

KARAKTERISTIKE UREĐAJA ZA GREJANJE PRASADI U PRASILIŠTU

CHARACTERISTICS OF DEVICES FOR PIGS HEATING IN FARROWING HOUSE

Potkonjak, V, Karadžić, B, Zoranović, M.*

REZIME

U radu su prikazani rezultati ispitivanja grejanja prasadi u prasilištu. U poređeno su analizirana dva sistema grejanja: montažni pod grejan toplom vodom i električna infracrvena lampa, IC. Znatno bolje rezultate je pokazao topli pod grejan toplom vodom. Toplim podom ostvarena je temperatura ležišta za prasad u intervalu 35 - 37°C, a sa IC lampom prosečno 18 - 19°C (max. 25 °C) pri udaljenosti od poda 60 cm.
Ključne reči: Prasilište, prasad, grejanje, grejne ploče na podu, infracrvena lampa

SUMMARY

This paper presents the investigation results of pigs heating in farrowing house. There are parallelly analyzed two heating systems: mounting floor (panel segments) heated with hot water and electrical infrared lamps. Extremely better results realizes warm panel segments heated with hot water in relations with infrared electrical lamps. Relized temperature on the panel segments surface (referent surface) was 35 - 37 °C, while with IC - lamp, average temperature was 18 - 19 °C (max. 25 °C) with distance from the floor 60 cm.

Key words: farrowing house, pigs, heating, heated plate on the floor, infrared lamp

UVOD

Novorođena prasad su veoma osetljiva na niske temperature, posebno zbog nerazvijenog termoregulacionog sistema i posedovanja male akumulacije energije. Nepovoljan je odnos mase praseta i ukupne površine tela, prasad su bez potkožnog masnog tkiva, sa slabim ili nikakvim dlakavim pokrivačem kože. Zbog toga im je, pored ostalih ambijentalnih faktora, potrebno obezbediti odgovarajuće temperaturne uslove. Za

* Prof. dr Vlado Potkonjak, mr Branislav Karadžić, mr Miodrag Zoranović, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

novorođenu prasid potrebno je obezbediti kontaktnu temperaturu telo-podloga u poziciji ležanja od 35 do 41 °C (optimalno 37 °C), a za prasid mase oko 2 kg od 29 - 35 °C (optimalno oko 30 °C).

U domaćoj literaturi dosta su siromašna istraživanja vezana za ovaj problem, mada su prisutni proizvođači raznih varijanti grejnih elemenata za prasilišta i odgajivališta. Većina istraživača u svetu i kod nas kao Nicks, (1993.) Hartog, (1996.), Bate, (1993.), Teodorović, (1999.), Potkonjak i saradnici, (1997-1999.), iznose značaj obezbeđenja optimalnih temperaturnih uslova na biološke i proizvodne parametre uzgoja prasidi. Polovinom prošlog veka, prema Muehlangu i Daumu, na američkim farmama značajno se povećava električno zagrevanje podne površine ugradnjom otpornog kabla. Autori daju prednosti i nedostatke ovog sistema zagrevanja, a kao nedostatke navode: statičnost sistema, prolongirano servisiranje i visoka investicija.

Obzirom na rasprostiranje toplote i njene gubitke, smatra se da je znatno povoljnije obezbediti odgovarajuću temperaturu poda (ležišta za prasid) nego zagrevanje prostora u kome leže prasid, tj. grejanje iznad ležišta, npr. električnim ili plinskim grejalicama. Ispitivanja prof. Jamara ukazuju na činjenicu da čovek neodeven, stojeći u prostoriji sa temperaturnim poljem približnim temperaturi njegovog tela, gubi preko tabana istu količinu toplote kao preko celokupne ostale površine svoga tela. Imajući u vidu vreme koje prase provede u poziciji ležanja, kao i pomenute probleme njihovog uzrasta, navedeno jasno ukazuje na potrebu njihovog dodatnog grejanja.

Cilj ispitivanja je bio da se egzaktnim merenjima odgovarajućih veličina odrede tehničko-tehnološke karakteristike toplog poda grejanog toplom vodom, u poredjenju sa grejanjem infracrvenim lampama (IC) u prasilištu, odnosno grejanje prasidi do odbijanja "sa sise". Pri tom je potrebno u istim uslovima snimiti oba sistema grejanja i analizirati intenzitet uticaja gradjevinsko-ambijentalnih i tehnoloških uslova na obezbeđenje optimalnih uslova uzgoja prasidi u prasilištu.

