

بررسی پارامترهای ویتامین A و بتاکاروتن سرم و کبد در گاو نژاد هلشتاین و دورگه آن در طول یکسال در کشتارگاه قائم شهرستان تهران

دکتر علیرضا قدردان مشهدی^{۱*} دکتر تقی پوربازرگانی^۲ دکتر سعید بکایی^۳ دکتر ملیحه عباسعلی پورکبیره^۴

دریافت مقاله: ۲۰ آذرماه ۱۳۸۰

پذیرش نهایی: ۲۳ فروردین ماه ۱۳۸۲

A survey on the levels of vitamin A and Beta carotene in serum and liver of Holstein cows and its crossbred slaughtered in an abattoir around Tehran

Ghadrdan, A. R.,¹ Taghipour Bazargani, T.,² Bokaie, S.,³ Abasali Pourkabireh, M.⁴

¹Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz-Iran. ²Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran-Iran. ³Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran-Iran. ⁴Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran-Iran.

Object: Determination of vitamin A and Beta carotene status in Holstein cow.

Design: Cross sectional study.

Animals: A total of 342 blood and 371 liver samples from Holstein cows in both sexes and 5 age groups as <2, 2-3, 3-4, 4-5, 5< years.

Procedure: Levels of vit. A as well as β caroten were determined in serum and liver by a spectrophotometer at wave length of 325 and 453nm as follows:

$$\text{Levels of vitamin A in serum and liver} = \frac{(0.000017 \times \text{figure of } \beta \text{ carotene}) - \text{absorbion levels at 325 nm}}{0.00182}$$

$$\text{Levels of } \beta \text{ carotene in serum and liver} = \frac{\text{Absorption levels at 453 nm}}{0.00258}$$

Hexan was used as a blank.

Statistical analysis: Results were analysed by ANOVA.

Results: In this survey the levels of vitamin A and Beta carotene of serum and liver were 67.2 ± 3.1 , 85.5 ± 4.0 $\mu\text{g/dl}$ and 189.3 ± 3.0 , 21.1 ± 1 $\mu\text{g/g}$ respectively. Differences of liver vitamin A levels in 4 and 5 age groups and also between these two age groups and others were significant ($P < 0.001$). In the meanwhile levels of liver vitamin A and those of liver and serum β carotene of females were significantly higher than of males. Effects of season alone and both of season and sex, season and age, age and sex combinations were different. Apart from vitamin A and β carotene the relationship among all the other variants of this survey were significant.

Conclusion: On the basis of the results of this survey effects of nutrition and to some extent female and vitamin A and β carotene were highly considerable but high levels of liver vitamin A in winter were not explainable. *J. Fac. Vet. Med. Univ. Tehran. 58, 2: 105-110, 2003.*

Key words: Serum vitamin A, Liver vitamin A, Serum and liver beta caroten, Holstein cow, Holstein.

corresponding author email: kianeg2000@yahoo.com

بالایی برای ذخیره سازی ویتامین A در کبد دارد و بدین علت تغذیه گاو با جیره فقیراز کاروتن تا مدت‌ها (حداق ۵ ماه) با هیچ گونه کمبود بالینی همراه نیست (۲۵). عواملی همچون فصل (۲۱، ۱۴، ۱۲، ۲) جنس (۲۵، ۲۳، ۱۲) نژاد (۲۲، ۱۵، ۱۳) و سن (۴، ۶) در میزان ویتامین A دامها و حساسیت آنها در بروز علائم کمبود مؤثر هستند. با توجه به نقش ویژه ویتامین A در بافتها و اعضا مختلف ممکن است علائم بسیار متنوعی در شرایط کمبود بروز کنند که از آن بین به موارد زیر می توان اشاره کرد:

هدف: تعیین وضعیت ویتامین A و بتا کاروتن گاو نژاد هلشتاین و دورگه آن. طرح: مطالعه مقطعی.

حیوانات: در این بررسی ۳۴۲ نمونه خون و ۳۷۱ نمونه کبد از گاو نژاد هلشتاین در یکی از کشتارگاههای اطراف تهران تهیه گردید گاوهایی مورد نمونه برداری از دو جنس نر و ماده و از ۵ گروه سنی زیر دوسال، ۲-۳، ۳-۴، ۴-۵ و بالاتر از ۵ سال بودند.

روش: با استفاده از اسپکتروفوتومتر در طول موج ۳۲۵ نانومتر میزان ویتامین A سرم یا کبد و در طول موج ۴۵۳ نانومتر مقدار بتاکاروتن سرم یا کبد برابر فرمولهای زیر محاسبه گردید.

$$\text{میزان ویتامین A سرم یا کبد} = \frac{\text{میزان جذب در طول موج ۳۲۵ نانومتر} - (\text{میزان بتاکاروتن} \times 0.00017)}{0.00182}$$

$$\text{میزان بتاکاروتن سرم یا کبد} = \frac{\text{میزان جذب در طول موج ۴۵۳ نانومتر}}{0.00258}$$

ویتامین A با بتاکاروتن از هگزتان به عنوان شاهد (بلانک) استفاده شد.

تجزیه و تحلیل آماری: نتایج با استفاده از روش آنالیز واریانس یکطرفه و در صورت ضرورت از روش تکمیلی شفه و همچنین سنجش ضریب همبستگی جزئی پیرسون بین متغیرهای مربوطه تجزیه و تحلیل گردید.

نتایج: در این بررسی میزان ویتامین A و بتاکاروتن سرم و کبد به ترتیب $67/2 \pm 3/1$ و $85/5 \pm 4/0$ میکروگرم در دسی لیتر و $189/3 \pm 3/0$ و $21/1 \pm 1$ میکروگرم در گرم درگرم تعیین شد. اختلافات در میزان ویتامین A کبد در دو گروه سنی ۴ و ۵ و نیز هریک از این دو گروه با گروههای ماقبل معنی دار بود ($P < 0/001$). به علاوه میزان ویتامین A کبد و مقدار بتاکاروتن کبد و سرم در جنس ماده به طور معنا داری بیشتر از جنس نر بود ($P < 0/001$). اختلاف اثر فصل و نیز ادغام اثر فصل و جنس، سن و فصل و سن و جنس بر مقادیر ویتامین A و بتاکاروتن سرم و کبد متفاوت بود. بررسی ضریب همبستگی متغیر نشان داد که تنها بین ویتامین A و بتاکاروتن سرم ارتباط معنا دار وجود ندارد.

