

**EKSTERJERA PAZĪMJU IETEKME UZ LATVIJAS BRŪNĀS UN LATVIJAS ZILĀS
ŠĶIRNES GOVJU PIENA PRODUKTIVITĀTI**
**THE EFFECT OF BODY CONFORMATION TRAITS ON LATVIAN BROWN AND LATVIAN
BLUE DAIRY COW MILK PRODUCTIVITY**

Lāsma Cielava, Daina Jonkus

LLU Lauksaimniecības fakultāte, Dzīvnieku zinātņu institūts

lasma.cielava@llu.lv

Abstract. The body conformation is one of the most important factors that directly influences the dairy cow milk productivity not only during the first, but also during later lactations. Some of the less analyzed traits in dairy farming are as follows: additional and thick teats, uneven udder base line, heel depth and risen tail base. The aim of our study was to determine to what extent different body conformation imperfections influence the milk productivity in the first and later lactations. The information about 153 Latvian Brown (LBSDz) and 352 Latvian Blue (LZ) breed cows was included in the data basis. The following information was collected from the Latvian Agricultural data center: dairy cow milk productivity and quality in the 1st – 3rd lactations, the body conformation trait linear evaluation score results as well as the information about the exterior imperfections. The average milk productivity in the 1st lactation was 4710.4 ± 102.15 kg energy corrected milk (ECM) from LBSDz and 4672.6 ± 68.94 kg ECM from LZ breed cows. In total exterior imperfections were observed in 35% of all cases (178 animals), furthermore, half of the animals had more than 1 exterior imperfection. The most common observed trait was "additional teat" (57 cases), "uneven udder base line" (42 cases), "risen tail base" (38 cases) and weak and deep heels (20 cases). The significantly higher ($p < 0.05$) milk productivity was observed in the group where cows had exterior imperfections such as "additional teat" and "uneven udder base line".

Key words: exterior imperfections, milk productivity, local endangered breeds.

Ievads

Līdz ar piena lopkopības saimniecību modernizāciju, pieaug pieprasījums pēc govīm ar konkurētspējīgu piena produktivitāti un pareizi veidota ķermeņa, īpaši tesmeņa, uzbūvi. Latvijā, vērtējot slaucamo govju eksterjeru pirmajā un trešajā laktācijā, lineāri tiek novērtētas 17 pazīmes, kā arī tiek atzīmēts, vai konkrētajam dzīvniekam ir kāda no eksterjera kļūdām (MK noteikumi Nr. 228). Eksterjera kļūdas ietekmē govju izmantošanas iespējas ganāmpulkos, piemēram, papildu pupi traucē slaukšanas procesa norisi (slaukšanas stobriņu uzlikšanu), nelīdzena tesmeņa apakšējā mala traucē optimāli vizuāli novērtēt tesmeņa veselības stāvokli, kā arī apgrūtina govju slaukšanu automatizētajās slaukšanas sistēmās. Atsevišķas eksterjera kļūdas pasliktina dzīvnieka vispārējo labsajūtu (vāji vēziši, šauri nagi, klibums) (Pajili et al., 2020).

Pasaulē, modernās piensaimniecībās, dzīvniekus ar eksterjera kļūdām neizmanto pēcnācēju ieguvei, kā arī tos brāķē no ganāmpulkiem krietni ātrāk nekā citus dzīvniekus (Mammo et al., 2017). Ganāmpulkos esošajām govīm uzlabot vai novērst eksterjera pazīmes dzīvnieka dzīves laikā nav iespējams, tomēr atsevišķām pazīmēm, tādām kā papildu pupi, tiek izmantota amputācija, savukārt šauru nagu problēma, ilgākā laika periodā īstenojot regulāras profesionālas apkopes, var tikt izlabota (Misk et al., 2018). Pasaulē plaši tiek pētīta dažādu eksterjera pazīmju ietekme uz slaucamo govju piena produktivitāti un to raksturojošiem rādītājiem, tomēr eksterjera kļūdas, to sakarības ar citām govju ķermeņa eksterjera pazīmēm un piena produktivitāti plaši netiek pētīta.

