

اثر باقیمانده‌های هورمون در گوشت و پیامد آن بالای مصرف‌کنندگان

پوهنوال دکتور محمدظاهر سخا

د پیاوړتیا تکنالوژۍ و حفظ الصحه مواد غذایی، پوهنځی علوم و تفری، پوهنتون کابل، کابل، افغانستان
ایمیل: drzaher1@gmail.com

چکیده

مشوق‌های نمو از مواد ساخته شده اند که در طبیعت خود مواد غیرغذایی بوده و برای حیوانات جهت بلند بردن سطح تولید، جذب مواد غذایی، مقاومت بدن حیوانات مقابل امراض و دیگر موارد مفید تجویز می‌گردند. هورمون‌ها هم مواد دیگر از جمله مشوق‌های نمو اند که بار اول در ایالات متحده امریکا و بعداً در کشورهای دیگر صنعتی داخل سیستم پرورش حیوانات گردید. با تجویز مواد مشوق نمو، سطح تولید و دوره تولید شیر بالا رفته و در میزان جذب شحم در انساج حیوانات کاهش به عمل آمده و هم‌چنان باعث انکشاف عضلات در حیوانات تولیدکننده‌ی گوشت می‌گردد. در بعضی کشورها استعمال مشوق‌های نمو؛ مانند انتی‌بیوتیک و هورمون منع قرار داده شده و تلاش‌ها صورت می‌گیرد تا جایگزین‌های مناسب به عوض انتی‌بیوتیک‌ها و هورمون‌ها در نظر گرفته شود.

اصطلاحات کلیدی: مشوق نمو؛ انتی بیوتیک؛ هورمون؛ پروبیوتیک؛ بیتا‌آگونیست‌ها

The Effect of Hormones Residue in Meat and Their Effect on Consumers

Associate Prof. Mohammad Zaher Sakha

Department of Food Technology & Hygiene, Faculty of Veterinary Science, Kabul University, Kabul, Afghanistan
Email: drzaher1@gmail.com

Abstract

Growth promoters (G.P) are made of non-nutrient materials. To enhance their production level, food intake, and absorption efficiency, G.P. is given to animals to increase their body's disease resistance. Hormones are another G.P. used for the first time in the USA after being included in animal production systems in other industrial countries. By applying G.P., the production level was increased, the lactation period was extended, and the level of fat storage in adipose tissue declined. There was development in muscle in meat animals too. In some countries, the use of antibiotics and hormones as G.P. is banned. Scholars are trying to find appropriate alternatives instead of G.P. (antibiotics and hormones).

Keywords: Growth Promoters; Antibiotic; Hormone; Probiotic; Beta Agonists

مقدمه

مشوق‌های نمو موادی اند که در اصل دارای خواص و طبیعت غیر غذایی استند. این مواد می‌توانند که پروسه‌ی نمو، جذب مواد غذایی و هضمیت را تسریع کنند. در قبال آن در پروسه میتابولیزم نیز نقش تسریع‌کننده دارند. هورمون‌ها پیام‌آوران کیمیایی اند که توسط غدوات تولید می‌گردند. وظیفه آن‌ها رابطه بین اعضا و انساج از طریق سیستم دوران خون است. وظیفه اساسی هورمون تنظیم فعالیت‌های وظیفه وی و سلوک مانند هضم، میتابولیزم، تنفس، درک حسی یا حواس حسی، خواب، استرس، نمو و تولید مثل است. بر اساس ساختمان کیمیایی آن‌ها هورمون‌ها به ۴ بخش تقسیم شده اند. ۱- مشتقات امینو اسیدها (تایروکسین). ۲- پپتاید‌ها، پولی پپتاید‌ها و پروتئین‌ها (انسولین). ۳- ایکوسانوئید (Eicosanoids) مانند (پروستاگلاندین). ۴- استروئید (تستوستیرون (۱). هورمون‌های نمو استرادل، پروجسترون، تستوستیرون (طبیعی) و زیرانول، ترینبولون، ملینگسترون (مصنوعی) خطر بالقوه برای صحت انسان دارند. این هورمون‌ها برای مقاصد مشوق نمو به گاوها تجویز می‌گردند. باقیمانده‌های هورمون در گوشت بالای صحت انسان تأثیر مخرب مانند اختلال در توازن هورمون داشته که سبب مشکلات انکشافی شده، در سیستم تولید مثل مداخله نموده و حتی می‌تواند منتج به سرطان سینه، پروستات و کولون گردند (۲، ۳).

