

2. znanstvena konferenca z mednarodno udeležbo

Konferenca VIVUS – s področja naravovarstva, kmetijstva, hortikulture in živilstva

»ZNANJE IN IZKUŠNJE ZA NOVE PODJETNIŠKE PRILOŽNOSTI«

24. in 25. april 2013, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

2nd Scientific Conference with International Participation

Conference VIVUS – Environmentalism, Agriculture, Horticulture, Food Production and Processing

»KNOWLEDGE AND EXPERIENCE FOR NEW ENTREPRENEURIAL OPPORTUNITIES«

24th – 25th April 2013, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Vpliv zastiranja tal na razvoj in pridelek solate (*Lactuca sativa*)

Nataša Šink

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

Izvleček

V raziskavi smo ugotavljali, v kolikšni meri zastirke vplivajo na razvoj glav in rozet solate ter na končni pridelek solate. Raziskave smo se lotili eksperimentalno s komparativno in z deskriptivno metodo. Solato (*Lactuca sativa*) smo gojili na polju Biotehniškega centra Naklo. Uporabili smo dve morfološko različni sorti, in sicer glavnato solato (*Lactuca sativa* var. *capitata*) sorte Ljubljanska ledenka in solato rezivko (*Lactuca sativa* var. *secalina*) sorte Red bowl.

Primerjali smo tri načine gojenja: kontrolno gojenje brez zastirke, gojenje na črni polietilenski foliji in gojenje na seneni zastirki. Predvidevali smo, da bo izhlapevanje vode manjše na zastrtih tleh, kar naj bi tudi vplivalo na razvoj in pridelek solate. Črna polietilenska zastirka sicer zmanjša izhlapevanje vode, pospeši pa prehod v generativno fazo. Organska senena zastirka zmanjša izhlapevanje vode, ne vpliva pa na zgodnejše prehajanje v generativno fazo. Vrsta zastirke in tip solate tako vplivata na pridelek solate in na prehod v generativno fazo.

Ključne besede: solata (*Lactuca sativa*), glavnata solata (*Lactuca sativa* var. *capitata*), solata rezivka (*Lactuca sativa* var. *secalina*), senena zastirka, polietilenska folija, razvoj solate, pridelek

Impact of covering of soil on the development and crop of lettuce (*Lactuca sativa*)

Abstract

During our study examined how drapes influence the development of lettuce heads and rosettes, and the final yield of lettuce. Research was undertaken experimentally by descriptive and comparative method. Lettuce (*Lactuca sativa*) was planted in the field belonging to Biotechnical Centre Naklo. We used two morphologically different varieties of lettuce. Namely head lettuce

(*Lactuca sativa* var. *Capitata*) varieties Ljubljana iceberg and leaf lettuce (*Lactuca sativa* var. *Secalina*) Red bowl.

Lettuce was grown in three ways: as a drape free controlled cultivation, on the black poly ethylene film and on hay mulches. It was assumed that the black poly polypropylene drape was to reduce evaporation of water in comparison with the control, black drapes were to accelerate flowering and the latter (early flowering) would result in lower yields.

Organic hay mulch will reduce evaporation of water, but will not affect the earlier passage into the generative phase. Type of mulch affects the development of lettuce and crops. There is the impact of mulch on the development of lettuce, but it is different depending on the different types of lettuce.

Key words: lettuce (*Lactuca sativa*), head lettuce (*Lactuca sativa* var. *Capitata*), rezivka lettuce (*Lactuca sativa* var. *Secalina*), hay cover, polyethylene film, development of lettuce, crop

1 Uvod

Solata (*Lactuca sativa*) je zelenjava, ki relativno hitro doseže tehnološko in fiziološko zrelost.

Od celotne pridelave zelenjave v Sloveniji solati pripada kar 21 % delež (SURS, 2010).

