



Labās prakses vadlīnijas par vielmaiņas saslimšanām Eiropas slaucamo govju ganāmpulkos un pieejamās tehnoloģijas vielmaiņas slimību noteikšanai

Last update: May 10, 2017

Authors: Janine Roemen and Yvonne Daandels

Šīs vadlīnijas ir izstrādātas, lai palīdzētu lopkopjiem izprast ar vielmaiņas saslimšanu noteikšanu saistītās sensoru tehnoloģijas. Tajā ir iekļauta informācija par dažādam tehnoloģijām, kas ir pieejamas lai pamanītu vielmaiņas saslimšanas un sniegtu padomus govju kāju un nagu veselībai.

Vielmaiņas saslimšanas slaucamajām govīm

Vielmaiņas traucējumi ir saistīti ar dažādām slimībām, kas skar govīs tūlīt pēc atnešanās. Vairākas vielmaiņas saslimšanas ir cieši saistītas ar nepareizām barības devām vai ēdināšanas veidu, kas rada nelabvēlīgu efektu uz govju veselību, labturību un piena produktivitāti. Govju veselības problēmas ir cieši saistītas ar būtiskiem finansiāliem zaudējumiem un produktivitātes samazināšanos, palielinātu izslēgšanas un nāves risku, palielinātām veterinārajām izmaksām un pasliktinātiem atražošanas rādītājiem. Kopumā slaucamajām govīm tiek novērotas vairākas vielmaiņas saslimšanas. Šajās vadlīnijās uzmanība tiks koncentrēta uz 3 – ketozi, acidozi un aknu aptaukošanās sindromu. Tās ir cieši saistītas ar laktācijas sākuma periodu, īpaši pirmajās laktācijas nedēļās.

Šīs slimības tiek pieskaitītas pie vielmaiņas saslimšanām, jo tās ir saistītas ar vienu vai vairāku vielmaiņas procesu norisi. Piemēram, ketoze ir saistīta ar palielinātu ketonvielu daudzumu asinīs un piena trieka ir saistīta ar samazinātu kalcija daudzumu asinīs.

Vielmaiņas saslimšanas ganāmpulkā asociējas ar lieliem finansiāliem zaudējumiem. Lielākie zaudējumi ir saistīti ar samazinātu piena produktivitāti, palielinātu priekšlaicīgas brāķēšanas

risku, palielinātām veterinārajām izmaksām, samazinātu auglību un, smagākos gadījumos, ar dzīvnieka nāvi. 1. tabulā ir apkopoti finansiālie zaudēju dažādām vielmaiņas saslimšanām.

1. tabula. Finansiālie zaudējumi, kas saistīti ar vielmaiņas saslimšanām.

Slimība	Tiešās izmaksas uz 1 govī
Spurekļa acidoze	€210*
Ketoze	< €848**

*VanLaarhoven, W (2012), **Klein Haneveld, J (2013)

Ēdināšana ir viens no nozīmīgākajiem faktoriem vielmaiņas slimību profilaksei pirms un pēc atnešanās kā arī visas laktācijas laikā. No vielmaiņas saslimšanām ir iespējams izvairīties visas laktācijas laikā un it sevišķi cietlāišanas periodā un laktācijas sākumā, nodrošinot govīm pilnvērtīgu un sabalansētu barības devu. Šo laiku sauc arī par pārejas periodu.

Kā pamanīt vielmaiņas saslimšanas?

Agra vielmaiņas saslimšanu diagnostika govīm pārejas periodā ir ļoti izaicinošs pasākums, īpaši gadījumos, ja ganāmpulka lielums strauji palielinās. Tieši tāpēc automātiskā govju uzraudzības sistēma ganāmpulkā ir ļoti nepieciešama. Katra slimība var tikt pamanīta izmantojot atšķirīgus rādītājus (**2. tabula**). Sensoru tehnoloģijas padara iespējamu ātrāku, precīzāku, ticamāku un lētāku slimību diagnostiku. Automātiskā veselības kontrole padara vieglāku slimību diagnostiku jau agrā laktācijas fāzē, lai vēlāk uzsāktu daudz efektīvāku ārstēšanu. Piemērā iekļauta: dzīvnieku aktivitātes uzraudzība, kas var identificēt govīs ar ketozi 1.5 dienas agrāk un govīs ar glumnieka dislokāciju 3 dienas agrāk pirms redzamu simptomu parādīšanās.

