



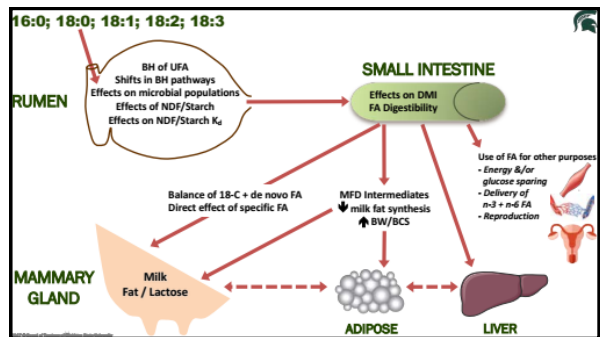
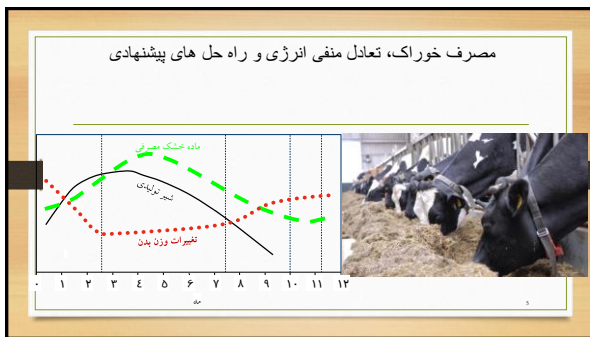
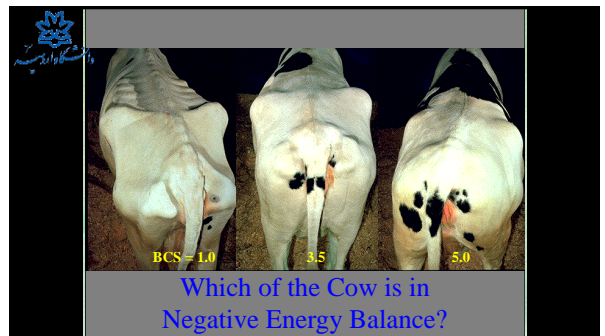
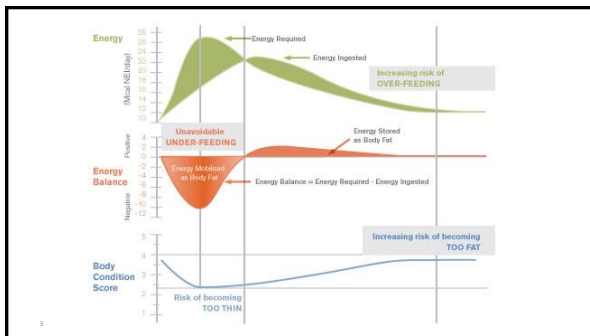
اسیدهای چرب زیست فعال:
اثر بر متابولیسم و تولیدمثل گاوهای شیری

دی سال ۱۳۹۶

نویسنده:
آحamad خلیل وندي بهروزيار
استاديار گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه
عقو میات مدیره شرکت دانش بنیان کیمیا دانش الوند

پدیس کشاورزی و منابع طبیعی
دانشگاه ارومیه

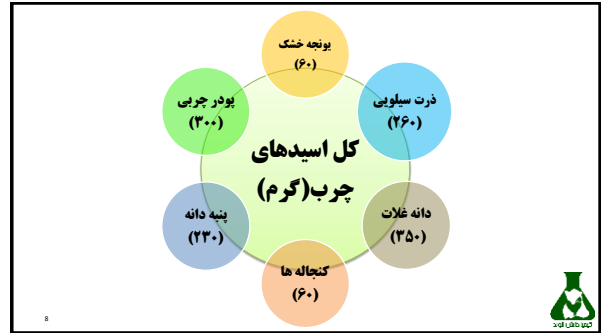
h.khalivandi@urmia.ac.ir



دانشگاه آزاد اسلامی

– اسیدهای چرب معمول در جیره گاوهای شیری

Fatty acid	Carbon:Double Bonds	Double bond position
Myristic	14:0	
Palmitic	16:0	
Palmitoleic	16:1	Cis-9
Stearic	18:0	
Oleic	18:1	Cis-9
Linoleic	18:2	Cis-9, 12
Linolenic	18:3	Cis-9, 12, 15
Arachidonic	20:4	Cis-5, 8, 11, 14
Eicosapentaenoic	20:5	Cis-5, 8, 11, 14, 17
Docosahexaenoic	22:6	Cis-5, 7, 10, 13, 16, 19



دانشگاه آزاد اسلامی

Omega 6 (Ω6)
18:2

بونجه خشک و سیلوشده
دانه ذرت
ذرت سیلوشده
دانه غلات نظیری
پنبه دانه
دانه سویا

Omega 3 (Ω3)
18:3, 20:5, 22:6

EPA DHA

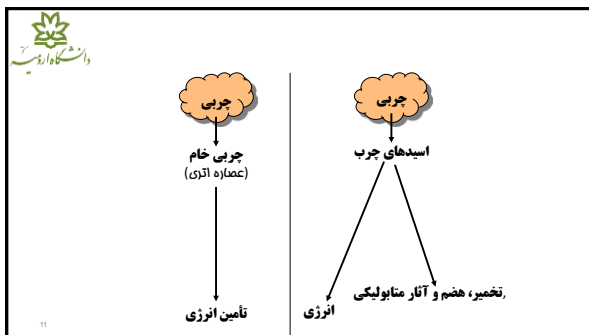
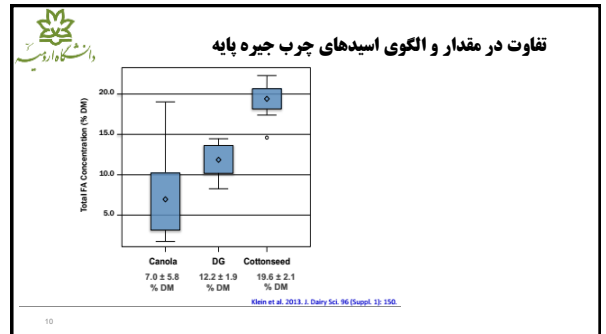
گراس تازه و سیلوشده
بونجه تازه
دانه کن
بودر ماهی
روغن ماهی
چلک ها

EPA C20:5

CCCCCCCCCCCCCCCC=CCCCCCCC(O)C(=O)O

DHA C22:6

CCCCCCCC=CCCCCCCC=CCCCCCCC=CCCCCCCC(O)C(=O)O



دانشگاه آزاد اسلامی

پروتئین

- اسیدهای آمینه
- اسیدهای آمینه ضروری
- عدم نیاز به تأمین در میره غذایی
- متیونین، لیزین
- اسیدهای آمینه محدود کننده
- (۱) اسید آمینه ضروری

چربی

- اسیدهای چرب
- اسیدهای چرب ضروری
- نیاز به تأمین در میره غذایی
- لینولئیک اسید (18:2)
- لینولئیک اسید (18:3)
- (۲) اسید چرب ضروری

