

PENGARUH PENAMBAHAN JERUK NIPIS SEBAGAI *ACIDIFIER* PADA PAKAN *STEP DOWN* TERHADAP KONDISI USUS HALUS AYAM PEDAGING

(The Effect of Inclusion of Lime as Acidifier in Step-Down Feeding System on Intestinal Condition of Broiler Chickens)

Jamilah, N. Suthama, L. D. Mahfudz

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro
Jl. Drh Soejono Kusumowardojo, Tembalang, Semarang
e-mail: jamilahdoma@yahoo.com

ABSTRACT

The aim of the research was to improve the condition of the broilers' intestine raised with single step down feeding system and the dietary inclusion of lime as acidifier. The research was conducted according to completely randomized design with 8 treatments and 4 replications (each experimental unit consisted of 8 broilers). Treatments were P₀ (normal diet), P₁ (single step down diet), P₂ (single step down diet + citric acid 0.8%), P₃ (single step down diet + lime acid 0.4 % (6.9 ml /100g feed)), P₄ (single step down diet + lime acid 0.8% (13.8 ml /100g feed)) and P₅ (single step down diet + lime acid 1.2% (20.7 ml /100g feed)). Weight and length of the villus of all part of the small intestine were not affected by the addition of lime, but villus height of the duodenum was significantly affected by the inclusion of lime in the diet. Single step down feeding system and dietary inclusion of lime could improve duodenal villus characteristic of broiler chickens.

Key words: Broiler, Single step-down, Acidifier, Villus, Small intestine

ABSTRAK

Penelitian bertujuan memperbaiki kondisi saluran pencernaan broiler yang dipelihara pada sistem *single step down* dan diberi jeruk nipis sebagai *acidifier* dalam pakan. Penelitian disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap dengan 8 perlakuan dan 4 ulangan (masing-masing terdiri atas 8 ekor ayam). Perlakuan yang diterapkan antara lain: P₀ (pakan kontrol (tanpa *step down*)), P₁ (pakan *step down*), P₂ (pakan *step down* + asam sitrat 0,8 %), P₃ (pakan *step down* + asam jeruk nipis 0,4 % (6,9 ml /100g pakan)), P₄ (pakan *step down* + asam jeruk nipis 0,8 % (13,8 ml /100g pakan)) dan P₅ (pakan *step down* + asam jeruk nipis 1,2 % (20,7 ml /100g pakan)). Bobot dan panjang tiap bagian usus halus tidak dipengaruhi oleh penambahan jeruk nipis, namun tinggi villi duodenum nyata dipengaruhi oleh pemberian jeruk nipis. Sistem pemberian pakan *single step down* dan penambahan jeruk nipis dalam pakan dapat memperbaiki kondisi villi duodenum ayam pedaging.

Kata kunci: Ayam pedaging, *Single step down*, *Acidifier*, Villi, Usus halus.

PENDAHULUAN

Ayam pedaging secara genetik dirancang untuk bertumbuh dengan cepat, namun untuk mendukung pertumbuhan yang cepat diperlukan nutrisi yang berimbang terutama kebutuhan protein yang cukup tinggi. Protein sangat mempengaruhi tingginya harga pakan, dengan penerapan pakan sistem *single step down* yaitu penurunan protein pakan pada fase pertumbuhan (fase starter), diharapkan dapat mengefisienkan harga pakan. Penurunan protein pakan pada umur pemeliharaan yang lebih cepat atau penggunaan protein yang

tidak sesuai rekomendasi dapat menyebabkan pencapaian berat badan akhir yang lebih rendah (Houshmand *et al.*, 2012) oleh karena itu, penurunan kadar protein pakan harus diimbangi dengan penyerapan yang maksimal agar tidak mengganggu pertumbuhan.

Penambahan asam organik pada air minum atau pakan ayam pedaging (*acidifier*) terbukti mampu meningkatkan penyerapan dengan meningkatkan fungsi dari enzim pencernaan yang berpengaruh terhadap peningkatan pencernaan dan penyerapan terutama serat dan protein (Atapattu and Nelligawatta, 2005; Abdel-Fattah *et al.*, 2008). Pemberian asam sitrat

sebagai *acidifier* mampu meningkatkan bobot relatif usus halus (Abdel-Fattah *et al.*, 2008) dan tinggi villi usus halus (Deghani dan Jahanian, 2012), yang mengindikasikan adanya peningkatan penyerapan nutrisi.

