



**SAVONIA**

MUU RAPORTTI - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
LUONNONVARA- JA YMPÄRISTÖALA

# UMPIKAUDEN PITUUDEN VAIKUTUS LYPSYLEHMIEN MAITOTUOTOKSEEN JA HYVINVOINTIIN

Kirjallisuuskatsaus

TEKIJÄ/T:

Eveliina Heikkinen

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	3
2	TUTKIMUSTULOKSIA UMPIKAUDEN PITUUDEN VAIKUTUKSISTA.....	4
2.1	Maitotuotos ja pitoisuudet .....	4
2.2	Utareterveys.....	7
2.3	Ternimaito.....	8
2.4	Syömis- ja makuukäyttäytyminen.....	8
2.5	Energiatase .....	11
2.6	Kuntoluokka .....	12
2.7	Hedelmällisyys .....	12
2.8	Lyhyt umpikausi tai umpikaudettomuus peräkkäisillä tuotantokausilla.....	13
3	YHTEENVETO.....	16
	LÄHTEET .....	17

## 1 JOHDANTO

Umpikausi on yksi tärkeimpiä vaiheita lypsylehmän tuotantokierrossa, sillä onnistunut umpikausi luo pohjan seuraavalle menestyksekkäälle tuotantokaudelle (Palmio 2017). Umpikausi on lehmän sekä utareen lepoaikaa palautua edellisen tuotantokauden rasituksesta, jonka lisäksi sen aikana voidaan myös hoitaa kroonisia utaretulehduksia pitkävaikutteisilla antibiooteilla. Sopivana umpikauden pituutena pidetään 6–8 viikkoa. (Manni 2010, 93.)

Umpeuttaminen ja transitiiovaihe, eli kolme viikkoa ennen poikimista – kolme viikkoa poikimisen jälkeen, ovat fysiologisesti vaativimpia jaksoja lypsylehmän tuotantokierrossa (Palmio 2017). Fysiologisten haasteiden lisäksi umpeuttamiseen liittyy rutiineiden ja ruokinnan, sekä sosiaalisen ryhmän muuttumisen aiheuttama stressi. Stressi heikentää lehmien immuunipuolustusta ja siten altistaa ne erilaisille sairauksille. (Rajala-Schultz 2018.) Stressi voi vaikuttaa negatiivisesti myös lehmien syömis- ja makuukäyttäytymiseen (Kok 2018, 4).

Poikimisen jälkeen lehmät heruvat nopeasti korkeisiin maitotuotoksiin, mutta niiden syöntikyky ei pysty vastaamaan korkean maidontuotannon aiheuttamaa energiatarvetta. Tämän vuoksi lehmät kärsivät usein poikimisen jälkeen kolmen ensimmäisen kuukauden aikana negatiivisesta energiataaseesta (kuva 2). Negatiivisen energiataaseen takia lehmät käyttävät kehon rasvakudosta energianlähteenä, mikä puolestaan aiheuttaa lehmien laihtumisen. (Kok 2018, 3.) Lisäksi lehmät kärsivät muutoksien (mm. maidontuotannon alkaminen, syönnin muutos) myötä metabolisesta stressistä, jolloin lehmän elimistön aineenvaihdunta on epätasapainossa (Nummi 2012, 18). Tämä voi altistaa useille sairauksille, kuten ketoosille, poikimahalvaukselle, utaretulehdukselle, juoksutusmahaongelmille sekä tiineyhtyvyy- ja hedelmällisyysongelmille (Salin 2011).

Näiden ongelmien vuoksi tuotantokausi voi venyä tavoiteltua pidemmäksi ja lopputuotokaudesta lehmät voivat alkaa lihoa. Lihomisen seurauksena tai sen ehkäisemiseksi lehmät umpeutetaan aiemmin, jolloin niiden umpikausi venyy tarpeettoman pitkäksi, mikä voi aiheuttaa jälleen terveysongelmia. Metaboliset ongelmat alkutuotokaudesta voivat pahimmillaan aiheuttaa kierteen, joka jatkuu tuotantokaudesta toiseen ja voi aiheuttaa ennenaikaisia poistoja.

Voisiko umpikauden lyhentäminen tai pois jättäminen ratkaista näitä lehmien hyvinvointia koskevia ongelmia? Tähän julkaisuun on koottu tutkimustuloksia lyhyen umpikauden ja umpikaudettomuuden vaikutuksista maitotuotokseen ja lehmien hyvinvointiin. Julkaisu on tehty *Umpi – Hyvinvoiva umpilehmä* -hankkeelle ja se on osa *Umpikauden pituuden vaikutus maitotuotokseen ja lehmien hyvinvointiin* -opinnäytetyötä, joka julkaistaan syksyllä 2020.

## 2 TUTKIMUSTULOKSIA UMPIKAUDEN PITUUDEN VAIKUTUKSISTA

Lyhyt umpikausi ja umpikaudettomuus voivat olla hyviä toimintamalleja lehmän hyvinvoinnin kannalta. Lyhyen umpikauden lehmillä matalampi maitotuotos umpeuttaessa voi vähentää painetta utareessa ja siten vähentää lehmän kokemaa stressiä sekä utaretulehduksen riskiä poikimisen jälkeen. Myös umpikaudettomuus voi vaikuttaa positiivisesti lehmien kokemaan stressiin ja sitä kautta parantuneeseen hyvinvointiin, sillä umpikaudettomuus vähentää muutoksia transitiovaiheissa. Vaikka umpikauden lyhentäminen tai poistaminen vähentää tuotantokauden maitotuotosta, sen terveyttä edistävät vaikutukset voivat pidentää lehmän ikää ja siten kattaa vähentyneen maitotuotoksen aiheuttaman tulonmenetyksen. (Kok 2018, 5–7.)

Makuukäyttäytyminen on hyvä indikaattori lehmien hyvinvoinnin arvioimiseen. Makuukäyttäytymiseen vaikuttavat useat tekijät kuten ympäristö, eläintiheys, lämpötila ja sairaudet. Esimerkiksi ontumisen on tutkittu lisäävän makuuaikaa ja vaikean poikimisen jälkeen lehmien on todettu olevan levottomampia. Lypsylehmän päivät koostuvat makaamisesta, syömisestä, märehimisestä ja lypsystä. Tutkimalla muutoksia näihin toimiin liittyvissä käyttäytymismuutoksissa, voidaan saada käsitys lehmien hyvinvoinnista. (Kok 2018, 15–28.)

Tässä kirjallisuuskatsauksessa käytetyissä lähdeaineistoissa lyhyen umpikauden pituus on ollut 20–40 päivää ja tavanomaisen umpikauden pituus 49–90 päivää. Lyhyen ja tavanomaisen umpikauden pituudet vaihtelivat hieman tutkimuksittain (taulukko 1).

