

ТЕМА СЕМИНАРА:
Молочный жир и белок: способы их изменения в
дойном стаде



5 июля
2024

Зона отдыха
«Балкарагай»

AGRO/bilim.kz

NASEO




МИНИСТЕРСТВО
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ТЕМА СЕМИНАРА:

Молочный жир и белок: способы их изменения в дойном стаде



Председатель правления
Союза картофелеводов и
овощеводов Казахстана

 К. Бисетаев



5 июля
2024
Зона отдыха
«Балнарагай»

Среднее содержание жира и белка в молоке от коров различных пород

Порода	% жира	% белка	Ж:Б
Айрширская	3,86	3,18	1,21
Бурая швицкая	4,04	3,38	1,20
Гернзейская	4,51	3,37	1,34
Голштинская	3,65	3,06/3,21	1,19/1,13
Джерсейская	4,60	3,59	1,28

Source: USDA-AIPL summary of herds on DHI test during 2004.

Экономика

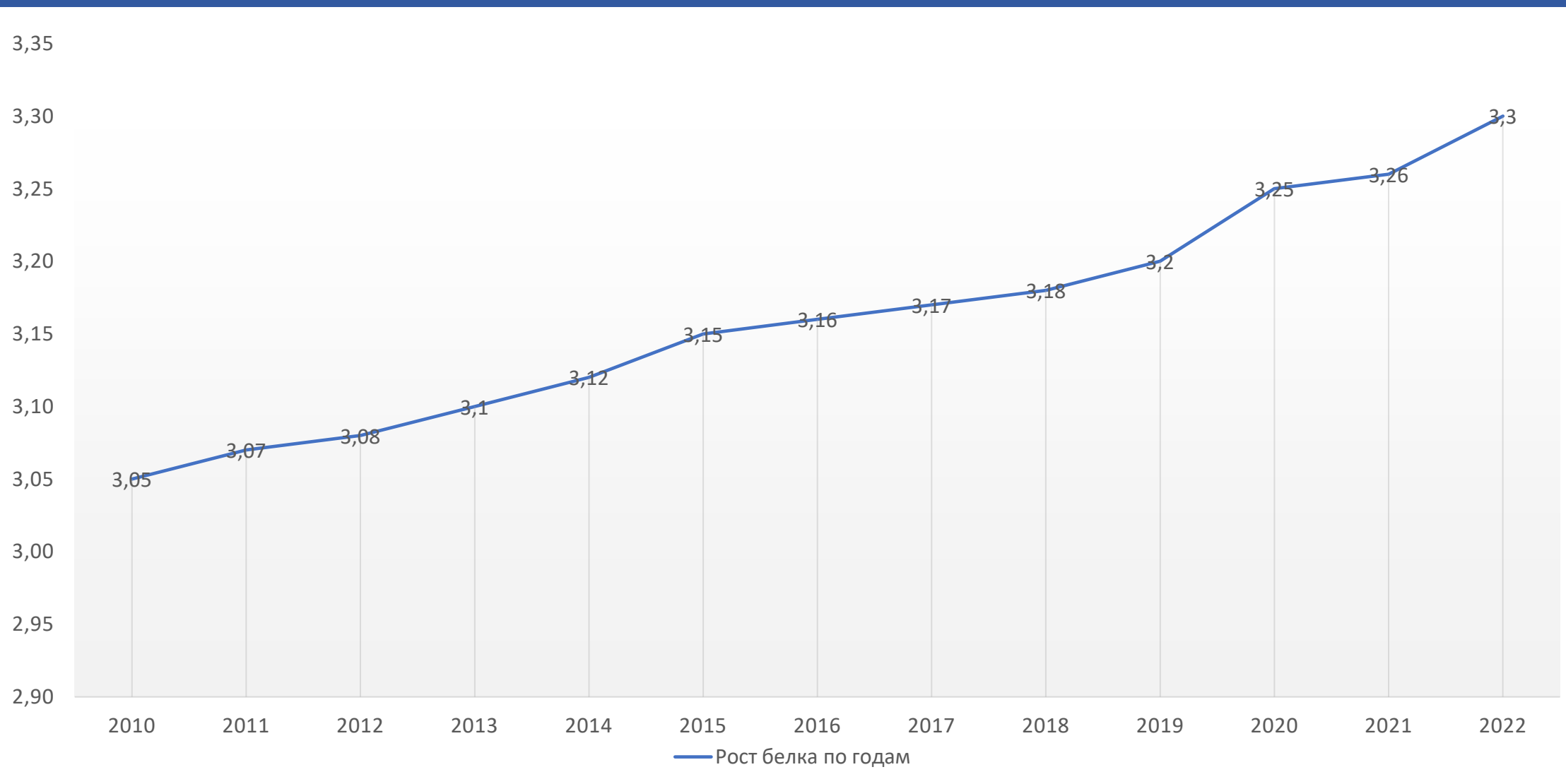
Расчёт выручки за молока			
	Период 1	Период 2	
Цена молока в базе, руб/кг	27,00	27,00	
Цена единицы жира, руб/кг	317,60	317,60	
Базовый жир, %	3,40	3,40	
Цена единицы белка, руб/кг	522,60	522,60	
Базовый белок, %	3,10	3,10	
Лактирующих коров, гол	1000,00	1000,00	
Средняя продуктивность, кг/гол/сут	30,00	33,00	
Текущий жир, %	4,00	3,70	
Текущий белок, %	3,40	3,40	
Валовый надой, кг/период	30000	33000	
Надбавка за жир, руб/кг	1,91	0,95	
Надбавка за белок, руб/кг	1,57	1,57	
Сдаточная цена молока, руб/кг	30,47	29,52	
Итого выручка, руб	914 202,00	974 179,80	
		59 977,80	

Производство молочного жира и белка дойной коровой

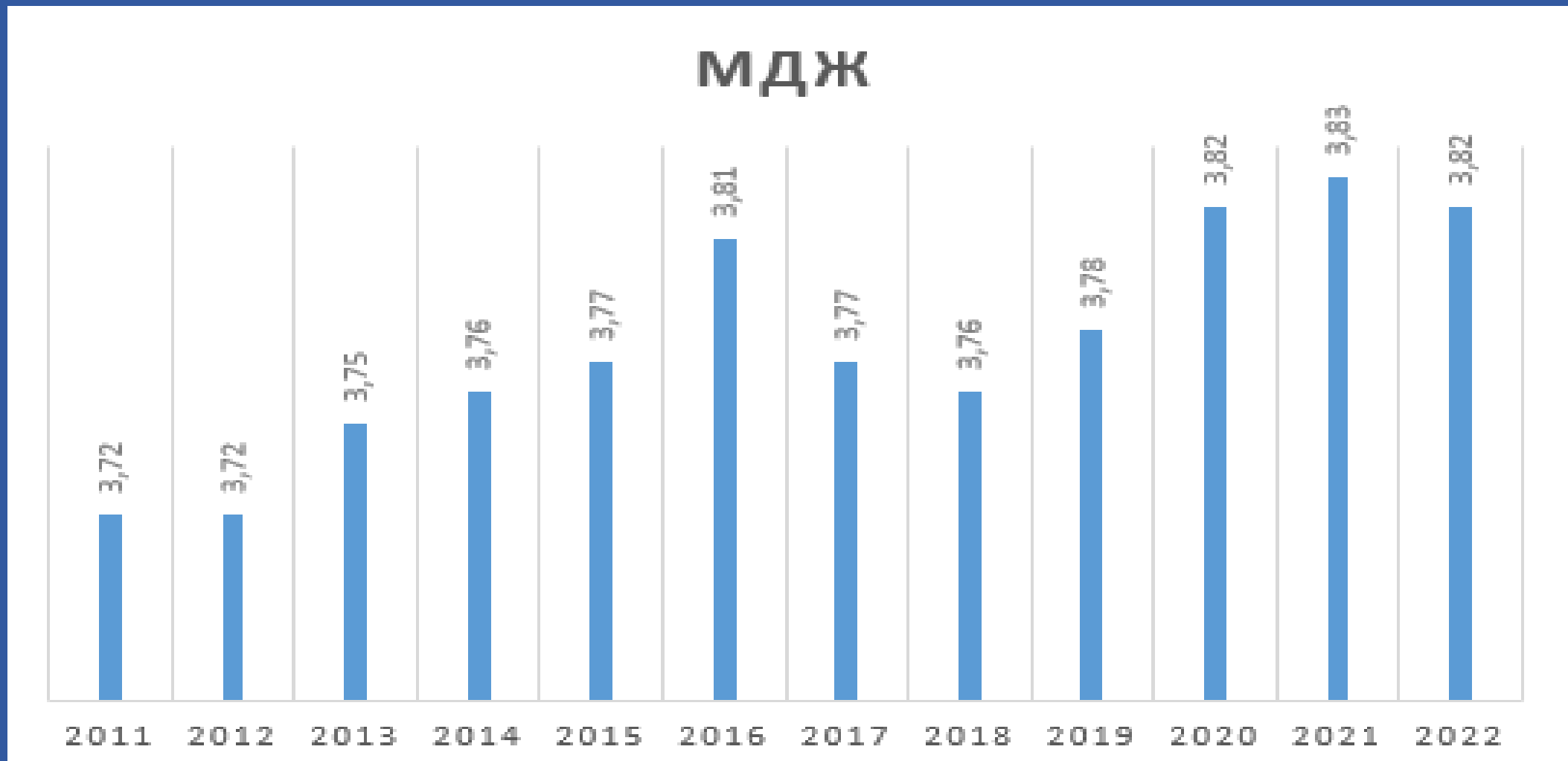
- Играет важную роль в ценообразовании
- Имеет большое значение для здоровья и продуктивности дойных коров
- Важную роль играет кормление



