BRIEF REPORT

Microbial Contamination in some Moisturizing Creams in Iran Market

Fatemeh Mohammadi Sarab Badyeh[1],
Majid Saeedi[2],
Reza Enayatifard[3],
Katayoun Morteza-Semnani[4],
Jafar Akbari[3]

[1] MSc Student in drug Quality Assurance, Faculty of Medicine, Student Research Committee, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] Professor, Department of Pharmaceutics, Faculty of Pharmacy, Pharmaceutical Sciences Research Centre, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[3] Associate Professor, Department of Pharmaceutics, Faculty of Pharmacy, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[4] Professor, Department of Medicinal Chemistry, Faculty of Pharmacy, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received October 19, 2014 ; Accepted February 7, 2015)

Abstract

Background and purpose: There is a high risk of pathogen contamination in poor quality cosmetic products that are illegally smuggled into our country. Such contaminations can be easily passed to consumers and endanger their health. In this study the microbial contamination were investigated in some nonstandard moisturizing creams found in poor quality markets and standard creams from drug stores.

Materials and methods: The study included nine samples of moisturizing creams obtained from poor quality markets and three samples placed on drug stores and standard markets. The samples were evaluated for microbial content (bacterial total count, fungal count, and presence of *Pseudomon asaeruginosa*, *Staphylococcus aureus* and *Entrobacter*) using pour plate and multiple tube techniques.

Results: Aerobic bacteria counts in all samples were more than cfu.g^{-1} 1000. Fungal contamination was seen in 17% in non-standard samples and in 67% in standard creams which were again more than cfu.g^{-1} 1000. All samples were found contaminated by *entrobacters*. *Staphylococcus aureus* was observed in three samples of nonstandard and two samples of drug stores. We detected *P. aeroginosa* in three samples of nonstandard and one sample of standard moisturizing creams.

Conclusion: High level of contamination in moisturizing creams would influence the health of consumers. It is believed that low grade raw materials and insufficient manufacturing surveillance in production process are amongst the main reasons for microbial contamination in cosmetic products. Hence, more supervision is needed to control such problems.

Keywords: Cosmetic, moisturizing cream, microbial content, *Pseudomonas aeroginosa*, *Staphylococcus aureus*

J Mazandaran Univ Med Sci 2015; 25(121): 400-405 (Persian).

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره بیست و چهارم شماره ۱۲۱ بهمن سال ۱۳۹۳ (۴۰۵-۴۰۰)

بررسی آلودگی میکروبی کرم های مرطوب کننده موجود در بازار ایران

فاطمه محمدی سراب بادیه[۱]
مجید سعیدی[۲]
رضا عنایتی فرد[۳]
کتایون مرتضی سمنانی[۴]
جعفر اکبری[۳]

چکیده

سابقه و هدف: امروزه امکان انتقال عوامل بیماری‌زا توسط فرآورده های آرایشی بهداشتی از دیدگاه سلامت مورد توجه جامعه می باشد، که به علت استفاده گسترده و استاندارد نبودن برخی از این فرآورده ها، احتمال انتقال آلودگی و خطرات ناشی از ایجاد عفونت توسط باکتری های مختلف دور از انتظار نیست. در این مطالعه محتوای میکروبی کرم‌های مرطوب کننده موجود در بازار رسمی و غیر رسمی ایران مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش ۹ نمونه کرم مرطوب‌کننده شامل ۶ نمونه کرم غیر استاندارد (در بازار غیر رسمی) و ۳ نمونه کرم تولید شده توسط تولیدکنندگان داخلی از نظر محتوی میکروبی (شمارش کلی میکروارگانیسم‌های هوازی، شمارش کلی کپک و مخمر و حضور میکروارگانیسم های ممنوع (سودومونا آئروژینوزا، استافیلوکوک طلایی و انتروباکتر) به دو روش Pour Plate و لوله‌های متعدد ارزیابی شد.

