

**Latvijas Lauksaimniecības universitātes aģentūra
Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskais institūts „Sīgra”**

**Zemkopības Ministrijas
Lauku Atbalsta dienesta
Lauksaimniecībā pielietojamā**

zinātnes projekta Nr.160505/S117

**KOKCIDIOSTATU ATLIEKVIELU NOTEIKŠANA
PUTNKOPĪBAS PRODUKTOS
UN PUTNU BARĪBĀ**

Atskaite

Projekta vadītājs: Dr.agr.

Jānis Nudiens

Sigulda, 2005

KOKCIDIOSTATU ATLIEKVIELU NOTEIKŠANA PUTNKOPIBAS PRODUKTOS UN PUTNU BARĪBĀ

Anotācija

Kokcidioces profilaksei putnu barībai pievieno dažādus kokcidiostatiskos preparātus. Latvijas putnkopībā visplašāk izmanto firmas Alpharma (Beļģija) premiksu Avatec^R 15cc. Tā sastāvā aktīvā kokcidiostatiskā substance ir poliētera jonofors – nātrijs lasalocīds. Salīdzinot ar pārējām pielietotām kokcidiostatiskām vielām, nātrijs lasalocīda atlikumvielas barības ražošanas tehnoloģiskajās iekārtās intensīvāk piesārņo sekojošās barības partijas tiem dzīvniekiem (dējējvistām), kuriem ir liegumi kokcidiostatisko vielu lietošanai.

Izēdinot dējējvistām šādu piesārņotu barību, nātrijs lasalocīds var deponēties putnu organismā un izdalīties ar olām. Gan Latvijā, gan citās ES valstīs vairākkārt ir konstatētas šo kokcidiostatisko preparātu atlikumvielas vistu barībā un olās.

Pagaidām Latvijā praktiski nav novēršams iespējamais dējējvistu barības, organisma un iegūto olu piesārņojums ar kokcidiostatiskām vielām.

ES kontrolējošās iestādes un ražotāju asociācijas veic pētījumus un noskaidro maksimālo kokcidiostatisko vielu (to skaitā arī nātrijs lasalocīda) atlikumproduktu limitu MRL (maximal residue limit) dējējvistu barībā un olās, izvērtē šo vielu saturu pārnese līmeni (carry over) no barības uz olām, kā arī nosaka vietējo valstī pieļaujamo kokcidiostatisko vielu saturu barībā un olās, tas ir, valsts iekšējo līmeni (action level). Ne ES, ne arī Latvijas likumdošanā pašlaik nav noteiktas MRL nātrijs lasalocīdam dējējvistu barībā un olās. „Action level” dažādās ES valstīs ir stipri atšķirīgi: Austrijā un Vācijā noteikts 30 µg/kg, Dānijā – 100 µg/kg. MRL problēmas atrisinājums ES un Latvijā prasa dziļus un vispusīgus pētījumus.

Mūsu pētījumu mērķis ir noskaidrot vietējos apstākļos dažāda daudzumu nātrijs lasalocīdu saturošas barības ietekmi uz dējējvistu produktivitāti, vielu maiņas procesiem un olu kvalitāti un norādīt prognozējamo nātrijs lasalocīda daudzuma pārnese līmeni (carry over) no barības uz olām.

Pētījumi veikti LLU Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskā institūtā „Sigra” ar krosa Lohmann Brown dējējvistām. Izmēģinājumu grupu vistām (9 grupas) izēdināja barību, kurai papildus pievienoja (piesārņoja) dažāda daudzuma nātrijs lasalocīdu (no 1 līdz 125 mg/kg barības) ar premiksu Avatec^R 15cc.

No izmēģinājuma datiem konstatējām, ka:

1. Nātrijs lasalocīda daudzums barībā nosaka tā saturu olās. Palielinoties tā daudzumam barībā, palielinās tā saturs olās, to apstiprina korelācijas koeficients $r=0,91$. Ja 1 kg pilnvērtīga barība satur 1 mg nātrijs lasalocīda, tad olas satur 0,14 mg/kg. Ja barība satur 50 mg/kg nātrijs lasalocīdu, tad olas satur 3,49 mg/kg lasalocīda.
2. Prognozējamo nātrijs lasalocīda saturu olās un tā pārnese (carry over) no barības uz olām vietējos apstākļos var aprēķināt pēc formulas:

$$y=8243 \ln(x) - 0,2881$$
 kur x – nātrijs lasalocīda saturs barībā,
 \ln – naturālais logaritms,
 y – prognozējamais nātrijs lasalocīda saturs olās.
3. Nātrijs lasalocīda (atliekvielu) daudzums barībā ietekmē vistu dējību. Izēdinot vistām barību, kas satur 2-125 mg/kg nātrijs lasalocīdu – dējības intensitāte palielinās par 12,8-16,5% salīdzinot ar kontroles variantu.

Zinātniskā projekta

Nr.160505/S117

Izpildītāju saraksts

LLU Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskā institūta „Sīgra” darbinieki:

1. J.Nudiens, Dr.agr., Dzīvnieku pētniecības nodaļas vadītājs
2. Ī.Vītiņa, Dr.biol., Dzīvnieku pētniecības nodaļas vadošā pētniece
3. J.Blūzmanis, Dr.med.vet., Veterinārmedicīnas nodaļas vadītājs
4. I.H.Konošonoka, Dr.sc.ing., Bioķīmijas laboratorijas vadītāja
5. A.Nikalovska, asistente-ķīmiķe
6. A.Linde, vec.laborante
7. J.Slavinska, vec.laborante
8. L.Zondaka, vec.laborante

Satura rādītājs

1. Ievads un tēmas pamatojums	4.lpp.
2. Materiāls un metode	6.lpp.
3. Izmēģinājuma rezultāti	7.lpp.
3.1. Dējējvistu dējība un barības patēriņš	7.lpp.
3.2. Nātrija lasalocīda ietekme uz olu kvalitāti	10.lpp.
3.3. Nātrija lasalocīda saturs olās un tā pārnese (carry over) no barības uz olām	12.lpp.
3.4. Nātrija laslocīda ietekme uz vistu orgānu un audu masu	17.lpp.
3.5. Nātrija laslocīda ietekme uz vistu asins bioķīmisko sastāvu	18.lpp.
4. Secinājumi	18.lpp.
5. Izmantotā literatūra	19.lpp.

Ievads un tēmas pamatojums

Kokcidiozes profilaksei putniem izēdina barību, kurai pievienoti kokcidiostatiskie preparāti. Eiropas Savienībā un arī Latvijā tie licenzēti pielietot kā barības piedevas.

Kā barības piedevas noteiktām dzīvnieku kategorijām ES un Latvijā ir pieļautas lietot sekojošas kokcidiostatiskās vielas: monenzīns, salinomicīns, lasalocīds, nikarbazīns, maduramicīns, nazarīns, halofuginons u.c.

Šīs vielas nomāc viensūnu parazītu *Eimeria* ģints *Eimeria acervulina*, *Eimeria brunetti*, *Eimeria maxima*, *Eimeria necatrix*, *Eimeria mivati*, *Eimeria tenella*, *Eimeria gallopavonis*, *Eimeria meleagrimitis*, *Eimeria adenoides* un *Eimeria dispersa* attīstību putnu zarnās (Anadon, Larranaga, 1999).