Vietējo apdraudēto lauksaimniecības dzīvnieku populāciju selekcijas programmu mērķis ir šo dzīvnieku saglabāšana. Ārējā izskata, tajā skaitā eksterjera, vērtējumā lielākais uzsvars tiek vērsts uz tesmeņa pazīmju izkopšanu, kas ļautu govju ganāmpulkos izmantot ilgāku laika periodu un no tām iegūt augstāku produktivitāti.

Pētījuma mērķis bija noskaidrot dažādu eksterjera pazīmju un eksterjera kļūdu ietekmi uz Latvijas brūnās un Latvijas zilās šķirnes govju piena produktivitāti.

Materiāli un metodes

Pētījuma datu bāze tika veidota, izmantojot Lauksaimniecības datu centrā uzkrāto informāciju par slaucamo govju piena produktivitāti, kvalitāti un eksterjera vērtējumu. Pētījumā tika iekļautas

153 Latvijas brūnās (LBSDz) un 352 Latvijas zilās (LZ) šķirnes slaucamās govīs, kas izmantotas ZM projekta "Nacionālajā gēnu bankā uzkrātā Latvijas vietējo apdraudēto dzīvnieku šķirņu bioloģiskā materiāla gēnu bankas papildināšana un izpēte" īstenošanā. Pētījumā iekļautās slaucamās govīs dzimušas laika posmā no 01.01.2012. līdz 01.01.2017., attiecīgi līdz 2021. gadam tām ir veikta eksterjera novērtēšana un aprēķināta piena produktivitāte noslēgtā standartlaktācijā.

Līdztekus eksterjera kļūdām datu bāzes veidošanai tika apkopota informācija par:

- govju vispārējā izskata, kāju un nagu, tesmeņa vērtējumu, punktus;
- krustu augstumu, cm, un dzīvmasu, kg;
- piena produktivitāti 1. un 3. laktācijā (izslaukums (kg), tauku un olbaltumvielu saturs (%));
- somatisko šūnu skaitu pienā tūkst. 1 mL⁻¹.

No visiem analizētajiem dzīvniekiem 84 govīm ir novērota 1 eksterjera kļūda, 20 govīm konstatētas 2 kļūdas, bet 1 govij bijušas vienlaicīgi 3 eksterjera kļūdas. Biežāk sastopamās eksterjera kļūdas analizētajām LBSDz un LZ šķirnes govīm bija "pacelta astes sakne" (43 dzīvniekiem), "slīpa tesmeņa apakšējā mala" (44 dzīvniekiem), "papildu pupi" (54 dzīvniekiem) un "šauri nagi" (20 dzīvniekiem).

No apkopotajiem piena produktivitātes datiem aprēķināts enerģētiski korigētais piena daudzums, izmantojot formulu:

$$EKP = \text{izslaukums, kg} \left[\frac{(0.383 \times T, \%) + (0.242 \times OBV, \%) + 0.783}{3.14} \right], (1)$$

kur: EKP – enerģētiski korigētais piens, kg;

T – tauku saturs pienā, %;

OBV – olbaltumvielu saturs pienā, %.

Govju eksterjera kopvērtējuma, piena produktivitātes un kvalitātes raksturošanai izmantoti aprakstošās statistikas rādītāji (vidējais aritmētiskais un standartkļūda). Eksterjera pazīmju un šķirnes ietekmes būtiskums novērtēts, izmantojot dispersijas analīzi. Analizēto faktoru ticamība noteikta pie būtiskuma līmeņa $\alpha < 0.05$. Faktora ietekme tika atzīta par būtisku, ja $p < \alpha$. Būtiskās atšķirības starp dažādām faktoru gradācijas klasēm tabulās un attēlos apzīmētas ar atšķirīgiem latīņu alfabēta burtiem augšrakstā (^{a, b, c} – utt.).

Datu matemātiskā apstrāde veikta ar "IBM SPSS 20.0" un "MS Excel" programmu paketēm.

Rezultāti un diskusija

Slaucamo govju eksterjera pazīmēm (īpaši tām, kas saistītas ar tesmeni) ir vērojama tendence pasliktināties, līdz ar govju vecuma palielināšanos (Cielava, Jonkus, Paura, 2016). Latvijas brūnās (LBSDz) un Latvijas zilās (LZ) šķirnes govīm ir īpaši svarīgi vērtēt ne tikai šo pazīmju izpausmi, bet arī analizēt, kādi faktori to ietekmē (1. tab.).

