

4. konferenca z mednarodno udeležbo
Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, naravovarstva, hortikulture in floristike ter živilstva in prehrane
»Z znanjem in izkušnjami v nove podjetniške priložnosti«
20. in 21. april 2016, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

4th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Environmentalism, Horticulture and Floristics, Food Production and Processing and Nutrition

»With Knowledge and Experience to New Entrepreneurial Opportunities«

20th and 21st April 2016, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Vpliv tehnoloških ukrepov na čas spravila in pridelek endivije (*Cichorium endivia* L.)

Dragan Žnidarčič

Biotehniška fakulteta Ljubljana, Slovenija, dragan.znidarcic@bf.uni-lj.si

Nataša Kunstelj

Biotehniški center Naklo, Slovenija, natasa.kunstelj@guest.arnes.si

Nataša Mirecki

Biotehnički fakultet Podgorica, Črna gora, mirecki@ac.me

Gvozden Dumičić

Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Hrvaška, gdumicic@krs.hr

Izveček

Raziskavo z endivijo cv. 'Ciarda' smo izvedli na laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani. Med rastno sezono v letu 2014 smo zasnovali dva poskusa z namenom, da bi ugotovili, kakšne so možnosti pridelovanje endivije v pozno-jesenskem času. S prvim delom poskusa smo želeli določiti primeren čas presajanja sadik na stalno mesto in v zvezi s tem upoštevati temperaturne pragove v pridelavi. Drugi del poskusa pa je temeljil na štirih različnih metodah varovanja rastlin (kontrola-brez varovanja, varovanje z vezanjem rozet, varovanje s pokrivanjem rastlin z naluknjano polietilensko-PE folijo in kombinacija vezanja rozet ter naluknjane PE folije) pri temperaturah, nižjih od -5 °C. V prvem delu poskusa je analiza vsote učinkovitih temperatur pokazala, da ima presajanje rastlin po prvi dekadi v septembru odločilen vpliv na zmanjšanje pridelka. Drugi del poskusa je pokazal uspešnost gojenja endivije v pozno-jesenskem času glede velikosti pridelka, še posebej pa glede njegove kvalitete. Kvaliteto je v našem primeru predstavljal premer rumenega dela rozete (notranji listi). Iz rezultatov lahko sklepamo, da način varovanja rastlin ni statistično značilno vplival na kvantitativne lastnosti rastlin (neto maso rozete, suho snov, premer in višino rozete). Rastline, ki so bile zavarovane z vezanjem in s kombinacijo vezanja in prekrivanja z naluknjano PE folijo, so imele največ rumenega dela.

Ključne besede: endivija, *Cichorium endivia*, čas presajanja, varovanje rastlin, pridelek

Impact of the technological measure on the harvest date and yield of endive (*Cichorium endivia* L.)

Summary

The investigation with endive cv. 'Ciarda' was performed on the Laboratory field of Biotechnical faculty in Ljubljana. During the growing season of the year 2014 a test consisting of two trials was conducted in order to determine the possibilities of growing endive in late autumn. The first trial was performed to investigate the right timing of transplanting the seedlings to a permanent place and thus considering the sensitivity to temperature in the endive production. The basis of the second trial was

the comparison of four methods of protecting the plants of endive from the negative effects of temperatures lower than $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (control-the plants without protection, tying up plants, covering plants with perforated polyethylene-PE film and combination of tying up and covering plants with perforated PE film). In the first trial, the analyses of sums of effective air temperatures showed that time lapse of the transplantation after the first decade of September plays a decisive role in lowering the body of production. The second trial showed that growing endive in the period of late autumn growth proved successful as far as the body and especially the quality of production are concerned. The results showed that the method of protecting plants didn't have a statistically significant effect on the quantitative parameters (net weight of rosette, dry matter, diameter and height of rosette). The qualitative parameter considered here was the yellow part of rosette (central leaves), the diameter of which was measured. The plants which were protected by being tied up and plants protected using a combination of tying up and covering with perforated PE film had the greatest extent of the yellow part.