دانشگاه گوارز

دلیل پیچیدگی تغذیه اسیدهای چرب ضروری در گاوهای شیری چیست؟

13

بیوهیدروژناسیون

اسیدهای چرب غیر اشباع خوراک

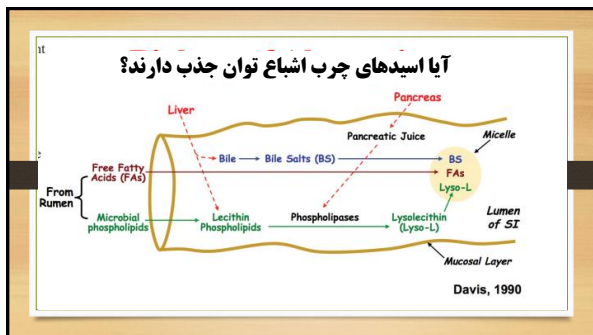
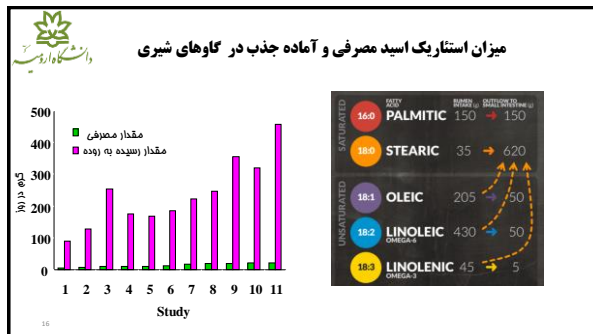
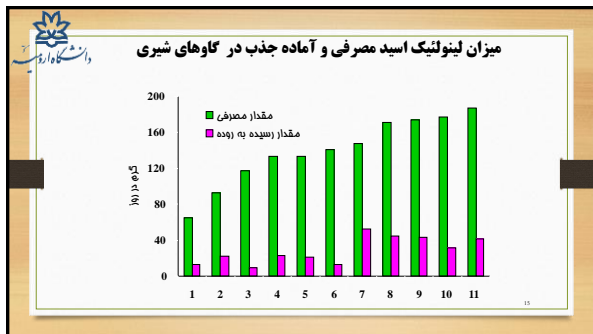
اسیدهای چرب اشباع در روده

- Feed (n=5)
- Microbial trans FA (n=5)
- Microbial CLA (n=7)
- Microbial FA (n=28)

● 16:0, 18:0
● 18:1, 18:2, 18:3

J. Nutr. 2012. 142:1437-1448.

14

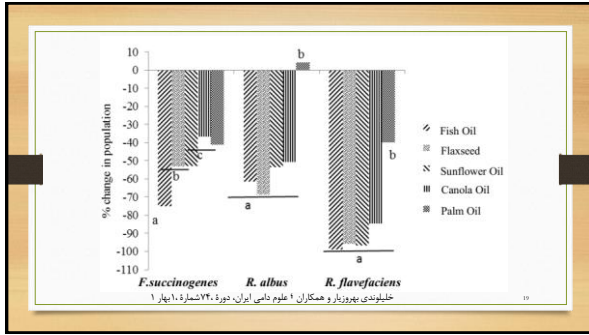


دانشگاه گوارز

چرا بیوهیدروژناسیون؟

چرا به منابع محافظت شده و بی اثر PUFA نیاز داریم؟

18



یک گاو چه میزان اسید چرب ضروری نیاز دارد؟

اسیدهای چرب ضروری **۸۵٪ درصد چربی** شیر را تشکیل می دهند.
 حدود **۶۰ گرم** در روز اسیدهای چرب ضروری در گاوهای با میانگین تولید ۳۰ کیلوگرم با چربی ۳/۴ درصد از طریق شیر دفع می شود.

میزان دریافت اسیدهای چرب ضروری از طریق جیره چقدر است؟

حداکثر **۶۰ گرم** در روز با استفاده از جیره پایه بدون مکمل چربی محافظت شده

روشهای مختلف محافظت کردن چربی

- نمک های کلسیمی
- دانه های روغنی
- مکمل های فرمالدئیدی
- انواع آمید اسیدهای چرب
- زل های کامپوزیت

انواع پهنی های محافظت شده

مکمل های مختلف چربی چه میزان اسیدهای چرب ضروری تامین می کنند؟

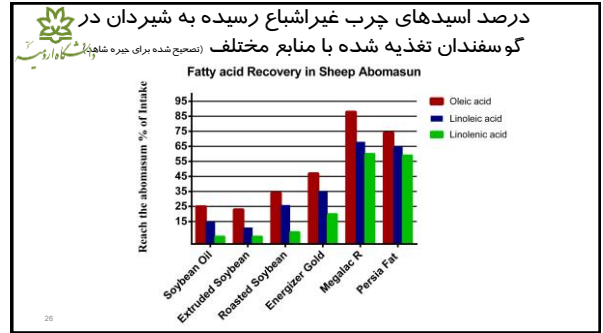
بیوهیدروژ تاسیون وسیع تر در شکمبه

دانشگاه آزاد اسلامی

محافظةت شکمبه ای اسیدهای چرب غیر اشباع کلسیمی

اثر الگوی اسیدهای چرب، تکنولوژی تولید و اندازه ذرات

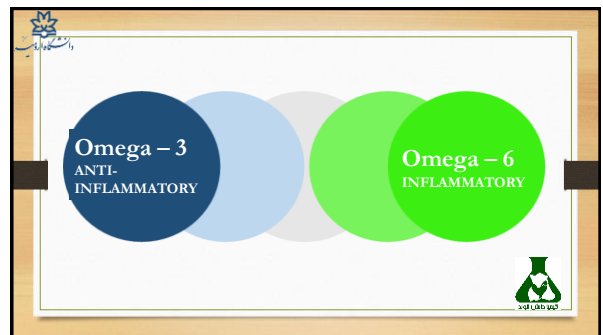
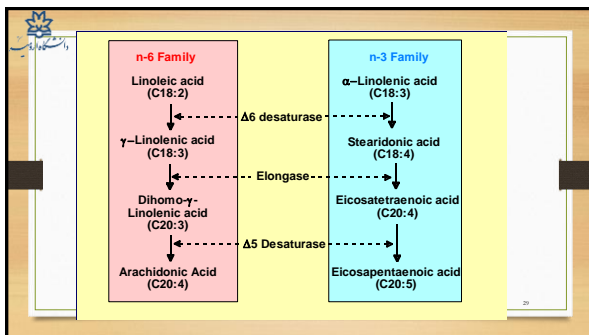
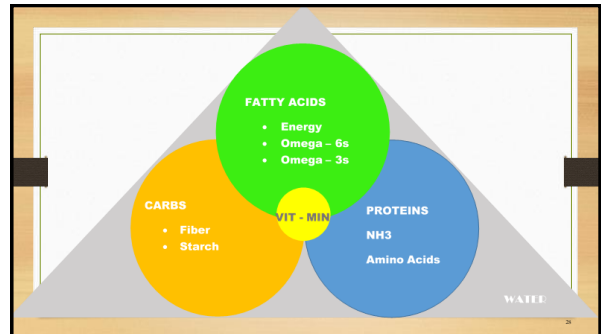
25



دانشگاه آزاد اسلامی

اثر استفاده از مکمل های چربی بر تولید و ترکیب شیر

27



تفاوت در متابولیسم اسیدهای چرب اشباع مختلف

C16 vs. C18 FA

J. Dairy Sci. 97:1-14
<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-7919>
 © American Dairy Science Association[®], 2014.