نتیجه گیری: برابر یافته های این بررسی اثر گذاری تغذیه و در مواردی جنس ماده بر مقادیر ویتامین A و بتاکاروتن سرم و کبد کاملا برجسته بوده ضمن آنکه بالا بودن میزان ویتامین A کبد در فصل زمستان توجیه پذیر نبود. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، (۱۳۸۲)، دوره ۵۸، شماره ۲، ۱۱۰-۱۰۵.

واژه های کلیدی: ویتامین A سرم، ویتامین A کبد، بتاکاروتن سرم و بتاکاروتن کبد، گاو هلشتاین، دورگه هلشتاین.

کمبود ویتامین A به عنوان یک عامل عمده خسارات اقتصادی در صنعت گاو داری بویژه در شرایط تغذیه دستی مطرح می باشد (۲۵). به طور کلی کمبود ویتامین A در دو حالت اتفاق می افتد (۲۵، ۳): ۱- اولیه: کمبود ویتامین یا پیش ساز آن (بتا کاروتن) در جیره مطرح است. ۲- ثانویه: در این حالت میزان ویتامین A یا پیش ساز آن در جیره کافی است اما تداخل در هضم، جذب یا متابولیسم آن باعث کمبود در سطح بافت می گردد.

در تحت شرایط طبیعی نشخوار کنندگان تمام ویتامین A مورد نیاز خود را از کاروتن بویژه بتاکاروتن تأمین می کنند. باید دانست که گاو توانایی

۱) گروه آموزشی علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز - ایران.

۲) گروه آموزشی علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران - ایران.

۳) گروه آموزشی بهداشت و کنترل مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران - ایران.

۴) گروه آموزشی علوم پایه دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران - ایران.

* نویسنده مسئول kianeg2000@yahoo.com



به وسیله هگزان برای طول موج ۴۵۳ نانومتر دستگاه تنظیم و میزان جذب نمونه ها مجدداً اندازه گیری می گردید.

د) روش محاسبه: برای محاسبه میزان ویتامین A و بتا کاروتن سرم (برحسب میکروگرم در دسی لیتر) و کبد (برحسب میکروگرم در گرم بافت) از فرمولهای زیر استفاده می شد (۲۷).

میزان ویتامین A سرم یا کبد = $\frac{\text{میزان جذب در طول موج } ۳۲۵ \text{ نانومتر} - (\text{میزان بتاکاروتن} \times ۰/۰۰۰۱۷)}{۰/۰۰۱۸۲}$

میزان بتاکاروتن سرم یا کبد = $\frac{\text{میزان جذب در طول موج } ۴۵۳ \text{ نانومتر}}{۰/۰۰۲۵۸}$

ه) تجزیه و تحلیل یافته ها: پس از جمع آوری داده ها از طریق پرسشنامه ضمیمه از برنامه آماری (SPSS) به منظور ورود این داده ها استفاده گردید و سپس براساس سؤالات و فرضیات تحقیق ضمن ارایه شاخصهای مهم مرکزی و پراکندگی در قالب جداول توصیفی، نتایج با استفاده از روش آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) و در صورت نیاز از روش تکمیلی شفه و همچنین سنجش ضریب همبستگی جزئی پیرسون بین متغیرهای مربوطه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج

در این بررسی میزان ویتامین A و بتا کاروتن کبد در ۳۷۱ و میزان ویتامین A و بتا کاروتن سرم در ۳۴۲ رأس گاو اندازه گیری شد در کل میانگین و خطای استاندارد ویتامین A و بتا کاروتن سرم و کبد به ترتیب $۲۱/۱ \pm ۱$ و $۱۸۹/۳ \pm ۳$ و $۶۷/۲ \pm ۴$ و $۸۵/۵ \pm ۴$ میکروگرم در دسی لیتر و $۱۸۹/۳ \pm ۳$ و $۶۷/۲ \pm ۴$ میکروگرم برآورد گردید.

برابر جداول ۱ تا ۳ کمترین مقدار ویتامین A سرم و کبد و بتا کاروتن سرم در گروه سنی ۱ و بیشترین مقدار آنها به ترتیب مربوط به گروه های سنی ۵، ۴ و ۵ می باشد که این اختلاف فقط در رابطه با ویتامین A کبد در بین دو گروه سنی ۴ و ۵ و نیز بین آنها و هر یک از سه گروه سنی ماقبل معنی دار است ($P < ۰/۰۰۱$). حداقل و حداکثر مقدار بتا کاروتن کبد به ترتیب در گروههای سنی ۴ و ۵ ملاحظه گردید (جدول ۴) که از نظر آماری این اختلاف معنی دار نبود. میزان ویتامین A و بتا کاروتن سرم و کبد در جنس نر از جنس ماده کمتر بود که به جز ویتامین A سرم در بقیه موارد تفاوت مقدار بین دو جنس معنی دار بود (جدول ۴ - ۱). اختلاف اثر فصل در مقدار ویتامین A و بتا کاروتن سرم با دو استثناً معنا دار تا بسیار معنا دار بود. در حالی که این وضعیت در رابطه با مقدار ویتامین A و بتا کاروتن کبد جلب توجه نکرد (جدول ۴ - ۱).

یافته ها در ارتباط با ادغام اثر فصل و جنس نشان داد که تنها مقدار ویتامین A و بتا کاروتن سرم دامهای ماده با استثنای تأثیر معنا دار از خود به جای گذارد (جدول ۴ - ۱). مطالعه اطلاعات حاصل از توامان اثر سن و فصل بر ویتامین A و بتا کاروتن سرم و کبد نشان داد که تنها مقادیر ویتامین A سرم در دو گروه سنی ۲ و ۴ و نیز ویتامین A سرم و کبد به علاوه بتا کاروتن کبد در گروه سنی ۵ با یا بدون استثناً تفاوت معنا دار نشان دادند (جدول ۴ - ۱).