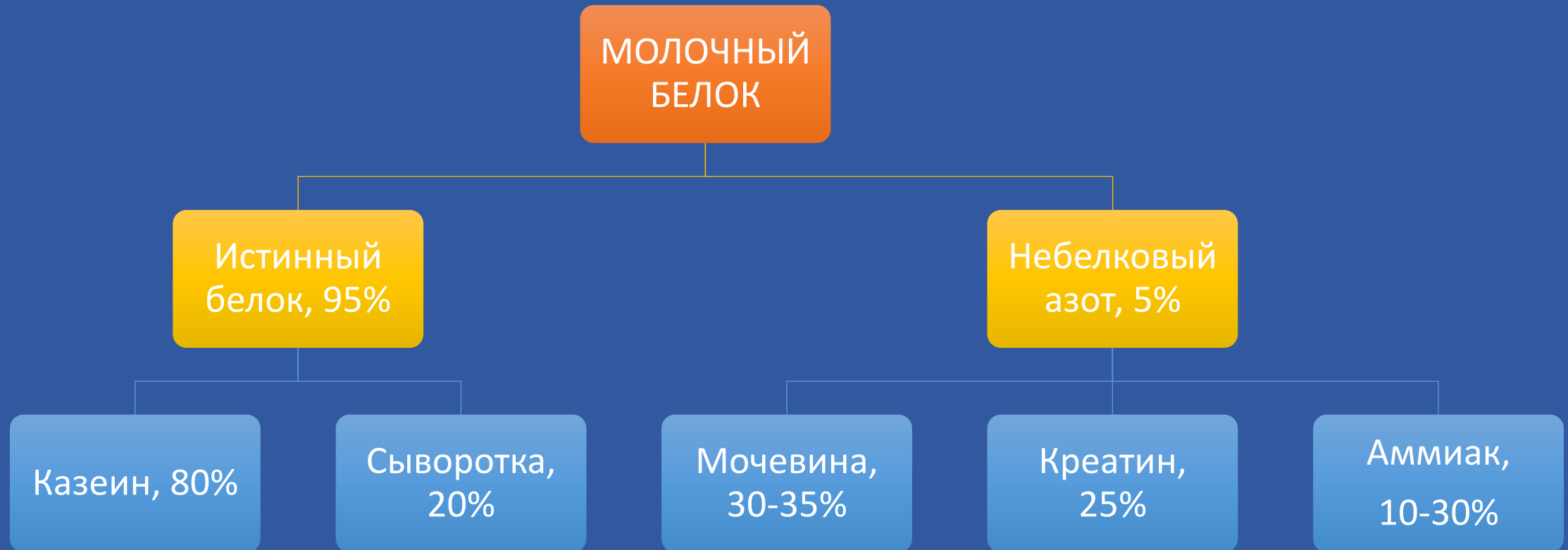
Динамика белка за последние 12 лет



Динамика жира за последние 12 лет



Состав молочного белка



Источник Biswajit и соавт., 2011

Состав молочного жира



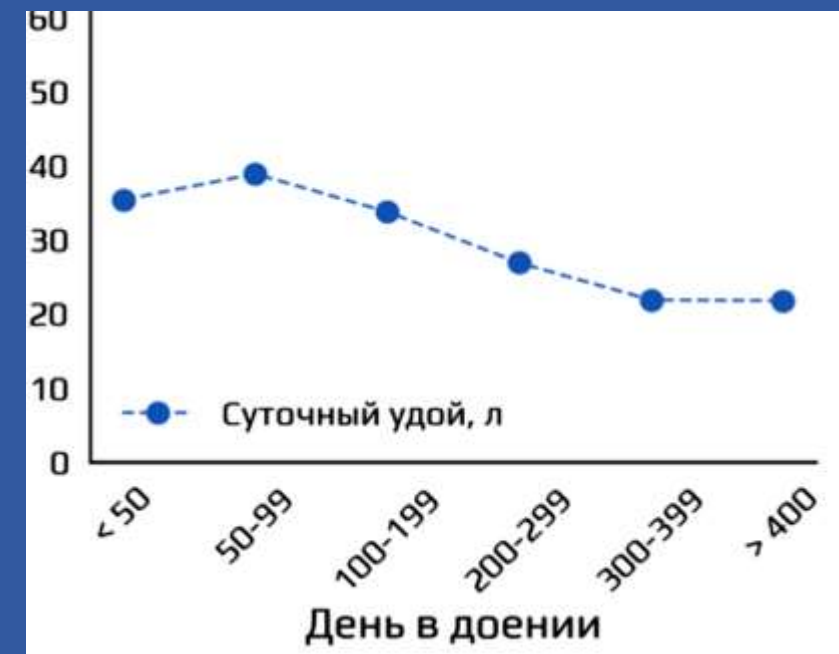
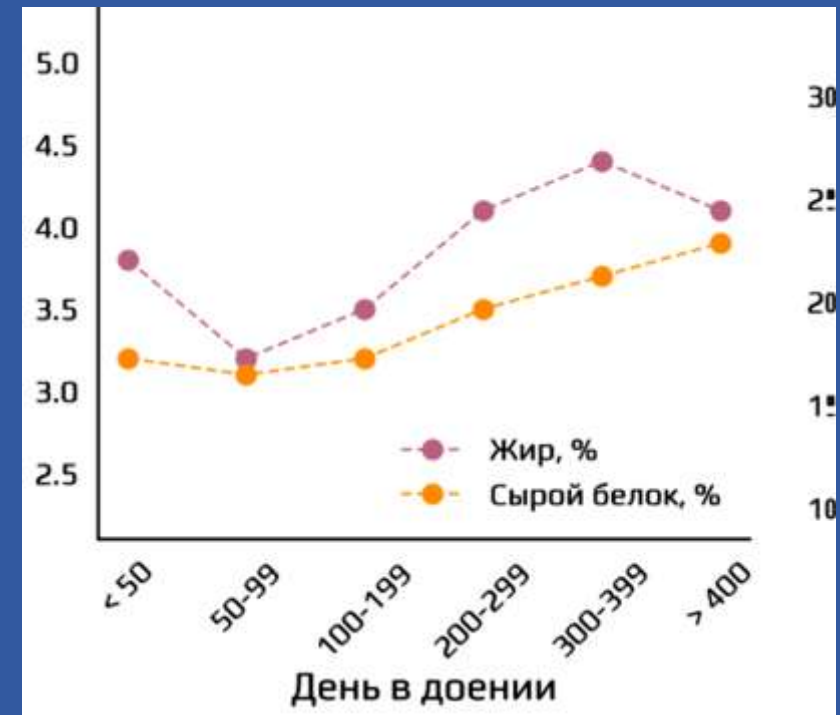
Показатели ТОП-120 хозяйств