Invited review: Palmitic and stearic acid metabolism in lactating dairy cows

J. R. Loffen,¹ J. G. Linn,² J. K. Drackley,¹ T. C. Jenkins,¹ C. G. Soderholm,¹ and A. F. Kertz³

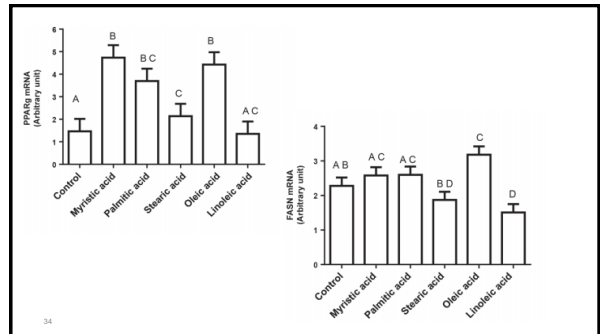
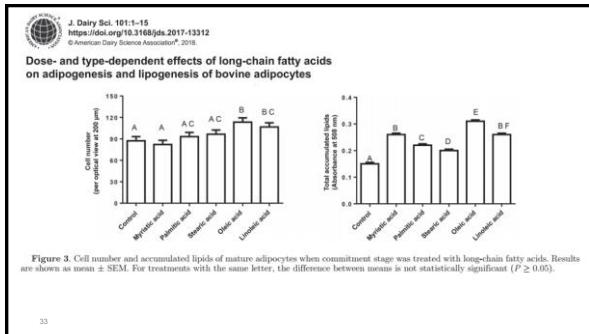
¹Milk Speciation, Global, Eden Prairie, MN 55344
²Department of Animal Sciences, University of Illinois, Urbana 61801
³Department of Animal and Veterinary Sciences, Clemson University, Clemson, SC 29634
 jglin@illinois.edu; jkertz@clemson.edu

Fatty acid composition of tissues in prepartum and postpartum dairy cows*

Tissue, g/100 g fatty acid	Day relative to parturition			
	-45	1	21	65
Adipose				
C:16:0	27.0	27.5	—	—
C:18:0	16.7	16.8	—	—
C:18:1 cis 9	42.4	48.1	—	—
Liver triacylglycerol				
C:16:0	26.8	42.3 ^a	39.0 ^a	26.0 ^a
C:18:0	26.6	30.6 ^a	32.2 ^a	24.9 ^a
C:18:1 cis 9	23.9	26.6 ^a	26.6 ^a	17.2 ^a
Plasma				
C:16:0	16.7	18.2 ^a	14.5 ^a	12.2 ^a
C:18:0	16.5	15.6 ^a	13.9 ^a	13.7 ^a
C:18:1 cis 9	18.0	19.6 ^a	20.1 ^a	14.5 ^a

*Adapted from Douglas et al., 2007.
^aMeans within row with different superscripts differ.

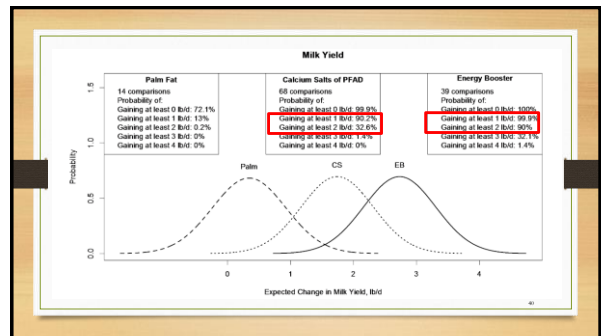
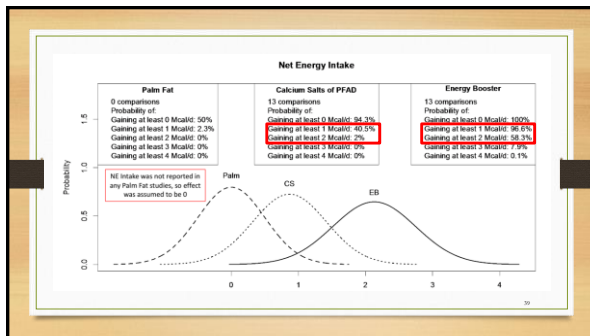
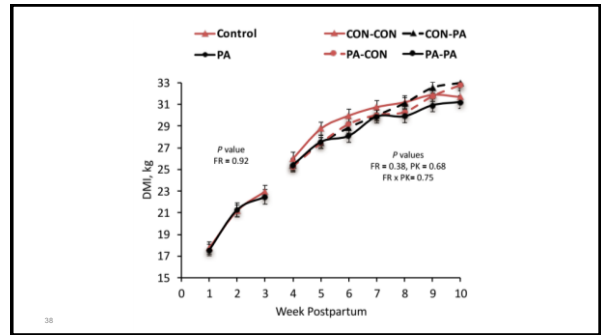
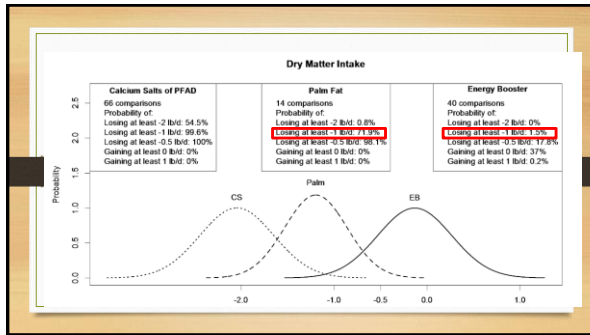
استناریک اسید مهمترین اسید چرب خروجی از شکمبه و بیشترین میزان اسید چرب جذب شده است
 استناریک اسید اسید چرب اصلی موجود در بافت های بدن نیست.
 بخش زیادی در استناریک اسید موجود در بافت چربی حاصل طولی زنجیر پالمیتیک به استناریک اسید است.
 (Smith et al., 2006)



افزایش تولید شیر یا افزایش درصد چربی شیر؟

Table 6. The effects of feeding highly enriched stearic acid on milk yield, milk components, and milk fatty acid yield in lactating dairy cows.¹

Item		Control	Stearic acid ^a	+/-	P value	
DMI	lb/d	55.4	57.4		<0.01	
Yield	Milk	lb/d	84.7	88.4	3.7	0.02
	Milk fat	g/d	1350	1420	70	<0.01
	Milk protein	g/d	1140	1190	50	0.02
	Lactose	g/d	1870	1960	90	0.02
	3.5% FCM	lb/d	84.0	89.1	5.1	<0.01
	ECM	lb/d	84.0	88.2	4.2	<0.01