No pašreiz pielietotiem kokcidiostatisko vielu preparātiem – efektīvi ir preparāti, kuri satur nātrija lasalocīdu (Мировая противоккокцидиозная программа..., 2005, Kennedy, 1998). No kokcidiostatiskiem preparātiem, kas satur nātrija lasalocīdu, Latvijā visplašāk lieto preparātu Avatec^R 15cc.

Avatec^R 15cc (kokcidiostatisks preparāts, E 763) ir licenzēts lietošanai par barības piedevu cāļiem, tītariem un dējējvistu jaunputniem, bet aizliegts lietot dējējvistu barībā.

Avatec^R 15cc izgudrots 1970 gadu sākumā. Firma Alpharma (Beļģija) BVBA ir galvenais pretendents, kas iesniedza reģistrēšanai šo preparātu. Tā aprobācija norādīta ar direktīvu 70/524, pētījumi par ietekmi uz cāļiem veikti 1983.gadā, uz dējējvistu jaunputniem 1984.gadā, pētījumi par ietekmi uz tītariem veikti 1992.gadā. Preparāts ir apstiprināts lietošanai tītariem līdz 2009.g.(Regula Nr.2430/1999), cālīšiem un dējējvistu jaunputniem līdz 2014.g.(Regula Nr.1455/2004). Kā redzams, preparāta pielietošanas laiks ir pietiekoši ilgs. Tādēļ pētījumu veikšana ir **nepieciešama** un aktuāla (No Avatec^R 150 G, 2005).

Avatec^R 15cc satur 15% nātrija lasalocīdu tīrvielā (no Avatec^R 150 G, 2005).

Nātrija lasalocīda licenzētā deva ir 75-125 mg uz 1 kg barības cāļiem. 3-5 dienas pirms kaušanas ir jāpārtrauc šī preparāta lietošana. Nātrija lasalocīds ir vienīgais licenzētais preparāts, kuru var lietot arī dējējvistu cāļiem līdz 16 nedēļu vecumam (No Avatec^R 150 G, 2005).

Jānorāda, ka kokcidiostatisko preparātu, tajā skaitā arī Avatec^R 15cc, lietošanu Latvijā reglamē MK noteikumi Nr.245 no 2004.gada 6.aprīļa un ZM izstrādātie grozījumi no 2004.gada 15.jūlija, kas nosaka, ka kokcidiostatus drīkst izmantot tikai noteiktām dzīvnieku kategorijām un ir jāievēro kokcidiostatu izdalīšanās periods no organisma. Dējējvistu jaunputniem ir aizliegts izēdināt no 16 nedēļu vecuma barību, kas satur kokcidiostatiskos preparātus. Olās arī nedrīkst parādīties kokcidiostatu atlikumvielas.

MK noteikumi Nr.245 „Noteikumi par Latvijā atļautām barības piedevām, olbaltumvielām, kas iegūtas no baktērijām, raugiem (izņemot raugus, kuri kultivēti uz augu vai dzīvnieku izcelsmes substrātiem) aļģēm un zemākām sēnēm, aminoskābju fermentācijas blakusproduktiem, aminoskābēm, aminoskābju sāļiem un aminoskābju analogiem, to reģistrēšanas un aprites kārtība”.

Barības ražošanas procesā tehnoloģiskajās iekārtās paliek barība ar kokcidiostatisko vielu atlikumiem. Īpaši tas attiecas uz preparātu Avatec^R 15cc, tas ir, uz nātrija lasalocīdu, kuram raksturīgas augstas elektrostatiskās īpašības (FEEDAP Panel, 2005) un tādēļ tā atlikumi paliek ražošanas līnijā. Tādā veidā nātrija lasalocīds nokļūst nākošajās barības partijās un piesārņo to dzīvnieku barību (dējējvistas, cūkas, liellopi), kuriem ir liegumi kokcidiostatisko vielu lietošanai. Izēdinot dzīvniekiem ar kokcidiostatisko vielu piesārņotu barību, kokcidiostatisko preparātu aktīvās

substances noteiktā pakāpē deponējās dzīvnieku organismā vai arī izdalās no organisma.

Kas attiecās uz putnu barības ražošanas uzņēmumiem, tad vienā un tajā pašā tehnoloģiskajā iekārtā ražo gan broileru barību ar kokcidiostatiskiem preparātiem gan arī dējējvistu barību, kurai ir aizliegts pievienot kokcidiostatī. Rezultātā dējējvistu barība tiek piesārņota ar kokcidiostatiskām vielām. Izēdinot vistām šādu piesārņotu barību, kokcidiostatiskās vielas var deponēties gan vistu organismā, gan arī olās.

Pagaidām praktiski nav iespējams panākt barības un pārtikas absolūtu tīrību no kokcidiostatiskām vielām. Izņemot, ja atdala un iekārto atsevišķas barības ražošanas līnijas kā tas ir dažos uzņēmumos Lietuvā un Vācijā.

Pagaidām Latvijā nav novēršams iespējamais dējējvistu barības, tālāk arī organisma un iegūto olu piesārņojums ar kokcidiostatiskām vielām.

ES kontrolējošās iestādes un ražotāju asociācijas veic pētījumus, lai noskaidrotu maksimālo kokcidiostatisko preparātu atliekvielu limitu (Maximal residue limit) MRL produktīvo dzīvnieku barībā, kuriem ir liegumi šo preparātu lietošanā.

ES un Latvijas likumdošanā pašlaik nav noteiktas normas kokcidiostatisko vielu maksimāli pieļaujamiem daudzumiem barībā, ko izēdina produktīvajiem dzīvniekiem, kuriem ir liegumi kokcidiostatu saturošas barības lietošanā, kā arī nav noteiktas normas kokcidiostatu atliekvielu daudzumiem šo dzīvnieku produktos (olās, gaļā).

Tātad nav noteikts maksimālais kokcidiostatisko vielu daudzums (MRL) dējējvistu barībā un kokcidiostatisko vielu maksimālais daudzums iegūtajās (MRL) olās.

Kā jau minēts iepriekš, no pielietotām kokcidiostatiskām vielām no barības visaktīvāk un vairāk vistu olās pāriet nātrija lasalocīds (Kennedy et al., 1997). Tādēļ veicām pētījumus tieši par barībā esošā nātrija lasalocīda piesārņojuma ietekmi uz tā saturu olās.

Nātrija lasalocīds olās nokļūst vienīgi un tikai izēdinot vistām ar lasalocīdu piesārņotu barību (Lasalocid in eggs, 2005).

Ne ES, ne arī Latvijā nav vēl noteikts plaši lietotā nātrija lasalocīda maksimālais atliekvielu līmenis (MRL) barībā un olās.

Piemēram, Ziemeļīrijā no 1994-2005.gadam veiktajos pētījumos konstatēts, ka no 0,5-1 mg/kg lasalocīda satura barībā olās parādās samērā līdzīgs tā daudzums (Kennedy, 1996, 1997, MC Evoy, 2002).

Ir norādīts, ka no 1 mg/kg lasalocīda barībā, olās konstatē 63 mg/kg lasalocīda. Barību piesārņo nātrija lasalocīds gan no pulverveidīgā gan no granulētā premiksa Avatec^R 15cc. Barībā esošais nātrija lasalocīds uzkrājas ne tikai olās, bet arī putnu muskuļaudos (gaļa). Konstatēts pat līdz 120-5400 µg/kg liels nātrija lasalocīda saturs muskuļaudos (Kennedy et al., 1996).

