

REPRODUKTIVNA DJELOTVORNOST ZEČEVA (*Lepus europaeus*) U ODABRANIM HRVATSKIM UZGAJALIŠTIMA**K. Pintur, N. Popović, A. Alegro, K. Salajpal,
Z. Janicki, D. Mihelić****Sažetak**

Istraživanje pokazatelja reproduktivne djelotvornosti zečeva u kaveznom uzgoju provedeno je tijekom četiri uzgojne sezone od 2001. do 2004. godine, u dva uzgajališta. Ukupno je obuhvaćeno 107 parova tijekom njihove prve reproduktivne sezone. Uzgajališta su se nalazila u dva klimatski različita područja: uzgajalište Volavje (kontinentalna Hrvatska) te uzgajalište Valtura-Vodnjan (Istra-mediteranska Hrvatska). Prosječno je godišnje utvrđeno od 24.70 do 25.37 % neproduktivnih parova. Značajno veći broj legala po paru utvrđen je u uzgajalištu Valtura-Vodnjan (5 legala prema 4.6 u uzgajalištu Volavje, $P < 0.05$). Broj mladunčadi po paru godišnje iznosio je 11.27 (Volavje) i 11.34 (Valtura-Vodnjan). Prosječna veličina legla kretala se od 2.41 (Volavje) do 2.59 mladunčadi (Valtura-Vodnjan). Godišnje je doba (mjesec) imalo značajan utjecaj na veličinu legla u oba uzgajališta ($P < 0.01$). Nije bilo značajnije razlike u broju odbijene mladunčadi po leglu za oba uzgajališta (1.61-1.68). Ukupni gubici mladunčadi su prosječno iznosili 36.59-37.83 %, ovisno o lokalitetu. Najveća smrtnost mladunčadi zabilježena je do odbića.

Ključne riječi: zec (*Lepus europaeus*), kavezni uzgoj, reproduktivna djelotvornost

Uvod

Pad brojnosti populacije europskog smeđeg zeca (*Lepus europaeus* Pallas) u Republici Hrvatskoj (Romić i sur., 1980; Alegro, 1981; Trohar, 1997) povod je za uvođenje i razvoj sustava kontroliranog uzgoja zeca u kavezima.

Krunoslav Pintur, dr. vet. med., Nina Popović, dipl. ing., prof. dr. sc. Antun Alegro, Odjel lovstva i zaštite prirode, Veleučilište u Karlovcu, Trg J.J. Strossmayera 9, 47000 Karlovac; dr. sc. Krešimir Salajpal, Zavod za opće stočarstvo, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb; prof. dr. sc. Zdravko Janicki, Zavod za biologiju, patologiju i uzgoj divljači, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova 55, 10000 Zagreb; prof. dr. sc. Damir Mihelić, Zavod za anatomiju, histologiju i embriologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova 55, 10000 Zagreb.

Takav način uzgoja zeca u Hrvatskoj imao je svoje uzore u dobro razvijenim uzgojnim sustavima pojedinih europskih zemalja (Italija, Francuska, zemlje Beneluksa), koje su ovakve sustave počele razvijati sedamdesetih godina prošlog stoljeća, također kao posljedicu značajnog pada brojnosti populacije zeca u Europi (Marboutin i Peroux, 1995; Hell i sur., 1997; Klansek, 1999; Panek i Kamieniarz, 1999; Eskens i sur., 1999). Prva hrvatska uzgajališta nastala su prenošenjem tehnologije talijanskih uzgajališta devedesetih godina na područje Istre (Pintur, 2002). To su bila mala i srednje velika uzgajališta sa 10 – 30 kaveza. Razvojem ovakvih uzgoja, smještenih u obiteljskim gospodarstvima, trebale bi se zadovoljiti osnovne potrebe lovnog turizma za ovom divljači, kao i potrebe reintrodukcije, odnosno stabiliziranja slobodno živućih populacija (Janicki i sur., 2001). Povećana proizvodnja zeca u ovakvim uzgajalištima trebala bi u kombinaciji s racionalnim gospodarenjem zecom u lovištima, smanjiti potrebu za uvozom živih zečeva uglavnom iz Mađarske.