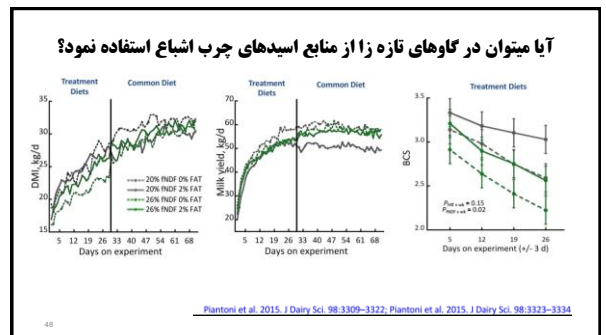
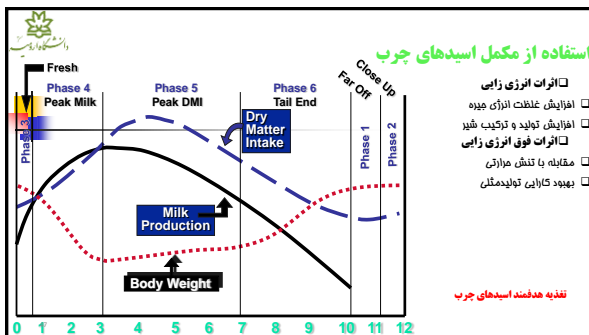
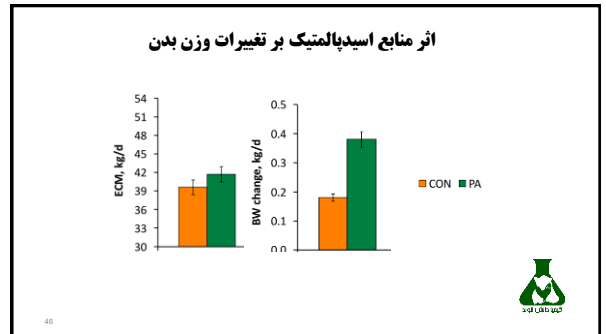
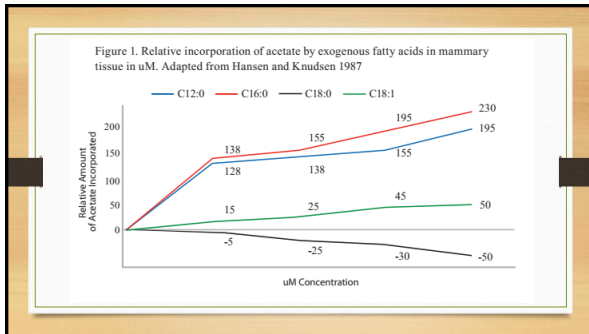
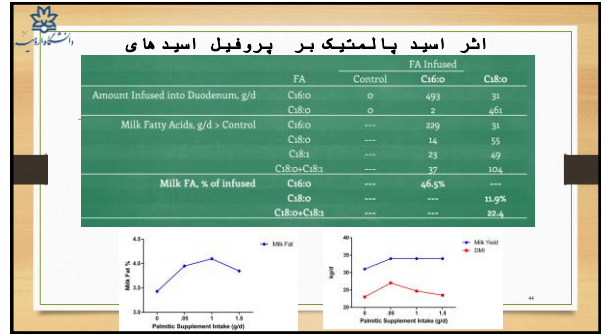
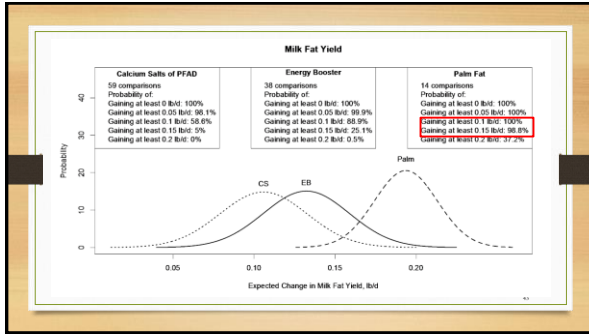
نقش استتاریک اسید در بهبود فراهمی گلوکز

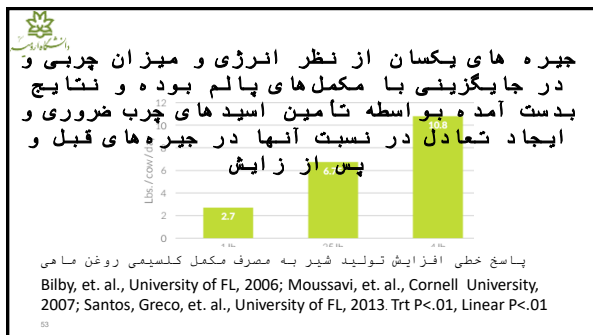
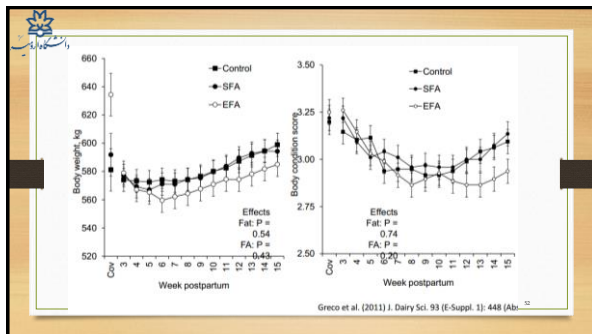
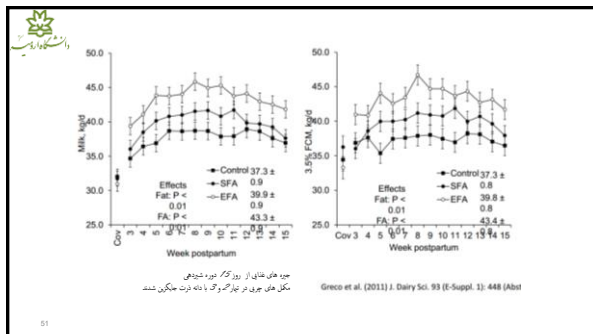
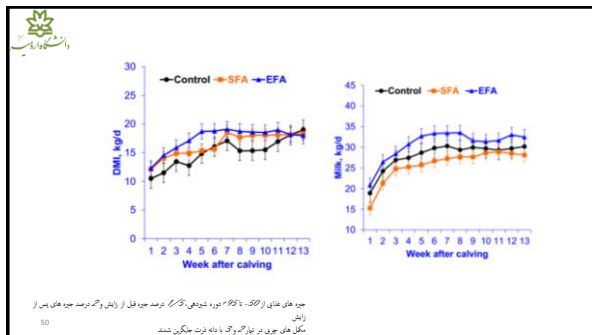
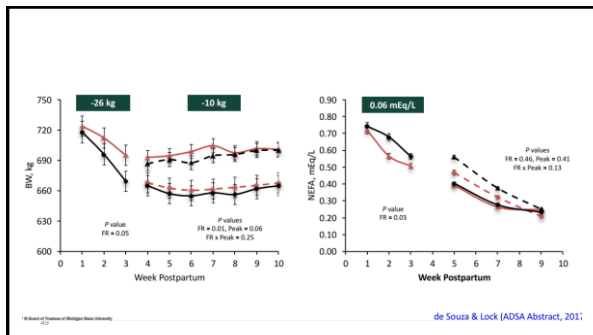
- استتاریک اسید سبب افزایش بیان و فعالیت آنزیم **پیروات کربوکسیلاز** و تحریک فرایند **گلوکونئوزنئیس** شده و فراهمی اگزالواسات در چرخه کربس را نیز افزایش می دهد.
- استتاریک اسید با افزایش دریافتی اسیدهای چرب قابل اکسیداسیون در کبد سبب صرفه جویی در مصرف گلوکز طی دوره تعادل منفی انرژی شود.
- استتاریک اسید می تواند میزان شیرتولیدی را به واسطه افزایش دسترسی به لاکتوز افزایش دهد.
- کارهای با تولید بالا و نیاز بیشتر به دریافت انرژی و نیازمند غلظت های بالای گلوکز پلاسما، پاسخ تولیدی بیشتری به مکمل های حاوی استتاریک اسید میدهند.

