

UTJECAJ PRIMJENE RAZNIH OBLIKA CINKA NA OSNOVNE POKAZATELJE EJAKULATA U RASPLODNIH PIJETLOVA

THE INFLUENCE OF APPLICATION OF DIFFERENT Zn FORMS AND DOSES ON BASIC EJACULATE INDICATORS IN BREEDER COCKS

I. Král, Eva Straková, P. Suchý, J. Illek

Izvorni znanstveni članak
UDK: 636.:5.:636.087.72.085.
Primljeno: 5. srpanj 2000.

SAŽETAK

Cilj ovog rada bilo je provjeriti stimulacijski utjecaj dodatka cinka i njegovih različitih soli na kakvoću ejakulata kod rasplodnih pijetlova.

U pokus je bilo uvršteno 50 pijetlova koji su podijeljeni u pet skupina po 10 jedinki. Svi pijetlovi su uzimali istu krmnu smjesu s tom razlikom da je kontrolna skupina uzimala u krmnoj smjesi samo prirodno nazočnu količinu cinka 30.4 mg/kg, dok je kod pokusnih skupina bila razina cinka u krmnoj smjesi nadopunjena na 100 mg/kg i to kod skupine P₁ sa ZnSO₄, P₂ - ZnO, MINVITAL Zn i P₄ BIOPLEX Zn.

Uzimanjem ejakulata počelo se od 25. tjedna starosti pijetlova, s time da se do 30. tjedna starosti radilo o tzv. pripravnim razdoblju dok su se ejakulati uzeti od 30. tjedna koristili za vlastito istraživanje. Iz svake skupine dobiveno je 100 doza ejakulata. U ejakulatu se prosuđivala gustoća i volumen ejakulata, gibljivost i koncentracija spermija.

Rezultati pokusa dokazali su da je povećana doza Zn imala pozitivan utjecaj na gustoću ejakulata, prije svega se povećala postotna zastupljenost ejakulata koji su ocijenjeni kao gusti K (41%), P₁₋₄ (59% - 60% - 64% - 68%). Slično tome u usporedbi s kontrolnom skupinom kod pokusnih skupina je zabilježeno statistički značajno ($P \leq 0.01$) povećanje volumena ejakulata K (0.389 ml), P₁₋₄ (0.534 ml - 0.530 ml - 0.575 ml - 0.564 ml). Povećani sadržaj Zn u krmnoj smjesi pozitivno je djelovao i na gibljivost spermija K (51), P₁₋₄ (57% - 51% - 61% - 59%) i koncentraciju spermija u ejakulatu u mld/ml K (1.566), P₁₋₄ (1.756 - 1.713 - 1.896 - 1.783).

Iz gore navedenih rezultata vidljivo je i znatno veće biološko djelovanje organskih oblika Zn (P₃ i P₄) na kakvoću ejakulata.

Rad je nastao kao sastavni dio istraživačkog rada "Utjecaj mineralne hranidbe na metabolizam, razvoj testisa i spermatogenezu kod mužjaka peradi", koji se provodi u okviru projekta istraživanja i razvoja br. 6373/96 Ministarstva poljoprivrede ČR. MV Dr. Ivan Král, Ph. D. Ing. Eva Straková, Ph. D. asistent, Doc. MV Dr. Ing. Pavel Suchý, C Sc., Doc. MV Dr. Josef Illek, Dr. Sc., Klinika chorob prežvykovcu - Department of Nutrition, Dietetics and Plant products Hygiene, University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Palackeho 1/3, 612 42 Brno, Czech Republic - Češka.

UVOD

Jedan od značajnih čimbenika koji često bitno utječe na unapređenje uzgoja rasplodnih pilića je kakvoća ejakulata pijetlova. Loša kakvoća ejakulata snižava oplodnju jaja, što dovodi do lošeg gospodarskog stanja cijelog uzgoja. Upravo zbog toga, što se često u uzgojima peradi nailazi na probleme u reprodukciji, uzgajivači uvrštavaju u rasplodne uzgoje, posebno u ostvarenju prirodnog rasploda više mužjaka na određeni broj ženki nego što je potrebno. Ove nedostatke u određenoj mjeri otklanja umjetna oplodnja kada je moguće ocijeniti kakvoću muškog rasplodnjaka prema uzetom ejakulatu. U stočarskoj praksi se za umjetno osjemenjivanje koristi mješavina ejakulata, tj. smjesa od nekoliko ejakulata, te na taj način kompenzira pojedini loši rasplodnjak.