Kondisi usus halus seperti tinggi villi pada usus halus menggambarkan area untuk penyerapan nutrisi yang lebih luas (Awad *et al.*, 2009). Peningkatan tinggi villi dan lebar villi diasosiasikan dengan lebih luasnya permukaan villi untuk penyerapan nutrisi masuk kedalam aliran darah (Miles *et al.*, 2006). Awad *et al.* (2008) lebih rinci menyatakan bahwa peningkatan tinggi villi pada usus halus ayam pedaging berkaitan erat dengan peningkatan fungsi pencernaan dan fungsi penyerapan karena meluasnya area absorpsi serta merupakan suatu ekspresi lancarannya sistem transportasi nutrisi ke seluruh tubuh yang menguntungkan inang.

Jeruk nipis sebagai sumber asam sitrat alami dapat digunakan sebagai *acidifier* pada pakan ayam pedaging. Belum terdapat laporan mengenai penggunaan jeruk nipis sebagai sumber asam sitrat untuk memperbaiki kondisi saluran pencernaan ayam pedaging terutama pada sistem pemberian pakan *single step down*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan sistem *single step down* dan penambahan jeruk nipis pada pakan terhadap kondisi saluran pencernaan terutama usus halus ayam pedaging.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan ayam pedaging sebanyak 192 ekor broiler umur 1 minggu (jantan dan betina), yang dipelihara hingga umur 6 minggu. Pemeliharaan dilakukan menggunakan kandang panggung yang disekat 24 petak, dan disusun secara acak berdasarkan rancangan acak lengkap dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan sehingga terdapat 24 unit percobaan, tiap unit terdiri dari 8 ekor ayam. Perlakuan yang diterapkan sebagai berikut:

- P₀ : Pakan kontrol (tanpa *step down*)
- P₁ : Pakan *step down*
- P₂ : Pakan *step down* + asam sitrat 0,8 %
- P₃ : Pakan *step down* + asam jeruk nipis 0,4% (6,9 ml /100g pakan)
- P₄ : Pakan *step down* + asam jeruk nipis 0,8% (13,8 ml /100g pakan)
- P₅ : Pakan *step down* + asam jeruk nipis 1,2% (20,7 ml /100g pakan)

Pakan disusun dengan menggunakan jagung, bekatul, minyak nabati, tepung ikan, bungkil kedelai, bungkil kelapa, CaCO₃, tepung kerang, vitamin, mineral, lysine, dan methionine. Komposisi pakan yang digunakan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. Pada perlakuan kontrol, ayam diberi pakan *starter* umur 1 sampai 3 minggu, selanjutnya diberi pakan *finisher* sampai umur 6 minggu. Pada perlakuan pakan *step down*, pakan dengan komposisi yang sama dengan pakan *finisher*, mulai diberikan pada saat ayam berumur 1 minggu sampai akhir periode penelitian (umur 6 minggu). Pakan dan air minum diberikan *ad libitum*. *Acidifier* yang diberikan berupa asam sitrat komersial dan sumber alami yaitu jeruk nipis yang dicampur dengan 1/2 bagian dari total pakan yang diberikan pada pagi hari dan sebagian lagi pada sore hari. Pada akhir penelitian, satu ekor ayam dipilih secara acak dari tiap unit percobaan untuk dilakukan pemeriksaan kondisi usus halus.

Bobot relatif dan panjang usus (cm) diamati setelah usus halus dibersihkan dan masing-masing bagian usus halus dipisahkan. Duodenum merupakan bagian usus yang berbentuk huruf U, jejunum merupakan bagian tengah usus halus yang dimulai dari bagian akhir duodenum sampai ke *Meckel's diverticulum*, dan Ileum merupakan bagian akhir usus halus yang dimulai dari *Meckel's diverticulum* sampai dengan awal percabangan *caecum* (Incharoen *et al.*, 2010; Incharoen, 2013). Penimbangan dilakukan setelah bagian digesta dikeluarkan, dan dituliskan sebagai bentuk bobot relatif terhadap bobot hidup.