بیتا آگونیست‌ها: از لحاظ ساختمانی مشابه به هورمون‌های نور اپینفرین، نور ادرنالین، کتیکو لامين، ادرنالین و اپینفرین اند. مثال‌های عمده شان مانند؛ سیماترول، سلیتامول، رکتوپامین و کلینبوتیرول می‌باشند که اخیرالذکر بیشتر شناخته شده و در ایالات متحده امریکا کاربرد بیشتر دارند. میکانیزم فعالیت آن‌ها در بدن طوریت که آخذه‌های بیتا ادرینرجیک آگونیست‌ها مقدار شحم را در بدن کاهش داده و باعث رشد دوامدار افزایش پروتئین شده و در نتیجه عضله انکشاف می‌نماید. هم‌چنان می‌توان گفت که تولید شحم را کاهش و تجزیه آنرا افزایش می‌دهد (۴). هر دو هورمون جنسی اندروجن و استروجن در کنترل چاقی و نمو بوسیله استعمال مواد بر اساس مشوق نمو صنعتی ستروئیدهای انابولیک (Anabolic steroid) توضیح داده شده اند. اندروجن‌ها مانند هورمون جنسی تستیسترون عمل می‌نمایند. استروجن‌ها؛ مانند هورمون ماده جنسی استریدول عمل می‌کنند. پروجیستاجین (Progestagens) مانند هورمون پروجسترون عمل می‌نماید که وظیفه فزیولوژیکی این هورمون مانع شدن از دوره یا مرحله استرس سایکل است و برای بلند بردن تأثیر هورمون‌های جنسی دیگر استعمال شده است. ترینبولون اسیتات (Trenbolone acetate) یک اندروجن صنعتی بوده که بوسیله کاهش مصرف پروتئین در عضلات عملیه‌ی نمو را تشویق می‌نماید. همین‌طور استروجن‌های صنعتی زیرانول

(Zeranol) با کاهش مصرف پروتئين، نمو را تشويق می نماید. طوری که تصور می شود، تأثیر هورمون جنسی یا مصنوعی وابسته به جنسیت حیوان بوده و برای آنها تطبیق می شود. از این رو توازن هورمون های نر و ماده در بدن مهم است. حیوانات ماده متمایل به جواب دهی بهتر در مقابل اندروجن ها و مذکرها به استروجن استند. حیوانات خصی شده بهترین جواب دهی را در مقابل ترکیبی از هورمون های اندروجن و ستروجن از خود نشان می دهند. هم چنین افزایش میزان رشد و نمو و تأثیر خوراک سترویدهای انابولیک چاقی لاشه را حداقل در حیوانات مذکر خصی شده و ماده ها کاهش می دهد. هنگامی که این هورمون در گاوها استعمال می شوند، منجر به کاهش اندک در مقدار شحم بین عضله (Marbling) در گوشت می شود. حیوانات وقتی که مسن، سنگین و بیشتر تکامل یافته می شوند، کشتار می گردند. ممکن این مسئله برای درجه بندی گوشت گاو در بعضی ممالک چون امریکای شمالی جایی که مقدار شحم بین عضله کم تر موجب کاهش درجه گوشت شود، استفاده گردد. به دلیل موجودیت شحم بین عضلات موجب نازکی گوشت پخته شده می گردد (۴).

