

Salmonella Enteritidis(SE)不活化ワクチン接種母鶏由来ひな におけるCE製品のSE増殖抑制効果

誌名	鶏病研究会報
ISSN	0285709X
著者名	村野,多可子 青木,ふき乃 松本,友紀子 石原,克己 椎名,幸一 並木,一男
発行元	
巻/号	42巻2号
掲載ページ	p. 80-85
発行年月	2006年8月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



Salmonella Enteritidis (SE) 不活化ワクチン接種母鶏由来ひな における CE 製品の SE 増殖抑制効果

村野多可子・青木ふき乃¹⁾・松本友紀子・石原克己・椎名幸一・並木一男

千葉県畜産総合研究センター, 〒289-1113 千葉県八街市八街へ 16-1

¹⁾ 千葉県北部家畜保健衛生所, 〒287-0004 千葉県佐原市岩ヶ崎台 12-1

要 約

市販 *Salmonella* Enteritidis (SE) 不活化油性アジュバントワクチン (SEOEV) および SE 不活化アルミニウムゲルアジュバントワクチン (SEKV) 接種母鶏由来ひなに CE 製品を給与した後, 5 時間, 24 時間, 48 時間に, それらひな群に SE 攻撃試験を実施した。対照として, CE 製品を給与しないワクチン母鶏由来ひな群, ワクチン無接種由来ひな群に CE 製品を給与した群, 給与しない群の計 4 群を設け, これらの群にも SE 攻撃を実施した。

SE ワクチン接種母鶏由来ひな群では盲腸における SE の増殖抑制効果はみられたが, SE 分離菌数は攻撃菌数を上回り, 実用的な意義は低いと思われた。肝臓からの SE 分離菌数は接種したワクチンのアジュバントにより異なり, SEOEV 接種母鶏由来ひな群で無接種母鶏由来ひな群より低い値を示したが, SEKV 接種母鶏由来ひな群で差はみらなかった。

CE 製品の効果は投与後の経過時間によって大きく異なった。盲腸における定着抑制および増殖抑制効果は, 投与後 5 時間ではみられなかったが, 投与後 24 時間以降では明らかに良好な成績を示した。また, 肝臓からの SE 分離菌数も同様の傾向を示した。

SE ワクチン接種母鶏由来ひな群に CE 製品を給与すると, 給与後 24 時間では残りの 4 群と比べ, 盲腸における顕著な定着抑制および増殖抑制効果を示したが, 48 時間ではワクチン無接種由来ひなに CE 製品を給与した群と差がみられなかった。また, 肝臓からの SE 分離菌数も同様の傾向を示した。これらの成績から母鶏へのワクチン接種により, CE 製品給与ひなにおける SE の増殖抑制効果の増強は, CE 製品給与後 24 時間程度に過ぎないと思われた。

キーワード: CE 製品, 増殖抑制, 定着抑制, *S. Enteritidis*, ワクチン

緒 言

ひなをサルモネラ感染から予防する目的で, 1973 年に初めて競争排除 (competitive exclusion: CE) 法が発見¹⁾されてから, 数多くの研究がなされ¹⁾, わが国でも現在数種類の CE 製品が市販化されている^{3,7)}。それら CE 製品については, 効果の検討²⁾・比較³⁾, 給与方法・給与場所の検討⁴⁾, 生菌剤および CE 製品との併用効果⁵⁾などの研究報告があり, ひなの腸管におけるサルモネラの定着・増殖抑制効果が示されている。一方, 著者ら^{1,12)}は *Salmonella* Enteritidis (SE) ワクチンを接種した母鶏由来ひなの腸管における SE の定着・増殖抑制効果について良好な成績を得ている。しかし, CE 製品

と SE ワクチンの移行抗体の両者を併用したひなにおける SE 防御試験の報告はみられない。今回, SE 接種母鶏由来の孵化直後のひなに CE 製品を給与し, 投与後の時間によるひなの腸管における SE の定着軽減効果について検討した。

材 料 と 方 法

1. 供試母鶏とワクチン

同一日齢の白玉卵産出鶏のジュリア 90 羽を用い, 市販 SE 不活化油性アジュバントワクチン (SEOEV) 0.5 ml/羽を肩部皮下に 2 回接種した群, SE 不活化アルミニウムゲルワクチン (SEKV) 0.5 ml/羽を脚部筋肉内に 2 回接種した群, ならびに無接種群の 3 母鶏群を設け, 各群 30 羽を配置した。ワクチンの接種間隔は 4 週間とした。