Viena no iespējām, lai ar nātrija lasalocīdu nepiesārņotu olas, ir jāsamazina lasalocīda saturošo preparātu izmantošana.

ES nepieciešams veikt harmoniskāku un stingrāku barības piesārņojuma kontroli un precizēt barībā esošo lasalocīda daudzumu. (McEvoy, 2002). Šajā aspektā notiek diskusijas, veikti pētījumi un atsevišķās ES valstīs ir jau noteikts (MRL) maksimālais nātrija lasalocīda daudzums vistu barībā un olās, tas ir noteikts valstī iekšējais līmenis („action level”). Tā nātrija lasalocīda „action level” barībā - Dānijā 1 mg/kg un Austrijā 30 µg/kg Vācijā pagaidām noteikts, ka lasalocīda „action level” barībā ir 0,03 mg/kg (Eingreifwerte für kokzidiostatika, 2005). No šāda barībā esošā daudzuma, olās konstatēja 0,002 mg/kg lasalocīda (Würzen, Mitturdorfer, 2004). Ja

barības piesārņojums pārsniedza norādīto „action level”, atbildīgā uzraudzības iestāde šajās valstīs aizliedza barības izplatīšanu un izmantošanu vistu ēdināšanai.

Latvijā nav noteikts vietējos apstākļos plaši izmantotā nātrija lasalocīda saturs vistu barībā un olās, tas ir, nav noteikts valsts iekšējais līmenis („action level”).

Nātrija lasalocīds ir divvērtīgais poliētera jonofors. Poliētera jonoforu atliekvielām dzīvnieku barībā var būt nelabvēlīgs farmakoloģisks efekts uz cilvēku veselību. Pastāv iespēja, ka olās esošā kokcidiostatu aktīvā substance ietekmē kardiovaskulārās funkcijas (Fahim, Pressman, 1981).

Literatūrā ir pretrunīga informācija par jonoforu toksiskumu cilvēku organismā lietojot uzturā gaļu. No vienas puses barībā esošie jonofori tiek absorbēti putnu zarnās un iespējams samērā maz deponējas audos (Davison, 1984; Dondro, 1984).

Lai iegūtu nepiesārņotu produkciju jonoforus pārtrauc pievienot cāļu barībai 3-5 dienas pirms putnu realizācijas.

Tomēr ir norādes (FEEDAP Panel, 1 July, 2004), ka nātrija lasalocīds varētu būt viens no potenciāliem cēloņiem elpošanas sistēmas, plaušu un aknu slimībām. Aknas ir viens no tiem orgāniem, kurās varētu deponēties nātrija lasalocīda metabolīti.

Šajā sakarībā ir noteikta nātrija lasalocīda pieļaujamā dienas deva cilvēkiem – ADI (acceptable daily intake). Pēc EFSA (kopējā FAO un PVD ekspertu komitejas) norādēm (EFSA panelis par piedevām, produktiem un substancēm, ko lieto dzīvnieku barībā) tā ir 0,005 mg lasalocīda uz kg ķermeņa svara dienā (FEEDA Panel 1.July, 2004). EFSA noteiktais augstākais substances, tātad nātrija lasalocīda līmenis, kas vēl neizraisa cilvēku organisma toksicitāti – NOEL (deva no observed-effect level) deva ir 0,5 mg/kg/ķermeņa svara/dienā (Opinion adopted by the FEEDAP Panel on 15 April, 2004).

Tātad pamatojoties uz iepriekš minēto un ņemot vērā to, ka kokcidiozes profilaksei Latvijā plaši pielieto kokcidiostatisko vielu nātrija lasalocīdu ar premiksu Avatec^R 15cc, ka vairākkārt ir konstatēts kokcidiostatisko preparātu atlikumvielas vistu barībā un olās, ka vistu barības piesārņojums barības ražošanas uzņēmumos pagaidām nav novērojams, ir nepieciešams veikt pētījumus vietējos apstākļos, kuru mērķis noskaidrot:

- nātrija lasalocīdu piesārņotās barības ietekmi uz dējējvistu produktivitāti, vielu maiņas procesiem un olu kvalitāti;
- prognozējamo nātrija lasalocīda daudzuma pārejas pakāpi no barības uz olām.

Materiāls un metode

Lai izvērtētu vietējos apstākļos kokcidiostatiskās vielas – nātrija lasalocīda ietekmi uz dējējvistu produktivitāti un pāreju no barības uz vistu olām, veica ēdināšanas izmēģinājumu LLU Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskā institūtā “Sigra” ar krosa Lohamann Brown dējējvistām. Vistu vecums izmēģinājuma sākumā 21 nedēļa. Pēc analogu principa dējējvistas sadalīja deviņās grupās: 1.grupa – kontrole. 2.-9.grupa – izmēģinājuma.

Visu grupu vistām izēdināja vienāda sastāva pilnvērtīgu barību, kas bija sabalansēta atbilstoši krosa normatīvu norādēm.

No 21 līdz 25 nedēļu vecumam izmēģinājumu grupu vistām izēdināja barību, kurai papildus pievienoja nātrija lasalocīdu ar premiksu Avatec 15 cc (Roche Products Ltd). Pievienotā nātrija lasalocīda daudzums (tīrvielā) norādīts ēdināšanas izmēģinājuma shēmā (1.tab.).

Izmēģinājuma shēma

Grupa	Na – lasalocīda pielietošanas izpētes periods			Pēcietekmes izpētes periods	
	Vistu vecums uzskaites sākumā, nedēļās	Vistu vecums uzskaites beigās, nedēļās	Na lasalocīda saturs barībā, mg/kg	Vistu vecums uzskaites sākumā, nedēļās	Vistu vecums uzskaites beigās, nedēļās
1. – kontrole	21	25	-	26	28
2. – izmēģinājuma	21	25	1	26	28
3. – izmēģinājuma	21	25	2	26	28
4. – izmēģinājuma	21	25	3	26	28
5. – izmēģinājuma	21	25	5	26	28
6. – izmēģinājuma	21	25	10	26	28
7. – izmēģinājuma	21	25	50	26	28
8. – izmēģinājuma	21	25	75	26	28
9. – izmēģinājuma	21	25	125	26	28

No 26 līdz 28 nedēļu vecumam visu grupu vistām turpināja izēdināt to pašu pilnvērtīgo barību, bet bez nātrija lasalocīda piedevas. Proti, izvērtēja nātrija lasalocīda pielietošanas pēcietekmi uz vistu produktivitāti.

Izmēģinājuma periodā uzskaitīja, aprēķināja, analizēja šādus rādītājus: dējību, olu masu, barības sastāvu, patēriņu, olu morfoloģiskos rādītājus, veica olu un asins bioķīmisko analīzi, iekšējo orgānu un audu anatomiski morfoloģisko analīzi. Bioķīmiskās analīzes veica LLU Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskā institūta “Sigra” bioķīmijas laboratorija pēc akreditētām metodikām.

Nātrija lasalocīda saturu vistu olās noteica Valsts veterinārmedicīnas diagnostikas centrā ar metodi VVMDC-T-012-035-2004.

Izmēģinājuma rezultāti

Izmēģinājuma periodā ieguva datus par kokcidiostatiskās vielas nātrija lasalocīdu saturošas barības izēdināšanas ietekmi uz dējējvistu produktivitāti, organisma vielu maiņas līmeni un lasalocīda atliekvielu daudzumu olās.