1. tabula / Table 1

Latvijas brūnās (LBSDz) un Latvijas zilās (LZ) šķirnes govju dzīvmasa un dažādu eksterjera pazīmju grupu vērtējumi pirmajā un trešajā laktācijā
The evaluation of different body conformation trait groups in the 1st and 3rd lactations for Latvian Brown (LBSDz) and Latvian Blue (LZ) breed cows

Laktācija/ Lactation	Dzīvmasa un eksterjera pazīmju grupa / Body conformation group and live weight	Visām govīm / For all cows	Šķirne/Breed	
			LBSDz (N=153)	LZ (N=352)
1	Dzīvmasa, kg / Live weight, kg	492.7 ± 2.82 ^a	478.3 ± 4.58 ^{Aa}	499.0 ± 3.47 ^{Ba}
	Krustu augstums, cm / Stature, cm	137.3 ± 0.26 ^a	135.1 ± 0.37	138.2 ± 0.33 ^a
	Vispārējais izskats / Overall look	79.2 ± 0.16	78.5 ± 0.32	79.5 ± 0.18
	Kājas un nagi / Legs and claws	79.1 ± 0.16	78.3 ± 0.30	79.5 ± 0.18
	Tesmenis / Udder	78.4 ± 0.24	77.3 ± 0.61	78.8 ± 0.21
3	Dzīvmasa, kg / Live weight, kg	552.3 ± 4.60 ^b	550.2 ± 8.40 ^a	553.3 ± 5.51 ^b
	Krustu augstums, cm / Stature, cm	139.0 ± 0.40 ^b	136.0 ± 0.65	140.5 ± 0.46 ^b
	Vispārējais izskats / Overall look	80.4 ± 0.27	78.4 ± 0.54 ^A	81.5 ± 0.26 ^B
	Kājas un nagi / Legs and claws	78.9 ± 0.29	77.0 ± 0.54	79.9 ± 0.31
	Tesmenis / Udder	77.8 ± 0.36	75.3 ± 0.78 ^A	79.1 ± 0.33 ^B

^{a, b} – pazīmes ar dažādiem augšrakstiem būtiski atšķiras starp dažādām laktācijām ($p < 0.05$);

^{A, B} – pazīmes ar dažādiem augšrakstiem būtiski atšķiras starp dažādām šķirnēm ($p < 0.05$).

Pētījumā iekļautās LBSDz un LZ šķirnes slaucamās govīs 1. laktācijā bijušas 492.7 ± 2.82 kg smagas ar 137.3 ± 0.26 cm lielu krustu augstumu, kas līdz 3. laktācijai būtiski palielinājies, sasniedzot attiecīgi 552.3 ± 4.60 kg un 139.0 ± 0.40 cm atzīmi (1. tab.).

Analizētajiem dzīvniekiem eksterjera kopvērtējums gan pirmajā, gan trešajā laktācijā visās pazīmju grupās ir zemāks par 80.4 punktiem (vispārējais izskats 3. laktācijā), kamēr zemākais kopvērtējums ir vērojams 3. laktācijā tesmeņa pazīmju novērtējumam, šāds rezultāts liecina par tendenci slaucamo govju eksterjera pazīmēm pasliktināties, līdz ar to vecuma palielināšanos. Salīdzinot dzīvnieku eksterjera novērtējuma rezultātus starp LBSDz un LZ šķirnes govīm, novērots, ka augstāks novērtējums visās 3 eksterjera pazīmju grupās gan pirmajā, gan trešajā laktācijā tika iegūts LZ šķirnes govīm. Šajā govju grupā novērota arī būtiski lielāka dzīvmasa ($p < 0.05$) un krustu augstums, salīdzinot ar LBSDz šķirnes govīm. Vidējā slaucamo govju piena produktivitāte pirmajā laktācijā pētījumā iekļautajām govīm bija 4748.4 ± 57.82 kg enerģētiski koriģētā piena (EKP), bet trešajā laktācijā tai vērojams būtisks palielinājums, sasniedzot 5655.0 ± 110.23 kg EKP. Arī somatisko šūnu skaitam pienā pirmajā un trešajā laktācijā ir būtiska atšķirība, attiecīgi 125.1 ± 11.56 un 227.5 ± 33.12 tūkst. 1 mL^{-1} piena. (2. tab.).

