupusa Hidena F_1 i broj hladnoćom oštećenih ovojnih listova glavnica, sadnja 1.9.1987., ● masa glavnica, ○ broj oštećenih listova
Graph 11. Average marketable head weight of cabbage Hidena F_1 and the number of damaged head-wrapping leaves, planting 1.9.1987. ● head weight, ○ number of damaged leaves



Grafikon 9. Prosječna masa tržišnih glavnica kupusa Hidena F_1 i broj hladnoćom oštećenih ovojnih listova glavnica, sadnja 11.7.1987., ● masa glavnica, ○ broj oštećenih listova
Graph 9. Average marketable head weight of cabbage Hidena F_1 and the number of damaged head-wrapping leaves, planting 11.7.1987. ● head weight, ○ number of damaged leaves

iz ranije sadnje (11.7.1987), kada je prosječna masa iznosila 2.7 kg (grafikon 1 do 11). U pravilu, u svim godinama istraživanja u ranijim rokovima sadnje prosječna masa tržišnih glavnica kupusa veća je od kasnijeg roka sadnje.

Prosječna masa tržišnih glavnica kupusa tijekom stajanja na polju se smanjivala ili čak povećavala, što zavisí o temperaturama tijekom zime i ranog proljeća i o broju oštećenih ovojnih listova glavnice (Prtenjača, 1984; Borošić i Marušić, 1988; Lubina 1989; Borošić et al, 1990).

U blagim zimama prosječna masa tržišnih glavnica kupusa nakon blagog pada ostaje na razini mase u trenutku nastupa tehnološke zrelosti ili je čak i ponešto veća. Izuzetak je blaga sezona berbe, 1983/84. kada je prosječan pad mase glavnica bio oko 22% tijekom dva mjeseca (26.12. do 27.2.) držanja na polju (grafikon 1), ali je zabilježen i blagi rast mase glavnica za oko 3%



Slika 1. Smrzle glavice kupusa u tehnološkoj zrelosti, siječanj 1985.
Picture 1. Frozen mature cabbage heads, January 1985

tijekom dva i pol mjeseca (30.1. do 13.4.) držanja na polju (grafikon 2).

U sezoni berbe 1985/86. zabilježen je prosječan porast mase glavica oko 6% tijekom više od tri mjeseca (12.12. do 19.3.) držanja kupusa na polju (grafikon 5), odnosno, za oko 20% tijekom više od dva proljetna mjeseca (1.3. do 9.5.) držanja na polju (grafikon 6).

I u trećoj, blagoj sezoni berbe, 1987/88., utvrđen je blagi pad prosječne mase glavica, oko 1.6%, držanjem kupusa preko četiri mjeseca (28.10. do 3.3.) na polju (grafikon 9). Zatim je utvrđen porast prosječne mase glavica za 15% tijekom tri i pol mjeseca (18.11. do 4.3.) držanja na polju (grafikon 10), odnosno, porast prosječne mase glavica za 19.5% tijekom pet i pol tjedana (3.3. do 11.4.) njihova držanja na polju (grafikon 11).

U dvije hladne zime zabilježen je znatan prosječan pad mase glavica kupusa. U sezoni berbe 1984/85. iznosio je oko 13% tijekom mjesec i pol dana (20.11. do 4.1.) držanja na polju (grafikon 3), odnosno, za 20% tijekom samo 26 dana (18.12. do 13.1.) držanja kupusa na polju (grafikon 4).

Isto tako, i u hladnoj sezoni berbe 1986/87. zabilježen je prosječan pad mase glavica kupusa za oko 2.5% tijekom dva i pol mjeseca (10.12. do 24.2.) držanja na polju (grafikon 7), odnosno, prosječno za čak 39% tijekom mjesec i pol dana (24.2. do 13.4.) držanja kupusa na polju (grafikon 8).

Iz navedenog slijedi da do većeg porasta prosječne mase glavica u blagoj sezoni berbe dolazi ako se držanje kupusa na polju približi toplijem dijelu godine, jer biljke rastući tijekom zimske sezone još povećavaju masu unutarnjih listova. Obrnuto je u hladnoj sezoni berbe jer se rast biljaka zaustavlja stresnim utjecajem minimalnih temperatura zraka nižim od -10°C .

Međutim, treba reći da držanjem kupusa u tehnološkoj zrelosti na polju utječe na smanjenje stabilnosti prinosa jer je u pravilu utvrđena veća varijabilnost prosječne mase glavica u kasnijim rokovima berbe (tablica 6).