Sampel usus dari tiap bagian usus (duodenum, jejunum dan ileum) dipisahkan dan direndam dalam *buffer netral formalin* (BNF) 10% untuk selanjutnya dilakukan pengukuran tinggi villi dan perubahan histopatologi melalui prosedur pewarnaan *hematoksilin eosin* (HE) dan menggunakan video-mikrometer (Incharoen *et al.*, 2010; Incharoen, 2013). Perhitungan tinggi per villi dihitung menggunakan mikroskop dengan perbesaran objektif 4 kali dan video-mikrometer pada lapang pandang dari setiap preparat histopatologi dan setiap lapang pandang dihitung 3 villi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot relatif, panjang usus dan tinggi villi usus dapat dilihat pada Tabel 2. Pemberian *acidifier* tidak memberikan pengaruh nyata

Tabel 1. Komposisi pakan (%) yang digunakan selama penelitian

Bahan Baku Pakan	Pakan Perlakuan	
	Starter	Finisher (step down)
Jagung	50,00	53,00
Dedak	6,00	10,00
Minyak Nabati	4,00	2,00
Tepung Ikan	6,00	6,00
Bungkil Kedelai	25,00	20,00
Bungkil Kelapa	8,00	8,00
CaCO ₃	0,3,00	0,30
Tepung Kulit Kerang	0,20	0,20
Premix	0,20	0,20
Methionine	0,30	0,30
TOTAL	100,00	100,00
Kandungan Nutrisi		
Energi Metabolisme (kkal/kg)	2988,20	2870,50
Protein Kasar	21,18	19,72
Serat Kasar	4,48	4,72
Lemak Kasar	7,64	6,23
Lysine	1,35	1,25
Methionine	0,70	0,68
Ca	0,77	0,76
P	0,39	0,38

*Bahan pakan dianalisis di Laboratorium ilmu makanan ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro

pada bobot relatif dan panjang usus halus ayam pedaging, baik secara keseluruhan maupun bagian-bagian usus. Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh Houshmand *et al.* (2012) yang memberikan asam organik, prebiotik, dan probiotik pada ayam pedaging yang diberi pakan dengan level protein rendah dan tinggi. Berbeda halnya dengan Abdel-Fattah *et al.* (2008) yang melaporkan bahwa pemberian *acidifier* baik berupa asam laktat maupun asam sitrat mampu meningkatkan bobot relatif dan panjang usus halus pada ayam pedaging.

Bobot usus halus broiler pada pemberian *acidifier* menunjukkan hasil yang normal, tidak berada dibawah standar. Menurut Incharoen *et al.* (2010) bobot relatif usus (g/100g bobot badan) yaitu duodenum 0,31, jejunum 0,52, dan ileum 0,42. Kandungan nutrisi pada penelitian ini meskipun berbeda terutama pada perlakuan *step down*, dengan adanya unsur *acidifier* dapat meningkatkan penggunaan nutrisi terutama protein untuk pertumbuhan organ pencernaan sehingga menghasilkan

bobot usus yang sama. Bobot usus yang normal menunjukkan kondisi broiler yang digunakan sehat. Bobot usus halus menunjukkan adanya respon positif broiler yang diberi *acidifier* karena nilainya tidak berbeda dengan kontrol artinya, asam sitrat tidak mengganggu perkembangan usus halus broiler. Disisi lain pengaruh positif juga terlihat dengan tidak adanya pengaruh penurunan protein pakan.

Pemberian air jeruk nipis sebagai *acidifier* berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap usus halus, khususnya tinggi vili duodenum. Pemberian asam sitrat sintetis maupun alami (P2,P3,P4,dan P5) memiliki tinggi vili duodenum nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibanding dengan pakan kontrol (P0) namun tidak berbeda dengan pakan *step down* tanpa *acidifier* (P1). Penurunan kadar protein pakan (P0 vs P1) juga tidak menunjukkan adanya perbedaan pada kondisi usus. Perbedaan tinggi vili menunjukkan bahwa asam sitrat dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan dan pertumbuhan usus halus yang terjadi pada perlakuan. Tinggi vili