یافته‌ها: شمارش باکتری‌های هوازی در تمامی نمونه‌ها (غیر استاندارد و تولید داخلی) بیش‌تر از محدوده فارماکوپه ۱۰۰۰ cfu.g^{-1} بود. در شمارش کلی قارچ ها در ۱۷درصد نمونه‌های غیر استاندارد و در ۶۷ درصد نمونه‌های داخلی بیش تر از محدوده فارماکوپه $۱۰۰۰ \text{ cells.g}^{-1}$ بود. در سه نمونه غیر استاندارد و دو نمونه تولید داخل استافیلوکوک طلائی؛ و در سه نمونه از کرم‌های غیر استاندارد و یک نمونه تولید داخل سودوموناس آئروژینوزا و در کلیه نمونه‌ها انتروباکترها شناسایی شدند.

استنتاج: بالا بودن میزان آلودگی در کرم‌های مرطوب کننده غیر استاندارد و تولید داخل مطرح کننده خطرات بهداشتی بالقوه این محصولات است. به منظور دستیابی به فرآورده‌های آرایشی بهداشتی ایمن باید همکاری میان تولید کننده، مقامات بهداشتی و مصرف‌کنندگان آن‌ها ایجاد شود. نتایج حاصل شده، ضرورت ارتقاء عملکرد سیستم تضمین کیفیت توسط تولید کنندگان داخلی را مورد تاکید قرار می‌دهد.

واژه های کلیدی: فراورده آرایشی، آلودگی میکروبی، سودوموناس ائروژینوزا، استافیلوکوک طلایی، کرم مرطوب کننده

مقدمه

فرآورده‌های آرایشی بهداشتی در سراسر دنیا به‌طور گسترده، حدود $۱۰^{۱۲}$ واحد در سال، مورد استفاده قرار می‌گیرند(۱). کرم‌های آرایشی فرآورده‌های استریل نمی‌باشند، اما با توجه به کاربرد موضعی، باید سلامت

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی شماره ۶۴۳ است که توسط معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مازندران تامین شده است.

مولف مسئول: مجید سعیدی- ساری: کیلومتر ۱۷ جاده فرح آباد، مجتمع دانشگاهی پیامبر اعظم، دانشکده داروسازی E-mail: majsaeedi@yahoo.com
۱. دانشجوی کارشناسی ارشد نظارت بر امور دارو، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. استاد، گروه فارماسیوتیکس، مرکز تحقیقات علوم دارویی،دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۳. دانشیار، گروه فارماسیوتیکس، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۴. استاد، گروه شیمی دارویی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

تاریخ دریافت : ۱۳۹۳/۷/۲۷ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات :۱۳۹۳/۹/۳ تاریخ تصویب : ۱۳۹۳/۱۱/۱۸

میکروبی لازم را داشته باشند. کاربرد همه روزه و گسترده این گونه از فرآورده ها اهمیت این امر را بیش تر نشان می دهد. ساختار کرم ها از دو فاز آبی و روغنی تشکیل یافته است که آکنده از مواد گوناگونی است که محیطی مناسب را برای رشد و تکثیر میکروارگانیسم ها فراهم می آورد(۲).

وقوع آلودگی میکروبی فرآورده آرایشی بهداشتی با دلایل و مدارک زیادی اثبات شده و گاهی ارگانیسم های بیماری زای خطرناکی نیز در این فرآورده ها یافت شده‌اند(۱). در سال ۱۹۶۷ آلودگی کرم به کلبسیلانومونیا سبب بروز سپتی سمی گردید(۳)، در گزارش دیگری در سال ۱۹۴۶ آلودگی تالک مورد استفاده در تهیه پودر بچه، به عامل بیماریزای کزاز (کلستریدیوم تتانی) منجر به مرگ چهار کودک در نیوزلند گردید(۴). موارد گزارش شده، نمایانگر بخش نادر وقایعی است که در عمل رخ می دهد، چرا که بسیاری از آن ها به دلایل مختلف بدون ردیابی باقی می مانند.

دستورالعمل‌هایی برای تضمین کیفیت میکروبی فرآورده های آرایشی بهداشتی تدوین شده است ولی الزام قانونی برای انجام این دستورالعمل ها وجود ندارد. در راستای دستورالعمل های اتحادیه اروپا و سازمان غذا و داروی ایالات متحده، فارماکوپه های مختلف محدودیت‌هایی را برای فرآورده های آرایشی بهداشتی بیان نموده اند که تعداد میکروارگانیسم های موجود در یک گرم یا یک میلی لیتر فرآورده باید کم تر از ۱۰۰۰cfu باشد و در مورد فرآورده های موضعی باید عاری از استافیلوکوک طلائی و سودوموناس آئرژینوزا باشند(۵).

