صابر جلوخانی نیارکی
دانشجوی کارشناسی ارشد رشته ژنتیک واصلاح نژاد دام دانشگاه تربیت مدرس

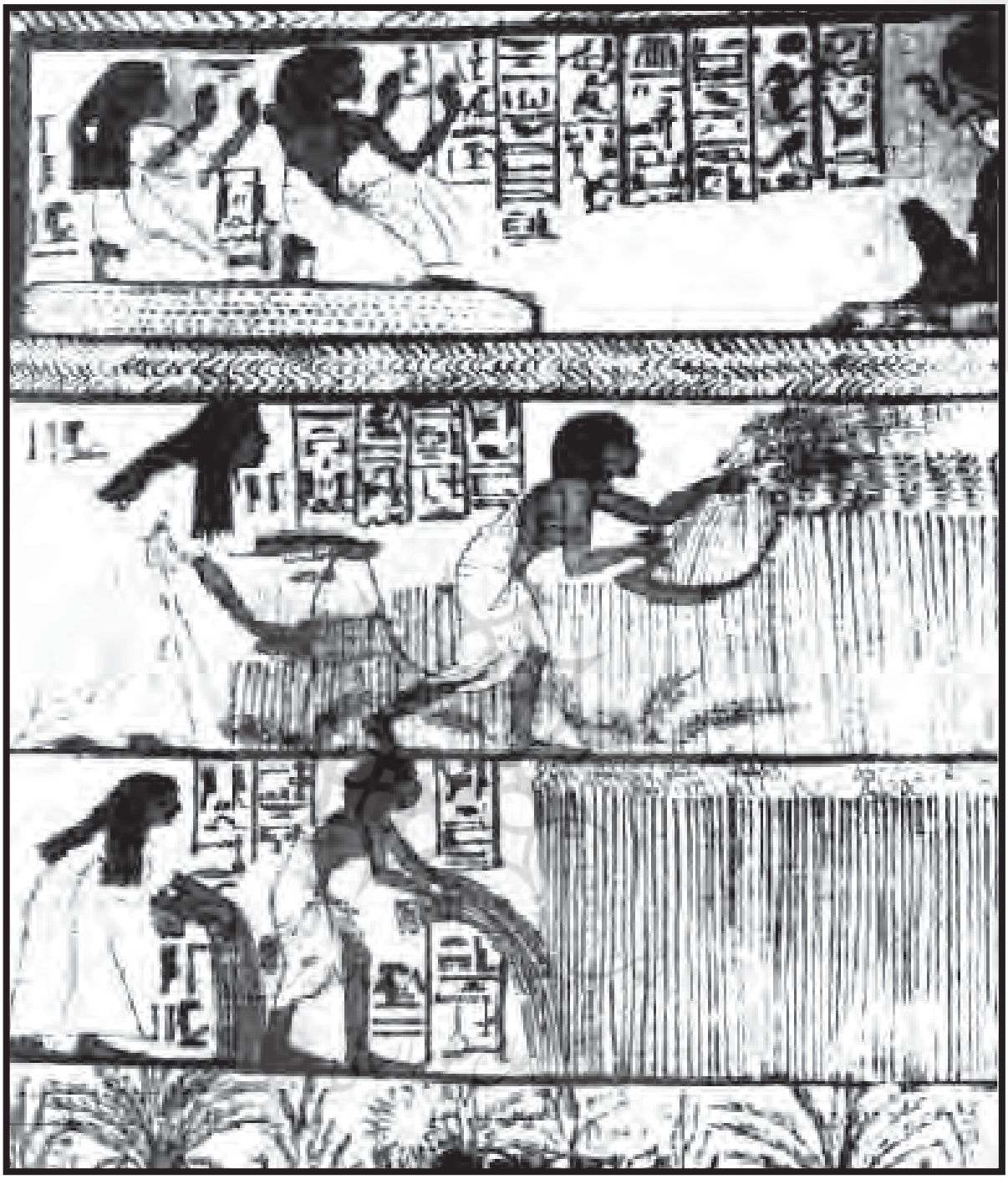
جایگاه بیوتکنولوژی درعلوم دامی

مقدمه:

واژه بیوتکنولوژی اولین باردرسال ۱۹۱۷ توسط یک مهندس مجارستانی به نام کارل الکی عنوان شد. به عقیده وی بیوتکنولوژی شامل کلیه اموری بود که توسط آنها تولید فراورده ها با استفاده از مواد وموجودات زنده ممکن می‌گردید. در یک دید وسیع، بیوتکنولوژی سنتی که سابقه آن به زمان‌های خیلی قدیم برمی‌گردد، نهایتاً به تولید تجارتی فرآورده‌هایی که توسط فرآیندهای متابولیکی میکروارگانیسم‌ها ایجاد می‌شوند توجه داشت. از نظر تاریخی، ریشه این نوع فعالیت‌ها استفاده از مخمرهایی است در به عمل آوردن خمیر یا تخمیر شراب و استفاده از باکتری در تبدیل شیر به ماست می‌باشد. باید توجه نمود که این دانش نوین می‌تواند در بسیاری از موارد از قبیل تولید دام‌های تراریخته، تولید واکسن‌ها برای پیشگیری از بیماری‌های دامی شایع در مزارع و در نهایت در بسیاری از کاربردهای دیگر مفید باشد. بسیاری از کشورها با به کار بردن این علم توانسته اند به سرمایه ایی عظیم دست یابند.که به طور مثال کشور کوبا توانسته است اقتصاد ورشکسته وکم درآمدش را با صنعت بیوتکنولوژی نجات دهد.خاطرنشان می شود که اکثر فراورده های بیوتکنولوژیکی گران وپر هزینه می باشند ،به طور مثال ممکن است بعضی ازآنزیم های پروتئینی به بازار عرضه شوند که قیمت آنها بالغ بر ۲۲۰۰۰۰۰۰ ریال به ازای هر میلی گرم باشد.

با به کاربردن این علم می توان به فعالیت هایی دست زد که ممکن است صدها سال برای به انجام رساندن آنها زمان نیاز باشد. به طور مثال در اکثر اوقات مشاهده می کنیم که میزان چربی گوشت گوسفند بالا می باشد، با تکنیک بیوتکنولوژی می توان دست به عملی زد که میزان چربی لاشه در نسل های آینده نسبت به نسل های قبل در مقدار پایین تری قرار گیرد.این عمل را می توان با تولید دام های تراریخته یا ترانسژنیک مشاهده کرد.مثال دیگر از کاربرد این علم درعلوم دامی این است که می توان با انتقال ژن و تولید دام های ترانسژنیک ،کاری کرد که آنتی بادی های واکسن فلج اطفال در شیر گاو یا گوسفند تولید شود.نمونه های بسیار زیادی از این موارد وجود دارد که متأسفانه نمی توان به تک تک آنها اشاره نمود.

شواهدی وجود دارد که بیان می‌دارد قدمت این علم به چندین هزار سال پیش برمی‌گردد. جالب توجه است که شواهدی وجود دارد که ایران جزء اولین کشورهایی بوده است که در ۶ تا ۷ هزار سال پیش فعالیت ژنتیکی و اصلاح نژادی انجام داده است. مدارکی نیز وجود دارد که سوماریایی‌ها بیش از ۱۷۵۰ سال قبل از میلاد مسیح از طریق تخمیر، محصولات بیوتکنولوژیکی تولید می کردند و همچنین مواردی نیزاز کشورهایی نظیر چین، یونان ومصر در رابطه با این علم بدست آمده است. متأسفانه در کشور ما، با توجه به اینکه صنعت دامپروری از جمیع جهات مظلوم واقع شده است و فعالیت‌های مهندسی ژنتیک بر روی دام‌ها در مؤسسات تحقیقاتی و نه در مراکز پرورشی درسطح بسیار



پایینی انجام می‌شود، قادر نیستیم کاربردهای این علم را در مزارع پرورشی و در اکثر مؤسسات تحقیقاتی در عمل آشکارکنیم.