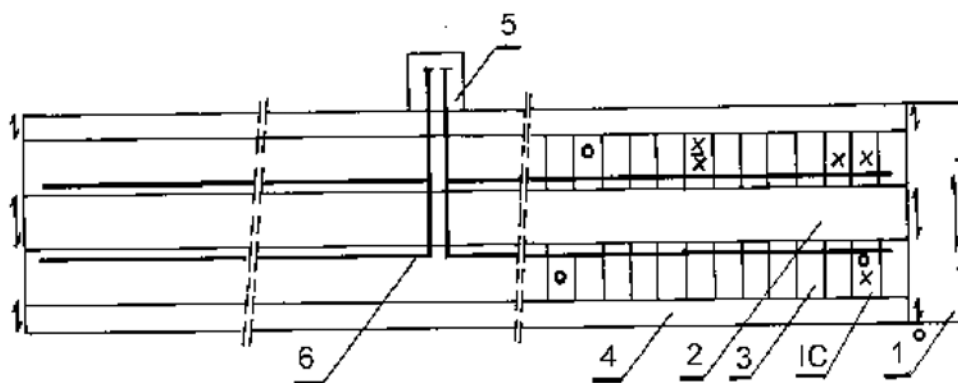
MATERIJAL I METOD RADA

Ispitivanje je izvršeno na farmi "ELAN" - Srbobran u objektima za prašenje krmača, gde je ugrađen sistem grejanja toplim podovima, proizvodnje "Terming" - Kula. Objekat se sastojao od ukupno 104 boksa za prašenje, sa centralnim hranidbenim hodnikom. Na ulaznoj strani nalazi se predprostor za smaštaj hrane, a na suprotnoj samo vrata. Sa strane su manipulativni hodnici sa vratima na čeonj strani (sl. 1.). Na sredini dužine objekta, spolja sa bočne strane, postavljen je sistem zagrevanja vode pomoću električnih bojlera, po dva za jednu polovinu objekta. To znači, da se topla-potisna kao i povratne voda, razvodi iz svakog bojlera na polovini bočnog reda bokseva, kao što se vidi na sl. 1. Svaki bojler zagreva tople podove u 26 bokseva za prašenje. Ozračni sistem grejanja postavljen je za svaku polovinu objekta odvojeno i to u tavanskom delu objekta.

Temperatura toplog poda merena je na ulaznoj polovini objekta i to na različitoj udaljenosti od mesta grejanja vode u 2, 3, 8, i 12. boksu sa desne strane, dok je u drugom boksu sa leve strane bila postavljena infracrvena lampa za grejanje, a ulaz tople vode u tu grejnu ploču bio je zatvoren. U boksu 8. merena je temperatura i relativna vlažnost vazduha u nivou grejne ploče. Relativna vlažnost vazduha merena je na tri mesta

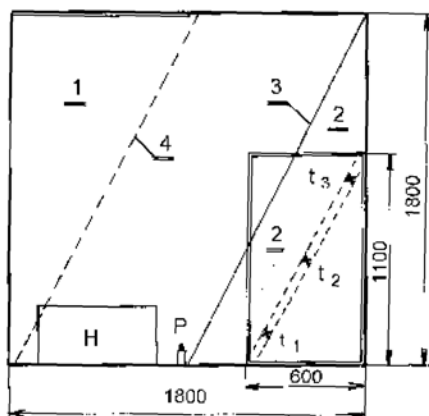
oglednog dela objekta (sl. 1), kao i temperatura i relativna vlažnost spoljnog vazduha. Temperatura toplih podova merena je pomoću termoparova, postavljenih u metalni ram (sl. 2, t_1 , t_2 i t_3). Na taj način polje poda mereno je u 3 tačke : do hranidbenog hodnika (t_1), u sredini toplog poda (t_2) i unutar boksa (t_3). Istovremeno je merena temperatura vode na ulazu i izlazu iz toplog poda. Svi parametri snimani su istovremeno na disk računara (svakih 60 sekundi), pomoću sistema za akviziciju podataka HP 75000, smeštenog u ulaznom predprostoru.