1. Dējējvistu dējība un barības patēriņš

Dējējvistu produktivitāti novērtēja pēc dējības un barības patēriņa.

Vistu dējību novērtēja pēc starptautiski pieņemtām metodikām, tas ir, nosakot iegūto olu skaitu un aprēķinot dējības intensitāti no sākumā esošo vistu skaita.

Nātrija lasalocīda saturošas barības izēdināšanas periodā no izmēģinājumu grupu vistām ieguva vidēji 22,9 līdz 26,7 olas un to dējības intensitāte bija robežās no 81,24 līdz 96,4% (2., 3.tabula). Nātrija lasalocīda daudzums vistu barībā zināmā mērā sekmēja vistu dējību. Tā, izēdinot vistām barību, kas nesatur nātrija lasalocīdu, dējības intensitāte 79,9% (1.grupa).

2.tabula

Nātrija lasalocīda devu ietekme uz iegūto olu skaitu no vistas nedēļā

Rādītāji	1. grupa	2. grupa	3. grupa	4. grupa	5. grupa	6. grupa	7. grupa	8. grupa	9. grupa
Na lasalocīda deva barībā, mg/kg	-	1	2	3	5	10	50	75	125
Iegūtas olas no 1 vistas vidēji ned.:									
- 21 nedēļu vecumā, t.i., vistu dējības perioda sākumā	3,7	3,3	6,0	3,4	4,3	5,3	4,5	4,7	4,4
Lasalocīda izēdināšanas periodā:									
- 22 nedēļu vecumā	4,7	4,8	6,3	5,4	6,0	6,3	6,0	5,7	6,2
- 23 nedēļu vecumā	4,7	5,0	6,5	7,3	7,0	7,0	6,8	6,6	6,8
- 24 nedēļu vecumā	6,8	6,5	6,2	7,3	7,4	6,2	6,7	7,0	6,5
- 25 nedēļu vecumā	6,2	6,6	7,1	8,0	7,0	7,0	7,3	8,3	7,2
Kopā	22,4	22,9	26,1	28,0	27,4	26,5	26,8	26,9	26,7
Vidēji nedēļā	5,6	5,7	6,5	7,0	6,9	6,6	6,7	6,7	6,7
Pēc preparāta pielietošanas (pēcietekme)									
- 26 nedēļu vecumā	6,4	6,5	6,8	7,0	7,0	6,8	7,0	6,7	7,0
- 27 nedēļu vecumā	6,6	6,5	6,6	6,5	7,0	6,8	7,0	7,0	7,0
- 28 nedēļu vecumā	6,6	6,8	6,8	7,0	7,0	7,0	7,0	6,7	7,0
Kopā	19,6	19,8	19,6	20,5	21,0	20,6	21,0	20,4	21,0
Vidēji nedēļā	6,5	6,6	6,5	6,8	7,0	6,8	7,0	6,8	7,0

Bet vistām, kurām izēdina barību ar 2-125 mg/kg saturošu nātrija lasalocīda daudzumu, dējības intensitāte – par 12,8-16,5% augstāka.

Arī trīs nedēļas pēc nātrija lasalocīda saturošas barības izēdināšanas, izmēģinājumu grupu vistām dējības intensitāte saglabājās augstāka par kontroles variantu.

Iespējams, ka izmēģinājumu grupu vistu paaugstinātā dējības intensitāte varētu būt saistīta ar nātrija lasalocīda stimulējošo ietekmi uz reproduktīvās sistēmas funkcijām jaunām dējējvistām no 22 līdz 28 nedēļu vecumam.

Arī literatūras datus ir sastopamas norādes, ka nātrija lasalocīdam kā kokcidiostatiskam preparātam varētu parādīties arī stimulējoša un antibiotiska ietekme uz putnu organismu (Kennedy, 1997). Nātrija lasalocīds ir jonoforā kokcidiostatiskā viela ar jonoforo antibiotiku īpašībām (Мировая противоккокцидиозная программа..., 2005)

3.tabula

Nātrija lasalocīda ietekme uz vistu dējības intensitāti (%)

Rādītāji	1. grupa	2. grupa	3. grupa	4. grupa	5. grupa	6. grupa	7. grupa	8. grupa	9. grupa
Na lasalocīda deva barībā, mg/kg	-	1	2	3	5	10	50	75	125
Dējības intensitāte, %:									
Pirms lasalocīda lietošanas:									
- 21 nedēļu vecumā	52,0	46,9	85,7	48,6	61,0	66,0	64,2	66,7	62,4
Lasalocīda lietošanas periodā:									
- 22 nedēļu vecumā	66,7	68,1	90,0	77,1	85,7	90,4	85,7	81,4	88,1
- 23 nedēļu vecumā	66,7	70,9	92,9	100,0	100,0	100,0	97,6	94,3	97,6
- 24 nedēļu vecumā	97,6	92,2	88,1	100,0	100,0	88,1	95,2	100,0	92,8
- 25 nedēļu vecumā	88,6	78,6	93,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Vidēji	79,9	81,2	92,7	94,3	96,4	94,6	94,6	93,9	94,6
Vidēji nedēļā	5,6	5,7	6,5	7,0	6,9	6,6	6,7	6,7	6,7
Pēc lasalocīda lietošanas:									
- 26 nedēļu vecumā	91,0	92,2	96,4	100,0	100,0	96,4	100,0	95,2	100,0
- 27 nedēļu vecumā	94,0	92,2	93,6	92,8	100,0	92,1	100,0	100,0	100,0
- 28 nedēļu vecumā	94,0	96,0	96,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,7	100,0
Vidēji	93,0	93,5	95,3	97,6	100,0	96,2	100,0	96,9	100,0

Izmēģinājuma periodā visu grupu vistām izēdināja vienādu barības daudzumu. Barības patēriņu 1000 olu ražošanai un 1 kg olu masas ražošanai būtiski, likumsakarīgi un loģiski neietekmēja nātrija lasalocīda daudzums barībā (4.tabula).

4.tabula

Nātrija lasalocīdu saturošas barības patēriņš dējējvistām no 22-25 nedēļu vecumam

Rādītāji	1. grupa	2. grupa	3. grupa	4. grupa	5. grupa	6. grupa	7. grupa	8. grupa	9. grupa
Nātrija lasalocīda saturs barībā, mg/kg	-	1	2	3	5	10	50	75	125
Barības patēriņš, kg:									
-1000 olu ražošanai	128,7	128,9	129,2	126,5	125,9	127,4	126,6	129,7	126,6
-1 kg olu masas ražošanai (barības konversija)	2,33	2,32	2,30	2,26	2,27	2,30	2,31	2,27	2,26
Barības konversija % pret kontroli	100	99,5	98,7	96,9	97,4	98,7	99,1	97,4	96,9

2. Nātrija lasalocīda ietekme uz olu kvalitāti

Olu kvalitāti izvērtēja pēc olu morfoloģiskās un bioķīmiskās analīzes rādītājiem.

Nātrija lasalocīda piemaisījumi dējējvistu barībai likumsakarīgi un būtiski neietekmēja sekojošus olu morfoloģiskās kvalitātes rādītājus: Hafa vienības, olu baltuma augstumu un čaumalu masas daudzumu un stiprumu (5.tabula). Šie rādītāji izmēģinājumu grupu vistu olām bija atbilstoši krosu normatīvu norādēm.

