مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

چالش‌های تولید، کیفیت تغذیه‌ای و چشم‌انداز بازار مصرف گوشت مرغ بدون آنتی‌بیوتیک (سبز)

داریوش خادمی شورمستی

دانشیار، گروه کشاورزی، واحد سوادکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، سوادکوه، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۵/۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۸/۶

کلمات کلیدی:

سلامت عمومی،
کیفیت گوشت،
مرغ سبز،
مقاومت آنتی‌بیوتیکی،
محیط زیست

DOI:10.22034/FSCT.22.163.104.

* مسئول مکاتبات:

Da.khademi@iau.ac.ir

چکیده

ترکیبات شیمیایی و قیمت مناسب گوشت مرغ، آن را به یکی از بهترین منابع تأمین پروتئین حیوانی تبدیل کرده است. استفاده از آنتی‌بیوتیک در طیور موجب تجمع بقایای آن در گوشت و متعاقباً مقاومت آنتی‌بیوتیکی شده است. تولید گوشت بدون آنتی‌بیوتیک (سبز) در جهت فائق آمدن بر این معضل توسعه یافته است. با جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی بین‌المللی و داخلی، نتایج و دستاوردهای ارائه شده در اسناد علمی مختلف مورد استفاده قرار گرفته و مرور شده است. نتایج بررسی‌ها نشان داد؛ مقاومت آنتی‌بیوتکی به‌عنوان یکی از نگرانی‌های عمده سلامت عمومی جهانی، در کشورمان نیز موضوع حائز اهمیتی است. رویکرد سلامت یکپارچه، شامل پیوستگی موضوع سلامت انسان، سلامت حیوانات و محیط‌زیست، برای مقابله با چالش‌های بهداشتی پیچیده مانند مقاومت آنتی‌بیوتیکی مورد تاکید قرار گرفته است. تولید گوشت بدون آنتی‌بیوتیک با چالش‌هایی همراه است که موجب افزایش هزینه‌های تولید آن شده است. در عین حال گوشت سبز واجد ویژگی‌های تغذیه‌ای و بهداشتی مطلوب‌تری نسبت به نوع معمولی بوده و در صورت افزایش آگاهی‌های عمومی، شبکه توزیع و عرضه مناسب و به‌خصوص قیمت متعادل می‌تواند در الویت انتخاب مصرف‌کنندگان قرار گیرد. نتیجه اینکه با پذیرش اصول مفهوم سلامت یکپارچه می‌توان تأثیر مقاومت آنتی‌بیوتیکی را کاهش داد و از طریق استفاده مسئولانه از آنتی‌بیوتیک از یک‌سو و تداوم تحقیق و توسعه جهت دستیابی به جایگزین‌های مؤثر و ایمن، از اثربخشی آنتی‌بیوتیک‌ها محافظت کرد و آینده سالم‌تری را برای انسان‌ها، حیوانات و محیط زیست تضمین کرد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-07-20]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.163.104]

۱-مقدمه و بیان مسئله

ویژگی‌های تغذیه‌ای گوشت از جمله عوامل کلیدی در انتخاب غذای مناسب و رژیم غذایی سالم‌تر است. گوشت مرغ دارای چربی و کلسترول کم با پروتئین‌های بسیار قابل هضم و سطوح پایین کلاژن است و معمولاً سالم‌تر از سایر منابع پروتئین حیوانی به‌ویژه گوشت قرمز است. ضمن اینکه استفاده از مکمل‌های غذایی مختلف موجب بهبود فراسنجه-های سلامت و کیفیت گوشت می‌شود [۱].

تولید پایدار در صنعت پرورش طیور مستلزم حداکثر بهره-وری و البته همراه با رفاه پرندگان و نیز حفاظت از محیط زیست است. چنانکه به‌عنوان مثال برنامه‌های اصلاح نژادی طیور جهت بهبود راندمان تولید، به ایجاد برخی مشکلات رفاهی و سلامتی پرندگان ناشی از رشد سریع، وزن زیاد بدن، آسیب به پاها و عدم تحرک در جوجه‌های سریع‌رشد منجر شده است [۲]. پرورش طیور تجاری با وجود سودآوری، با چالش‌های جدی نیز مواجه است که یکی از مهم‌ترین آنها بروز بیماری‌های عفونی و غیر عفونی است. طی چندین دهه گذشته، برای کنترل، پیشگیری و درمان بیماری‌ها و البته افزایش عملکرد و کارایی خوراک، از برخی از آنتی‌بیوتیک‌ها در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده شده است [۳و ٤]. از سال ۲۰۰٦ استفاده از آنتی‌بیوتیک به‌عنوان محرک رشد در کشورهای اتحادیه اروپا ممنوع شده و از سال ۲۰۱۷ استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در دام یا خوراک دامی که در نهایت به مصرف انسان می‌رسد محدود و دسته‌بندی شدند [۵]. در عین حال و با وجود وضع قوانین، استفاده بدون ضابطه از این ترکیبات منجر به حضور متابولیت‌های آن‌ها در بافت‌های خوراکی دام و متعاقباً آثار سوء در سلامت مصرف‌کنندگان از جمله مقاومت آنتی‌بیوتیکی شده است. استفاده نامناسب از آنتی‌باکتریال‌ها، موجب تقویت مقاومت ضد میکروبی شده است. با این حال، دسته‌بندی مقاومت ضد میکروبی مسئله پیچیده‌ای است که موجب ایجاد مشکلات جدی برای سلامت عمومی می‌شود [٦].

طی سالیان اخیر، در تولید طیور به افزایش رفاه حیوانات و کیفیت گوشت توجه بیشتری شده است. در عین حال برای مصرف‌کنندگان نگرانی‌هایی در مورد باقیمانده آنتی‌بیوتیک‌ها و مقاومت ضد میکروبی و همچنین باقیمانده‌های آفت‌کش-ها، مواد افزودنی، محتوای جیره‌های غذایی، طعم، قابلیت ردیابی، اصلاح ژنتیکی سویه‌ها و غیره باقی مانده است. لذا تولید محصولات سالم و عاری از ترکیباتی که برای سلامت انسان و نیز محیط‌زیست مضر محسوب می‌شوند، اهمیت دوچندانی یافته است [۷]. مصرف‌کنندگان به‌طور فزاینده‌ای به محصولات طبیعی یا سازگار با محیط زیست علاقه‌مندند که از نظر آنها دارای کیفیت تغذیه‌ای بالاتر، بدون هرگونه آلایندگی و طعم خوب هستند. آنها همچنین محصولاتی را ترجیح می‌دهند که رفاه و سلامت خوبی برای پرندگان فراهم می‌کند [۸].

در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، مرغداران بدون هیچ‌گونه توصیه و نسخه دامپزشکی به‌طور گسترده‌ای از آنتی‌بیوتیک‌ها استفاده می‌کنند و اغلب دستورالعمل‌های دوره قطع دارو را نیز رعایت نمی‌کنند [۷]. فقدان خدمات و عملکرد مطلوب و در دسترس نظام‌های حمایتی و نظارتی و عدم آگاهی و دانش کافی همراه با انگیزه سود بالاتر از جمله عواملی هستند که برخی تولیدکنندگان را به‌سمت استفاده نامناسب و در مواقعی غیرقانونی از عوامل ضد میکروبی سوق می‌دهند [۹]. عوامل ضد میکروبی در قسمت‌ها و بافت‌های مختلف بدن ذخیره می‌شوند و در نتیجه باقیمانده‌های آنتی‌بیوتیکی، ناخواسته در معرض استفاده مصرف‌کنندگان قرار می‌گیرند. تجمع بقایای آنتی‌بیوتیکی بیشتر در جگر، کلیه، گوشت ران و سینه جوجه‌های گوشتی گزارش شده است [۱۰]. در تعیین باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک در لاشه طیور صنعتی در استان مازندران گزارش شد که از مجموع ۸۱۵ لاشه مورد آزمایش از سه کشتارگاه فعال، ٦۵/٤ درصد آن حداقل در یکی از اعضای مورد آزمایش (عضله، کبد، کلیه)، دو عضو یا سه عضو دارای باقی‌مانده آنتی‌بیوتیکی بودند [۱۱].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-07-20]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.163.104]

اگرچه مقاومت آنتی‌بیوتیکی همیشه در طبیعت وجود داشته، فشار آنتی‌بیوتیکی ناشی از استفاده نامناسب، ظهور سریع و گسترده باکتری‌های بیماری‌زا مقاوم به دارو را تسهیل کرده است [۱۲]. باکتری‌های مقاوم با ژن‌های مقاوم می‌توانند به‌سرعت در بین انسان‌ها، حیوانات و زیست‌بوم پخش شوند. بنابراین، رویکردهای جدیدی باید برای تولید جوجه‌های گوشتی عاری از آنتی‌بیوتیک در نظر گرفته شود تا بتوان آنها را به‌طور پایدار پرورش داد و به بازار عرضه کرد [۱۳].