Radi uporedjenja efekata grejanja prasadi toplim podom, snimano je i zagrevanje pomoću IC lampe (sl. 4), u eksploatacionim i laboratorijskim uslovima. Kao pod (podloga) korišćena je već instalisana grejna ploča "Terming", ali sa isključenim grejanjem toplom vodom.



Sl. 1. Šema objekta i raspored mernih mesta

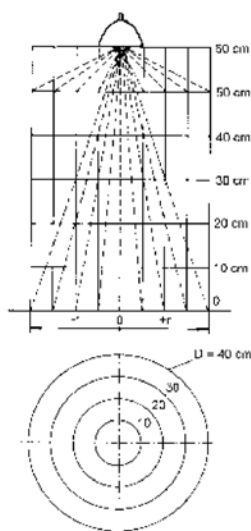
1 - predprostor, 2-hranidbeni hodnik, 3-boks za prašenje, 4-manipulativni hodnik, 5 - od tople vode, x - mesto merenja temperature, o - mesto merenja relativne vlažnosti vazduha, x - mesto merenja temperature vode u boksu, IC - infracrvena lamp, 6 - vrata.



Sl. 2 : Šema osnove boksa za prašenje
Fig. 2. Scheme of the farrowing pen base

GP - grejna ploča, 1 - prostor za krmaču, 2 - prostor za prasad, 3 - montažna pregrada, 4 - dodatna pregrada za uklještenje, H - hranilica, P - pojilica, t_1 , t_2 , t_3 - zone merenja temperature grejne ploče.

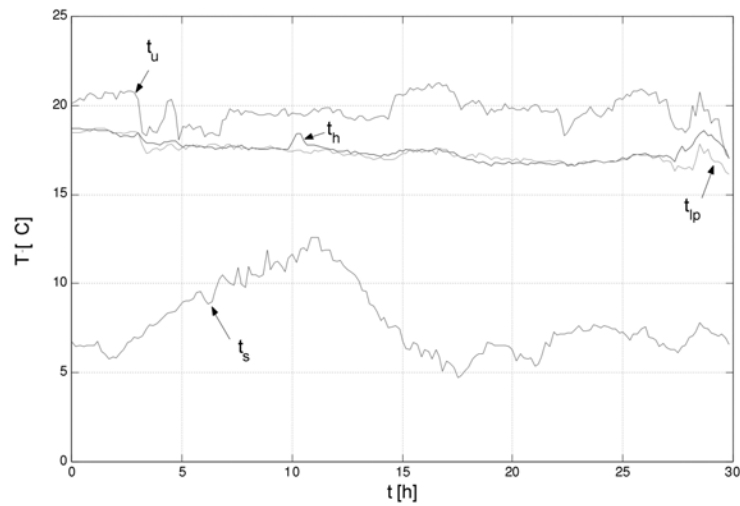
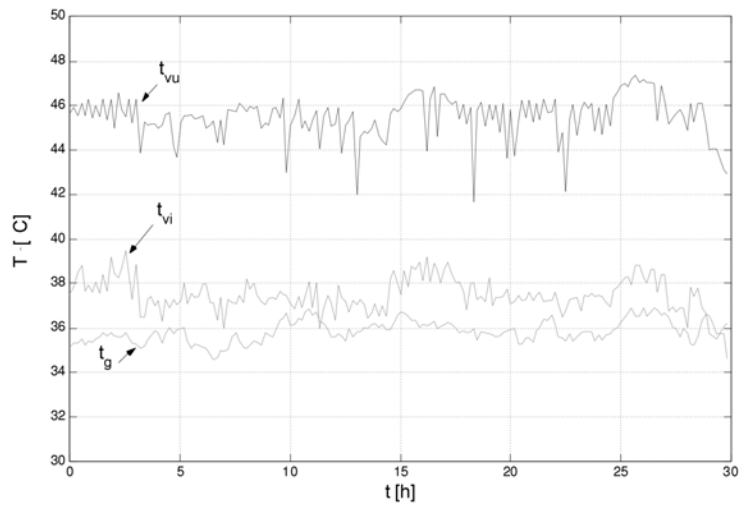
GP-panel segment, 1-space for sow, 2-space for pigs, 3-mounting partition for seizing, H-feeder, P-water place, t_1 , t_2 , t_3 -points for panel segment temperature measuring