Key words: endive, *Cichorium endivia*, transplanting dates, plants protecting, yield

1 Uvod

Endivija (*Cichorium endivia* L.) je rastlina zmernega pasu. Temperatura za njeno optimalno rast je pri oblačnem vremenu $16\text{ }^{\circ}\text{C}$, v sončnem vremenu pa od 20 do $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Pavlek, 1985). Rast se ustavi pri temperaturah, nižjih od $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ in višjih od $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Lešič in sod., 2002). V gospodinjstvu jo uporabljamo podobno kot solato ali radič (Černe, 1992). Jeseni je naša najpogostejša zelena solata, na trgu pa jo običajno dobimo od avgusta do aprila. V letu 2013 so endivijo gojili 604 pridelovalci na $78,7$ ha površine, od tega pa je bila pridelava v zavarovanih prostorih zanemarljiva ($1,31$ ha) (Statistični urad RS, 2015).

Jesensko-zimske sorte endivije prenašajo tudi negativne temperature in sicer, odvisno od sorte, tudi do več kot $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, medtem ko moramo poletne sorte pobrati, preden nastopijo temperature okrog ledišča. Rastline, ki še niso povsem tehnološko zrele, bolje prenašajo nizke temperature od tistih, ki imajo že popolnoma razvite rozete. Čeprav endivija prenese kar nekaj stopinj pod ničlo, še posebno, če je bila gnojena s kalijevimi gnojili, jo je oktobra priporočljivo zavarovati, če jo želimo pustiti na prostem do konca leta (Jakše, 2000).

Nekateri pridelovalci približno 14 dni pred pobiranjem pridelka povežejo zunanje liste. S tem listi izgubijo grenak priokus in pridobijo krhkost. Za vezanje uporabijo elastične trakove ali trakove, narezane iz črne folije. Lahko pa čez rastline potisnemo tudi posebej prirejene tulce, vendar moramo pri tem še zlasti paziti, da so listi suhi, sicer lahko začnejo gniti (Krug, 1992; Ryder, 1998). Ker vsako beljenje zahteva veliko ročnega dela in ker se poveča nevarnost napada glivičnih bolezní, pa nekateri avtorji priporočajo, da posadimo sorte, ki imajo samobelilne sposobnosti (Černe, 1998).

Pokrivanje moramo prilagoditi vremenskim razmeram. V hladni jeseni pokrijemo rastline nekoliko prej, v topli pozneje. S pokrivanjem tudi uravnavamo rast. Počasi rastočo endivijo pokrijemo prej kot dobro razvito in tako pospešimo rast (Bajec, 1988).

V naši raziskavi smo zasledovali dva cilja. Najprej nas je zanimalo, kakšne so možnosti za pridelavo endivije v zadnjih mesecih vegetacijske dobe in s tem za podaljšanje prodajne sezone. Povpraševanje po endiviji je namreč največje pozimi in v januarju znaša $14,1\%$ od celoletne rabe (Osvald in sod., 1998). Primerjati smo želeli vpliv različnih rokov presajanja na čas pobiranja tehnološko zrelega pridelka, kar bi nam skupaj z ustreznimi meteorološkimi podatki nakazalo optimalni čas presajanja za dosego tržno sprejemljivih pridelkov. Drugi cilj raziskave je bil ugotoviti, kako lahko z različnimi načini varovanja rastlin pred jesenskim mrazom, poleg večjega pridelka in podaljšanja časa spravila rastlin, vplivamo na kakovost pridelka. Tržna kvaliteta pri endiviji se izraža predvsem v čim večjem etioliranem delu rozete; obeljena rozeta pomeni, da so listi manj grenki, bolj krhki in za oko privlačnejši (Černe, 1997). Primerni tehnološki ukrepi bi lahko pripomogli k uspešnosti gojenja endivije tudi v ostrejših klimatskih razmerah.

