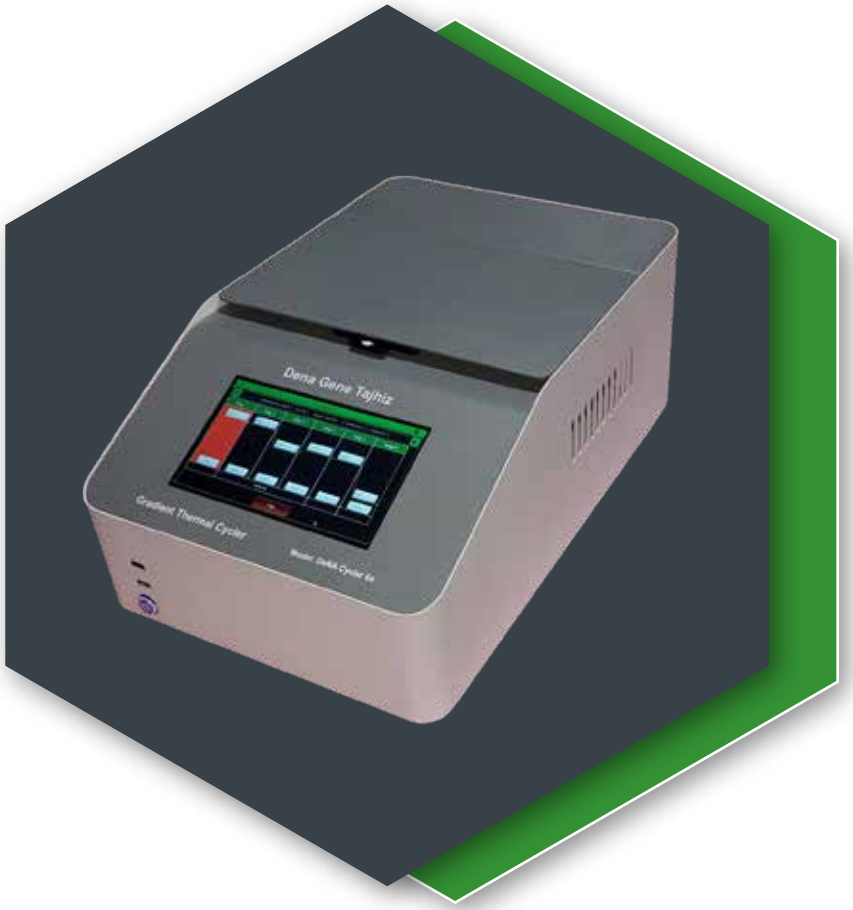
دفترچه راهنما ترمال سایکلر (Thermal Cycler)

شرکت دانش بنیان دناژن تجهیز

طراح و تولیدکننده تجهیزات آزمایشگاهی و بیوتکنولوژی



ترمال سایکلر (Thermal Cycler)

www.Denagene.com

از اینکه دستگاه ترمال سایکلر دناژن تجهیز را انتخاب نموده‌اید خرسندیم. این دفترچه راهنما تنها برای مشتریان شرکت دناژن تجهیز طراحی و تدوین شده است تا با استفاده بهینه از اطلاعات و راهنمایی‌های موجود در این دفترچه از دستگاه ها به بهترین نتایج برسید.

لطفا قبل از شروع به کار دستورالعمل‌های لازم را بخوانید. این دستگاه فقط برای استفاده تحقیقاتی و تشخیصی مناسب است. که باید توسط پرسنل متخصص استفاده گردد. در صورت هرگونه استفاده غیرمعمول و نیز تغییرات ایجاد شده در آن توسط افراد فاقد صلاحیت، شرکت دنا ژن تجهیز مسئولیت هر گونه صدمه وارد شده به دستگاه را تقبل نمی کند.

تمامی محتوا و اطلاعات موجود در دفترچه راهنما تحت حفاظت حقوق کپی‌رایت دناژن تجهیز می‌باشد. هرگونه استفاده غیرمجاز از این محتوا تحت پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت. استفاده از این مطالب برای مقاصد تجاری یا در دسترس افراد و شرکت‌های غیرمجاز ممنوع است.

در صورت بروز هر گونه سوال یا نیاز به پشتیبانی، با تیم پشتیبانی تماس حاصل فرمایید.

فهرست

مقدمه ---------- ۱

تکنیک PCR ---------- ۲

دستگاه ترمال سایکلر ---------- ۵

هشدار ها ---------- ٦

نصب و راه اندازی ---------- ۷

کلیات دستگاه PCR ---------- ۷

مشخصات فنی ---------- ۸

نحوه استفاده ---------- ۹

Touch Step ---------- ۱۵

Gradient Step ---------- ۱٦

خاموش کردن ---------- ۱۷

نکات مهم ---------- ۱۸

کاربردها ---------- ۲۰

گارانتی و خدمات پس از فروش ---------- ۲۱

مقدمه

به منظور بررسی فرایندهای مولکولی درون سلول، مهمترین گزینه بررسی اسیدهای نوکلئیک می باشد. در حالت معمول کلیه مراحل فرایند تکثیر DNA در سلول در دمای 37 درجه سانتیگراد صورت می گیرد.

دلیل این امر پیچیده بودن سازوکار تکثیر درون موجود زنده است که از تعداد زیادی المان برای این موضوع استفاده می کند. اما در خارج از سلول به منظور انجام دادن فرایند تکثیر نمی توان این همه متغیر را کنار هم قرار داد و حتی اگر بشود فوق العاده گران و هزینه بر می باشد.

از سوی دیگر با توجه به مقدار اولیه کم اسیدهای نوکلئک لازم است جهت استفاده و بررسی، به میزان قابل قبولی تکثیر شوند.
بدین منظور محققین یک گونه آنزیم DNA پلیمراز thermo-stable کشف کردند که قادر است دماهای بالا را دوام بیاورد و سالم بماند.

از سوی دیگر قبلا معلوم شده بود که اتصال دو رشته ای DNA از طریق باندهای هیدروژنی اتفاق افتاده است و می توان با افزایش دما آن را از هم باز کرد و اصطلاحا ذوب نمود.

ذوب شدن DNA و سرد شدن دوباره آن به همراه اولیگونوکلئوتیدهای ابتدای هر فرایند تکثیر به نام پرایمر موجبات همانندسازی ناحیه DNA مورد نظر را فراهم می آورد.