2. tabula / Table 2

Piena produktivitāti un kvalitāti raksturojošie rādītāji 1. un 3. laktācijā Latvijas brūnās (LBSDz) un Latvijas zilās (LZ) šķirnes govīm
Latvian Brown (LBSDz) and Latvian Blue (LZ) breed cow milk productivity and quality traits in 1st and 3rd lactations

Laktācija/ Lactation	Pazīme/ Trait	Kopējais/ Overall	Šķirne/Breed	
			LBSDz (N = 153)	LZ (N = 352)
1	Enerģētiski koriģētais piens, kg / Energy corrected milk, kg	4748.4 ± 57.82^a	4772.8 ± 103.46^a	4737.0 ± 69.85^a
	Somatisko šūnu skaits, tūkst. 1 mL^{-1} / Somatic cell count, thous. per mL^{-1}	125.1 ± 11.56^a	121.1 ± 18.18^{Aa}	127.0 ± 14.70^{Ba}
3	Enerģētiski koriģētais piens, kg / Energy corrected milk, kg	5655.0 ± 110.23^b	5858.2 ± 216.12^{Ab}	5561.0 ± 126.19^{Bb}
	Somatisko šūnu skaits, tūkst. 1 mL^{-1} / Somatic cell count, thous. per mL^{-1}	227.5 ± 33.12^b	228.6 ± 36.80^b	226.4 ± 34.04^b

^{a, b} – pazīmes ar dažādiem augšrakstiem būtiski atšķiras starp 1. un 3. laktāciju ($p < 0.05$);

^{A, B} – pazīmes ar dažādiem augšrakstiem būtiski atšķiras starp dažādām šķirnēm ($p < 0.05$).

Lai arī LBSDz šķirnes govīm bijis raksturīgs zemāks eksterjera vērtējums, tomēr no tām 3. laktācijā tika iegūts par 297.2 kg EKP vairāk nekā no LZ šķirnes dzīvniekiem ($p < 0.05$). Eksterjera kļūdu ietekme uz kopējo eksterjera vērtējumu dažādās pazīmju grupās atspoguļota 3. un 4. tabulā.

3. tabula / Table 3

Atsevišķu eksterjera kļūdu ietekme uz eksterjera kopējo vērtējumu 1. un 3. laktācijā
The effect of exterior mistakes on the body conformation scores in the 1st and 3rd lactations

Laktācij a/ Lactatio n	Pazīme/ Trait	Eksterjera kļūda / Exterior mistake			
		šauri nagi / narrow claws		pacelta astes sakne / risen tail base	
		nav/absent	ir/present	nav/absent	ir/present
1	Vispārējais izskats / Overall look	80.0 ± 0.6 3	79.1 ± 0.1 8	79.1 ± 0.17	79.6 ± 0.46
	Kājas un nagi / Legs and claws	80.1 ± 0.7 1	79.0 ± 0.1 7	79.0 ± 0.17	80.0 ± 0.42
3	Vispārējais izskats / Overall look	81.3 ± 1.1 7	80.3 ± 0.3 1	80.4 ± 0.29	80.0 ± 0.78
	Kājas un nagi / Legs and claws	82.2 ± 0.6 2 ^A	78.6 ± 0.3 4 ^B	78.8 ± 0.32	79.6 ± 0.82

^{a, b} – pazīmes ar dažādiem augšrakstiem būtiski atšķiras starp 1. un 3. laktāciju ($p < 0.05$);

^{A, B} – pazīmes ar dažādiem augšrakstiem būtiski atšķiras starp dažādām šķirnēm ($p < 0.05$).