Genex Cooperative, Inc. genex.crinet.com 888-333-1783	США- Голштинские стада <300 голов - среднее (кол-во стад 93)	США- Голштинские стада с 301 по 999 голов - среднее (кол- во стад 188)	США- Голштинские стада >1000 голов - среднее (кол-во стад 160)	США- Голштинские стада ТОП 20 - среднее (кол- во стад 105)	США- Голштинские стада ТОП 50 - среднее (кол- во стад 274)	США- Голштинские стада ТОП 20 PG150 (кол-во стад 98)	США- Голштинские стада среднее (кол-во стад 440)	США- Голштинские стада с безпривязным содержанием (кол-во стад 349)	США- Голштинские стада >3000 голов - среднее (кол-во стад 41)	США- Голштинские стада без BST - среднее (кол- во стад 127)
Молочная продуктивность										
1-я лактация, среднесуточный удой, фунт (0.453592кг)	70	74	72	72	73	72	72	73	70	70
1-я лактация, среднесуточный удой, кг	31,75	33,56	32,65	32,65	33,11	32,65	32,65	33,11	31,75	
2-я и более лактации, среднесуточный удой, фунт	80	86	85	86	86	86	84	85	85	82
2-я и более лактации, среднесуточный удой, кг	36,28	39	38,55	39	39	39	38,10	38,55	38,55	31,19
Средний % жира	3,8%	3,7%	3,6%	3,7%	3,7%	3,7%	3,7%	3,7%	3,6%	3,7%
Средний % белка (истинный, казеиновый)	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%
Средний % белок (общий)	3,25%	3,25%	3,25%	3,25%	3,25%	3,25%	3,25%	3,25%	3,25%	3,25%
1-я лактация, общий суточный выход жира и белка (фунт)	4,8	5,0	4,8	4,9	5,0	4,9	4,9	5,0	4,7	4,8
2-я и более лактации, общий суточный выход жира и белка	5,5	5,8	5,7	5,8	5,8	5,8	5,7	5,8	5,7	5,6

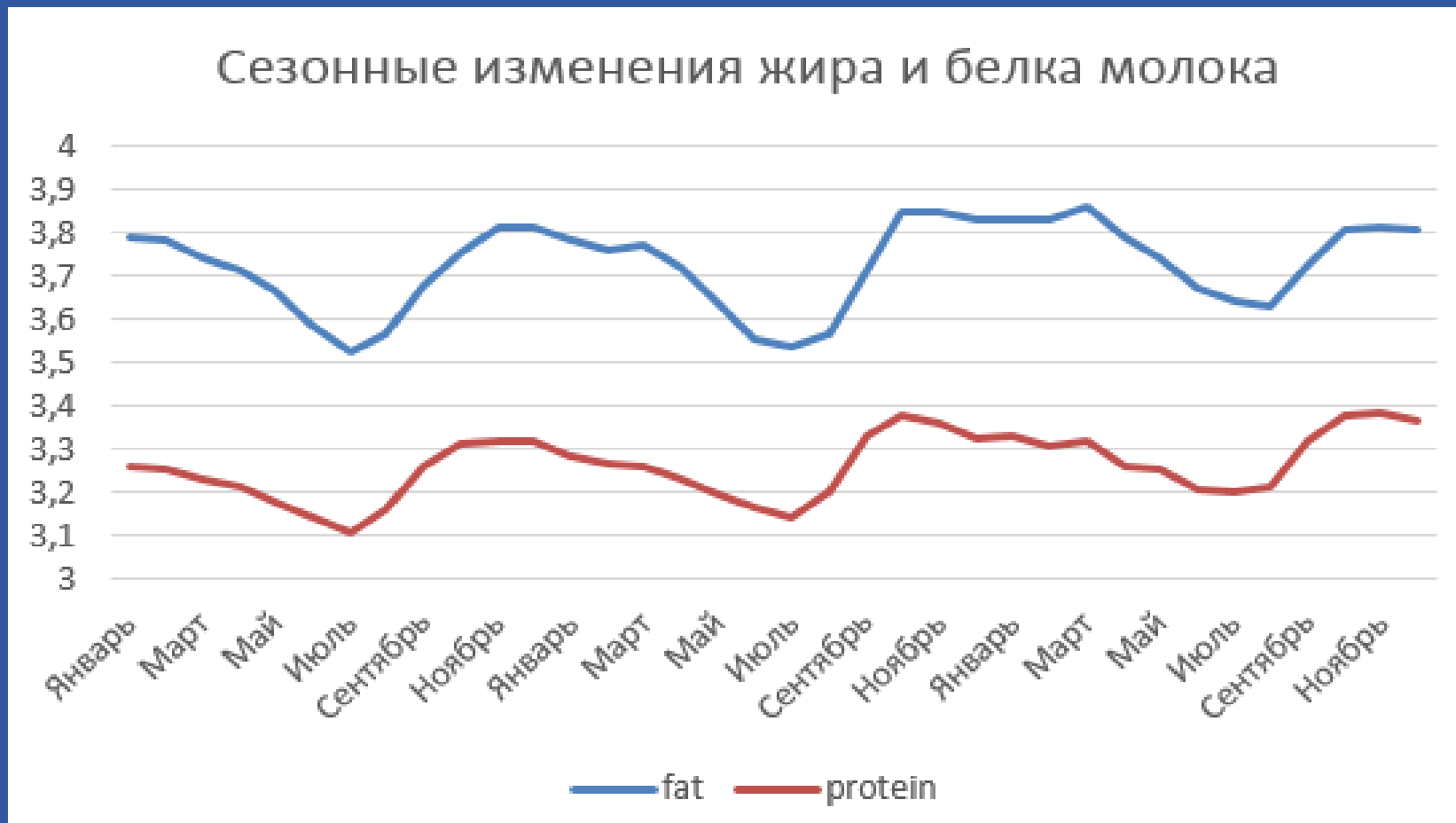
Факторы влияющие на содержание жира и белка в молоке:

- Стадия лактации;
- Наивысшие показатели сразу после отела;
- Снижаются к минимуму 30-50 дней после отела;
- Затем возрастают в районе 250 дней лактации

У старших по возрасту коров более низкие показатели.