Sl. 3 : Šema merenja temperature sa grejanjem IC lampom
Fig. 3. Scheme of temperature measuring points with IC lamp

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Za vreme ispitivanja temperatura spoljnog vazduha nije se spuštala ispod nule. U najvećem delu perioda ispitivanja iznosila je oko 5°C , a ređe je prelazila 10°C . Za uslove temperature spoljnog vazduha u intervalu $5-10^{\circ}\text{C}$, temperatura unutrašnjeg vazduha u prasilištu dostizala je vrednost oko 20°C , sl. 4. Pri tom je temperatura ulazne vode u grejnu ploču iznosila nešto iznad 45°C , a izlazne vode oko 38°C sa neznatnim variranjem.



Sl. 4. Promena temperatura u prasilištu pri prosečnim spoljnim uslovima za vreme oglada

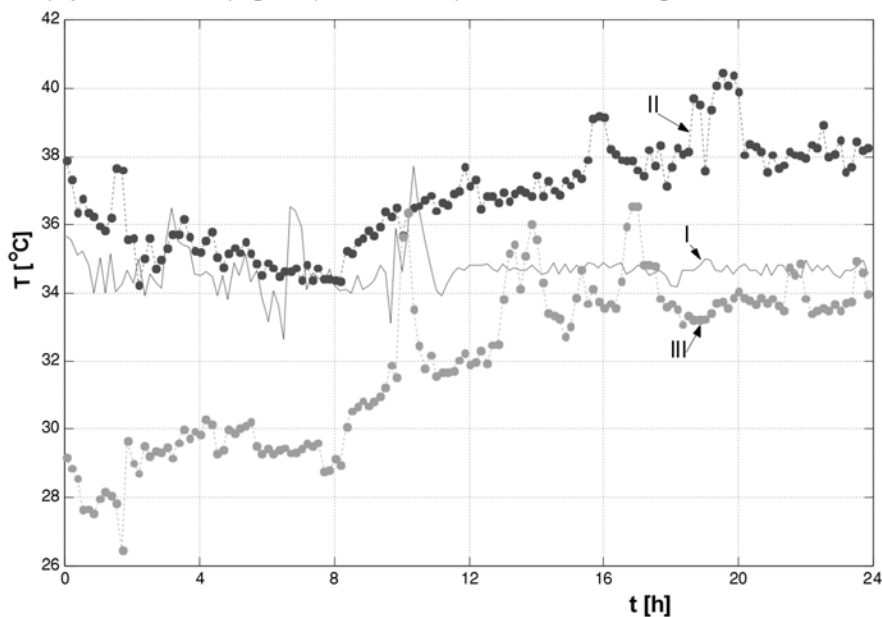
T -temperatura, t -vreme, t_{vu} -temperatura ulazne vode, t_{vi} -temperatura povratne vode, t_g -temperatura grejne ploče, t_u -temperatura unutrašnjeg vazduha, t_s -temperatura spoljnog vazduha, t_h -temperatura nezagrevane ploče, t_{ip} -temperatura ploče zagrevane IC lampom

Fig. 4. Temperatures changing in farrowing house with external conditions during investigation

T -temperature, t -time, t_{vu} -entry water temperature, t_{vi} -recurrent water temperature, t_g -plate surface temperature, t_u -inside air temperature, t_h -unheated plate surface

temperature, t_{lp} -temperature of IC lamp heated plate's surface

Grejne ploče za prasid su u tom periodu, na mernim odredištima, održavale temperaturu veoma ravnomerno u intervalu od 35-37°C, što se uklapa u potrebni dijapazon temperature za odgoj prasadi na sisi. Temperatura negrejjane ploče (poda) iznosila je oko 17-18°C, što je za oko 51 % niže i daleko ispod potrebnih uslova za odgoj prasadi, praktično u svim fazama odgoja. Ovo praktično znači, da se bez zagrevanja ne mogu uspešno odgajivati prasid. Paralelno s tim, temperatura poda grejanog IC lampom kretala se u granicama 18 - 19°C, posmatrano prosečno za celu površinu grejne ploče "Termining", što je loše. Na to je u najvećoj meri, uticalo strujanje spoljnijeg hladnijeg vazduha zbog čestih otvaranja vrata na objektu, dugo držanje otvorenih vrata zbog nemarnosti radnika i stvaranja promaje. Relativna vlažnost unutrašnjeg vazduha bila je povoljna i iznosila je 63 - 70 %, retko preko te vrednosti.