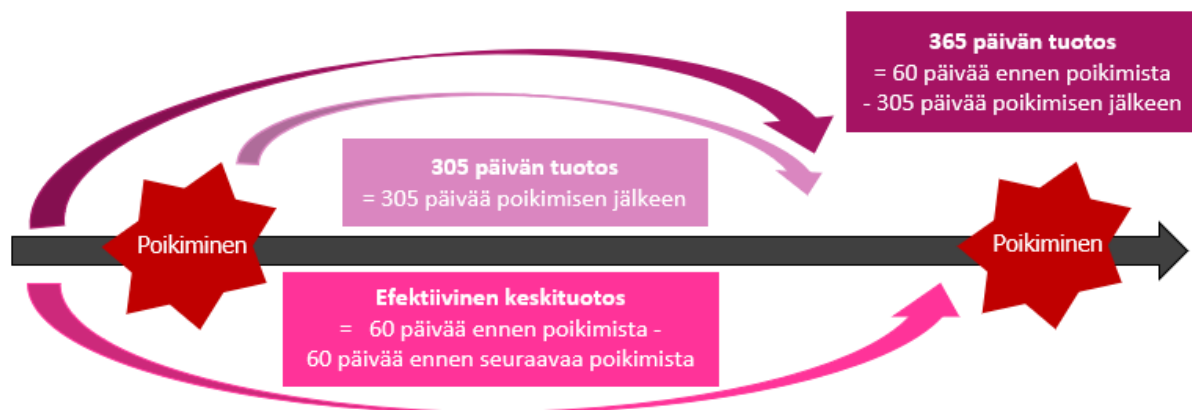
TAULUKKO 1. Umpikauden pituudet tutkimuksittain

Tutkimus	Lyhyt umpikausi	Tavanomainen umpikausi
Chen 2016	30	60
Kok 2018	20–40	49–90
O'hara, Båge, Emanuelson ja Holtenius 2019	30	58
Van Hoeij, Bruckmaier, Dijkstra, Remmelink, Kemp ja van Kneysel 2018	30	60
Van Kneysel, van der Drift, Čermáková Ja Kemp 2013	28–35	49–63

### 2.1 Maitotuotos ja pitoisuudet

Lehmien tai tuotantokausien väliseen vertailuun käytetään yleensä 305 päivän tuotosta, jonka laskeminen aloitetaan poikimisesta seuraavasta päivästä ja joka jatkuu 305. päivään poikimisesta. Umpikauden pituuden vaikutusten arvioimiseen 305 päivän tuotos ei kuitenkaan ole paras mahdollinen mittari, sillä se ei huomioi lisämaitotuotosta ennen poikimista. Lisämaitotuotoksella tarkoitetaan loppulypsykauden aikana tuotettua maitoa, jolloin lehmät olisivat tavallisesti ummessa. Tutkimuksissa voidaan käyttää 305 päivän tuotoksen lisäksi vertailuun 365 päivän tuotosta, joka huomioi lisämaitotuotoksen 60 päivää ennen poikimista (kuva 1). (Chen 2016, 136–137; Kok 2018, 64.) Kok (2018, 64) on käyttänyt tutkimuksessaan vertailuun myös efektiivistä keskituotosta (*effective lactation yield*). Efektiivisen keskituotoksen laskeminen aloitetaan 60 päivää ennen poikimista ja jatketaan 60.

päivään ennen seuraavaa poikimista. Näin ollen se huomioi lisämaitotuotoksen lisäksi eripituiset poikimavälit.



KUVA 1. Erilaisia tapoja ilmaista maitotuotosta: 305 päivän tuotos, 365 päivän tuotos ja efektiivinen keskituotos

Tutkimukset osoittavat, että lyhyen umpikauden aiheuttama maitohävikki on keskimäärin 4,5 prosenttia (3,2–13,2 %) ja umpikaudettoman 19,1 prosenttia (9–28,9 %) verrattuna tavanomaisen umpikauden lehmien maitotuotokseen (Chen 2016, 13; van Knegsel 2013, 708). Tarkastellessa päivämaitotuotosta lyhyen umpikauden lehmien tuotos on keskimäärin 1,4 kg pienempi ja umpikaudettomien lehmien keskimäärin 5,9 kg pienempi, kuin tavanomaisen umpikauden lehmien tuotos (van Knegsel ym. 2013, 708). Kokin tutkimuksessa (2018, 69–71) lehmien ensimmäisen tuotantokauden 305 päivän keskituotos hollantilaisilla maitotiloilla oli 25 kg EKM/pv. Toisella tuotantokaudella 305 päivän keskituotos tavanomaisen umpikauden lehmillä oli 30,8 kg EKM/pv. Lyhyt umpikausi vähensi keskituotosta -2,3 kg EKM/pv ja umpikauden poistaminen -7,0 kg EKM/pv tavanomaiseen umpikauden lehmien päivätuotokseen verrattuna.

TAULUKKO 2. Toisen kerran poikineiden lehmien keskimääräinen maitotuotos (kg EKM/pv) eri pituisien umpikausien jälkeen, maitotuotoksen vertaaminen kolmella eri mittarilla (Kok 2018, 70)

Tuotosmittari	Tavanomainen umpikausi	Lyhyt umpikausi	%*	Ei umpikautta	%*
305-pv	30,8	28,4	-7,6	23,8	-22,8
365-pv	26,0	25,1	-3,4	22,6	-13,1
EKT	25,4	24,9	-2,2	22,4	-12,0

EKT = efektiivinen keskituotos

\* maitotuotoksen ero (%) verrattuna tavanomaiseen umpikauteen

Umpikauden pituuden vaikutuksen suuruus maitotuotokseen riippuu tarkastelutavasta. Mikäli vaikutuksia tarkastellaan 305 päivän tuotoksena, umpikaudettomien lehmien maitotuotos on yli viidenneksen pienempi tavanomaisen umpikauden lehmien tuotokseen verrattuna. Tutkimuksessa lisämaitotuotos ensimmäisellä tuotantoskaudella oli tavanomaisen umpikauden lehmillä 77 kg EKM, lyhyen umpikauden lehmillä 478 kg EKM ja umpikaudettomilla lehmillä 992 kg EKM. Tarkasteltaessa 365 päi-

vän tuotosta huomioidaan edellä mainitut lisämaitotuotokset, jolloin erot tuotostasoissa tavanomaisen umpikauden ja lyhyen umpikauden tai umpikaudettomuuden välillä pienenevät merkittävästi (taulukko 2). (Kok 2018, 69.)

