

EFEITO DA INOCULAÇÃO IN OVO DE SOLUÇÕES A BASE DE PUTRESCINA ASSOCIADA À MALTOSE, SACAROSE E HIDROXI-METIL-BUTIRATO NO RENDIMENTO DE INCUBAÇÃO E PESO DE ÓRGÃOS AO NASCIMENTO DE AVES DE CORTE

Vitor Augusto Bernardini Zavelinski¹, Katiucia Cristine Sonalio¹, Isabella de Camargo Dias¹, Kariny Fonseca da Silva¹, Lucas Schmidt Bassi¹, Chayane da Rocha¹, Simone Gisele de Oliveira¹

¹ Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR. Autor correspondente: vitorzavelinski@gmail.com

Apresentado no
19º Seminário Técnico Científico de Aves, Suínos e Peixes
5º Congresso de Zootecnia de Precisão
AveSui 2020 – 29 de setembro a 01 de outubro de 2020 – Lar Centro de Eventos /
Medianeira - PR, Brasil

RESUMO: O objetivo do estudo foi avaliar a ação de uma solução de putrescina, sacarose, maltose e beta-hidroxi-metil-butirato inoculadas em ovos embrionados de matrizes de corte sobre o rendimento de incubação e morfometria do trato gastrointestinal de frangos de corte. Foi utilizado um Delineamento Inteiramente Casualizado em 6 tratamentos com 8 repetições de 16 ovos cada, totalizando 768 ovos incubados. Os tratamentos consistiram em um grupo controle (sem inoculação), grupo com inoculação de solução fisiológica a 0,9%, e quatro soluções nutritivas contendo putrescina (PUT), solução de PUT (0,015%), solução de PUT + Sacarose (S) 25 g/L + Maltose (M) 25 g/L, solução de PUT + hidroximetil-butirato (HMB) 0,1% e solução de PUT + S + M + HMB. Os dados foram submetidos à análise de variância, e quando significativos tiveram às médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A taxa de eclodibilidade foi inferior em todos os tratamentos com a inoculação da solução com putrescina ($P < 0,05$). Ao nascimento foi determinado o peso do saco da gema, fígado, intestino e peito em relação ao peso corporal do pintinho. O tratamento com PUT 0,015% apresentou a maior percentagem de peso de gema em relação ao peso do pintinho, mas para peso de peito, o tratamento sem inoculação mostrou maior resultado. Não foi encontrada diferença significativa para peso de ovo e peso de pintinho. Em conclusão, a inoculação da solução de putrescina associada a maltose, sacarose e ao hidroximetil-butirato não mostrou resposta positiva às variáveis analisadas.

PALAVRAS-CHAVE: Incubação, Nutrição *in ovo*, Putrescina, Carboidratos, HMB.

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the effect of a solution of putrescine, sucrose, maltose and beta-hydroxy-methyl-butyrate inoculated in broiler eggs on the incubation performance and morphometry of gastrointestinal tract. A completely randomized design was used with 6 treatments and 8 replicates with 16 eggs each, totaling 768 incubated eggs. The treatments consist of a control group (without inoculation), a group with inoculation of 0,9% saline, and four nutrient solutions using putrescine (PUT), PUT solution (0,015%), PUT solution + Sucrose (S) 25g/L + Maltose (M) 25g/L, PUT solution + hydroxymethyl-butyrate (HMB) 0,1% and PUT solution + S + M + HMB. The data were submitted to analysis of variance, and when significant, means were compared by the Tukey test at 5% probability. Hatchability rate was inferior in the treatments with inoculation of the

solution with putrescine. At birth, the weight of the yolk, liver, intestine and breast in relation to the chicken body weight was determined. The treatment with PUT 0,015% showed the highest percentage of yolk weight in relation to the chicken weight, but for breast weight, the treatment without inoculation showed the highest result. No significant difference was found for egg-weight and chick-weight. In conclusion, an inoculation of putrescine solution associated with maltose, sucrose and hydroxy-methyl-butyrate did not present positive response on the analyzed variables.

KEYWORDS: Incubation, *In ovo* nutrition, Putrescine, Carbohydrate, HMB.