مطالعه آماری ادغام اثرات سن و جنس بر مقادیر ویتامین A و بتا کاروتن سرم و کبد نشان داد که تنها مقادیر بتاکاروتن جنس ماده از گروه سنی یک اختلاف معنا دار داشت (جدول ۴ - ۱). ضریب همبستگی بین متغیرهای مورد اندازه گیری این بررسی نشان داد که تنها بین بتا کاروتن و ویتامین A سرم رابطه معنا دار وجود ندارد (جدول ۵).

شب کوری (۹، ۲۰)، کوری (۱۷، ۲۴، ۷) وضعیت غیر عادی سلولهای پوششی (۱۷، ۱۸، ۹)، نازایی (۲۹، ۲۴، ۲۰، ۱۸، ۱۷)، افزایش حساسیت به بیماریهای عفونی (۲۵، ۱۷، ۷، ۵) درگیری دستگاه عصبی مرکزی و محیطی (۱۹، ۲۰) اشکال در رشد و شکل گیری استخوان (۲۴، ۱۷، ۹). چون هیچ تغییر ثابتی در هموگرام دام مبتلا به کمبود ویتامین A ایجاد نمی شود لذا بررسی غلظت ویتامین A و کاروتن خون و مواد غذایی سربعترین روش تشخیص این کمبود می باشد (۲۵). اما اندازه گیری ویتامین A کبد برای تعیین موارد ابتدایی یا کمبود مرزی مفید تر بوده (۸) و بدین جهت در دام زنده بیوپسی کبد بهترین روش نمونه برداری برای تعیین میزان ذخیره این ماده در بدن است (۲۸).

با توجه به اینکه در مشاهدات بالینی، اختلالاتی که به کمبود ویتامین A مربوط می باشند، به کرات مورد توجه دامپزشکان کشور قرار می گیرند ضرورت بررسی وضعیت این ماده مشخص می گردد. در مطالعه حاضر ضمن توصیف روش ساده ای برای اندازه گیری ویتامین A (که بنا بر اطلاعات قابل دسترس در دامپزشکی کشور سابقه ندارد) وضعیت این ماده و پیش ساز آن (کاروتن) در چهار فصل سال در گروه های سنی مختلف از هر دو جنس بررسی گردیده است.

مواد و روش کار

الف - نمونه برداری: به منظور نمونه گیری از تاریخ ۱۳۷۵/۸/۶ لغایت ۱۳۷۶/۷/۲۷، ۲۹ بار به کشتارگاه صنعتی قائم (شهریار) مراجعه گردید و از ۳۷۱ رأس دام نمونه گیری به عمل آمد. در کشتارگاه مذکور گاوهای هلشتاین اصیل یا دورگ با خون بالا انتخاب و اطلاعات لازم از صاحب یا همراه دام اخذ می شد. عمل خونگیری در طی ذبح دام انجام گردید و پس از قطع سر با توجه به فرمول دندان سنی دام تخمین زده می شد. پس از باز شدن محوطه بطنی دام قطعه ای از کبد (ترجیحاً از محلی ثابت) به وزن حدود ۵ گرم برداشت شده به ظرف حمل نمونه ها انتقال می یافت. با توجه به حساسیت ویتامین A و بتا کاروتن به نور تلاش می گردید که با قرار دادن لوله های آزمایش حاوی خون در کیسه های پلاستیکی مشکی و کیسه های حاوی نمونه کبد در ظرف غیر قابل نفوذ در مقابل نور این اثر به حداقل ممکن برسد.

ب - روش آماده کردن نمونه ها جهت اندازه گیری ویتامین A: ۱) سرم: پس از جداسازی سرم از نمونه ها، یک میلی لیتر از آن به لوله آزمایش دیگری انتقال یافته، یک میلی لیتر الکل اتیلیک ۹۵ درصد و ۳ سی سی هگزان (Hexan) اضافه می شد. این مخلوط به مدت ده دقیقه تکان داده می شد و سپس به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۲۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ می گردید. آنگاه فاز بالایی (هگزان) برداشت و جهت انجام اسپکتوفتومتری به ظروف مخصوص (کووت) انتقال می یافت (۲۷، ۲). کبد: یک گرم از کبد درهاون قرار گرفته به آن ۱۰ میلی لیتر الکل اتیلیک (۹۵ درصد) اضافه می شد. سپس کبد قطعه قطعه و به کفایت به وسیله هاون له می شد تا مخلوط نسبتاً همگنی شکل گیرد. آنگاه یک میلی لیتر از این مخلوط برداشت و به لوله آزمایش انتقال می یافت. از این مرحله به بعد همچون سرم با نمونه کبد برخورد می شد.

ج) روش اندازه گیری میزان جذب نمونه ها: دستگاه اسپکتوفتومتری (مدل Shimadzu-uv-120-12) به وسیله هگزان (بلانک) در طول موج ۳۲۵ نانومتر تنظیم شده میزان جذب صفر می گردید. در این مرحله میزان جذب نمونه های آماده شده در این طول موج قرائت و ثبت می شد. سپس



جدول ۱ - میانگین و خطای معیار ویتامین A سرم در گاوهای ذبح شده در کشتارگاه قائم برحسب سن، جنس و فصل در فاصله سالهای ۷۵ تا ۷۶.