Tabel 2. Rataan bobot usus, panjang usus, dan tinggi villi usus halus

Parameter	P0	P1	P2	P3	P4	P5
Bobot usus (g/100g bobot badan)						
Duodenum	0,78	0,77	0,67	0,83	0,78	0,66
Jejunum	1,33	1,23	1,22	1,32	1,41	1,32
Ileum	1,09	1,02	0,98	0,97	1,04	1,06
Usus halus	3,19	3,02	2,86	3,12	3,23	3,04
Panjang usus (cm)						
Duodenum	26,25	27,25	27,75	29,25	28,00	28,25
Jejunum	67,00	67,75	66,25	64,75	69	76,00
Ileum	63,00	66,00	65,50	61,75	65,75	76,75
Usus halus	156,25	161,00	159,50	155,75	162,75	181,00
Tinggi Villi (μm)						
Duodenum	93,79 ^b	138,32 ^{ab}	143,49 ^a	147,67 ^a	152,55 ^a	172,90 ^a
Jejunum	130,23	103,74	119,37	87,44	100,60	105,91
Ileum	66,40	75,65	71,09	87,30	75,50	89,25

^{ab}Superskrip pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata $P < 0,05$.

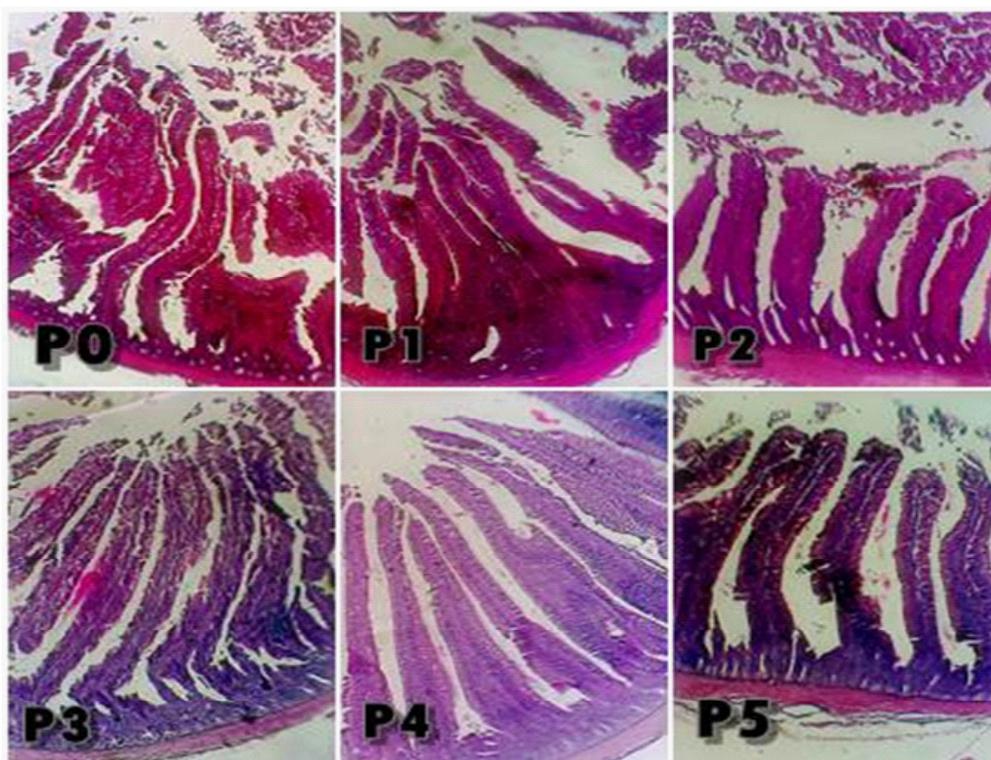
bagian jejunum dan ileum tidak menunjukkan adanya perbedaan akibat pengaruh perlakuan. Hasil penelitian Houshmand, *et al* (2012) menunjukkan hasil yang sama yaitu pemberian asam organik hanya berpengaruh pada tinggi villi duodenum sementara bagian lain tidak dipengaruhi. Duodenum merupakan bagian usus halus dengan pH asam antara 4 sampai 5, dengan penambahan asam organik dapat menjaga agar pH tetap dalam kondisi normal meskipun suhu lingkungan kandang tinggi sehingga vili usus berkembang dengan baik. Berbeda halnya dengan bagian jejunum (pH 5-6) dan ileum (pH 6-7) pada dasarnya merupakan bagian usus yang secara alami memiliki pH netral, sehingga walaupun diberi penambahan asam sitrat tidak mempengaruhi perubahan pH yang pada akhirnya berdampak pada pertumbuhan villi.