INTRODUÇÃO: Com os grande avanços nas áreas de melhoramento genético e nutrição animal atualmente a indústria avícola apresenta um potencial produtivo bem expressivo, com aves que apresentam grande capacidade de produção de proteína muscular. Porém, no início de sua vida, o pintinho apresenta um sistema gastrointestinal ainda em desenvolvimento, limitando seu desempenho nos primeiros dias de idade. Com isso, a nutrição *in ovo* pode ser uma alternativa para estimular um desenvolvimento mais precoce, a partir do fornecimento de nutrientes altamente digestíveis para que sejam prontamente absorvidos. O objetivo da nutrição *in ovo* é melhorar a qualidade de pintinhos recém-eclodidos estimulando seu desenvolvimento ósseo, resposta embrionária, garantindo melhor eficiência alimentar e rendimento de carcaça (Uni e Ferket, 2010). A putrescina é uma molécula orgânica $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_4\text{NH}_2$ que tem participação nos processos de divisão celular, crescimento e diferenciação na mucosa intestinal. O uso da putrescina associada a carboidratos vem do fato do pintinho não ter uma fonte de carboidrato durante seu desenvolvimento na incubação, tendo em vista que o ovo é composto majoritariamente por proteína e lipídios. Desse modo, a suplementação *in ovo* de carboidratos pode elevar a concentração de glicogênio hepático nos embriões (Tako et., al 2004; Uni et al., 2005), para ser utilizado como fonte de energia no momento da eclosão, uma fase crítica para o pintinho. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a ação de uma solução de putrescina, sacarose, maltose e beta-hidroxi-metil-butirato inoculadas em ovos embrionados de matrizes de corte sobre o rendimento de incubação e morfometria do trato gastrointestinal de frangos de corte.

MATERIAL E MÉTODOS: Esse experimento foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA SCA) da Universidade Federal Do Paraná (Certificado 074/2019). Foi realizado um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) em 6 tratamentos com 8 repetições sendo 16 ovos cada, totalizando 768 ovos incubados de um lote de matriz da linhagem Ross[®]. Os grupos experimentais foram constituídos por quatro soluções nutritivas contendo putrescina (PUT) a 0,015% associada à maltose (M) 25 g/L, sacarose (S) 25 g/L e ao hidroximetil-butirato (HMB) 0,1%, além de um grupo controle (sem inoculação) e um tratamento com inoculação de solução fisiológica a 0,9% (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição dos tratamentos experimentais.

Tratamento	Soluções
Sem Inoculação	Sem inoculação
Solução Salina 0,9%	0,5 ml de solução fisiológica 0.9%
PUT 0,015%	0,5 ml de solução de Putrescina (0,015%)
PUT 0,015% + S + M	0,5 ml de solução de Putrescina (0,015%) + S + M
PUT 0,015% + HMB	0,5 ml de solução de Putrescina (0,015%) + HMB
PUT 0,015% + S + M + HMB	0,5 ml de solução de Putrescina (0,015%) + S + M + HMB

Os ovos foram fumigados com formaldeído (37%) e permanganato de potássio (2:1), eliminando-se ovos com trincamento, sujidades ou deformação. Os ovos selecionados foram levados para sala de armazenamento onde permaneceram estocados por quatro dias sob temperatura controlada de 19 a 21°C e umidade de 75 a 80%. Antes de serem incubados os ovos foram pesados individualmente para determinar a média de peso e em seguida foram selecionados 768 ovos com peso entre 62,11 e 62,67 gramas. Os ovos foram levados a sala de pré-aquecimento onde foram mantidos a temperatura de 26° a 28°C durante 6 horas, posteriormente sendo transferidos a uma incubadora automática (Avicomave®) onde foram mantidos a temperatura de 37.5°C e 55% de umidade relativa durante todo processo de incubação. Para a preparação das soluções foi utilizada a Putrescina Sigma-Aldrich® (Pureza > 99,0%), Sacarose Sigma-Aldrich® (Pureza 99,5%), Maltose Sigma-Aldrich® (Pureza 99,0%) e HMB Fagron® (Pureza 99,9%). No 17º dia de incubação, os ovos foram retirados da incubadora para inoculação das soluções. 0,5 ml de solução foram injetado no líquido amniótico de cada embrião conforme o tratamento correspondente. Após inoculação os ovos foram selados com cera de abelha na região do furo e dois ovos de cada repetição foram acondicionados em sacos permeáveis para determinação da relação entre peso do ovo e peso do pintinho. Após a inoculação os ovos foram transferidos para os nascedouros (Avicomave®) e mantidos a temperatura de 36.8°C com 68% de umidade relativa onde ficaram até o dia do nascimento. Conforme o manual de linhagem Ross®, os nascedouros foram abertos 504 horas após a incubação, as aves foram pesadas e sexadas pelo método de empenamento das asas da ave. Posteriormente 6 aves por tratamentos foram eutanasiadas por deslocamento cervical para verificação do peso de intestino, fígado, gema e peito em relação ao peso corporal do pintinho. Os dados foram submetidos à análise de homogeneidade das variâncias (Teste de Bartlett) e normalidade dos resíduos (Shapiro-Wilk). Verificada a distribuição normal e ausência de dados discrepantes, os dados foram submetidos à análise de variância, e quando significativos, as médias foram comparadas por teste de Tukey a 5% de probabilidade. Dados não-paramétricos foram avaliados pelo teste de Kruskal Wallis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A taxa de eclodibilidade (Tabela 2) apresentou um efeito linear decrescente ($P < 0.01$), onde o tratamento sem inoculação resultou na maior taxa. O processo de inoculação *in ovo* nesse estudo foi feito manualmente, o que pode ter gerado esse resultado negativo para os tratamentos, sendo que a trinca no ovo ocasionada no momento da inoculação pode ter afetado processos como trocas gasosas e umidade. Um trabalho de Leitão

et al (2010) mostrou que a inoculação de carboidratos *in ovo* resultou em uma menor taxa de eclodibilidade, diferindo de estudo feito por Uni et al. (2005), onde não foram encontradas diferenças estatísticas na taxa de eclodibilidade em ovos inoculados com solução de maltose, sacarose, dextrina e HMB.