شمای تاریخچه بیوتکنولوژی

تکنولوژی‌های تولید مثلی:

۱-تلقیح مصنوعی

این تکنیک حدود ۴۵ سال پیش درآمریکا به وجود آمد. اسپرم از گاو نری که از توانائیهای بیشتری برخوردار باشد گرفته می شود و بعد منجمد گردیده و از آن برای باروری و لقاح گاوهای ماده در نقاط مختلف جهان استفاده می شود.این تکنیک از طرفی می تواند به کاهش هزینه های نگهداری گاو نر کمک کند و از طرفی نیز می تواند گاوهای نری را که شایستگی بالایی دارند انتخاب کرده و بدون نیاز به خود دام،از اسپرم آنها برای تولید گوساله هایی با صفات برتر استفاده شود.به طور مثال در بسیاری از کشورها نظیر دانمارک و ژاپن بیشتر گاوها از این طریق بارور می شوند.

۲-امبریواسپلایتینک

این تکنیک نیز یکی از تکنیکهای تقریبا نوین می باشد. در مراحل اولیه جنینی، جنین به دو قسمت تقسیم شده و هر یک از آنها به رحم یک مادر جانشین وارد شده و مراحل

تمایزی خود را در آن انجام می دهد.در این مورد دوحیوان به وجود آمده از لحاظ ژنتیکی یکسان می باشند. بنابراین این روش نیز جز روش‌های همسانه‌سازی یا کلونینگ محسوب می‌شود.

۳-انتقال هسته از سلولهای جنینی

این تکنیک نیز جزء تکنیکهای جدید محسوب می شود و تاحدودی شبیه به امبریواسپلایتینک یا شکستن جنین به چند قسمت می باشد. در این روش هسته هایی از سلولهای جنینی یک دام جدا شده و این هسته ها به سلولهای تخم دام دیگر انتقال می یابند،که از آن دام هسته سلول تخم خارج شده است.دراواسط سال ۱۹۸۰ تیمهای تحقیقاتی به طور موفقیت آمیزی گوساله هایی از ۶۴ سلول جنینی که هسته آنها داخل سلول تخم منتقل شده و به مادر جانشین دیگری اینپلانت شده بودند،به وجود آوردند.

۴-انتقال هسته از سلولهای بالغ

اختلافی که باعث تفاوت انتقال هسته از سلولهای بالغ و جنینی می شود،منبع ماده ژنتیکی است،سلولهای تمایز یافته بالغ شده ولی سلولهای جنینی بالغ نشده اند. از این تکنولوژی برای بوجود آوردن دالی استفاده شد(دالی گوسفندی بود که اولین بار توسط کلونینگ بوجود آمد) که این هم مانند حالت قبلی نوعی کلونینگ محسوب می شود. در مثال دیگر از این روش می توان به ایجاد رویانا(گوسفندی که از طریق کلونینگ در پژوهشکده تحقیقاتی رویان ایران تولید شده است) اشاره کرد.

بره‌ای که از طریق کلونینگ در پژوهشکده رویان بوجود امده است

کلونینگ یا همسانه سازِی

کلون چیست؟ یک کلون شامل مجموعه‌ای از سلول‌های یکسان است که همه آنها از یک سلول منشأ گرفته‌اند. در کلونینگ مولکولی، مجموعه کلون شده شامل یک ژن یا قسمتی از دی‌ان‌ای می‌باشد.کلون شامل قطعه‌ای از مولکول دی‌ان‌ای که کپی شده است و افزایش این قطعه (تکثیر آن) و همچنین موجودی که این ژن وارد آن شده است می‌باشد.

در دام‌ها مواد شروع‌کننده باید سلول‌های جنسی مثل تخمک یا سلول‌هایی که از جنین در مراحل اولیه زندگی آن گرفته شده باشند. مثلاً مرحله ۱۶ تا ۳۲ سلولی (بلاستولا) باشد. برای تولید رده‌ای از این سلول‌ها، سلول‌های جدا شده یا همه سلول‌های جنینی از آنها خارج و داخل تخمک قرار داده می‌شود. وقتی که هر موجودی یا ارگانیسمی از این سلول‌های جنینی تغییریافته به وجود آمد به آن یک کلون می‌گویند.