احتمالاً عدم اطلاع و شناخت کافی از خصوصیات انواع گوشت مرغ موجود در بازار با قیمت‌های متنوع، انتخاب آن توسط مصرف‌کنندگان را با تردیدهایی مواجه ساخته است. لذا در این مقاله رویکرد، چالش‌ها با تاکید بر موضوع مقاومت آنتی‌بیوتیکی، کیفیت، سهم بازار و چشم‌انداز تولید گوشت طیور بدون آنتی‌بیوتیک که در کشورمان تحت عنوان مرغ سبز نیز شناخته می‌شود، مورد بررسی قرار گرفته است.

۲- مرغ بدون آنتی‌بیوتیک

طبق تعریف؛ برچسب مرغ بدون آنتی‌بیوتیک (سبز) به این معنی است که هیچ داروی آنتی‌بیوتیکی به غذا یا آب مصرفی پرندگان اضافه نشده و نیز به آن‌ها تزریق نشده است. این تعریف مطمئناً می‌تواند رشد جوجه‌ها و پیشگیری و کنترل بیماری‌ها را بسیار ناکارآمدتر، پرهزینه‌تر و چالش‌برانگیزتر کند. سه برنامه اصلی در مورد استفاده از آنتی‌بیوتیک در تولید جهانی طیور عبارتند از: ۱) طیوری که هیچ‌گونه آنتی‌بیوتیکی (از جمله آنتی‌کوکسیدیال‌های یونوفور[1]) دریافت نمی‌کنند. ۲) طیوری که مصرف آنتی‌بیوتیک در آنها به آنتی‌بیوتیک‌هایی که در طب انسانی استفاده نمی‌شوند (به‌عنوان مثال، آنتی‌کوکسیدیال‌های شیمیایی و یونوفور)، محدود می‌شود. ۳) طیوری که از آنتی‌بیوتیک‌ها به‌عنوان محرک رشد استفاده می‌کنند. با وجود ممنوعیت استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد از طریق وضع قوانین و یا داوطلبانه در بسیاری از کشورها، همچنان در برخی از نقاط از آنتی‌بیوتیک‌ها در دوزهای پایین‌تر با هدف حمایت از رشد طیور استفاده می‌کنند [۱۴].

برای دستیابی به گله‌های طیور بدون آنتی‌بیوتیک استراتژی‌های مختلفی مانند اجرای اقدامات ایمنی‌زیستی مؤثر و گزینه‌های مدیریتی و نیز ترویج میکروب‌های مفید در دستگاه گوارش جوجه‌ها برای افزایش سلامت حیوانات و مهار استقرار بیماری‌زاها وجود دارد. بدین منظور، می‌توان پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها یا مخلوط آنها (سین‌بیوتیک) را در خوراک طیور گنجاند تا از تنوع و ثبات جامعه میکروبی دستگاه گوارش و همچنین برهمکنش مثبت با اپیتلیوم گوارشی میزبان و سیستم ایمنی مطمئن شد [۱۵].

برنامه‌های استاندارد بدون آنتی‌بیوتیک، امکان استفاده از آنتی‌باکتری‌های شیمیایی، ضد کوکسیدیال‌های شیمیایی و یونوفورها را فراهم می‌کنند، اما هیچ آنتی‌بیوتیکی ندارند. باید توجه داشت که در طیور بدون آنتی‌بیوتیک فقط استفاده از آنتی‌بیوتیک ممنوع است، در حالی‌که در طیور ارگانیک علاوه بر ممنوعیت آنتی‌بیوتیک، هیچ افزودنی شیمیایی دیگری در آب یا خوراک طیور در طول دوره رشد آنها مجاز نیست. بنابراین، طیور ارگانیک، طیور بدون آنتی‌بیوتیک نیز محسوب می‌شوند، اما همه طیور بدون آنتی‌بیوتیک، ارگانیک نیستند [۱۶].

۳- چالش‌های صنعت برای پرورش مرغ بدون آنتی‌بیوتیک

صنعت طیور در تلاش برای تولید پرندگان بدون آنتی‌بیوتیک، با چالش‌های متعددی روبرو هستند که معمولاً شامل یک یا چند مورد از موارد زیر است:

1 -Ionophore anticoccidials

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-07-20]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.163.104]

۱) چالش‌های مرتبط با پرورش و کارخانه‌های فرآوری محصولات، ۲) چالش‌های مدیریتی (کاهش تراکم گله، افزایش زمان توقف، مقررات بهداشتی بیشتر، حفظ دمای ایده‌آل، حفظ امنیت زیستی دقیق، کاهش استرس، انتخاب نژاد و غیره) ۳) چالش‌های سلامت (افزایش بیماری‌های روده‌ای و سیستمیک) ٤) چالش‌های رفاه حیوانات (تعیین زمان و نحوه درمان، گزینه تغییر مسیر به برنامه معمولی و غیره) که در این بین چالش‌های مرتبط با سلامت، موضوعیت بیشتری با بررسی حاضر دارد [۱۷].

در حالی‌که برخی از ترکیبات جایگزین دارای اثرات فیزیولوژیکی، ایمونولوژیکی و یا باکتریواستاتیک خاص در روده هستند، هیچ‌یک دامنه و وسعت اثرات آنتی‌بیوتیک‌ها را نشان ندادند [۱۸]. تولید کننده‌ای که پرندگان بدون آنتی‌بیوتیک پرورش می‌دهد باید برای مقابله با انواع چالش‌های بهداشتی که می‌توان آنها را به دو گروه اصلی بیماری‌های روده‌ای و سیستمیک تقسیم کرد، آماده باشد [۱٤].

چالش‌های اصلی تولیدکنندگان مرغ گوشتی یا بوقلمون‌های بدون آنتی‌بیوتیک بدون شک به سلامت روده و به‌طور خاص به پیشگیری و کنترل کوکسیدیوز و انتریت نکروزه[2] مربوط می‌شود. حذف آنتی‌کوکسیدیال‌های یونوفور و افزودنی‌های خوراکی آنتی‌بیوتیک قطعاً باعث ایجاد مشکلاتی در کنترل انگل‌های کوکسیدیال و ارگانیسم‌های باکتریایی، به‌ویژه *کلستریدیوم پرفرنجنس*، عامل ایجادکننده انتریت نکروزه در جوجه‌ها و بوقلمون‌ها می‌شود. جالب توجه است، هر دو بیماری روده‌ای کوکسیدیوز و انتریت نکروزه در اشکال تحت بالینی خود، به‌عنوان شایع‌ترین و پرهزینه‌ترین بیماری‌های جوجه‌های گوشتی و بوقلمون‌ها شناخته می‌شوند [۱۹].

هم در مرغ‌ها و هم در بوقلمون‌ها، عفونت‌های باکتریایی سپتی‌سمی تقریباً همیشه توسط سویه‌های *اشریشیا کلی* ایجاد می‌شود. در بسیاری از موارد *اشریشیا کلی* یک باکتری بیماری‌زای اولیه نیست بلکه یک بیماری فرصت طلب است.

اگر پرندگان به هر دلیلی تحت استرس باشند یا سیستم ایمنی آنها به خطر بیفتد، باکتری *اشریشیا کلی* می‌تواند تکثیر شود و باعث عفونت سیستمیک شود که معمولاً منجر به تلفات و ضایعات شدید می شود. صرف‌نظر از علت، پرندگانی که مبتلا به عفونت سیستمیک *اشریشیا کلی* تشخیص داده شده‌اند باید با آنتی‌بیوتیک درمان شوند تا این بیماری کاهش یابد و از رنج بی‌مورد پرنده جلوگیری شود. حتی زمانی که بیماری به این شدت نیست و تلفات خفیف است، گله‌های درمان نشده بار بیشتری از باکتری‌ها را به کشتارگاه و کارخانه فرآوری حمل می‌کنند در نتیجه موجب سطوح بالاتری از آلودگی باکتریایی لاشه‌ها می‌شود [۲۰]. برخی از جنبه‌های منفی شناخته شده و مستند تولید بدون آنتی‌بیوتیک شامل موارد زیر است:

الف) به طور کلی در گله‌های بدون آنتی‌بیوتیک عملکرد (میانگین افزایش روزانه، ضریب تبدیل غذایی، تلفات و بازدهی) کاهش می‌یابد. لذا برای به حداقل رساندن کاهش عملکرد، بسیاری از تولید کنندگان باید هزینه بیشتری را صرف افزایش فضای پرورش، افزایش خوراک و آب مصرفی، افزایش طول دوره پرورش و بهداشت و درمان نمایند، ب) از آنجایی که تولید بدون آنتی‌بیوتیک بازدهی کمتری دارد، هزینه تولید هر کیلوگرم گوشت بیشتر است و در نتیجه مصرف‌کنندگان باید هزینه بیشتری بپردازند و ج) با توجه به تجارت و اقتصاد جهانی امروزه، روند ترجیح غذا در کشورهای بزرگ یا کشورهای جهان اول ممکن است پیامدهای نامطلوب و ناخواسته‌ای بر جمعیت جهان در کشورهای دیگر داشته باشد. به‌عنوان مثال، با توجه به کاهش کارایی تولید طیور بدون آنتی‌بیوتیک، زمین‌های زراعی (و البته آب) بیشتری باید به تولید خوراک طیور اختصاص داده شود تا کاهش کارایی جبران شود. تولید کود حیوانی بیشتر برای حفظ خروجی گوشت یکسان، آلودگی بیشتر محیط‌زیست و ردپای کربن بزرگ‌تری ایجاد می‌کند، بنابراین

2- Necrotic enteritis

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-07-20]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.163.104]

برخلاف تصور مصرف‌کننده، مصرف گوشت بدون آنتی‌بیوتیک تأثیر زیست‌محیطی بیشتری نسبت به مصرف گوشت‌های معمولی دارد [١٤].