کلیه این فرایند تکثیر DNA با توجه به قابلیت های بوجود آمده در افزایش و کاهش دما می تواند طی یک فرایند تکثیر به نام واکنش زنجیره ای پلیمراز بارها اتفاق بیفتد.

طی فرایند تکثیر واکنش زنجیره ای پلیمراز (PCR) میزان اسیدهای نوکلئیک به مقدار کافی تکثیر می شود. این فرایند با وجود DNA الگو، پرایمرها، آنزیم تک پلیمراز، مسترمیکس و در حضور سیکلهای دمایی صورت میگیرد. سیکل های دمایی جهت انجام دناتوراسیون، دورشته ای شدن و تکثیر در دمای بهینه فعالیت آنزیم تک پلیمراز می باشد. جهت انجام این سیکل های دمایی لازم است از یک دستگاه به نام ترموسایکلر استفاده شود.

دستگاه ترموسایکلر یا ماشین PCR با بهره گیری از تکنولوژی اثر پلتیر این فرایند را به بهترین نحو انجام می دهد. با تکثیر DNA می توان به راحتی فرایندهای پایین دست بعدی از قبیل تشخیص، کلونینگ، ژنوتایپینگ و تعیین توالی را انجام داد.

ترموسایکلر خود انواع ساده و گرادیان دارد که شرکت دنا ژن هر دو مورد را ساخته است. در اینجا هدف توضیح راهنمای استفاده ترمال سایکلر های سری گرادیان است که در دو سری DeNA Cycler 64 و DeNA Cycler 32 در حال عرضه می باشند.

تکنیک PCR

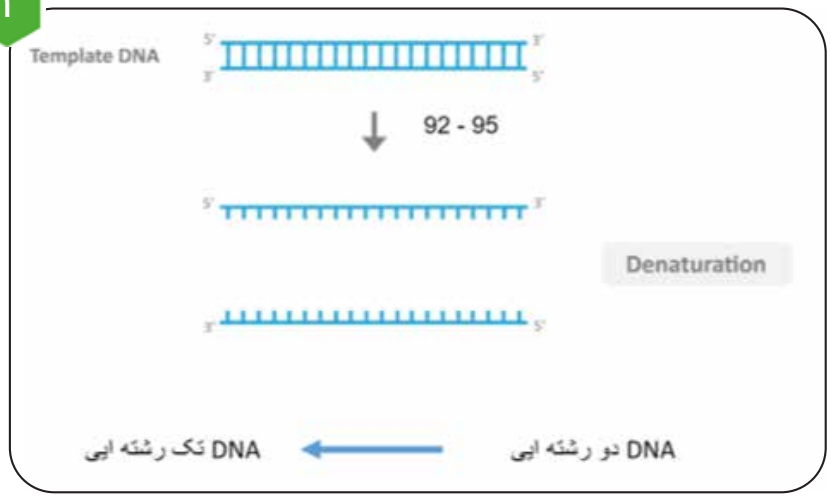
PCR یک تکنیک است که DNA را در خارج از بدن موجود زنده تکثیر می کند ولی هدف تکثیر کل DNA نیست. هدف تکثیر میلیون ها نسخه از ژن مورد نظر است. در واقع PCR یک همانند سازی است که در خارج از سلول و در محیط in vitro انجام می شود. تفاوت PCR با همانند سازی درون سلول این است که در خارج از محیط سلولی تکثیر انجام می شود و همچنین تکثیر انتخابی است و فقط یک توالی خاص را تکثیر می شود. ولی همانند سازی درون سلول کل ژنوم سلول همانند سازی می شود.

از کاربردهای PCR می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- تهیه ی نسخه های متعدد از یک ژن
- تشخیص بیماری های ژنتیکی قبل از تولد
- بررسی حضور یا عدم حضور یک ژن در سلول
- تعیین جنسیت جنین
- باستان شناسي
- تعیین توالي DNA
- تشخیص اختلالات کرموزومي
- انگشت نگاری ژنتیک
- تشخیص بیماری ها : امروزه بسیاری از بیماری های ژنتیکی مانند تشخیص جهش ها و سرطان ها، هموفیلی، ایدز، کم خونی داسی شکل ، سیستیک فیبروزیز (Cystic Fibrosis)، تالاسمی، سل، دیستروفی عضلانی دوشن، فاویسم، فنیل کتون اوری و ...را می توان به کمک PCR تشخیص داد. حساسیت این روش ده هزار برابر روش معمول است.
- مطالعات تکاملي موجودات و....

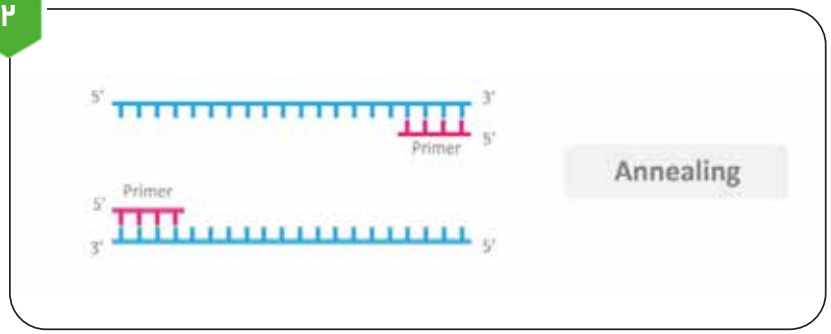
دو رشته DNA باید از هم باز شود تا پرایمرها در جای صحیح خود قرار گیرند و تکثیر انجام شود. در سلول آنزیم هلیکاز این کار را انجام می دهد ولی در PCR آنزیم هلیکاز اضافه نمی شود زیرا زمانیکه دما تا ۹۵ C° بالا رود پیوندهای هیدروژنی شکسته می شوند و دو رشته از هم باز می شوند که به آن اصطلاحا melt شدن DNA می گویند. در PCR مرحله واسرشت شدن DNA دو رشته ای، Denaturation نامیده می شود (شکل ۱).