فصل	سن	جنس	بهار		تابستان		پاییز		زمستان		در کل	
			Mean ± SE	n	Mean ± SE	n	Mean ± SE	n	Mean ± SE	n	Mean ± SE	n
کمتر از دو سال	نر	ماده	۴۹/۱±۵/۶	۲۹	۶۲/۵±۱۰/۰	۲۹	۴۶/۱±۱۲/۱	۱۹	۶۱/۶±۸/۹	۲۷	۵۵/۵±۴/۵	۱۰۴
			۴۷/۰±۱۳/۰	۲	۶۲/۲±۱۶/۵	۶	۲۶/۰±۷/۶	۵	۱۱۴/۴±۳۶/۹	۵	۶۴/۹±۱۳/۷	۱۸
			جمع	۴۸/۹±۵/۳	۳۱	۶۲/۴±۸/۷	۳۵	۴۱/۹±۹/۸	۲۴	۶۹/۸±۹/۸	۳۲	۵۶/۹±۴/۳
دو تا سه سال	نر	ماده	۹۹/۶±۱۴/۷	۸	۴۴/۶±۶/۱	۱۱	۸۴/۷±۳۲/۹	۶	۱۰۱/۲±۳۲/۰	۶	۷۷/۵±۱۰/۳	۳۱
			۷۸/۰±۴۳/۰	۲	۵۱/۵±۸/۳	۶	۵۹/۰±۳۱/۰	۲	۱۱۲/۵±۴۰/۴	۴	۷۳/۸±۱۴/۲	۱۴
			جمع	۹۵/۳±۱۳/۵	۱۰	۴۷/۱±۴/۸	۱۷	۷۸/۳±۲۵/۱	۸	۱۰۵/۷±۲۳/۷	۱۰	۷۶/۴±۸/۳
سه تا چهار سال	نر	ماده	۷۱/۰±۳۳/۰	۲	۷۵/۵±۳۱/۱	۲	۹۲/۲±۶۰/۰	۴	۶۳/۲±۴/۷	۳	۷۷/۲±۱۹/۴	۱۳
			۱۸۴/۵±۱۰۹/۵	۲	۶۰/۰±۱۳/۲	۵	۷۴/۰±۵۶/۱	۴	۲۹/۷±۱۳/۲	۳	۷۵/۳±۲۳/۱	۱۴
			جمع	۱۲۷/۸±۵۷/۱	۴	۶۶/۹±۱۴/۷	۹	۸۴/۱±۳۸/۱	۸	۴۶/۷±۹/۹	۶	۷۶/۲±۱۴/۹۹
چهار تا پنج سال	نر	ماده	۷۹/۰±۰/۰	۱	۷۷/۰±۰/۰	۱	۳۱/۰±۱/۵	۳	۳۳/۵±۵/۵	۲	۴۵/۱±۸/۶	۷
			۲۴/۳±۴/۳	۳	۱۹۷/۵±۲۰/۵	۲	۶۸/۰±۳۳/۹	۶	۴۴/۷±۱۰/۱	۳	۷۲/۱±۲۰/۵	۱۴
			جمع	۳۸/۰±۱/۴	۴	۱۵۷/۳±۴۱/۹	۳	۵۵/۷±۲۲/۸	۹	۴۰/۲±۶/۴	۵	۶۳/۱±۱۴/۱
پنج تا شش سال	نر	ماده	۵۱/۰±۰/۰	۱	۴۹/۰±۰/۰	۱	۶۰/۰±۰/۰	۱	۱۶۹/۰±۰/۰	۱	۸۲/۳±۲۹/۰	۴
			۴۱/۳±۵/۲	۲۹	۶۲/۱±۷/۴	۲۸	۷۲/۹±۱۱/۲	۲۸	۱۰۳/۰±۱۱/۰	۳۸	۷۲/۳±۵/۵	۱۲۳
			جمع	۴۱/۷±۵/۰	۳۰	۶۱/۷±۷/۲	۲۹	۷۲/۴±۱۳/۷	۲۹	۱۰۴/۷±۱۰/۸	۳۹	۷۲/۳±۵/۴
در کل	نر	ماده	۶۰/۸±۵/۹	۴۱	۵۹/۴±۷/۰	۴۶	۵۷/۸±۱۱/۵	۳۳	۶۹/۱±۸/۵	۳۹	۶۱/۸±۴/۰	۱۵۹
			۴۹/۸±۸/۱	۳۸	۶۶/۳±۶/۶	۴۷	۶۶/۵±۱۱/۰	۴۵	۹۷/۳±۹/۴	۵۳	۷۱/۹±۴/۷	۱۸۳
			جمع	۵۵/۵±۵/۰	۷۹	۶۲/۹±۴/۸	۹۳	۶۲/۸±۷/۹	۷۸	۸۵/۴±۶/۶	۹۲	۶۷/۲±۳/۱

جدول ۲ - میانگین و خطای معیار ویتامین A کبد در گاوهای ذبح شده در کشتارگاه قائم برحسب سن، جنس و فصل در فاصله سالهای ۷۵ تا ۷۶.