۴- مقاومت آنتی‌بیوتیکی و اهمیت آن

سازمان بهداشت جهانی مقاومت آنتی‌بیوتیکی را اینگونه تعریف می‌کند: زمانی‌که باکتری‌ها، ویروس‌ها، قارچ‌ها و انگل‌ها در طول زمان تغییر می‌کنند و دیگر به داروها پاسخ نمی‌دهند، درمان عفونت‌ها را سخت‌تر می‌کند و خطر گسترش بیماری، تشدید بیماری و مرگ را افزایش می‌دهد[3]. به عبارت دیگر؛ مقاومت آنتی‌بیوتیکی به توانایی باکتری‌ها در برابر اثربخشی آنتی‌بیوتیک‌ها اشاره دارد که باعث می‌شود آنها در درمان عفونت‌ها کمتر مؤثر یا کاملاً بی‌اثر باشند. مقاومت آنتی‌بیوتیکی یک نگرانی مهم در بهداشت جهانی محسوب شده که هم بر جمعیت انسانی و هم بر جمعیت حیوانی و نیز محیط زیست تأثیر می‌گذارد [٢١]. مطابق گزارش سازمان بهداشت جهانی در صورت عدم انجام اقدام مناسب ممکن است تا سال ۲۰۵۰ باعث مرگ ۱۰ میلیون انسان در هر سال شود [٢٢]. برای کمک به بهبود این موضوع، آژانس بین‌المللی خواستار رویکرد سلامت یکپارچه[4] است که شامل توصیه‌های مختلفی مانند حذف فوری استفاده از ضد میکروبی‌های مهم برای ارتقای رشد و پیشگیری از بیماری‌ها در کشاورزی است.

رویکرد سلامت یکپارچه، شامل پیوستگی سلامت انسان، سلامت حیوانات و محیط‌زیست بوده و بر اهمیت همکاری و هماهنگی در این بخش‌ها برای مقابله با چالش‌های بهداشتی پیچیده مانند مقاومت آنتی‌بیوتیکی تاکید می‌کند (شکل ١). باید توجه داشت؛ استفاده نادرست و استفاده بیش از حد از آنتی‌بیوتیک‌ها در مراقبت‌های بهداشتی انسان، از جمله تجویز نامناسب و عدم پیروی بیمار از دستور پزشکی، می‌تواند به انتخاب و گسترش باکتری‌های مقاوم کمک کند. به‌همین ترتیب، استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در تولید دام برای ارتقای رشد و پیشگیری از بیماری‌ها می‌تواند در توسعه مقاومت آنتی‌بیوتیکی در حیوانات و انتقال بعدی به انسان از طریق زنجیره غذایی سهیم باشد. پرداختن به مسئله مقاومت آنتی‌بیوتیکی نیازمند یک رویکرد سلامت یکپارچه است که در آن باید متخصصان مراقبت‌های بهداشتی، دامپزشکان، محققان و سیاست‌گذاران نقش داشته باشند [٢٣].

بخش عمده‌ی آنتی‌بیوتیک‌های مصرفی از طریق فضولات طیور دفع شده و به‌صورت کود دامی در زمین‌های کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. اغلب آنتی‌بیوتیک‌های دامی که به زمین‌های کشاورزی اضافه می‌شوند، توسط ریشه گیاهان قابل جذب هستند. این موضوع منتج به تجمع زیستی آنها در بافت‌های گیاهی و ایجاد سمیت برای گیاهان می‌شود [٢٤].

استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در تولیدات دامی علت اصلی دفع باکتری‌های بیماری‌زا و مستقر (کامنسال)[5] مقاوم به آنتی‌بیوتیک در نظر گرفته شده که می‌تواند از طریق چندین مسیر از جمله زنجیره‌های غذایی به انسان منتقل شود [٢٥]. در همین رابطه نشان داده شد که مراحل پس از پرورش، شامل حمل و نقل و کشتار در آلودگی لاشه مؤثر بوده و می‌تواند حتی اثرات مثبت پرورش بدون آنتی‌بیوتیک بر میکروبیوم‌های لاشه را از بین ببرد [٢٦]. از سوی دیگر؛ شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد سهم استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در حیوانات پرورشی در مسائل مربوط به مقاومت آنتی‌بیوتیکی مرتبط با پزشکی انسانی کمتر از چیزی است که به‌نظر می‌رسد. در واقع مسائل بالینی مقاومت ضد میکروبی که در پزشکی انسانی با آن مواجه هستیم، در درجه اول نتیجه استفاده از آنتی‌بیوتیک در انسان است، نه در حیوانات. گزارش شده است که استفاده از آنتی‌بیوتیک در

3- Available online: https://www.who.int/westernpacific/health-topics/antimicrobial-resistance

4- One-Health

5- Commensal

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-07-20]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.163.104]

حیوانات مولد در بدترین سناریو کمتر از ۱ درصد در مشکل کلی مقاومت آنتی‌بیوتیکی که حرفه پزشکی با آن مواجه است، مشارکت دارد [۲۷].

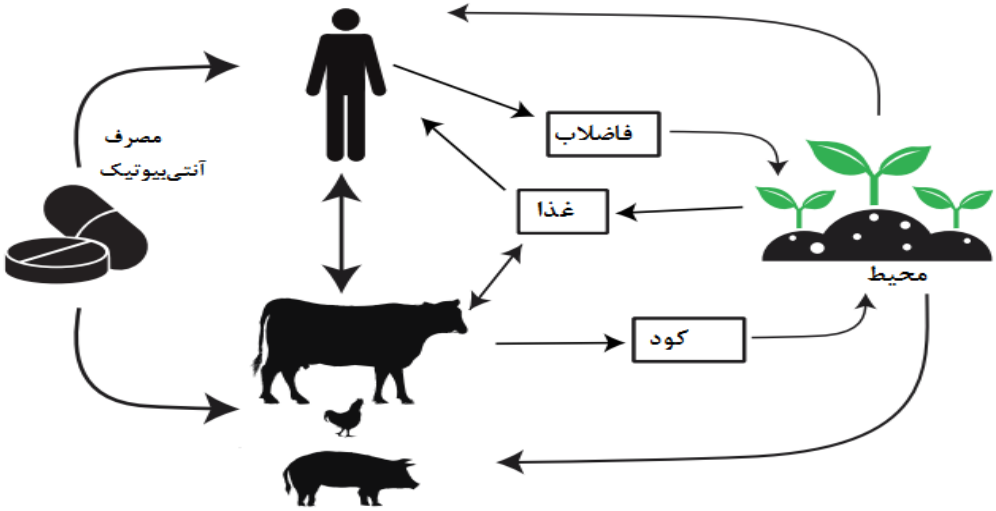

Figure 1. Diagram of antimicrobial resistance transmission routes between farm animals, environment and human populations (23)

در مطالعه‌های متعددی توسط محققان کشورمان مقاومت تعدادی از باکتری‌ها به آنتی‌بیوتیک‌ها مورد بررسی قرار گرفته است؛ به‌عنوان مثال در بررسی مقاومت آنتی‌بیوتیکی *هلیکوباکتر پیلوری* (دخیل در بروز بسیاری از بیماری‌های معده و مری) مشخص شد که مقاومت این باکتری به آنتی‌بیوتیک‌های رایج مورد استفاده ۷۰ – ٦۰ درصد است که در مقایسه با میزان مقاومت در دنیا (۵۰ – ۳۰ درصد)، میزان نسبتاً بالایی محسوب می‌شود [۲۸]. حسنوند و همکاران (۱۳۹۷) در بررسی ۳٦ مطالعه انجام شده در ارتباط با مقاومت آنتی‌بیوتیکی سویه‌های *هلیکوباکتر پیلوری* جدا شده از نقاط مختلف ایران گزارش کرد؛ شیوع مقاومت آنتی‌بیوتیکی در میان سویه‌های *هلیکوباکتر پیلوری* نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های رایج، طی سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۷ افزایش یافته است [۲۹]. *اشریشیا کلی* یک گونه باکتریایی شاخص در بحث سلامت غذا، انسان و دام می‌باشد و این امر باعث شده مدلی مناسب برای مطالعه مقاومت آنتی‌بیوتیکی باشد. گزارش مطالعه‌ای با هدف بررسی وضعیت و میزان مقاومت به تتراسایکلین در سویه‌های *اشریشیا کلی* موجود در مواد غذایی، جمعیت‌های انسانی و دامی تا سال ۱۳۹۷ در ایران حاکی از میانگین مقاومت ۸٦/۷٤ درصدی طیور مبتلا به کلی‌باسیلوز، مقاومت ٦٤/۱۱ درصدی *اشریشیا کلی* عامل عفونت انسانی و نیز مقاومت ٦۰/۹ درصدی سویه‌های جداشده از مواد غذایی به تتراسایکلین بود [۳۰]. همچنین در یک مطالعه بیمارستانی نشان داده شد که بیشترین مقاومت دارویی نسبت به *اشریشیا کلی*، ونکومایسین با ۹۸/۸ درصد و کمترین مقاومت دارویی نیتروفورانتوئین با حساسیت زیاد (۳/۸ درصد) بود [۳۱]. این مطالعات به همراه بسیاری از تحقیقات مشابه انجام شده نشان می‌دهد موضوع مقاومت آنتی‌بیوتیکی در کشورمان موضوع جدی و قابل بررسی است.