Tutkimuksissa on osoitettu, että umpikaudettomuuden vaikutukset ovat suuremmat nuorilla (2. poikimakerta) lehmillä kuin vanhemmilla (poikimakerta >2) lehmillä (taulukko 3) (Kok 2018, 39). Tutkimuksessaan Chen (2016, 169–171) osoitti, että umpikaudettomilla lehmillä 305 päivän EKM tuotostappiot olivat nuorilla lehmillä 28 %, kun taas vanhemmilla lehmillä 18 %. Ero nuorien ja vanhempien lehmien välillä voi johtua siitä, että nuorilla lehmillä utarekudos kehittyy yhä lypsykauden aikana ja kehittyminen voi häiriintyä umpikauden poistamisesta. Tutkimuksessa lyhyen umpikauden vaikutukset eivät juuri eronneet nuorten (9 %) ja vanhempien lehmien välillä (6 %), joten 30 päivän umpikausi voi olla riittävä nuorille eläimille utareen kehittymisen ylläpitämiseksi.

TAULUKKO 3. Lyhyen umpikauden ja umpikaudettomien lehmien keskimääräinen maitotuotos (kg/pv) poikimakerran mukaan (Kok 2018, 39)

	Poikimakerta	
	2	>2
Lyhyt umpikausi	37,9	36,8
Umpikaudeton	29,5	35,3

Umpikauden poistaminen voi vaikuttaa positiivisesti maidon valkuaispitoisuuteen alkutuotantokauden aikana. Van Knegselin ym. (2013, 708) kokoaman katsauksen perusteella maidon valkuaisprosentti poikimisen (21–305 päivää poikimisesta) jälkeen nousi kokonaisuudessaan keskimäärin  $0,06 \pm 0,02$  % lyhyen umpikauden lehmillä ja  $0,25 \pm 0,04$  % umpikaudettomilla lehmillä (taulukko 4). Umpikauden pituudella ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta maidon rasvaprosenttiin.

TAULUKKO 4. Maitotuotoksen, maidon rasvaprosentin ja maidon valkuaisprosentin keskimääräinen ero lyhyen umpikauden tai umpikaudettoman lehmillä verrattuna tavanomaisen umpikauden lehtiin (van Knegsel ym. 2013, 709)

	Tutkimuksien lkm	Ero keskimäärin
Lyhyt vrt. tavanomainen umpikausi		
Maitotuotos (kg/pv)	18	-1,4
Maidon rasvaprosentti (%)	16	0,03
Maidon valkuaisprosentti (%)	14	0,06
Umpikaudeton vrt. tavanomainen umpikausi		
Maitotuotos (kg/pv)	12	-5,9
Maidon rasvaprosentti (%)	12	0,21
Maidon valkuaisprosentti (%)	11	0,25

## 2.2 Utareterveys

O'Haran ym. (2019, 599–604) tutkimuksessa verrattiin lyhyen umpikauden lehmien maidon solulukua ja utaretulehdusten esiintyvyyttä tavanomaisen umpikauden lehtiin. Lyhyen umpikauden lehmien maidon solulukua oli alkutuotoskaudesta korkeampi kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä, mutta solulukujen välinen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Myös utaretulehdukset vaikuttivat olevan yleisempiä lyhyen umpikauden lehmillä. Poikimisen jälkeen diagnosoidut utaretulehdukset olivat kolme kertaa yleisempiä lyhyen umpikauden lehmillä, kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä. Nämä tulokset olivat yllättävät, sillä useat tutkimukset ovat todenneet, ettei umpikauden lyhentäminen vaikuta lehmän utareterveyteen. Useissa tutkimuksissa lyhyellä umpikaudella on kuitenkin käytetty antibioottihoitoja, toisin kuin kyseisessä O'Haran ym. (2019) tutkimuksessa. Tämä voi selittää erot tutkimuksien välillä.

Umpikauden poistaminen on joissain tutkimuksissa nostanut maidon solulukua poikimisen jälkeen, mutta näin ei ole ollut kaikissa tutkimuksissa. Umpikaudettomien lehmien maidon solulukua on ollut korkeampi kuin tavanomaisen umpikauden lehmien. Vaikka kliinisten utaretulehdusten esiintyvyys oli lukumäärän mukaan yleisempää umpikaudettomilla lehmillä kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä, maidon korkeaa solulukua ei yhdistetty suurempaan kliinisen utaretulehduksen esiintyvyyteen. Umpikauden poistamisen aiheuttama maidon soluluvun nousu alkutuotoskaudesta voi johtua pienemmästä maitomäärästä tai utarekudoksen uusiutumisen tuotoskauden aikana. (Kok 2018, 144.)

Vertailtaessa lyhyen umpikauden ja umpikaudettomien lehmien maidon solulukua ennen poikimista ja poikimisen jälkeen, ovat tulokset hyvin samansuuntaisia. Van Hoeijin ym. (2018, 4575–4576) tutkimuksessa 16 % umpikaudettomista lehmistä ja 18 % lyhyen umpikauden lehmistä oli korkea solulukua ennen poikimista (taulukko 5). Poikimisen jälkeen vastaavasti umpikaudettomista lehmistä 26 % ja lyhyen umpikauden lehmistä 29 % oli korkea solulukua. Vaikka erot eivät ole suuria, vaikuttaisi siltä, että lyhyt umpikausi olisi lehmän utareterveyden kannalta parempi ratkaisu kuin umpikaudettomuus.

TAULUKKO 5. Lehmien, joilla matala soluluku (<200 000 solua/ml) tai korkea soluluku (≥200 000 solua/ml), lukumäärä (%), testipäivät keskimäärin 51 päivää ennen poikimista ja 13 päivää poikimisen jälkeen (van Hoeij ym. 2018, 4576)

	Umpikauden pituus	
	0 pv	30 pv
Lehmien lukumäärä	77	38
soluluku <200 000 ennen poikimista	65 (84)	31 (82)
soluluku ≥200 000 ennen poikimista	12 (16)	7 (18)
soluluku <200 000 poikimisen jälkeen	57 (74)	27 (71)
soluluku ≥200 000 poikimisen jälkeen	20 (26)	11 (29)
Korkea soluluku ennen poikimista		
Kroonisesti korkea <sup>1</sup> soluluku	4 (33)	2 (29)
Parantunut korkea <sup>2</sup> soluluku	8 (67)	5 (71)
Matala soluluku ennen poikimista		
Uusi korkea <sup>3</sup> soluluku	16 (25)	9 (29)
Ei korkea <sup>4</sup> soluluku	49 (75)	22 (71)

<sup>1</sup>Kroonisesti korkea soluluku = soluluku ≥200 000 solua/ml ennen ja jälkeen poikimisen. <sup>2</sup>Parantunut korkea soluluku = soluluku ≥200 000 solua/ml ennen poikimista ja <200 000 solua/ml poikimisen jälkeen. <sup>3</sup>Uusi korkea soluluku = soluluku <200 000 solua/ml ennen poikimista ja ≥200 000 solua/ml poikimisen jälkeen. <sup>4</sup>Ei korkea soluluku = soluluku <200 000 solua/ml ennen ja jälkeen