Materijali i metode rada

Tijekom četiri uzgojne sezone od 2001. do 2004. godine, na dva klimatski različita lokaliteta praćeni su pokazatelji reproductivne djelotvornosti za ukupno 107 parova tijekom njihove prve reproductivne sezone. U uzgajalištu Volavje (kontinentalna Hrvatska –područje umjerene srednjoeuropske klime) praćeno je 50 parova, a u uzgajalištima Valtura-Vodnjan (Istra – mediteranska Hrvatska – područje blage mediteranske klime) 57 parova. U oba uzgajališta provodio se isti način držanja i hranidbe. Pri tome su korištena dva tipa kaveza - kavezi za parove u reproductivnoj te tip kaveza za smještaj mladih nakon odbića. Svaki kavez se sastoji od dva dijela, prednjeg žičanog i stražnjeg zatvorenog, s kutijama pomoću kojih je moguća manipulacija zečevima. Nakon odbića mladi su držani dodatnih 50 dana u posebnim kavezima koji su veći od kaveza za reproductivnu. Tijekom godine zečevi su hranjeni kompletnom krmnom smjesom u obliku peleta (15-17 % proteina) uz dodatak kokcidiostatika (Diklavet - 1mg/kg, Krka d.d.) (Mussa i sur., 1977; Hell i Slamečka, 1999). Pored smjese hranjeni su svježom i/ili suhom lucernom. Količina peletirane hrane iznosila je oko 240 g dnevno po paru, dok je za vrijeme dojenja mladunčadi ta količina povećana na 500 g. Vodu su dobivali po volji.

Parovi su formirani na kraju reproductivne sezone. Cijelu reproductivnu sezonu mužjak i ženka su proveli zajedno (Spagnesi i Trocchi, 1980; Slamečka i sur., 1997; Hell i Slamečka, 1999). Mladunčad je nakon

koćenja zajedno s odraslima provela 23 dana, a nakon odbića premještena je u kaveze za mlade zečeve.

Svi podaci statistički su obrađeni primjenom programskog paketa SAS (v. 8.1, 1999). Analizom varijance koristeći General Linear Models Procedure (PROC GLM) analiziran je utjecaj uzgajališta (kontinentalna i mediteranska Hrvatska), sezone (mjeseca koćenja) i njihove interakcije na pokazatelje reproduktivne efikasnosti zeca u kaveznom uzgoju. Za usporedbu srednjih vrijednosti skupina korišten je Tukey-Kramer test na $P < 0.05$ razini statističke signifikantnosti.

Rezultati i rasprava

Pokazatelji reproduktivne djelotvornosti zeca u kaveznom uzgoju u uzgajalištima kontinentalne Hrvatske (Volavje) i mediteranske Hrvatske (Valtura i Vodnjan) za razdoblje 2001. do 2004. prikazani su u tablici 1. i tablici 2.

Tablica 1. – UTJECAJ UZGAJALIŠTA NA POKAZATELJE REPRODUKTIVNE EFIKASNOSTI ZECA U KAVEZNOM UZGOJU, IZRAŽENO PO PARU ZA PROMATRANO RAZDOBLJE.

Table 1. – THE INFLUENCE OF BREEDING FARM ON THE INDICATORS OF HARES' REPRODUCTION EFFICIENCY IN CAGE BREEDING, EXPRESSED PER PAIR FOR A SELECTED PERIOD OF TIME.

Reproduktivni pokazatelji	Volavje (kontinentalna Hrvatska) LSM (SE)	Valtura-Vodnjan (mediteranska Hrvatska) LSM (SE)	Razina značajnosti P <
Neproductivni parovi %	24.70	25.37	-
Broj legala po paru	4.60 (0.14)	5.0 (0.15)	0.05
Broj mladunčadi po paru	11.34 (0.65)	11.27 (0.63)	n.s.
Odbijeno mladunčadi po paru	7.29 (0.50)	7.55 (0.52)	n.s.