۵- باقی‌مانده آنتی‌بیوتیکی و تهدیدات متقابل مقاومت آنتی‌بیوتیکی در انسان و دام

استفاده نادرست از آنتی‌بیوتیک‌ها در انسان، حیوانات و محصولات کشاورزی، همراه با مدیریت نادرست پسماندهای دارویی در طول تولید، باعث ایجاد مقاومت آنتی‌بیوتیکی در کشورهای با درآمد کم و متوسط می‌شود.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-07-20]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.163.104]

عواملی مانند بهداشت نامناسب، دسترسی محدود به مراقبت‌های بهداشتی و مقررات ضعیف در گسترش مقاومت آنتی‌بیوتیکی نقش دارند. همه‌گیری کووید-۱۹ این چالش‌ها را تشدید کرد و استفاده نادرست آنتی‌بیوتیک را در این دسته از کشورها افزایش داد و توجه را از تهدید مقاومت آنتی-بیوتیکی منحرف کرد [۳۲].

در یک تجزیه و تحلیل، عوامل مستقیمی را که به مقاومت آنتی‌بیوتیکی در انسان و دام در مقیاس جهانی کمک می‌کند، بررسی شد. ارتباط دو طرفه‌ای پیدا شد: (۱) مصرف آنتی-بیوتیک حیوانی با مقاومت در بیماری‌زاهای انسانی با اولویت حیاتی، ارتباط مثبت (۱/۱۳ – ۱/۰۱ با میانگین ۱/۰۷ p=0.020) داشت و (۲) مصرف آنتی‌بیوتیک انسانی با مقاومت آنتی‌بیوتیکی حیوانی ارتباط مثبت (۱/۰۹ – ۱/۰۱ با میانگین ۱/۰۵ p=0.010) داشت. میزان مقاومت آنتی-بیوتیکی به‌طور قابل توجهی با مصرف آنتی‌بیوتیک در انسان و حیوان مرتبط است. عوامل اجتماعی و اقتصادی مانند نابرابری درآمد، تولید ناخالص داخلی و کیفیت حاکمیت با مقاومت آنتی‌بیوتیکی مرتبط هستند. مناطق مختلف نرخ‌های متفاوتی از مقاومت آنتی‌بیوتیکی را نشان می‌دهند، بدین-ترتیب که کشورهای با درآمد پایین و متوسط اغلب در مقایسه با کشورهای با درآمد بالا نرخ مقاومت بالاتری را نشان می‌دهند [۳۳].

با پذیرش اصول مفهوم سلامت یکپارچه، از طریق استفاده مسئولانه از آنتی‌بیوتیک، بهبود شیوه‌های کنترل عفونت، سیستم‌های نظارت، و تحقیق و توسعه مداوم، می‌توان با در نظر داشتن عوامل اجتماعی- اقتصادی خاص کشور، به‌طور جمعی با مقاومت آنتی‌بیوتیکی مبارزه کرده و اثربخشی این داروهای نجات‌بخش را برای نسل‌های آینده حفظ کرد [۳٤]. به‌منظور تعیین مقادیر باقی‌مانده انروفلوکساسین به روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا ، ۲۷۰ نمونه کبد، عضله و کلیه طیور از ۹۰ مرغداری استان تهران در طول سال ۱۳۸٦ جمع‌آوری شد. نتایج نشان داد ۲٤/٤٤ درصد از نمونه‌ها دارای باقی‌مانده بالاتر از حداکثر میزان مجاز (MRLs) بودند. نتایج حاکی از آن بود که استفاده از انروفلوکساسین در مرغداری‌های ایران بدون کنترل بوده و زمان قطع دارو قبل از کشتار رعایت نمی‌شود [۳۵].

در بررسی باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک‌های مختلف از جمله کوئینولون‌ها، ماکرولیدها و فلورفنیکول در مجموع ۸ آنتی-بیوتیک (٤ گروه دارویی) به روش کروماتوگرافی مایع با طیف سنج جرمی در بافت عضله و کبد ۹۰ نمونه از ۱۳ کشتارگاه و ۱۳ گله در استان تهران در سال ۱۳۹۷ گزارش شد که انروفلوکساسین، لینکومایسین و سیپروفلوکساسین بیشترین فراوانی را در نمونه‌ها داشتند. در هیچ‌یک از نمونه‌ها دو نوع آنتی‌بیوتیک به‌صورت توأمان وجود نداشت و هیچ-یک از مقادیر مثبت به‌دست آمده از حد مجاز تعریف شده اداره استاندارد و حاکثر میزان مجاز (MRLs) اتحادیه اروپا بیشتر نبود [۳٦]. این محققان با توجه به مقایسه نتایج حاصله با مطالعات مشابه در سال‌های گذشته در کشور و نیز سایر کشورها، نتیجه حاصله را به اجرای برنامه‌های نظارتی جهت پایش حضور باقی‌مانده‌های دارویی در فرآورده‌های دامی توسط ادارات دامپزشکی، تأثیر مثبت آموزش‌های دامپزشکی به مرغداران و رعایت توصیه‌های زمان قطع دارو نسبت دادند.

مطالعات قبلی تخمین زده‌اند که ۷۳ درصد از کل ضد میکروبی‌های فروخته شده در سطح جهان در حیواناتی که برای غذا پرورش می‌یابند، استفاده می‌شود [۳۷]. مقاومت آنتی‌بیوتیکی در حیوانات تولید کننده غذا، می‌تواند بر افرادی که از نزدیک با حیوانات کار می‌کنند یا در مجاورت مزارع زندگی می‌کنند نیز تأثیر بگذارد. محصولات غذایی آلوده به باکتری‌های مقاوم به دارو نیز می‌توانند به‌طور بالقوه بر سلامت انسان با بیماری‌زاهای مقاوم به آنتی‌بیوتیک تأثیر بگذارند. استفاده از آنتی‌بیوتیک در مزارع نیز ممکن است محیط را با بیماری‌زاهای مقاوم به دارو که به‌طور بالقوه برای انسان مضر هستند، آلوده کند [۳۸]. بنابراین، نظارت بر ضد

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-07-20]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.163.104]

میکروبی‌های دامپزشکی برای مهار افزایش مقاومت آنتی-بیوتیکی، و پیگیری تلاش‌های نظارت ضد میکروبی در انسان و حیوانات ضروری است. مصرف جهانی داروهای ضد میکروبی دامپزشکی ۹۳۳۰۹ تن در سال ۲۰۱۷ تخمین زده شد و پیش‌بینی شد با افزایش ۱۱/۵ درصدی، تا سال ۲۰۳۰ به ۱۰۴۰۷۹ تن برسد [۳۹]. همچنین تخمین زده شده است که بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۳۰ افزایش ۱۵ درصدی برای استفاده از آنتی‌بیوتیک در انسان وجود خواهد داشت [۴۰]. این نشان می‌دهد که میزان افزایش مصرف آنتی‌بیوتیک در انسان با افزایش آن در حیوانات مطابقت دارد. نتایج یک مطالعه نسبتاً قدیمی در کشورمان نشان می‌دهد در سال ۱۳۸۹ مقدار ۶۰۷/۱ تن آنتی‌بیوتیک در مزارع پرورش طیور توزیع شده است. به‌عبارتی میزان توزیع آنتی‌بیوتیک به‌ازای تولید هر کیلوگرم فرآورده خوراکی طیور (گوشت و تخم‌مرغ)، ۲۴۹/۵ میلی‌گرم محاسبه گردید. نتایج بیانگر این واقعیت است که مصرف آنتی‌بیوتیک در امور دامپزشکی ایران قابل توجه و نسبت به کشورهای توسعه یافته بیشتر است [۴۱].