فصل	سن	جنس	بهار		تابستان		پاییز		زمستان		در کل	
			Mean ± SE	n	Mean ± SE	n	Mean ± SE	n	Mean ± SE	n	Mean ± SE	n
کمتر از دو سال	نر	ماده	۱۱۶/۹±۱۰/۳	۲۹	۱۳۲/۹±۹/۱	۲۹	۱۳۱/۶±۱۵/۹	۲۷	۱۰۹/۵±۹/۱	۲۸	۱۲۲/۷±۵/۷	۱۱۳
			۱۲۰/۰±۵۲/۰	۲	۳۱۱/۶±۹۹/۱	۷	۲۶۴/۷±۱۶/۰	۶	۲۳۱/۲±۱۱۵/۶	۵	۲۵۹/۳±۵۶/۹	۲۰
			جمع	۱۱۷/۷±۹/۹	۳۱	۱۶۷/۶±۲۲/۹	۳۶	۱۵۵/۸±۲۵/۲	۳۳	۱۲۸/۰±۱۹/۳	۳۳	۱۴۳/۲±۱۰/۳
دو تا سه سال	نر	ماده	۱۴۰/۰±۳۸/۹	۸	۱۷۳/۷±۴۶/۸	۱۱	۱۴۲/۹±۲۳/۰	۱۴	۱۶۲/۸±۳۴/۷	۶	۱۵۴/۱±۱۷/۷	۳۹
			۹۶/۰±۲۹/۰	۲	۳۰۲/۵±۱۰۸/۱	۶	۱۶۴/۵±۴۱/۵	۲	۱۷۴/۰±۲۳/۵	۴	۲۱۶/۶±۴۹/۶	۱۴
			جمع	۱۲۱/۲±۳۱/۵	۱۰	۲۱۹/۲±۴۹/۱	۱۷	۱۴۵/۶±۲۰/۵	۱۰	۱۶۷/۳±۲۱/۹	۱۰	۱۷۰/۶±۱۸/۶
سه تا چهار سال	نر	ماده	۶۵/۰±۲۲/۰	۲	۸۸/۳±۱۲/۱	۴	۱۳۰/۰±۴۶/۴	۶	۱۸۵/۳±۴۰/۹	۳	۱۲۱/۳±۲۱/۹	۱۵
			۱۳۲/۵±۴/۵	۲	۲۷۶/۸±۷۸/۰	۵	۱۱۲/۵±۴۶/۷	۴	۱۸۹/۰±۹۵/۲	۳	۱۹۰/۴±۳۸/۶	۱۴
			جمع	۹۸/۸±۲۱/۹	۴	۱۹۳/۰±۵۲/۰	۹	۱۲۳/۰±۳۱/۹	۱۰	۱۸۷/۲±۴۶/۴	۶	۱۵۴/۷±۲۲/۴
چهار تا پنج سال	نر	ماده	۲۱۲/۰±۰/۰	۱	۱۶۲/۰±۰/۰	۱	۱۶۸/۸±۷۲/۶	۴	۹۶/۰±۱۷/۰	۲	۱۵۵/۱±۳۶/۹	۸
			۲۵۰/۳±۹۵/۰	۳	۲۰۶/۵±۴۳/۵	۲	۲۴۷/۶±۴۵/۱	۷	۱۶۲/۵±۲۸/۰	۴	۲۲۱/۷±۲۷/۰	۱۶
			جمع	۲۴۰/۸±۶۷/۹	۴	۱۹۱/۷±۲۹/۲	۳	۲۱۸/۹±۳۸/۹	۱۱	۱۴۰/۳±۲۳/۰	۶	۱۹۹/۵±۲۲/۳
پنج تا شش سال	نر	ماده	۲۳/۰±۰/۰	۱	۳۵۹/۰±۰/۰	۱	۲۴۲/۰±۰/۰	۱	۱۳۸/۰±۰/۰	۱	۱۹۳/۰±۶۹/۹	۴
			۲۳۷/۱±۲۶/۸	۳۰	۲۸۶/۵±۳۱/۸	۲۸	۲۷۵/۵±۳۵/۶	۳۸	۲۰۶/۱±۱۳/۷	۳۸	۲۵۰/۶±۱۳/۷	۱۲۸
			جمع	۲۴۰/۲±۲۶/۸	۳۱	۲۸۹/۰±۳۰/۸	۲۹	۲۷۴/۵±۳۴/۵	۳۳	۲۰۴/۳±۱۳/۴	۳۹	۲۴۸/۹±۱۳/۴
در کل	نر	ماده	۱۱۹/۱±۱۰/۹	۴۱	۱۴۴/۳±۱۳/۶	۴۶	۱۳۹/۴±۱۲/۶	۵۲	۱۲۳/۴±۹/۴	۴۰	۱۳۲/۴±۶/۰	۱۷۹
			۲۲۷/۷±۲۲/۸	۳۹	۱۸۸/۵±۲۷/۲	۴۸	۲۵۲/۳±۲۷/۲	۵۴	۲۰۱/۹±۱۴/۷	۵۴	۲۴۲/۳±۱۱/۸	۱۹۲
			جمع	۱۷۲/۱±۱۳/۸	۸۰	۲۱۷/۶±۱۷/۰	۹۴	۱۹۵/۸±۱۵/۹	۱۰۲	۱۶۸/۴±۱۰/۱	۹۴	۱۸۹/۳±۷/۴



جدول ۳- میانگین و خطای معیار بتاکاروتن سرم در گاوهای ذبح شده در کشتارگاه قائم بر حسب سن، جنس و فصل در فاصله سالهای ۷۵ تا ۷۶.

سن	فصل	جنس	میانگین و خطای معیار بتاکاروتن سرم				
			بهار	تابستان	پاییز	زمستان	در کل
			Mean ± SE n	Mean ± SE n	Mean ± SE n	Mean ± SE n	Mean ± SE n
کمتر از دو سال	ماده	نر	۶۱/۳±۱۲/۵ ۲۹	۶۷/۰±۶/۶ ۲۹	۸۳/۶±۹/۲ ۱۹	۵۶/۳±۵/۱ ۲۷	۶۵/۶±۴/۵ ۱۰۴
		ماده	۷۶/۰±۴۵/۰ ۲	۱۲۹/۲±۳۳/۱ ۶	۱۱۰/۸±۳۶/۵ ۵	۶۱/۰±۱۷/۱ ۵	۹۹/۲±۱۶/۶ ۱۸
		جمع	۶۲/۱±۱۱/۹ ۳۱	۷۷/۷±۸/۶ ۳۵	۸۹/۳±۱۰/۳ ۲۴	۵۷/۰±۵/۰ ۳۲	۷۰/۶±۴/۷ ۱۲۲
دو تا سه سال	ماده	نر	۶۹/۵±۱۴/۱ ۸	۸۴/۵±۱۸/۸ ۱۱	۱۳۷/۳±۶۳/۶ ۶	۶۶/۷±۱۵/۴ ۶	۸۷/۴±۱۴/۶ ۳۱
		ماده	۳۳/۵±۲۶/۵ ۲	۱۱۴/۸±۱۹/۴ ۶	۳۹/۰±۱۷/۰ ۲	۸۴/۳±۲۹/۸ ۴	۸۳/۶±۱۴/۶ ۱۴
		جمع	۶۲/۳±۱۲/۵ ۱۰	۹۵/۲±۱۴/۰ ۱۷	۱۱۲/۸±۱۴/۴ ۸	۷۳/۷±۱۴/۳ ۱۰	۸۶/۳±۱۱/۰ ۴۵
سه تا چهار سال	ماده	نر	۴۱/۵±۱۳/۵ ۲	۷۰/۸±۲۴/۲ ۴	۶۴/۸±۲۱/۴ ۲	۶۰/۰±۲/۵ ۳	۶۱/۹±۹/۵ ۱۳
		ماده	۲۵۶/۰±۱۴۱/۰ ۲	۱۰۴/۲±۴۲/۸ ۵	۹۷/۰±۳۹/۷ ۴	۵۸/۷±۲۰/۱ ۳	۱۱۴/۴±۲۸/۶ ۱۴
		جمع	۱۴۸/۸±۸۴/۸ ۴	۸۹/۳±۲۵/۳ ۹	۸۰/۹±۲۱/۷ ۸	۵۹/۳±۹/۱ ۶	۸۹/۰±۱۶/۱ ۲۷
چهار تا پنج سال	ماده	نر	۹۳/۰±۰/۰ ۱	۱۳۶/۰±۰/۰ ۱	۴۰/۷±۸/۲ ۶	۵۱/۵±۲۳/۵ ۲	۶۴/۹±۱۵/۰ ۷
		ماده	۴۶/۲±۱۹/۱ ۳	۱۴۰/۵±۳۷/۵ ۲	۱۵۳/۳±۳۵/۴ ۶	۴۱/۷±۱۵/۶ ۳	۱۰۴/۶±۲۱/۴ ۱۴
		جمع	۵۸/۰±۱۷/۸ ۴	۱۳۹/۰±۲۱/۷ ۳	۱۱۵/۸±۲۹/۷ ۹	۴۵/۶±۱۱/۶ ۶	۹۱/۴±۱۵/۴ ۲۱
پنج سال به بالا	ماده	نر	۳۴/۰±۰/۰ ۱	۱۶۴/۰±۰/۰ ۱	۱۰۵/۰±۰/۰ ۱	۴۲/۰±۰/۰ ۱	۸۶/۳±۳۰/۴ ۴
		ماده	۶۲/۰±۰/۲ ۲۹	۱۰۵/۲±۱۴/۶ ۲۸	۱۴۸/۱±۲۵/۵ ۲۸	۸۴/۳±۹/۸ ۳۸	۹۸/۳±۸/۷ ۱۲۳
		جمع	۶۱/۱±۹/۹ ۳۰	۱۰۷/۲±۱۴/۲ ۲۹	۱۴۶/۶±۲۴/۷ ۲۹	۸۳/۲±۹/۶ ۳۹	۹۸/۰±۷/۹ ۱۲۷
در کل	ماده	نر	۶۲/۰±۹/۳ ۴۱	۷۵/۲±۶/۸ ۴۶	۸۷/۸±۱۳/۱ ۳۳	۵۷/۶±۴/۳ ۳۹	۷۰/۸±۴/۳ ۱۵۹
		ماده	۷۰/۸±۱۲/۲ ۳۸	۱۱۰/۹±۱۰/۷ ۴۷	۱۳۵/۳±۱۷/۵ ۱۰۳	۷۸/۲±۷/۷ ۴۵	۹۹/۰±۶/۴ ۱۸۳
		جمع	۶۵/۹±۷/۵ ۷۹	۹۳/۲±۶/۶ ۹۳	۱۱۵/۲±۱۱/۸ ۷۸	۶۹/۵±۴/۹ ۹۲	۸۳/۵±۴/۰ ۳۴۲