2. tabula. Vielmaiņas saslimšanas in to rādītāji

Vielmaiņas saslimšanas	Rādītājs
Acidoze	Spurekļa pH, gremošanas laiks, tauku saturs pienā
Ketoze	Dzīvmasa, izslaukums, acetona, piena tauku un beta-hidroksibutirāta (BHB) līmenis pienā, barības uztņemšana, enerģijas disbalanss, tauku:OBV attiecība, gremošanas aktivitāte
Aknu aptaukošanās	Dzīvmasa, ķermeņa kondīcija, ķermeņa kondīcijas vērtējums



Ganāmpulka govju vielmaiņas slimības ir viegli noteikt izmantojot galvenos veiktspējas rādītājus (KPI) (**3. tabula**). Ne vienmēr šie KPI ir jāuztver kā akmeņi cirsti, tie var atšķirties starp ganāmpulkiem un pat starp dažādām govīm.

3. tabula. Galvenie KPI vielmaiņas saslimšanām

KPI	Mērķis
Ķermeņa kondīcijas vērtējums pie atnešanās	<3.75**
Ķermeņa kondīcijas vērtējums > 80 dienas pēc atnešanās	>2.0-<3.5
Spurekļa pH	5.8-7.0 pH*
Urīnviela	19-22 mg/dl vai mmole
Gremošanas laiks	8-11 stundas dienā*
Olbaltumvielu saturs pienā	3,50-3,80%
Tauku saturs pienā	4,30-4,60%
Beta-hidroksibutirāts (BHBA)	<1.4 mmol/L**
Tauku/olbaltumvielu attiecība	<1,5*
Ķermeņa temperatūra	37,8-38,6 °C

*Hulsen, J. (2012), ** Schcolnik, T, Maltz, E.

Sensoru tehnoloģijas vielmaiņas saslimšanu noteikšanai

Šajās vadlīnijās ir apkopota informācija par dažādām tehnoloģijām, kas iedalītas pēc tā darbības principa, kā arī doti piemēri atsevišķiem sensoriem, kas tiek izmantoti vielmaiņas slimību diagnostikā.

Akselerometri

Ar [akselerometriem](#) var izmērīt govju staigāšanas, ēšanas un gremošanas uzvedību. Uzskaitīt individuālu govju gremošanas laiku ir iespējams izmantojot uz mikrofonu bāzētu sensoru (Lely QWES HR-LD kaklasiksnas), kas ieraksta gremošanas skaņu. Gremošanas aktivitātes novērošana var tikt izmantota subakūtās acidozes noteikšanai. Arī ar rupjo lopbarību uzņemtās NDF un cietes daudzumu var novērtēt izmantojot gremošanas laika rādītājus. Arī sausnas uzņemšanas nozīmīgs samazinājums neilgi pirms atnešanās var kalpot kā rādītājs atsevišķām vielmaiņas saslimšanām (aknu aptaukošanās, ketoze).

Dzīvnieku aktivitāte ir svarīgs rādītājs arī dzīvnieku uzvedības un veselības stāvokļa novērošanai. Akselerometri ir pieejami gan kakla un kāju siksnu formā, gan iestrādāti auss krotālijā (**2. attēls**). Lai

interpretētu iegūtos datus, ir izstrādāti datorprogrammu modeļi, kas parāda individuālu govju uzvedības modeli. Pirmās slimības pazīmes rada izmaiņas govju paredzamajā aktivitātē. Kad dzīvnieka uzvedība ir pretēja prognozētajai, tad datators nosūta signālu, kas norāda uz konkrēto dzīvnieku.

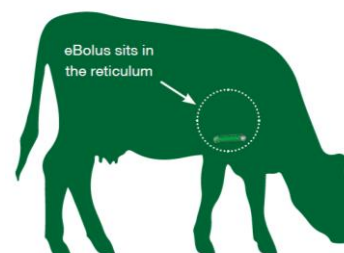
Piemēram sistēmas CowManager auss sensoros ([SensOor](#)) ir iekļauts akselerometrs, termometrs un gremošanas sensors un tas ziņo par vielmaiņas saslimšanu iespējamību. Kombinējot dažādus sensorus, iespēja noteikt vielmaiņas saslimšanas palielinās.