Solato gojimo jo na prostem ali v zaščitenem prostoru. Pri gojenju na prostem največjo težavo predstavlja plevel. Ker je solata rastlina s kratko rastno dobo, herbicidi niso priporočljivi, zato uporaba različnih zastirk prepreči rast plevelov. Zastirka vpliva tudi na razvoj solate, predvsem na prezgodnje prehajanje v generativno fazo.

O primernosti zastirk je potekalo že več raziskav.

Zastirka s polietilensko folijo prepreči izhlapevanje vode in rast plevela, zemlja ima tudi višjo temperaturo (Norden E. D., 1989).

Seno je organska zastirka, za ekološki vrt primernejša od črne polietilenske folije. Obe zastirki preprečita izhlapevanje vode in rast plevela. Tla, pokrita s črno polietilensko folijo, so toplejša od tal pod seneno zastirko in od golih tal, ker črna folija vso toploto akumulira. Segreta zemlja pospeši razvoj solate. Na tleh, pokritih s črno polietilensko folijo, solata hitreje preide v generativno fazo in zaradi zgodnejšega cvetenja je pridelek manjši. Pri gojenju na golih tleh je pridelek zmanjšan zaradi plevela.

Pod organsko zastirko je temperatura tal nižja. To je pomembno zlasti takrat, ko so dnevne temperature zelo visoke (nad 30 °C). Na takšnih tleh se vzgoji več tržno primernih rastlin kot na golih tleh. Organska zastirka ni primerna za zelo hladno klimo in zgodnjo spomladansko vzgojo. Za segrevanje hladnih tal sta pomembna sončno obsevanje tal in visoka temperatura zraka. Če tla prekrijemo z zastirko, to preprečimo, vendar hkrati upočasnimo razvoj rastline. Po hladni zimi so zastrta tla slabost, ker jih je potrebno čim hitreje ogreti (Hutchinson M. C. in McGiffen E. M. Jr., 2000).

Pri gojenju čebule je uporaba polietilenske folije povečala pridelek. Pod folijo se tla segrejejo, segreta tla pa pospešijo zorenje rastlin. Pridelek čebulic je bil pod črno folijo večji kot na golih tleh in na tleh pokritih z organsko zastirko (Vavrina C. S. in Roka F. M., 2000).

Zastirka prepreči izhlapevanje vode in rast plevela. Baziliko so gojili na golih tleh, tleh prekritih s črno polietilensko folijo, na tleh, zastrtih s pšenično slamo, na zastirki iz borovega lubja in na zastirki sekancev iz mešanega lesa. Črna polietilenska zastirka je dražja kot organske zastirke. Organskih zastirk po uporabi ni potrebno odstraniti, preprosto se lahko zaorjejo v tla. Pri baziliki so kontrolirali, kako različne zastirke vplivajo na rast plevelov, pridelek bazilike na različnih zastirkah in pojav bolezni mehka bakterijska gniloba (*Erwinia* spp.) (Davis M. J., 1994).

Največji pridelek in najmanjše število plevelov sta bila pod črno polietilensko folijo. Pod njo pa je bil dosežen kar visok odstotek bakterijske gnilobe. Razvoj plevela je bil majhen tudi pod zastirko iz borovega lubja, bakterijska gniloba se je pojavila le v 5 %, pridelek pa je bil skoraj za 50 % manjši kot pri črni polietilenski foliji. Mehka gniloba se je močno izrazila na rastlinah, ki so rasle na zastirki iz žitne slame, pridelek pa je bil takoj za pridelkom na polietilenski foliji. Sekanci se za noben opazovan parameter niso izkazali kot dobra zastirka. Rastline, ki so rasle na golih tleh, so bile najbolj zapleveljene, pridelek je bil srednje velik, pojav mehke gnilobe pa kar precejšen (okuženih je bilo 58 % rastlin) (Davis M. J., 1994).

