

Produkcia a kvalita mlieka

- Čo je mlieko.
- Ako mlieko vzniká.
- Hodnotenie produkcie mlieka.

<http://www.mlieko.sk>

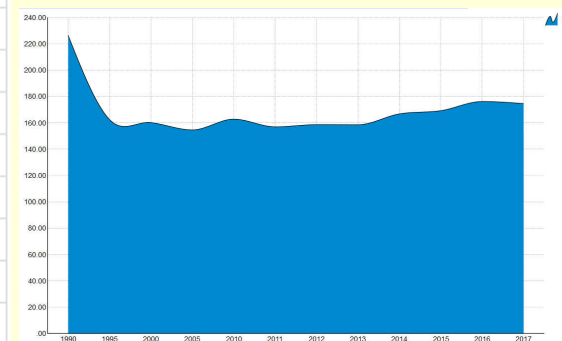
Mlieko

- bielkovín (kazeín, laktalbumín a laktglobulín),
- mliečneho cukru (laktóza),
- mliečneho tuku,
- vitamínov,
- minerálnych látok,
- enzýmov,
- plynov,
- protilátok
- cudzorodých látok.

Druh - matka	Chemické zloženie mlieka v %				
	sušina	tuk	bielk.	laktóza	popol.
Krava	12,6	3,8	3,3	4,7	0,8
Ovca	17,4	6,2	5,8	4,6	0,8
Koza	13,1	4,1	3,5	4,6	0,9
Byvolica	17,8	7,5	4,3	5,2	0,8
Zebu	13,8	4,8	3,0	5,3	0,7
Yak	18,0	6,5	5,0	5,6	0,9
Sob	34,3	19,8	10,5	2,6	1,4
Kobyla	11,0	2,0	2,0	6,7	0,3
Prasnica	16,9	5,6	7,1	3,1	1,1
Oslica	18,2	2,8	2,0	5,7	0,4
Suka	20,7	8,3	7,5	3,7	1,2
Mačka	18,3	3,3	9,1	4,9	0,5
Krysa	31,3	15,0	12,0	2,8	1,5
Žena	12,4	3,7	2,0	6,4	0,3

Spotreba mlieka na Slovensku

		1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Mlieko a mliečne výrobky spolu (v hmotnosti)	kg	226,3	162,4	160,2	154,6	162,8	156,9	158,6	158,5	166,8	169,2	176,2	174,6
Kravske mlieko a mliečne výrobky (v hmotnosti)	kg	221,5	160,7	158,5	152,3	160,6	154,7	156,3	156,1	164,2	166,6	173,6	172,0
Kozie mlieko a mliečne výrobky (v hmotnosti)	kg	0,3	0,2	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7
Ovčie mlieko a mliečne výrobky (v hmotnosti)	kg	4,5	1,5	1,5	1,7	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9
Mlieko a mliečne výrobky spolu (v objeme)	l	219,8	157,7	155,6	150,2	158,1	152,4	154,0	153,9	162,0	164,3	171,1	169,5
Kravske mlieko a mliečne výrobky (v objeme)	l	215,1	156,0	153,9	147,9	155,9	150,2	151,7	151,5	159,4	161,8	168,5	167,0
Kozie mlieko a mliečne produkty (v objeme)	l	0,3	0,2	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7
Ovčie mlieko a mliečne výrobky (v objeme)	l	4,4	1,5	1,5	1,7	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	1,8	1,9	1,8
Mlieko konzumné spolu (v hmotnosti)	kg	110,9	74,2	71,5	55,7	54,5	53,1	54,3	49,3	48,3	48,1	46,5	46,4
Mlieko konzumné kravske (v hmotnosti)	kg	110,6	74,0	71,3	55,1	53,9	52,5	53,7	48,7	47,6	47,4	45,8	45,7
Mlieko konzumné kozie (v hmotnosti)	kg	0,3	0,2	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7
Mlieko konzumné spolu (v objeme)	l	107,6	72,0	69,4	54,1	52,9	51,6	52,8	47,9	46,9	46,7	45,1	45,0
Kravske mlieko konzumné (v objeme)	l	107,3	71,8	69,2	53,5	52,3	51,0	52,2	47,3	46,2	46,0	44,4	44,3
Kozie mlieko konzumné (v objeme)	l	0,3	0,2	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7
Syry a tvarohy spolu	kg	9,9	8,1	7,9	9,1	9,9	10,4	10,1	11,4	11,5	12,2	14,0	13,5
Čerstvé syry s tvarohy	kg	.	.	2,3	2,9	2,8	2,9	3,2	4,0	4,4	4,9	5,2	5,3
Tvarohy	kg	3,7	2,4	2,2	2,2	2,1	2,0	2,1	2,2	2,4	2,6	2,6	2,8
Ostatné netavené syry	kg	.	.	3,5	4,3	5,3	5,6	5,2	5,3	5,2	5,6	6,7	6,2
Syry spolu	kg	6,2	5,7	5,7	6,9	7,8	8,4	8,0	9,2	9,1	9,6	11,4	10,7
Tavené syry	kg	2,0	2,3	2,1	1,9	1,8	1,9	1,7	2,1	1,9	1,7	2,1	2,0
Sušené a zahustené mlieka	kg	3,5	1,6	1,4	1,7	1,1	1,1	0,9	1,2	0,8	0,7	0,7	0,7
Ostatné mliečne výrobky	kg	11,1	9,2	14,8
Kyslomliečne výrobky	kg	.	.	11,7	13,1	13,8	13,7	14,3	14,7	16,2	16,7	17,3	17,4