۱



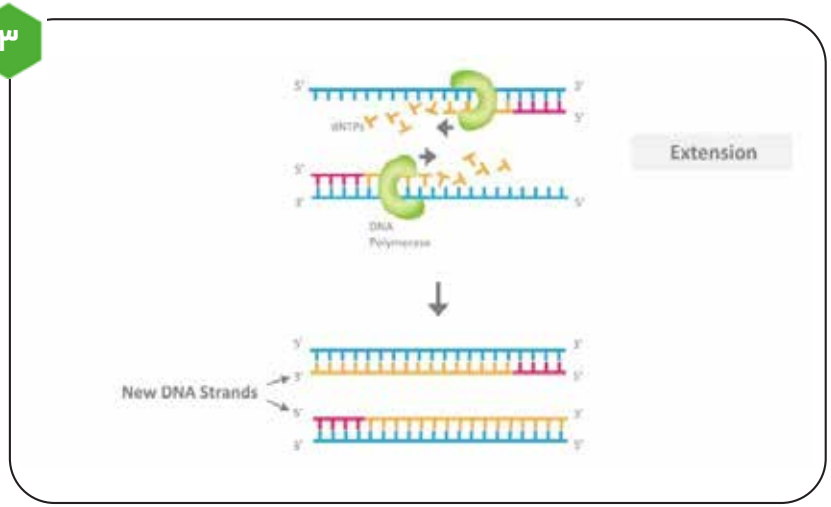
دمای Annealing دمایی است که پرایمرها به توالی الگو می چسبند. پرایمرها وقتی به توالی موردنظر متصل می شوند، یک انتهای OH ۳َ ایجاد بوجود می آورند و DNA پلی مراز می تواند به این انتها نوکلئوتید اضافه کند (شکل ۲).

۲



بعد از اتصال پرایمرها به جایگاه اختصاصیشان باید تکثیر انجام شود. این مرحله از PCR مرحله گسترش یا Extension نامیده می شود. در این مرحله دما به ۷۲ C° می رسد DNA پلی مراز در این دما بیشترین راندمان و سرعت تکثیر را دارد. احتیاجی به حذف پرایمرها نیست چون از جنس DNA هستند (شکل ۳). این مرحله یک مدت زمان خاص دارد که با توجه به طول قطعه مورد نظر این زمان مشخص می شود. به ازای هر bp ۱۰۰۰ مدت زمان این مرحله را یک دقیقه در نظر می گیرند.

۳



بطور خلاصه مراحل اصلی در یک واکنش PCR به شرح زیر است:

۱) مرحله اول : (Denaturation)

- جدا شدن دو رشته DNA در دمای C° ۹۵-۹٤ به مدت زمان ٦۰-۳۰ ثانیه
- افزودن زمان این مرحله نفعی برای واکنش ندارد جز اینکه فعالیت و نیمه عمر آنزیم Taq را کاهش می دهد.

۲) مرحله دوم: (Annealing)

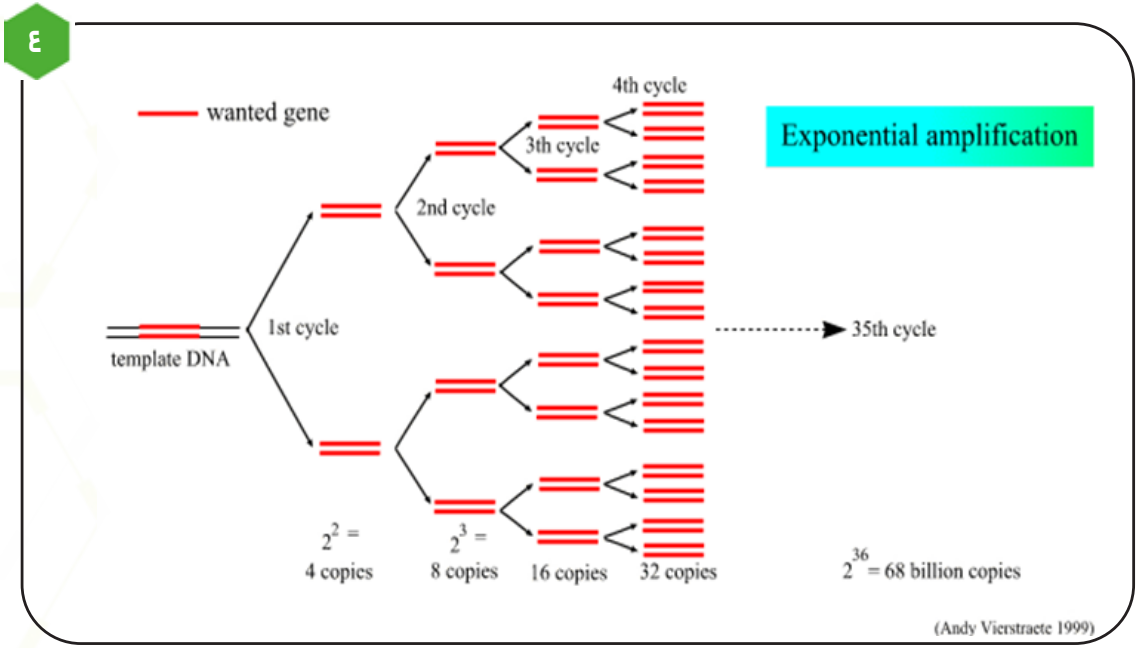
- اتصال پرایمرها به نواحی مکمل روی DNA و تعیین محدوده تکثیر قطعه DNA در دمای C° ٦۰-٤۰
- زمان s ٦۰-۳۰ برای هر نوع جفت پرامری مناسب و کافی است.

۳) مرحله سوم : (Extension)

- تکثیر قطعه DNA مورد نظردر دمای C° ۷۲ و زمان ۵ تا ۱۵ دقیقه
- برای تکثیر قطعه ای با طول IKb زمان Imin کافی است.

این ۳ مرحله بین ۲۵ تا ۳۵ بار تکرار می شود که به آن چرخه های PCR می گویند. بعد از ۳۵ چرخه تعداد قطعات تکثیری به ٦۸ بیلیون کپی می رسد (شکل ٤).

٤



دستگاه ترمال سایکلر

به منظور بررسی فرایندهای مولکولی درون سلول، مهمترین گزینه بررسی اسیدهای نوکلئیک می باشد. با توجه به مقدار اولیه کم اسیدهای نوکلئک لازم است جهت استفاده و بررسی، به میزان قابل قبولی تکثیر شوند. طی فرایند تکثیر واکنش زنجیره ای پلیمراز (PCR) میزان اسیدهای نوکلئیک به مقدار کافی تکثیر می شود.