Eksterjera kļūda "papildu pupi" negatīvi ietekmē ($p < 0.05$) tesmeņa kopvērtējumu gan pirmajā, gan trešajā laktācijā, kas skaidrojams ar faktu, ka šī pazīme tieši ietekmē tesmeņa formu un simetriju, kā rezultātā dzīvnieki ar šo eksterjera kļūdu saņem zemākus tesmeņa eksterjera pazīmju novērtējumus (Weiss et al., 2004). Govīm, kurām tika novērota eksterjera kļūda "šauri nagi", bija būtiski zemāks ($p < 0.05$) kāju un nagu pazīmju grupas kopvērtējums – 78.6 ± 0.34 punkti. Šādu tendenci literatūrā skaidro ar dzīvnieku stāju, kas ilgā laika periodā ne tikai negatīvi ietekmē govju kāju un nagu stāvokli, bet arī var izraisīt klibumu (Sadiq et al., 2020). Arī piena produktivitāte un iegūtā piena kvalitāte būtiski atšķiras starp dzīvnieku grupām, kurās ir novērotas eksterjera kļūdas, un tām, kurās šīs kļūdas netiek konstatētas (skat. Att.). Būtiski augstāka piena produktivitāte 3. laktācijā tika novērota govīm grupā, kurām bija papildu pupi, kamēr zemākais produktivitātes līmenis bijis govīm grupā, kam konstatēta pacelta astes sakne ($p < 0.05$). Būtiski augstākais somatisko šūnu skaits 3. laktācijā (458.8 tūkst. 1 mL^{-1}) novērots govīm grupā, kur dzīvniekiem tika konstatēta slīpa tesmeņa apakšējā mala.

4. tabula / Table 4

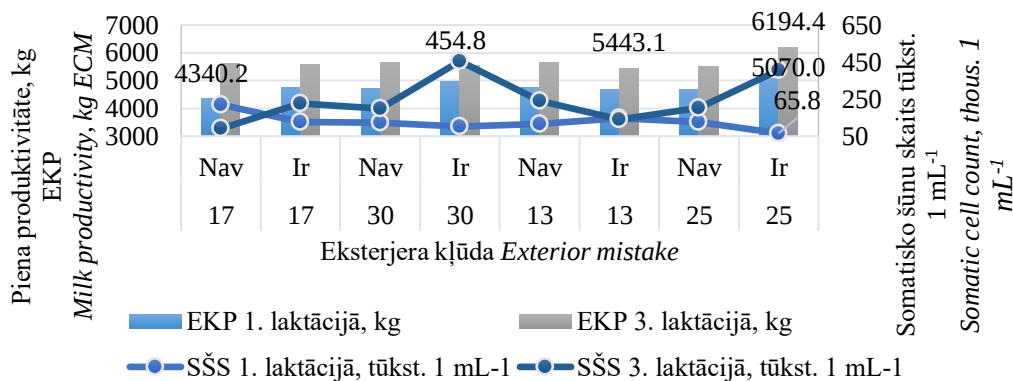
Biežāk novēroto tesmeņa kļūdu ietekme uz dažādu pazīmju grupu eksterjera kopējo vērtējumu 1. un 3. laktācijā
The effect of most common exterior mistakes on the body conformation total evaluation scores in the 1st and 3rd lactations

Laktācija / Lactation	Pazīme / Trait	Eksterjera kļūda / Exterior mistake			
		papildu pupi / additional teat		slīpa tesmeņa apakšējā mala / uneven udder lower line	
		nav/absent	ir/present	nav/absent	ir/present
1	Vispārējais izskats / Overall look	79.1 ± 0.17	79.6 ± 0.46	79.2 ± 0.17	78.9 ± 0.61^a
	Tesmenis/Udder	79.3 ± 0.26^A a	78.2 ± 0.48^{Ba}	78.4 ± 0.26	78.2 ± 0.74
3	Vispārējais izskats / Overall look	80.4 ± 0.29	80.0 ± 0.78	80.3 ± 0.29^A	81.5 ± 0.80^B b
	Tesmenis/Udder	77.9 ± 0.39^A b	76.9 ± 1.05^{Bb}	77.9 ± 0.37	78.3 ± 1.19

a, b – pazīmes ar dažādiem augšrakstiem būtiski atšķiras starp 1. un 3. laktāciju ($p < 0.05$);

A, B – pazīmes ar dažādiem augšrakstiem būtiski atšķiras starp dažādām šķirnēm ($p < 0.05$).

Augstā piena produktivitāte dzīvniekiem, kam tika novērota eksterjera kļūda "papildu pupi" dažādos pētījumos skaidrota ar LGR5 gēna pleiotropo izpausmi, kas tiek saistīta ar tesmeņa audu veidošanos (tai skaitā ar papildu pupu veidošanos) embrionālās attīstības stadijā, kā arī ar dzīvnieku zarnu epitēlijsūnu attīstību, kas savukārt tieši ietekmē dzīvnieku piena produktivitāti (Butty et al., 2017).