LSM – Least Square Means; SE – Standard Errors; n.s. – Non significant

Rezultati u tablici 1. pokazuju približno jednak ali značajan udio neproductivnih parova u oba promatrana uzgajališta (24.7 % u uzgajalištu Volavje i 25.37 % u uzgajalištu Valtura-Vodnjan). Udio takvih parova mijenjao se tijekom godina. Najveći udio neproductivnih parova utvrđen je 2001. godine u uzgajalištu Valtura – Vodnjan (35.70 %). Slične udjele neproductivnih parova u slovačkim i talijanskim uzgojima (20-35 %) utvrdili su Slamečka i sur. (1997), Hell i sur. (1999) te Spagnesi i Trocchi (1980).

Broj legala po paru godišnje značajno se razlikovao između uzgajališta. Značajno veći broj legala utvrđen je u uzgajalištu Valtura-Vodnjan u odnosu na

uzgajalište Volavje (5.0 prema 4.6; $P < 0.05$). Ovakav statistički značajno veći broj legala u uzgajalištu sa područja mediteranske Hrvatske (Istra) bio je očekivan zbog povoljnijih klimatskih uvjeta (blaga mediteranska klima) i posljedično ranijeg početka sezone parenja (početak prosinca). U tom uzgajalištu utvrđen je i pojedinačno najveći broj legala godišnje od čak 7. Dobiveni rezultati su bolji od onih koje su utvrdili Slamečka i sur. (1997) za slovačka uzgajališta od 1993. do 1995. godine (prosječno 3.73 legala po paru godišnje), Martinet (1977) za francuska uzgajališta (prosječno 4.1 legala) te Tume (2000) koji za talijanska uzgajališta navodi 3.8-4.5 legala.

Broj okoćene i odbijene mladunčadi po paru nije se značajno razlikovao između dva promatrana uzgajališta (11.34 i 7.29 za uzgajalište Volavje te 11.27 i 7.55 za uzgajalište Valtura-Vodnjan) i bio je u prosjeku bolji od onih koje su utvrdili 1997. godine Slamečka i sur. (6.67 okoćenih; 5.07 odbijenih), 1999. godine Hell i sur. (8-10 okoćenih; 5-6 odbijenih) te 2004. godine Cappelli (6.56 okoćenih; 5.01 odbijenih).

Također nije utvrđen značajan utjecaj uzgajališta na veličinu legla kao i na broj odbijenih jedinki po leglu. Analizirajući gubitke mladunčadi prije i nakon odbića utvrđeni su u uzgajalištu Volavje manji gubici tijekom dojnog razdoblja ali i značajno veći gubici nakon odbića u odnosu na uzgajalište Valtura – Vodnjan (33,19% i 3,4% u odnosu na 35% i 2,7%; $P < 0.05$; tablica 2.).

Tablica 2. – UTJECAJ UZGAJALIŠTA NA POKAZATELJE REPRODUKTIVNE EFIKASNOSTI ZECA U KAVEZKOM UZGOJU U UZGAJALIŠTIMA VOLAVJE I VALTURA-VODNJAN, IZRAŽENO PO LEGLU ZA PROMATRANO RAZDOBLJE.

Table 2. – THE INFLUENCE OF A BREEDING FARM ON THE INDICATORS OF HARES' REPRODUCTIVE EFFICIENCY IN CAGE BREEDING ON VOLAVJE AND VALTURA-VODNJAN BREEDING FARMS, EXPRESSED PER LITTER OVER A SELECTED PERIOD OF TIME.

Reproduktivni pokazatelji	Volavje (kontinentalna Hrvatska) LSM (SE)	Valtura-Vodnjan (mediteranska Hrvatska) LSM (SE)	Razina značajnosti P <
Veličina legla	2.41 (0.08)	2.59 (0.14)	n.s.
Odbijeno po leglu	1.61 (0.08)	1.68 (0.18)	n.s.
Gubici do odbića (%)	33.19 (0.68)	35.13 (0.68)	0.05
Gubici nakon odbića (%)	3.4 (0.17)	2.7 (0.17)	0.05
Ukupni gubici (%)	36.59 (0.48)	37.83 (0.48)	n.s.