این فرایند با وجود DNA الگو، پرایمرها، آنزیم Taq پلیمراز، مسترمیکس و در حضور سیکل های دمایی صورت می گیرد. سیکل های دمایی جهت انجام دناتوراسیون، دورشته ای شدن و تکثیر در دمای بهینه فعالیت آنزیم تک پلیمراز می باشد. جهت انجام این سیکل های دمایی لازم است از یک دستگاه به نام ترموسایکلر استفاده شود.

دستگاه ترموسایکلر یا ماشین PCR با بهره گیری از تکنولوژی اثر پلتیر این فرایند را به بهترین نحو انجام می دهد. ترموسایکلر خود انواع ساده و گرادیان دارد. در حالت ساده همزمان می توان به نمونه ها یک دمای مشخص داد. اما در حالت گرادیان می توان چندین دما را به صورت همزمان اعمال نمود.

عمل گرادیان در ترموسایکلر برای بهینه سازی دمای Annealing بیشترین کاربرد را دارد. شرکت دنا ژن تجهیز هر دو حالت PCR معمولی و گرادیان PCR را طراحی و تولید نموده است. در این جا هدف توضیح راهنمای استفاده از ترمال سایکلر گرادیان است که نواحی دمایی آن به صورت zone دمایی هست.

هشدار

- با توجه به اعمال خیلی سریع دماهای بالا در دستگاه PCR لازم است کاربر دست خود را به سطوح بلاک واکنش نزند.
دستگاه را تنها به منبع جریان مناسب متصل کنید.

- تنها به منبع تغذیه ای متصل گردد که موجب ایجاد یک حاشیه امن می شود.

- این دستگاه فوق العاده توان مصرفی بالایی دارد، بنابراین،تنها ازکابل های اصلی که برای اتصال به پاور الکتریکی تست شده اند، استفاده نمایید.

- این به عهده کاربر است که در صورت پخش شدن مواد خطرناک بر روی یا داخل دستگاه مراقب آن باشد.

- در صورت بروز آلودگی تنها با استفاده از یک پارچه نم دار و مرطوب آن را تمیز نمایید. از عوامل و مواد تمیزکننده شیمیایی استفاده نکنید.

نصب و راه اندازی

دستگاه PCR فارغ از نوع مدل، حاوی راهنمای استفاده ، سیم پاور، خود دستگاه PCR و فم های محافظتی دستگاه می باشد.

دستگاه را با احتیاط خارج نموده و آن را بررسی کنید.

در صورت وجود هرگونه صدمه به دستگاه مورد را به دنا ژن تجهیزگزارش دهید.

در صورت وجود هرگونه مشکل، همه مواد مربوط به بسته بندی را پیش خود نگه دارید.

در صورت وجود هرگونه مشکل فیزیکی سعی نکنید از دستگاه استفاده کنید و به جای این کار در اسرع وقت با شرکت تماس بگیرید.

کلیات دستگاه PCR

فارغ از بردها و قطعات داخلی دستگاه کلیه دستگاه های PCR ساخت شرکت دنا ژن تجهیز دارای مشخصات کلی ذیل می باشد.

بلاک واکنش: در آن نمونه ها قرار می گیرد.
هیت لید: جهت گرم نمودن دمای بالای نمونه ها می باشد. این عمل موجب اعمال فشار گرمایی به نمونه ها می شود و از تبخیر و پراکنده شدن محتویات تیوب واکنش جلوگیری می کند.
تاچ اسکرین: به منظور بالا آوردن نرم افزار و رابط کاربری
پورت USB: جهت اتصال سیم رابط فرمان و ران نمودن واکنش
دکمه Power: به منظور خاموش و روشن نمودن دستگاه
دکمه pause/run: به منظور ایجاد وقفه و رانینگ دوباره واکنش
مسیرهای تهویه: جهت انجام تهویه دستگاه PCR

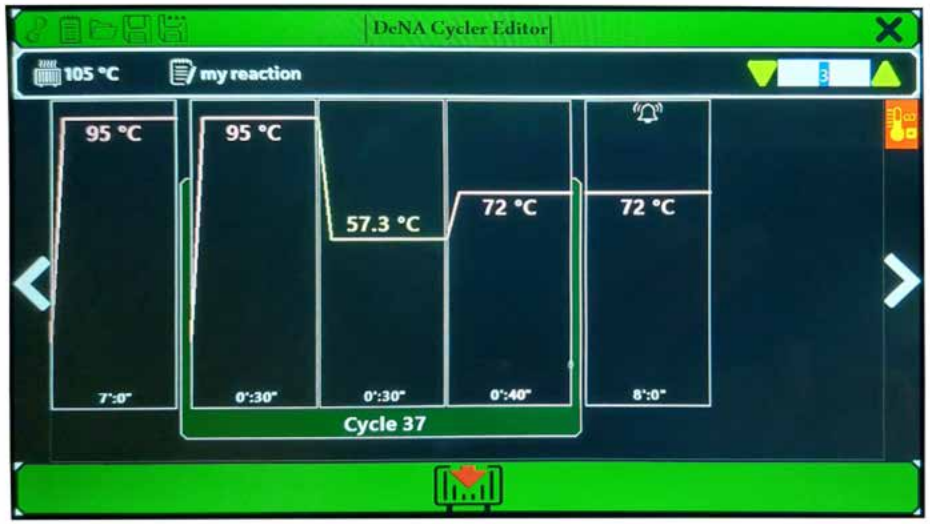
مشخصات فنی

مدل	DeNA Cycler ۳۲	DeNA Cycler ٦٤
حجم نمونه (میلی لیتر)	۳۲x۰,۲	٦٤x۰,۲
دامنه دمایی (سانتیگراد)	٤-۱۰۰	٤-۱۰۰
دقت دمایی (سانتیگراد)	۰,۱	۰,۱
متوسط نرخ افزایش دما (سانتیگراد)	۳	۳
متوسط نرخ کاهش دما (سانتیگراد)	۲,۵	۲,۵
حداکثر نرخ تغییر دما(سانتیگراد)	٤	٤
یکنواختی دما (سانتیگراد)	±۰,٤ at ۵۰	±۰,٤ at ۵۰
تعداد نواحی گرادیان	۲ zones	٤ zones
دامنه گرادیان(سانتیگراد)	۸	۸
دمای درب دستگاه	Default on ۱۰۵، but can be variable	Default on ۱۰۵، but can be variable
حالت ترموبلاک	بله	بله
حداکثر تعداد گام	۱۰۰	۱۰۰

نحوه استفاده

جهت استفاده از دستگاه ابتدا لازم است سیم پاور دستگاه را به برق شهر متصل نمود. حتما در نظر گرفته شود که فضای اطراف دستگاه بسته نباشد، چرا که تهویه مناسب هوا برای دستگاه PCR فوق العاده لازم و ضروری می باشد. با دکمه پاور تعبیه شده در جلو دستگاه آن را روشن کرده و اجازه دهید دستگاه بارگذاری شود.