### 2.3 Ternimaito

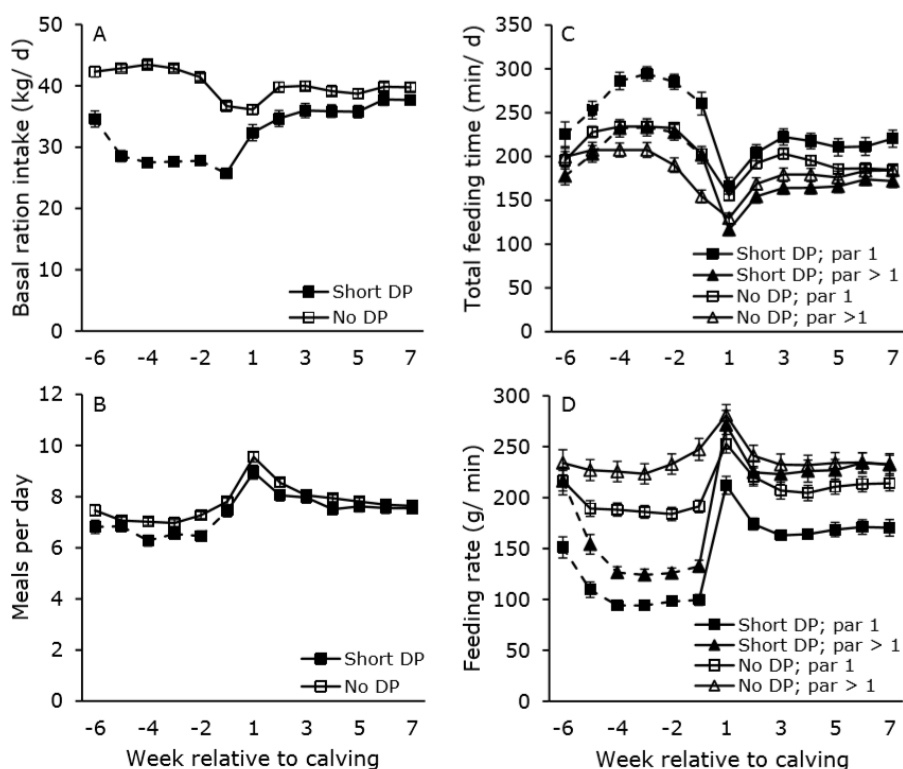
Lyhyen umpikauden lehmät tuottavat vähemmän ternimaitoa, mutta ternimaidon valkuaispitoisuus on korkeampi kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä. Korkea valkuaispitoisuus viittaa korkeaan vasta-ainepitoisuuteen. Vasikoista otettujen veren plasmanäytteiden perusteella lyhyen ja tavanomaisen umpikauden lehmien vasikoilla ei ole ollut suurta eroa vasta-ainepitoisuuksissa. (O'Hara ym. 2019, 600–604.) Umpikaudettomien lehmien ternimaidon vasta-ainepitoisuus on kuitenkin ollut tutkimuksissa matalampi, kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä (van Kneysel ym. 2013, 710). Näiden tulosten perusteella voidaan olettaa, että lyhyt umpikausi ei vaikuta ternimaidon vasta-ainepitoisuuteen, eikä siten vaaranna vasikan terveyttä. Umpikaudettomuuden aiheuttama vasta-ainepitoisuuden heikentyminen voi kuitenkin vaarantaa vasikan terveyden.

### 2.4 Syömis- ja makuukäyttäytyminen

Umpikauden pituuden vaikutuksesta lehmien kuiva-ainesyöntiin ei ole varmaa tietoa, sillä tulokset vaihtelevat tutkimuksittain. Kuiva-ainesyönti alkutuotoskauden aikana lyhyen umpikauden tai umpikauden poistamisen jälkeen voi olla pienempi, yhtä suuri tai suurempi kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä. Tutkimuksien välisien erojen syyt eivät ole selvillä ja umpikauden pituuden vaikutuksista alkutuotoskauden kuiva-ainesyöntiin tarvitaan lisää tutkimuksia. (Chen 2016, 162.)



Tutkimuksessaan Kok (2018, 34–36) mittasi lehmien syömiskäyttäytymistä kuusi viikkoa ennen poikimista ja seitsemän viikkoa poikimisen jälkeen. Ennen poikimista lyhyen umpikauden lehmät viettivät 38 minuuttia enemmän aikaa karkearehuautomaatilla kuin umpikaudettomat lehmät. Annoskoko ja rehun syönti päivässä olivat kuitenkin pienempiä lyhyen umpikauden lehmillä verrattuna umpikaudettomiin lehtiin. Tästä syystä umpikaudettomien lehmien päivän rehukulutus oli suurempi (kuva 2). Poikimisen jälkeisen seitsemän viikon aikana lyhyen umpikauden lehmien syönti oli 3,4 kg matalampi, kuin umpikaudettomien lehmien. Syömiseen kulutetussa ajassa ja kulutetussa rehumäärässä tapahtui notkahdus poikimisen jälkeen umpikauden pituudesta riippumatta. Tämä viittaa siihen, että poikimisella ja sen aiheuttamilla muutoksilla on suurempi vaikutus lehmien syömiskäyttäytymiseen kuin umpikauden pituudella.

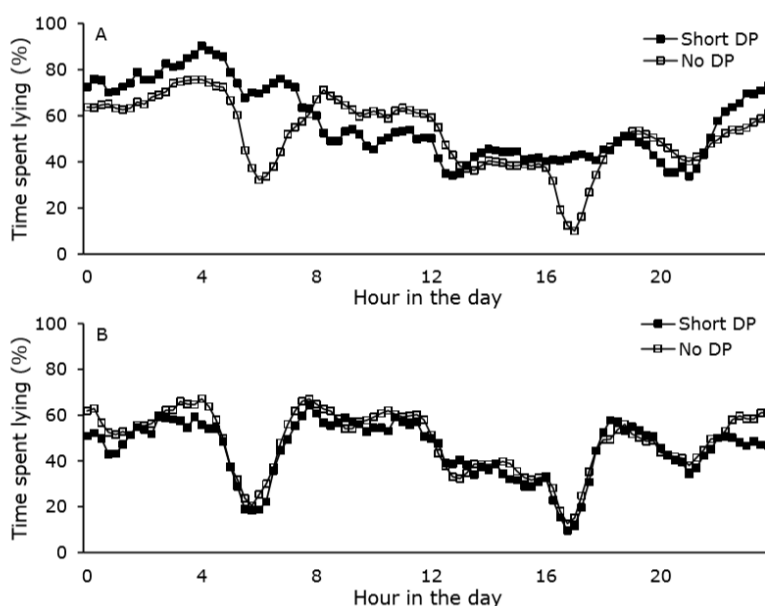


KUVA 2. Kuvaaja lyhyen umpikauden ja umpikaudettomien lehmien A – rehun syönnistä (kg/pv), B – aterioiden määristä päivässä, C – kokonaissyöntiajasta (min/pv) ja D – syöntinopeudesta (g/min) kuusi viikkoa ennen poikimista – seitsemän viikkoa poikimisen jälkeen. Kuvaajissa C ja D tulokset ovat eriyteltynä ensimmäisen tuotantokauden ja useamman kerran poikineisiin lehtiin (Kok 2018, 35.)