(Smith et al., 2006); White et al. (2011).

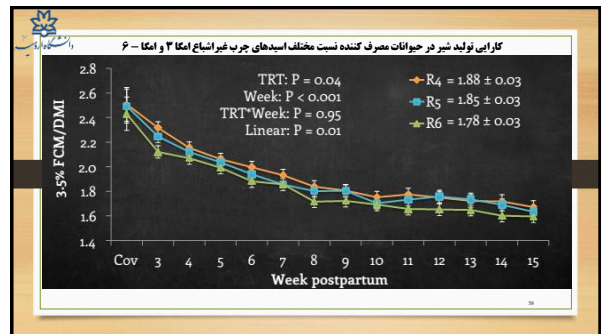
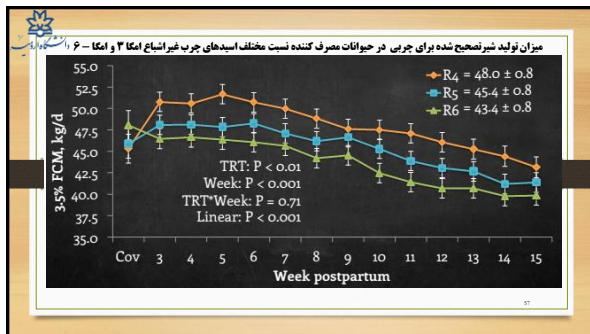
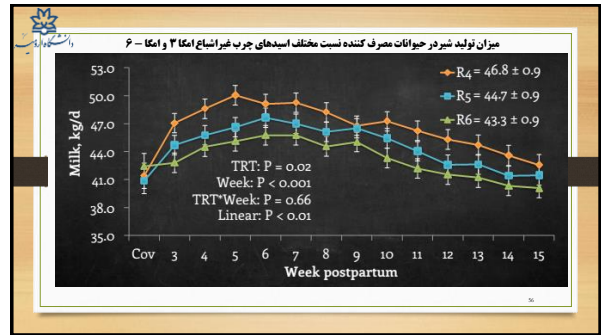
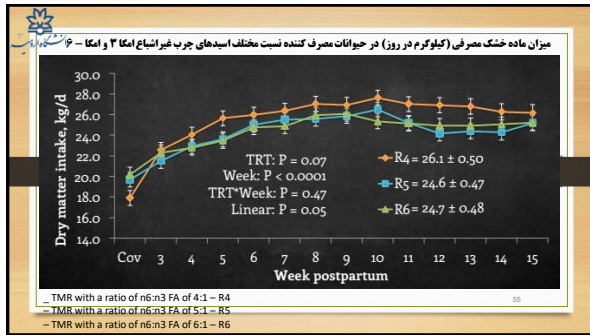
Table 5. Effect of feeding palmitic acid supplements to lactating cows on DMI, milk production, and milk composition

Study	DMI, kg/d	Supplemental C16:0, g/d	Milk, kg/d	Milk fat, %	Milk protein, %	Cows/treatment	Study length, d
Mosley et al. (2007)							
Control	23.3 ^a	0	30.9 ^a	3.44 ^a	2.98	18	16
Treatment	26.4 ^b	412	34.0 ^b	3.03 ^b	2.97	18	16
Wanji et al. (2008)							
Control	26.2	0	36.7	3.73 ^a	2.96	214	35
Treatment	26.4	384	38.0	3.60 ^b	2.99	214	35
Rice and Harvatine (2011), ¹ low cows							
Control	25.3 ^a	0	28.8	3.86	3.19	24	14
Treatment	23.0 ^b	394	29.0	3.92	3.14	24	14
Rice and Harvatine (2011), ¹ high cows							
Control	26.3 ^a	0	41.5	3.14	3.14	24	14
Treatment	26.4 ^a	449	42.0	3.22	3.17	24	14
Lock et al. (2013), dry cows treatment							
Control	24.3 ^a	0	32.0	3.88 ^a	3.33 ^a	16	25
Treatment	23.3 ^b	361	32.0	4.18 ^b	3.28 ^b	16	25
Piattoli et al. (2013)							
Control	27.8	0	44.0 ^a	3.20 ^a	3.11	32	21
Treatment	27.8	545	46.0 ^b	3.60 ^b	3.09	32	21





آیا نسبت اسیدهای چرب مختلف می تواند بر متابولیسم و تولید تأثیر گذار باشد؟



باسخ به مکمل چربی میتواند تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار گیرد:

- الگوی اسیدهای چرب مکمل مصرفی (درجه غیراشباع بودن، طول زنجیره کربنی)
- **سطح تولید و مرحله فیزیولوژیکی دام**
- سطح و نوع چربی میزده پایه
- سایر ترکیبات مهمود در میزده
- نوع طرح آزمایشی مورد استفاده

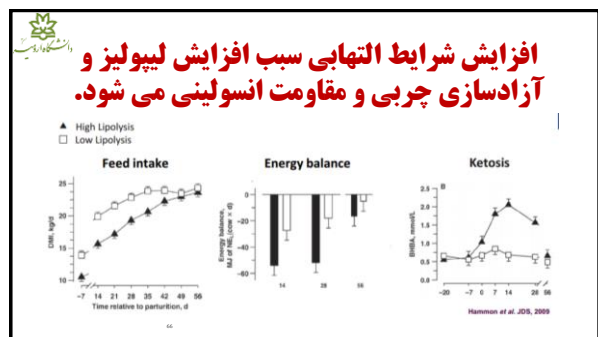
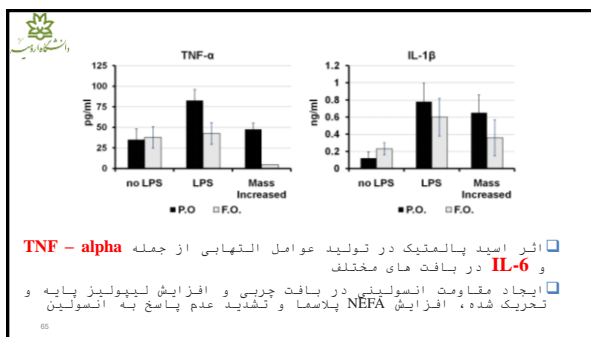
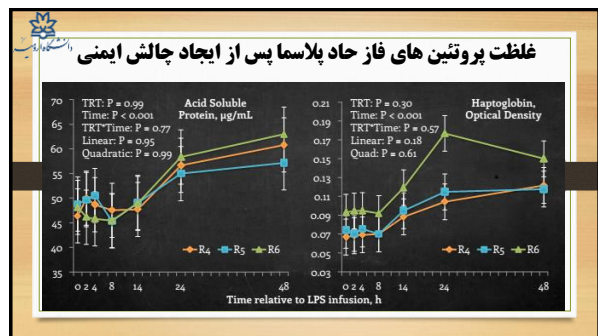
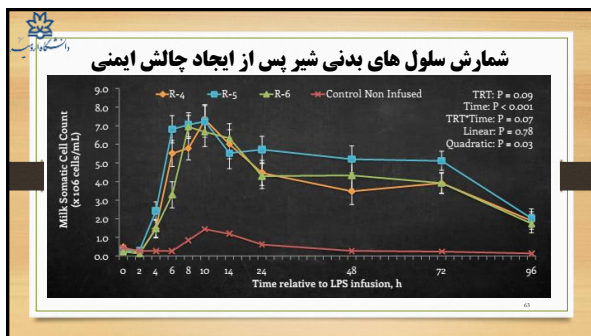
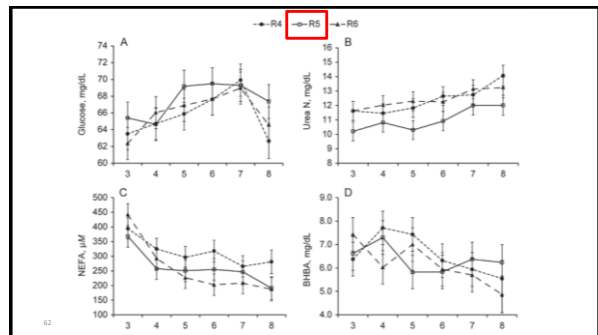
مکمل اسیدهای چرب اشباع با مقدار اسیداستئاریک بالا سبب افزایش میزان خوراک مصرفی، تولید شیر و تعادل انرژی دام می شوند.