LSM – Least Square Means; SE – Standard Errors; n.s. – Non significant

Statistički značajan utjecaj interakcije sezona*uzgajalište ($P < 0.05$) utvrđen je za broj odbijenih zečeva po leglu. Značajno manji broj odbijenih jedinki utvrđen je u uzgajalištu Volavje tijekom mjeseca veljače i ožujka (0.4 i 0.9) u odnosu na uzgajalište Valtura-Vodnjan (1.03 i 1.2), i to kao posljedica

povećanog mortaliteta tek okoćene mladunčadi zbog hladnoće. Takve razlike tijekom ostalog dijela godine nisu utvrđene.

U razdoblju nakon odbića značajan utjecaj na preživljavanje mladunčadi imalo je uzgajalište. Prosječno veća smrtnost nakon odbića utvrđena u uzgajalištu Volavje posljedica je povećanih gubitaka 2003. godine (6.7 %) zbog mukoznog enteritisa nerazjašnjene etiologije.

Ukupno manje gubitke za slovačka uzgajališta (25-35 %) zabilježili su Slamečka i sur. (1997), Hell i sur. (1999) kao i Fichi i sur. (2001) za neka talijanska uzgajališta (21%). Godišnje varijacije gubitaka koje smo mi utvrdili opisuju i navedeni autori. Budući da se većina gubitaka javlja do odbića, razumljiv je utjecaj interakcije sezona*uzgajalište na ukupne gubitke.

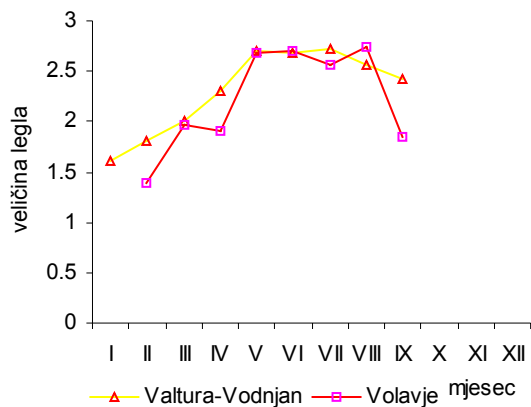
Sezona (mjesec) imala je statistički značajan utjecaj ($P < 0.01$) na veličinu legla, dok utjecaj uzgajališta kao i njihove interakcije nije utvrđen. Najmanja legla zabilježena su u oba uzgajališta u veljači i ožujku, a značajno veća utvrđena su u svibnju, lipnju i srpnju. U kolovozu i rujnu veličina legla ponovno se smanjuje (grafikon 1.). Broj odbijenih po leglu i po mjesecima prati veličinu legla (grafikon 2.). Veće leglo kao i više odbijene mladunčadi po leglu, iako ne značajno, utvrđeno je u uzgajalištu Valtura-Vodnjan (2.59 i 1.68) u odnosu na uzgajalište Volavje (2.41 i 1.61). Približan broj mladunčadi po leglu, ovisno o godini, zabilježen je u Slovačkoj i Luksemburgu (2.2-2.8), u Francuskoj (2.5) kao i u Italiji (Martinet, 1977; Castiglione i sur., 1996; Slamečka i sur., 1997; Hell i sur., 1999). Na veličinu legla kao i na broj odbijene mladunčadi po leglu značajno utječe redoslijed legla (grafikon 3. i grafikon 4.). Najveći broj okoćene mladunčadi zabilježen je u petom leglu u oba uzgajališta i iznosio je u Volavju 2.73, a u Valturi-Vodnjan 2.81 zec po leglu, nakon čega se broj mladunčadi ponovno smanjuje. Gotovo identičnu distribuciju ima i broj odbijene mladunčadi po leglu, tj. i njihov se broj povećava prema 4. i 5. leglu u oba uzgajališta (grafikon 4.). O sličnoj distribuciji broja okoćene mladunčadi po leglu, koji svoj maksimum postižu između 3. i 6. legla, govore Slamečka i sur. (1997) i Hell i sur. (1999).