هورمون های که طور طبیعی تولید می شوند؛ مانند آنها نیز طور مصنوعی تولید گردیده و برای رشد حیوانات استفاده به عمل می آید. طور کل ۴ نظریه در مورد کاربرد هورمون ها منحصت مشوق نمو وجود دارد: ۱- هورمون ها باعث بلند رفتن کیفیت گوشت گردیده که در نتیجه ذخیره شحم را در انساج شحمی کاهش داده و مقدار یا ظرفیت سرخی گوشت یا لخم گوشت را بالا می برد. ۲- ظرفیت اخذ مواد خوراکی را توسط حیوان بالا برده که در نتیجه از مقدار کمی خوراکی استفاده مؤثر صورت می گیرد. ۳- هورمون با ترکیب با دیگر هورمون ها که بنام Recombinant Bovine Growth Hormone (rBGH) نیز یاد می شود، باعث می گردد تا دوره شیردهی تمديد گردیده که در نتیجه مقدار زیاد شیر تولید شده و از لحاظ کمی نیز مقدار زیاد شیر تولید می گردد. ۴- هورمون های مشوق نمو باعث بلند بردن تولید استروجن داخلی گردیده که منتج به نموی حیوان می گردد. محققینی که در باره شیر تحقیق کرده اند، چنین دریافت نمودند که با تطبیق مشوق های هورمونی نمو ۱۲ در صد افزایش در تولید شیر گاو در امریکا بوجود آمد. اداره غذا و داروی ایالات متحده امریکا ۶ نوع هورمون را برای استفاده منحصت مشوق نمو تأیید نمودند که ۳ نوع آن طور طبیعی در وجود حیوان تولید می شود: ایسترا دول، پروجسترون و تیستوسترون و ۳ نوع دیگر آن بطور مصنوعی تولید می شود که قرار ذیل اند: زیرانول، تربنبولون و میلینگسترون. هورمون ها می توانند در دوره های مختلف بلوغیت در بدن حیوان زرق یا زرع گردند. زرق هورمون های مصنوعی در وجود حیوان فعالیت همان هورمون های داخلی را تسریع

نموده یا عین عمل را انجام می دهند. زرع هورمون استروجن باعث افزایش فعالیت غده تایروید گردیده و اخذ مواد خوراکه خشک را بالا می برد (۵).

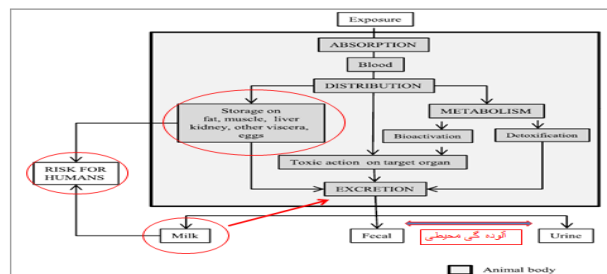
زرع هورمون طور وسیع در ایالات متحده امریکا، آسترالیا و کانادا استفاده می شود. حد اکثر ۳۰ کشور جهان یک یا چند نوع هورمون های متذکره را اجازه مصرف داده اند. بعضی از نهادها مصونیت استفاده هورمون ها را غرس شونده (Implant) را صادر نموده اند (۶). هدف نوشتن مقاله دریافت نواقص استفاده هورمون ها برای چاق سازی حیوانات و تأثیرات سوء بالقوه آن در مصرف کننده گان می باشد. طور کلی نام، محل تولید و نوع فعالیت های طبیعی و مصنوعی در (جدول ۱) درج گردیده است.

جدول ۱: نام و نوع فعالیت هورمون های طبیعی و مصنوعی (۷)

نام و محل افراز هورمون	نوع فعالیت فزیولوژیک
Estradiol 17B تخم دان ها، ادرنال و خصیه ها	فعالیت استروجنی، مسئول خصوصیات جنس ماده
Testosterone، از خصیه ها	فعالیت اندروجنیک، مسول خواص مذکر
Progesterone، تخم دان ها، کارپوس لیتیوم	مسئول دوام حاملگی
Trenbolone (TBA)، طور مصنوعی تولید می شود	عمل تستیسترون را بازی می کند
Zeranol، طور مصنوعی تولید می شود	عمل ایستراول را بازی می کند
Melengestrol acetate، طور مصنوعی تولید می شود	عمل پروجستین را بازی می کند

راه دخول و خروج باقیمانده های مواد کیمیایی در بدن حیوان

در صورتی که حیوان با مواد سمی، انتی بیوتیک، هورمون و غیره مواد مواجه گردد، مواد متذکره بعد از جذب داخل دوران خون شده و به جاهای مربوطه انتقال می گردند یا این که در انساج مختلف و یا اعضای بدن مانند؛ انساج شحمی، عضله، جگر، گرده و سایر اعضای داخلی و تخم ذخیره می گردد. با استفاده این مواد، از طریق زنجیره غذایی داخل بدن انسان گردیده یا این که در وجود حیوان میتابولیزم می شود. در مجموع بعد از میتابولیزم و ذخیره شدن مواد متذکره می توانند توسط شیر، مواد فضله و ادرار دفع گردند. در (شکل ۱) راه دخول، میتابولیزم، ذخیره و خروج مواد به شکل واضح داده شده است (۸).