Lehmien makuukäyttäytymistä ja askelmääriä seurattiin tutkimuksessa neljä viikkoa ennen poikimista ja neljä viikkoa poikimisen jälkeen. Ennen poikimista lyhyen umpikauden lehmät makasivat päivässä 1,1 h enemmän kuin umpikaudettomat lehmät. Kuitenkin poikimisen jälkeen lyhyen umpikauden lehmien makuu-aika oli 0,9 h/päivä lyhyempi verrattuna umpikaudettomien lehmien makuu-aikaan. Muutokset makuukäyttäytymisessä ennen poikimista, verrattuna poikimisen jälkeen, olivat suuremmat lyhyen umpikauden lehmillä (-3 h), kuin umpikaudettomilla lehmillä (-1 h). Umpikaudettomien lehmien pidempi makuu-aika voi vähentää ontumisen riskiä alkutuotantokauden aikana, sillä lyhyt makuu-aika, hormonaaliset muutokset ja negatiivinen energiatase altistavat ontumisille. (Kok 2018, 37–43.)

Molemmat ryhmät käyttivät vähemmän aikaa makaamiseen ja syömiseen poikimisen jälkeen, kuin ennen poikimista (kuva 3). Maitotuotoksen ja makuu- tai syömisajan välillä ei kuitenkaan löydetty yhteyttä, jolloin syömiseen käytetty aika ei vaikuttaisi makuuajassa tapahtuviin muutoksiin. Lyhyen umpikauden lehmillä makuuajan väheneminen poikimisen jälkeen johtuu osin lypsillä käymisestä. Lypsillä käyminen ei voi olla kuitenkaan syynä umpikaudettomien lehmien makuuajan vähenemiseen, sillä ne kulkivat lypsillä myös ennen poikimista. Syy poikimisen jälkeiseen makuuajan vähenemiseen voisi olla korkean maitotuotoksen aiheuttama paine utareeseen, jolloin lehmät voivat tuntea makaamisen epämiellyttäväksi ja alkaa välttelemään sitä. (Kok 2018, 41–44.)

Lehmät käyttävät vuorokaudessa normaalisti keskimäärin 12–14 tuntia makaamiseen ja 4–6 tuntia syömiseen (Hulsen ja Aerden 2014, 17). Neljä viikkoa ennen poikimista umpikaudettomat lehmät käyttivät makaamiseen aikaa 12,6 tuntia vuorokaudesta ja lyhyen umpikauden lehmät 13,7 tuntia. Syömiseen umpikaudettomat lehmät kuluttivat kuusi viikkoa ennen poikimista keskimäärin 3,75 tuntia vuorokaudesta ja lyhyen umpikauden lehmät 4,8 tuntia. (Kok 2018, 34–38.) Umpikaudettomien ja lyhyen umpikauden lehmien syömis- ja makuukäyttäytyminen ei poikkea lehmien keskimääräisestä ajankäytöstä, jolloin voidaan olettaa, ettei umpikaudettomuus tai lyhyempi umpikausi heikennä lehmien hyvinvointia lopputiineyden aikana.



KUVA 3. Lyhyen umpikauden ja umpikaudettomien lehmien makaamiskäyttäytymisen malli, neljä viikkoa ennen poikimista (A) ja neljä viikkoa poikimisen jälkeen (B) (Kok 2018, 38.)

Tutkimuksessa lyhyen umpikauden lehmillä oli 41 % vähemmän askelia ennen poikimista kuin umpikaudettomilla lehmillä. Umpikaudettomien lehmien lypsäminen kaksi kertaa vuorokaudessa lopputuotokaudesta voisi selittää 89 % tästä erosta. Umpikauden aikana lehmien matalampi aktiivisuus voi olla terveyttä heikentävä tekijä, sillä tutkimukset ovat osoittaneet, että liikkuminen on hyväksi lehmien terveydelle. Poikimisen jälkeen askelmäärät olivat samantasoisia. (Kok 2018, 39–42.)

## 2.5 Energiatase

Umpikauden lyhentäminen tai poistaminen voi parantaa energiatasetta alkutuotoskauden aikana verrattuna tavanomaiseen umpikauteen. Tutkimuksissa umpikaudettomilla lehmillä ei välttämättä ole ollut negatiivista energiatasetta lainkaan neljän ensimmäisen viikon aikana poikimisen jälkeen. (van Knegsel ym. 2013, 708.) Chenin (2016, 46) tutkimuksessa umpikauden pois jättäminen paransi lehmien metabolista statusta alkutuotoskaudella verrattuna tavanomaisen umpikauden lehmiin. Lyhyen umpikauden lehmillä ei ollut samanlaista vaikutusta. Toisaalta O'Haran ym. (2019, 600) tutkimuksessa lyhyen umpikauden lehmillä negatiivinen energiataset ei ollut poikimisen jälkeen yhtä vakava kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä. Lisäksi lyhyen umpikauden lehmien energiataset muuttui positiiviseksi yhdeksän viikkoa aikaisemmin kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä.

Parantunut energiataset voi johtua poikimisen jälkeisen maitotuotoksen osittaisesta siirtymisestä ajalle ennen poikimista, sillä lehmien rehun syönti lopputiineyden aikana vastaa paremmin maidon- tuotannon energiatarvetta. Pienempi maitotuotos poikimisen jälkeen yhdessä mahdollisesti parantuneen syönnin kanssa parantavat energiatasetta, joka vähentää kehon rasvavarojen käyttämistä energianlähteenä ja metabolisien sairauksien, kuten ketoosin (taulukko 6) esiintyvyyttä. (van Knegsel ym. 2013, 710.)