۶- کیفیت گوشت مرغ

۶-۱ عوامل مؤثر بر لاشه طیور و ویژگی‌های کیفی

گوشت طیور عمدتاً از سیستم تولید استاندارد با استفاده از سویه‌های با نرخ رشد بالا که تحت شرایط متراکم پرورش می‌یابند، تهیه می‌شود. با این حال، سیستم‌های مختلف تولید می‌توانند بر کیفیت لاشه و گوشت تأثیر بگذارند. کیفیت گوشت را می‌توان بر اساس شش ویژگی تجاری، حسی، تغذیه‌ای، فنآورانه، بهداشتی و فرهنگی - اجتماعی (ابعاد اخلاقی، فرهنگی و زیست‌محیطی مرتبط با مسیر تولید گوشت و همچنین منشاء آن و برچسب‌های کیفیت) تقسیم-بندی کرد. بین ابعاد مختلف کیفیت تضادهای بالقوه‌ای نیز وجود دارد. برای مثال انتخاب ژنتیکی برای تولید گوشت سینه، در تولید لاشه‌هایی با عملکرد گوشت بالاتر مؤثر بوده، اما از سوی دیگر یک دهه گذشته باعث افزایش بروز نقص‌های کیفی و میوپاتی گوشت سینه شده است. پرورش در فضای باز ناظر به تأثیرش بر پروفایل اسیدهای چرب لیپیدهای گوشت، اثرات مثبتی بر خواص تغذیه‌ای و نیز ابعاد فرهنگی - اجتماعی دارد، اما خطر قرار گرفتن در معرض آلودگی‌ها و آسیب‌شناسی‌های محیطی (انگل‌ها، ویروس‌ها، باکتری‌ها) را افزایش می‌دهد.

گرایش به سمت سیستم‌های پرورشی غیر متداول و معمول، گرچه می‌تواند مزایایی برای ویژگی‌های سلامت‌بخش و خواص تغذیه‌ای داشته باشد، اما خطراتی را نیز برای تجارت (وزن لاشه کم و عملکرد کم سینه، بی‌نظمی در عرضه)، خواص حسی (طعم قوی‌تر، تردی کمتر و رنگ تیره‌تر گوشت) و از نظر تنوع خواص مختلفی که کیفیت را در بر می‌گیرد، ایجاد می‌کند [۴۲و ۴۳]. در جدول ۱ برخی عوامل مؤثر بر ویژگی‌های ارزیابی کیفی لاشه و گوشت طیور لیست شده است.

از آنجایی‌که تقریباً تمام مواد غذایی دامی قبل از مصرف پخته می‌شوند، ممکن است این سوال به ذهن متبادر گردد که آیا پختن و حرارت دادن گوشت تغییری در باقی‌مانده آنتی-بیوتیکی احتمالی آن ایجاد می‌کند؟. در مطالعه‌ای با هدف بررسی اثرات فرآیندهای مختلف پخت نظیر آب‌پز کردن، کباب کردن و مایکروویو کردن بر باقی‌مانده انروفلوکساسین در عضلات، کبد و سنگدان جوجه‌های گوشتی چالش داده شده، نشان داده شد که پس از انجام فرآیندهای مختلف پخت، باقی‌مانده این آنتی‌بیوتیک کاهش می‌یابد. بیشترین میزان کاهش در نمونه گوشت و سنگدان پخته (آب‌پز) و در نمونه‌های جگر پخته (کبابی) بود و بیشترین میزان باقی‌مانده قابل تشخیص مربوط به فرآیند مایکروویو کردن در مورد تمامی نمونه‌های پخته بود. با این حال فرآیند پخت مواد غذایی نمی‌تواند میزان کلی این آنتی‌بیوتیک را به صفر برساند، بلکه فقط می‌تواند میزان آن‌را کاهش دهد و قسمت اعظم باقی‌مانده‌ها نیز در طی فرآیند آب‌پز از بافت به مایع پخت تراوش می‌کند [۴۴].

۶-۲ عوامل مؤثر بر محتوای پروتئین و لیپید گوشت طیور

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-07-20]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.163.104]

گوشت مرغ دارای محتوای پروتئین بالایی در حدود ۲۳ تا ۲۵ درصد در فیله و ۱۸ درصد در ران است. ترکیب اسید آمینه گوشت طیور نسبتاً پایدار و اسیدهای آمینه اصلی شامل گلوتامین، آسپاراژین، لیزین، لوسین، آرژنین و آلانین هستند. با این حال، با تعدیل دریافت اسید آمینه در رژیم غذایی می‌تواند کمی متفاوت باشد [٤٣]. محتوای پروتئین گوشت طیور عمدتاً تحت تأثیر سن کشتار است. برای سویه سنگین جوجه‌های معمولی، محتوای پروتئین فیله‌ها از ۲۳/۵ درصد به ۲٤/۹ درصد بین ۳۵ تا ٦۳ روزگی افزایش می‌یابد [٤٥].

Table 1- Main factors related to quality variability of poultry carcass and meat (43)

Factor	Commercial properties	Organoleptic properties	Nutritional properties	Technological properties
Strain (growth rate)	+++	+++	++	+++
Age	+++	+++	++	+++
Sex	+	+	+	+
Feed Characteristics	++	++	++	+++
Raring conditions	++	+	+	+
Preslaughter conditions	+	+	−	+
Slaughter conditions	+	+	−	+
Postmortem treatment of carcass and meat	+	+	−	+
Cooking conditions	−	+++	++	++

no effect (-), low effect (+), average effect (++), strong effect (+++).

متغیرترین بخش ترکیب گوشت طیور، مربوط به لیپیدها است. میانگین محتوای چربی در فیله ۱/۳ درصد و در ران مرغ معمولی ٤/۵ درصد است. گوشت اردک چرب‌تر (۲ – ۱/۵ درصد در فیله بسته به گونه) است. در لیپیدها، متغیرترین بخش مربوط به تری گلیسیریدها است که مقدار آن با محتوای چربی همبستگی مثبت (۰/۷ درصد در فیله و ۳ درصد در ران مرغ و ۰/۸ – ۰/۵ درصد در فیله اردک) دارد [٤٣و ٤٦].

محتوای چربی گوشت طیور نیز تحت تأثیر سن، ژنوتیپ و سیستم تولیدی است. برای سویه سنگین مرغ معمولی، محتوای چربی فیله بین ۳۵ تا ٦۳ روزگی از ۱/۲۹ به ۱/٦۸ درصد افزایش یافته است [٤۵]. در اردک‌های نر، محتوای چربی فیله بین ۸ تا ۱۳ هفتگی از ۱/۷۹ به ۲/۷٤ درصد افزایش یافت [٤٦].

اسیدهای چرب در گوشت مرغ تقریباً از یک سوم اسیدهای چرب اشباع، یک سوم اسیدهای چرب تک غیراشباع و یک سوم از اسیدهای چرب چند غیراشباع (PUFA) تشکیل شده است. اسید اولئیک اصلی‌ترین اسید چرب و پس از آن اسید پالمیتولئیک است. اسیدهای چرب چند غیراشباع اصلی اسیدهای لینولئیک و آراشیدونیک هستند. کل لیپیدهای ماهیچه مرغ حاوی اسید لینولنیک و اسیدهای چرب چند غیراشباع با زنجیره بلند از سری امگا ٦ و امگا ۳ است. عامل اصلی تغییر در ترکیب اسید چرب گوشت طیور، ترکیب اسید چرب خوراک است [٤۳]. سیستم پرورش عمدتاً از طریق

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-07-20]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.163.104]

تغذیه و دسترسی یا عدم دسترسی به فضای آزاد مداخله خواهد کرد. نتایج مطالعه‌ای مبنی بر ارزیابی مقایسه‌ای محتوای لیپید، کلسترول و ترکیب اسیدهای چرب گوشت سینه و ران مرغ سویه کاب پرورش یافته در سیستم‌های پرورشی مختلف در جدول ۲ آمده است [٤٧]. سیستم پرورشی علاوه بر سن کشتار، بر رسوب چربی لاشه نیز تأثیر می‌گذارد.

Table 2- Lipids (%) and cholesterol (mg/100g) of breast and thigh meat and fatty acid composition (% of total fatty acids) of fat from breast and thigh meat from broilers (Cobb) raised in different rearing systems (47)

		Conventional (n=50)	Organic (n=50)	Antibiotic-free (n=50)	P-value
Lipids†	Breast	1.47	1.09	0.93	0.0400
	Thigh	4.82	6.57	3.30	<0.0001
Cholesterol	Breast	34.13	23.51	36.78	<0.0001
	Thigh	35.33	39.58	33.59	<0.0001
Total SFA	Breast	38.47	33.59	29.20	<0.001
	Thigh	36.39	32.19	34.11	0.0003
Total MUFA	Breast	43.21	36.63	33.77	<0.001
	Thigh	42.81	41.65	43.55	0.0003
Total PUFA	Breast	18.33	29.88	36.38	<0.001
	Thigh	21.25	26.70	26.51	0.0004
MUFA/SFA	Breast	1.12	1.09	1.16	
	Thigh	1.18	1.29	1.28	
PUFA/SFA	Breast	0.48	0.89	1.25	
	Thigh	0.58	0.83	0.78	
Total ω3	Breast	0.48	1.60	2.59	
	Thigh	1.19	1.48	1.50	
ω6 / ω3	Breast	36.23	17.35	12.93	
	Thigh	16.76	16.90	16.53	

†Results expressed on a fresh matter basis; SFA: saturated fatty acids; MUFA: monounsaturated fatty acids; PUFA: polyunsaturated fatty acids

۷- بازار مصرف گوشت بدون آنتی‌بیوتیک

مطابق پیش‌بینی‌ها، انتظار می‌رود تولید جهانی گوشت مرغ از ۱٤٥ میلیون تن در سال ۲۰۲۳ تا پایان سال ۲۰۲٤ به بیش از ۱٤٦ میلیون تن برسد (رشد ۰/۸ درصدی) و احتمالاً به موازات پیشرفت پدیده جهانی شدن، این مقدار افزایش یابد. پیش‌بینی می‌شود که بیشتر افزایش تولید گوشت طیور در چین، برزیل و اتحادیه اروپا متمرکز شود. قراردادهایی برای پاکستان، ترکیه، آفریقای جنوبی و جمهوری اسلامی ایران

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-07-20]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.163.104]

پیش‌بینی شده است. علاوه بر این، افزایش قیمت مرغ گوشتی سفید در اوایل سال ۲۰۲۳ منجر به افزایش حاشیه سود (علی‌رغم ادامه هزینه‌های بالای خوراک) شد و تولید را در ۹ ماهه اول سال ۲۰۲۳ تا ٤ درصد افزایش داد [٤٨].