Nātrija lasalocīda daudzums barībā ietekmēja olu čaumalu stiprumu un biežumu.

Izmēģinājumu grupu vistu olu čaumalas stiprums robežās no 44-54 ņutoniem, biežums – no 370-394 mikroniem. Palielinoties barībā nātrija lasalocīda daudzumam, olu čaumalu stiprums un biežums samazinājās. Tas norāda, ka nātrija lasalocīds varētu nelabvēlīgi ietekmēt kalcija vielu maiņu un tādā veidā var palielināties plēsto olu skaits.

5.tabula

Nātrija lasalocīda ietekme uz olu morfoloģiskās kvalitātes rādītājiem 25 nedēļu vecām vistām (maksimālā dējības periodā)

Rādītāji	1. grupa	2. grupa	3. grupa	4. grupa	5. grupa	6. grupa	7. grupa	8. grupa	9. grupa
Nātrija lasalocīda saturs barībā, mg/kg	-	1	2	3	5	10	50	75	125
Olu masa, g	57,03	59,17	58,16	60,09	56,52	57,50	57,69	59,22	59,01
Hafa vienības	82,8	81,0	80,0	80,1	83,6	82,2	82,0	81,6	81,3
Olu baltuma augstums, mm	7,2	6,7	7,6	6,8	6,9	6,9	6,8	6,9	6,8
Čaumalu masa, g	6,6	6,2	6,7	6,3	6,4	6,3	6,4	6,6	6,4
Čaumalu masa, % no olu masas	11,6	10,5	11,5	10,5	11,3	10,9	11,1	11,1	10,8
Čaumalu stiprums, g	5086	4676	5640	4566	4877	4583	4597	4404	4403
n	49	46	54	45	47	45	45	44	44
Čaumalu biežums, μ	390	392	394	386	385	378	376	370	370

Uzskaites periodā iegūto olu masas lielums bija atbilstošs krosa standartiem (6.tabula).

Ēdinot vistas no 22 līdz 25 nedēļu vecumam ar nātrija lasalocīdu piesārņotu barību, vidējais olu masas lielums no 53,05-57,16 g. Pēc trīs nedēļu ilgas nepiesārņotas (bez lasalocīda) barības izēdināšanas, vidējais olu masas lielums bija 58,35-61,58 g (6.tabula). Novērojām, ka pie 75 un 125 mg liela nātrija lasalocīda satura 1 kg barības, vidējā olu masa bija par 1,3-4,11 g lielāka par iegūto olu masu no 1.(kontroles grupa) un 2.grupas. Šāda nātrija lasalocīda ietekmes tendence paaugstināt olu masas lielumu saglabājās arī pēc preparāta lietošanas (6.tabula).

Jānorāda, ka pie 125 mg nātrija lasalocīda satura barībā, olās par 125 mg% vairāk holesterīna nekā kontroles grupu vistu olās. Finansiālu iemeslu dēļ nav analizēts holesterīna saturs pārējo grupu vistu olās. Holesterīna sintēze vistu organismā notiek aknās un zarnās. Iespējams, ka nātrija lasalocīds ietekmējis holesterīna sintēzi un dinamiku vistu organismā.

3.Nātrija lasalocīda saturs olās un tā pārnese (*carry over*) no barības uz olām

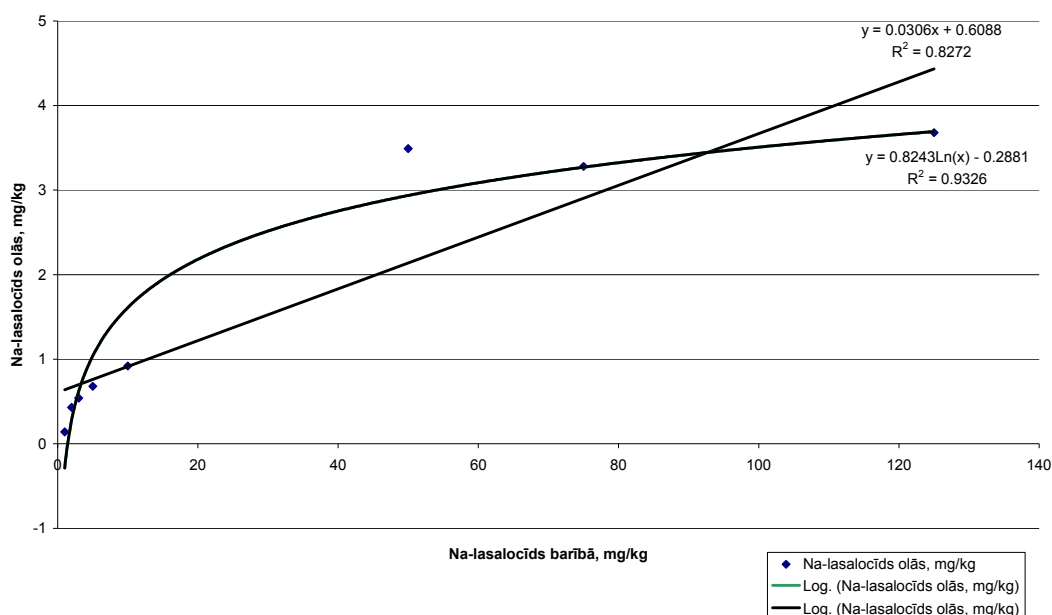
Kā jau minēts izmēģinājuma periodā dējējvistām izēdināja barību, kas saturēja no 1 līdz 125 mg nātrija lasalocīda 1 kg barības. Izēdinot vistām šādu piesārņotu barību, izdētās olas saturēja no 0,14-3,68 mg nātrija lasalocīdu rēķinot uz 1 kg olu masu (8.tabula).

8.tabula

Nātrija lasalocīda saturs analizētajās olās un tā pārejas aprēķins no barības uz olām
(25 nedēļu vecām vistām)

Rādītāji	1. grupa	2. grupa	3. grupa	4. grupa	5. grupa	6. grupa	7. grupa	8. grupa	9. grupa
Nātrija lasalocīda saturs:									
- 1 kg barības, mg	-	1	2	3	5	10	50	75	125
- 1 kg olu masā, mg (bez čaumalas)	-	0,14	0,43	0,54	0,68	0,92	3,49	3,28	3,68
% no barībā esošā Na lasalocīda daudzuma	-	14,0	21,5	18,0	13,6	9,2	6,9	4,4	2,9
Vienas analizētās olas vidējā masa ar čaumalu, g	56,65	53,94	55,88	57,50	56,55	57,32	56,03	57,53	57,78
Vienas analizētās olas čaumalas masa, g	6,6	6,3	6,7	6,3	6,4	6,2	6,4	6,4	6,4
Vienas olas masa bez čaumalas, g	50,06	47,64	49,18	51,2	50,15	51,12	49,63	51,13	51,38
Nātrija lasalocīda saturs vienas olas masā, mg bez čaumalas	-	0,007	0,021	0,028	0,034	0,047	0,173	0,168	0,189

Neskatoties uz to, kādu nātrija lasalocīda daudzumu saturēja vistām izēdinātā barība, tā atlikumvielas lielākā vai mazākā līmenī konstatēja visu izmēģinājumu grupu vistu olās (1.attēls).



1.att. Nātrija lasalocīda saturs olās atkarībā no tā daudzuma barībā

Pieaugot nātrija lasalocīda saturam barībā, pieaug tā saturs olās, korelācijas koeficients $r=0,91$ norāda uz ciešu sakarību starp pazīmēm.