Sl. 5. Promena temperature mernih tačaka grejne ploče u eksploatacionim uslovima, T-temperatura, t-vreme, I, II i III-merne tačke

Fig. 5. temperature changing of measurements points on the panel segment referent level, T-temperature, t-time, I, II and III-measuring points

U periodu oglada sa znatnijim kolebanjima spoljne temperature od 2-16°C, srednja temperatura grejne ploče zagrevane toplom vodom imala je vrednost u bliskim granicama kao u prethodnom periodu. To je dokaz male zavisnosti ovog sistema grejanja od spoljnih uslova.

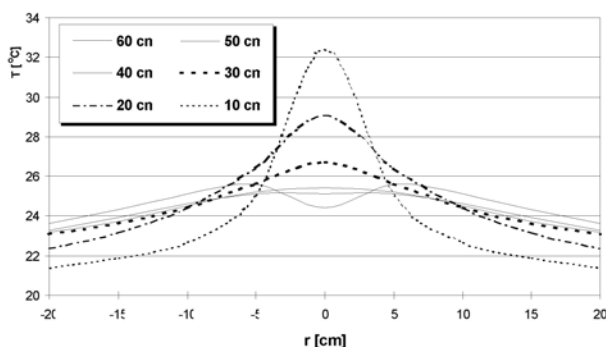
Kod oba posmatrana perioda, zapažena je visoka relativna vlažnost vazduha u nivou tela prasadi, čemu je uzrok blizak položaj pojiljice za krmaču i intenzivno pranje hranidbenog hodnika.

Pri analizi uticaja udaljenosti grejnih ploča od izvora tople vode, u posmatranom ogledu nije bilo bitnijeg uticaja udaljenosti boksova u okviru optimalno projektovane dužine razvoda tople vode. Znatno veći uticaj ima podešavanje otvorenosti ventila na ulazu i izlazu vode u

ploču i pravilnost održavanja sistema. Zbog toga je najnižu temperaturu ostvarila ploča u boksu veće udaljenosti od bojlera (boks 3) u svim posmatranim tačkama poda (I tačka: uz hranidbeni hodnik, II-ga: sredina ploče, III-a: unutar boksa pema manipulativnom hodniku, sl. 2, oznake t_1 , t_2 , t_3). U boksu 8, koji se nalazi na srednjem delu posmatranog ogleda, ostvarena je najviša temperatura, a u boksu 12, ostvarena je srednja vrednost temperature na sva tri merna mesta. Treba napomenuti, da je boks 3. najbliži ulazu u prasilište, prasad su pod najvećim uticajem ulaza spoljnjeg vazduha i promaje, te se podešavanju grejanja kod ovih objekata treba posvetiti veća pažnja, kako sa aspekta stručnosti radnika, tako i njihove radne discipline.

Temperatura toplog poda nije ravnomerna po njegovoj celoj površini u eksploatacionim uslovima. Na to utiče generalno, ali ne presudno, strujanje spoljnjeg vazduha, naročito kod objekata sa mnogo vrata i bez ugrađenog ulazno-izlaznog predprostora, sl. 5. Sa dijagrama se vidi, da se ostvaruje optimalna temperatura na srednjem delu grejne ploče, dok su krajnje tačke sa nižom temperaturom. Ovo je, u najvećoj meri, rezultat nesavršenosti konstrukcije panelnog segmenta kao rašmenjivača toplote.

Uporedni rezultati ispitivanja grejanja prasadi panelnim segmentima zagrevanih toplom vodom i pomoću IC lampe, snage 250 W, ukazuju na prednost toplih podova. Lampa je bila postavljena na 60 cm iznad poda. U ispitivanom periodu oba sistema su ravnomerno održavala temperaturu. Međutim, pri temperaturi ulazne vode od oko 45°C, temperatura grejne ploče kretala se od 33-36°C (prosečno 35°C), dok je IC lampa obezbedila srednju temperaturu poda od 25°C, što je ispod optimalne, za 28,57% ili 10°C niža od temperature toplog poda.