Broj oštećenih ovojnih listova glavice

U navedenim blagim sezonama berbe (1983/84., 1985/86. i 1987/88.) prigodom prve sljedeće berbe kupusa,

15 do 32 dana iza utvrđivanja tehnološke zrelosti, trebalo je odstraniti 0.9 do čak 6.1 ovojna lista na glavici, ovisno o godini i roku uzgoja, a na kraju opažanja 5.2 do 10.3 ovojna lista (grafikoni 1, 2, 5, 6, 9, 10 i 11).

U hladnim sezonama berbe (1984/85. i 1986/87.) prigodom prve sljedeće berbe kupusa, 25 do 30 dana iza utvrđivanja tehnološke zrelosti, trebalo je odstraniti 2.4 do 4.4 ovojna lista na glavici, a na kraju opažanja 3.9 do čak 15 ovojnih listova po glavici. S obzirom na broj dana s temperaturom zraka na 5 cm iznad tla $\leq -10^{\circ}\text{C}$, za očekivat je bilo veći broj oštećenih ovojnih listova glavice. Međutim, u sezoni 1984/85. siječanj je u prvoj i drugoj dekadi imao ukupno 7 dana s minimalnom temperaturom zraka na 5 cm iznad tla $\leq -10^{\circ}\text{C}$, s apsolutnim minimumom -15°C , što je prouzročilo potpuno smrzavanje kupusa i onemogućilo bilo kakvo daljnje opažanje i mjerenje kupusa (slika 1).

I u sezoni berbe 1986/87. bilo je dana s minimalnom temperaturom zraka na 5 cm iznad tla ispod -10°C , s apsolutnim minimumom čak -16°C , međutim, posebno su na broj oštećenih listova (grafikon 8) utjecale minimalne dnevne temperature u III dekadi veljače i I i II dekadi mjeseca ožujka (tablica 4).

Slični su rezultati dobiveni i kod drugih sorata zimskog kupusa (Prtenjača, 1984; Borošić i Marušić, 1988; Borošić et al, 1990). Broj oštećenih ovojnih listova ovisan je o učestalosti negativnih temperatura zraka ($\leq -10^{\circ}\text{C}$) i duljini držanja kupusa na polju.

ZAKLJUČAK

U toplijim sezonama berbe zimskog kupusa, kada je samo jedan dan bio s minimalnom temperaturom zraka na 5 cm iznad tla manjom od -10°C , hibrid kupusa Hidena F₁ održao se na polju dva do čak četiri mjeseca. Pritom je u pojedinim rokovima uzgoja utvrđen porast

prosječne mase glavica za 3 do 20% premda je broj oštećenih ovojnih listova glavice iznosio na kraju opažanja 5.2 do 10.3 po glavici.

Hladne zime, u kojima je više od 10 dana bilo s minimalnom temperaturom zraka na 5 cm iznad tla manjom od -10°C , skraćuju vrijeme držanja kupusa na polju u stadiju tehnološke zrelosti, odnosno, veća učestalost takvih dana u kraćem razdoblju može dovesti i do smrzavanja glavica u tehnološkoj zrelosti.

Držanjem kupusa na polju smanjuje se stabilnost prinosa jer je utvrđena veća varijabilnost prosječne mase glavica.

LITERATURA

- Borošić J., Marušić V. (1988). Utjecaj temperatura na trajanje tehnološke zrelosti zimskog kupusa. Zbornik radova jugoslavenskog simpozija: Intenzivna proizvodnja povrća, Cavtat, 189–200
- Borošić J., Marušić V., Žilić D., Njegovan J. (1990). The winter cabbage production and its field durability in the area of the middle Adriatic Coast. XXIII International Horticultural Congress, Abstracts of contributed papers, 2. Posters, Firenze, Italy, 4208
- Lešić R., Borošić J. (1987). Zimska proizvodnja povrća u jadranskom primorju. U: Hrana i razvoj (M. Osmanagić, ur.), Jugoslavenski savez društava za širenje naučnih saznanja "Nikola Tesla". Beograd, 367–375
- Lubina J. (1989). Utjecaj sorte i roka sadnje na prirodu kupusa u PIK "Neretva", Opuzen. Magistarski rad, Zagreb
- Mikolčević V. (1982). Introdukcija sorti povrtnih kultura. Zavod za povrćarstvo Fakulteta poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu
- Nieuwhof M. (1969). Cole crops. Leonard Hill, London
- Prtenjača V. (1984). Utjecaj sorti i rokova sadnje na prirodu kupusa u području Vranskog bazena. Magistarski rad, Zagreb