با کاشتن یا ایمپلانت سلول‌های تخم یا جنینی در داخل رحم مادر جانشین در مراحل زندگی جنینی کمک به انجام و ادامه سیر طبیعی تکاملی موجود کلون شده می‌شود. سپس جنین مورد نظر با ادامه سیر تکاملی خود تبدیل به جنین کاملی می‌شود. دام‌های کلون شده از لحاظ ژنتیکی صد در صد به هم شباهت دارند ولی در بروز فنوتیپ محیط نیز تأثیرگذار است و باید به این نکته نیز توجه کرد که دام‌های کلون شده بعد از مدتی اگر در محیط جداگانه‌ای پرورش یابند می‌توانند از نظر تظاهر یک سری از صفات فنوتیپی متفاوت باشند .

مزایای کلونینگ در دامها

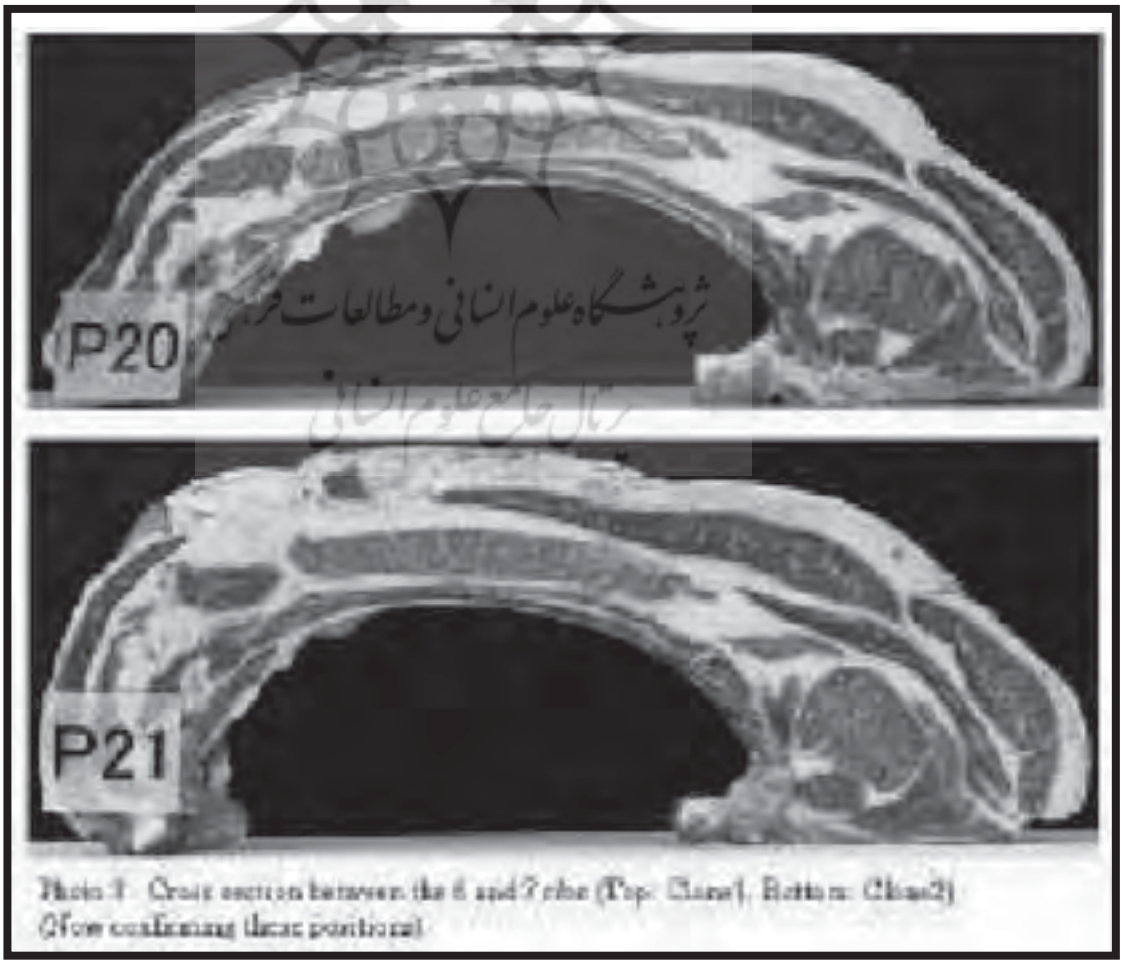
الف - حیوان کلون شده اجازه پیشرفت سریع در مکانیزم روشن و خاموش شدن ژنها را می دهد.