1. att. Piena produktivitāte un kvalitāte 1. un 3. laktācijā govīm ar un bez atsevišķām eksterjera kļūdām / Milk productivity in the 1st and 3rd lactations in cow groups with and without exterior

mistakes: 17 – vāji vēzīši / weak and deap heals, 30 – slīpa tesmeņa apakšējā mala / uneven udder lower line, 13 – pacelta astes sakne / risen tail base, 25 – papildu pupi / additional teat.

Pētījumi par papildu pupu veidošanos un to esamības ietekmi uz slaucamo govju piena produktivitāti tika veikti jau 1928. gadā, kad A. Ivanova savos pētījumos pierādīja, ka viens no gēniem, kas nosaka papildu pupu esamību slaucamajām govīm, palielina piena produktivitāti par aptuveni 15% (Ivanova, 1928).

Eksterjera kļūdas – pacelta astes sakne un vāji vēzīši būtiski neietekmēja piena produktivitāti un iegūtā piena kvalitāti pirmajā un trešajā laktācijā.

Secinājumi

1. Pētījumā iekļautajām Latvijas brūnās šķirnes govīm bija raksturīgs zemāks ķermeņa pazīmju novērtējums, tomēr tās bija būtiski produktīvākas ($p < 0.05$) nekā Latvijas zilās šķirnes govīs (attiecīgi 5858.2 ± 216.12 kg EKP un 5561.0 ± 126.19 kg EKP).
2. Lielākā ietekme uz slaucamo govju piena produktivitāti un eksterjera novērtējumu bija eksterjera kļūdai "papildu pupi", no šīm govīm laktācijā tika iegūta būtiski lielāka piena produktivitāte (6194.4 ± 12.89), bet zemāks tesmeņa kopvērtējums pirmajā un trešajā laktācijā (attiecīgi 79.3 ± 0.26 un 77.9 ± 0.39 punkti).

Pateicība: ZM projekts "Nacionālajā gēnu bankā uzkrātā Latvijas vietējo apdraudēto dzīvnieku šķirņu bioloģiskā materiāla gēnu bankas papildināšana un izpēte".

Izmantotā literatūra

1. Cielava L., Jonkus D., Paura L. (2016). Effect of conformation traits on longevity of dairy cows in Latvia. *In: Proceedings of international scientific conference: Research for rural development, Latvia*, 18 – 20 of May, 2016. p. 43–49.
2. Mammo M., Alemayehu K., Tassew A. (2017). Conformation traits of dairy cattle populations in selected Districts of Northwestern Amhara, Ethiopia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, Vol. 18(4), p. 1669–1679.
3. Misk N., Misk T., El-Khamary A., Semeika M. (2018). A retrospective study of surgical affections of mammary glands in cattle and buffaloes and their management in the field. *Journal of Veterinary Medical Science*, p. 1–14.
4. Palii A. P., Shkromada O. I., Todorov N. I., Grebenik N. P., Lazorenko A. B., Bondarenko I. V., Boyko Y. A., Brit O. V., Osipenko T. L., Halay O. Yu., Paliy A. P. (2020). Effect of linear traits in dairy cows on herd disposal. *Ukrainian Journal of Ecology*, Vol. 10(3), p. 1–18
5. Sadiq M. B., Ramanoon S. Z., Mansor R., Syed-Hussain S. S.; Shaik Mossadeq W.M. (2020). Claw Trimming as a Lameness Management Practice and the Association with Welfare and Production in Dairy Cows. *Animals*, Vol. 10(9), p. 1515.
6. Weiss D., Weinfurtnier M., Bruckmaier R. M. (2004). Teat anatomy and its relationship with quarter and udder milk flow characteristics in dairy cows. *Journal of dairy science*, Vol. 87(10), p. 3280–3289.
7. Butty A. M., Frischknecht M., Gredler B., Neuenschwander S., Moll J., Bieber A., Baes C. F., Seefried F. R. (2017). Genetic and genomic analysis of hyperthelia in Brown Swiss cattle. *Journal of dairy science*, Vol. 100(1), p. 402–411.
8. Ivanova A. (1928). Über Vererbung der Mehrzitzigkeit beim Rind. *Zeitschrift Für Tierzüchtung Und Züchtungsbiologie Einschließlich Tierernährung*, Vol. 11, p. 119–139.