Sa znanstveno-istraživačkog ali i praktičnog gledišta zanimljivi su čimbenici koji mogu pozitivno ili negativno utjecati na kakvoću sjemena u rasplodnih mužjaka peradi. Postoji cijeli niz unutrašnjih i vanjskih čimbenika koji utječu na kakvoću ejakulata. Općenito je poznato da je hranidba jedan od odlučujućih vanjskih čimbenika koji utječu na reprodukciju mužjaka domaćih životinja.

Samo uravnotežena hranidba koja osigurava pojedine hranjive tvari za podmirenje fizioloških potreba životinja, može osigurati odlična reproduktivna svojstva životinja, kod mužjaka dobru kakvoću sjemena. U svezi toga često se govori o mikro-mineralnoj hranidbi. Jedan od mikroelemenata koji se u okviru suvremene hranidbe normiraju u hranu za životinje je cink koji se često povezuje upravo s reprodukcijom. Zbog toga se u ovom radu nastojalo objasniti utjecaj količine različitih soli cinka na kakvoću ejakulata u rasplodnih pijetlova.

PREGLED LITERATURE

Jednim od čestih problema koji se pojavljuju kod peradi u reprodukciji su značajne razlike u kakvoći sjemena. Na ove razlike upozorava i cijeli niz autora. Ledeč i sur., 1981. su otkrili, da se volumen ejakulata kod pijetlova kretao od 0.20 do 1.80 cm³, koncentracija spermija od 1.00 do 2.40 mld.cm³ a pokretljivost spermija se kretala od 80 do 100%. Volumen ejakulata je jedan od značajnih pokazatelja s prilično visokom varijabilnosti. Njegova vrijednost se povećava sa starošću pijetlova ali i s načinom, a prije svega

s povećanjem broja uzimanja ejakulata. Na ovu ovisnost upozoravaju Štenova i sur., 1989. koji su otkrili značajne razlike u volumenu ejakulata ali i u koncentraciji spermija u tijeku reprodukcijskog razdoblja. Slično tome su Machal i sur., 1995. zabilježili u tijeku sezone povećanje volumena i kakvoće ejakulata s maksimalnim vrijednostima u dobi od 50 tjedana. Spomenuti autori zabilježili su značajnu razliku između pojedinih tipova kada su kod tipa RIR određene veće vrijednosti kod volumena ejakulata 0.49 do 0.80 cm³, kod pokretljivosti spermija 85.5 do 88.3% a kod koncentracije 1.18 do 3.05 mld.cm³ u usporedbi s matičnim tipom BPR kod kojeg su se ovi parametri kretali kod volumena od 0.16 do 0.63 cm³, kod pokretljivosti 62.4 do 76.0% a kod koncentracije 0.88 do 2.86 mld.cm³. Na gore navedene promjene u kakvoći ejakulata upozoravaju i Petrovska i sur., 1987. i Vinochodova 1984.

Hranidba spada među značajne čimbenike koji često utječu na reprodukcijску potenciju životinja. U literaturi su često opisivani poremećaji u reprodukciji koji su, povezani s mikro-mineralnom hranidbom. Odnos Fe, Cu, J i Se prema proizvodnji ejakulata kod mužjaka peradi pratio je Wegger 1987. Na nedostatak Se, koji je neophodan kod biosinteze testosterona i za normalan razvoj spermija upozoravaju Behne i sur., 1990. Utjecaj Mn na reprodukciju opisuju Cao i sur., 1991. Ti su autori došli do zaključka, da se s povećanjem količine Mn kod mužjaka peradi dolazi do povećanja aktivnosti sukcindehidrogenaze krvnog seruma, u jetri i testisima. Istovremeno je na razini Mn 50 ppm i 100 ppm dolazilo do povećanja koncentracije spermija u sjemenim kanalčićima.

Jedan od najznačajnijih elemenata koji utječe na reprodukciju životinja je Zn. Kod štakora s nedostatkom cinka utvrđen je gubitak stanica koje sudjeluju u spermiogenezi i dijagnosticirana je i atrofija zametnog epitela testisa (Mehta i sur., 1989.).