ب – با استفاده از حیوانات یکسان از نظر ژنتیکی در آزمایشات دانشمندان قادرند نتایج سریع و دقیق بگیرند.این امر به دلیل آن است که نتایج به دست آمده در اثر تفاوت ژنتیکی به حداقل خود می رسد.

ج – کلونینگ سلولهای دامی به ما اجازه می دهد نژادهایی را که از ارزشهای بالایی برخوردارند و در خطر انقراض قرار دارند نجات دهیم.در نتیجه از کلونینگ دامها می توان در کنار مهندسی ژنتیک استفاده نمود.

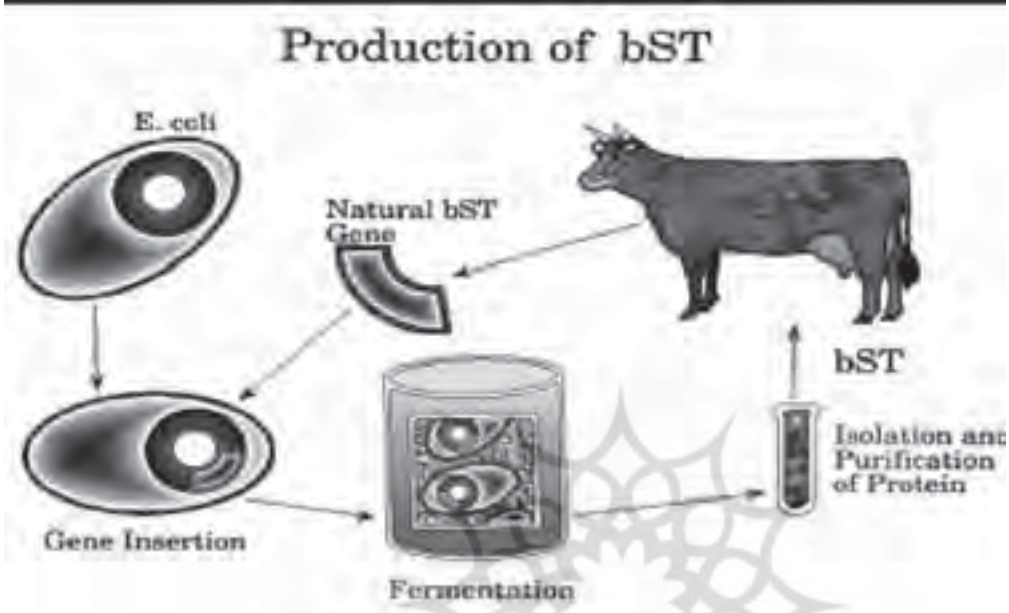
کاربردهای دیگر

از طریق دست کاریهای ژنتیکی می توان در گوسفند میزان چربی لاشه را پائین آورد .به این طریق که از نژادهایی که چربی کمتری در لاشه تولید می کنند ،می توان ژن مورد نظر را به دام دیگر انتقال داده یا به عبارت دیگر گوسفندان ترانسژنیکی تولید کرد تا بتوانند در نسلهای بعدی، نتاجی تولید کنند تا چربی کمتری در لاشه آنها موجود باشد.