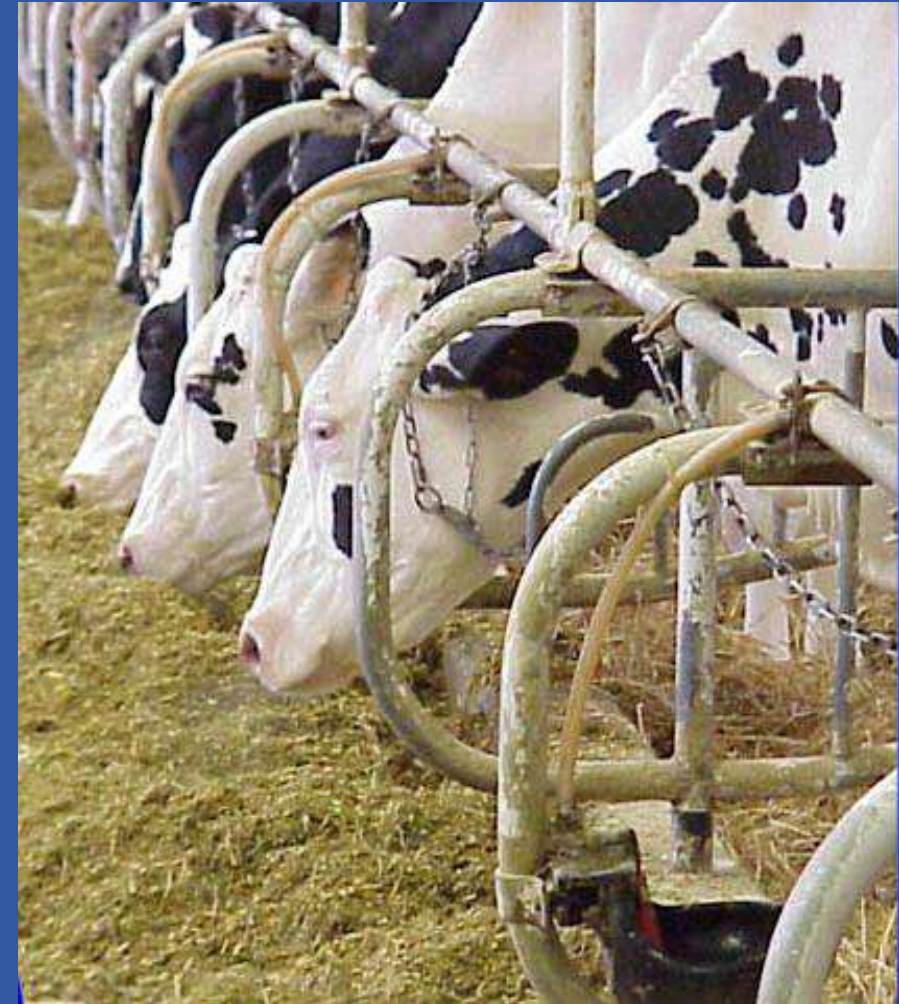


Сезонные изменения содержания молочного жира и белка



Факторы влияющие на содержание жира и белка в молоке:

- Время года;
- При жаркой погоде снижается содержание жира и белка;
- Снижение более значительно при высокой влажности;
- Может быть связано с изменениями в потреблении корма;
- Маститные инфекции снижают содержание молочного белка;
- Общее содержание молочного белка может быть таким же, но оно обусловлено высоким ЧСК, а не содержанием казеина



Влияние генетики на компоненты молока

	ТPI	NM\$	Ваша ферма
ПРОДУКТИВНОСТЬ	46 %	43 %	??? %
ЗДОРОВЬЕ	28 %	41 %	??? %
ЭКСТЕРЬЕР	26 %	16 %	??? %



Факторы кормления, влияющие на содержание жира и белка в молоке

- Содержание молочного жира при помощи кормления можно изменить в течение 7-21 дней
- Содержание молочного белка при помощи кормления можно изменить в течение 3-6 недель
- Кормление и состав рациона быстрее влияют на молочный жир, чем белок



ИСТОЧНИК КОМПОНЕНТОВ МОЛОКА -ЖИР

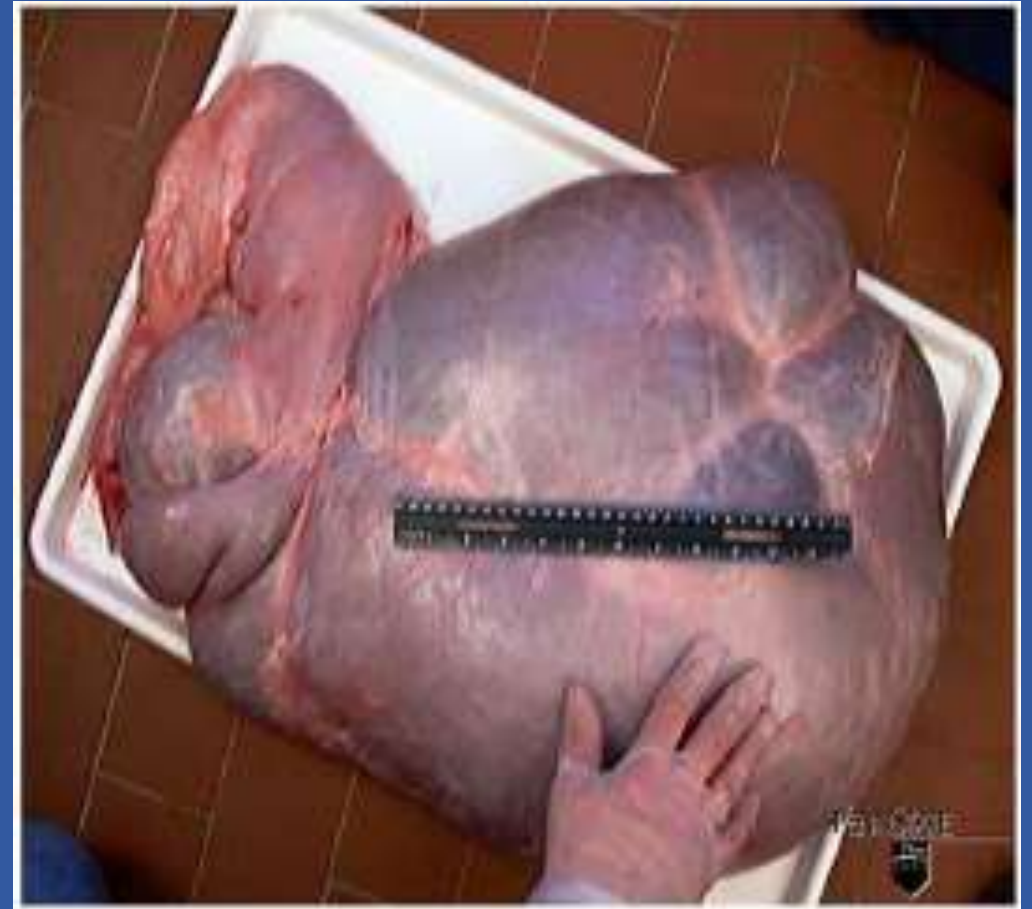
- При переваривании клетчатки образуются ЛЖК (уксусная 60-70%, пропионовая 10-30%, масляная 1- 5%)
 - Они поступают в кровь
 - Около 50% молочного жира образуется (уксусная и пропионовая ЛЖК) из этих 2 продуктов в вымени
- Остальное образуется за счёт жирных кислот крови
 - Они образуются из жира тела, усвоенных жиров рациона
 - В стадах с высоким распространением кетоза будет высокое содержание жира

Источник компонентов молока - белок

- Микробы рубца превращают белок рациона в микробный белок
- ПНР - протеин
- Микробы состоят из аминокислот, после переваривания они используются молочной железой для синтеза молочного белка
- Для этого необходима энергия из пропионата (рубцовой ЛЖК), устайвающегося в желудочно-кишечном тракте

Большое значение имеет функция рубца

- Правильное функционирование рубца играет важную роль в достижении оптимального содержания молочного жира и белка



Факторы, влияющие на pH рубца

Технология кормления:

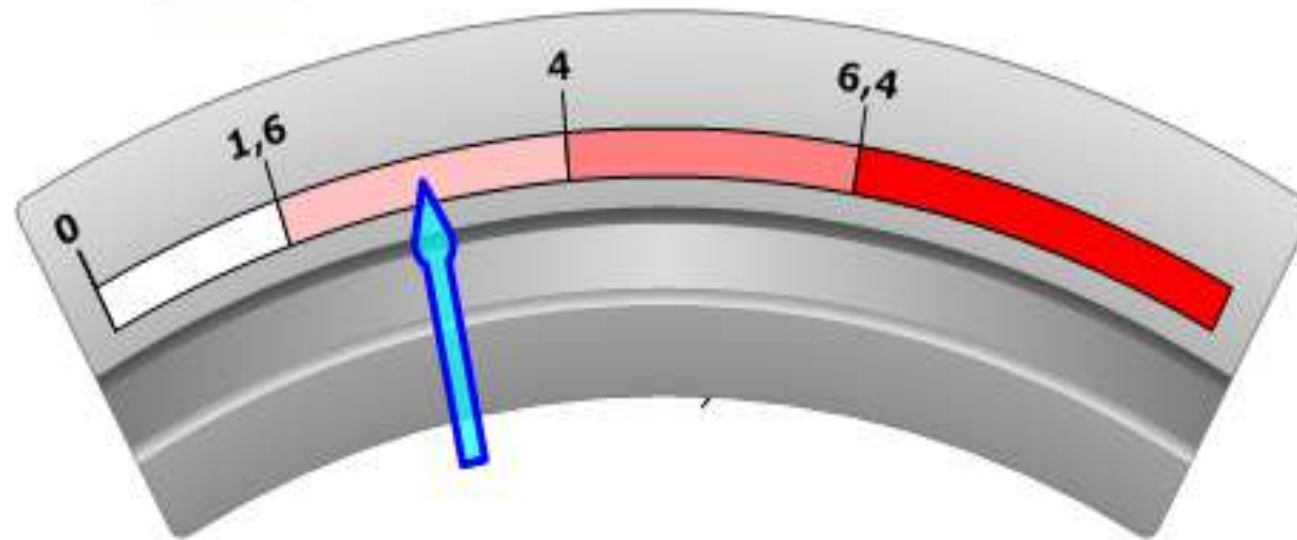
- Любое изменение, приводящее к снижению потребления корма, может нарушить содержание жира и белка в молоке



Ацидоз рубца

- Состояние снижения pH рубца
- Острый ацидоз рубца
 - pH рубца < 5,0
 - Увеличение лактата: грамм, день
- Подострый ацидоз рубца (**SARA**)
 - $5,2 > \text{pH}_{\text{рубца}} < 5,6$

Индекс ацидоза



Индекс ацидоза = 2,79

Нет рисков

Низкий риск

Умеренный риск

Высокий риск

pH рубца NDS pro

<i>pH рубца NDS</i>	<i>Риски ацидоза</i>	<i>Летучие жирные</i>
Прогноз. pH рубца	6,14	
Минимальный pH рубца	5,57	
Максимальный pH рубца	6,68	
Диапазон pH	1,11	
Время pH ниже 5,6, часов/д	2,58	
Время pH ниже 5,8, часов/д	4,05	

Подострый ацидоз рубца

- Снижается активность бактерий, расщепляющих клетчатку
 - Снижается переваривание клетчатки
 - Снижается ПСВ и эффективность использования корма
 - Снижается молочная продуктивность и содержание жира в молоке
 - Многочисленные отрицательные последствия для здоровья
 - Диарея
 - Ламинит
 - Абсцессы в печени

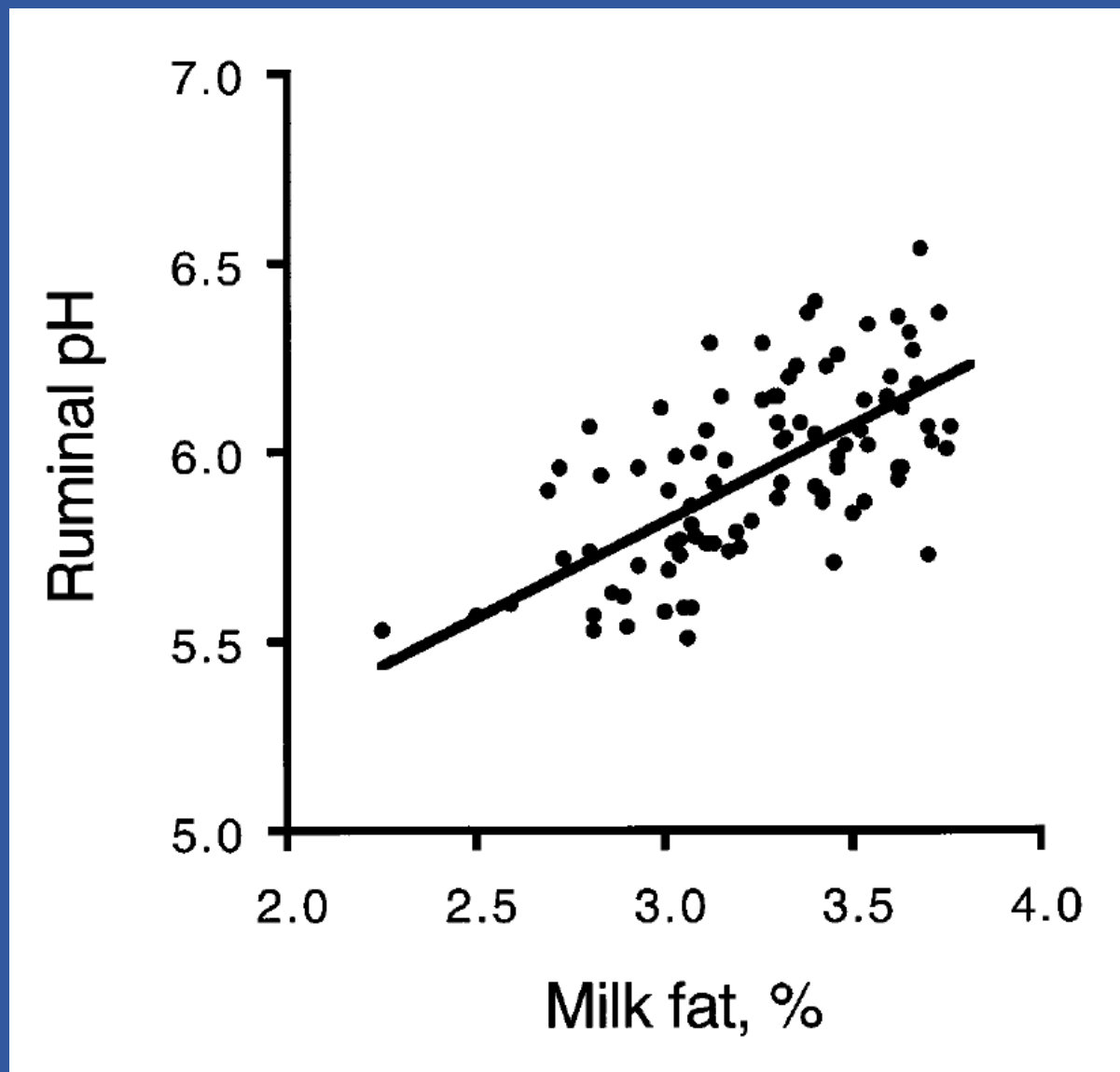
Britton and Stock, 1987; Nocek, 1997; NRC, 2001

pH рубца

- Рационы дойного стада должны быть сбалансированы для поддержания оптимальной величины pH рубца
- Снижение pH
 - ↓ переваривание клетчатки (Terry et al., 1969)
 - ↓ рост микробов (Hoover, 1986)
 - ↓ молочная продуктивность и жир (Allen, 1997)



рН рубца и % молочного жира



Как изменить pH рубца?