دقت شود که سیستم نرم افزاری و یوزر کنترل این دستگاه بر روی ویندوز پیاده شده است و یوزر پس از روشن نمودن دستگاه به مدت ۱۰ ثانیه صبر کرده تا نرم افزار دستگاه به صورت اتوران بالا بیاید. شکل زیر نشان دهنده منوی ادیتور نرم افزار است که در همان ابتدای کار بالا می آید و یوزر می تواند واکنش خود را تعریف کند.



منوی اولیه نرم افزار DeNA Cycler

در صورتی که یوزر بخواهد واکنش جدید تعریف کند از طریق همین منوی ادیتور شروع به تعریف واکنش می نماید.

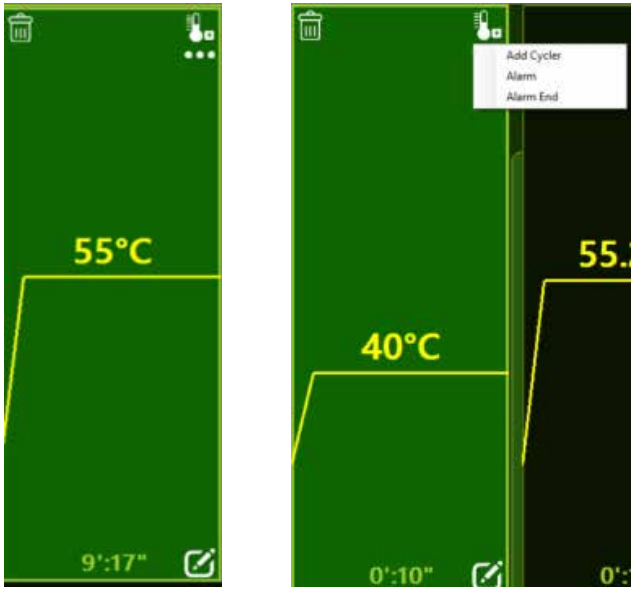
در این منو یوزر می تواند نرخ رمپ واکنش دمای هیت لید تعریف گام های واکنش و تعریف سیکل های واکنش را پیاده سازی کند.

نوار منوی کنترل دما و نرخ رمپ واکنش

نحوه تنظیم این دو فاکتور به این شکل است که با کلیک کردن بر روی هر آیکون، نرم افزار وارد فاز ویرایش آن شده و یوزر می تواند تنظیمات لازمه را اعمال کند.

به منظور کم و زیاد کردن گام های واکنش یوزر می تواند روی هر گام که لازم به تغییر است، کلیک نماید تا تب های مربوط به تغییر آن گام روشن شود.

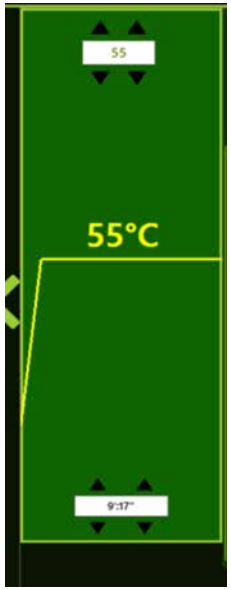
همانگونه که در تصویر زیر قابل مشاهده است بالا سمت چپ جهت حذف گام، بالا سمت راست آیکون دما، جهت افزودن گام جدید و سه نقطه جهت افزودن آلارم و سیکل جدید به واکنش است.



نحوه اعمال تنظیمات هر گام و همچنین افزودن متغیرهای واکنش

اما قلم پایین سمت راست جهت تغییر آیتم های زمان و دمای مربوط به گام است که با کلیک کردن روی آن یوزر می تواند دما و مدت زمان گام را تنظیم نماید

نکته مهم: دمای هیت لید به صورت پیش فرض بر روی ۱۰۵ درجه سانتیگراد گذاشته شده و یوزر بهتر است دمای هیت لید را برای واکنش PCR در همین دما فیکس کند.

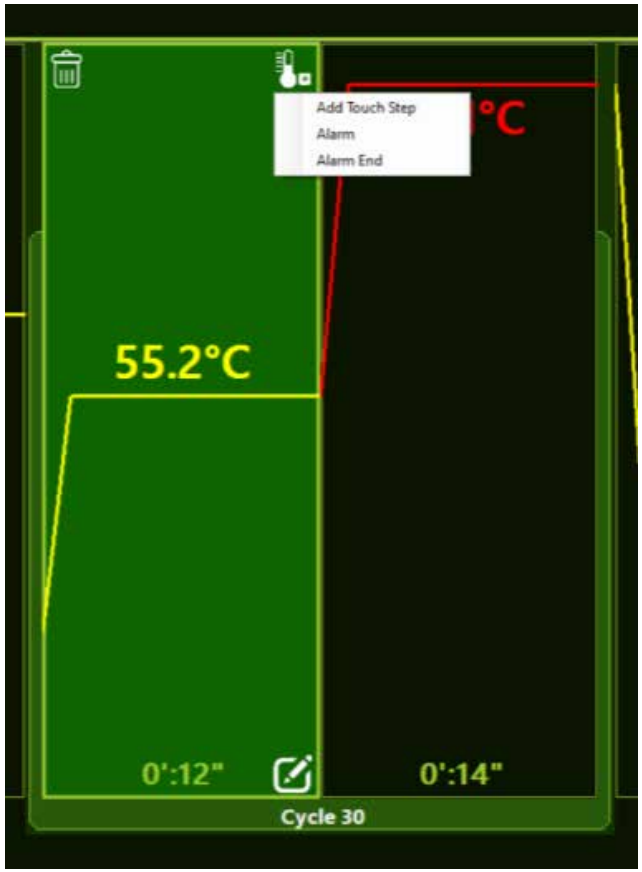


تنظیمات گام واکنش

رمپ دستگاه به جهت طول عمر بیشتر قطعات بر روی ٤ قفل شده است تا یوزر اجازه تعریف نرخ رمپ بالاتر نداشته باشد. البته الگوریتم دستگاه به گونه ای نوشته شده که در موارد خاصی خود دستگاه بدون تحمل فشار می تواند تا نرخ رمپ ۸ درجه بر ثانیه را برود و در مواردی که ضروری می باشد نرخ رمپ تا حد معقول پایین آمده تا دستگاه متحمل استهلاک و فشار نشود.