Ar lineāro modeli $e=0,0306x+0,6088$ var izskaidrot līdz 83% ($R^2 =0,827$) no rezultējošās pazīmes (Na-lasalocīda satura olās).

Tomēr rezultatīvās pazīmes izkliedi labāk raksturo vienādojums $y=8243 \ln(x)-0,2881$, jo tā determinācijas koeficients $R^2 =0,9326$. Tas norāda, ka ar Na- lasalocīda satura izmaiņām barībā izskaidro 93,26% no Na- lasalocīda satura olās. Šo vienādojumu varētu izmantot, lai aprēķinātu iespējamo Na-lasalocīda saturu olās. Formulā „x” vietā liek konkrēto nātrija lasalocīda daudzumu barībā, „y” – norāda paredzamo iespējamo nātrija lasalocīda daudzumu olās. ln – naturālais logaritms.

9.tabula

Pētījumā noteiktais un prognozējamais nātrija lasalocīda saturs olās, atkarībā no tā daudzuma barībā

Na- lasalocīds barībā, mg/kg	Pētījumā noteiktais Na-lasalocīds olās, mg/kg	Ln (x)	Paredzamais Na- lasalocīda daudzums olās, mg/kg
1	2	3	4
1	0,14	0	0,10
2	0,43	0,69	0,28
3	0,54	1,10	0,62
5	0,68	1,61	1,04
10	0,92	2,30	1,61
50	3,49	3,91	2,94
75	3,28	4,32	3,27
125	3,68	4,83	3,69

9.tabulas turpinājums

Prognozējamais Na lasalocīda daudzums olās**

1	2	3	4
1,1		0,10	0,21
1,2		0,18	0,14
1,5		0,41	0,05
1,7		0,53	0,15
2		0,69	0,28
3		1,10	0,62
4		1,39	0,85
5		1,61	1,04
6		1,79	1,19
7		1,95	1,32
8		2,08	1,43
9		2,20	1,52
10		2,30	1,61
50		3,91	2,94
75		4,32	3,27
100		4,61	3,51
125		4,83	3,69
150		5,01	3,84
175		5,16	3,97
200		5,30	4,08

**Aprēķināts pēc formulas $y=8243 \ln(x)-0,2881$

Pat pie Na- lasalocīda satura barībā 200 mg/kg, tā saturs olās nepārsniedz 4,08 mg/kg (9.tabula).

Kā norāda 3.tabulas dati – nātrija lasalocīds sekmē vistu dējību. Šajā sakarībā var norādīt, ka, jo vairāk barība satur nātrija lasalocīdu, jo vairāk iegūst olu, kas satur cilvēku organismam nelabvēlīgo nātrija lasalocīdu.

Pēc Ziemeļīrijas pētījumiem no 1 mg/kg nātrija lasalocīda vistu barībā, olās konstatēja 0,063 µg/g lasalocīdu. Pēc mūsu pētījumiem no 1 mg/kg lasalocīda barībā vistu olās parādās 0,14 µg/g nātrija lasalocīda. Tas ir, savstarpēji salīdzinot, iegūtos datus mūsu vietējos apstākļos olās bija 2,2 reizes vairāk atlikumvielu nekā Ziemeļīrijā (8.tabula, 1.attēls).

Aprēķinot olu masā esošā nātrija lasalocīda daudzumu % no tā satura barībā, bet neņemot vērā vistu dējību un barības patēriņu, no 8.tabulas redzams, ka no 2 mg/kg barībā esošā nātrija lasalocīda olu masā pāriet 21,5%, no 50 mg/kg lasalocīda – barībā uz olām pāriet 6,9% un no 125 mg/kg nātrija lasalocīda daudzuma barībā uz olām pāriet 2,9% liels nātrija lasalocīda daudzums. Tātad, jo vairāk nātrija lasalocīdu satur vistām izēdinātā barība, jo tā pārejas pakāpe % no barībā esošā daudzuma uz olām pakāpeniski samazinās.

Izvērtējam arī barībā esošā nātrija lasalocīda daudzuma pārejas pakāpi uz izmēģinājuma grupu vistu olām, izmantojot aprēķinos faktisko vistu dējību, olas masas un barības patēriņa lielumus 1 kg olu masas ražošanai.

10.tabula

Vielu maiņas procesos precizētais izdalītā nātrija lasalocīda daudzums ar olu masu atkarībā no uzņemtā daudzuma (vistām no 22-25 nedēļu vecumam)

Rādītāji	1. grupa	2. grupa	3. grupa	4. grupa	5. grupa	6. grupa	7. grupa	8. grupa	9. grupa
Nātrija lasalocīda saturs:									
- 1 kg barības, mg	-	1	2	3	5	10	50	75	125
- uzņemtā (apēstā) barības daudzumā, kas patērēts 1 kg olu masas ieguvei, mg	-	2,78	4,72	6,78	11,35	23,40	115,5	170,25	281,25
Izdalītais Na lasalocīda daudzums ar									
- 1 kg olu masu, mg	-	0,14	0,43	0,54	0,68	0,92	3,49	3,28	3,68
- 1 kg olu masu % no uzņemtā lasalocīda daudzuma ar barību, kas patērēta 1 kg olu masas ražošanai	-	5,03	9,11	7,96	5,99	3,93	3,02	1,93	1,31

Konstatējām, ka, ja 1 kg vistu barība satur 2 mg nātrija lasalocīdu, tad 1 kg olu masas ražošanai vistas ar barību uzņem 4,72 mg nātrija lasalocīdu. No šī uzņemtā daudzuma vistas izvada no organisma ar 1 kg olu masu 0,43 mg jeb 9,11% no uzņemtā nātrija lasalocīda daudzuma.

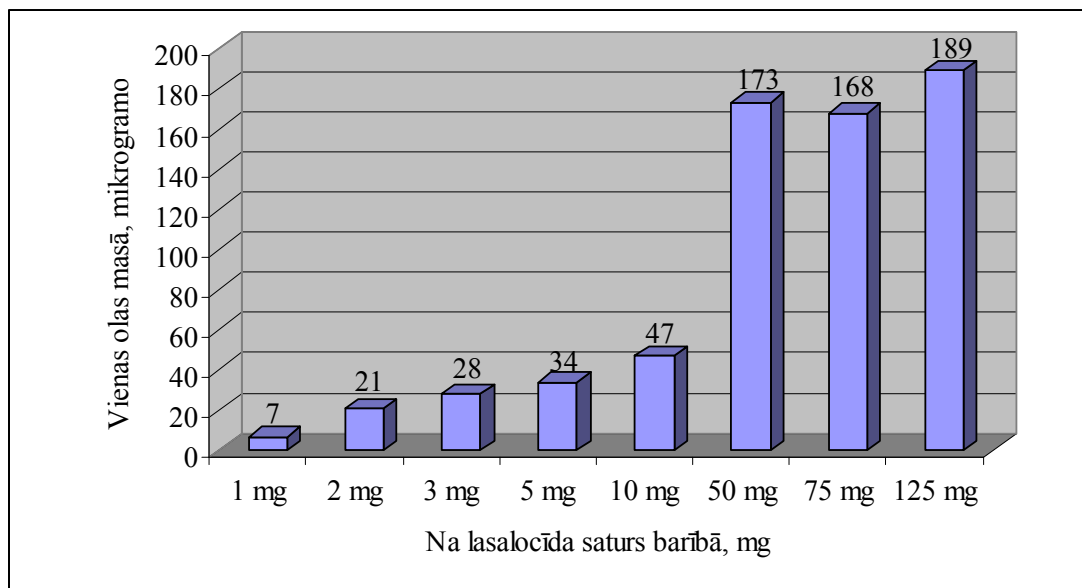
Turpretim, ja vistu barība satur 125 mg/kg nātrija lasalocīdu, tad ar 1 kg olu masas ražošanai patērēto barību vistas uzņem 281,25 mg lasalocīda, bet ar olām izdala 3,68 mg jeb 1,31% (10.tabula).