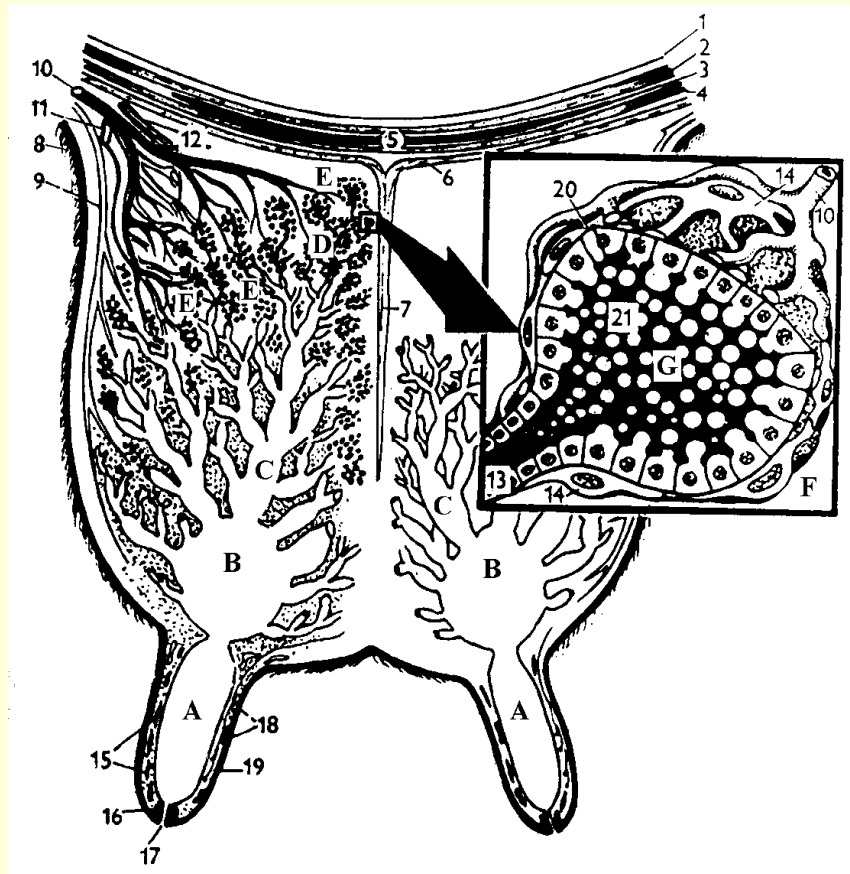
Zmeny v zložení mledziva po otelení - krava

Změny ve složení mleziva první dny po otelení (podle Plesníka 1977)