Naprotiv, visoke doze Zn, kako su dokazali Blesbois i Mauger 1989. u sjemenoj plazmi pijetlova mogu toksično djelovati na spermije.

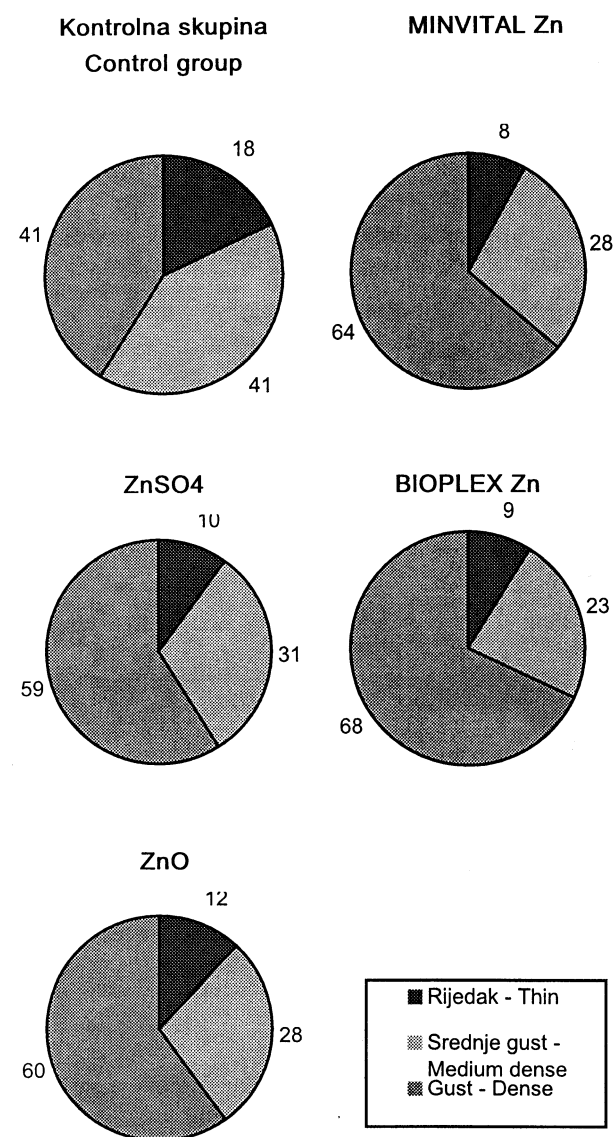
Pozitivan utjecaj Zn na razvoj te testisa u rasplodnih pijetlova u tijeku spolnog sazrijevanja opisuju Suchy i sur., 1998. Spomenuti autori su zaključili da razvoj testisa ne ovisi samo o koncentraciji cinka u hrani već također i o njegovoj formi u kojoj se ovaj mikroelement nalazi u hrani a upravo s time je spojeno njegovo biološko djelovanje.

MATERIJAL I METODE RADA

Cilj ovog rada je bilo provjeriti utjecaj kontinuirane peroralne primjene povećane razine i različitih soli cinka u hrani na volumen i kakvoću ejakulata u rasplodnih pijetlova.

Grafikon 1. Podjela ejakulata prema gustoći (%) kod primjene raznih oblika Zn

Graph 1. Classification of ejaculate according to density (%) on application of different Zn forms



U pokus je bilo uvršteno 50 pijetlova tipa RIR 05 koji su slučajnim izborom podijeljeni u 5 skupina po 10 jedinki. Prva skupina služila je kao kontrolna (K), ostale četiri bile su pokusne (P₁, P₂, P₃ i P₄). Kontrolna skupina dobivala je krmnu smjesu bez dodatka Zn (u ovoj krmnoj smjesi bio je samo prirodno nazočan cink 30.4 mg.kg⁻¹ krmne smjese).