- Тип корма - соотношение грубых кормов и зерна:
 - Балансировка рациона
- Способ скармливания рациона:
 - Полнорационнная смесь
- Физическая форма:
 - размер частиц



Мат из объёмистых кормов





- **Зерно способствует образованию большого количества кислоты**

Размер частиц грубых кормов

- Длинные частицы
 - Поддерживают рубцовый мат
 - Стимулируют жвачку
 - Выполняют функцию буфера
- Слишком длинные частицы
 - Сортировка рациона
 - Снижение потребления сухого вещества (ПСВ)
 - Нарушение ферментации силоса

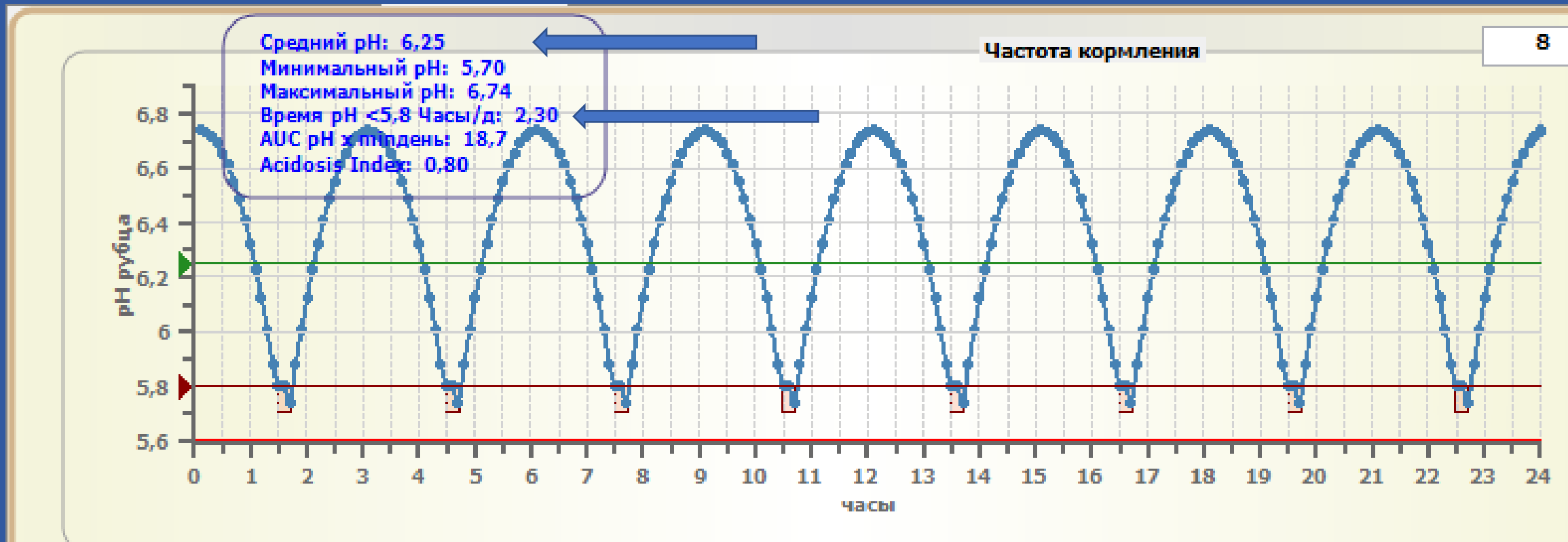


Влияние частоты кормления



Переваривающие клетчатку бактерии плохо растут при низких значениях pH

“полнорационная смесь”



При правильном приготовлении полнорационная смесь позволит на 5-15% улучшить использование корма в сравнении с посредственной традиционной программой кормления

10 + 15 + приёмов корма (циклов) в день

- Коровы должны потреблять корм небольшими порциями много раз в течение дня (фронт кормления, сх.м^2)
- Критическое значение имеет количество кормлений и подвижек кормосмеси



Измерение сортировки и её связь с длиной резки

СИТО	Размер ячеек, мм	Обще смешанный рацион, %
ВЕРХНЕЕ	19	2-8
СРЕДНЕЕ	8	30-50
НИЖНЕЕ	4	10-20
ПОДДОН		30-40



Сито для комбикорма

СИТО	Размер ячейки мм	Норма %
1	2,36	До 10
2	1,18	25-30
3	0,6	50-60
ПОДДОН		До 15



Влияние сухого вещества кормосмеси на потреблении с.в.:

Часто наилучшим является диапазон:

- Холодное время года 47% с.в.
- Теплое 44-46% с.в.



Скармливание кормов высокого качества

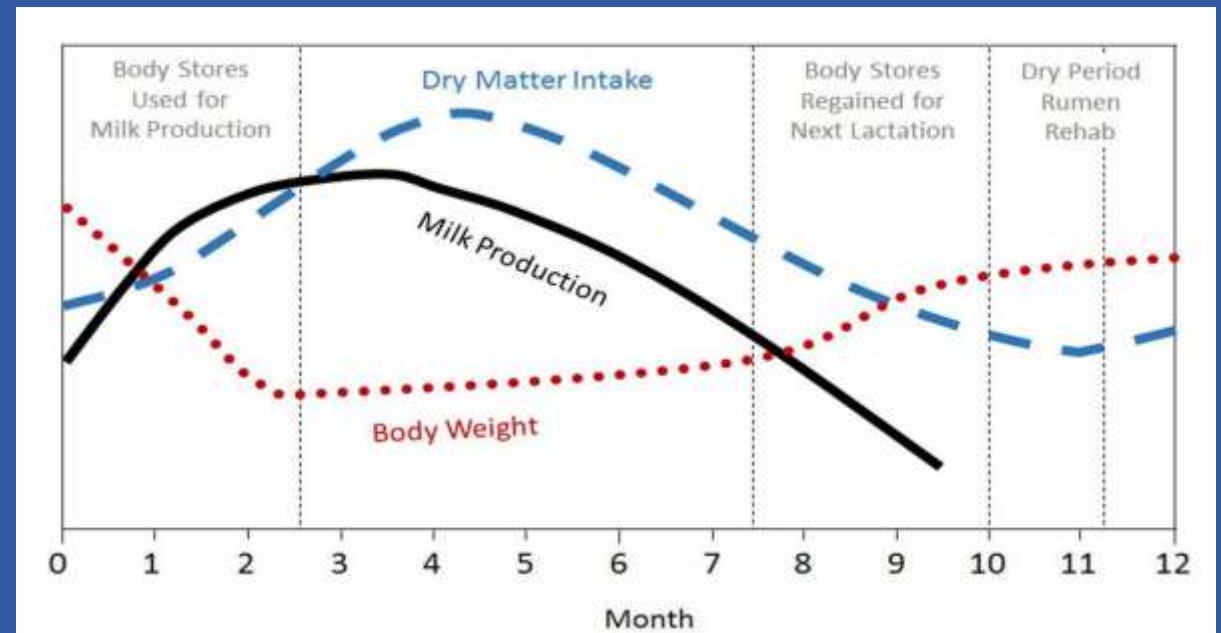
- Грибковое заражение
- Воздействие плесени
- Воздействие дрожжей (*Issatechenkia orientalis*)



(Santo и соавторы 2014)