Na poskusu s paradižnikom so bili rezultati zelo podobni. Najmanj zapleveljena tla in največji pridelek sta bila na tleh, pokritih s črno polietilensko folijo. Sledil je pridelek na slamnati zastirki, vendar je zraven zraslo nekaj plevela. Na okopanih golih tleh je bil pridelek za polovico manjši kot na zastrtih tleh. Na tleh, ki so bila neopleta, je paradižnik dal samo tretjino količine pridelka v primerjavi s paradižnikom na zastrtih tleh. Pletje kulturnih rastlin ima negativen vpliv na rastlino, ker pri odstranjevanju plevela zmotimo njen ritem rasti (Radics L. in Bognár S. E., 2004).

2 Materiali in metode

Solato (*Lactuca sativa*) smo gojili na ekološkem vrtu Biotehniškega centra Naklo. Gojili smo jo na dveh različnih zastirkah in na zemlji brez zastirke. Prva zastirka je bila organska senena zastirka, druga anorganska, črna polietilenska folija, na tretjem delu, kjer zastirke ni bilo, pa smo imeli kontrolno gojenje. Glavnato solato sorte Ljubljanska ledenka in solato rezivko sorte Red bowl smo v ogrevan rastlinjak sejali 15. marca. Sadike s koreninsko grudo smo na prosto presajali 16. maja. Solato smo kapljično namakali, za odpornost smo jo dvakrat poškopili s PRP EVB mineralnim fitostimulativnim sredstvom.

V poskusu uporabljeni sorti sta bili različnih tipov. Ljubljanska ledenka je glavnata, krhkolistna solata (*Lactuca sativa* var. *capitata*) s temno zelenimi listi in rahlo rdečim robom, ki razvije srednje velike do velike glave. Dobro je odporna na solatno plesen in pegavost solate. Primerna je za gojenje od pomladi do jeseni.

Solata sorte Red bowl je solata rezivka (*Lactuca sativa* var. *secalina*), ki razvije rozeto z rjavkasto zelenimi (v toplejšem obdobju) do rdečimi (v hladnejšem obdobju) listi. Rozete s številnimi listi so kompaktne. Primerna je za gojenje na prostem, od pomladi do jeseni. V ogrevanih rastlinjaki jo lahko gojimo od januarja naprej, dobro prenaša tudi vročino.

Tla, kamor smo sadili solato, smo predhodno zastrli s senom in s črno polietilensko folijo. Črna polietilenska folija za zastiranje tal, proizvajalca Plasta d.o.o. je bila debela 15 mikrometrov. Navadno je uporabna le eno rastno sezono, zato jo je po uporabi potrebno odstraniti. Za zastirko uporabljeno seno je bilo pokošeno, posušeno in balirano na Biotehniškem centru Naklo. Seno je

kvalitetna organska zastirka. Če hočemo pred pleveli dobro zaščito, moramo dati vsaj 5 cm debelo plast sena. Ko pridelek pobremo, seno enostavno zaorjemo. Pred sajenjem smo gnojili z organskim gnojilom Cvetal Organo 1,2 kg/m², ki ima NPK-hranila v razmerju 3-3-3 ter 53 % organske snovi v suhi snovi. Po presajanju in med rastjo smo sadike poškropili s PRP EVB modro vodo.

PRP EVB je mineralno fitostimulativno sredstvo, ki rastlinam zagotavlja boljše delovanje vseh celic. Rastlinam omogoči, da bolje izrabijo svoj proizvodni potencial, boljša je tudi njihova odpornost na poškodbe in stres. Izboljša se izmenjava med rastlino in okolico (fotosinteza, dihanje, vsrkavanje in izločanje koreninskih izločkov). PRP EVB vplivov na okolje nima (PRP, 2012).

Oba tipa solate smo med rastjo opazovali. Na nezastrem delu smo solato opleli dvakrat (28. maja in 11. junija). Deset dni po prehodu prve rastline v generativno fazo smo pridelek pobrali (11. julij). Prešteli smo uporabne rastline in tiste, ki so že prešle v generativno fazo, izračunali odstotek enih in drugih, izmerili premere glav/rozet, prešteli število listov pri posameznih rastlinah, stehali glave/rozete in stehali pridelek. Na koncu smo rezultate še statistično obdelali s programom R-commander.