Doba po otelení	Sušina	Tuk	Bílkoviny				Laktóza	Soli
			celkem	kasein	albumin	globulin		
	%	%	%				%	%
1 h	22,88	2,30	12,20	4,86	1,45	5,32	2,77	1,03
12 h	16,23	2,49	6,98	3,35	1,01	2,05	2,85	0,87
24 h	15,16	3,41	5,83	3,10	1,16	1,45	3,38	0,87
5 dnů	15,97	5,05	3,52	2,52	0,60	0,23	3,82	0,85
8 dnů	16,09	4,71	3,31	2,32	0,57	0,19	4,90	0,82

- mledzivo sa tvorí prvých 3 – 5 dní po otelení
- mledzivo sa líši od zrelého mlieka predovšetkým obsahom sušiny, tuku, bielkovín a minerálnych látok
- v bielkovinách sú výrazne zastúpené laktalbumín a laktoglobulín so svojimi ochrannými účinkami (imunolátky)
- v mledzive je zvýšený obsah vitamínov – predovšetkým vitamínov A a D

Schéma stavby vemena kravy:



A - cecková cisterna. **B** - mliečna cisterna, **C** - mliekovod, **D** - mliečný kanálik, **E** - alveoly, **F** - detail. alveoly na reze, **G** - sekrečná bunka:

1 - stenový list pobrušnice, **2** - väzivová časť priečného brušného svalu, **3** - priamy brušný sval, **4** - väzivová časť vnútorného šikmého svalu a vonkajšieho šikmého brušného svalu, **5** - biela čiara, **6** - žltá brušná fascia, **7** - závesný väz, **8** - koža. **9** - povrchová fascia, **10** - tepna, **11** - žila, **12** - nervový kmeň, **13** začiatok kanálik, **14** - košičkovitá bunka, **15** - hladké svalstvo cecka, **16** - kruhová vrstva hladkého svalstva kruhového zvierača ceckového kanálik, **17** - ceckový otvor, **18** - žilová spleť cecka, **19** - nervové zakončenie, **20** - bazálna membrána alveoly, **21** - tukové guľôčky.