ایران دومین مصرف کننده فرآورده‌های آرایشی بهداشتی در خاورمیانه است که همانند بسیاری از کشورهای منطقه تعداد بسیار زیادی از فراورده های آرایشی غیرمعتبر و گاه تقلبی به بازار آن عرضه می‌گردد. متاسفانه با توجه به قیمت پایین، این فرآورده ها مورد توجه بسیاری از اقشار قرار می گیرند(۶). در این پژوهش به بررسی محتوای میکروبی برخی کرم های مرطوب کننده در بازار غیر رسمی کشور و مقایسه آن با برخی فراورده های رسمی داخلی پرداخته شده است؛ و پس از شمارش میکروارگانیسم های زنده، وجود استافیلوکوک طلائی، سودوموناس آئروژینوزا و انتروباکترها نیز در فرآورده مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش ها

در این مطالعه ۹ نمونه کرم مرطوب کننده از برند های مختلف در سال ۹۳-۱۳۹۲ مورد بررسی قرار گرفت. ۶ نمونه فرآورده آرایشی غیر استاندارد بودند که از بازار غیر رسمی تهیه شدند، ۳ نمونه دیگر تولید شده توسط تولیدکنندگان داخلی بودند و از داروخانه تهیه شدند. جهت برداشت نمونه، زیر هود لامینار ایرفلو و رعایت شرایط، مقدار یک گرم از فرآورده برداشته شده و در ۹ میلی لیتر نرمال سالین استریل یکنواخت گردید. جهت آزمون مقدماتی از استافیلوکوک طلایی (PTCC 1112) و سودومونا ائروژینوزا (PTCC 1074) استفاده شد. به این منظور ۱ میلی لیتر از نمونه‌های رقیق شده به پلیت منتقل شد، ۰/۵ میلی لیتر سوسپانسیون میکروبی (کدورت ۰/۵ مک فارلند یا 10^8 میکروارگانیسم) به آن اضافه گردید. سپس حجم مناسب از محیط کشت SCDA (سوی بین-کازئین دایجست آگار، مرک آلمان) به آن افزوده و در ۳۵ درجه به مدت ۴۸-۲۴ ساعت در گرمخانه قرار گرفت. نمونه های شاهد بدون فرآورده نیز تهیه شده و امکان رشد میکروبی آن ها بررسی شد.

در روش لوله‌های متعدد یک رقت از فرآورده تهیه و مورد آزمون قرار گرفت و روش پلیت (برای باکتری‌ها و قارچ‌ها) تا چهار رقت تکرار شد و نتایج آن‌ها به صورت میانگین گزارش شد. برای آماده سازی رقت ها ml ۹ نرمال سالین به عنوان رقیق کننده و توئین ۸۰ به مقدار ۳ درصد برای خنثی کردن اثر محافظ(۷، ۸) مورد استفاده قرار گرفت.

برای شمارش تعداد میکروارگانیسم های هوازی از هر دو روش پلیت و لوله‌های متعدد استفاده شد. برای شمارش تعداد میکروارگانیسم‌های هوازی به روش لوله‌های متعدد محیط SCDB (سوی بین-کازئین دایجست مایع، مرک آلمان) و برای روش پلیت محیط SCDAو برای قارچ‌ها محیط SDA (سابورو دکستروز آگار، مرک آلمان) مورد استفاده قرار گرفت.