شکل ۱: راه دخول، میتابولزم، ذخیره و خروج مواد حین احتمال مواجهه حیوان به آن ها (۸)

اضرار استفاده هورمون‌ها

با وجود این‌که در مقایسه با مقدار هورمون‌ها که توسط انسان‌ها تولید می‌گردد با مقدار هورمون باقیمانده در محصولات حیوانی به مراتب بالا بوده و توسط سیستم Feedback بدن انسان کنترل می‌گردد؛ اما مطالعات که صورت گرفته مواردی را خاطر نشان می‌سازد که قابل نگرانی می‌باشد. از جمله نواقص استفاده هورمون‌ها بعضی آن‌ها قرار ذیل اند: استفاده ایسترا دول می‌تواند باعث ایجاد سرطان در انسان گردد، در صورتی‌که در محصولات حیوانی موجود و طور دوامدار از چنین محصولات استفاده به عمل آید. در یک مطالعه چنین دریافت گردید که ۳ نوع هورمون مصنوعی که قبلاً از آن‌ها نام برده شد از طریق پلاستای مادر به جنین خرگوش انتقال نموده است که مبین انتقال چنین مواد از طریق پلاستای انسان به جنین قابل انتقال بوده می‌تواند. هم‌چنان استروجن طبیعی سرطان‌زا بوده و زیراتول از لحاظ ساختمان مشابه به استروجن بوده و عین عمل را در بدن حیوان اجرا می‌نماید و هرگاه در محصولات موجود باشد، می‌تواند عین خطر بالقوه را به بار آورد. هکذا میلینگسترو ل معلوم گردیده که در خانم‌ها تخم‌ریزی را به تأخیر انداخته و پروجسترون هم سرطان‌زا بوده می‌تواند (۹). از شش هورمون که قبلاً تذکر یافت، در اعضای بدن حیوان ذخیره می‌گردند. هورمون‌های ذخیره شده به مشتقات شان تبدیل شده که در بدن انسان به‌طور بیولوژیکی فعال می‌باشند (۹).

خاصیت سرطان‌زایی، جینو توکسی سیتی و تخریب DNA

مشتقات هورمونی تغییر یافته بیولوژیکی موارد مختلف صحتی را بوجود می‌آورند که شامل: انکشاف غیر نارمل حجره، اختلال جین، ساختن اضافات DNA اند که منجر به تخریب DNA می‌شود. استروجن‌های طبیعی سبب انواع مختلف تخریبات DNA و تغییرات دوامدار جنیتیکی شده که برای بوجود آوردن سرطان ارتباط دارد. در (جدول ۲) حد موجود و تأثیرات نا مساعد مشوق‌های نمو منشا هورمونی بیان شده است (۹).

جدول ۲: حد و تأثیرات نامناسب مشوق‌های منشأی هورمونی (۹)

شماره	نام ترکیب	ADI μ g/kg bw#	باقیمانده در عضله حیوان (μ g/kg)	تأثیرات نامناسب
۱	۱۷ بیتا استرادیول	۰ تا ۰,۰۵	۰,۰۱۱ تا ۰,۲۸	تغییرات در قاعدگی
۲	تستوسترون	۰ تا ۲	۰,۲۳ تا ۰,۷۷	تأثیرات اندروجنیک
۳	پروجسترون	۰ تا ۳۰	۰,۰۳۱ تا ۰,۳۶۰	تغییرات در رحم
۴	زیراتول	۰ تا ۰,۵	۲	تأثیرات استروجنی
۵	میلینگسترو ل اسیتات	۰ تا ۰,۰۳	۱	تغییر در دوره قاعدگی
۶	ترینبولون	۰ تا ۰,۰۲	۲	تأثیرات اندروجنیک

عبارت از اخذ روزانه قابل قبول * وزن بدن.