試験は 4 回実施した。それぞれの試験に用いた母鶏の

2006 年 1 月 26 日受付

鶏病研報 42 巻 2 号, 80~85 (2006)

日齢は、試験Ⅰでは 213 日齢、試験Ⅱでは 268 日齢、試験Ⅲでは 411 日齢、試験Ⅳでは 366 日齢であった。

2. CE 製品

市販されている CE 製品の中で腸管における SE 定着阻止・排除効果および臓器侵入抑制効果がより優れている³⁾ Z 社の製品を用いた。投与量は使用説明書に準じ、所定量になるように滅菌蒸留水で希釈したものを 0.2 ml/羽、孵卵器から出した直後のひなに経口給与した。

3. 供試ひな

試験は CE 製品給与後の SE 攻撃までの時間によって、4 回実施した。供試したひな群は、試験Ⅰでは SEOEV 最終接種後 105 日、SEKV 最終接種後 80 日、試験Ⅱでは 155 日、135 日、試験Ⅲでは 30 日、30 日、試験Ⅳでは 246 日、226 日の母鶏群由来ものを用いた。3 母鶏群由来ひな群を、さらに CE 製品給与群と無給与群の 2 群に分け、SEOEV (A) 群、A+CE 製品 (CE) 群、SEKV (B) 群、B+CE 群、CE 群、対照群の計 6 群の試験群とした。試験Ⅰでは各群 15 羽、試験Ⅱ、Ⅲ、Ⅳでは各群 20 羽を用いた。

4. ひなへの SE 攻撃試験

試験Ⅰは CE 製品給与 5 時間後、試験Ⅱ、Ⅲは 24 時間後、試験Ⅳは 48 時間後に SE 攻撃を実施した。なお、CE 製品給与後のひなは孵卵器に再度戻し、SE 攻撃時まで餌および水の給与は行なわなかった。

攻撃菌株：リファンピシン (rif) 耐性 SE ZK-2ax 株 (全農家畜衛生研究所より分与) を、試験Ⅰでは 9.8×10^2 CFU/0.2 ml/羽、試験Ⅱで 6.4×10^2 CFU/0.2 ml/羽、試験Ⅲでは 1.2×10^4 CFU/0.2 ml/羽、試験Ⅳでは 8.4×10^2 CFU/0.2 ml/羽経口接種した。

血清抗体価：母鶏の血清は種卵採取直前に採取し、今井⁴⁾の方法に準じた ELISA により抗体価を測定し、0.3 以上を陽性値とした。

細菌学的検査：攻撃 7 日後に全羽数殺処分して、検査

を実施した。盲腸を無菌的に採取し、内容物を秤量後、9 倍量の滅菌生理食塩液を加え十分に混和した。これを原液として 10 倍段階希釈を行い、それぞれの段階希釈液 0.1 ml を rif 50 µg/ml 加 DHL 寒天培地 (rif DHL) にコンラージ棒で塗抹し、生菌数を算出した (検出限界は 400 CFU/盲腸便 1 g)。なお、発育コロニーは定法⁹⁾に従いサルモネラと同定した。

肝臓は乳剤化し、10 倍量のトリプトソイブイオン (TSB, ニッスイ) を加えた。その後は盲腸便と同様に菌数計算を行った。検出限界は盲腸内容物と同様にした。

5. 統計処理

SE 分離菌数、抗体価については一元配置分散分析法、SE 陽性率については Fisher の直接確立計算法を用いて処理した¹⁰⁾。

成 績

1. 試験Ⅰ

盲腸内容物中からの SE 分離菌数は、A+CE 群が他の群より、ついで B+CE 群が残りの群より明らかに低い値を示した ($p < 0.01$, $p < 0.05$)。A 群、B 群、CE 群に有意な差は認められなかったが、これら 3 群は対照群と比べると明らかに低い値を示した ($p < 0.01$)。また、菌はすべてのひなから検出された (表 1)。

肝臓からの SE 分離菌数は、盲腸内容物からの分離菌数と同様な傾向を示したが、B 群と対照群間に有意な差はみられなかった。菌分離陽性率は A+CE 群が 85% であったが、残りの群ではすべてのひなから菌が検出された (表 1)。