روش لوله‌های متعدد مطابق فارماکوپه ایالات متحده انجام شد(۵) و لوله‌ها به مدت ۴۸ ساعت در گرمخانه ۳۵-۳۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت سپس آن‌ها را از نظر شواهد رشد مورد بررسی قرار گرفت. برای شمارش میکروارگانیسم‌های هوازی به روش پلیت و شمارش کپک و مخمر ۱ میلی‌لیتر از نمونه‌های رقیق شده به پلیت منتقل شد. سپس حجم مناسب از محیط کشت به آن افزوده و در مورد محیط SCDA، در ۳۵ درجه به مدت ۴۸-۲۴ ساعت، و در مورد محیط SDA در دمای ۲۵-۲۰ درجه به مدت ۷-۵ روز انکوبه گردید، سپس شمارش میکروبی صورت پذیرفت. برای تشخیص افتراقی، تلقیح بخشی از محیط حاوی فراورده را بر روی سطح محیط مانیتول سالت آگار، ستریماید آگار و مک کانکی به شکل مخطط منتقل گردید. پلیت ها را به مدت ۴۸-۲۴ ساعت در دمای ۳۵-۳۰ درجه سانتی‌گراد در گرمخانه قرار داده شد. سپس پلیت‌ها از نظر رشد (با توجه به مشخصات کلنی میکروارگانیسم مربوطه) و عدم رشد مورد بررسی قرار گرفت.

یافته ها و بحث

در تست مقدماتی در نتیجه تلقیح سوسپانسیون میکروبی به نمونه‌های مورد آزمایش هیچ رشدی مشاهده نگردید، که نشان از عدم خنثی شدن محافظ و لزوم استفاده از توئین ۸۰ به میزان ۳ درصد بود. تعداد میکروارگانیسم‌های زنده (باکتری و قارچ) و ارگانیسم‌های شناسایی شده در کرم‌های مرطوب کننده غیر استاندارد (نمونه‌های ۱ تا ۶) و کرم‌های موجود در بازار رسمی (نمونه‌های ۷ تا ۹) در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. شمارش تعداد باکتری‌ها در نمونه‌های غیر استاندارد به روش لوله‌های متعدد بیش تر از حد مجاز $1000 cfu.g^{-1}$ بود و در روش پلیت تنها در نمونه‌های ۱ و ۳ رشد دیده شد که تعداد باکتری ها در نمونه ۱ و ۳ نیز بیش‌تر از $1000 cfu.g^{-1}$ بود. با مقایسه نتایج در روش پلیت و لوله‌های متعدد تفاوت معنی‌داری دیده شد که با توجه به دقت بیش‌تر در روش لوله‌های متعدد می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که عدم رشد در روش پلیت به علت خنثی نشدن اثر ماده محافظ می‌باشد که در نتیجه استفاده مقدار زیادی از ماده محافظ بوده است. با توجه به نتیجه حاصل از شمارش باکتری‌ها در نمونه‌های غیر استاندارد می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که نمونه‌ها دارای حد بالایی از آلودگی بوده‌اند که از ماده محافظ به منظور از بین بردن آلودگی اولیه در فرآورده استفاده شده است، در صورتی که مبنای استفاده از ماده محافظ در فرآورده‌های چند بار مصرف ممانعت از

جدول شماره ۱: محتوای میکروبی کرم های مرطوب کننده غیر استاندارد و رسمی در بازار ایران

کد نمونه	تعداد کل باکتری های هوازی		*تعداد کل کپک و مخمر ($cells.g^{-1}$)	ارگانیسم های شناسایی شده در نمونه (استافیلوکوک طلائی، سودوموناس آئروژینوزا، انتروباکتر)
	روش لوله های متعدد($cfu.g^{-1}$)	*روش پلیت($cfu.g^{-1}$)		
۱	>۱۱۰۰	$۴/۵ \times ۱۰^{۴}$	۱۰	استافیلوکوک طلائی، انتروباکتر
۲	>۱۱۰۰	–	۵×۱۰^{۳}	استافیلوکوک طلائی، انتروباکتر
۳	>۱۱۰۰	$۱/۵ \times ۱۰^{۴}$	–	استافیلوکوک طلائی، سودوموناس آئروژینوزا، انتروباکتر
۴	>۱۱۰۰	–	–	سودوموناس آئروژینوزا، انتروباکتر
۵	۱۱۰۰	–	–	سودوموناس آئروژینوزا، انتروباکتر
۶	>۱۱۰۰	–	–	انتروباکتر
۷	>۱۱۰۰	۵×۱۰^{۳}	۵×۱۰^{۳}	استافیلوکوک طلائی، انتروباکتر
۸	>۱۱۰۰	$۳/۵ \times ۱۰^{۳}$	۵×۱۰^{۳}	انتروباکتر
۹	>۱۱۰۰	۱×۱۰^{۴}	۵×۱۰^{۲}	استافیلوکوک طلائی، سودوموناس آئروژینوزا، انتروباکتر