ADI: Acceptance Daily Intake

Bw: Body weight

تأثیرات پیش‌بینی شده‌ی هورمون‌ها در مراحل مختلف

مطالعات دقیق نشان داده است که حتی مقدار کم هورمون‌های جنسی (طبیعی- مصنوعی) ممکن در مراحل انکشافی بیشتر مخرب باشند. در مراحل امبریو تجویز دای‌ایتایل استیل بویسترول (diethylstilboestrol) در حیوانات لابراتواری نشان داده شده است که استروجن مصنوعی مسئول بیماری‌های ذیل در موش‌های مؤنث بوده است. الف. سوء تشکل ساختمانی قنات تخم‌دان یا اویدکت، رحم، دهانه رحم و واژن. ب. التهاب لوله تخم‌دان. ج. سیست‌های قسمت بالای تخم‌دان‌ها (منشای میزونوفریک). د. سرطان مهبل (۱).

در یک مطالعه که بالای ۵۰ مریض که با کلینوتیروول (از جمله بی‌تا آگونست‌ها) مسموم شده بودند که علائم چون تکی‌کاردی، استفراغ، سردردی و سرگیجی دیده شده است (۱۰).

جایگزین هورمون‌ها در سیستم‌های تولیدی

در مقالات و تحقیقات مختلف همیشه کوشش به عمل آمده است تا چطور بتوان جایگزین مناسب را برای مشوق‌های نمو دریافت نمایند که بتوانند برای صحت انسان‌ها طور بالقوه مضر واقع نگردند. از جمله می‌توان منجمت درست در سیستم‌های پرورش حیوانات، تغییر در بار میکروبی فلورای معده حیوان و بعضی سیستم‌های مفید دیگر را نام برد. هم‌چنان قابل ذکر است که مواد ذیل هم شامل مواد جایگزین هورمون و انتی‌بیوتیک مانند: پروبیوتیک‌ها، اسیدهای عضوی، منرال‌ها، ویتامین‌ها، انزایم‌ها، فاسفولپیدها، امینو اسیدها، پولی‌سکرایدها، گیاهان، conjugated linoleic acid و غیره بوده می‌توانند (۶).

تشخیص باقیمانده‌های هورمون در محصولات حیوانی

در مورد تشخیص هورمون‌ها از محصولات حیوانی یا مواد فضله می‌توان از طریقه‌های ذیل استفاده نمود: ELISA, Liquid chromatography mass spectrometry (LC-MS) و یک طریقه دیگر بنام High-performance liquid chromatography Ultra violet (HPLC-UV) برای تشخیص موجودیت هورمون طور دقیق کاربرد وسیع دارد (CECBP, 2008). انواع مختلف آزمایشات که در قسمت تشخیص هورمونی نقش مهم دارد، می‌توان نام برد. در (جدول ۳) انواع مختلف تشخیص باقیمانده‌های هورمونی در انساج درج گردیده است (۶).

جدول ۳: انواع آزمایشات برای تشخیص باقیمانده‌ها در انساج (۶)