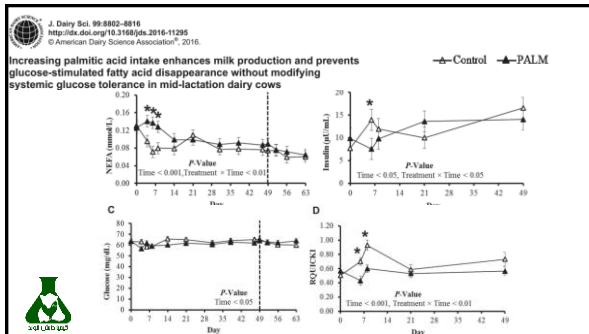
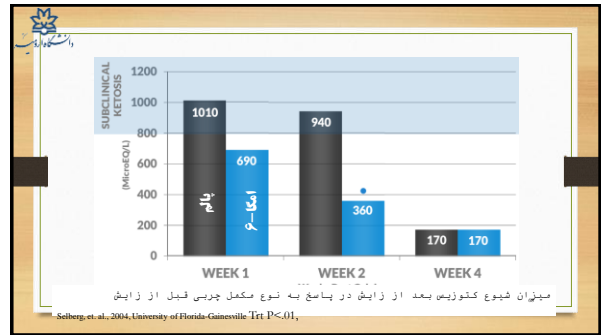
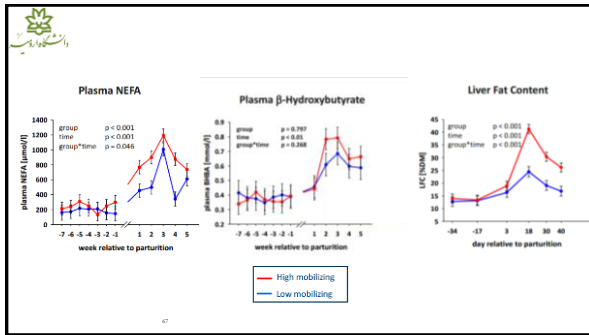
مصرف منابع بی اثر اسیدهای چرب اشباع بخصوص منابع غنی از اسیدپالمیتیک در دوره انتقال توصیه نمی شود



اثرات متابولیکی اسیدهای چرب

اسیدهای چرب و مقاومت به انسولین





تغییر الگوی اسیدهای چرب شیر

اثر بر سلامت مصرف کننده و آینده صنعت تولید شیر

استفاده از اسیدهای چرب غیراشباع محافظت شده و افزایش نسبت امگا-۳ می تواند علاوه بر بهبود الگوی اسیدهای چرب شیر، سبب بهبود وضعیت ایمنی بهبود متابولیسم و **بهبود میزان و کارایی تولید شیر و اجزای شیر** شود.

اثر بر تولیدمثل

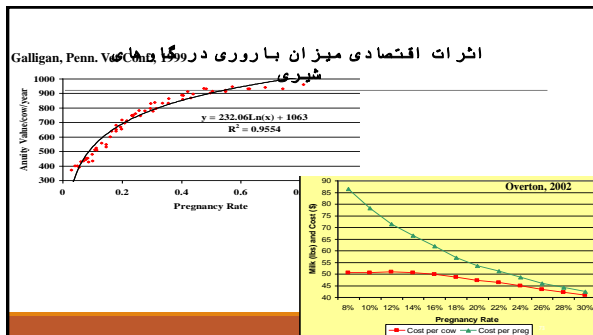
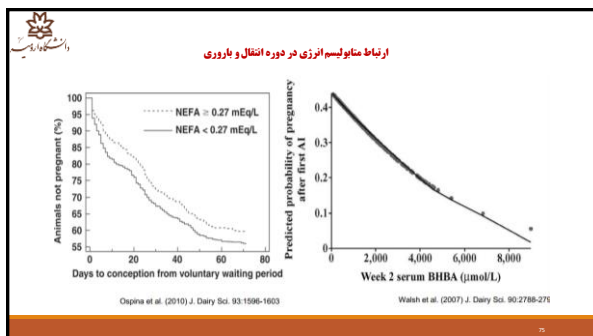


Table 4. Final multivariable logistic regression model (model 2) for factors associated with cyclicity by 21 ± 3 DIM including cows that had BW measured (only dairy 1; n = 458)

Variable	Level	Cows, no.	Cyc21, %	Odds ratio	95% CI	P-value
Calving season ²	Sum/Fall	300	50.0	2.7	1.7-4.1	<0.001
	Win/Spr	158	28.5	Ref. ²	Ref.	—
Metritis ⁴	No	344	46.2	1.7	1.1-2.8	0.02
	Yes	114	31.6	Ref.	Ref.	—
Digestive problem ⁵	No	387	45.0	1.9	1.1-3.3	0.03
	Yes	71	29.6	Ref.	Ref.	—
BWL ⁶	≤28 kg	157	49.0	1.5	1.0-2.3	0.06
	>28 kg	301	39.2	Ref.	Ref.	—
Metabolic problem ²	No	312	49.4	1.6	1.0-2.5	0.03
	Yes	133	36.1	Ref. ²	Ref.	—

J. Dairy Sci. 91:278-288
<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8980>
 © American Dairy Science Association, 2012.