TAULUKKO 6. Sairauksien esiintyvyys lypsylehmillä tuotantokaudella tavanomaisen umpikauden, lyhyen umpikauden tai umpikauden poistamisen jälkeen (van Knegsel ym. 2013, 710)

Tutkimus	Umpikausi	n*	Sairauksien esiintyvyys					
			Utaretulehdus	Jälkeisten jääminen	Kohtutulehdus	Juoksutusmahan kiertymä	Ketoosi	
Rastani et al. (2005)	Ei	21	14,3	9,5	0,0	9,5	0,0	
	Lyhyt	23	26,1	4,3	0,0	4,3	4,3	
	Tavanom.	21	9,5	14,3	9,5	4,8	4,8	
Pezeshki et al. (2007)	Lyhyt	35	25,7	14,3		2,9		
	Tavanom.	36	13,9	19,4		2,8		
Pezeshki et al. (2008)	Lyhyt	34	32,3	8,8	14,7			
	Tavanom.	27	29,6	11,1	7,4			
Wetters et al. (2008/)	Lyhyt	391	39,1	9,5	15,6	6,2	18,5	
	Tavanom.	390	37,7	8,9	19,6	5,5	18,6	
Schlamberger et al. (2010)	Ei	12	25,0	8,3			0,0	
	Tavanom.	12	41,7	16,7			25,0	
Santschi et al. (2011c)	Poikimakerta 2	Lyhyt	224	14,6	16,5	5,1	3,7	21,9
		Tavanom.	190	18,4	19,0	7,3	2,3	35,9
	Poikimakerta	Lyhyt	198	25,6	22,4	6,0	7,4	43,3
		>2	Tavanom.	238	21,1	11,2	4,5	8,2

\*Ryhmän lehmämäärä

## 2.6 Kuntoluokka

Useat tutkimukset ovat raportoineet lyhyen umpikauden tai umpikaudettomuuden parantavan lehmien kuntoluokkaa tai vähentävän kuntoluokan alenemista poikimisen jälkeen (van Knegselin ym. 2013, 708). Sopivan kuntoluokan ylläpitäminen umpikauden aikana on tärkeää, sillä esimerkiksi lehmien lihominen umpikauden aikana lisää poikimisen jälkeistä ketoosia, mikä on yhdistetty olevan riski poikimisen jälkeiselle kliiniselle utaretulehdukselle (van Hoeij ym. 2018, 4581). Oikea kuntoluokka on tärkeä myös maitotuotoksen kannalta. Laihat lehmät saavuttavat herumishuipun myöhemmin ja tuottavat vähemmän maitoa kuin korkeammassa kuntoluokassa olevat lehmät (taulukko 7) (Chen 2016, 169).

TAULUKKO 7. Energiakorjattu maitotuotos, herumishuipun tuotos ja herumishuipun ajankohta lehmien poikimisen jälkeisen kuntoluokan mukaan, ensimmäisellä tuotoskaudella (Chen 2016, 170)

Muuttuja	Kuntoluokka		Umpikauden pituus, vrk		
	<3,25	>3,25	0	30	60
Lehmiä, lkm	93	48	47	46	48
EKM305 (kg)	9552	9837	8439	9893	10750
EKM-60 (kg)	591	434	958	579	1
EKM365 (kg)	10143	10271	9397	10472	10751
Herumishuipun saavuttaminen (DIM)	36,0	33,3	37,2	35,3	31,4
Herumishuippu (kg/pv)	42,9	44,7	39,7	44,6	47,1

DIM = *days in milk, päivää poikimisesta*

## 2.7 Hedelmällisyys

Lyhyen umpikauden ja umpikauden poistamisen on todettu lyhentävän poikimisen ja ensimmäisen ovulaation välistä aikaa verrattuna tavanomaiseen umpikauteen (Chen 2016, 15; O'Hara ym. 2019, 603–604). Lyhyen umpikauden on todettu myös vähentävän niiden lehmien määrää, joilla ei ole ilmennyt kiimaa 70 päivän sisällä poikimisesta tavanomaisen umpikauden lehmiin verrattuna. Aikaisempi ensimmäinen ovulaatio on yhdistetty parantuneeseen energiataseeseen ja metaboliseen staturukseen. Toisaalta kaikissa tutkimuksissa ei ole todettu lyhyen umpikauden tai umpikaudettomuuden vaikuttavan tiinehtyvyyteen tai tyhjäksiäuden pituuteen. (Chen 2016, 15.)

Chenin (2016, 54–75) tutkimuksessa umpikaudettomuus lisäsi lehmien normaalin kiimakierron esiintymistä. Normaali kiimakierto määriteltiin seuraavasti: ensimmäinen kiima 45 päivän sisällä poikimisesta, jonka jälkeen säännöllinen kiimakierto (18–24 päivää). Umpikaudettomuus lyhensi myös väliä poikimisesta ensimmäiseen kiimaan ensimmäisen sadan tuotospäivän aikana verrattuna tavanomaisen umpikauden lehmiin. Näiden muutoksien myötä voidaan ajatella umpikaudettomuuden parantavan lehmien hedelmällisyyttä.

Kuitenkaan umpikauden pituus ei näyttänyt vaikuttavan tiinehtyvyyteen, tyhjäksiäuden tai siemenyksien määrään tiineyttä kohti (taulukko 8). Samaisessa tutkimuksessa vakavan negatiivisen energiataseeseen todettiin vaikuttavan ensimmäisiin kiimakiertoihin lyhentävästi (<18 pv) tai pidentävästi

(>24 pv). O'Haran ym. (2019, 595–604) tutkimuksessa hedelmällisyyshäiriöiden, kuten rakkuloiden, esiintyvyys ei eronnut merkittävästi lyhyen ja tavanomaisen umpikauden lehmillä (12 % vrt. 21 %). Umpikauden pituuden vaikutuksia hedelmällisyyteen on haastava arvioida, sillä se on monimutkainen ominaisuus, johon vaikuttavat useat eri tekijät (Chen 2016, 164).

TAULUKKO 8. Umpikauden pituuden vaikutuksia hedelmällisyyden tunnuslukuina (Chen 2016, 165)

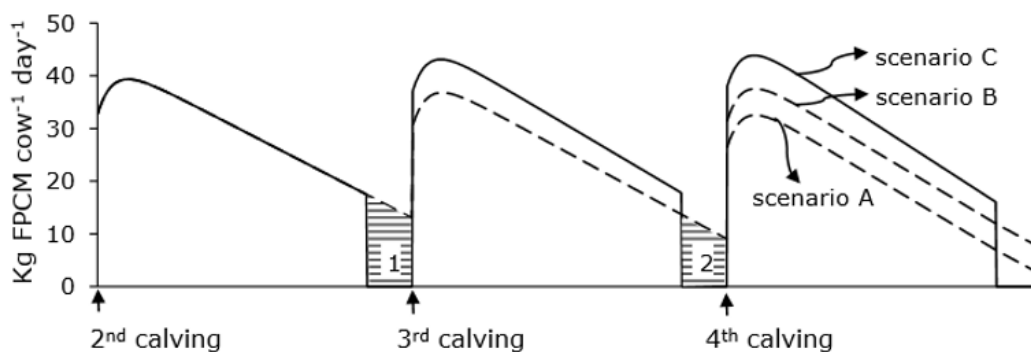
	Umpikauden pituus (pv)		
	0	30	60
Lehmiä, kpl	56	55	56
Lepokausi	73,1	75,4	78,8
Tiinehtyvyys 1.siemennykseen, %	33,3	27,5	37,5
Tiinehtyvyys, %	83,7	86,3	96,4
Tyhjäkausi, pv	107,0	114,5	116,3
Siemennyksiä/tiineys	1,8	2,1	1,9
Poikimaväli, pv	392,3	398,0	403,6
Hormonihoitojen käyttö (%)*	19,6	21,8	19,6