به نمونه دیگر از فعالیتهای بیوتکنولوژی یا فناوری زیستی در رابطه با گاوهای شیرده می توان پرداخت که طی سالهای گذشته،محققین سعی کرده اند تا از طریق کلونینگ تولید هورمون سوماتوتروپین را در سطح گسترده ایی افزایش دهند،همان طور که قبلا آشکار شده است این هورمون نقش بسیار مهمی را در تولید شیر ایفا می کند و هر چقدر میزان تولید این هورمون در بدن دام بالا رود مقدار شیر تولیدی نیز بیشتر می شود و از این طریق می توان گاوها یا گوسفندانی تولید کرد که مقدار شیر تولیدی آنها بالا باشد.

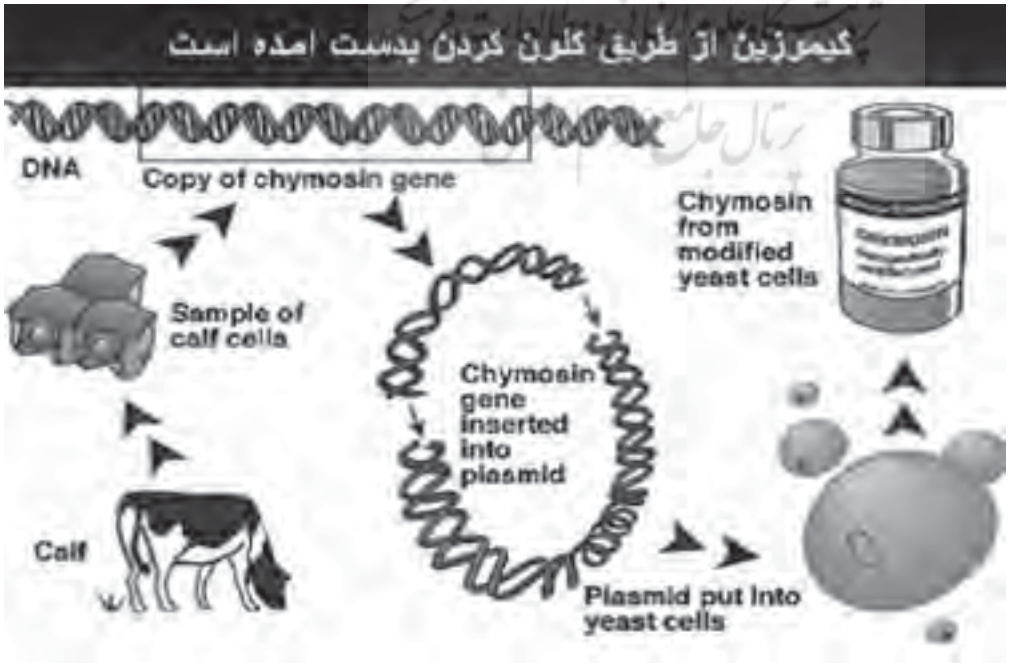
سوماتوتروپین که از طریق کلون کردن بدست آمده است



مثال دیگری از این علم در رابطه با علوم دامی بر می گردد به کلون کردن ژن کیموزین،

کیموزین ماده ای است که در دستگاه گوارش گوساله های جوان تولید شده و می تواند در بالا بردن کارایی سیستم گوارشی موثر باشد .با انتقال قطعه ای از دی ان ای به داخل پلاسمید که حامل ژن تولید کیموزین می باشد با کلون کردن آن توسط سلولهای مخمر، می توان مقدار بالایی از کیموزین را از مخمر استخراج کرده که بعدها بامصرف این ماده توسط گوساله ها می توان به نقش مفید این ماده در سیستم گوارشی آنها پی برد.