Pokusne skupine su dobivale krmnu smjesu istog sastava, s tom razlikom da je razina Zn-a u krmnoj smjesi nadopunjena do koncentracije Zn 100 mg.kg⁻¹ i krmne smjese, i to u P₁ ZnSO₄, P₂ ZnO, P₃ - MINVITAL Zn (Biocel) a u P₄ - BIOPLEX Zn (Alltech). Pijetlovi su uzimali krmnu smjesu po volji (ad libitum) ovog sastava u 1 kg smjese na 100% suhe tvari (dry matter): sirova bjelančevina (N - substances total protein) 185.3 g, mast (fat) 29.1 g, sirova vlaknina (crude fiber) 36.7 g, NET (nitrogen-free extract) 693.0 g, organska tvar (organic matter) 944.1 g, pepeo (ash) 55.9 g, ME 12.48 MJ, Ca 11.3 g, P 6.9 g i Mg 1.9 g.

Pokus je bio podijeljen u dva razdoblja. Prvo razdoblje od 25. do 30. tjedna starosti, kada kod pijetlova dolazi, do završetka razvoja testisa i razvitka spermatogeneze. U okviru umjetne oplodnje pijetlovi se u ovom razdoblju pripremaju za uzimanje ejakulata. U drugom razdoblju od 31. tjedna starosti provodio se vlastiti pokus, kada se od pijetlova u intervalima od dva dana (osim subote i nedjelje) redovito uzimao ejakulat i to tako da se iz svake skupine dobilo 100 uzoraka koji su poslužili za procjenu pokusa.

Ejakulat je dobiven masažom leđa i trbuha. Odmah nakon uzimanja ejakulata u kratku baždarenu epruvetu određen je volumen ejakulata (ml), zatim je procijenio kvalificirani stručnjak mikroskopski gustoću ejakulata (rijedak, srednje gust i gust) i istovremeno je procijenjena gibljivost spermija (u %). Ejakulat se nakon uzimanja razrijedio fiziološkom otopinom u odnosu 1:1. Koncentracija spermija se odredila pomoću hemocitometričkog brojenja spermija u Bürkerovoj komorici.

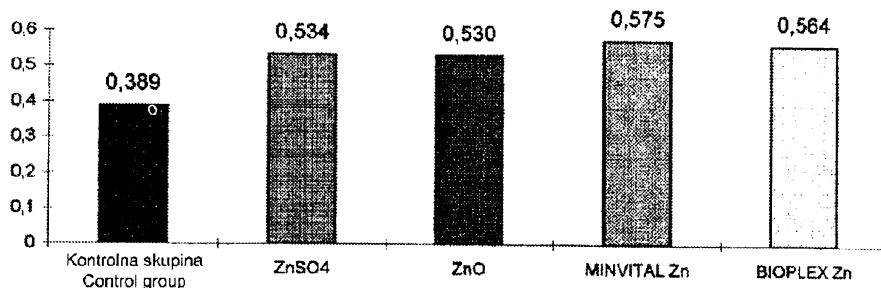
Rezultati su obrađeni prema matematičko-statističkim metodama, kada je izračunata aritmetička sredina (\bar{x}), srednja greška aritmetičke sredine ($S_{\bar{x}}$), otklon (S_{n-1}) i koeficijent varijacije (v). Razlike između prosječnih vrijednosti procijenjene su pomoću T-testa na razini značajnosti $P \leq 0.01$ (visoko značajan**) i $P \leq 0.05$ (značajan*).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

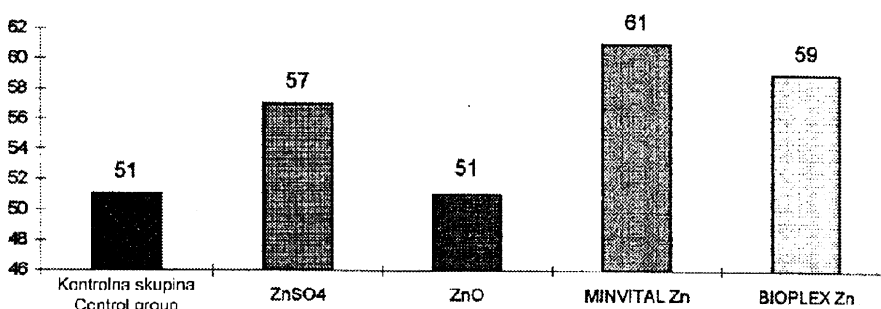
Rezultati pokusa potvrđuju utjecaj dodatka cinka u hrani na reprodukcijske pokazatelje kod rasplodnih pijetlova i potvrđuju različito biološko djelovanje pojedinih primjenjivanih soli. Već kod prosuđivanja gustoće ejakulata može se konstatirati da je dodatak Zn-a kod pokusnih skupina znatno snizio postotak zastupljenosti ejakulata koji su bili ocijenjeni kao rijetki u korist postotka zastupljenosti ejakulata ocijenjenih kao gusti ejakulati. U okviru pojedinih skupina bio je zapažen postupni pad zastupljenosti rijetkih ejakulata od kontrolne skupine (K) 18%, gdje je bila zabilježena najveća zastupljenost rijetkih ejakulata, sa značajnim padom kod pokusnih skupina (P_{1-4}) 10%, 12%, 8%, 9%. Slično tome u kontrolnoj skupini pijetlova bila je zapažena i najveća zastupljenost srednje gustih ejakulata (K) 41% u usporedbi s pokusnim skupinama (P_{1-4}) 31%, 29%, 28% i 23%. Nasuprot tome u kontrolnoj skupini zabilježen je najniži postotak zastupljenosti ejakulata koji su ocijenjeni kao gusti (K) 41% u usporedbi s pokusnim skupinama (P_{1-4}) 59%, 60%, 64% i 68%.