2 Material in metode

Poskus z endivijo smo izpeljali na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete (nadm. višina je 310 m). Ker smo želeli preskusiti možnosti gojenja endivije v pozno-jesenskem času, smo se odločili za cv. 'Ciarda', ki sodi v tip eskariolk in je po zagotovilih semenarske hiše Enza Zaden iz Nizozemske odporna na negativne temperature.

Za osnovno obdelavo zemljišča smo uporabili dvobrazdni plug, hkrati smo z gredičarjem oblikovali gredice. Ob pripravi smo zemljišče založno pognojili s 600 kg/ha kombiniranega gnojila (Multicomb 13-11-20 + mikro elementi).

Poskus je bil zasnovan v dveh delih in sicer po metodi naključnih blokov v štirih ponovitvah. Površina poskusnih parcelic je znašala 2,20 m². V prvem delu poskusa smo sadike presajali ročno po dekadah od 1. julija do 10. septembra na razdaljo 30x40 cm (štiri vrste na gredico s trikotno razporeditvijo). Rastline smo v fazi 4–6 listov dognajili prek listov z gnojili Hydrophos (4,0 l/ha), Zintrac 700 (1,0 l/ha), Mantrac 500 (2,0 l/ha) in Magnexyl 25 (100–200g/l), v začetku oblikovanja rozet pa še s Stopgril (6,0 l/ha). Postavitve in oskrba drugega dela poskusa sta bili sicer enaki kot pri prvemu, le da smo sadike presadili 6. septembra, rastline pa smo začeli varovati, ko so se negativne temperature večkrat ponovile, vendar še niso dosegle -5°C (25. november). Pri varovanju rastlin pred mrazom smo poleg klasičnega načina gojenja preverili še nekatere druge tehnologije:

- brez vezanja rozet,
- z vezanjem rozet (ob negativnih temperaturah),
- s pokrivanjem (nizki tuneli z naluknjano prozorno polietilensko-PE folijo),
- s pokrivanjem (nizki tuneli z naluknjano prozorno PE folijo) in vezanjem rozet (ob negativnih temperaturah).

Pridelek iz prvega dela poskusa smo začeli pobirati 20. septembra in pobiranje postopno nadaljevali do konca koledarskega leta. Pri tem smo skušali določiti dolžino vegetacije in potrebno vsoto učinkovitih temperatur, da rozete dosežejo nad 1000 g neto mase.

Rastline iz drugega dela poskusa smo pobrali 12. decembra in pri tem določili neto maso, višino in premer rozet, odstotek rumenega dela rozet ter odstotek suhe snovi v listih.

Rezultate, dobljene v raziskavi, smo analizirali in statistično obdelali s programoma Microsoft Excel 2008 in Statgraphic plus 6,0. Statistično značilne razlike smo preverjali z Duncanovim testom, kjer smo upoštevali 5-odstotno tveganje.

3 Rezultati

Meritve klimatskih razmer med vegetacijo smo povzeli z bližnje meteorološke postaje, ki leži na nadmorski višini 310 m in je oddaljena od lokacije poskusa približno 100 metrov.

Ob primerjavi različnih terminov presajanja smo prišli do bistvene ugotovitve, da mora biti za maso rozet, ki gredo po lastnih izkušnjah na našem trgu najbolj v promet (vsaj 1000 g), potrebna vsota učinkovitih temperatur nad 1600 °C, zadnji rok presajanja pa je prva dekada avgusta. Pri presajanju sadik po 10. avgustu je bila ta vsota učinkovitih temperatur dosežena, vendar rozete niso dosegle želene mase 1000 g. V tem terminu presajanja je pridelek tehnološko dozorel 30. novembra, poskusno pa smo nekaj rastlin še obdržali v vegetaciji, vendar se masa posameznih rozet ni več povečevala. Povprečna temperatura zraka se je v tem času namreč spustila pod 5 °C. Prav tako se je rast ustavila v istem času, s tem pa tudi oblikovanje zelene mase rozet (1000 g), pri rastlinah, ki so bile presajene po 20. avgustu (tabela 1). Da bi dosegli še sprejemljivo tržno maso 550 g, je bil skrajni rok 10. september. Kasnejši datumi presajanja pa niso več ustrezni niti za doseganje minimalne tržne mase.