Perlakuan dengan penggunaan asam sitrat menunjukkan tinggi villi usus halus yang lebih baik daripada kontrol hal ini disebabkan asam sitrat mampu menciptakan kondisi yang ideal untuk perkembangan bakteri yang menguntungkan bagi saluran pencernaan, dan mampu menekan pertumbuhan bakteri patogen. Kondisi ini berimbas pada perbaikan kekebalan mukosa (*gut-associated lymphoid tissue/GALT*). Koloni bakteri patogen yang menurun sangat mempengaruhi tinggi vili usus halus, demikian juga sebaliknya, jika bakteri patogen meningkat maka akan menghambat pertumbuhan tinggi villi usus halus. Menurut Paul *et al.* (2007) faktor

seperti bakteri patogen, dan stress memiliki efek negatif terhadap mikroflora usus ataupun epitel usus, yang mengakibatkan permeabilitas sel sebagai ketahanan tubuh alami mengalami perubahan sehingga memudahkan senyawa berbahaya dan bakteri patogen menembus sel usus halus, yang akan mengganggu metabolisme, pencernaan dan penyerapan nutrisi. Kondisi tersebut dapat menyebabkan peradangan kronis pada mukosa usus, yang akhirnya menyebabkan tinggi vili, pencernaan dan penyerapan terganggu.

Perlakuan dengan pakan kontrol tanpa *acidifier* menunjukkan tinggi vili usus halus terendah. Kondisi lingkungan pada saat penelitian yang kurang mendukung karena suhu tinggi (menyebabkan ternak mengalami stres panas, sehingga berdampak pada terhambatnya perkembangan saluran pencernaan secara khusus. Perkembangan vili pada P0 juga berhubungan dengan perkembangan bakteri patogen, kolonisasi bakteri patogen cenderung lebih tinggi. Beberapa peneliti melaporkan bahwa terganggunya pertumbuhan vili pada usus ayam yang mengalami terpaan suhu panas terkait dengan perkembangan mikroba dalam saluran usus (Lan *et al.*, 2004 dan Sandikci *et al.*, 2004).

Suhu lingkungan panas memicu peningkatan hormon glukokortikoid yang berhubungan dengan sekresi senyawa mucin pada mukosa permukaan usus. Peningkatan kadar hormon glukokortikoid cenderung



Gambar 1. Histopatologi usus ayam pedaging yang diberi air jeruk nipis dalam pakan step down

menurunkan *goblet cell* (Sandikci *et al.*, 2004) sehingga produksi senyawa mucin berkurang. Pertumbuhan bakteri nonpatogen erat hubungannya berkurangnya sekresi senyawa mucin yang berperan sebagai sumber nutrisi. Apabila terjadi penurunan senyawa mucin dapat mempengaruhi laju pertumbuhan bakteri nonpatogen, sehingga menguntungkan bagi pertumbuhan bakteri patogen misalnya jenis *coliform*. Populasi bakteri patogen seperti *coliform* yang tinggi menjadi penyebab adanya deplesi perkembangan saluran pencernaan sehingga menyebabkan berkurangnya laju pertumbuhan tinggi villi usus. Menurut Uni *et al.* (2003) tekanan bakteri patogen pada saluran pencernaan dapat mengubah morfologi usus seperti terhambatnya pertumbuhan tinggi villi dan kedalaman kriptas.

Apabila dibandingkan secara umum antara duodenum, jejunum maupun ileum dapat diketahui bahwa tinggi villi pada duodenum cenderung lebih tinggi dari pada bagian lainnya, kecuali pada perlakuan pakan kontrol (P0) tinggi villi pada duodenum lebih rendah, dari pada bagian lainnya, kemungkinan mengalami infeksi pada bagian duodenum yang diperjelas oleh gambar histopatologi (Gambar 1). Keadaan kemungkinan terjadi infeksi didukung oleh kondisi bakteri patogen yang tinggi, karena

gambar pada Gambar 1 menunjukkan adanya erosi. Menurut Garthner dan Hiatt (1997) villi usus adalah bagian permanen dengan bentuk seperti jari kelingking yang menyerupai projections dimana bagian tertinggi adalah duodenum kemudian jejunum dan terakhir ileum.