Slični rezultati zabilježeni su i kod volumena ejakulata kod kojeg su statistički značajno ($P \leq 0.01$) veće prosječne vrijednosti u pokusnim skupinama P_1 - 0.534 ml, P_2 - 0.530 ml, P_3 - 0.575 ml i P_4 - 0.564 ml u usporedbi s prosječnom vrijednošću u kontrolne skupine K - 0.389 ml. I ovdje je zabilježen trend povećanja volumena ejakulata nakon kontinuirane primjene dodatka cinka u hrani ali istovremeno u okviru

Grafikon 2. Prosječni volumen ejakulata (ml) kod primjene raznih oblika Zn
Graph 2. Average ejaculate volume (ml) on application of different Zn forms

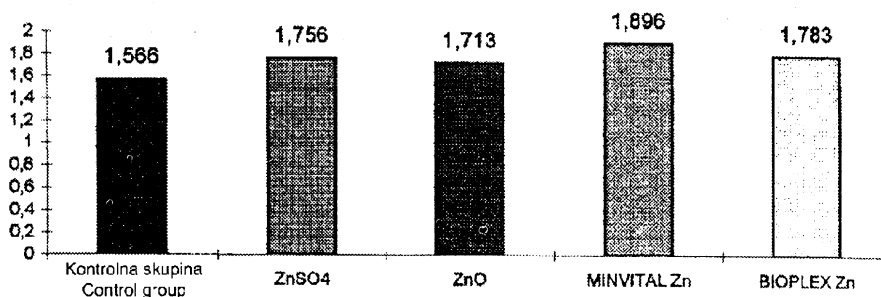


Grafikon 3. Prosječna gibljivost spermija (%) kod primjene raznih oblika Zn
Graph 3. Average mobility of spermatozoa (%) on application of different Zn forms



Grafikon 4. Prosječna koncentracija spermija u ejakulatu (mld.cm³) kod primjene raznih oblika Zn

Graph 4. Average concentration of spermatozoa in ejaculate (mld.cm³) on application of different Zn forms



primjenjivanih oblika nastalo je i povećanje volumena ejakulata u korist organskih oblika Zn (MINVITAL Zn, BIOPLEX Zn).

Slične, ali ne tako značajne razlike zabilježene su i kod gibljivosti spermija. I kod ovoga pokazatelja moguće je pratiti veću gibljivost spermija u poku-

snim skupinama (osim skupine P_2), kada su prosječne vrijednosti gibljivosti spermija bile kod P_1 - 57%, P_2 - 51%, P_3 - 61% i P_4 - 59% u usporedbi s prosječnom gibljivošću kod kontrolne skupine K - 51%. Kod procjene ovoga pokazatelja je moguće doći do zaključka da je kod primjene organskih oblika Zn njegovo djelovanje veće. Ove zaključke potvrđuje i statistička obrada rezultata, kada je bila kod skupine P_3 ustanovljena statistički značajno ($P \leq 0.01$) veća prosječna vrijednost i kod skupine P_4 statistički značajna ($P \leq 0.05$) prosječna vrijednost u usporedbi s prosječnom gibljivošću spermija kod kontrolne skupine. Vrlo pozitivno se očitovao dodatak cinka i njegova oblika i kod koncentracije spermija u ejakulatu pijetlova. U usporedbi s kontrolnom skupinom gdje je bila prosječna koncentracija 1.566 mld.cm^3 , kod pokusnih skupina su bile ustanovljene statistički značajne ($P \leq 0.01$) veće prosječne vrijednosti, kod skupine P_1 - 1.756 mld.cm^3 , P_3 - 1.896 mld.cm^3 i P_4 - 1.783 mld.cm^3 . Kod skupine P_2 - 1.713 mld.cm^3 je bila razlika od prosječne vrijednosti kontrolne skupine testirana kao statistički značajna ($P \leq 0.05$).