جدول ۴- میانگین و خطای معیار بتاکاروتن کبد در گاوهای ذبح شده در کشتارگاه قائم بر حسب سن، جنس و فصل در فاصله سالهای ۷۵ تا ۷۶.

سن	فصل	جنس	میانگین و خطای معیار بتاکاروتن کبد				
			بهار	تابستان	پاییز	زمستان	در کل
			Mean ± SE n	Mean ± SE n	Mean ± SE n	Mean ± SE n	Mean ± SE n
کمتر از دو سال	ماده	نر	۱۲/۰±۱/۳ ۲۹	۱۸/۳±۱/۱ ۲۹	۷۱/۴±۱/۵ ۲۷	۱۱/۸±۱/۳ ۲۸	۱۴/۳±۰/۷ ۱۱۳
		ماده	۳۵/۰±۳۴/۰ ۲	۳۲/۷±۱۰/۴ ۷	۳۴/۲±۱۹/۷ ۶	۸۳/۴±۶۰/۳ ۵۵	۴۶/۱±۱۶/۳ ۲۰
		جمع	۱۳/۵±۲/۲ ۳۱	۲۱/۱±۲/۳ ۳۶	۱۸/۱±۳/۸ ۳۳	۳۲/۲±۹/۵ ۳۳	۱۸/۹±۲/۷ ۱۳۳
دو تا سه سال	ماده	نر	۱۹/۶±۷/۹ ۸	۱۸/۹±۲/۷ ۱۱	۲۵/۷±۹/۵ ۱۴	۱۵/۵±۲/۲ ۶	۲۱/۰±۳/۸ ۳۹
		ماده	۴/۵±۰/۵ ۲	۳۰/۰±۸/۵ ۶	۳۷/۰±۱/۰ ۲	۲۴/۸±۱۰/۸ ۴	۲۷/۳±۵/۲ ۱۴
		جمع	۱۶/۶±۶/۵ ۱۰	۲۲/۸±۳/۶ ۱۷	۳۵/۹±۸/۳ ۱۶	۲۳/۲±۵/۲ ۱۰	۲۲/۶±۳/۱ ۵۳
سه تا چهار سال	ماده	نر	۹/۵±۲/۵ ۲	۱۷/۰±۱/۶ ۴	۱۲/۵±۱/۹ ۶	۳۰/۳±۴/۹ ۳	۱۶/۹±۲/۲ ۱۵
		ماده	۱۸/۰±۶/۰ ۳	۳۴/۸±۱۰/۰ ۵	۱۳/۳±۵/۵ ۴	۱۴/۳±۱۰/۹ ۳	۲۱/۹±۴/۹ ۱۴
		جمع	۱۳/۸±۳/۶ ۴	۲۶/۹±۶/۱ ۹	۱۲/۸±۲/۳ ۱۰	۲۲/۳±۶/۴ ۶	۱۹/۳±۲/۷ ۲۹
چهار تا پنج سال	ماده	نر	۹۴/۰±۰/۰ ۱	۲۳/۰±۰/۰ ۱	۱۸/۳±۹/۰ ۴	۱۴/۰±۰/۰ ۲	۱۶/۰±۴/۶ ۸
		ماده	۱۲/۳±۰/۹ ۳	۲۵/۵±۲/۵ ۲	۲۴/۶±۶/۸ ۷	۱۲/۵±۳/۲ ۴	۱۹/۴±۳/۴ ۱۶
		جمع	۱۰/۳±۲/۲ ۴	۲۴/۷±۱/۷ ۳	۲۲/۳±۵/۲ ۱۱	۱۳/۰±۲/۰ ۶	۱۸/۳±۲/۷ ۲۴
پنج سال به بالا	ماده	نر	۴/۰±۰/۰ ۱	۳۱/۰±۰/۰ ۱	۱۲/۰±۰/۰ ۱	۲/۰±۰/۰ ۱	۱۲/۳±۶/۶ ۴
		ماده	۱۸/۴±۳/۰ ۳۰	۳۱/۰±۳/۳ ۲۸	۲۳/۸±۲/۷ ۳۲	۲۳/۱±۲/۶ ۳۸	۲۳/۹±۱/۵ ۱۲۸
		جمع	۱۸/۰±۳/۰ ۳۱	۳۱/۰±۳/۱ ۲۹	۲۳/۴±۲/۶ ۸۳۳	۲۳/۶±۲/۶ ۳۹	۲۳/۶±۱/۵ ۱۳۲
در کل	ماده	نر	۱۳/۰±۱/۸ ۴۱	۱۸/۷±۱/۰ ۴۶	۱۷/۶±۲/۸ ۵۲	۱۳/۶±۱/۳ ۴۰	۱۵/۹±۱/۰ ۱۷۹
		ماده	۱۸/۱±۲/۸ ۳۹	۳۱/۳±۲/۷ ۴۸	۲۴/۴±۲/۰ ۵۱	۲۸/۳±۶/۰ ۵۴	۲۵/۹±۲/۱ ۱۹۲
		جمع	۱۵/۵±۱/۷ ۸۰	۲۵/۱±۱/۶ ۹۴	۲۱/۰±۲/۰ ۱۰۳	۲۲/۰±۲/۶ ۹۴	۲۱/۱±۱/۲ ۳۷۱