Tabela 1: Čas presajanja sadik v primerjavi s tehnološko zrelostjo pridelka

Čas presajanja (dekada)	Vsota efekt. temp. za oblikovanje rozet nad 1000 g [°C]	Pobiranje tehnološko zrelega pridelka	Opomba
Po 1. juliju	1619	Po 20. septembru	
Po 10. juliju	1682	Po 10. oktobru	
Po 20. juliju	1671	Po 20. oktobru	
Po 1. avgustu	1651	Po 10. novembru	
Po 10. avgustu	1601	Po 30. novembru	ne doseže mase 1000 g
Po 20. avgustu	1491	Po 30. decembru	ne doseže mase 1000 g

Čas presajanja (dekada)	Vsota efekt. temp. za oblikovanje rozet nad 550 g [°C]	Pobiranje tehnološko zrelega pridelka	Opomba
Po 20. avgustu	1109	Po 30. oktobru	
Po 1. septembru	1124	Po 30. novembru	
Po 10. septembru	1101	Po 30. decembru	ne doseže mase 550 g

Rezultati drugega dela poskusa, v katerem smo ugotavljali učinkovitost varovanja rastlin pred jesenskim mrazom, so prikazani v tabeli 2.

Tabela 2: Učinkovitost različnih načinov varovanja rastlin endivije pred jesenskim mrazom

Način gojenja	Neto masa rozete [g]	Premer rozete [cm]	Višina rozete [cm]	Odstotek suhe snovi [%]	Premer rumenega dela [cm]
Brez vezanja rozet	446,2 ^a	20,6 ^a	16,2 ^a	10,2 ^a	3,6 ^a
Z vezanjem rozet	473,7 ^a	22,5 ^a	16,8 ^a	10,8 ^a	11,2 ^b
Pokrivanje brez vezanja rozet	442,0 ^a	21,5 ^a	18,5 ^a	10,2 ^a	7,0 ^c
Pokrivanje z vezanja rozet	440,6 ^a	20,4 ^a	17,4 ^a	10,4 ^a	11,6 ^b
Povprečje	450,6 ^a	21,3 ^a	17,2 ^a	10,6 ^a	10,6 ^a

Povprečna neto masa očiščenih rastlin je dosegala 450,6 g in se ni statistično značilno razlikovala med posameznimi obravnavanji. Masa pridelka je bila v okviru pričakovanega, saj smo dosegli podobne rezultate kot v prvem delu poskusa ob istem terminu presajanja. Čeprav masa ne dosega izkustvene tržne mase 1000 g, pa kljub temu daleč presega maso, ki jo določa naš pravilnik (Pravilnik o kakovosti solate, kodrolistne endivije in endivije eskariol, 2000) in znaša vsaj 200 g za rastline prvega kakovostnega razreda.

Različni načini varovanja rastlin prav tako niso statistično značilno vplivali na preostale kvantitativne meritve, ki smo jih opravili na rastlinah (premer rozete, višina rozete in odstotek suhe snovi).

Ob negativnih temperaturah smo redno spremljali stanje posevka in ugotovili, da je spodnja meja, do katere še lahko pobiramo nepoškodovane rastline, $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (pri rastlinah brez zaščite) oziroma $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (pri rastlinah, pri katerih smo uporabili eno od oblik varovanja). Enake temperature v oblačnem vremenu pa so že predstavljale nevarnost z aabiotski stres, ker se niso dvignile niti do 13. ure in so začele rastline zmrzovati.