Slično kao kod svih gore navedenih, reproduksijskih pokazatelja, bilo je kod koncentracije spermija u ejakulatu rasplodnih pijetlova potvrđeno veće biološko djelovanje primjenjivanih organskih oblika Zn.

DISKUSIJA

Rezultati pokusa dokazali su da je dodatak Zn-a u hrani povoljno djelovao na ispitivane pokazatelje ejakulata kod rasplodnih pijetlova. Istovremeno je bilo utvrđeno i različito biološko djelovanje pojedinih ispitivanih soli i oblika Zn-a.

Kod volumena ejakulata dodatak cinka je značajno snizio postotak zastupljenosti rijetkih ejakulata za 6 do 12%, što se može vidjeti kod pokusnih skupina (P_{1-4}) u usporedbi s kontrolnom skupinom. Postignuti rezultati pokazuju povoljan utjecaj organskih oblika Zn i na gustoću ejakulata. Kod organskih oblika cinka uzetih ejakulata bio je zastupljen manji broj ejakulata ocjenom kao rijetki P_3 - 8%, P_4 - 9% u usporedbi s organskim oblicima Zn-a P_1 - 10% i P_2 - 12%. Dodavanje Zn-a i primjena organskih oblika Zn značajno su povećali zastupljenost gustih ejakulata za 18 do 27%.

Slični rezultati dobiveni su i kod volumena ejakulata. Kod kontrolnih pijetlova prosječna vrijednost bila je 0.389 ml, dok se kod pokusnih skupina koje su dobivale u hrani Zn, prosječna vrijednost volumena ejakulata statistički značajno ($P \leq 0.01$) povećala na 0.534 ml (P_1), 0.530 ml (P_2), 0.575 ml (P_3) i 0.564 ml (P_4). Rezultati i kod ovoga pokazatelja potvrđuju veći stimulacijski utjecaj organskih oblika (P_3 i P_4) u usporedbi s anorganskim oblicima (P_1 i P_2).

Osim kontrolne skupine (K), prosječne vrijednosti volumena ejakulata kreću se u rasponu od 0.49 do 0.80 cm^3 , koje navode kod tipa RIR (Machal i sur., 1995.). Nisku prosječnu vrijednost volumena ejakulata u kontrolnoj skupini moguće je povezati s niskom razinom Zn-a u hrani. Veći raspon u volumenu ejakulata 0.20 do 1.80 cm^3 navode Ledeč i sur., 1981.

Manje značajne razlike dokazane su nakon dodavanja Zn-a u hranu kod anorganskih soli 57% (P_1) i 51% (P_2) u usporedbi s kontrolnom skupinom 51%. Ove razlike u prosječnim vrijednostima bile su statistički neznajne. Naprotiv, kod organskih oblika P_3 - 61% i P_4 - 59% razlike između prosjeka ovih pokusnih skupina u usporedbi s kontrolnom testirane su kao statistički značajne ($P \leq 0.01$) i ($P \leq 0.05$).

Postignute prosječne gibljivosti spermija su niže nego što ih navode Ledeč i sur., 1981. 80 do 100% i Machal i sur., 1995. 85.5 do 88.3%.

Osim kod skupine P_2 ($P \leq 0.05$), statistički značajno veće ($P \leq 0.01$) prosječne vrijednosti nakon dodavanja Zn kod pokusnih skupina postignute su i kod koncentracije spermija u ejakulatu (P_1 - 1.756 mld/cm^3 , P_2 - 1.713 mld/cm^3 , P_3 - 1.896 mld/cm^3 , P_4 - 1.783 mld/cm^3) u usporedbi s prosječnom vrijednošću kod kontrolne skupine K - 1.566 mld/cm^3 . Gore navedene prosječne vrijednosti kretale su se u okviru vrijednosti koje navode Ledeč i sur., 1985. i Machal i sur., 1995.