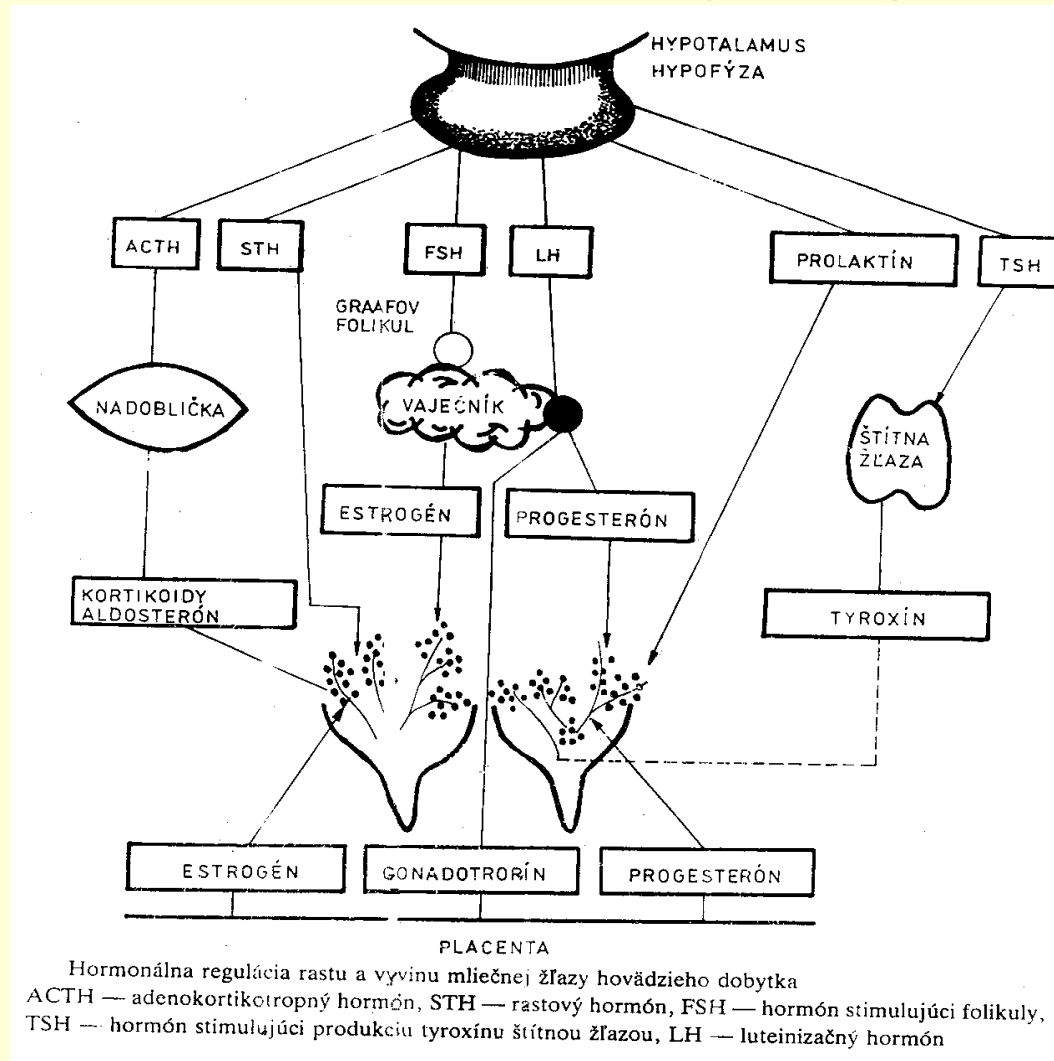
Stavba vemena

- Histologická
 - Sekrečné tkanivo
 - Podporné tkanivá – väzivové, nervové, cievy
- Anatomická
 - mliečne alveoly, kanáliky, mliekovody, žľazové a ceckové cisterny
- Morfologická
 - krava
 - 2 polovice – oddelené zavesným väzom
 - 4 štvrte – 4 samostatne funkčné mliečne žľazy oddelené väzivovou membránou
 - Ovca, koza
 - 2 polovice

Tvorba mlieka:

- prietok 300-500 l krvi/1 kg mlieka,
- metabolizmus alveolárnych buniek syntetizuje bielkoviny z aminokyselín, laktózu z glukózy 70-80 % (glukóza je z 15 % na kazeine), mliečny tuk a nebielkovinové dusikaté látky v mlieku,
- Filtrácia (transport) imunoglobulínov, vitamínov a minerálnych látok (toxíny, močovina, lieky a pod.),

Neuro-humorálna regulácia produkcie mlieka



- obd. do pohlavnej dospelosti:
 - rastový hormón, tyroxín
- obd. pohlavnej dospelosti:
 - folikulostimulačný hormón, estrogén, progesterón
- sekrécia mlieka:
 - prolaktín, STH, tyroxín, hormóny kôry nadobličiek
- spúšťanie mlieka
 - oxytocín

Vplyv oxytocínu na spúšťanie mlieka



Hodnotenie mliekovej úžitkovosti

Dojivosť: potenciálna schopnosť produkcie mlieka

Dojnosť: množstvo vyprodukovaného mlieka

V uvedenom význame sa termíny dojivosť a dojnosť používajú podľa Slovníka slovenského jazyka z r. 1959 – 1968.

V novších slovníkoch (Krátky slovník slovenského jazyka z r. 2003, Slovník súčasného slovenského jazyka z 2006, 2011 a 2015 sú používané v rovnakom význame. Dojnosť aj dojivosť znamenajú „schopnosť“ aj „množstvo“.