اما متغیرهای هر گام در سیکل یک مقدار متفاوت از متغیرهای گام های خارج از سیکل است. در گام های درون سیکل به جای افزودن سیکل، افزودن Touch Step و Gradient Step اضافه شده که یوزر میتواند از این روش یک گام Touch Down یا یک گام Touch Up و یا یک گام Gradient تعریف نماید.

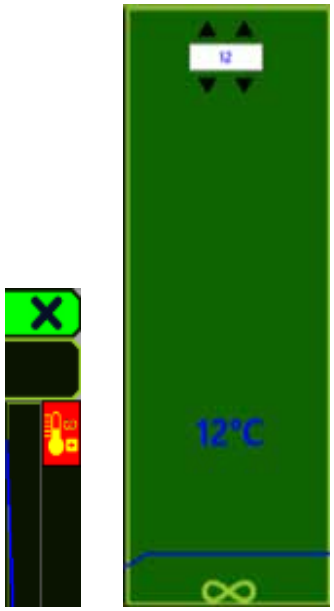
با زدن بر روی نوار مرزی سیکل ها، یوزر میتواند تعداد سیکل را تغییر دهد و همچنین با زدن بر روی سه نقطه ایجاد سیکل جدید ، حذف سیکل و همچنین ایجاد گام جدید خارج از سیکل نماید.



تنظیمات قابل اجرا در ادیتور نوار سیکل

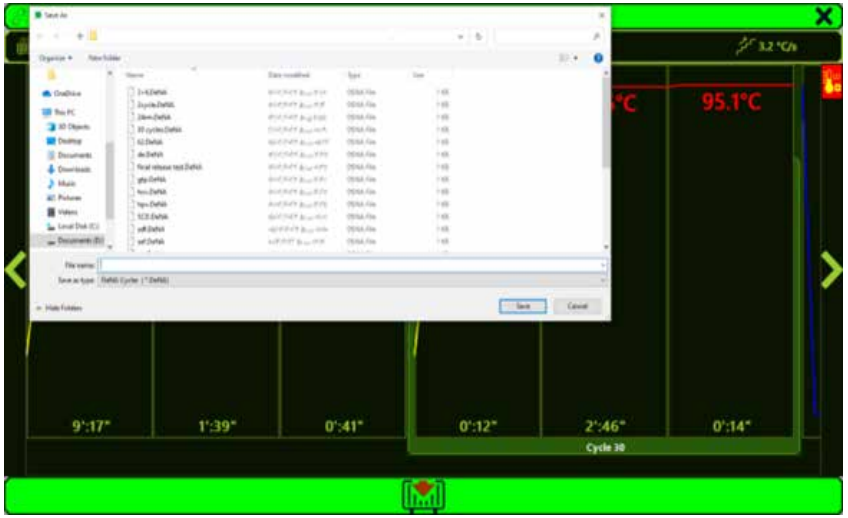
لازم به ذکر است که یوزر قابلیت تعریف گام انکوباسیون نیز دارد. می توان با زدن بر روی تب قرمز موجود در گوشه سمت راست نرم افزار یک گام انکوباسیون تعریف کرد.

گام انکوباسیون تنها دارای متغیر دما هست و زمان آن به صورت پیش فرض بر روی بینهایت می باشد.



گام انکوباسیون. در این گام فقط دما قابلیت تنظیم دارد. تب قرمز سمت چپ جهت انتخاب گام انکوباسیون می باشد و سمت راست مربوط به تنظیم کردن گام انکوباسیون می باشد.

در نهایت پس از تعریف کلیه متغیرهای یک واکنش یوزر می تواند فایل را به صورت یک فایل با پسوند .DeNA ذخیره نماید که حجم نهایی آن کمتر از یک کیلو بایت می باشد.



ذخیره سازی واکنش جدید. در واقع جهت ران کردن واکنش لازم است ابتدا آن را ذخیره نمود

پس از زدن load to thermo و واردن شدن واکنش در پردازنده ترمال سایکلر لازم است تب Play موجود در بخش پایین وسط نرم افزار را بزند تا واکنش ران شود.

منوی Running نرم افزار DeNA Cycler. پس از ران کردن واکنش به منوی رانینگ لازم است برای ران شدن واکنش تب Run Reaction قرمز رنگ موجود در پایین واکنش را ران نمود.

با ران شدن واکنش دمای واکنش در هر گامی که باشد به رنگ قرمز درمی آید و یوزر از طریق مشاهده این رنگ متمایز متوجه قرار گیری واکنش در هر مرحله می شود.

تغییر رنگ گام موجود در واکنش. در واقع با تغییر رنگ این گام یوزر به راحتی متوجه می شود که اکنون واکنش در کدام گام می باشد.

در زمان رانینگ واکنش دو عدد تب play/stop و pause در پایین صفحه واکنش ظاهر می شود که در صورت زدن stop واکنش کلا متوقف می شود و در صورت زدن pause در واکنش وقفه ایجاد می شود و یوزر می تواند دوباره از همان جایی که واکنش متوقف شده ران کند.