KESIMPULAN

Penambahan air jeruk nipis dalam pakan pada sistem pemberian pakan *single step-down* dapat meningkatkan tinggi villi duodenum dan mengindikasikan adanya manfaat penggunaan air jeruk nipis pada ayam pedaging yang diberikan pakan dengan kadar protein lebih rendah pada fase pertumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Fattah, S. A., M. H. El-Sanhoury, N. M. El-Mednay and F. Abdel-Azeem. 2008. Thyroid activity, some blood constituents, organs morphology and performance of broiler chicks fed supplemental organic acids. *Int. J. Poult. Sci.* 7: 215-222.
- Atapattu, N. S. B. M. and C. J. Nelligaswatta. 2005. Effect of citric acid on the performance and utilization of phosphorous and crude protein in broiler chickens fed rice by products based diets. *Int. J. Poult. Sci.*, 4: 990-993.

- Awad, W. A., K. Ghareeb, S. Nitch, S. Pasteiner, S. A. Raheem, and J. Bohm. 2008. Effect of dietary inclusion of probiotic, prebiotic and symbiotic on intestinal glucose absorption of broiler chickens. *Int. J. Poult. Sci.*, 7: 688-691.
- Awad, W. A., K. Ghareeb, S. A. Raheem, and J. Bohm. 2009. Effects of dietary inclusion of probiotic and synbiotic on growth performance, organ weights, and intestinal histomorphology of broiler chickens. *Poult. Sci.*, 88: 49-55.
- Dehghani, N. and R. Jahanian. 2012. Interactive impacts of dietary organic acids and Crude protein levels on performance and gut Morphology of broiler chick. Book of abstrak, *World's Poultry Science Journal. Brazil (5 - 9 August 2012)*.
- Gartner, L. P. and J. L. Hiatt. 1997. *Color Textbook of Histology*. W. B. Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania, USA.
- Houshmand, M., K. Azhar, I. Zulkifli, M. H. Bejo and A. Kamyab. 2012. Effects of non-antibiotic feed additives on performance, immunity and intestinal morphology of broilers fed different levels of protein. *Afr. J. Anim. Sci.*, 42 (1) : 22- 32.
- Incharoen, T., K. Yamauchi, T. Erikawa and H. Gotoh. 2010. Histology of intestinal villi and epithelial cells in chickens fed low-crude protein or low-crude fat diets. *Ital. J. Anim. Sci.*, 9(e82): 429-434.
- Incharoen, T. 2013. Histological adaptations of the gastrointestinal tract of broilers fed diets containing insoluble fiber from rice hull meal. *Am. J. Anim. Vet. Sci.*, 8(2): 79-88.
- Lan, P. T. G., M. Sakamoto and Y. Benno. 2004. Effect of two probiotic *Lactobacillus* strains on jejunal and fecal microbiota of broiler chicken under acute heat stress condition as revealed by molecular analysis of 16s rRNA genes. *Microbiol. Immunol.*, 48: 917-929.
- Miles, R. D., G. D. Butcher, P. R. Henry, and R. C. Littell. 2006. Effect of antibiotic growth promoters on broiler performance intestinal growth parameters, and quantitative morphology. *Poult. Sci.*, 85: 476-485.
- Paul, S. K., G. Halder, M. K. Mondal and G. Samanta. 2007. Effect of organic acid salt on the performance and gut health of broiler chicken. *J. Poult. Sci.*, 44: 389-395.
- Sandikci, M., U. Eren, A. G. Onol and S. Kum. 2004. The effect of heat stress and the use of *Saccharomyces cerevisiae* or (and) bacitracin zinc against heat stress on the intestinal mucosa in quails. *Revue Méd.Vét.*, 155: 552-556.
- Uni, Z., Y. Noy and D. Sklan. 1999. Posthatch development of small intestinal function in the poult. *Int. J. Poult. Sci.*, 78: 215-222.