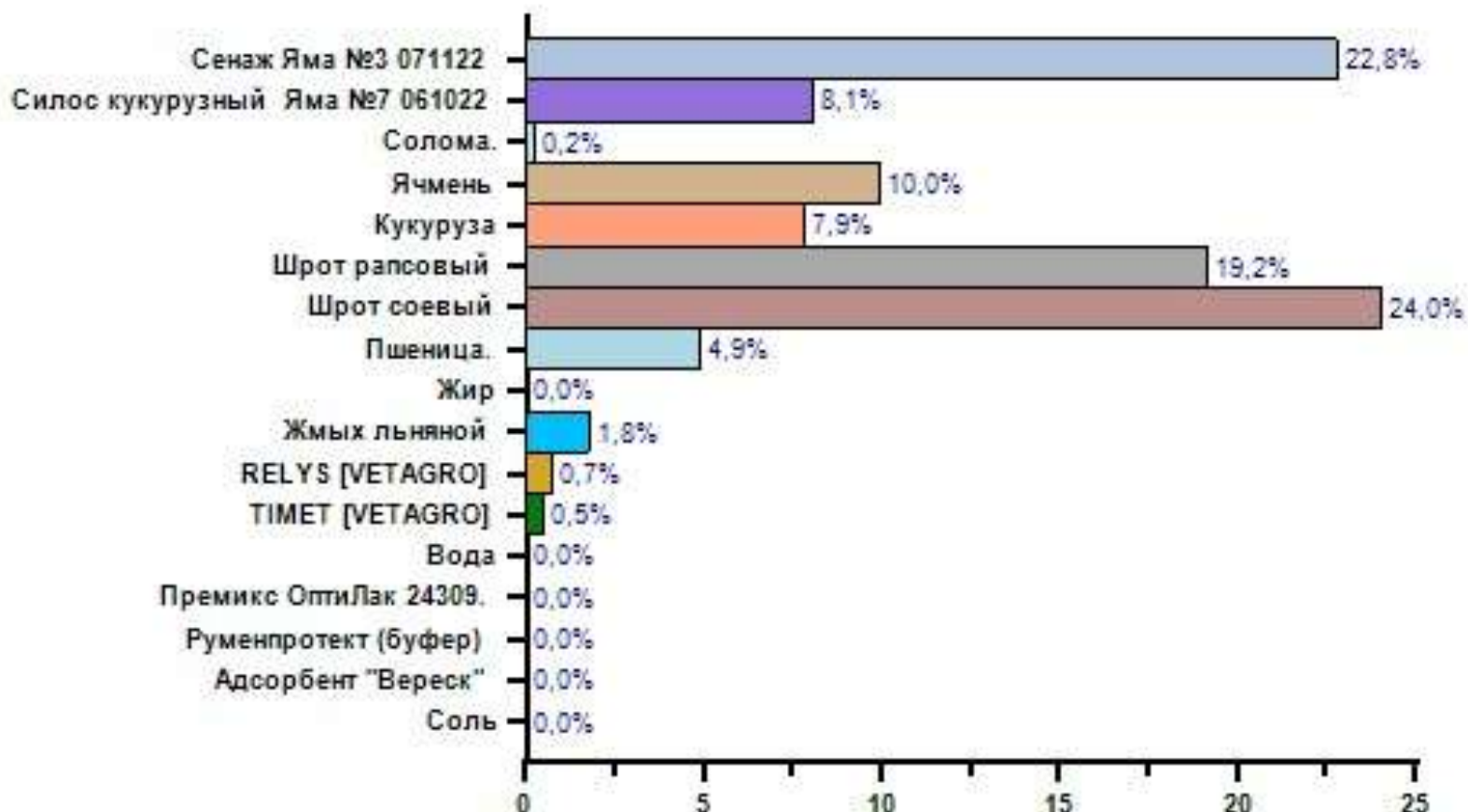
Упитанность

- Нормальная упитанность способствует более высокому содержанию компонентов
- Потеря упитанности в начале лактации способствует поддержанию жирности молока
- У тощих и ожиревших коров в конце лактации снижается содержание молочного жира
- Содержание белка может снижаться у ожиревших или тощих коров



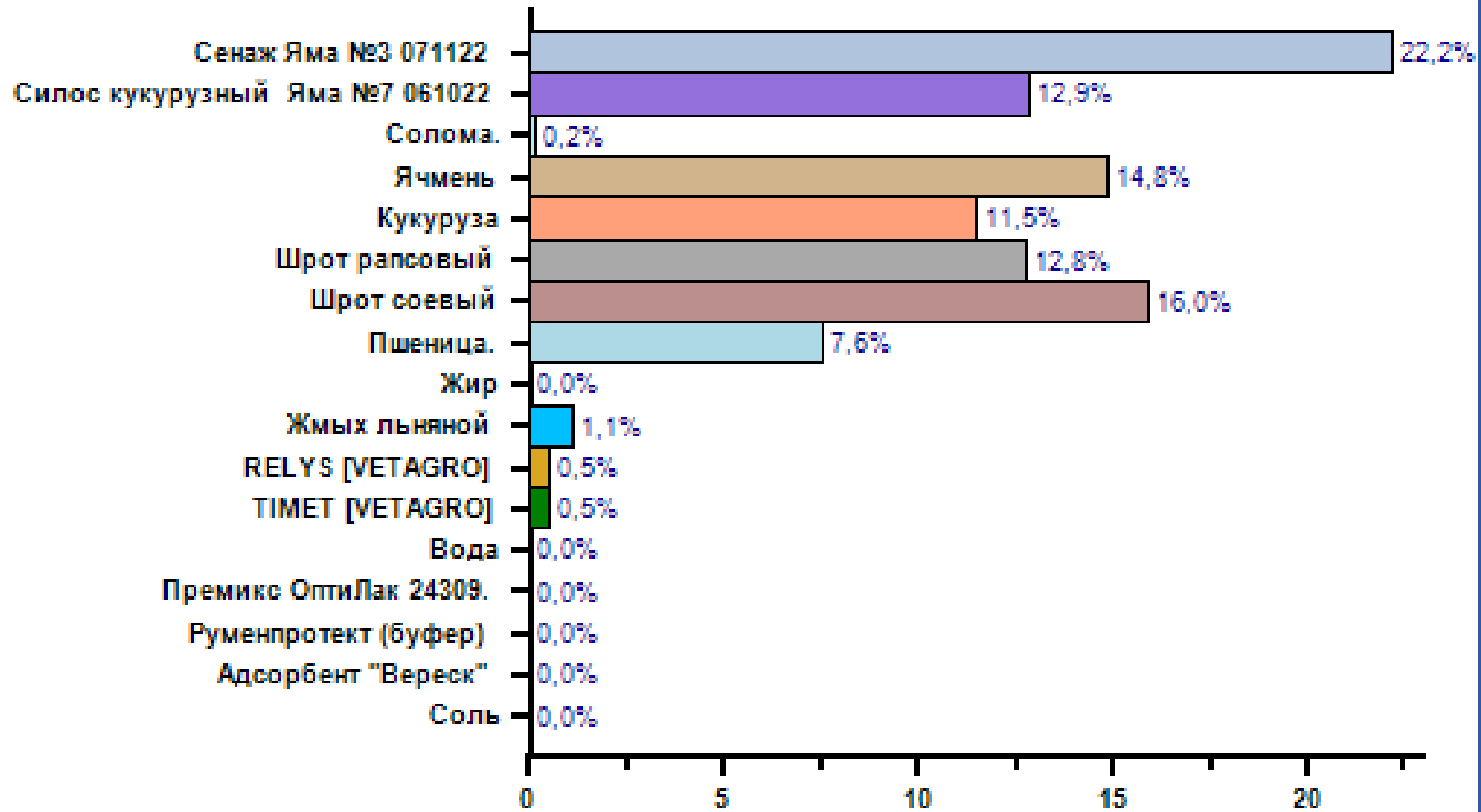
протеин

СП - Общий сырой протеин (Общий N по методу Кьельдаля * 6.25) [2 375,6 г/день]




