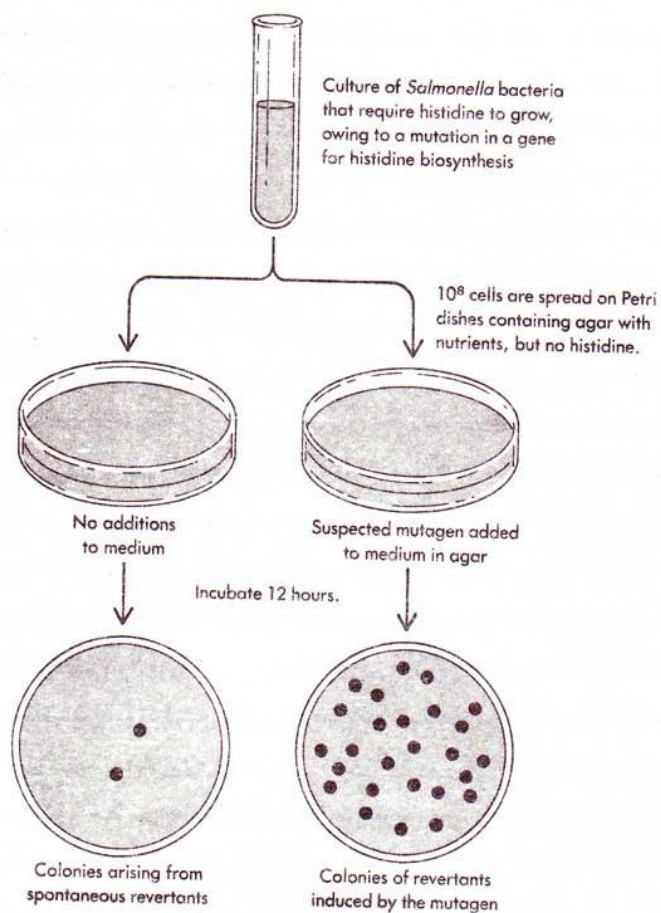


## عوامل جهش‌زا و نحوه تشخیص آنها

شناخت عوامل جهش‌زا بسیار مهم است و در معرض آنها قرار گرفتن از دو نظر اهمیت دارد. اولاً تغییرات ژنتیکی تصادفی در تولیدمثل‌های بعدی بیش از آنکه مفید باشد مضر است. ثانیاً حتی جهشهایی که در سلول‌های سوماتیک رخ می‌دهند و به زاده‌های بعدی منتقل نمی‌گردند نیز برای جاندار مضر می‌باشند. حتی گفته می‌شود که همان‌طور که قبلاً تصور می‌شد، سرطان اغلب ناشی از جهشهایی در سلول‌های سوماتیک است. حتی بعضی از بیماریها مانند آترواسکلروز که در ارتباط با سن هستند ممکن است در اثر تراکم آسیب‌های ترمیم نشده *DNA* باشند. در واقع گفته می‌شود که کل فرآیند پیری ممکن است با آسیب برگشت‌ناپذیر *DNA* در سلول‌های سوماتیک ارتباط داشته باشد.

با توجه به اینکه اکثر مواد جهش‌زا سرطان‌زا و برعکس هستند می‌توان از طریق نسبتاً ساده‌ای سرطان‌زا بودن یک ماده را تعیین کرد. بدین ترتیب که ماده مورد نظر در تماس با باکتری قرار داده می‌شود و چون زمان تولید مثل باکتری کوتاه است می‌توان طی یک یا دو روز جهش‌زا بودن یک ماده را مورد بررسی قرار داد (شکل).



تست ایمز: میزان جهش‌زایی یک ماده شیمیایی را با افزایش تبدیل انواع جهش‌یافته به حالت وحشی مشخص می‌کنند. بدین ترتیب که در حضور یک ماده شیمیایی جهش‌زای قوی از  $10^8$  باکتری موجود در ظرف پتری هزاران باکتری به نوع وحشی تبدیل می‌شوند.

این روش که امروزه به نام تست ایمز خوانده می‌شود به وسیله ایمز ابداع و تکمیل گردید. وی با بکارگیری چند ترفند، حساسیت روش خویش را افزایش داد. چنانچه یک باکتری جهش‌یافته که مثلاً برای رشد خود به اسید آمینه‌ای چون هیستیدین نیاز دارد در مقابل یک ماده جهش‌زا قرار گیرد ممکن است به حالت وحشی تبدیل شود در این صورت باکتری وحشی را می‌توان از سایر باکتری‌های جهش‌یافته اولیه جدا کرد. دیواره سلولی باکتری‌های جهش‌یافته به اندازه کافی نفوذپذیر است تا بسیاری از مواد مورد آزمایش در آن نفوذ کنند. همچنین در این باکتری‌ها پلاسمیدهایی وجود دارند که

حاوی ژنهای *UmuC* و *UmuD* می‌باشند و همان‌گونه که قبلاً گفته شد محصول این ژنها برای ترمیم ضروری می‌باشند.

بعضی از مواد سرطانزا برای آنکه به تست ایمز جواب بدهند باید قبلاً فعال شده باشند. اکثر مواد سرطانزا خصوصاً ترکیبات طبیعی اگر مستقیماً در تماس با باکتری در حال رشد قرار داده شوند جهشی را باعث نمی‌شوند و لازم است ابتدا در مجاورت عصاره کبد پستانداران قرار گیرند تا فعال گردند. این فرآیند به طور طبیعی در هنگام متابولیزه شدن مواد بیگانه در کبد صورت می‌گیرد. مواد سرطانزا در اثر فعال شدن تبدیل به مشتقات الکتروفیلی می‌شوند که بسادگی می‌توانند با بازهای *DNA* واکنش نشان دهند.

عوامل جهش‌زای مهمی که به کمک این آزمایشها جهش‌زا بودن آنها تعیین شده است کدام هستند؟ مطالعات همه‌گیرشناسی نشان می‌دهند که دود سیگار یکی از مهمترین عوامل سرطانزایی است که انسان با آن مواجه است. این ترکیب در تست ایمز نیز یک ماده جهش‌زای قوی محسوب می‌شود. بسیاری از عوامل آلوده کننده محیطی نیز می‌توانند جزء سرطانزاهای مهم باشند. اخیراً معلوم شده است که دستگاه گوارش مهمترین راه تماس مواد جهش‌زا و سرطانزا با بدن می‌باشد. بدین ترتیب که بسیاری از مواد غذایی عادی حتی سبزیهای معمولی ممکن است حاوی مواد سرطانزا باشند بعضی از گیاهان سمومی تولید می‌کنند که عامل دفاعی مهمی در مقابل عوامل مهاجمی چون حشرات محسوب می‌شوند این مواد ممکن است در اثر متابولیزه شدن در کبد تبدیل به مواد جهش‌زای قوی شوند. مواد جهش‌زای اصلی اغلب ترکیبات اکسیدکننده‌ای مانند رادیکالهای اکسیژن هستند که با بازهای *DNA* واکنش می‌دهند. یکی دیگر از عوامل جهش‌زای غذایی چربیها هستند که در اثر متابولیسم کبدی به مواد

اکسیدکننده قوی از عوامل جهش‌زای غذایی چربیها هستند که در اثر متابولیسم کبدی به مواد

اکسیدکننده قوی تبدیل می‌گردند گفته می‌شود مواد آنتی‌اکسیدان طبیعی مانند گلوکوتاتیون می‌توانند با

اثرات مخرب بعضی از این مواد مضر مقابله کنند.