2. 試験Ⅱ

盲腸内容物中からの SE 分離菌数は、A+CE 群、B+CE 群が他の群より明らかに低い値を示した ($p < 0.01$)。ついで、CE 群が残りの群より明らかに低い値を示した ($p < 0.01$, $p < 0.05$)。A 群、B 群間に有意な差は認められ

表 1. SE 攻撃 (CE 製品給与 5 時間後) 7 日後のひな群における盲腸内容物と肝臓からの SE 分離菌数 (logCFU/g) と陽性率 (%), ならびに母鶏の平均 ELISA 値 (試験Ⅰ)

処理	盲腸内容物	肝臓	盲腸内容物陽性率	肝臓陽性率	母鶏 E 値
SEOEV	5.88 ± 0.68 c)	2.85 ± 0.73 c)	100	100 b)	2.165 ± 0.097 a)
SEKV	6.16 ± 0.66 c)	3.11 ± 0.45 cd)	100	100 b)	1.950 ± 0.195 a)
SEOEV+CE 製品	3.96 ± 1.03 a)	1.74 ± 0.96 a)	100	85 a)	2.165 ± 0.097 a)
SEKV+CE 製品	4.87 ± 1.35 b)	2.30 ± 0.45 b)	100	100 b)	1.950 ± 0.195 a)
CE 製品	5.62 ± 1.05 c)	2.79 ± 0.55 c)	100	100 b)	0.108 ± 0.039 b)
対照	7.37 ± 0.70 d)	3.35 ± 0.56 d)	100	100 b)	0.108 ± 0.039 b)

* 異符号間に有意差あり ($p < 0.05$)

表 2. SE攻撃(CE製品給与24時間後)7日後のひな群における盲腸内容物と肝臓からのSE分離菌数(logCFU/g)と陽性率(%), ならびに母鶏の平均ELISA値(試験Ⅱ)

処理	盲腸内容物	肝臓	盲腸内容物陽性率	肝臓陽性率	母鶏E値
SEOEV	5.33±1.10 c)	1.63±1.17 b)	100 b)	70 b)	1.876±0.246 a)
SEKV	5.16±0.68 c)	2.55±0.46 c)	100 b)	95 cd)	1.771±0.201 a)
SEOEV+CE製品	2.22±1.11 a)	0.50±0.87 a)	85 a)	25 a)	1.876±0.246 a)
SEKV+CE製品	1.98±2.03 a)	1.20±0.98 b)	60 a)	60 b)	1.771±0.201 a)
CE製品	4.12±1.26 b)	1.74±0.92 b)	100 b)	80 bc)	0.089±0.023 b)
対照	6.00±0.75 d)	2.84±0.53 c)	100 b)	100 d)	0.089±0.023 b)

* 異符号間に有意差あり (p<0.05)

表 3. SE攻撃(CE製品給与24時間後)7日後のひな群における盲腸内容物と肝臓からのSE分離菌数(logCFU/g)と陽性率(%), ならびに母鶏の平均ELISA値(試験Ⅲ)

処理	盲腸内容物	肝臓	盲腸内容物陽性率	肝臓陽性率	母鶏E値
SEOEV	4.59±0.98 c)	2.18±1.17 b)	100 b)	80 b)	2.186±0.190 a)
SEKV	5.50±0.46 d)	2.81±0.73 bc)	100 b)	100 c)	1.950±0.195 a)
SEOEV+CE製品	1.50±0.87 a)	0.40±0.80 a)	80 a)	20 a)	2.186±0.190 a)
SEKV+CE製品	3.54±0.87 b)	1.90±0.82 b)	100 b)	85 b)	1.950±0.195 a)
CE製品	4.53±0.52 c)	2.36±0.38 b)	100 b)	100 c)	0.070±0.047 b)
対照	6.18±0.70 e)	3.61±0.29 c)	100 b)	100 c)	0.070±0.047 b)

* 異符号間に有意差あり (p<0.05)

なかったが、これら2群は対照群と比べると明らかに低い値を示した (p<0.05)。菌分離陽性率はA+CE群が85%, B+CE群が60%であったが、残りの群では全てのひなから菌が検出された(表2)。