Methods for determination of hormones in tissues			
Hormone	Assay type	Limit of detection**	References
estradiol-17b	TLC	20 ppb	130, 192
	GC/MS	1.0–1.1 ppb; 0.5 ppm	14, 27
	LC/MS	30 ppb	38
	RIA	10 pg/ml; 10 ppb; 0.25 ppb	5, 40, 131
	RCBA	1 ppb or less	11, 109
	DELFLIA	10 ppb	40
	ELISA	0.2 ppb	135
progesterone	LC/MS	0.1 ppm	37
	HPLC/MS/MS	7 pg	36
	GC/MS	1.3 ppb; 0.1 ppb	14, 27, 60
	DELFLIA	314 ppb	40
	ELISA	71 ppb; 0.2 ppm	22, 40
testosterone	LC/MS	0.1 ppm	37
	HPLC	50 ppb	193
	HPLC/MS/MS	7 pg	36
	GC/MS	0.02 ppb; 0.5 ppm; 0.1 ppb; 0.6 ppb	7, 14, 27, 60
	RIA	low ppb	78
	DELFLIA	225 ppb	40
	ELISA	0.2 ppb; 84 ppb	133, 40
trenbolone	TLC/HPTLC	0.25–1 ng; 0.5–5.0 ppb	55, 84, 110, 204
	LC/HPLC	0.1–5.0 ppb; 0.2 ppb	91–93, 195, 193, 204, 216
	HPLC/MS	0.5 ppb	85
	GC/MS	0.06–4.6 ppb; 0.5 ppm	7, 14, 27, 28, 85, 122
	RIA	low ppb; <70 pg	78, 81, 206
	ELISA	5 pg; 0.53–12.5 ppb; 0.2–3.0 ppb	29, 47, 133, 135, 165, 177
	not reported		108
zeranol	HPLC	not reported	108
	TLC	10–25 ppb	88, 129, 130
	GC/MS	0.15–5. ppb; 0.5 ppm	14, 27, 122, 172
	RIA	2.5 ppm; 0.3 ppb	4, 13, 32, 33, 39
	ELISA	10 pg; 1.09 ppm	47, 148

**For some assays the reported detection limit was indicated as a quantity of the hormone, e.g. pg = picogram (10⁻¹² g); in other cases, the detection limit is a concentration: ppm (parts per million) or ppb (parts per billion).
 DELFLIA = Dissociation Enhanced Lanthanide Fluorescence Immunoassay
 ELISA = enzyme linked immunoassay; RIA = radioimmunoassay
 GC/MS = gas chromatography/mass spectrometry
 HPLC = high performance liquid chromatography; LC = liquid chromatography
 RCBA = recombinant cell yeast bioassay; TLC = thin layer chromatography

نتیجه‌گیری

طور عموم تقاضا برای اخذ غذایی طبیعی رو به افزایش است. تعیین تأثیرات هورمون در انسان‌ها مشکل است؛ زیرا توسط سیستم Feedback کنترل و اداره می‌گردد. موجودیت مواد و تأثیر آن بر بدن در انسان‌های مختلف از هم فرق دارد. تضمین مطلق وجود ندارد که غذای ما مصئون باشد و هم‌چنان مشکل است تا همه آلوده‌کننده‌ها ارزیابی گردند. بر اساس یافته‌های ملل متحد و دیگر نهادها، نفوس زمین الی سال ۲۰۵۰م به ۹ میلیارد تن افزایش خواهد یافت که نیاز به تولید ۲ برابر غذا به تناسب تولید فعلی است.

منابع

- (1) Kummar Senthil, V., Rajan, C., Divya, P. and Sasikumar, S. Adverse effects on consumer's health by hormones administered in cattle, 2018. international food research journal 25 (1): 1-10
- (2) Galbraith, H. Hormones in international meat production: biological, sociological and consumer issues. 2002. Nutrition research review 15 (02): 293-314
- (3) Ganma, D. and Sato, A. The possible role of female sex hormones in milk from pregnant cows in the development of breast, ovarian and corpus uteri cancers. 2005. Medical hypotheses 65 (6): 1028-1037
- (4) Warriss Paul. Meat Science an introductory text, 2010. 2nd edition, University of Bristol, United Kingdom
- (5) Al-Dobaib S. N. and Mousa H. M. Benefits and risks of growth promoters in animal production, Journal of Food Agriculture & Environment, 2009. Vol. 7 (2): 202-208
- (6) Doyle M. Ellin. Alternative to antibiotic use for growth promotion in animal husbandry, 2001 food research institute.
- (7) Passastino Annamaria. Steroid hormones in food producing animals: regulatory situation in Europe, 2012 University of Messina, Italy
- (8) [8]. Lozano M. C. and Trujillo M. Chemical residue in animal food products: An issue of public health, Nathional University of Colombia, 2018. 163-188
- (9) CECBP, California environmental contaminant bio monitoring program. Synthetic hormone in animal husbandry, California, 2008. December 4-5, 1-13
- (10) Shanker et al. Rapid methods for detection of Veterinary drug residue in meat, Veterinary world. 2010. Vol. 3 (5): 241-246