به‌دلیل تصور مصرف‌کنندگان از برتری گوشت طیور بدون آنتی‌بیوتیک نسبت به گوشت مرغ گوشتی معمولی، تولید آن به‌طور فزاینده‌ای محبوب شده است. مزارع پرورش طیور بدون آنتی‌بیوتیک با انگیزه رفع نگرانی در مورد سلامت، محیط زیست، رفاه حیوانات، طعم و کیفیت گوشت در حال افزایش است. گرچه آمار دقیقی در اختیار نیست اما، بیش از ۱۵۰ مزرعه پرورش مرغ بدون آنتی‌بیوتیک در کشورمان وجود دارد و ۱۳ استان زیر ساخت‌های لازم برای تولید مرغ سبز را دارا می‌باشند. با توجه به آمار حدود ١٦ هزار مزرعه پرورش طیور گوشتی کشور، این تعداد درصد ناچیزی را در بر می‌گیرد. ضمن اینکه مطابق آمار جهاد کشاورزی تولید مرغ سبز تنها حدود ۵ درصد از مجموع تولید گوشت مرغ کشور را شامل می‌شود [٤٩].

برای توسعه بازار گوشت، جوجه‌های گوشتی ارگانیک و حرکت به‌سمت تولید پایدار گوشت بدون آنتی‌بیوتیک، اولین گام ضروری انجام تحقیقات تجربی در مورد مصرف گوشت طیور بدون آنتی‌بیوتیک و شناسایی عواملی است که بر الگوهای مصرف خانگی گوشت طیور بدون آنتی‌بیوتیک تأثیر می‌گذارد [۵۰]. بازاریابی گوشت سبز در ایران به دلایل مختلفی قابل توجه نیست. علاوه بر عدم شناخت کافی از مزایای استفاده از این نوع گوشت، شاید یکی از مهم‌ترین دلایل، تفاوت قیمت تقریباً دو برابری این گوشت در برابر نوع معمولی است. بدیهی است این صنعت نوپا نیازمند حمایت دولت در ارائه تسهیلات، نهاده‌ها، مشوق‌های صادراتی، یارانه و سایر نیازمندی‌هاست که اقدام مناسبی صورت نمی‌گیرد [٤٩]. در دهه اخیر استفاده از انواع بسته-بندی‌های زیست تخریب‌پذیر و فعال برای افزایش ماندگاری گوشت توسعه بیشتری یافته است [۵۱]. لذا بکارگیری این نوع بسته‌بندی علاوه بر کاهش آلودگی‌های ثانویه گوشت، در رفع نگرانی‌های زیست محیطی مصرف‌کنندگان نیز مؤثر است [۵۲و ۵۳].

برخی محققان اصلی‌ترین و مهم‌ترین پیشران‌های توسعه بازار محصولات ارگانیک را عوامل فرهنگ‌سازی، کانال‌های توزیع و فروش، بازرسی و نظارت مستمر، برنامه‌های آموزشی و ترویجی جهت اطلاع رسانی و تسهیلات اخذ مجوزها و گواهی‌ها را معرفی کرده‌اند [٥٤]. طالبی و همکاران (١٤٠٠) تأثیر حمایت‌های مالی دولت (بیشترین تأثیر)، تسهیل صادرات و کنترل واردات و اطلاع‌رسانی از طریق دولت بر توسعه بازاریابی مرغ سبز را مثبت ارزیابی کردند و لذا اقداماتی مانند تخصیص اعتبارات هدفمند، جذب سرمایه‌گذاران خارجی، حمایت از برندسازی این محصول، تبلیغات را در جهت ارتقای توانایی فعالان این حوزه پیشنهاد کردند [٤٩]. مؤلفه‌های اثرگذار بر ترجیح مصرف‌کنندگان به گوشت مرغ با برچسب‌های پایداری مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بیانگر آن بود که متغیرهای جنسیت، دفعات خرید گوشت مرغ در ماه و قیمت منطقی نسبت به کیفیت احتمال ترجیح مصرف گوشت مرغ با برچسب سبز و سالم را نسبت به گوشت مرغ با برچسب ارگانیک افزایش می‌دهند. همچنین، متغیرهای درجه اهمیت گوشت مرغ در سبد خانوار، کیفیت، ارزش تغذیه‌ای، اعتماد و فقدان مواد شیمیایی و دارویی احتمال ترجیح مصرف گوشت مرغ با برچسب ارگانیک را نسبت به گوشت مرغ با برچسب سبز و سالم افزایش می‌دهد. بر اساس یافته‌های مطالعه، توصیه می‌شودکه بازاریابان متناسب با خصوصیات مصرف‌کنندگان از جمله جنسیت، راهبردهای بازاریابی گوناگونی را اتخاذ کنند [۵۵].

در مطالعه‌ای در شهر مشهد جهت بررسی عوامل مؤثر بر مصرف گوشت طیور توسط مصرف‌کنندگان و ترجیح گوشت طیور بدون آنتی‌بیوتیک، نتایج نشان داد که سن، تحصیلات سرپرست خانوار، آگاهی از فواید تغذیه‌ای

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-07-20]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.163.104]

گوشت طیور، تبلیغات و درآمد خانواده از نظر آماری عوامل تعیین‌کننده معنی‌داری در مصرف گوشت طیور بودند. همچنین مشخص شد که تنها حدود ۳۰ درصد از مصرف‌کنندگان می‌توانند گوشت طیور بدون آنتی‌بیوتیک را خریداری کنند که عمدتاً به دلیل قیمت‌های بالاتر است. این مطالعه بهبود آگاهی مصرف‌کننده، توزیع هدفمند گوشت طیور بدون آنتی‌بیوتیک با توجه به ویژگی‌های اقتصادی و جمعیتی مشتریان، قیمت‌های مقرون‌به‌صرفه و ابزار بازاریابی مناسب برای مصرف پایدار گوشت طیور بدون آنتی‌بیوتیک را توصیه می‌کند [۵۰].

با توجه به افزایش سطح آگاهی‌های عمومی ناشی از مزایای نسبی مرغ سبز از یک‌سو و افزایش تمایل مصرف‌کنندگان به مصرف گوشت طیور سالم به دلیل مزایای سلامت بخش و البته قیمت بالاتر گوشت قرمز از سوی دیگر، به‌نظر می‌رسد با حمایت دولت از بخش تولید کننده خصوصی و نیز امکان تحقیق و توسعه بیشتر در زمینه یافتن جایگزین آنتی‌بیوتیک در جیره طیور، در آینده شاهد افزایش تولید این محصول باشیم.

۸- نتیجه‌گیری

صنعت طیور به‌عنوان یک اقتصاد سودآور با چالش‌های متعددی به‌خصوص اجبار به پرورش متراکم و مشکلات بهداشتی و درمانی مرتبط مواجه است. لذا از آنتی‌بیوتیک به‌عنوان یک ابزار پیشگیری و درمان بیماری‌های عفونی روده‌ای و سیستمیک استفاده شده است. اگرچه بکارگیری آنتی‌بیوتیک‌ها برای سلامت و بهره‌وری حیوانات مفید بوده، اما به‌صورت یک شمشیر دولبه نیز در نظر گرفته شده است. استفاده گسترده و بی‌ضابطه از این ترکیبات منجر به افزایش مشکلات مقاومت آنتی‌بیوتیکی و وجود باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک در گوشت و محیط زیست شده است که هم سلامت انسان و هم دام را به خطر می‌اندازد. پرورش طیور بدون بکارگیری آنتی‌بیوتیک از طریق استفاده از جایگزین‌های ایمن و رعایت ایمنی زیستی شدیدتر از جمله راهکارهای مؤثر جهت غلبه بر این مشکل، توسعه یافته است. گوشت طیور بدون آنتی‌بیوتیک (سبز) علاوه بر عاری بودن از بقایای آنتی‌بیوتیکی، با توجه به شیوه مدیریت پرورش و فرآوری، از نظر ترکیبات شیمیایی به ویژه اسیدهای چرب نیز مزایایی نسبت به انواع گوشت معمولی دارد. قیمت تولید این نوع گوشت بالاتر از نوع معمولی است، لذا به این دلیل و نیز عدم اطلاع کافی و همگانی از مزایای نسبی این نوع گوشت، خرید آن در الویت مصرف‌کنندگان قرار نمی‌گیرد. لازم است دولت از طریق مشوق‌های لازم و حمایت از تولید کنندگان و افزایش آگاهی‌های عمومی، امکان افزایش تعداد مزارع پرورش طیور بدون آنتی‌بیوتیک را فراهم ساخته تا از این طریق سرانه مرغ سالم‌تر در کشور افزایش یابد.