3 Rezultati

Solata je v generativno fazo začela prehajati od 1. julija naprej (11. julija smo pobrali ves pridelek).

Med obema sortama solate so smo z rezultati poskusa statistično dokazali razlike. Ljubljanska ledenka ima srednjo vrednost premera glav 16,6 cm, Red bowl pa ima premer rozete 28,5 cm. Razlika je tudi v številu listov (Ljubljanska ledenka 20,7, Red bowl 30,7). Na količino pridelka pri obeh sortah vpliva način gojenja. Povprečna teža glave sorte Ljubljanska ledenka, gojena na seneni zastirki, je 199,5 g, na črni polietilenski foliji 67,5 g in na parcelah brez zastirke 79 g (tabela 1).

Tabela 1: Izmerjeni parametri glede na način gojenja

Merjen parameter	Način gojenja	Ljubljanska ledenka - glava	Red bowl - rozeta
Povprečna teža glave/rozete (g)	Brez zastirke	79	205
	Senena zastirka	199,5	216,5
	Polietilenska folija	67,5	233,5
Povprečen pridelek/m ² (kg)	Brez zastirke	1,58	4,1
	Senena zastirka	3,99	4,67
	Polietilenska folija	1,35	4,93
Premer glave/rozete (cm)	Brez zastirke	15,2	26,8
	Senena zastirka	21,8	30,2
	Polietilenska folija	12,8	28,4
Povprečno število listov na glavo/rozeto	Brez zastirke	19,2	32,4
	Senena zastirka	29,2	29,8
	Polietilenska folija	13,6	29,8
Odstotek rastlin v generativni fazi ob	Brez zastirke	11,29	2
	Senena zastirka	67,35	2,5

zaključku	Polietilenska folija	96,3	15,69
-----------	----------------------	------	-------

Rezultat primerjave med različnimi načini gojenja pokaže statistično značilne rezultate pri sorti Ljubljanska ledenka, ki hitreje prehaja v generativno fazo. Ljubljanska ledenka je največje glave z največjim številom listov (21,8 cm, 29,2 lista) razvila na seneni zastirki. Na nepokruti površini je bilo povprečno število listov 19,2 premer glave pa 15,2 cm. Ljubljanska ledenka je najslabše uspela na zastirki iz polietilenske folije. Sorta Red bowl je na polietilenski foliji dobro uspevala, najbolje na seneni zastirki. Na črni polietilenski foliji je sorta Ljubljanska ledenka razvila manjše in lažje glave z manjšim številom listov. Temu primeren je bil tudi manjši povprečni pridelek na m². Rastline so najhitreje prešle v generativno fazo. Ob zaključku poskusa jih je kar 96,3 % preostalih rastlin prehajalo v generativno fazo oz. so že cvetele. Ljubljanski ledenki je najbolj odgovarjala senena zastirka (večja in težja glava, več listov, večji pridelek). Najkasneje je v generativno fazo prešla na rastišču brez zastirke. Sorta Red bowl je dobro uspela pri vseh načinih gojenja (velike, težke rozete in velik pridelek na m²) (tabela 1).

Pri sorti Red bowl v pridelku statistično ni značilnih razlik glede na način gojenja, so pa razlike pri sorti Ljubljanska ledenka. Pri sorti Red bowl tudi za ostale merjene parametre ni zaznanih statističnih razlik glede na način gojenja. Ob koncu poskusa je bilo največ rozet v generativni fazi ali na prehodu v generativno fazo na polietilenski foliji (15,69 %), kar je malo v primerjavi s sorto Ljubljanska ledenka. Na seneni zastirki in nezastirih tleh je le okrog 2 % rastlin prehajalo v generativno fazo (tabela 2).