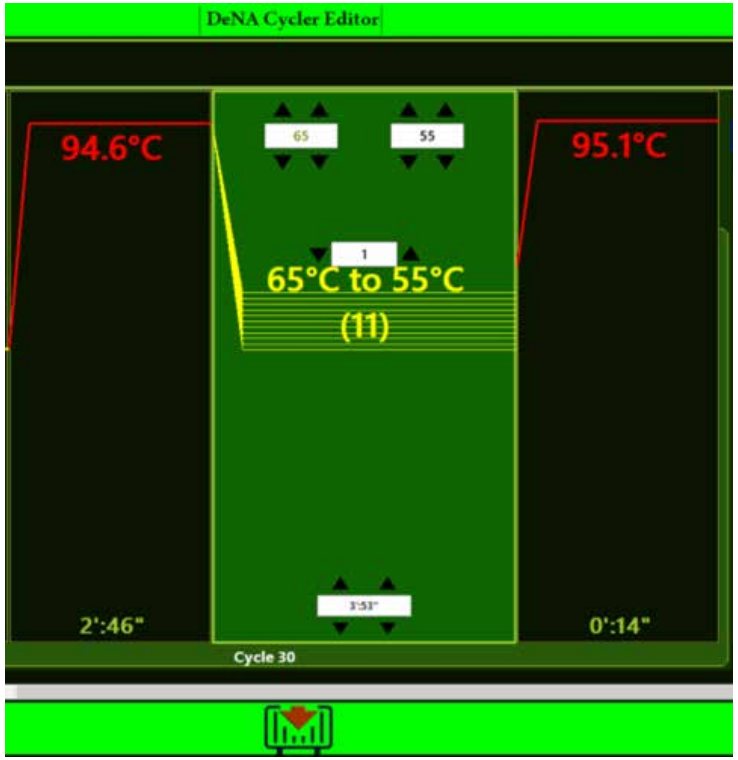
Pause شدن واکنش. در هنگام pause شدن واکنش، علامت pause بر روی گام متوقف شده ظاهر می شود.

Touch Step

یک گام متفاوت در تعریف واکنش های ترمال سایکلر Touch Step می باشد که Touch Down نسبت به Touch Up بسیار متداول تر می باشد و اغلب جهت Annealing اختصاصی صورت می گیرد. در اینجا جهت بررسی نحوه Touch Down توضیحات ارایه می شود.

در این گام یوزر از دمای تا دمای را تعریف می کند و مشخص میکند که هر سیکل چقدر تغییرات دمایی اتفاق بیفتد تا نهایتا بعد از طی چندین سیکل به آن دمای مد نظر برسد. در بخش پایین هم تب مربوط به تنظیمات زمان گام می باشد.

همانگونه که در شکل زیر قابل مشاهده است پس از تعریف گام تاچ به تعداد سیکل هایی که باید تغییر کند تا دمای نهایی Annealing ثابت بماند، خط نمودار ایجاد می شود و پس از طی هر سیکل یکی از خطوط نمودار کمتر می شود تا نهایتا به یک عدد برسد.

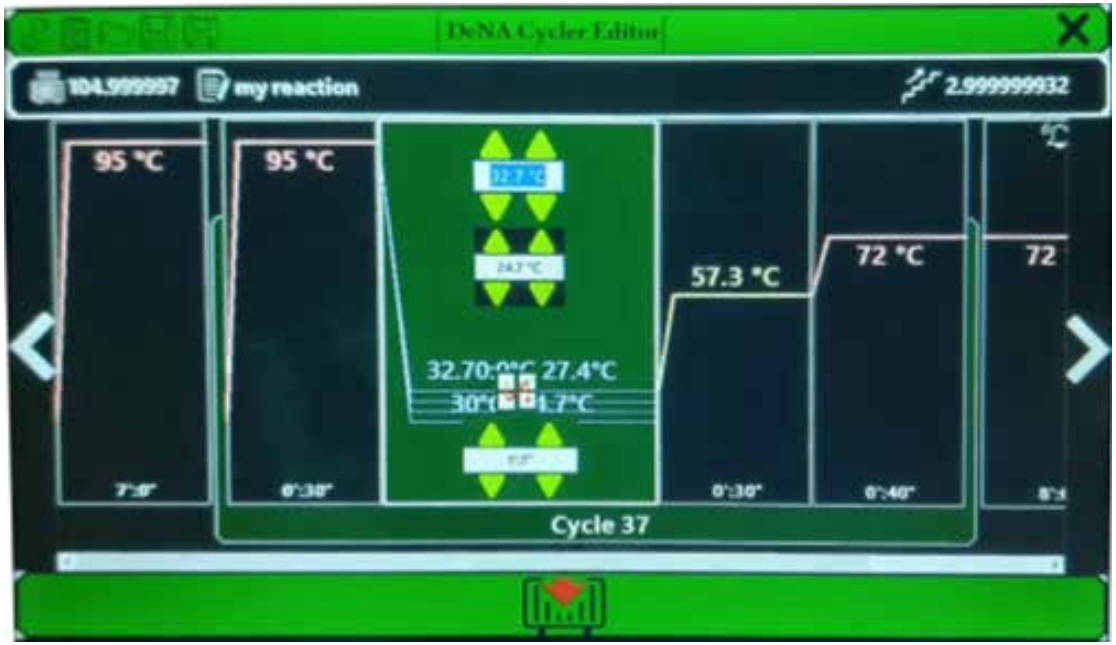


تنظیمات گام Touch. گام Touch می تواند Touch Down باشد یا Touch Up باشد.

Gradient Step

گرادیان دمایی نیز یک روش در پیدا کردن دمای بهینه Annealing می باشد. در ترمال سایکلرهای ساخت دنا ژن نرم افزار به گونه ای تعریف شده که یوزر می تواند تا حداکثر ۸ درجه اختلاف جهت ایجاد گرادیان دمایی تعریف کند.

برای این کار لازم است مطابق شکل زیر یوزر ابتدا با تعریف نمودن گام گرادیان وارد فضای تعریف جزئیات گام می شود که در بالا دامنه گرادیان را تعریف میکند و دستگاه به صورت اتوماتیک بین نواحی مختلف گرادیان را تعریف می کند.