واقعیت نیز درحقیقت اثر جنس است که در قالب سن خودنمایی نموده است. خاطر نشان می گردد که تعداد گاو ماده در گروه سنی چهار در حدود ۹۷ درصد و در گروه سنی یک بیش از ۱۵ درصد جمعیت دام مورد نمونه برداری را تشکیل می دهد. از جمله موارد قابل تأمل این بررسی تفاوت معادار در میزان بتا کاروتن کبد گاو در دو جنس نر و ماده بود (جدول ۴) که دلایل مطروحه در رابطه با بتا کاروتن سرم، ویتامین A سرم و کبد که وضعیتی مشابه را نشان می دادند در این رابطه نیز می تواند صادق باشد.

در این مطالعه میزان ویتامین A کبد در فصل زمستان به طور معناداری بالاتر بود (جدول ۲). این یافته با نتیجه حاصل از مطالعه ای که در ۱۹۹۲ در لهستان انجام گرفته هیچ گونه همخوانی ندارد (۱۸) و با توجه به نحوه تغذیه گاوهای نر و ماده در کشور ما در این فصل نمی توان یافته مورد اشاره را توجیه نمود.

References

1. Akordor, F. Y., Stone, J. B., Waltone, J. S., Leslie, K.E. and Smith, J. G. (1986): Reproductive performance of lactating Holstein cows fed supplemental β caroten. J. Dairy Sci., 69: 2173-2178.
2. Anderws, A. H.(1992): Congenital Conditions in Bovine Medicine. Blackwell Scientific Publication, London. PP: 147-148.
3. Andrews, A.H. (1992): Other Calf Problems in Bovine Medicine. Blackwell Scientific Publication, London, PP: 220-221.
4. Collins, B.K. (1993): Neuro-ophthalmology in food animal, in current veterinary therapy, 3: Food Animal Practice, W.B. Saunders Company, Mexico, PP: 854-856.
5. Colome, H. and Torroella, E.(1986): Relation between plasma and liver vitamin A values and prevalence of pneumonia in calves. Vet. Bull. 56:4587.
6. Divers, T.J., Blackmon, D. M., Martin, C. L. and Worrell, D. E. (1986): Blindness and convulsions associated with vitamin A deficiency in feedlot steers. JAVMA, 189:1579-1582.
7. Donkersgoed, J. and Clark, E.G. (1990): Blindness caused by hypovitaminosis A in feedlot cattle. Vet. Bull. 60: 1099.
8. Doxy, D.L.(1971): Veterinary Clinical Pathology. Bailier Tindall. London , PP: 225-227,283.
9. Evans, A.G. (1996): Alteration in skin, in Large Animal Internal Medicine, ed. By B. P. Smith 2nd ed. Mosby Company, Missouri, P:215.
10. Fraser, C.M. (1991): The Merck Veterinary Manual 7th ed. Merck & Co., Inc. New Jersey, PP: 1199.
11. Frye, T. M., Scot, N. W. and Thomas, W. G. (1991): Vitamin deficiencies in cattle. Vet. Clin. North. Am. Food Animal Practice. 7: 217-275.
12. George, L.W. (1996): Vitamin A deficiency in Large Animal Internal Medicine, ed. By B.P. Smith 2nd ed. Mosby Company, Missouri, PP: 1064-1067.

جدول ۵- ضرایب همبستگی پیرسون بین مقدار A و ویتامین و مقدار بتا کاروتن خون و کبد.

	ویتامین A سرم	ویتامین A کبد	بتا کاروتن سرم	بتا کاروتن کبد
ویتامین A سرم				
ویتامین A کبد	*.۰/۱۳۵۳			
بتا کاروتن سرم	۰/۰۶۱۹	**./۴۰۲۲		
بتا کاروتن کبد	*.۰/۱۵۲۳	**./۴۷۱۶	**./۲۶۲۳	

(* همبستگی در سطح ۰/۰۵ معنی دار است، (** همبستگی در سطح ۰/۰۱ معنی دار است.

بحث

در این بررسی میزان ویتامین A سرم، ویتامین A و بتا کاروتن کبد با توجه به متغیرهای سن و جنس و فصل در محدوده طبیعی بودند در حالی که مقدار بتا کاروتن سرم از محدوده طبیعی که ۱۵۰ تا ۳۹۷ میکروگرم در دسی لیتر برآورد شده پایینتر بود (۲۵، ۲۴، ۱۲). علت چنین وضعیتی بیشتر به تغذیه با مواد دانه ای به طور خاص و غذای غیر تازه به طور عام مربوط می شود. خاطر نشان می گردد که در یک بررسی با انتقال دامها از مرتع به بهار بند در خلال چهار هفته از غلظت بتا کاروتن سرم کاسته شد (۲۸) و در بررسی دیگری نشان داده شد که بتا کاروتن علوفه مرتعی، سیلو و علوفه خشک به ترتیب ۳۸۰، ۶۲ و ۴۵ میلیگرم در هر کیلوگرم ماده خشک بود (۱۵). بالاخره مشخص شده است که مواد دانه ای به جز ذرت زرد بتا کاروتن کمی دارند یا فاقد این ماده هستند (۱۰، ۱۱).