2. attēls. Auss sensors (SensOor). Avots: Agis Automatisering

Temperatūras sensori

Ķermeņa temperatūra ir nozīmīgs rādītājs dzīvnieka veselības stāvokļa raksturošanai. Tā var tikt mērīta izmantojot bolus, kuri ir aprīkoti arī ar pH sensoru. [Boli](#) tiek lietoti, lai nepārtraukti mērītu govju spurekļa temperatūru un pH, kas palīdz laicīgi diagnosticēt subakūtu spurekļa acidozi (pH < 5.5 un t > 39.2°C). Bolus var ievietot ar speciālu ierīci un tie var saturēt pat vairākus sensorus. Bols novietojas aceknī (**3. attēls**). Ja spurekļa pH ir pārāk zems, tad kā viens no iespējamiem cēloņiem ir tas, ka barība netiek pienācīgi sagremota, kas savukārt rezultējas ar acidozi.



3. attēls. pH boli aceknī Avots: eBolis

Kā viens no limitējošiem faktoriem boliem ir to ierobežotais kalpošanas ilgums. To darbība var ilgt no 2 mēnešiem līdz pat 4 gadiem.

Ķermeņa temperatūra var tikt mērīta arī izmantojot piena temperatūru vai arī, izmantojot implantētas telemetrijas temperatūras zondes. Kad govij parādās vielmaiņas saslimšanas, to ķermeņa temperatūra var



palielināties vai samazināties no 0.5°C līdz 2.0 °C. Ķermeņa temperatūru var mērit arī izmantojot elektronisko auss krotāliju (**2. attēls**)

Dzīvmasa

Novērojot govju dzīvmasu var iegūt vērtīgu informāciju par saunas uzņemšanu un ķermeņa kondīcijas izmaiņām. Ķermeņa kondīcijas novērtēšanas kameras ([BCS kamera](#)) (**4. attēls**) uzņem govju muguras (pie krustiem) 3D attēlu katru reizi, kad tā iet garām kamerai. Optimāls ķermeņa kondīcijas vērtējums laktācijas sākuma un beigās ir ļoti svarīgs rādītājs, lai:

- Optimizētu piena produktivitāti;
- Samazinātu ar auglību saistītās slimības;
- Samazinātu dažādas veselības saslimšanas;
- Palielinātu finansiālo atdevi.

Pie atnešanās =<3.25 punkti. Pārāk maz enerģijas barības devā laktācijas beigās un cietstāves periodā. Zemas produktivitātes un novēlotas atražošanas risks.

Pie atnešanās =>3.75 punkti. Pārāk daudz enerģijas barības devā laktācijas beigu posmā vai cietstāves periodā. Vielmaiņas saslimšanu risks.

Produktīvākajā laktācijas fāzē = augstproduktīvām govīm var nokristies līdz 2.75 punktiem, bet ķermeņa kondīcija vēlāk ir jāuzlabo, lai nerastos atražošanas problēmas.

Cietstāves periodā =>3.75 punkti. Iespējamās problēmas ar atnešanos un atražošanu nākošajā ciklā (dzemdes iekaisumi, placentas aizture u.c.). Var rasties no pārlietu liela enerģijas daudzuma barības devā, bet ir iespējama arī situācija, ka par iemeslu var būt pagarināts starpatnešanās periods. [Ķermeņa kondīcijas kamera](#) uzņem govju muguras (pie krustiem) 3D attēlu katru reizi, kad tā pāriet garām kamerai. Vēlākā laika periodā sistēma aprēķina ķermeņa kondīciju (punktos) un nosūta rezultātus uz datoru.



4. attēls. Ķermeņa kondīcijas kameras. Avots: Delaval

Govju dzīvmasu var noteikt izmantojot arī ejās iebūvētās svaru sistēmas ([Walkover weigh scale system](#)) (**5. attēls.**). Šī sistēma sastāv no platformas,

kas novietota uz atsevišķiem spiediena sensoriem. Katra gov, ejot garām ejās iestrādātām svēršanas sensoram, tiek nosvērta dažādos platformas punktus un rezultāts tiek parādīts kā šo vērtību vidējais.

Dzīvmasas noteikšanas sensori ir iestrādāti arī atsevišķās automātiskās slaušanas un barošanas sistēmās. Ja šāda funkcija sistēmās nav, tad to var uzstādīt atsevišķi (Lely).



5. attēls. Automātiskā svaru sistēma. Avots WUR

Piena analīze

Piena analīze ir labs indikators, lai noteiktu vielmaiņas saslimšanas. Visnoderīgākie rādītāji piena sastāvā ir beta-hidroksibutirāts (BHB), acetons, tauki un olbaltumvielas, jo tie visspilgtāk parāda vielmaiņas problēmas un paši par sevi, tie ir viegli pārraugāmi.