Broj okoćene mladunčadi po mjesecima ravnomjerno raste prema svibnju, odnosno srpnju mjesecu kada postiže svoj maksimum u uzgajalištu Valtura-Vodnjan. Najveći broj okoćenih zečeva u tom podneblju zabilježen je između travnja (15.12 %) i srpnja (18.23 %), te je u tom razdoblju okoćeno 64.94 % mladunčadi. U kontinentalnom području prva legla dolaze u veljači i ožujku, a najviše okoćene mladunčadi zabilježeno je u svibnju (18.57 %) (tablica 3.). Ovakvu distribuciju broja okoćene mladunčadi s maksimumom okoćenih tijekom svibnja za kontinentalno područje opisuju u Slovačkoj Slamečka i

sur. (1997) te Spagnesi i Trocchi (1980) u Italiji. Reproductivna sezona je u oba uzgajališta završila tijekom rujna.

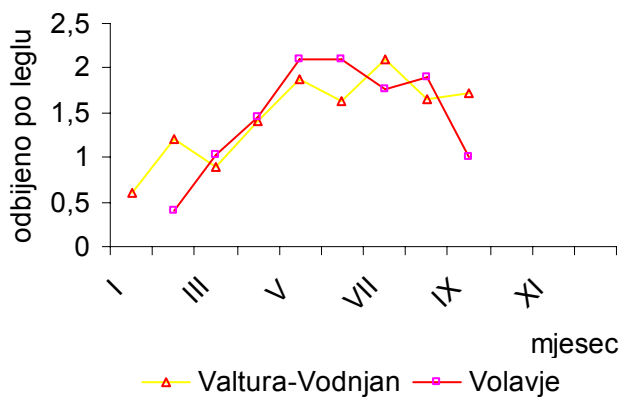
Grafikon 1. – VELIČINA LEGLA PO MJESECIMA U UZGAJALIŠTIMA VOLAVJE I VALTURA-VODNJAN U PROMATRAMOM RAZDOBLJU.

Fig.1. – MONTHLY VARIATION OF LITTER SIZE ON VOLAVJE AND VALTURA-VODNJAN BREEDING FARMS OVER A SELECTED PERIOD OF TIME.

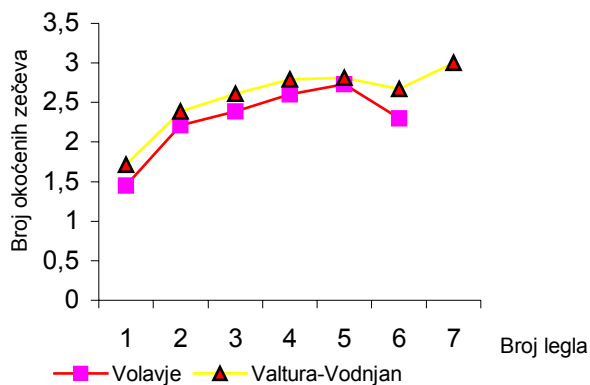


Grafikon 2. – BROJ ODBIJENIH ZEČEVA U LEGLU PO MJESECIMA U UZGAJALIŠTIMA VOLAVJE I VALTURA-VODNJAN U PROMATRAMOM RAZDOBLJU.

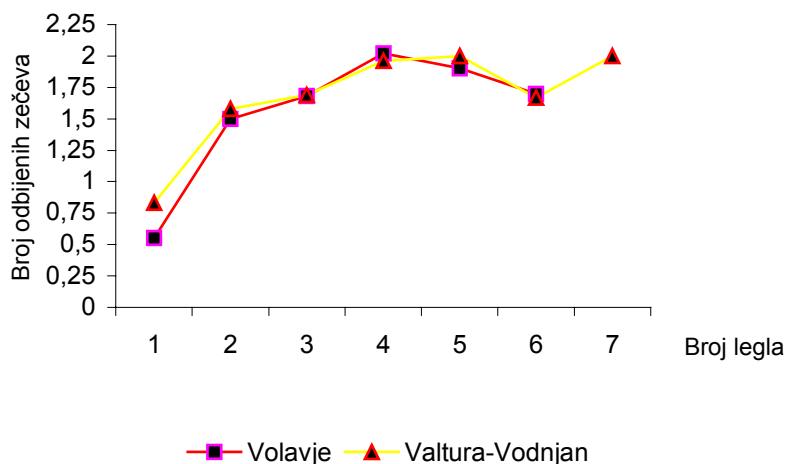
Fig. 2. – MONTHLY VARIATION OF THE NUMBER OF WEANED HARES PER LITTER ON VOLAVJE AND VALTURA-VODNJAN BREEDING FARMS OVER A SELECTED PERIOD OF TIME.