به علاوه در این بررسی میزان بتا کاروتن سرم دامهای ماده به طور معناداری بیشتر از دامهای نر بود (جدول ۳). که این خود دلیل دیگری بر صحت گفتار بالا است چرا که دامهای ماده علاوه بر کنسانتره، یونجه نیز دریافت می کنند. در حالی که بیشترین بخش غذای دامهای نر پرواری را مواد دانه ای تشکیل می دهد.

تفاوت فصلی معنادار در بتا کاروتن سرم چه در این مطالعه (جدول ۳) و در بررسی دیگران مورد تأکید قرار گرفته است و این وضعیت نیز با زتابی از عامل تغذیه است که در قالب فصل خود نمایی می کند (۲۶، ۲۵، ۲۴، ۱۶، ۱۵، ۱۲، ۱۱، ۱۰، ۳، ۱). در مطالعه حاضر میزان بتا کاروتن سرم در فصل پاییز حتی از تابستان نیز بالاتر بود که علت آن علاوه بر بیشتر بودن جمعیت گاو ماده مورد نمونه برداری به بهره گیری از ذرت تازه در تغذیه دامهای ماده نیز مربوط می شود. در این بررسی به صورت توصیفی میزان ویتامین A سرم دامهای ماده از دامهای نر بیشتر بود (جدول ۱). که با باورها و یافته های دیگران همخوانی دارد. علی که برای چنین واقعیتی مطرح شده عبارت اند از:

۱- در دامهای ماده احتمالاً هورمونهای استروژنیک به ویتامین A تبدیل می گردند (۴۷). ۲- برابر یافته های آزمایشگاهی دامهای ماده می توانند کاروتن را در جسم زرد به ویتامین A تبدیل کنند (۲۳). ۳- تفاوت تغذیه ای دام ماده در مقایسه با دام نر خود عامل عمده این تفاوت باید به حساب آید (۲۵، ۲۳، ۱۱، ۱۰، ۶). ۴- احتمالاً در کشور ما تزریق ویتامین A به منظور بالا بردن کفایت عمل دستگاه تولید مثل خود می تواند عامل اثر گذار دیگری باشد (اطلاعات نویسندگان مقاله).

به علاوه میزان ویتامین A کبد به طور معنادار در جنس ماده بیشتر از نر بود (جدول ۳). این یافته با ارقام بدست آمده از ویتامین A سرم این بررسی همسویی دارد و لذا دلایل مطروحه قبلی در اینجا نیز می تواند معتبر باشد. قابل ذکر آنکه در این بررسی تفاوت معناداری بین دو گروه سنی چهار و یک در ارتباط با ویتامین A کبد جلب نظر کرد (جدول ۲). این



13. Ghosal, A. K. and Dwara, P.K.(1976): Plasma carotene and vitamin A levels in cows , sheep and camels of the Thar desert Indian. *Vet.J.*, 1: 640-642.
14. Glazer, T., Minakowski, D., Kisza, J. and Sajko, W. (1990): Effect of β caroten and vitamin A on udder health. *Vet. Bull.*, 60: 2184.
15. Graves, J. and Hoagland, R. (1989): Relationship of Plasma β caroten and vitamine A to luteal function in postpartum cattle. *J. Dairy Science.*, 72: 1854 -1858.
16. Herdt, T. H. and Stowe, H.D.(1991): Fat soluble vitamin nutrition of dairy cattle. *Vet. Clin. North. Am. Food Animal Practice.*, 7: 391 - 415.
17. Holland, R.E. Boyle, S. M., Herdt, T. H., Grimes, S. D. and Walker, R.D. (1992): Malabsorption of Vitamin A in Preruminating calves infected with *cryptosporidium parvum*. *Am. J. Vet. Res.*, 53:1947-1952.
18. Johnston, L.A. and Chew, B.P. (1984): Peripartum changes of plasma and milk vitamin A and β caroten among dairy cows with or without mastitis. *J. dairy Science*, 67: 1832-1840.
19. Markusfeld, O. (1989): Possible association of vitamin A deficiency with displacements of the abomasum. *JAVMA*, 195: 1123-1124.
20. Miller, W.H. (1993): Nutritional, endocrine and keratinization abnormalities *Current Veterinary Therapy*. 3: Food Animal Practice, W. B. Saunders Company, Mexico, PP:911.
21. Moller , P. (1987): Measurement of serum β caroten by HPLC in dairy cows. *Vet. Bull.*, 57:630.
22. Newman, S. A. N., Knight, T.W., O'Netll, K. T., Death, A. F. and Ridland, A. M. (1995): Effect of bred on plasma carotene concentration in New Zealand dairy heifer. *Vet. Bull.*, 65:4140.
23. Paulsen, M. E., Johnson, L., Young S., Nordin, R. W., Severin, G.A., Knight, A. P. and King, V. (1989): Blindness and sexual dimorphism associated with vitamin A deficiency in feedlot cattle. *JAVMA*, 194: 933-937.
24. Payne, J. M. (1989): *Metabolic and Nutritional Diseases of Cattle*. 1st ed. Blackwell Scientific publication, Oxford, PP:104 - 106, 108-111.
25. Radostis, O.M. Gay, C. C., Blood, D. C. and Hinchcliff, K. W.(2000): *Veterinary Medicine* 8th ed. Bailliere Tindall, London PP: 1442-1448.
26. Simons, J.C. (1993): Special dietary management in lactation and gestation in *Current Veterinary Therapy*. 3: Food Animal Practice, W.B. Saunders Company, Mexico, PP: 212-214.
27. Suzuki, J. and Katoh, N.(1990): A simple and cheep methods for measuring serum vitamin A in cattle using only a spectrophotometer. *Jpn. J. Vet. Sci.*, 52: 1281-1283.
28. Vashista, M. S. Aeraw, P. K., Sharma, C. K. and Bahatia, J. S. (1992). Study on hypovitaminosis as in cattle under femine conditions. *Indian J. Anim. Sci.*, 62: 1039-1040.
29. Wolfe, D. F. (1993): Management of the repeat breeder female in *Current Veterinary Therapy*. 3: Food Animal Practice, W.B. Saunders Company, Mexico, PP: 783-784.