۹-منابع

[1] Rossi, R., Vizzarri, F., Ratti, S. and Corino, C. 2022. Poultry meat quality in antibiotic-free production has improved by natural extract supplements. Animals, 12 (19), 2599. DOI: 10.3390/ani12192599

[2] Tahamtani, F. M., Pedersen, I. J., Toinon, C. and Riber, A. B. 2018. Effects of environmental complexity on fearfulness and learning ability in fast-growing broiler chickens. Applied Animal Behaviour Science, 207, 49-56. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.04.005

[3] Tollefson, L. and Miller, M. A. 2000. Antibiotic use in food animals: Controlling the human health impact. Journal of AOAC International, 83, 245-254.

[4] Gaskins, H., Collier, C. and Anderson, D. 2020. Antibiotics as growth promotants: Mode of action. Animal Biotechnology, 13, 29-42. DOI: 10.1081/ABIO-120005768

[5] Patel, T., T. Marmulak, R. Gehring, M. Pitesky, M. O. Clapham and Tell, L. A. 2018. Drug residues in poultry meat: A literature review of commonly used veterinary

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-07-20]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.163.104]

antibacterials and anthelmintics used in poultry. Journal of veterinary pharmacology and therapeutics 41: 761-789. DOI: 10.1111/jvp.12700

[6] Diaz-Sanchez, S., Moscoso, S., Solís de los Santos, F., Andino, A. and Hanning, I. 2015. Antibiotic use in poultry; A driving force for organic poultry production. Food Protection Trends, 35 (6), 440-447.

[7] Haque, Md. H., Sarker, S., Islam, Md. S., Islam, Md. A., Karim, Md. R., Kayesh, M. E. H., Shiddiky, M. J. A. and Anwer, M. S. 2020. Sustainable antibiotic-free broiler meat production: current trends, challenges, and possibilities in a developing country perspective. Biology, 9, 0411. DOI: 10.3390/biology9110411

[8] Owens, C., Fanatico, A., Pillai, P., Meullenet, J. and Emmert, J. 2006. Evaluation of alternative genotypes and production systems for natural and organic poultry markets in the U.S. In Proceeding of 12th European Poultry Conference (pp. 62-3). Verona, Italy.

[9] Saiful, I. K. B. M., Shiraj-Um-Mahmuda, S. and Hazzaz-Bin-Kabir, M. 2016. Antibiotic usage patterns in selected broiler farms of Bangladesh and their public health implications. Journal of Public Health in Developing Countries, 2 (3), 276-284.

[10] Sattar, S., Hassan, M. M., Islam, S. K. M. A., Alam, M., Faruk, M. S. A., Chowdhury, S. and Saifuddin, A. K. M. (2014). Antibiotic residues in broiler and layer meat in Chittagong district of Bangladesh. Veterinary World, 7, 738-743.

[11] Vahedi, N., Motaghedi, A. and Golchin, M. 2011. Determination of antibiotic residues in industrial poultry carcass by means of F.P.T (four–plate–test) method in Mazandaran province. Journal of Food Science and Technology, 8(1): 65-72 [In Persian].

[12] D'Costa, V.M., King, C.E., Kalan, L., Morar, M., Sung, W.W.L., Schwarz, C., Froese, D., Zatula, G., Camels, F., Debruyme, R. et al. 2011. Antibiotic resistance is ancient. Nature, 477 (7365), 457-461. DOI: 10.1038/nature10388

[13] Laxminarayan, R., Van Boeckel, T. and Teillant, A. 2015. The economic costs of withdrawing antimicrobial growth promoters from the livestock sector. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 78, OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/5js64kst5wvl-en

[14] Cervantes, H.M. (2015). Antibiotic-free poultry production: Is it sustainable? Journal of Applied Poultry Research, 24 (1), 91-97. https://doi.org/10.3382/japr/pfv006

[15] Brugaletta, G., De Cesare, A., Zampiga, M., Laghi, L., Oliveri, C., Zhu, C., Manfreda, G., Syed, B., Valenzuela, L. and Sirri, F. 2020. Effects of alternative administration programs of a synbiotic supplement on broiler performance, foot pad dermatitis, caecal microbiota, and blood metabolites. Animals, 10 (3), 522. DOI: 10.3390/ani10030522

[16] Cobanoglu, F., Kucukyilmaz, K., Cinar, M., Catli, A.U. and Bintas, E. 2014. Comparing the profitability of organic and conventional broiler production. Brazilian Journal of Poultry Science, 16(4), 403-410. http://dx.doi.org/10.1590/1516-635x1604403-410

[17] Smith, J. A. 2011. Experiences with drug-free broiler production. Poultry Science, 90, 2670-2678. https://doi.org/10.3382/ps.2010-01032

[18] Applegate, T. J., Klose, V., Steiner, T., Ganner, A. and Schatzmayr, G. 2010. Probiotics and phytogenics for poultry: Myth or reality? Journal of Applied Poultry Research, 19, 194-210. https://doi.org/10.3382/japr.2010-00168

[19] Van der Sluis, W. 2000. Clostridial enteritis is an often underestimated problem. World's Poultry Science Journal, 16, 42-43.

[20] Russell, S. M. 2003. The effect of airsacculitis on bird weights, uniformity, fecal contamination, processing errors and populations of *Campylobacter* spp. and *E. coli*. Poultry Science, 82 (8), 1326-1331. DOI: 10.1093/ps/82.8.1326

[21] Cassini, A., Högberg, L.D., Plachouras, D., Quattrocchi, A., Hoxha, A., Simonsen, G.S., Colomb-Cotinat, M., Kretzschmar, M.E., Devleesschauwer, B., Cecchini, M., et al. 2019. Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: A population-level

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-07-20]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.163.104]

modelling analysis. Lancet Infectious Diseases, 19 (1), 56-66. DOI: 10.1016/S1473-3099(18)30605-4

[22] Tangcharoensathien, V., Sattayawutthipong, W., Kanjanapimai S., Kanpravidth, W., Browne, R. and Sommanustweechaia, A. 2017. Antimicrobial resistance: from global agenda to national strategic plan, Thailand. Bulletin of the World Health Organization, 95(8), 599-603. DOI: 10.2471/BLT.16.179648

[23] Cella, E., Giovanetti, M., Benedetti, F., Scarpa, F., Johnston, C., Borsetti, A., Ceccarelli, G., Azarian, T., Zella, D. and Ciccozzi, M. 2023. Joining forces against antibiotic resistance: the One Health solution. Pathogens, 12 (9), 1074. DOI: 10.3390/pathogens12091074

[24] Mohammadzadeh, M., Ghasemian Roudsari, F., Hassani, A. and Zamani, A. 2022. Veterinary antibiotics, released in the environment and its impact on soil, plant and human health. Human and Environment, 60, 37-61 [In Persian].

[25] Landers, T. F., Cohen, B., Wittum, T. E. and Larson, E. L. 2012. A review of antibiotic use in food animals: perspective, policy, and potential. Public Health Report, 127, 4-22. DOI: 10.1177/003335491212700103

[26] De Cesare, A., Oliveri, C., Lucchi, A., Savini, F., Manfreda, G. and Sala, C. 2022. Pilot study on poultry meat from antibiotic-free and conventional farms: can metagenomics detect any difference? Foods, 11 (3), 249. DOI: 10.3390/foods11030249

[27] Bywater, R. J. and Casewell M. W. 2000. An assessment of the impact of antibiotic resistance in different bacterial species and of contribution of animal sources to resistance in human infections. J. Antimicrob. Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 46 (6), 1052. DOI: 10.1093/oxfordjournals.jac.a020886

[28] Bakhshi, S., Ghazvini, K., Beheshti Namdar, A., Ahadi, M. and Sheykhi M. 2017. Review of antibiotic resistance of Helicobacter pylori in Iran and the world. Medical Journal of Mashhad University of Medical Sciences, 60 (4), 648-661 [In Persian].

[29] Hasanvand, F., Talebi Bezmin Abadi, A. and Mohabati Mobarez, A. 2019. The prevalence of antibiotic-resistant helicobacter pylori: a literature review. Govaresh, 23, 213-224 [In Persian].

[30] Nouri, S. and Nodargah, M. 2019. High tetracycline resistance alarm in Iran. Journal of Food Microbiology, 6(4): 74-87 [In Persian].