Grafikon 3. – BROJ OKOĆENE MLADUNČADI PO LEGLIMA U UZGAJALIŠTIMA VOLAVJE I VALTURA-VODNJAN U PROMATRANOM RAZDOBLJU.
Fig. 3. – NUMBER OF BORN HARES PER LITTERS ON VOLAVJE AND VALTURA-VODNJAN BREEDING FARMS OVER A SELECTED PERIOD OF TIME.



Grafikon 4. – BROJ ODBIJENE MLADUNČADI PO LEGLIMA U UZGAJALIŠTIMA VOLAVJE I VALTURA-VODNJAN U PROMATRANOM RAZDOBLJU.
Fig. 4. – NUMBER OF WEANED YOUNG PER LITTERS ON VOLAVJE AND VALTURA-VODNJAN BREEDING FARMS OVER A SELECTED PERIOD OF TIME.



Tablica 3. – RASPODJELA UDJELA LEGALA I BROJA OKOĆENE MLADUNČADI PO MJESECIMA U UZGAJALIŠTIMA VOLAVJE I VALTURA –VODNJAN ZA PROMATRANO RAZDOBLJE.

Table 3. – MONTHLY DISTRIBUTION OF THE SHARE OF LITTERS AND THE NUMBER OF BORN YOUNG ON VOLAVJE AND VALTURA-VODNJAN BREEDING FARMS OVER A SELECTED PERIOD OF TIME.

mjesec	Volavje (kontinentalna Hrvatska)		Valtura-Vodnjan (mediteranska Hrvatska)	
	Udio legala (%)	Udio okoćene mladunčadi (%)	Udio legala (%)	Udio okoćene mladunčadi (%)
I.	-	-	1.78	1.07
II.	12.76	7.03	6.56	4.41
III.	15.79	13.64	10.70	7.91
IV.	11.34	10.70	16.06	15.12
V.	16.55	18.57	15.50	16.56
VI.	11.79	13.94	13.33	15.03
VII.	13.32	13.77	15.49	18.23
VIII.	12.52	14.78	13.67	14.27
IX.	5.93	7.57	6.91	7.40
X.	-	-	-	-
XI.	-	-	-	-
XII.	-	-	-	-

Zbog superfetacije 71.38 % razdoblja između dva okota bilo je skraćeno na prosječno 39 dana. Pozitivan utjecaj superfetacije na produkciju zečeva u kaveznom uzgoju, kao i ovako visok stupanj superfetiranja koji nije zabilježen u prirodi (45-80 %) opisuju Sla mečka i sur. (1997), Hell i sur. (1999), Fich i i sur. (2001), Pintur (2002).

Zaključci

Analizom rezultata navedenih hrvatskih uzgajališta utvrđene su bolje reproduktivne mogućnosti u uzgajalištima područja blage mediteranske klime. Rezultati su bili usporedivi s podacima europskih uzgajališta, iako je broj legala i broj okoćene mladunčadi u hrvatskim uzgojima bio veći.