肝臓からのSE分離菌数は、A+CE群が他の群より明らかに低い値を示した (p<0.01, p<0.05)。ついでA群, B+CE群, CE群が残りの群より明らかに低い値を示した (p<0.01) が、B群と対照群間に有意な差はみられなかった。菌分離陽性率は対照群のみが100%であり、他の群は25~95%であったが、最も少ない陽性率示したのはA+CE群であった(表2)。

3. 試験Ⅲ

盲腸内容物中からのSE分離菌数は、A+CE群が他の群より明らかに低い値を示した (p<0.01)。ついで、B+CE群が残りの群より明らかに低い値を示した (p<0.01, p<0.05)。A群とCE群間に有意な差はみられなかったが、これら2群はB群, 対照群間に、また、B群と対照群間に有意な差が認められた (p<0.05)。菌分離陽性率はA+CE群が80%であったが、残りの群ではすべてのひなから菌が検出された(表3)。

肝臓からのSE分離菌数は、A+CE群が明らかに他の群より低い値を示した (p<0.01)。A群, B+CE群, CE群は対照群より明らかに低い値を示した (p<0.01, p<0.05) が、B群は対照群より低い値を示したものの、群間に有意な差はみられなかった。菌分離陽性率はB群, CE群, 対照群が100%であり、他の群は20~85%であったが、最も少ない陽性率を示したのはA+CE群であった(表3)。

4. 試験Ⅳ

盲腸内容物中からのSE分離菌数は、A+CE, B+CE群, CE群が他の群より明らかに低い値を示した (p<0.01)。ついで、A群が残りの群より明らかに低い値を示した (p<0.01, p<0.05) が、B群は対照群より低い値を示したものの、有意な差はみられなかった。菌はすべてのひなから検出された(表4)。

肝臓からのSE分離菌数は、B+CE群がA+CE群を除く残りの群より明らかに低い値を示した (p<0.01, p<0.05)。A+CE群はCE群を除く残りの群より、またA群はB群と対照群より明らかに低い値を示した (p<0.01) が、B群は対照群より低い値を示したものの、群間

表 4. SE 攻撃(CE 製品給与 48 時間後)7 日後のひな群における盲腸内容物と肝臓からの SE 分離菌数 (logCFU/g) と陽性率 (%), ならびに母鶏の平均 ELISA 値 (試験Ⅳ)

処理	盲腸内容物	肝臓	盲腸内容物陽性率	肝臓陽性率	母鶏 E 値
SEOEV	4.42±1.08 b)	2.36±1.34 c)	100	80 c)	1.775±0.329 a)
SEKV	5.18±1.14 c)	3.41±0.58 d)	100	100 d)	1.580±0.282 a)
SEOEV+CE 製品	2.89±0.71 a)	0.45±0.81 ab)	100	25 a)	1.775±0.329 a)
SEKV+CE 製品	2.15±1.25 a)	0.15±0.48 a)	100	10 a)	1.580±0.282 a)
CE 製品	2.73±0.83 a)	0.84±1.09 b)	100	40 b)	0.075±0.047 b)
対照	5.63±0.79 c)	3.74±1.21 d)	100	100 d)	0.075±0.047 b)

* 異符号間に有意差あり (p<0.05)

に有意な差はみられなかった。菌分離陽性率は B 群, 対照群が 100% であり, 他の群は 10~80% であったが, 最も少ない陽性率を示したのは B+CE 群であった (表 4)。

考 察

SE ワクチン接種母鶏由来ひな群における盲腸内容物からの SE 分離菌数が, 無接種母鶏由来ひな群に比べて低い値を示したことを著者ら^{1,2)}は以前に報告し, 今回の試験においても, 前回と同様の結果が得られた。しかし, Methner ら¹⁰⁾は *S. Typhimurium* (ST) 不活化ワクチン接種母鶏からの移行抗体は 1 日齢ひなにおける ST の経口接種感染に対する抵抗性を顕著に増強させなかったと報告している。Methner ら¹⁰⁾が試験に用いた菌は ST, ひなはブロイラー, 接種したワクチンも異なることなどから, 著者らの成績とは異なる結果となったことが考えられる。著者らが以前および今回得た結果は, SE ワクチンを種鶏に接種することにより, ワクチン接種母鶏由来ひなの腸管における SE の増殖が抑制されていることを意味している。しかし, SE 分離菌数は, 接種 (攻撃) 菌数を上回り, その増殖抑制効果は軽度で, 実用的な意義は低いものと思われた。肝臓からの SE 分離菌数は接種したワクチンのアジュバントにより異なり, SEOEV 接種母鶏由来ひな群で無接種母鶏由来ひな群より明らかに低い値を示したが, SEKV 接種母鶏由来ひな群で差はみられなかった。この結果は, 採卵鶏にそれぞれのワクチン接種後 SE 攻撃試験を実施した結果と一致した¹³⁾。