Sl. 6. Temperaturno polje vazduha pri grejanju IC lampom

T-temperatura, *r*-poluprečnik zone zagrevanja

Fig. 6. Air temperature field with IC lamp heating

T-temperature, *t*-time, *r*-radius of heating area

Karakteristike grejanja IC lampom, snimljene u laboratorijskim uslovima, ukazuju na veliko rasipanje toplote usled zagrevanja okolnog vazduha, sl. 6, što se odražava na slabije zagrevanje samog ležišta prasadi. To je i generalna karakteristika ambijentalnog zagrevanja. Na udaljenosti lampe od poda 40 do 60 cm izraženo je ravnomernije grejanje poda u prečniku 40 cm, ali se postižu dosta niske temperature poda od 23 - 25°C. Pri tom se prasad greju više odozgo, a podloga im je dosta hladna. Nižim postavljanjem lampe postiže se viša

temperatura, ali na užem prečniku poda, dok je pad temperature prema periferiji poda znatno izraženiji. Međutim, površinski opseg zagrevanja poda uslovljen je potrebnom površinom za ležanje prasadi, a visina postavljanja lampi diktirana je bezbednosnim uslovima.

ZAKLJUČAK

Na osnovu ispitivanja u eksploatacionim uslovima, sistem grejanja prasadi u prasilištu proizvodnje "TERMING" pomoću grejnih ploča grejanih toplom vodom, pokazao se kao uspešan u održavanju temperature na optimalnom nivou. Zadati nivo temperature, potrebne za uzgoj prasadi u prasilištu ("na sisi") održava se bez obzira na spoljne klimatske uslove.

U poredjenju sa zagrevanjem prasadi ambijentalnim grejanjem pomoću IC lampi, na osnovu komparativnih ispitivanja na istoj farmi, sistem zagrevanja preko poda ugradnjom grejnih ploča grejanih toplom vodom, pokazao se mnogo pouzdaniji, jednostavniji i sigurniji. S druge strane, ovaj sistem obezbeđuje povoljnije ambijentalne uslove za prasad, kao i optimalne temperaturne uslove ležanja u nivou tela prasadi u prasilištu.

Ispitivanja ukazuju na potrebu kratke obuke lica, koja rade na održavanju i podešavanju sistema na farmi, a koju bi trebao obaviti proizvođač ove opreme. Proizvođač sistema za grejanje bi, pored toga, trebao povremeno vršiti "blic" kontrolu ugradjenih sistema na farmama.

U cilju boljeg upravljanja celim sistemom, moguće je napraviti "inteligentnu" grejnu ploču. Ideja bi se mogla realizovati u dve faze i to:

- I) Ugradnjom više davača temperature u grejnu ploču, da bi se kao izlaz dobila srednja temperatura ploče. Povezivanjem svih ploča na zajednički komunikacioni vod, jedan kontroler bi omogućio prikaz temperature svake grejne ploče.
- II) Rad celog sistema se može automatizovati, tako što bi se na osnovu merenja temperature grejne ploče, spoljašnje i unutrašnje temperature vazduha kao i temperature vode, vršilo upravljanje celokupnim sistemom grejanja, kao i svakom grejnom pločom pojedinačno.

U oba slučaja, merno-upravljački sistem bi se mogao povezati sa PC računarom na farmi, tako da bi se ostvarila daljinska kontrola i upravljanje procesom grejanja.

LITERATURA

- /1/ BATE L. A.(1993): Endocrine influence on several aspects of development and behavior of the piglet which may influence its survival. Pig News and Inform. 14,1,45-49.
- /2/ Hartog at all, (1996): Pig News a. Information 7,2,123N-127N.
- /3/ Muehling, A.J., Daum, D.R. (1961): Electric Heating Cable for Swine, University of Illinois, Colege of Agriculture Extension Service in Agriculture and Home Economics.
- /4/ Nicks, B., Canart, B. (1993): Temperature, air humidity and air pollution levels in farrowing or weaner pig houses. Pig News a.Inform. 14,2,77N-78N.
- /5/ Potkonjak, V., i sar. (1999): Grejanje prasadi u prasilištu primenom toplog poda proizvodnje TEMING - Kula, Izveštaj o ispitivanju, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- /6/ Teodorović, M., Potkonjak, V., Petrović Milica, Radić, I. (1999): Primena toplog poda u odgoju prasadi. Savremena poljoprivreda, 1-2, 101-108.

Primljeno: 4. I 2002.

Prihvaćeno: 21. I 2002