Dojitel'nosť: rýchlosť spúšťania mlieka (schopnosť uvoľňovať mlieko pri dojení)

Hodnotenie laktácie - dojnice

Z plemenárskeho hľadiska poznáme laktáciu:

- normovanú - prvých 305 dní
- skutočnú - skutočná dĺžka laktácie nie však kratšia ako 250 dní
- nenormálna (nefyziologická) - menej ako 250 dní a menej ako 1500 kg mlieka

Hodnotenie laktácie - dojnice

dĺžku laktácie – podľa výsledkov KÚ

množstvo mlieka – $M = M_1 + M_2 + \dots$

zložky mlieka – tuk v kg – $T = T_1 + T_2 + \dots$, kde $T_1 = M_1 * t_1$

$$\text{tuk v \%} - t = 100 * T / M$$

FCM (fat corrected milk) – mlieko korigované na 4% tuku

$$FCM = M * [0.4 + (0.15 * t)] \quad FCM = (0.4 * M) + (15 * T)$$

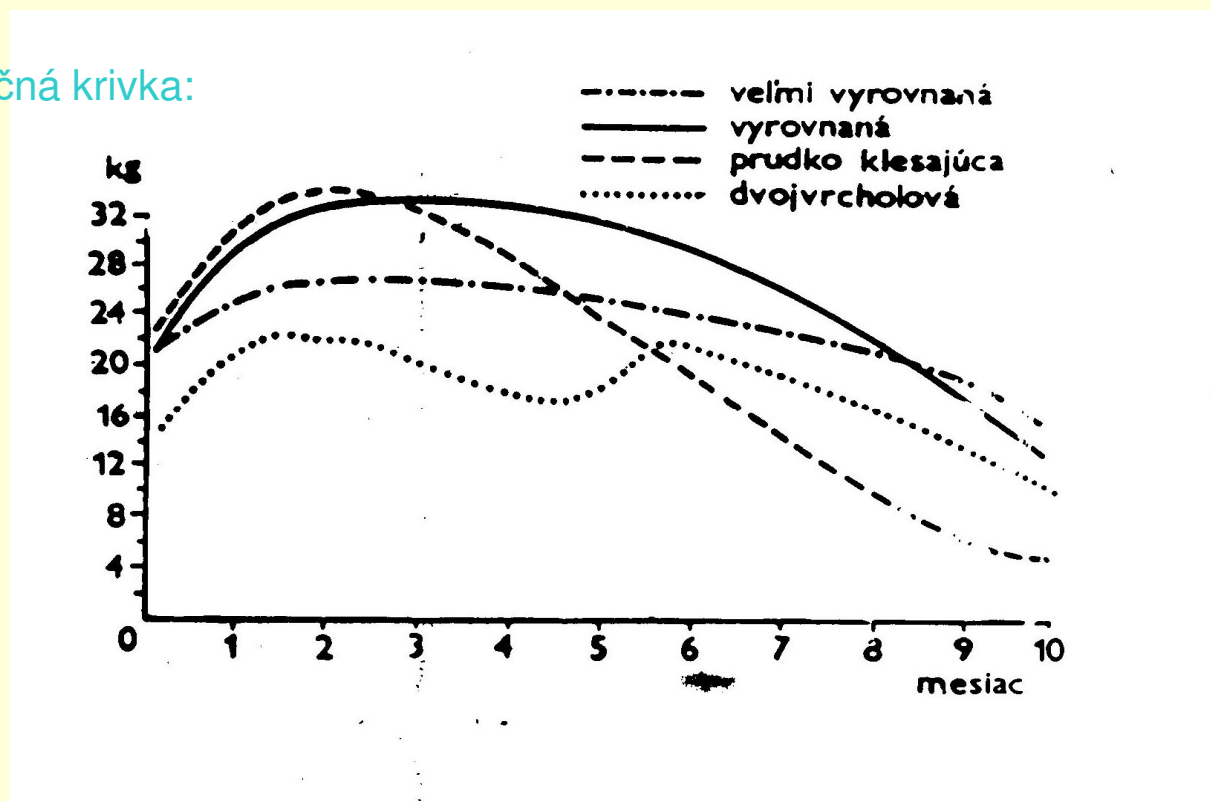
$$\text{Relatívna úžitkovosť} = \frac{FCM}{\check{Z}H} * 100$$

Hodnotenie laktácie - dojnice

perzistencia laktácie – priebeh produkcie mlieka hodnotíme graficky a indexami

Grafickým znázornením priebehu laktácie je laktačná krivka:

- veľmi vyrovnaná
- vyrovnaná
- prudko klesajúca
- dvojrcholová



Hodnotenie laktácie - dojnice

Indexy:

ISL stálosti laktácie: $\frac{M_m}{M_{m-1}} \bullet 100$ vyrovnaná 92%, 90-92% priemerná a pod 90 % klesajúca

IB Bussert: $\frac{M_{100}}{M_{200}} \bullet 100$ 80-89, 70-79,9, 60-69,9 a pod 59,9 je zlá, (Plesník 90₂:90₁)

IV Veselovský: $\frac{M}{MaxD \bullet 305} \bullet 100$ nad 65 % vyrovnaná

Hodnotenie dojiteľnosti - dojnice

TRUE – TEST

absolútny priemerný minútový výdojok (*mlieko za čas, minimálny čas dojenja musí byť 3,5 minúty*)

Doplňujúci ukazovateľ

RV3 – (85 %)

Ovca

Morfologická stavba vemena:

- 2 symetrické polovice
- v každej polovici jedna mliečna jednotka

Zloženie mlieka:

voda – 81,5% tuk - 7,0% bielkoviny – 5,6%

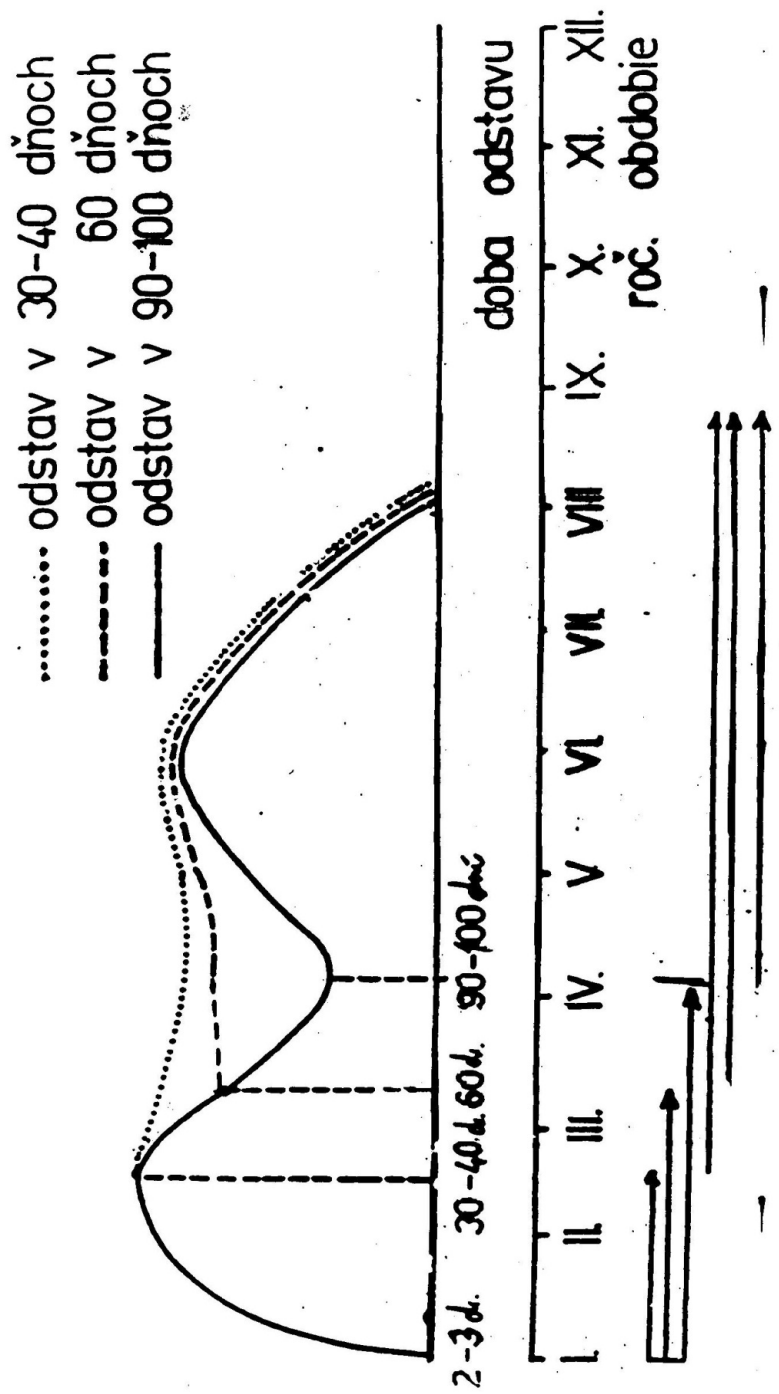
laktóza – 5,0% ML - 0,9%

- Výživná hodnota ovčieho mlieka je 2-krát vyššia v porovnaní s kravským mliekom.