CE 製品の効果は給与後の経過時間によって大きく異なった。Stavric ら¹⁵⁾は CE は給与 6~8 時間後から効果が出始めると報告しているが, 今回の試験でも給与後 5 時間の成績では対照ひな群に比べて SE 分離菌数は明らかに低い値を示したものの, SE ワクチン接種母鶏由来

ひな群と同様の結果となった。しかし, 給与後 48 時間では盲腸における定着抑制および増殖抑制効果を示した。また, 肝臓からの SE 分離菌数も同様の傾向を示し, CE 製品の効果は給与後の経過時間に影響された。

SE ワクチン接種母鶏由来ひなに CE 製品を給与すると 24 時間以降, 対照ひな群に比べて SE 分離菌数は log 3~4 程度低く, その菌数はおおむね攻撃菌数に近似するため, かなりの増殖が抑制されたものと思えた。しかし, CE 製品給与 48 時間後の盲腸内からの SE 分離菌数は, 母鶏へのワクチン接種の有無にかかわらず, 同程度であり, 有意な差はみられなかった。この成績はひなの SE 対策としての CE 製品の有用さを裏付けるもので, 母鶏へのワクチン接種によりひなにおける CE 製品給与効果が増強されるのは 24 時間程度に過ぎないと思われた。

一方, 種鶏への SE ワクチン接種は, 血清反応によるサルモネラ診断の妨げになり, また, 不活化ワクチン接種の感染防御能は十分とされていないので, ひなの SE 対策としては, 母鶏へのワクチン接種ではなく, 種鶏場・孵化場の衛生清浄状態, 育雛舎の徹底消毒, ネズミ対策に加えて CE 製品の給与などを重視すべきであろう⁷⁾。

稿を終えるにあたり, 試験遂行に種々ご指下されました全農家畜衛生研究所佐藤静夫先生, 今井康雄先生に感謝いたします。

文 献

- 1) 青木ふき乃ら: 3 種類の市販 *Salmonella* Enteritidis 不活化ワクチン接種母鶏由来ひなにおける移行抗体. 鶏病研報 41, 23-30 (2005)
- 2) 古田博也・竹原一明・中村政幸: CE 法製品によるひなにおけるサルモネラおよび病原性大腸菌定着抑制効果. 鶏病研報 35, 68-75 (1999)
- 3) 今井康雄ら: 採卵鶏初生ひなにおける市販 CE 製品の *Salmonella* Enteritidis 排除効果比較試験. 鶏病研報 35, 22-25 (1999)