Piena tauku un olbaltumvielu attiecība pienā ir viens no jutīgākajiem vielmaiņas problēmu rādītājiem. Tas ir labs rādītājs enerģijas sabalansēšanas un ketozes noteikšanai. Tauku un olbaltumvielu attiecība <1.5 ir optimāla un norāda uz pozitīvu enerģijas bilanci. Attiecība virs 1.5 atzīmes norāda uz negatīvu enerģijas bilanci un ketozes risku.

Tā kā pienā esošā acetons ir lielākā ketonviela, tās līmenis ir noderīgs rīks enerģijas bilances raksturošanai, jo tam ir cieša sakarība ar asiņu ketonvielu daudzumu. Acetona daudzums pienā svārstās no 0 – 2 mM. Augsts acetona līmenis pienā norāda uz negatīvu enerģijas bilanci. Citi iespējamie pienā pieejamie rādītāji, ko ir iespējams izmantot saslaucamajām govīm ir beta-hidroksibutirāts (BHB) un taukskābes. BHB ir tiešs ketozes rādītājs. Delaval HerdNavigator tieši mēra BHB līmeni pienā. Kamēr gov tiek slaukta, piena paraugi ir automātiski paņemti un nosūtīti uz sistēmas analīžu posteni.

Atrašanās vietas noteikšana

Sapratne kā slaucamās govju dienas laikā izmanto kūti var sniegt saimniekam svarīgu informāciju par govju veselību, produktivitāti un labturību. Sistēmas, kas seko govju gaitām un parāda to atrašanās vietu jebkurā diennakts laikā ([Real-time location systems](#)) (**6. attēls**) (RLTS), mūsdienās ļauj saimniekiem sekot katrai govij individuāli bez cilvēka iejaukšanās. ES – PLF (Precīzās lauksaimniecības projektā) tika



noskaidrots, ka RLTS ir lielisks instruments, kas sniedz laicīgu brīdinājumu par vielmaiņas saslimšanām.



6. attēls. Govju atrašanās vietas noteikšanas sistēma, piemēram Cowview, Gea)

Priekšrocības vielmaiņas saslimšanu uzraudzībai

- Govis ar vielmaiņas slimībām tiek atrastas ātrāk nekā tas būtu ar strādnieku palīdzību;
- Labāki apsēklošanas rādītāji un augstāka rezistence pret slimībām;
- Samazināta barības uzņemšana kalpo kā pazīme apsaimniekošanas sistēmas problēmām;
- Lielāka kontrole atsevišķu dzīvnieku produktivitātes kontrolē;
- Samazinātas tiešās izmaksas:
 - Agrāka slimību diagnostika palīdz saglabāt piena produktivitāti;
 - Labāka veterinārā diagnostika ar katra dzīvnieka individuālajiem datiem;
 - Samazināts veterināro zāļu lietojums.
- Samazinātas darbaspēka izmaksas, līdz ar laika patēriņa samazināšanos uz:
 - Slimo govju novērošanu;
 - Veterināro zāļu izdali;
 - Govju identifikāciju.

Kuru tehnoloģiju man vajadzētu pirkt?

Pirms iegādāties automatizētās sistēmas vielmaiņas slimību noteikšanai, ir jāpārlicinās ka tā ir atbilstoša saimniecības apsaimniekošanas sistēmai. Tiek rekomendēta arī vetārsta vai lopkopības konsultanta konsultācija.

Pirms izlemt par kādu tehnoloģiju tās izplatītājiem būtu vēlams uzdot šādus jautājumus:

- Kura sistēma vislabāk atbilst manai saimniecībai?
- Kāda ir pilnā sistēmas cena (iekļaujot ierīces, apkalpošanu, datu uzglabāšanu)?

- Cik sarežģīta ir sistēmas lietošana?
- Kāds ir sistēmas lietošanas mūžs?
- Cik uzticamas ir sistēmas trauksmes?
- Kāda ir uzņēmuma garantijas politika?
- Kāda daļa no pārdotajām iekārtām gada laikā sabojājas?
- Kāds atbalsts no uzņēmuma puses ir pieejams?
- Kāds ir iekārtas bateriju mūžs?
- Kāda ir uzņēmuma politika par iekārtas programmatūras uzlabošanu uz jaunāku versiju?
- Vai manas saimniecības vetārsts un konsultants varēs piekļūt datiem?
- Kam pieder dati, kas tiek nolasīti no sensoriem?

Labās prakses padomi

Ir ļoti svarīgi, lai jaunā tehnoloģija tiktu uzverta kā noderīgs rīks nevis kā aizvietoājums labai saimniekošanai. Vielmaiņas saslimšanu novēršana ir labāka un lētāka nekā govju ārstēšana.