DIM = *days in milk*, päivää poikimisesta

\*tuotoskauden aikana hormonihoitoja saaneiden lehmien osuus

## 2.8 Lyhyt umpikausi tai umpikaudettomuus peräkkäisillä tuotantokausilla

Varmaksi ei tiedetä mitä maitotuotokselle tapahtuu, kun umpikausi lyhennetään tai jätetään pois useamman kerran peräkkäin. Umpikauden lyhentämisen tai poisjättämisen jälkeisellä tuotantokaudella herumishuippu pienenee ja on mahdollista, että tuotantokauden loppupuolella myös lisämaitotuotos pienenee. Kun umpikausi lyhennetään tai poistetaan toisen kerran maitotuotos poikimisen jälkeen voi vähentyä, pysyä samana tai kasvaa verrattuna ensimmäiseen tuotantokauteen (kuva 4). Jatkuva maitotuotoksen aleneminen voi johtua huonommin toimivista utarekudossoluista. Toisaalta maitotuotos voisi myös nousta, mikäli lehmät tottuvat jatkuvaan lypsämiseen ja utarekudos uusiutuu riittävästi tuotantokauden aikana. (Kok 2018, 79–80.)

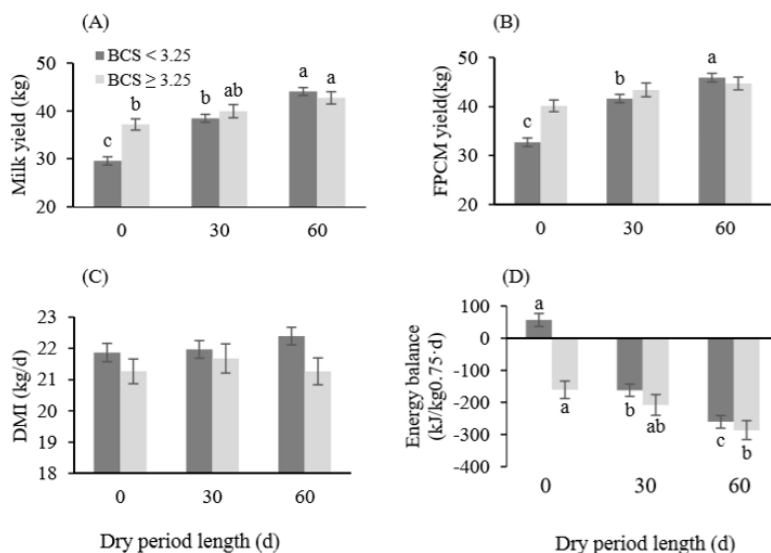


KUVA 4. Skenaariot maitotuotokselle, kun lehmä on ollut tavanomaisella umpikaudella (yhtenäinen viiva) tai umpikausi on poistettu (katkoviiva) ennen kolmatta ja neljättä poikimista. Lisämaitotuotos ennen poikimista (harmaa alue) on korkeampi, kun umpikausi on poistettu ensimmäisen kerran verrattuna toiseen poistokertaan. (Kok 2018, 80.)

Kokin (2018, 84–91) tutkimuksen mukaan lyhyt umpikausi tai umpikaudettomuus voi parantaa lehmien energiatasetta alku lypsykaudesta poikimisen jälkeisen maitotuotoksen pienenemisen vuoksi. Umpikauden poistaminen peräkkäisiltä tuotantokausilta vähensi ennen poikimista tuotetun lisämaiton määrä ja lisäsi maitotuotosta poikimisen jälkeen verrattuna ensimmäiseen tuotantokautteen umpikauden poistamisen jälkeen. Tällöin lyhyellä umpikaudella tai umpikaudettomuudella ei olisi välttämättä vaikutusta alku tuotokauden energiataseeseen.

Chenin (2016, 165) tutkimuksessa umpikauden lyhentäminen ei parantanut energiatasetta toisella tuotokaudella yhtä paljon, kuin ensimmäisellä tuotokaudella umpikauden lyhentämisen jälkeen. Tämä voi johtua siitä, että lehmien maitotuotos oli samaa tasoa molemmilla tuotantokausilla, mutta toisella tuotantokaudella niiden rehun syönti oli heikompaa. Umpikauden pois jättäminen aiheutti toisella tuotokaudella vähemmän menetyksiä maitotuotoksessa, mutta myös energiataseen ja metabolisen statuksen paraneminen oli vähäisempää, kuin ensimmäisellä tuotokaudella umpikauden poistamisen jälkeen. Tuotantokausien välisiin eroihin voi vaikuttaa kuntoluokka ja lehmän poikimakerä.

Lehmien lihominen keski- tai lopputuotokaudesta voi kumota umpikauden poistamisen aiheuttamat positiiviset vaikutukset energiataseeseen tai jopa pahentaa negatiivista energiatasetta myöhemmin tuotokaudella. Tutkimuksessa (Chen 2016, 166) lehmät lihoivat umpikauden poistamisen jälkeisellä tuotantokaudella. Tämä oli seurausta siitä, että näiden lehmien maitotuotos oli pienempi mutta syönti samaa tasoa tavanomaisen umpikauden lehmien kanssa. Lihomisen myötä lehmillä oli korkea kuntoluokka poikimisen jälkeen, kun umpikausi oli poistettu toisen kerran peräkkäin. Vaikka korkeamman kuntoluokan on todettu lisäävän maitotuotosta (kuva 5), se on yhdistetty myös heikompaan syöntiin, jolloin lehmät kärsivät usein negatiivisesta energiataseesta. Korkea kuntoluokka toisella tuotantokaudella heikensikin energiataseen parantumista verrattaessa ensimmäiseen tuotantokautteen umpikauden poistamisen jälkeen. Kun lehmien kuntoluokkaa ennen toista poikimista umpikauden poistamisen jälkeen korjattiin, oli energiataseen paraneminen alkutuotokaudesta selvempää kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä.