Največji premer etioliranega oz. rumenega dela so dosegle rastline, ki smo jim povezali rozete (11,2 cm), in tiste, ki smo jih poleg tega, da smo jim povezali rozete, tudi pokrili s prozorno PE naluknjano folijo (11,6 cm). Po pričakovanju smo najslabše rezultate dosegli pri kontrolnih rastlinah, ki smo jih gojili na klasičen način brez varovanja.

Prednost zavarovanih rastlin je bila tudi v tem, da ivje, ki prekrije rastline pri nizkih temperaturah, ni poškodovala nežnih rumenih listov v sredini rastlin.

4 Ugotovitve in sklepi

V raziskavi smo spremljali, kako terminsko presajanje sadik od 1. julija do 10. septembra vpliva na pridelek endivije cv. Ciarda in kako lahko z različnimi tehnološkimi ukrepi izboljšamo in ohranimo kakovost tehnološko zrelega pridelka v jesenskem času, ko občasno že nastopijo negativne temperature.

Na podlagi rezultatov, ki smo jih dobili v poskusu z gojenjem endivije, lahko sklenemo:

- pri gojenju endivije v jesenskem terminu je treba upoštevati navodila semenarskih hiš in uporabljati sorte, ki so odporne na nizke temperature;
- zadnji rok za presajanje sadik v osrednji Sloveniji je 1. dekada avgusta (za pridelek nad 1000 g) oz. 1. dekada septembra (za pridelek nad 550 g);
- glede na klimatske razmere, ki so značilne za okolico Ljubljansko kotlino, bi bilo smiselno del proizvodnje načrtovati v visokih tunelih, kjer bi ob negativnih temperaturah imeli možnost dogrevanja;
- tržna vrednost rozet, ki smo jih zavarovali pred jesenskim mrazom, je bila večja v primerjavi z nezavarovanimi, ker so zavarovane rozete imele večji premer porumenelega dela.

V nadaljnjih raziskavah bi bilo smiselno poiskati še možnosti skladiščenja tehnološko zrelega pridelka endivije, ki nam lahko zagotovi podaljšanje prodajne sezone, ki ni odvisna od vremenskih razmer v decembru.

Literatura in viri

Bajec, V. *Vrtnarjenje pod folijo in steklom*. Ljubljana: ČZP Kmečki glas, 1988.

Černe, M. *Vrtnine - vir zdravja in naša hrana*. Ljubljana: ČZP Kmečki glas, 1992.

Černe, M. Dober tek. *Endivija*, 1997, št. 3, str. 48-49.

Černe, M. Naša žena. *Endivija v našem vrtu*, 1998, št. 9, str. 80-81.

Jakše, M. Sodobno kmetijstvo, *Tehnologija pridelave endivije*, 2000, let. 33, št. 5, str. 230-231.

Krug H. (1991): *Gemüseproduktion*. Verlag Paul Parey, Die Deutsche Bibliothek, Hamburg, 476 s.

Lešić R., Borošić J., Buturac I., Čustić M., Poljak M., Romić D. *Povrčarstvo*, Čakovec, Agronomski fakultet-Zrinski d. d., 2002, 626 str.

Osvald J. *Rajonizacija pridelovanja vrtnin v Sloveniji*. Zaključno poročilo. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, 1998, str. 32.

Pavlek, P. *Specialno povrčarstvo*. Zagreb: Sveučilište, 1985.

Pravilnik o kakovosti solate, kodrolistne endivije in endivije eskariol. *Uradni list Republike Slovenije*, 86, (2000) Str. 10026.

Ryder E. J. *Lettuce, endive, and chicory*. New York, CAB International, 1998.

Statistični urad RS. *Statistične informacije - začasni podatki* - Ljubljana, št. 311 (2015), Str. 7.