Diet

1.68 Mcal/kg DM
0% Ca-LCFA

Size of Dominant follicle

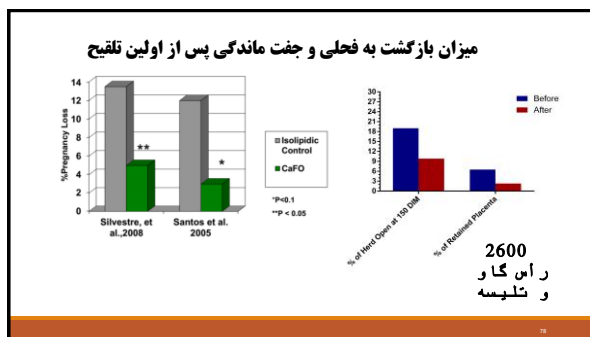
16.5 mm

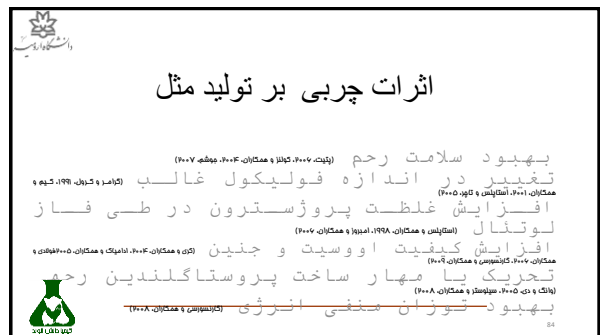
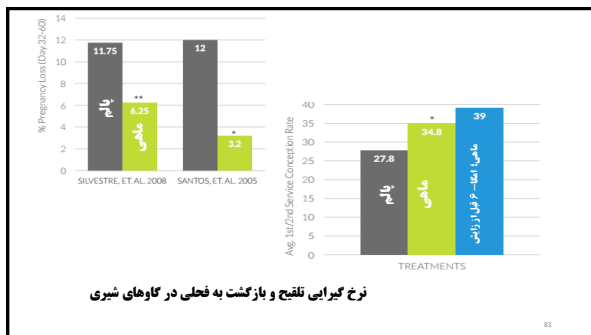
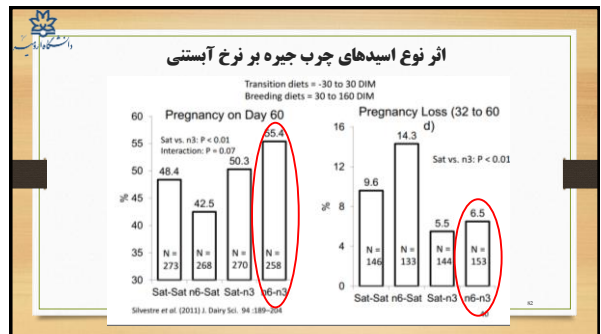
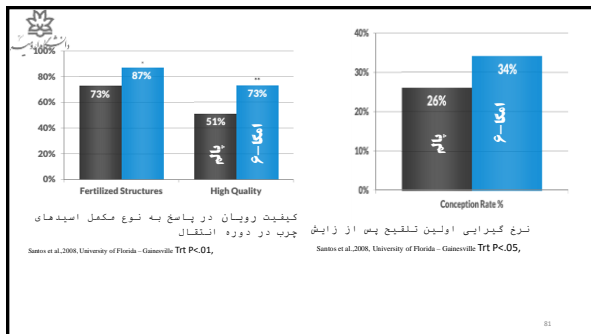
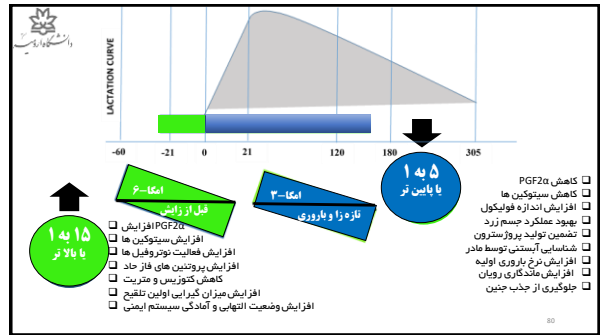
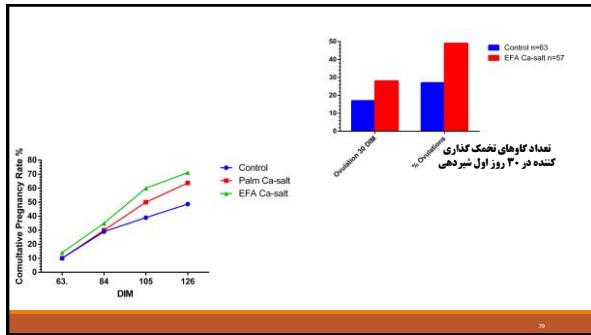
1.68 Mcal/kg DM
2.2% Ca-LCFA

18.7 mm

Lucy et al., 1993 JDS 76:1014

S. E. M	۶ و ۳-امکا	۶-امکا	۳-امکا	پالم	۴۴ راس گاو شیری هلندی چندبار زایش
	تعداد				۳۵۰ روز اول از زایش ۳۵۰ روز پس از زایش
۰/۱۶	۱/۲۳ ^۰	۱/۲۹ ^۰	۱/۱۸ ^۰	۰/۷۶ ^۰	فولیکول‌های بزرگ (۹۵ میلی‌متر)
۰/۱۵	۸/۹۳ ^۰	۹/۲۴ ^۰	۹/۱۴ ^۰	۸/۱۴ ^۰	کل فولیکول‌ها
	اندازه (میلی‌متر)				بزرگترین فولیکول (تخم‌گذاری کننده)
۰/۴۰	۱۶/۵۶ ^۰	۱۴/۶۵ ^۰	۱۵/۷۴ ^۰	۱۳/۳۰ ^۰	دومین فولیکول بزرگ (میلناری)
۰/۶۷	۶/۳۹ ^۰	۸/۳۴ ^۰	۷/۹۷ ^۰	۶/۸۵ ^۰	



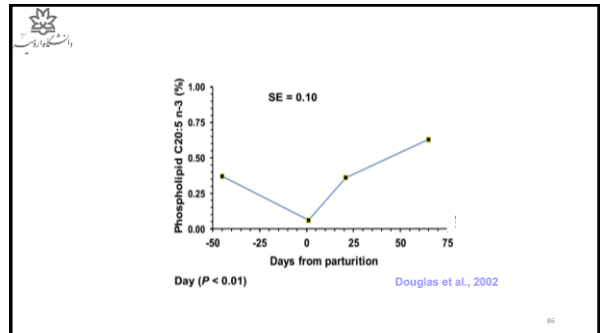


زمان مناسب برای آغاز مصرف مکمل اسید های چرب غیر اشباع؟

آیا نیاز به مکمل اسیدهای چرب ضروری در گاوهای دوره انتقال وجود دارد؟



Take a step BACK!!!!
Have a look to your **calves**



دلایل بهبود کارایی در اثر استفاده از مکمل های چربی محافظت شده

- ☐ بهبود ارزش انرژی زایی خوراک
- ☐ کاهش HI
- ☐ مقابله با آثار تنش حرارتی
- ☐ بهبود وضعیت متابولیسمی
- ☐ کاهش میزان بسج چربی های بدن
- ☐ فراهم نمودن امکان افزایش مصرف خوراک
- ☐ کاهش خطر ابتلا به کبد چرب و کتوزیس
- ☐ بهبود عملکرد کبد در گلوکونئوز
- ☐ بهبود شرایط دستگاه گوارش و جلوگیری از کاهش pH
- ☐ پیشگیری از توسعه اسیدوزیس، تولید توکسینهای میکروبی و آسه های کبدی
- ☐ تأمین اسیدهای چرب ضروری
- ☐ کاهش تولید سرآمیدها و عوامل التهابی در اثر جایگزینی با مکمل های پالمی
- ☐ بهبود پاسخ به انسولین

منابع: فوق الذکر به شدت باعتماد به مرحله فیزیولوژیکی، سطح تولیدی، نوع چربی مصرفی و امزای ویژه پالیه دارد.