Pastāv iespēja, kā pārējais ar barību uzņemtais nātrija lasalocīda daudzums deponējas muskuļaudos, aknās, nierēs un citos orgānos, izdalās no organisma caur nierēm un gremošanas sistēmu, kā arī noārdās vielu maiņas procesos. Nātrija lasalocīda iespējamā akumulēšanās iekšējos orgānos un audos ir minēta EMEA 2004.g.ieteikumos. Eiropas medicīnas aģentūras (EMA) veterinārijā izmantojamo medicīnas produktu komiteja norāda lasalocīda maksimālo atliekvielu līmeni (MRL) putnu muskuļaudos – 20 µg/kg, taukos un ādā – 100 µg/kg, aknās – 100 µg/kg un nierēs 50 µg/kg.

Nepieciešamā finansējuma dēļ nebija iespēja noteikt nātrija lasalocīda saturu izmēģinājuma grupu vistu iekšējos orgānos un audos.

Pārrēķinot nātrija lasalocīda daudzumu vienā ikdienas uzturā lietojamā olā, no 8.tabulas un 2.attēla datiem redzams, ka no vistu barībā esošā 1 mg/kg lasalocīda daudzuma viena ola satur 7 mikrogramus nātrija lasalocīda. Bet, ja vistu barībā bija 125 mg/kg lasalocīda, tad vienas olas masā var būt 189 µg nātrija lasalocīda. EFSA noteiktā lasalocīda pieļaujamā dienas deva cilvēkam ir 5 µg/kg ķermeņa svarā dienā (ADI). Tas ir, 60 kg smagam cilvēkam dienā pieļaujams uzņemt 300 µg lasalocīdu (60 kg x 5 µg) – 1,5 olas no vistām, kurām izēdinātā barībā ir nedaudz vairāk par 75 mg/kg nātrija lasalocīda (2.attēls).

EFSA – kopējā FAO un PVD ekspertu komitejas panelis par piedevām, produktiem un substancēm, kurus lieto dzīvnieku barībā, noteica ka augstākais substances līmenis, kas vēl neizraisa efektu uz cilvēku organismu (NOEL) ir 0,5 mg/kg ķermeņa svara dienā.



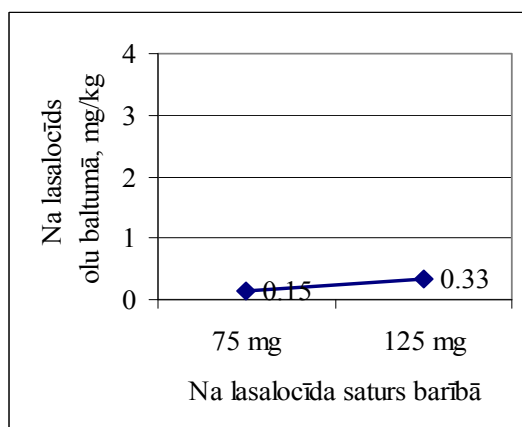
2.att. Nātrija lasalocīda saturs vienā ikdienas uzturā lietotajā olā (mikrogramos - μg) (olas masā bez čaumalas)

Jānorāda, ka olu dzeltenumā akumulējās nātrija lasalocīds vairāk nekā olu baltumā (11.tabula, 3.un 4.attēls).

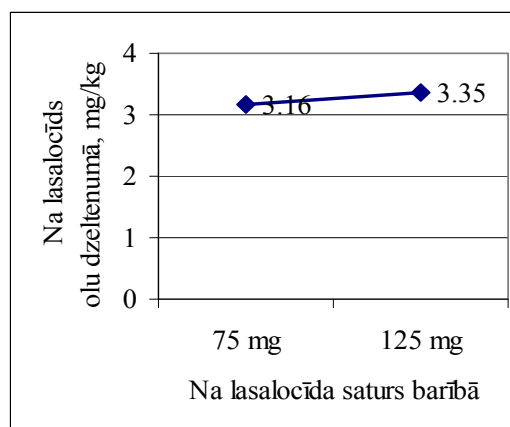
11.tabula

Nātrija lasalocīda saturs olu baltumā un dzeltenumā

Rādītāji	Nātrija lasalocīds barībā		Starpība mg/kg
	75 mg/kg	125 mg/kg	
Olu baltumā, mg/kg	0,15	0,33	0,18
Olu dzeltenumā, mg/kg	3,16	3,35	0,19



3.att. Na lasalocīda saturs olu baltumā atkarībā no tā daudzuma barībā



4.att. Na lasalocīda saturs olu dzeltenumā atkarībā no tā daudzuma barībā

4.Nātrija lasalocīda ietekme uz vistu orgānu un audu masu

Analizējot izmēģinājuma grupu vistu orgānu un audu absolūto un relatīvo masu, ieguvām datus, ka nātrija lasalocīds nedaudz ietekmēja aknu, muskuļkuņģa, nieru un sirds masu. Tas ir, izēdinot nātrija lasalocīdu saturošu barību, vistām bija nedaudz (tendence) palielināta aknu, nieru un sirds absolūtā un relatīvā masa, bet nedaudz samazināta muskuļkuņģa masa salīdzinot ar kontroles grupu (12.tabula).

12.tabula

Nātrija lasalocīda ietekme uz orgānu un audu absolūto un relatīvo masu 25 nedēļu vecām vistām

Rādītāji	1. grupa	2. grupa	3. grupa	4. grupa	5. grupa	6. grupa	7. grupa	8. grupa	9. grupa
Nātrija lasalocīda deva barībā, mg/kg	-	1	2	3	5	10	50	75	125
Vistu vidējā dzīvmasa:									
- 25 nedēļu vecumā, g	1600	1600	1635	1610	1680	1565	1500	1620	1650
Dziedzerkuņģis, g	8,2	7,9	7,8	4,0	9,5	8,1	7,9	8,1	9,5
% no ķermeņa masas	0,51	0,44	0,48	0,25	0,57	0,52	0,53	0,50	0,58
Aknas, g	32,4	32,4	34,85	33,75	35,55	35,0	37,0	36,5	36,5
% no ķermeņa masas	2,03	2,03	2,13	2,10	2,12	2,24	2,47	2,25	2,21
Žults, g	1,2	2,3	1,35	1,35	2,85	1,95	1,00	2,15	1,75
% no ķermeņa masas	0,07	0,13	0,08	0,08	0,17	0,12	0,07	0,13	0,11
Muskuļkuņģis, g	43,4	25,6	34,35	35,6	32,2	37,8	29,3	31,0	38,95
% no ķermeņa masas	2,71	1,42	2,10	2,12	1,92	2,42	1,95	1,91	2,36
Nieres, g	6,7	7,6	10,3	10,8	10,1	9,3	8,5	7,5	9,65
% no ķermeņa masas	0,42	0,42	0,63	0,68	0,60	0,60	0,54	0,44	0,58
Sirds, g	6,00	6,60	5,50	7,25	7,95	6,65	6,50	6,80	6,90
% no ķermeņa masas	0,38	0,37	0,34	0,45	0,45	0,42	0,31	0,40	0,41
Liesa, g	1,8	3,1	2,4	2,4	2,6	1,5	1,8	1,8	2,2
% no ķermeņa masas	0,11	0,17	0,15	0,15	0,15	0,10	0,12	0,11	0,14

5. Nātrija lasalocīda ietekme uz vistu asins bioķīmisko sastāvu

Analizētie asins bioķīmiskie rādītāji visu grupu vistām bija līdzvērtīgi un fizioloģisko normatīvu robežās (13.tabula).