Laktácia - od obahnenia po zasušenie –

obdobie cicania jahniat + obdobie dojenia, normálna (150 dní), produkcia mlieka stúpa do 3 – 4 týždňov po pôrode, dosiahne vrchol, potom pokles do zasušenia. Často dvojvrcholová laktačná krivka.

Laktačné krivky u oviec v závislosti na dobe odstava jahniat



Hodnotenie laktácie - ovce

- **Hodnotenie dojiteľnosti:**
 - maximálny výdojok za 30 s.
 - relatívny výdojok za 90 s.
 - ručný dodojok v % z celkového množstva
- **Výrobky z ovčieho mlieka** – ovčí hrudkový syr, miešaný hrudkový syr, liptovská bryndza, sudová bryndza, urda, oštiepok, parenice, kaškaval, roquefort, korbáčiky, kefír, žinčica – sladká, kyslá, jogurty, maslo,

Vlastnosti mlieka:

- Organoleptické – farba, konzistencia, štruktúra, vôňa (adsorpcia tukovými guľôčkami), chuť
- Fyzikálno chemické – kyslosť, merná hmotnosť, zrážanlivosť, bod mrznutia, viskozita, vodivosť, schopnosť vystupovania smotany, zmaselňovanie a pod.

Kvalita mlieka:

- **Celkový počet mikroorganizmov (CPM):** Na základe množstva CPM je mlieko zaraďované do akostnej triedy:
 - Q. trieda – maximálny počet CPM je 50 000/ml mlieka
 - 1. trieda – maximálny počet CPM je 100 000/ml mliekaCPM je považovaný za ukazovateľ mikrobiologickej čistoty mlieka a teda aj prostredia.
- **Počet somatických buniek (PSB)** v surovom mlieku je kvalitatívny znak, na základe ktorého (popri celkovom počte mikroorganizmov) sa mlieko zatrieduje do výslednej triedy kvality:
 - Q. trieda – maximálny PSB je 300 000/ml mlieka
 - 1. trieda – maximálny PSB je 400 000/ml mliekaVšeobecne sa PSB považuje za indikátor zdravotného stavu mliečnej žľazy dojnice.
- **Inhibičné látky:** Sú to látky inhibujúce rast mliekarenských kultúr. Výsledok skúšky, ktorá sa vykonáva najmenej dvakrát mesačne musí byť negatívny.
- **Tuk:** minimálny obsah tuku musí byť 3,3 g / 100 g
- **Bielkoviny:** obsah bielkovín najmenej 2,8 g / 100 g
- **Bod mrznutia:** Bod mrznutia nesmie byť vyšší ako – 0,520°C. Stanovuje sa najmenej jedenkrát mesačne.
- **Aktívna kyslosť** udáva koncentráciu vodíkových iónov. Vyjadruje sa ako záporný logaritmus koncentrácie vodíkových iónov v hodnotách pH. U čerstvo nadojeného mlieka sa pohybuje v rozpätí 6,4 – 6,8 pH.
- **Celková kyslosť** (titračná) udáva spotrebu roztoku hydroxidu sodného s koncentráciou $c(\text{NaOH}) = 0,25 \text{ mol/l}$ pri titrácií 100 ml vyšetrovaného mlieka na indikátor fenolftaleín.

Činitele vplývajúce na mliekovú úžitkovosť

Genetické

- Plemeno
- Genotyp
- Úžitkový typ
- Zdravie
- Vek
- Individualita

Negenetické

- Výživa
- Technológie
- Systém odchovu
- Klíma
- Manažment
- Welfare