استراتژی های مصرف چربی

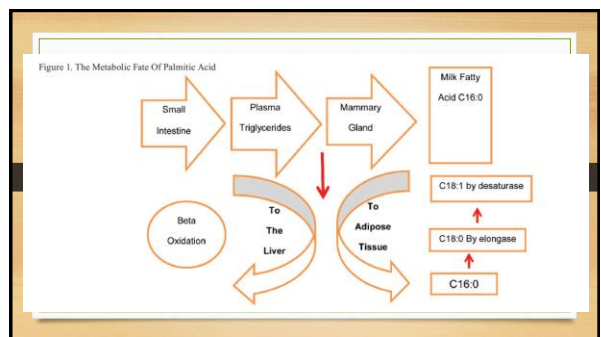
- ☐ محدود نمودن مصرف چربی در جیره حداکثر تا 3 درصد ماده خشک
- ☐ استفاده از چربی های محافظت شده و بی اثر در شکمبه
- ☐ استفاده از جیره های کاملاً مخلوط و تغذیه چربی در مقادیر کم و دفعات زیاد در طول روز
- ☐ پیشگیری از افت پروتئین شیر
- ☐ پیشگیری از کاهش مصرف خوراک
- ☐ حداکثر بودن پاسخ تولید شیر با تأمین 16 درصد انرژی حاصل شیردهی از طریق چربی
- ☐ استفاده از منابع مختلف چربی بر اساس نوع نیاز و مرحله شیردهی.

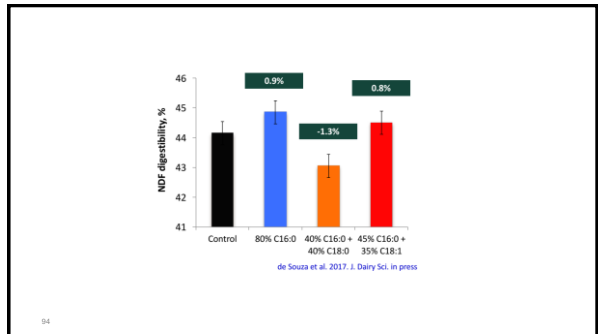
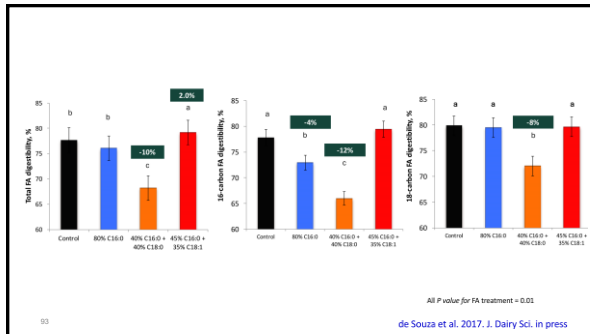
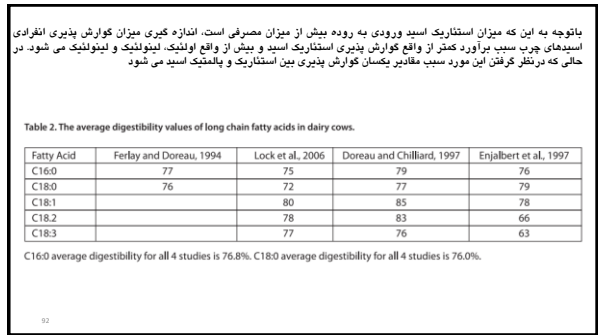
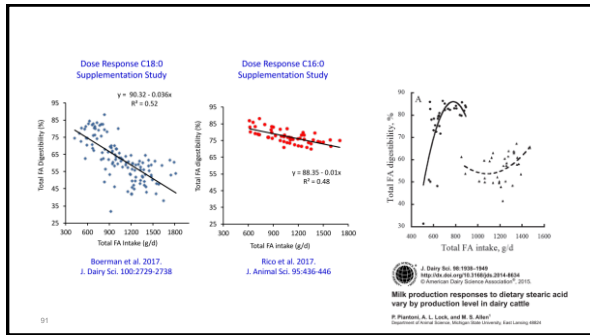
کلام آخر

در گاوهای شیری پرتولید وظیفه چربی ها بیش از تأمین انرژی است.

الگوی اسید چرب مناسب گله شما بستگی به عوامل مختلف از جمله وضعیت فیزیولوژیکی و مرحله تولید دام شما دارد.

مصرف اسید های چرب غیر اشباع ضروری در وضعیت های مختلف فیزیولوژیکی بخصوص در دوره انتقال می تواند تضمین کننده تولید، تولیدمثل و افزایش ماندگاری دام در گله و کاهش هزینه های درمان و حذف باشد.



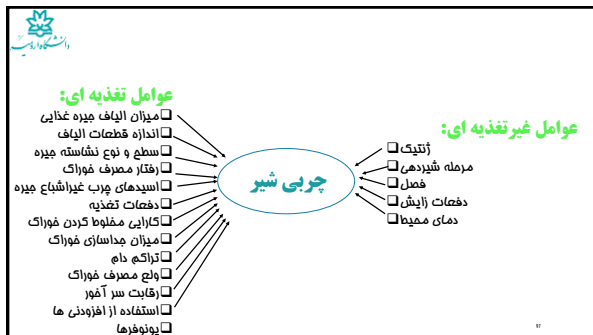


اثر مکمل های چربی غیراشباع بر درصد چربی شیر تابعی از:

- میزان مصرف مکمل
- نوع اسیدهای چرب موجود در ترکیب مکمل
- نوع روش محافظتی
- ترکیب علوفه، میزه پایه
- سطح نشاسته، میزه
- سطح تولید
- مرملة فیزیولوژیکی داه

تولید CLA و اثر بر چربی شیر

منابع تأمین اسیدهای چرب شیر؟
 آیا استفاده از مکمل های چربی سبب افت چربی شیر می شود؟



	CON	SFA
TMR FA, % DM	2.94	6.57*
Milk, lb/d	90.9	93.5
Fat, %	3.59	3.94*

	0 SFA	1.5% SFA	3% SFA
Milk, lb/d	58.1	63.0	63.0
Milk Fat, lb/d	1.96	2.31	2.40
FA Intake, lb/d	1.63	2.25	2.88

*Con and SFA differed (P < 0.05).
Taken from Weiss et al. 2011. J. Dairy Sci. 94:931-939

*Estimated as EE-1. Fat sources were 54% C16 and 34% C18.
Wang et al. 2010.

Metabolic Limit
FA Intake = Milk fat yield