KUVA 5. A - Maitotuotos (kg), B - energiakorjattu maitotuotos (kg), C - kuiva-ainesyönti (kg/pv) ja energiatase (kJ/kg<sup>0,75</sup>pv) ensimmäisen kahdeksan viikon aikana poikimisen jälkeen. Tulokset umpi-kauden pituuden sekä lehmiä poikimisen jälkeisen kuntoluokan (< 3,25 tai ≥ 3,25) mukaan (Chen 2016, 168)

### 3 YHTEENVETO

Umpikauden lyhentämisellä tai poistamisella on suuria vaikutuksia maidontuotantoon ja lehmien hyvinvointiin. Lyhyt umpikausi vähentää maitotuotosta keskimäärin -4,5 % ja umpikaudettomuus -19,1 %, eikä vaikutuksista utareterveyteen ole varmaa tietoa. Umpikauden lyhentämisellä tai poistamisella voi olla positiivinen vaikutus lehmien rehun syöntiin, joka yhdessä pienemmän maitotuotoksen kanssa voi parantaa lehmien energiatasetta poikimisen jälkeen. Näiden seurauksena myös sairauksien esiintyvyys voi olla pienempää, kuin tavanomaisen umpikauden jälkeen.

Pienentynyt maidontuotanto poikimisen jälkeen aiheuttaa tulonmenetyksiä. Lehmien parantunut terveys ja hedelmällisyys voivat korvata tulonmenetyksiä esimerkiksi pienentyneiden lääkekustannuksien ja pidemmän eliniän kautta. Lyhyt umpikausi tai umpikaudettomuus ei kuitenkaan sovellu kaikille lehmille. Umpikauden pituus tulisi määrittää lehmäkohtaisesti sen maitotuotoksen, pitkämaidon suuden ja terveystilanteen mukaan. Tavanomainen umpikausi voi olla parempi nuorelle tai utaretu-lehdushoitoa vaativalle lehmälle, kun taas lyhyt umpikausi voi olla toimiva korkeatuottoiselle lehmälle.

Näiden tutkimuksien perusteella umpikauden lyhentäminen tai sen poistaminen ei vaikuta negatiivisesti lehmien hyvinvointiin. Tutkimuksia umpikauden pituuden vaikutuksista tarvitaan kuitenkin vielä lisää, sillä tutkimustulokset muun muassa utareterveyteen ja hedelmällisyyteen ovat osin ristiriitaisia ja puutteellisia.



## LÄHTEET

CHEN, Juncai 2016. Shortening or omitting the dry period in dairy cows. Effects on milk yield, energy balance, metabolic status, and fertility. Thesis. [Viitattu 2020-05-11.] Saatavissa: <https://edepot.wur.nl/388753>

HULSEN, Jan ja AERDEN, Dries 2014. Ruokintahavainnot. Käytännön opas terveiden ja tuottavien lypsylehmien ruokintaan. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja 1141. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto.

KOK, Akke 2018. More milking days with lower yields. Sustainability impacts of short or no dry periods in dairy cows. Thesis. [Viitattu 2020-05-11.] Saatavissa: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/443566>

MANNI, Katriina 2010. Ruokinta eri tuotosvaiheissa. Julkaisussa: ALASUUTARI, Sakari, MANNI, Katriina ja RAUTALA, Helena Lypsylehmän ruokinta ja hoito 2010. 3. tarkastettu painos. Helsinki: Opetushallitus, 90–93.

NUMMI, Jussi 2012. Yleisimmät ummessaolokauden ruokintastrategiat sekä niiden vaikutus metabolisen stressin ja insuliiniresistenssin syntyyn. Helsingin yliopisto. Eläinlääketieteellinen tiedekunta. Licensiaatin tutkielma. [Viitattu 2020-05-11.] Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40043/VALMIS20LISURI20Tiivistelm%C3%A4ll%C3%A4%5b1%5d.pdf?sequence=1>

O'HARA, E. Andrée, BÅGE, R., EMANUELSON, U. ja HOLTENIUS, K. 2019. Effects of dry period length on metabolic status, fertility, udder health and colostrum production in 2 cow breeds. *Journal of Dairy Science* [digilehti] 102 (1), 595–606. [Viitattu 2020-05-11.] Saatavissa: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(18\)30975-5/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(18)30975-5/pdf)

PALMIO, Annu 2017. Lypsylehmän umpikauden ja transitiovaiheen management ja ruokinta [PowerPoint-diat]. EuroMaito-hankkeen webinaari 2.10.2017. Luke. [Viitattu 2021-01-13.] Saatavissa: <https://eurodairy.eu/media/1691/lypsylehmaen-umpikauden-ja-transitiovaiheen-management-ja-ruokinta.pdf> RAJALA-SCHULTZ, Päivi 2018. Umpeenpanokäytännöt suomalaisissa lypsykarjoissa – Makera Umpilehmä-hanke [PowerPoint-diat]. Maitohygienialiiton Menestyvä Maitotila 2020 Seminaari 30.10.2018. Helsingin yliopisto. [Viitattu 2020-05-11.] Saatavissa: [http://www.maitohygienialiitto.fi/images/koulutusmateriaali/Rajala-Schultz\\_Umpihoidot.pdf](http://www.maitohygienialiitto.fi/images/koulutusmateriaali/Rajala-Schultz_Umpihoidot.pdf)

SALIN, Siru 2011. Lypsylehmän metabolinen stressi: kehitys, indikaattorit, ehkäisy [PowerPoint-diat]. Tutkijakoulun satoa seminaari 14.4.2011. Helsingin yliopisto. [Viitattu 2020-05-11.] Saatavissa: [https://www.raisio.com/documents/506963/514418/lypsyl\\_metabolinen\\_stressi\\_siru\\_salin.pdf/161d20a1-19f2-480c-8490-8ae7ba15d209](https://www.raisio.com/documents/506963/514418/lypsyl_metabolinen_stressi_siru_salin.pdf/161d20a1-19f2-480c-8490-8ae7ba15d209)

VAN HOEIJ, R. J., LAM, T. J. G. M., BRUCKMAIER, R. M., DIJKSTRA, J., REMMELINK, G. J., KEMP, B. ja VAN KNEGSEL, A. T. M. 2018. Udder health of dairy cows fed different dietary energy levels after a short or no dry period without use of dry cow antibiotics. *Journal of Dairy Science* [digilehti] 101 (5), 4570–4585. [Viitattu 2020-05-11.] Saatavissa: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(18\)30126-7/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(18)30126-7/pdf)

VAN KNEGSEL, Ariëtte T.M., VAN DER DRIFT, Saskia G.A., ČERMÁKOVÁ, Jana ja KEMP, Bas 2013. Effects of shortening the dry period of dairy cows on milk production, energy balance, health, and fertility: A systematic review. *The Veterinary Journal* [digilehti] 198 (3), 707–713. [Viitattu 2020-05-11.] Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1090023313005194?via%3Dihub>