13.tabula

Vistu asins bioķīmiskais sastāvs (vistu vecums 25 nedēļas)

Rādītāji	1. grupa	2. grupa	3. grupa	4. grupa	5. grupa	6. grupa	7. grupa	8. grupa	9. grupa
Nātrija lasalocīda deva barībā, mg/kg	-	1	2	3	5	10	50	75	125
Hb, g%	14,48	17,12	15,28	15,96	14,68	16,44	15,76	15,76	16,00
Kopējais olbaltums, g%	5,25	6,40	6,45	5,97	6,21	7,76	6,70	4,95	6,14
Rezerves sārmainība, mg%	1280	1240	1200	1200	1180	1080	1080	1200	1120
Kalcijs, mg%	11,87	8,90	9,64	9,27	9,64	9,64	9,25	10,00	9,02
Fosfors, mg%	5,38	5,76	6,34	5,38	6,24	6,30	6,43	5,86	6,24
Glikoze, mg%	160	168	154	158	160	164	168	168	165
Pirovīnogskābe, mg%	1,040	0,910	0,822	1,433	0,812	0,852	0,777	0,647	0,690

No 1 līdz 125 mg/kg nātrija lasalocīda saturošas barības izēdināšana vistām būtiski neietekmēja asinīs analizētos bioķīmiskos rādītājus.

Secinājumi

Izmēģinājuma apstākļos izvērtēja kokcidiostatiskās vielas nātrija lasalocīda saturošas barības ietekmi uz dējējvistu produktivitāti, vielu maiņas procesiem un olu kvalitāti, tajā skaitā nosakot nātrija lasalocīda pāreju no barības uz olām. Konstatējām, ka

- Nātrija lasalocīda daudzums barībā nosaka tā saturu olās. Palielinoties tā daudzumam barībā, palielinās tā saturs olās, to apstiprina korelācijas koeficients $r=0,91$. Ja 1 kg pilnvērtīga barība satur 1 mg nātrija lasalocīda, tad 1 kg olu masas saturā ir 0,14 mg nātrija lasalocīda.
- Prognozējamo nātrija lasalocīda saturu olās un tā pānesi (carry over) no barības uz olām vietējos apstākļos var aprēķināt pēc formulas:
 $y=8243 \ln(x) - 0,2881$
kur x – nātrija lasalocīda saturs barībā, \ln – naturālais logaritms,
 y – prognozējamais nātrija lasalocīda saturs olās.
- Nātrija lasalocīda (atliekvielu) daudzums barībā ietekmē vistu dējību. Izēdinot vistām barību, kas satur 2-125 mg/kg nātrija lasalocīdu – dējības intensitāte palielinās par 12,8-16,5% salīdzinot ar kontroles variantu.
- Ir veikti tikai ievirzes pētījumi par kokcidiostatiskās vielas nātrija lasalocīda pāreju no barības uz olām.

Uz iegūto datu pamata nav iespējams precīzi noteikt republikai nātrija lasalocīda maksimālo atliekvielu limitu (MRL) dējējvistu barībā un olās. Nav pietiekošu datu arī „action level” noteikšanai nātrija lasalocīdam barībā un olās.

Nepieciešams veikt atkārtotu iegūto datu apstiprinošus pētījumus.

Izmantotā literatūra

1. Anadon. A., Martinez-Larranaga M.R. (1999) Residues of antimicrobial drugs and feed additives in animal products: regulatory aspects. *Livestock Production Science* 59, 183-198.
2. AvatecR 150G. Section I. Summary of the data. February 2005.
3. Davison K.L. (1984) Monensin absorption and metabolism in calves and chickens. *J. Agric. Food Chem.* 32, 1273-1277.
4. Donobo A.L. (1984) Biochemical studies on the fate of monensin in animals and the environment. *J. Animal Sci.* 58, 1528-1539.
5. Eingreifswerte für kokzidiostatika (Lasalocid, Narasin, Salinomycin) in Mischfuttermitteln für Nicht-Zieltierarten. <http://www.ages.at/servlet/sls/Tornado/web/ages/content/363A81E9B83OD166C12> Resurs apraksts 2005.11.02.
6. Fahim M., Pressman B.C. (1981) Cardiovascular effect and pharmacokinetics of the carboxylic ionophore monensin in dogs and rabbits. *Life Sci.* 29, 1959-1966.
7. Kennedy G.D., Blanchflower J.W., Hughes P.J., McCaughey W.J. (1996) The incidence and cause of lasalocid residues in egg Northern Ireland. *Food additives and contaminants.* Vol.13. No 7. 787-794.
8. Kennedy D.G., Hughes P.J., Blanchflower W.J. (1997) Ionophore residues in eggs in Northern Ireland: incidence and cause. *Food Additives and Contaminants*, 15 (5): 535-541.
9. Lasalocid in eggs: your Questions answered. <http://www.food.gov.uk/multimedia/fag/lasaloidfag/> Resurs apraksts 2005.11.02.
10. McEvoy J.D.G. (2002) Review. Contamination of animal feedingstuffs as a cause of residues in food: a review of regulatory aspects, incidence and control. *Analytica Chimica Acta* 473 (2002) 3-26.
11. Opinion of the FEEDAP on 15 April 2004 on additives and products or Substances used in animal feed on the reevaluation of coccidiostat Avatec in accordance with article 9G of Council Directive 70/524/EEC. http://www.efsa.eu.int/science/feedap/feedap_opinions/423_en.html. Resurs apraksts 2005.11.02.
12. Opinion of the FEEDAP on 1 July 2004 on additives and products or Substances used in animal feed on the reevaluation of coccidiostat Avatec in accordance with article 9G of Council Directive 70/524/EEC. http://www.efsa.eu.int/science/feedap/feedap_opinions/504_en.html. Resurs apraksts 2005.11.02.
13. Opinion of the FEEDAP Panel on 8 August 2005 on the change of terms of the authorisation of „Avatec 15%” as a feed additive regarding a new formulation (Avatec 150 G) in accordance with Regulation (EC) No 1831/2003. Resurs apraksts http://www.efsa.eu.int/science/feedap/feedap_opinions/1094_en.html. 2005.11.02.
14. Würzen H., Mitturdorfer J. (2004) Endbericht zu „Lasalocid” in Legehennenfutter. AGES Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, Spargelfeldgasse 191, 1226 Wien. <http://www.ages.at/servlet/sls/Tornado/web/ages/content/C8A633821A5391C6C1256E2>. Resurs apraksts 04.05.25.
15. Мировая противокочидиозная программа фирмы «Альфарма». 2005. *Птицеводство* № 2. 2005, 22-23.