Tabela 2. Taxa de eclodibilidade (%)

Tratamento	% Eclodibilidade
Sem Inoculação	89,52 ^a
Solução Salina 0,9%	78,19 ^{ab}
PUT 0,015%	74,58 ^{ab}
PUT 0,015% + S + M	63,22 ^{bc}
PUT 0,015% + HMB	68,49 ^{abc}
PUT 0,015% + S + M + HMB	49,45 ^c
P valor	P<0.01
CV	21,57

*Médias com letras distintas na mesma coluna indicam diferenças significativas (P<0.05) pelo teste Kruskal-Wallis.

A relação entre o peso do ovo (PO) e o peso do pintinho (PP) não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3. Peso médio dos ovos, peso médio dos pintinhos e relação do peso do ovo x relação do peso dos pintinhos ao nascimento.

Tratamento	PO	PP	RPO x RPP*
Sem Inoculação	61,28	43,30	70,63
Solução Salina 0.9%	61,98	44,22	71,36
PUT 0,015%	61,07	43,03	70,40
PUT 0,015% + S + M	63,54	45,66	71,84
PUT 0,015% + HMB	61,97	43,28	69,81
PUT 0,015% + S + M + HMB	61,26	43,31	70,67
P Value	0,8600	0,6619	0,6588
CV%	6,73	7,97	3,72

*De acordo com teste Kruskal-Wallis (P<0.05).

Para os pesos de órgãos foi encontrado diferença significativa para % de gema (P < 0.05) e % de peito (P < 0.05) como mostra a tabela 4. O tratamento PUT 0,015% obteve o maior peso de gema, enquanto para rendimento de peito, o tratamento sem inoculação apresentou o melhor resultado, 3,26%, sendo que PUT 0,015% + HMB obteve o pior valor.

Tabela 4. Percentual médio do peso da gema, fígado, peito e intestino ao nascimento e em relação ao peso corporal dos pintinhos.

Tratamento	Ave %	Gema %	Fígado	Peito%	Intestino%
Sem Inoculação	43,12	12,68 ^{ab}	2,70	3,26 ^a	4,45
Solução Salina 0,9%	42,19	12,41 ^{ab}	2,23	2,62 ^{ab}	4,63
PUT 0,015%	41,48	15,42 ^a	2,45	2,48 ^{ab}	4,02
PUT 0,015% + S + M	41,91	11,47 ^{ab}	2,61	2,49 ^{ab}	5,05
PUT 0,015% + HMB	42,79	11,70 ^{ab}	2,17	2,14 ^b	4,26
PUT 0,015% + S + M + HMB	40,94	10,64 ^b	2,69	2,34 ^{ab}	4,86
P Value	0,9330	0,0354	0,2105	0,0211	0,4334
CV%	9,34	19,63	18,53	20,57	20,35

*Médias com letras distintas na mesma coluna indicam diferenças significativas ($P < 0.05$) pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES: A inoculação da solução de putrescina associada a maltose, sacarose e ao HMB influenciou de forma negativa a taxa de eclodibilidade. Os diferentes tratamentos não influenciaram no peso do pintinho ao nascimento.

REFERÊNCIAS

- LEITÃO, R.A.; LEANDRO, N.S.M.; STRINGHINI, J. H. et al. Inoculação de maltose, sacarose ou glicose em ovos embrionados de baixo peso. *Acta Sci. Anim. Sci.*, v.32, p.93-100, 2010.
- UNI Z.; FERKET P.R. Alimentação in ovo – Impacto sobre o desenvolvimento intestinal, teor corporal de energia e desempenho. In: Conferência FACTA de Ciência e Tecnologia Avícolas; Santos, São Paulo. Brasil. p.109-119. 2010.
- TAKO, E.; FERKET, P.R.; UNI, Z. Effects of in ovo feeding of carbohydrates and betahydroxy-beta-methylbutyrate on the development of chicken intestine, *Poultry Science*, v. 83, p. 2023-2028, 2004.
- UNI, Z.; FERKET, P.R.; TAKO, E.; KEDAR, O.; In ovo feeding improves energy status of late-term chicken embryos. *Poultry Science*, v.84, p.764-770, 2005.