[31] Golsha, R., Kazemnejad, V., Barzegar, A., Besharat, S. and Ghasemi Kebria, F. 2013. Antibiotic resistance pattern of Gram-negative bacteria in Gorgan. Medical Laboratory Journal, 7 (5): 71-74 [In Persian].

[32] Sulis, G., Sayood, S. and Gandra, S. 2022. Antimicrobial resistance in low- and middle-income countries: current status and future directions. Expert Review of Anti-infective Therapy, 20 (2), 147-160. DOI: 10.1080/14787210.2021.1951705

[33] Allel, K., Day, L., Hamilton, A., Lin, L., Furuya-Kanamori, L., Moore, C.E., Van Boeckel, T., Laxminarayan, R. and Yakob, L. 2023. Global antimicrobial-resistance drivers: An ecological country-level study at the human-animal interface. Lancet Planetary Health, 7, e291–e303. DOI: 10.1016/S2542-5196(23)00026-8

[34] Velazquez-Meza, M. E., Galarde-López, M., Carrillo-Quiróz, B. and Alpuche-Aranda, C. M. 2022. Antimicrobial resistance: One Health approach. Veterinary World, 15 (3), 743-749. DOI: 10.14202/vetworld.2022.743-749

[35] Rokni, N., Kamkar, A., Salehzadeh, F. and Madani, R. 2007. Study of enrofloxacin residue in broiler tissues by HPLC. Journal of Food Science and Technology, 4(2): 11-16 [In Persian].

[36] Zarean Baniasadi, F., Ahmadi, M., Rokni, N., Golestan, L. and Shahidi Yasaghi, A. 2019. Evaluation of four common antibiotic classes in the muscle and liver of chickens slaughtered Tehran by LC-MS/MS. Veterinary Researches & Biological Products. 124: 55-63. DOI: 10.22092/vj.2019.125604.1565

[37] Boeckel, T.P.V., Glennon, E.E., Chen, D., Gilbert, M., Robinson, T.P., Grenfell, B.T., Levin, S.A., Bonhoeffer, S. and Laxminarayan, R. 2017. Reducing antimicrobial use in food

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-07-20]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.163.104]

animals. Science, 357, 1350–1352. DOI: 10.1126/science.aao1495

[38] Freivogel, C. and Visschers, V. H. M. 2020. Understanding the underlying psychosocial determinants of safe food handling among consumers to mitigate the transmission risk of antimicrobial-resistant bacteria. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17, 2546. DOI: 10.3390/ijerph17072546

[39] Tiseo, K., Huber, L., Gilbert, M., Robinson, T. P. and Van Boeckel, T. P. 2020. Global trends in antimicrobial use in food animals from 2017 to 2030. Antibiotics, 9, 918. DOI: 10.3390/antibiotics9120918

[40] Klein, E. Y., Van Boeckel, T. P., Martinez, E. M., Pant, S., Gandra, S., Levin, S.A., Goossens, H. and Laxminarayan, R. 2018. Global increase and geographic convergence in antibiotic consumption between 2000 and 2015. Proceeding of the National Academy of Sciences USA, 115 (15), E3463-E3470. DOI: 10.1073/pnas.1717295115

[41] Aalipour, F., Mirlohi, M. and Jalali, M. 2013. The study of the antibiotic consumption pattern in the production of animal-originated food in Iran and its comparison to other countries. Journal of Health System Research, Nutrition supplement: 1572-1584 [In Persian].

[42] Michalczuk, M., Zdanowska-Sasiadek, Z., Damaziak, K. and Niemiec, J. 2017. Influence of indoor and outdoor systems on meat quality of slow-growing chickens. CyTA -Journal of Food, 15, 15-20. DOI: 10.1080/19476337.2016.1196246

[43] Baéza, E., Guillier, L. and Petracci, M. 2022. Review: Production factors affecting poultry carcass and meat quality attributes. Animal, 16, 100333. https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100331

[44] Javadi, A., Mirzaei, H., Khatibi, S.A. and Manaf Hosseini, A. 2011. Experimental study of the effect of grilling, microwave and boiling cooking methods on enrofloxacin residues in poultry edible tissues. Veterinary Clinical Pathology, 5(3): 1259-1265 [In Persian].

[45] Baéza, E., Arnould, C., Jlali, M., Chartrin, P., Gigaud, V., Mercerand, F., Durand, C,. Méteau, K., Le Bihan-Duval, E. and Berri, C. 2012. Influence of increasing slaughter age of chickens on meat quality, welfare, and technical and economic results. Journal of Animal Science, 90, 2003–2013. DOI: 10.2527/jas.2011-4192

[46] Baéza, E., Salichon, M.R., Marche, G., Wacrenier, N., Dominguez, B. and Culioli, J. 2000. Effects of age and sex on the structural, chemical and technological characteristics of mule duck meat. British Poultry Science, 41 (3), 300-307. DOI: 10.1080/713654934

[47] Giampietro-Ganeco, A., Boiago, M.M., Mello, J. L. M., De Souza, R. A., Ferrari, F. B., De Souza, P. A. and Borba, H. 2020. Lipid Assessment, cholesterol and fatty acid profile of meat from broilers raised in four different rearing systems. Annals of the Brazilian Academy of Science, 92(Suppl. 1), e20190649 DOI: 10.1590/0001-37652020201

[48] FAO. (2024). Food Outlook – Biannual report on global food markets. Food Outlook, June 2024. Rome. https://doi.org/10.4060/cd1158en

[49] Talebi, P., Omidi Najafabadi, M. and Lashgarar, F. 2021. The impact of governmental supports on green poultry marketing development. Journal of Agricultural Economics and Development, 35 (3), 245-258. DOI: 10.22067/JEAD.2021.69884.103

[50] Mohammadi, H., Saghaian, S. and Boccia, F. 2023. Antibiotic-free poultry meat consumption and its determinants. Foods, 12, 1776. https://doi.org/10.3390/ foods12091776

[51] Khademi Shurmasti, D. 2022. Cellulose derivatives as edible film and coating; Characteristics and effect on the quality and shelf life of animal, poultry and aquatic products. Iranian Journal of Food Science and Technology, 18(121): 349-364. DOI: 10.52547/fsct.18.121.28 [In Persian].

[52] Khademi Shurmasti, D., Yamini, F. and Badakhshan, N. 2021. Effect of *Satureja hortensis* extract and polysaccharide-based active bio-composite coating on broiler fillet shelf life during refrigerated storage (4±1^{oC}). Iranian Journal of Food Science and Technology, 18(115): 271-281. DOI: 10.29252/fsct.18.06.22 [In Persian].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-07-20]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.163.104]

[53] Mardani Kiasari, M. and Khademi Shurmasti, D. 2020. Effect of lemon grass (*Cymbopogon citratus*) extract and nanoclay in nanocomposite coating on the physicochemical and microbial properties of chicken fillets during refrigerated storage. Iranian Journal of Food Science and Technology, 17(106): 13-21. DOI 10.29252/fsct.17.09.02 [In Persian].

[54] Sandoughi, A. Yadavar, H., Raheli H. and Haring A. M. 2019. Identifying and explaining the driving factors of organic agricultural products market development. Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research, 50-2(2), 295-310 [In Persian].

[55] Aghasafari, H. and Karbasi, A. R. 2021. Factors affecting consumers' preference for chicken meat with sustainability labels. Agricultural Eeconomics Research Journal, 13 (2), 197-216 [In Persian].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-07-20]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.163.104]

Journal of Food Science and Technology (Iran)

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

Challenges of production, nutritional quality and market prospects of chicken meat consumption without antibiotics (green)

Dariush Khademi Shurmasti

Associate Prof., Department of Agriculture, Sava.C., Islamic Azad University, Savadkooh, Iran

ARTICLE INFO

Article History:

Received:2024/7/25

Accepted:2024/10/27

Keywords:

Public health,

Meat quality,

Green chicken,

Antibiotic resistance,

Environment

DOI: 10.22034/FSCT.22.163.104.

*Corresponding Author E-

Da.khademi@iau.ac.ir

ABSTRACT

The chemical composition and reasonable price of chicken meat have made it one of the best sources of animal protein. The use of antibiotics in poultry has led to the accumulation of their residues in meat, which in turn has contributed to the development of antibiotic resistance. To overcome this problem, therefore, antibiotic-free (green) meat production has been developed. By searching international and internal databases, the results and achievements presented in various scientific documents have been widely reviewed. The reviewed results showed that antibiotic resistance, one of the major global public health concerns, is also a significant problem in our country. The “One Health” approach, including the connection of human health, animal health and the environment, has been emphasized to deal with complex health challenges such as antibiotic resistance. Antibiotic-free meat production is associated with challenges that have increased its production costs. At the same time, green meat has better nutritional and healthy properties than normal ones, and if public awareness increases, a suitable distribution and supply network, and especially a balanced price, can become a priority in consumer choice. In conclusion, by accepting the principles of the concept of One Health, the effect of antibiotic resistance can be reduced, as well as the responsible use of antibiotics, and the ongoing research and development to achieve effective and safe alternatives, the effectiveness of antibiotics protected, and a healthier future will ensure for humans, animals and the environment.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-07-20]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.163.104]