(–) عدم رشد

* میانگین تعداد باکتری ها در چهار رقت متوالی

رشد میکروارگانیسم ها، در یک آلودگی حین مصرف می‌باشد. شمارش تعداد باکتری‌ها در نمونه‌های داخلی به روش لوله‌های متعدد، در هر سه نمونه بیش‌تر از حد مجاز بود که نتایج به دست آمده از روش پلیت آن را تائید می‌کند. با مقایسه تعداد ارگانیسم های شمارش شده در نمونه‌های غیر استاندارد و تولید داخل اگرچه آلودگی تمامی نمونه‌ها بیش‌تر ازحد مجاز بود، ولی بیش‌ترین مقدار آلودگی در نمونه‌های داخلی ($10000 cfu.g^{-1}$) کم‌تر از کم‌ترین حد آلودگی قابل شمارش در نمونه‌های غیر استاندارد ($15000 cfu.g^{-1}$) بوده است. تعداد قارچ و مخمر شمارش شده در دو نمونه داخلی و یک نمونه غیراستاندارد بیش‌تر از حد مجاز $1000 cells.g^{-1}$ بود. احتمال این که نتایج حاصل از رشد کپک و مخمر در نمونه‌های غیر استاندارد متاثر از خنثی نشدن ماده محافظ باشند نیز وجود دارد.

عفونت‌های فردی که به علت آلودگی لوازم آرایشی ایجاد شده‌اند بعید است که کشف و یا مستند شده باشند و بیش‌تر گزارشات مربوط به عفونت‌هایی است که در بیمارستان شیوع پیدا کرده‌اند. فرآورده‌های آرایشی بهداشتی عمدتاً بر روی پوست مورد استفاده قرار می‌گیرند و استافیلوکوک ارئوس شایع‌ترین ارگانیسم پوستی است که باعث ایجاد جوش، زرد زخم، ورم ملتحمه، فولیکولیت و مسمومیت غذایی می‌شود(۹)، هم‌چنین این ارگانیسم باعث به وجود آمدن شکل حاد عفونت پوست، سندرم پوست سوخته استافیلوکوکی که عمدتاً در نوزادان وکودکان رخ می‌دهد است(۱۰). Darmstadt بروز ۷۰ درصد عفونت‌های پوستی (اولیه و ثانویه) در کودکان را ناشی از استافیلوکوک ارئوس گزارش کرد(۱۱).

سودوموناس آئروژینوزا غالباً در فراورده‌های آرایشی آلوده وجود دارد که موجب عفونت زخم‌ها و سوختگی‌ها و هم‌چنین باعث پنومونی در بیمارانی است که سیستم ایمنی آن‌ها سرکوب شده است(۹،۱۲). در یک پژوهش عفونت و یک مورد مرگ که به علت استفاده شامپوی آلوده به سودوموناس آئروژینوزا توسط بیمارانی که سیستم ایمنی آن‌ها سرکوب شده بود را گزارش شده است(۱۳). در مواردی عفونت چشم و حتی از دست دادن بینایی به علت آلودگی فراورده‌های آرایشی به سودوموناس آئروژینوزا نیز گزارش شده است(۱۲،۱۴). طی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۸، اتحادیه اروپا ۲۴ فرآورده آرایشی مختلف را به‌علت آلودگی میکروبی ریکال کردند وحداقل ۴۲ درصد از محصولاتی که ریکال شده بودند، آلوده به سودوموناس آئروژینوزا بودند(۱۵).