Općenito može se konstatirati da su vrijednosti koje su postignute nešto niže nego što bi se moglo pretpostaviti kod odraslih rasplodnih pijetlova. Ove niže vrijednosti određene su tako da je ejakulat uziman od mladih pijetlova u dobi od 30. tjedana kada su pijetlovi tek na početku reproduksijskog razdoblja. Sa starosnom dobi pijetlova reproduksijski se pokazatelji značajno povećavaju, što se

može vidjeti u rezultatima Petrovska i sur., 1987. i Vinochodova, 1984. Ove zaključke potvrđuju i Machal i sur., 1995., koji su zabilježili u tijeku reprodukcijskog razdoblja povećani volumen i kakvoću ejakulata s maksimumom u 50. tjednu starosti pijetlova.

ZAKLJUČCI

Dobiveni rezultati nedvojbeno potvrđuju pozitivan utjecaj Zn-a i njegovih soli na razinu spermatogeneze kod rasplodnih pijetlova. Iz dobivenih rezultata mogu se donijeti sljedeći zaključci:

- prirodan sadržaj cinka u hrani nije dovoljan za pokrivanje potreba organizma,

- optimalnim sadržajem Zn-a u krmnoj smjesi za rasplodne pijetlove smatra se 100 mg/kg krmne smjese,

- stimulativan utjecaj Zn-a ne ovisi samo o apsolutnoj količini u hrani nego i o njegovom primjenjivanom obliku,

- veće stimulacijsko djelovanje utvrđeno je kod organskih oblika Zn-a u usporedbi s anorganskim solima,

- testirani oblici Zn-a nisu izazvali kod rasplodnih pijetlova znakove oboljenja ili bilo kakvo oštećenje zdravstvenog stanja, zbog čega se mogu preporučiti i za dugotrajnu kontinuiranu primjenu u hrani za rasplodnu perad.

LITERATURA

1. Behne, D., H. Weiler, A. Kyriakopoulos, H. Hilmert (1990): Study on the testis selenoproteins and the effects of selenium deficiency on testicular morphology. *Schweiz. Arch. Tierheilkde* 132: 411.
2. Blesbois, E., I. Mauger (1989): Jine content of fowl seminal plasma and it's effect of spermatozoa after storage at 4°C. *Brit. Poultry Sci.* 30: 677 – 685.
3. Cao, S. F., G. L. Chen, X. Y. Chen, Y. Y. Gu (1991): Effect of manganese on succine dehydrogenase activities and the sperm concentration in seminiferous tubules in fowl. *Chinese Journal of animal Sciens* 27: 8 - 12.
4. Ledeč, M. (1981): *Inseminacia hydiny*. Bratislava, *Priroda*:112.
5. Machal, L., I. Skrivanek, Jarmila Kalova, S. Jerabek (1995): Meziliniova diference vztahu kvality a objemu ejakulatu kohoutu v prubehu produkčního období. *Živoč. Vyr.* 40: 541 - 545.
6. Mehta, U., S. N. Mehta, G. C. Georgie, S. Mehta, V. P. Dixit, P. C. Verma (1989): Effect of dietary zinc and copper on peripheral blood plasma cholesterol, testosterone and histomorphology of testes in rats. *Indian Journal of Experimental Biology* 27: 469 - 471.
7. Petrovska, Eva, F. Špaček, Z. Čada (1987): Vyber kohoutu pro inseminaci. *Živ. Vyr.* 32: 123 - 127.
8. Suchy, P., Eva Strakova, J. Illek, M. Šimon (1998): Vliv podavani ruznych forem zinku na vyvoj gonad u plemennych kohoutu. *Czech J. Anin. Sci.* 43: 343-348.
9. Štenova M., M. Ledeč, J. Csuka, P. Škrobanek (1989): Zhodnotenie produkcie a kvality ejakulatu kohotov v dvoch liliach hybridnej kombinacie. *Slovgal. Živ. Vyr.* 34: 91 - 96.
10. Vinochodova, G. (1984): Uvbečenie vychoda plemennej produkci. *Pticevodstvo*: 20 - 21.
11. Wegger, I. (1987): Ascorbic acid intensive husbandry. *World Poultry* 51: 32.