کیموزین از طریق کلون کردن بدست آمده است

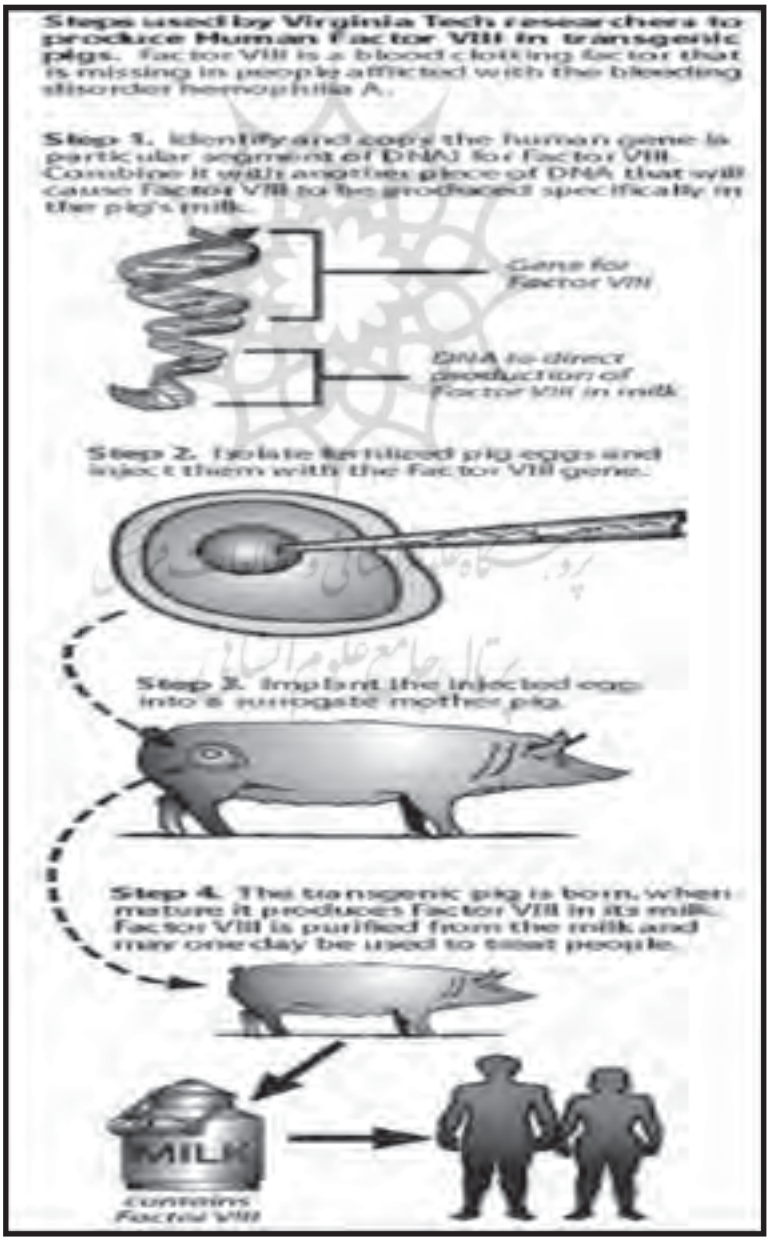


تحقیقات در گوسفند نشان داده است که اسید آمینه سیستئین برای رشد پشم در گوسفند ضروری بوده و حیوان به منبعی از متیونین جهت ساخت آن نیاز دارد. بعضی از باکتریها دارای قابلیت ساخت سیستئین هستند که مسیرمربوطه شامل عمل دوآنزمی سرین ترانس استیلاز و ۱- استیل سرین سولفهیدریلاز است . ژنهای مسئول تولید این آنزیمها با موفقیت وارد گوسفند شده و مسیر مربوطه را ایجاد نموده اند ،اما تا کنون این عمل تنها در بافتهای نامناسب انجام شده است. مثال دیگر نیز وجود دارد که حاکی بر آن است که ژنهای مربوط به ساخت اسیدهای آمینه ضروری ترئونین و لیزین از آسپارتات با موفقیت وارد سلولهای موش شدند که این امر زمینه ای برای وارد نمودن آنها به ژنوم خوک را فراهم می سازند.

انتقال ژن در گذشته جهت وارد نمودن فعالیت سلولازی به باکتریهای روده بزرگ مورد استفاده قرار گرفته است.در صورتی که توانائی فعالیت سلولازی تحت شرایط بسیار اسیدی به میکروارگانیسمهای موجود در شکمبه منتقل شود،این امر می تواند اثری قابل توجه در بهبود اثرات زیان بار مشاهده شده بر هضم و الیاف علوفه به دلیل مصرف سطوح بالای کنسانتره داشته باشد.