LITERATURA

1. Alegro, A. (1981): Zaštita zeca. Lovački vjesnik 90 (6), 137-139.
2. Cappelli, E. (2004): Produttività del Centro – statistiche dettagliate (1990-2004). Centro Pubblico Produzione Selvaggina “Montalto”. <http://www.cppsmontalto.it/centre/productivity.htm> (01.08.2005.)
3. Castiglione, G., Castellini, C., Dal Boscoa, A. (1996): Reproductive performance of hares kept in close captivity. Journal of Rabbit Farming. 29 (11) , 67-70.
4. Eskens, U. , Kugel, B., Bensinger, S., Bitsch, N. (1999): Untersuchungen über mögliche Einflussfaktoren auf die Populationsdichte des Feldhasen. Z.Jagdwiss. 45, 60-65.
5. Fichi, G. , Fronte, B., Nelli, G. (2001): Performance riproduttive della lepre allevata in cattività a fini di ripopolamento faunistico-venatorio. Convegno, La funzione del C.P.P.S.“Montalto”nella gestione integrata della Lepre per il ripopolamento del territorio provinciale. 23 marzo. Monte Antico. Italy.
6. Hell, P. , Slamečka, J., Fl'ak, P. (1997): Einfluss der Witterungsverhältnisse auf die Strecke und den Zuwachs des Feldhasen in der südslovakischen Agrarlandschaft. Beitr. Jagd Wildforsch. 22,165-172.
7. Hell, P., Slamečka, J. (1999): Zajačia zver. PaRPRESS. Bratislava. pp. 141-149.
8. Janicki, Z., Slavica, A., Pintur, K. (2001): Kavezni uzgoj zeca (*Lepus europeus*) u obiteljskim gospodarstvima. Veterinarski dani, Opatija. Zbornik, pp. 153-155.
9. Klansek, E. (1999): Lebensraumqualität ist entscheidend! Österr.Weidwerk. 4, 8-10.
10. Marboutin, E., Peroux, R. (1995): Survival pattern of European hare in a decreasing population. J. Appl. Ecol. 32, 809-816.
11. Martinet, L. (1977): Reproduction et fertilité du lièvre en captivité. In: Ecologie du petit gibier, Ed. Bordas, Paris. pp. 44-49.
12. Mussa, P. P., Spagnesi, M., Forneris, G. (1978): Alimentazione della lepre. Rivista di Conilicoltura. 15(10), 15-17.
13. Panek, M. , Kamienarz, R. (1999): Relationships between density of brown hare *Lepus europaeus* and Landscape structure in Poland in the years 1981-1995. Acta Theriologica. 44, 67-75.
14. Pintur, K. (2002): Kavezni uzgoj zeca. Diplomski rad. Veterinarski fakultet. Sveučilište u Zagrebu. Hrvatska.
15. Romić, S., Andrašić, D., Karlović, M., Alegro, A. (1980): Stanje zeca u SR Hrvatskoj. Lovački vjesnik, 89(3), 45-49.
16. SAS (1999): SAS/STAT® User's Guide: version 8.1, SAS Institute, Cary, NC.
17. Slamečka, J., Hell, P., Jurčik, R. (1997): Brown hare in the Westslovak Lowland. Acta. Sc. Nat. Brno, 31(3-4), 103-107.
18. Spagnesi, M., Trocchi, V. (1980): Riproduzione in cattività della lepre europea (*Lepus europeus* Pallas). Rivista di Conilicoltura. 17 (3), 47-52.
19. Trohar, J. (1997): Skok do spasa ili propasti?. Lovački vjesnik, 106 (11), 14-16.
20. Tume, L. (2000): Farming European Brown Hare. RIRDC Publication, Kingston. pp. 4-7.

**REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF HARES (*Lepus europaeus*)
IN SELECTED FARMS IN CROATIA**

Summary

The research on indicators of reproduction efficiency of brown hares in cage breeding in Croatia was conducted from 2001 to 2004. There were 107 pairs included in the research during their first reproductive season. Breeding farms were located in two different climatic areas: breeding farm Volavje (continental Croatia) and Valtura-Vodnjan (Istria). On average there were 24.70 to 25.37% non-productive pairs per year. Considerably larger number of litters per pair was achieved in Valtura-Vodnjan breeding farms (5 litters compared to 4.6 in Volavje farm, $p < 0.05$). The number of leverets per pair was 11.27 (Volavje) and 11.34 (Valtura-Vodnjan). The average litter size ranged from 2.41 (Volavje) to 2.59 leverets (Valtura-Vodnjan). Season had a significant influence on litter size in both breeding farms ($p < 0.01$). There was no significant difference in the number of weaned hares per litter in both farms (1.61-1.68). Total leveret mortality on average ranged from 36.59 to 37.83% depending on the locality. Most deaths occurred before weaning.

Key words: hare (*Lepus europaeus*), cage breeding, reproduction efficiency

Primljeno: 15.3.2008.