- Pārbaudi aizdomīgās govīs; padari to par ikdienas rutīnas darbu, pārbaudi govīs kam sistēma parāda būtiskas izmaiņas galvenajos rādītājos.
- Piena triekas un citu vielmaiņas saslimšanu iespējamību pārejas periodā ir iespējams samazināt izmainot barības devu govīm cietstāves periodā (2 nedēļas pirms atnešanās). Vienkāršākais veids ir samazināt koncentrētās barības īpatsvaru barības devā (Ca^{2+} un Mg^{2+} daudzumu, saglabājot gremošanas apjomu, atnešanās pie $BCS < 3.75$).
- Slimības pašas par sevi tikai ar sensoriem noteikt ir ļoti grūti. Informācija par govju piena produktivitāti kombinācijā ar laiku no atnešanās, govju vecumu un citiem rādītājiem var uzlabot rādītāju precizitāti.
- Gremošanas aktivitāti ietekmē dažādi faktori un līdz ar to tā ir izmantojama subakūtās spurekļa acidozes noteikšanai.
- Līdzīgi ir ar piena tauku saturu, tāpēc ir nepieciešams atkārtot mērījumus.
- Govju gremošanas un aktivitātes uzraudzībai ir potenciāls palīdzēt noteikt vielmaiņas un gremošanas problēmas agrā pēcatnešanās periodā.
- Gremošanas sensori ir piemēroti pirms cietstāves perioda, jo šajā laikā govju uzraudzība ir visnepieciešamākā.



- Jāsaprot, ka barības devas maiņa radīs izmaiņas arī ganāmpulkā. Ir normāli, ka nomainot barības devu, gan greimošanas intensitāte, gan izslaukums īstermiņā samazinās.
- Ir vairākas iespējas kā govī aprīkot ar sensoru. Ausī, ap kaklu, ap kāju. Visām šīm izvēlēm ir priekšrocības un trūkumi, piemēram, kāju sensori ir vislētākie, bet tos ir visgrūtāk noņemt. Auss sensorus ir izdevīgi lietot, jo pie tiem var piekļūt barošanas laikā. Kakla siksnu sensori ir viegli noņemami un tos var mainīt starp dažādām govīm.
- Kad no sensoriem tiek saņemta trauksme par acidozi, tad ir svarīgi sazināties ar veterināru.
- Samazināta ikdienas aktivitāte, līdz ar izslaukuma samazināšanos var tikt izmantota kā indikators kādas slimības potenciālai attīstībai. Govs aktivitāte samazināsies 2 dienas pirms varēs diagnosticēt slimību. Arī izslaukums kopā ar piena elektrovadītspēju var laicīgi parādīt slimības attīstību.
- Esi atriebīgs! Govju piena un ķermeņa temperatūra nav praktiski pielietojama, jo šīs pazīmes ir spēcīgi ietekmējamas no citiem ārējās vides faktoriem. Dažādu sensoru kombinēšana sniedz labāku izpratni par slimību attīstību.
- Spurekļa boli ir precīzi sensori vielmaiņas stāvokļa novērtēšanai, tomēr tie ir arī dārgākie un ar īsu darbības ilgumu. Nav nepieciešams bolus ievietot katrai govij.

Bridinājums: lai gan autori ir šo rokasgrāmatu ir izveidojuši vadoties pēc loģiskiem un pamatotiem faktiem, tomēr autori, 4D4F un finansēšanas aģentūra neuzņemas nekādu atbildību par jebkādiem zaudējumiem vai bojājumiem, kas radušies, atsaucoties uz šo dokumentu. Izmantojiet šo dokumentu uz savu risku, un, lūdzu, konsultējieties ar savu veterinārārstu vai padomdevēju, lai nodrošinātu, ka darbības atbilst jūsu saimniecībai. "Šis projekts ir saņēmis finansējumu no Eiropas Savienības programmas" Apvārsnis 2020 "pētniecības un inovāciju programmai saskaņā ar dotāciju nolikumu Nr. 69636



Atsauces

- Hulsen, Jan 2012. Bouwen voor de koe. Cowsignals Vetvice. Page. 21.
- Klein Haneveld, J. 2013. Gevolgen van ketose niet onderschatten. Veehouder Veearts
- VanLaarhoven, W. 2012. Bedrijfseconomische aspecten van pens verzuring. Valacon-Dairy.
- Schcolnik, T. In-line milk analysis: animal health monitoring for improved dairy farm management decisions. Afimilk.