Tabela 2: Statistična značilnost glede na način gojenja

Merjen parameter	Način gojenja	Ljubljanska ledenka - glava	Statistična značilnost	Red bowl - rozeta	Statistična značilnost
Povprečna teža glave/rozete (g)	Brez zastirke	A	***	A	ns
	Senena zastirka	B		A	
	Polietilenska folija	A		A	
Povprečen pridelek/m ² (kg)	Brez zastirke	A	***	A	ns
	Senena zastirka	B		A	
	Polietilenska folija	A		A	
Premer glave/rozete (cm)	Brez zastirke	AB	*	A	ns
	Senena zastirka	B		A	
	Polietilenska folija	A		A	
Povprečno število listov na glavo/rozeto	Brez zastirke	A	***	A	ns
	Senena zastirka	B		A	
	Polietilenska folija	A		A	
Odstotek rastlin v generativni fazi ob zaključku	Brez zastirke	A	***	A	ns
	Senena zastirka	B		A	
	Polietilenska folija	C		A	

4 Diskusija

Glavnate sorte solate na določenih zastirkah dobro uspevajo. Za gojenje solate sorte Ljubljanska ledenka črna polietilenska zastirka ni primerna, ker pospeši razvoj generativne faze, zato ji bolj

ustreza senena zastirka. Črna polietilenska folija je manj neugodno vplivala na sorto Red bowl (tip rezivke). Vrsto zastirke izbiramo glede na tip solate. Poskrbimo tudi za pravočasno pobiranje.

Solata s pleveli tekmuje za svetlobo, hranila in življenjski prostor. Pridelek solate je občutno zmanjšan, če plevel s solato tekmuje celo rastno dobo. Rozetasti tipi solate na manjšem prostoru hitro prevzamejo prevlado. Če plevel odstranimo, ko je le-ta še majhen in pri puljenju ne povzročimo motenj rasti solate, v nadaljevanju rasti pletje ni več potrebno, ker solata sama poskrbi za svoj življenjski prostor. Pri glavnatih tipih solate je potrebno sprotno, večkratno odstranjevanje plevela (Lanini W. T. in Le Strange M., 1991).

Za zgodnje spomladansko gojenje glavnate in rozetaste solate na prostem izberemo črno polietilensko folijo, ker ogreje tla. Za pozno spomladansko gojenje glavnate solate črna polietilenska folija ni primerna, ker močno pospeši prehod v generativno fazo. Za pozno spomladansko in zgodnje poletno gojenje solate je najprimernejša organska senena zastirka. Črna polietilenska folija tudi pri rezivki pospeši prehod v generativno fazo, vendar v manjšem odstotku. Zelo opaznih razlik v pridelku pri gojenju na črni polietilenski foliji, seneni zastirki ali na golih tleh ni.

5 Literatura

1. Davis M. J. Comparison of Mulches for Fresh-market Basil Production. *HortScience*, 1994, 29 (4), 267–268.
2. Hutchinson M. C. in McGiffen E. M. Jr. Cowpea Cover Crop Mulch for Weed Control in Desert Pepper Production. *HortScience*, 2000, 35 (2), 196–198.
3. Lanini W. T. in Le Strange M. Low-input management of weeds in vegetable fields. 1991, *California Agriculture*, 45(1), 11–13.
4. Norden E. D. Comparison of pine bark mulch and polypropilene fabric ground cover in blueberries. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 1989, 102, 206–208.
5. PRP South East Europe, Fiziološki stimulator vitalnih funkcij rastline (online) 2012. (citirano 25. 2. 2013). Dostopno na naslovu <http://www.prp-technologies.eu/est/sl/proizvodi-in-storitve/prp-ebv>.
6. Radics L. in Bognár S. E. Comparison of Different Mulching Methods for Weed Control in Organic Green Bean and Tomato. *Acta Hort.* 2004, 638, 189–196.
7. Statistični urad republike Slovenije. Popis tržnega vrtnarstva, Slovenija 2010 (online). (citirano 25. 2. 2013). Dostopno na naslovu http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=4555.
8. Vavrina C. S. in Roka F. M. Comparison of Plastic Mulch and Bare-ground Production and Economics for Short-day Onions in a Semitropical Environment. *HortTechnology*, 2000, 10 (2), 326–330.