نمونه های زیادی از کاربرد علم بیوتکنولوژی در رابطه با صنعت پرورش دام و طیور موجود می باشد،به نمونه دیگر که می توان در این باره اشاره کرد این است که فاکتور وی ۳ ، فاکتوری است که در انعقاد خون نقش دارد،افرادی که دچار بیماری هموفیلی این فاکتور را یا تولید نمی کنند یا اینکه در مقدار کم تولید می کنند. با توجه به انتقال ژن که در مرکز تحقیقات ویرجینیا انجام شده است، ثابت شده است که با انتقال این ژن به خوک می توان این فاکتور را به وفور در شیر خوک تولید کرد و بعد از آن با استخراج این فاکتوراز شیر خوک می توان در درمان بیماری هموفیلی گامی برداشت.

همه مراحل تولید فاکتور وی ۳ توسط موسسه تحقیقاتی ویرجینیا انجام شده است.



نمونه دیگر از کاربرد این علم ،تولید آنتی بادی های مونوکلونال انسان توسط سرم گاو و بعضی از نژاد های مرغ می باشد.

روش های معمول تشخیص بیماری ها در آزمایش هایی از جمله آزمایش های سرولوژیکی و تزریق عوامل بیماری زا به حیوان خطرناک و پر هزینه می باشد و درروش تشخیص

با کشت بافت ،بافت های آلوده را برای تولید آنتی بادی به کار می برند و سپس با تست آنتی بادی نوع بیماری تشخیص داده می شود.

این روش ها و بسیاری از روش های دیگر که برای تشخیص بیماری‌های دامی درفارم ها و یا برای دام‌های وارداتی که از کشور های دیگر وارد می‌شوند بسیار زمان‌بر و کند می‌باشند، امروزه برای کنترل و پیشگیری از بیماری‌های دامی و مشکلات موجود برای دام‌های قرنطینه‌ای پیشنهاد می‌شود از روش مارکرهای مولکولی یا پی سی آر استفاده شود، به این صورت که با طراحی یکسری از پرایمرهای ویژه برای بعضی از بیماری‌های خاص و شایع می‌توان در عرض چند ساعت سالم بودن یا بیمار بودن دام را تشخیص داد و به این ترتیب می‌توان هم در وقت و هم در بسیاری از هزینه‌ها صرفه‌جویی کرد. بسیاری از کاربردهای دیگر نیز در رابطه با علم مهندسی ژنتیک در زمینه علوم دامی مطرح می‌باشد، نظیر: کاربرد نشانگرهای ژنتیکی در آزمون نتایج، بررسی تنوع در جمعیت مورد بررسی، تشخیص جایگاه صفات کمی مختلف و غیره.

نتیجه‌گیری

بیوتکنولوژی دامی علم قدرتمندی است که می‌توان برآن تکیه کرده و با به کاربردن تکنیک‌های آن در سطح گسترده در مراکز تحقیقاتی وتولیدی، نیازهای جامعه را در سطح بالا تأمین کرده و انقلابی عظیم در صنعت دامی ایجاد کرد. متأسفانه با وجود معدود متخصصین وکارشناسانی که در رابطه با علم بیوتکنولوژی دام در کشور فعالیت می‌کنند، نمی‌توان به پیشرفت‌های لازم در صنعت دامپروری با استفاده از این علم دست یافت، مگر اینکه بر تعداد متخصصین این علم روز به روز افزوده شود.

منابع :

۱- کاربرد بیوتکنولوژی با مروری بر بیولوژی مولکولی – تألیف دکتر میر محمد علی محمد پور- انتشارات عمیدی

۲- بیوتکنولوژی ودی ان ای نوترکیب-ترجمه دکتر محمد رضا شکیبایی

۳- تغذیه دام – مکدونالد و مورگان

۴ -www.biotechnology in livestock .com

۵ -http//:biotechnology for animal husbandry

۶ -virginia institute news