آزمایش کیفی برای تشخیص باکتری‌های خطرناک نشان داد که ۵۰ درصد از فرآورده‌های غیر استاندارد و ۶۷ درصد از فرآورده‌های داخلی آلوده به استافیلوکوک طلائی و ۵۰ درصد فرآورده‌های غیر استاندارد و ۳۳ درصد از فرآورده‌های داخلی آلوده به سودوموناس آئروژینوزا و تمامی نمونه‌ها (غیر استاندارد و نمونه‌های داخلی) به انتروباکترها آلوده بودند. در نمونه ۶ (غیر استاندارد) و نمونه ۱۵ (داخلی) تنها آلودگی به انتروباکترها دیده شد، در حالی که در نمونه‌های شماره ۳ و ۷ آلودگی به هر سه میکروارگانیسم دیده شد. در بررسی که بر روی فرآورده‌های آرایشی بهداشتی سر بسته انجام شد، برخی از میکروارگانیسم‌ها به ویژه انتروباکترها در این فرآورده‌ها شناسایی شدند(۱)، انتروباکترها ارگانیسم‌های گرم منفی و معمولاً عوامل بیماری‌زای فرصت طلب می‌باشند که باعث عفونت‌های بیمارستانی به ویژه پنومونی و عفونت ادراری می‌شوند و از این رو دارای اهمیت می‌باشند(۱۶).

با توجه به نتایج حاصله هیچ یک از این فرآورده‌ها در محدوده مجاز فارماکوپه قرار نگرفته و از نظر میکروبی غیر قابل قبول محسوب می‌شوند. باتوجه به این که کرم‌ها برای استفاده بر روی پوست مالیده می‌شوند، درصد بالای آلودگی میکروبی این محصولات خطر عفونت‌های پوستی را در مصرف‌کنندگان افزایش می‌دهد، در نتیجه ضرورت ارتقاء عملکرد سیستم تضمین کیفیت با رعایت اصول GMP توسط تولیدکنندگان داخلی بیش‌تر از پیش باید مورد توجه قرار گیرد.

References

1. Baird R, Bloomfield BR. Quality assurance against microbes in cosmetic, toiletries and non-sterile drugs. CRC Press; 1996. p.18-22.
2. Piu L, Juliano C, Pirisino G, Minghetti P. Application of film method for microbial monitoring of cosmetic raw materials. J Appl Cosmetol 1996; 14(4): 155-161.
3. Morse LJ, Williams HL, Grenn FP, Eldridge EE, Rotta JR. Septicemia due to *Klebsiella pneumonia* originating from a hand cream dispenser. New Eng J Med 1967; 277(9): 472-473.
4. Tremewan HC. Tetanus neonatorium in New Zeland. N Z Med J 1946; 45: 312-313.
5. United States Pharmacopeia convention 30-(USP 30) national formulary 25; 2007.
6. Report from Research, statistic and information center for fighting against goods and foreign exchange, 2013.(Persian). Available from: www.icana.ir. Accessed May 2, 2013.
7. Heinzel M. Antimicrobial and Preservative Efficacy. Cosmetics. Heinzel M. Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 1999. p. 275-290.
8. Scholtyssek R. Directory of Microbicides for the Protection of Materials. Protection of cosmetics and toiletries. Scholtyssek R. Springer Netherlands: 2005. p. 263-266.
9. Brannan DK. Biology of microbes. In: Geis PA(ed). Cosmetic microbiology. 2nd ed. Taylor &Francis Group. New York: 2006. p. 19-69.
10. Aly R. Staphylococcal infections. In: Aly R, Maibach HI, (eds). Atlas of Infections of the Skin, 3rdedn. New York: Churchill Livingstone; 1999. p. 115-122.
11. Darmstadt GL. Oral antibiotic therapy for uncomplicatedskin infections in children. Pediatr Infect Dis J 1997; 16(2): 227-240.
12. Tenenbaum S. Pseudomonas in cosmetics. J Soc Cosmetic Chemists 1967; 18: 797-807.
13. Geis PA. Preservation strategies. *In:* Geis PAeditor. Cosmetic microbiology. 2nd ed. Taylor &Francis Group. New York; 2006. p. 163-180.
14. Reid FR, Wood TO. Pseudomonas cornealulcer. The causative role of contaminated eyecosmetics. Arch Opthalmol 1979; 97(9): 1640-1641.
15. Lundov MD, Zachariae C. Recalls of microbiological contaminatedcosmetics in EU from 2005 to May 2008. Int J Cosmet Sci 2008; 30(6): 471-474.
16. Joklik WK, Willett HP, Amos DB, Zinsser H. Zinsser's Microbiology, Mc. Graw Hill; 1992, p. 248.