- 4) 今井康雄：エコシステムと畜産獣医—21世紀への展望，
4. 生物学的競合による病原体の制御法，pp. 40-43，日本
獣医師会3学会平成9年度学会年次大会講演集録（1982.
2.10-12，福岡市），日本獣医師会，東京（1998）
- 5) 今井康雄・並松孝憲・佐藤静夫：*Salmonella* Enteritidis
実験感染鶏を用いた血清学的検査法の基礎的検討：S.
Enteritidis のLPSを抗原としたELISA法とひな白痢急
速診断用菌液を用いた凝集反応の比較，鶏病研報 40，213-
221（2004）
- 6) 今井康雄ら：採卵鶏ひなにおける生菌剤混合物の *Salmo-*
nella Enteritidis に対する増殖抑制効果およびCE製品と
の併用効果，鶏病研報 36，139-143（2000）
- 7) 鶏病研究会：競合排除（CE）法による鶏のサルモネラ症
対策，鶏病研報 34，1-10（1998）
- 8) 鶏病研究会：鶏サルモネラワクチンと問題点，鶏病研報
34，153-163（1998）
- 9) 鶏病研究会：サルモネラ検査法，2. 細菌学的検査法，pp.
130-136，鶏病研究会編，鶏卵・鶏肉サルモネラ全書，日
本畜産振興会，東京（1998）
- 10) Methner, U., Stenbach, G. and Mayer, H.: Untersuchungen
zur Wirksamkeit einer *Salmonella*-immunisierung von
Broiler elterntieren auf die *Salmonella*-Sesiedelung
dieser Tiere und deren Nachkommen nach experi-
menteller oral Testinfection. *Berl. Muench. Tierartl.*
Waschr. 107, 192-198 (1994) [根本 久：(訳)サルモネラ
免疫ブロイラー種鶏とそのひなにおける経口接種感染サ
ルモネラの定着・増殖に対する阻止効果，鶏病研報 37，
234-240（2002）]
- 11) Nurmi, E. and Rantala, M.: New Aspects of *Salmonella*
Infection in Broiler Production, *Nature* 241, 210-211
(1973)
- 12) 村野多可子ら：*Salmonella* Enteritidis 不活化油性ア
ジュバントワクチン接種母鶏由来ひなにおける移行抗体，
鶏病研報 38，182-188（2002）
- 13) 村野多可子ら：3種類の市販 *Salmonella* Enteritidis 不
活化ワクチンの採卵鶏における室内試験および野外応用
39，181-189（2003）
- 14) 中村政幸ら：CE製品の投与方法および投与場所の検討：
寒天固形物を中心として，鶏病研報 36，82-89（2000）
- 15) Stavric, S., T.M. Gleeson, B. Blanchfield, and P. Pivnick:
Role of adhering microflora in competitive of *Salmo-*
nella from young chicks. *J. Food Prot.* 50, 928-932
(1987)
- 16) 吉田 実，阿部猛夫：畜産における統計的方法（第二版），
中央畜産会（1984）

Effect of Competitive Exclusion (CE) Product on *Salmonella* Enteritidis (SE) Colonization in Chicks from Hens Vaccinated with Inactivated SE Vaccines

Takako Murano, Fukino Aoki¹⁾, Yukiko Matsumoto, Katsumi Ishihara,
Koichi Shiina and Kazuo Namiki

Chiba Prefectural Livestock Research Center, He 16-1 Yachimata, Yachimata, Chiba 289-1113

¹⁾ Hokubu Livestock Hygiene Service Center, 12-1 Iwagasakidai, Sawara, Chiba 287-0004

Summary

Chicks hatched from hens vaccinated with a commercially available *Salmonella* Enteritidis (SE) inactivated vaccine in oil adjuvant (SEOEV) and SE inactivated vaccine with aluminum gel adjuvant (SEKV) were administered a competitive exclusion (CE) product and then subjected to the SE challenge test after 5, 24 and 48 hr. The groups include a group of chicks from the vaccinated hens and administered the CE product, a group of chicks from the unvaccinated hens and administered the CE product, and a group of chicks from unvaccinated hens that were not administered the CE product (the control group). These groups of chicks were also challenged with SE. In chicks from the hens vaccinated with SE vaccine, the growth of SE in the cecum was inhibited, but the number of isolated SE exceeded that of inoculated SE, implying there was no practical value of vaccination. The number of isolated SE from the liver varied according to the adjuvant of the inoculated vaccine. In the chicks from SEOEV vaccinated hens, there were fewer isolated SE than in the chicks from unvaccinated hens, but there was no difference between chicks from SEKV vaccinated hens and control chicks.

The effect of CE product varied greatly with time after administration. Inhibition of colonization and growth in the cecum were not observed at 5 hr after the administration, but good results were clearly observed at 24 hr after the administration and later. Similar results were obtained on the number of SE isolated from the liver.

When CE product was administered to the chicks from the hens inoculated with SE vaccine, a remarkable inhibitory effect on colonization and growth of SE in the cecum was observed compared with the other four groups of chicks at 24 hr after the administration. However, 48 hr after administration, the effect of CE product was not different than in chicks from unvaccinated hens. Also, the number of SE isolated from the liver followed a similar trend. These results seemed to demonstrate that the enhancement of the growth inhibitory effect of CE product on SE in chicks from vaccinated hens with SE lasted only about 24 hr after CE product administration.

(J. Jpn. Soc. Poul. Dis., 42, 80-85, 2006)

Key words : CE product, growth inhibition , inhibition of colonization, S. Enteritidis, vaccine