ABSTRACT

The aim of this work was to check the stimulation influence of supplemented Zn and its different forms on the ejaculate quality in breeder cocks.

In the experiment 50 cocks were divided into 5 groups of 10 animals. All cocks had the same feed mixture except the control group (K) where the level was of natural zinc 30.4 mg.kg⁻¹ while in experimental groups P1-4 the level of zinc was completed to 100 mg.kg⁻¹, in group P₁ – ZnSO₄, P₂ - ZnO, P₃ - Minvital Zn and P₄ - BIOPLEX Zn. The ejaculates were taken from the 25th week of age of cocks, to the 30 the week of age was the period of preparation and from the 30th week of age of cocks the ejaculates were used for experiment assessment. In ejaculates density, volume, activity and concentration of spermatozoa were assessed.

The results obtained show that a higher dose of Zn had a favourable influence on the density of ejaculate, above all the percentage was of density higher K (41%), P₁₋₄ (59% - 60% - 64% - 68%). Similarly in comparisons with control group was observed in the experimental groups statistically significant ($P \leq 0.01$) increase of ejaculate volume K (0.389 ml), P₁₋₄ (0.534 ml - 0.530 ml - 0.575 ml - 0.564 ml). Higher Zn content in feed mixture had a positive influence on the mobility of spermatozoa K (51%), P₁₋₄ (57% - 51% - 61% - 59%) and concentration of spermatozoa in ejaculate in mld.cm³ K (1.566), P₁₋₄ (1.756 - 1.713 - 1.896 - 1.783).

The results show markedly higher biological effect of organic forms of Zn (P₃ and P₄) on the quality of ejaculate.



TVORNICA STOČNE HRANE

KUŠIĆ PROMET

Psarjevo donje 61, 10380 Sv. Ivan Zelina, tel/fax: 01/2069-202

Vrši promet domaćih i uvoznih sirovina za proizvodnju stočne hrane: žitarica, uljnih sačmi, fosfata, ribljeg i mesnog brašna i stočnog brašna. Proizvodi potpune i dopunske krmne smjese, predmješavine (premikse), kuškovite...

K U Š K O V I T

Vitaminsko, mikro- i makro- mineralna predmješavina za pojedine vrste i kategorije životinja s učešćem u gotovoj krmnoj smjesi u količini od 5%, i iznimno za nesilice u količini od 10%. To je proizvod kojim se zadovoljavaju potrebe životinja u svim nezamjenjivim hranjivim tvarima potrebnih organizmu za pravilan rast, razvoj, proizvodnju te povećanje otpornosti.

– Ugrađuje u svoje proizvode **Altech, INC.** pripravke.



- Zastupanje 10000 Zagreb, Ksaver 110
- Posredovanje Tel.: +385(0)1/46-77-357
- Representation Tel./Fax: 01/66-02-854
- Brokerage Mobitel: 098/22-92-17



Dugogodišnje iskustvo u zastupanju inozemnih kompanija: 33 godine

Uz najkvalitetniju robu, nudimo i znanje i iskustvo naših poslovnih partnera (know-how), kao i naše promptne usluge. Uvoz sa skladišta naših poslovnih partnera direktno iz Europe. Za manje količine, moguća kupnja kod naših većih uvoznika u Hrvatskoj.

ADITIVI ZA PREHRAMBENU INDUSTRIJU

Sve za stočnu hranu!

- Bjelančevinasti koncentрати
- Premiksi
- Sirovine: sačme, gluteni, kvasci itd.
- Aditivi: vitamini, minerali u tragovima, probiotici, enzimi itd.

Fosfati: od 1. u Europi (2. na Svijetu)

Zamjenice za mlijeka u prahu: od 1. u Europi (3. na Svijetu) - superekonomično

Zamjenice za riblje brašno - vrlo ekonomična

Optimalan odnos cijene i kakvoće!

Strane tvrtke jamče za kakvoću svake isporuke prema deklaraciji uz pošiljku, ukoliko se kupac pridržava njihovih uputstava o skladištenju i rukovanju.