обменный протеин

Содержание ОП, г/день: 3 171,2

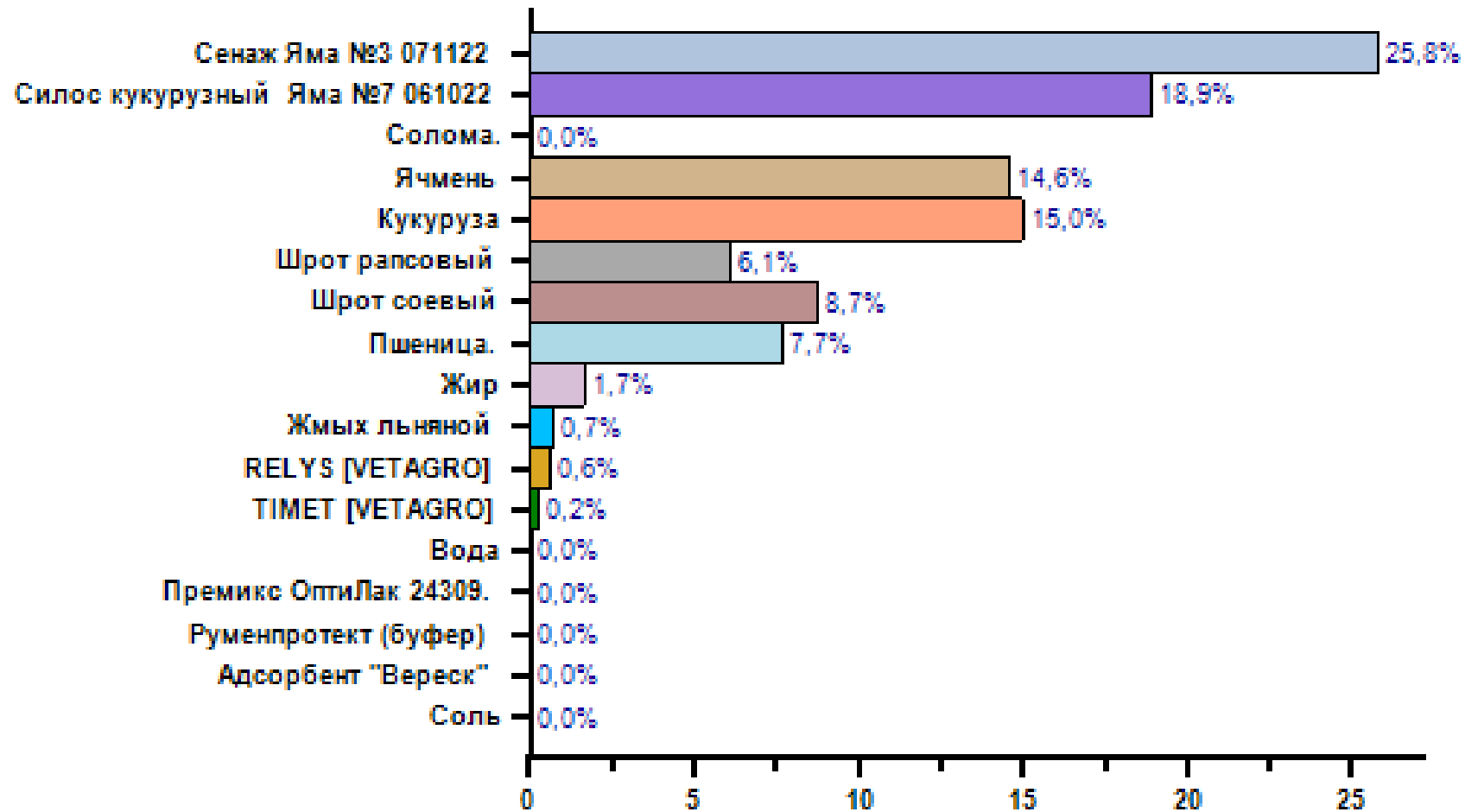


Баланс рациона по аминокислотам

Оценка рациона	Размеры пула		Рубец	Синхрония	Выделение/ПГ	Жирные кислоты	Аминокислоты			Минералы	Витамины				
	Общие АК в рационе		Поток в 12-перстной кишке			Содержание АК ОП				Обменные аминокислоты			Коэффициенты		
	Содержание	ПРР	Бакт.	ПНР	Всего	Ткань	Бакт.	ПНР	Всего	Треб.	Баланс	% Потребн	% ОП	К:Энерги	Lys:АК
	г/день	г/день	г/день	г/день	г/день	г/день	г/день	г/день	г/день	г/день	г/день			г/Мкал ОЭ	отношени
Met	96,5	48,4	59,3	48,1	107,4		43,2	42,4	85,6	74,6	11,0	114,8%	2,70	1,22	2,59
Lys	238,4	129,3	189,7	109,2	278,9		132,1	89,8	221,9	211,6	10,3	104,9%	7,00	3,16	1,00
Arg	237,3	139,0	137,8	98,3	236,1		112,1	86,5	198,6	153,7	45,0	129,3%	6,26	2,83	1,12
Thr	167,8	100,2	112,2	67,8	179,8		90,1	58,8	148,8	115,1	33,5	129,1%	4,89	2,12	1,49
Leu	330,5	196,3	180,8	134,2	294,8		121,0	116,2	237,2	282,1	-44,9	84,1%	7,48	3,38	0,94
Ile	171,2	102,3	121,8	69,0	190,5		94,7	60,1	154,8	148,9	5,9	104,0%	4,88	2,20	1,43
Val	212,3	126,9	130,8	85,4	216,2		99,2	73,9	173,1	165,7	7,4	104,5%	5,48	2,46	1,28
His	103,3	60,9	55,0	42,4	97,4		43,3	36,9	80,2	70,4	9,8	113,9%	2,53	1,14	2,77
Phe	198,3	118,4	111,3	79,9	191,3		83,1	69,7	152,9	156,7	-3,8	97,6%	4,82	2,18	1,45
Trp	55,1	32,9	37,2	22,2	59,4		26,3	19,3	45,5	43,9	1,6	103,7%	1,44	0,85	4,87
BCAA	714,1	425,5	413,0	288,8	701,6		315,0	250,2	565,2						
Lys:Met	2,59:1		Оптимальное соотношение (Содержание) 2,38:1 (2,35÷2,40)												

энергия

Содержание ОЭ Мкал/день: 70,3



Мочевина молока

Мочевина в молоке NCPS мг/дл	24,7	MUN NCPS, мг/дл	11,5
Мочевина в молоке NDS мг/дл	25,9	MUN NDS, мг/дл	12,1

- Мочевина в молоке – оптимум 0,20...0,25 мг/д;
- Менее 15 мг/д - нет развития микрофлоры;
- Более 35 мг/д - проблемы воспроизводства, заболевания печени и почек.

(M.Hutjens)

Баланс рубца

Баланс рубца		% ОП доступный	
ОП из бактерий, г	1 172,4	56,6	% ОП
ОП из ПНР, г	899,9	43,4	% ОП
ОП от потери оценки упитанн			
NH ₃ -N, г	73,6	145,3	Потреб
Пептид-N, г	127,5	184,8	Потреб
N избыточный, г	12,7		
Стоимость мочевины, Мкал	0,09		

Эффективность азота

Оценка рациона		Размеры пула		Рубец		Синхрония		Выделение	
Средние		Деталь							
Выделение с калом и влажный навоз									
	Всего кг		N, г	P, г	K, г				
Сухой кал	8,49								Об
Влажный кал	50,23		264,69	65,83	76,83				Кра
Моча	23,32		206,73	1,24	191,79				Ра
Влажный навоз	73,54		471,42	67,07	268,63				НД
Потребление			714,59	107,57	336,13				иN
Продуктивный			244,97	40,50	60,75				Ли
Продуктивный N/Общий N	34,28 %			Продуктивный P/Общий P	37,65 %				
Продуктивный N/N в моче	1,19:1			P навоза/Общий P	62,35 %				
N навоза/Общий N	65,97 %			Продуктивный K/Общий K	18,07 %				
NH3 потенциал	134,37			K навоза/Общий K	79,92 %				

Клетчатка

Наименование	Ед. изм.	Сухостой 1	Сухостой 2	Новотельн.	Высокопрод.
Физически эффективная НПК peNDF	% СВ DM	30 - 40	28 - 35	23 - 24	22 - 23

Table 1. Neutral detergent fiber, acid detergent fiber, and non-fibrous carbohydrates recommended for high producing dairy cows.

Forage NDF	Diet NDF	Diet NFC	Diet ADF
----- Minimum-----		----- Maximum-----	
19	25	44	17
18	27	42	18
17	29	40	19
16	31	38	20
15	33	36	21

Source: NRC 2001

Добавленные жиры или масла

- Могут изменить состав молока
 - Жир токсичен для микробов рубца и может снизить переваримость клетчатки;
- Источников натурального жира должно быть < 5.0%;
- Инертные жиры можно добавлять в дозе 6 или 7% от общего жира;
- Содержание белка в молоке может снизиться при высоком содержании жиров в рационе
 - Вследствие снижения уровня глюкозы в крови

Подытожим:

1. Добиваемся максимального потребления С.В. ;
2. Оптимизируем потребление энергии из углеводов;
3. Ограничиваем содержание жира в рационе, чтобы избежать снижения активности микрофлоры;
4. Балансируем рационы по обменному протеину (ОП) и расщепляемому протеину в рубце (РП), а не по сырому протеину;
5. Балансируем рационы по аминокислотам – обменному лизину и обменному метионину.
6. Здоровый рубец – высокий жир и белок.

Благодарю за внимание!



МЕГАМИКС

Эксперт ,+79167944505 Бондаревич А.М.