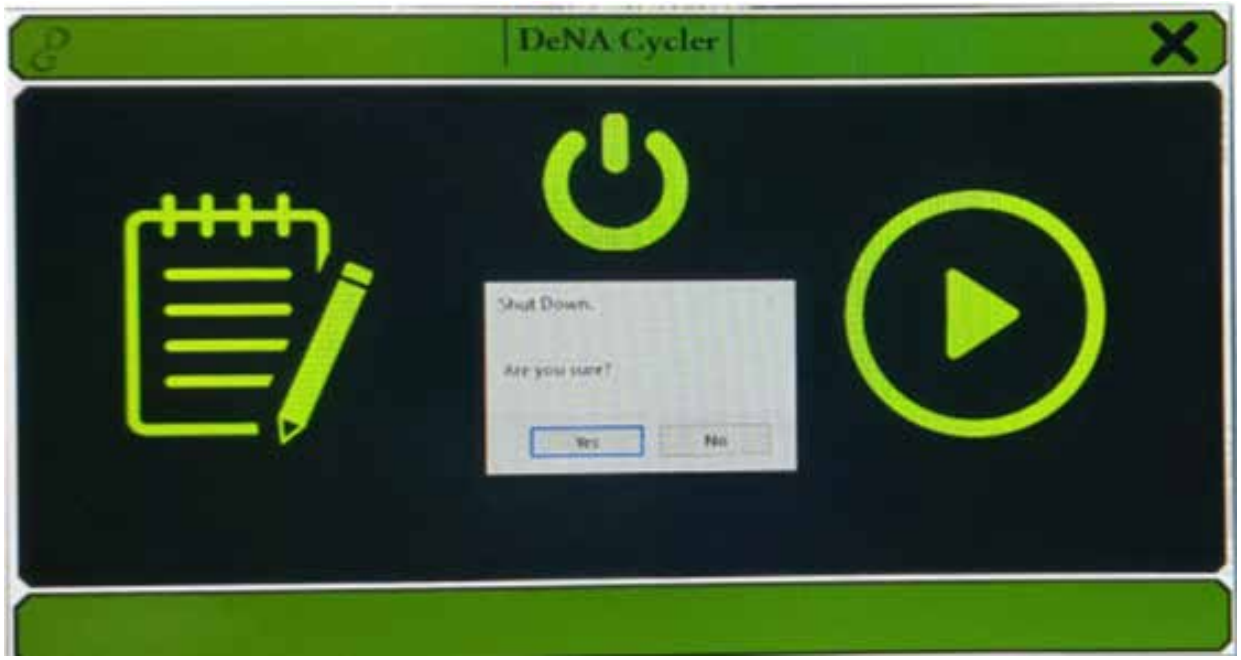
تعریف گام گرادیان

خاموش کردن

به منظور خاموش کردن دستگاه یوزر ابتدا پنجره واکنش را می بندد. پس از بسته شدن این پنجره، یک منوی دیگر به صورت اتوماتیک برای یوزر باز می باشد که دارای ۳ متغیر است.

۱. تب رفتن به منوی ادیتور
۲. تب Shut down
۳. تب رفتن به منوی واکنش

یوزر با زدن بر روی تب shut down مطابق شکل زیر می تواند دستگاه را خاموش کند. مدت زمان خاموش شدن واکنش حدود ۱ دقیقه به طول می انجامد.



نکات مهم

- در صورتی که واکنش به اتمام نرسیده باشد و یوزر اقدام به بستن پنجره واکنش و نهایتا shut down کند، کامپیوتر دستگاه خاموش خواهد شد، اما دستگاه تا اتمام کامل واکنش پیش خواهد رفت و پس از اتمام واکنش به صورت اتوماتیک خاموش خواهد شد.

- در منوی تنظیمات هر گام عبارت Alarm و Alarm End وجود دارد. در Alarm تعدادی بوق هشدار زده می شود و سریع متوقف می شود. اما در Alarm End به صورت ممتد دستگاه شروع به بوق زدن می کند و باید حتما انتهای واکنش زده شود تا این بوق متوقف شود. بنابراین اکیدا توصیه می شود Alarm End را فقط برای انتهای واکنش تنظیم کنید و به هیچ وجه برای گام های وسط واکنش تنظیم نکنید.

- دمای هیت لید به صورت پیش فرض ۱۰۵ درجه سانتیگراد است که این امر سبب جلوگیری از بخار شدن مایعات درون تیوب واکنش می شود، چرا که در صورت تبخیر مایعات واکنش، مواد اصلی واکنش دهنده در میکروتیوب تغلیظ می شوند و این امر سبب به هم خوردن تعادل تعریف شده برای واکنش می شود. با این وجود دمای هیت لید بین دمای اتاق تا ۱۱۰ درجه سانتیگراد قابل تنظیم می باشد که اکیدا توصیه می شود تا جای ممکن دمای ۱۰۵ درجه را کاربر تغییر ندهد، مگر برای موارد خاص.

- گاها مواردی پیش می آید که کاربر وسط واکنش متوجه می شود که موضوعی اشتباه بوده و نیاز به توقف وسط واکنش دارد. از همین رو می تواند دکمه Pause را زده تا واکنش PCR متوقف شود. در این صورت واکنش متوقف می شود و پس از انجام عملیات مربوطه، یوزر می تواند دوباره واکنش را از همان جایی که متوقف شده بود ران کند.

- با توجه به وجود هیت لید با کیفیت، پیشنهاد می شود تا جایی که امکان دارد از Oil جهت پوشاندن روی واکنش استفاده نشود. به منظور داشتن یک رمپ کاهشی و افزایشی مناسب در دستگاه ترمال سایکلر لازم است تهویه هوا در آن به خوبی صورت بگیرد. اگر جلوی جریان هوا بلاک شده باشد دستگاه نخواهد توانست رمپ مناسبی داشته باشد. برای ست کردن ترمال سایکلر در یک

- مکان جدید لازم است حتما بر اساس فرایند زیر مناسب بودن تهویه آن بررسی گردد:

۱- کلیه دستگاه هایی که در نزدیکی آن قرار دارد، روشن شود.

۲- حالا خود دستگاه ترمال سایکلر روشن گردد و یک پروتکل معمول ۳۰ دقیقه ای ران شود.

۳- دمای هوای مکیده شده به داخل دستگاه بررسی شود.

٤- در صورتی که دمای آن بالاتر از ۳۱ درجه باشد، نشان دهنده ورود هوای با دمای بالا به دستگاه است و لازم است جای دستگاه تعویض گردد و به مکان مناسب تری منتقل گردد.

- لازم است ترمال سایکلر را در مقابل منابع حرارتی از قبیل رادیاتور و اسپیلت ها دور نگه داشت.

کاربردها

در کل دستگاه PCR در سه زمینه تکثیر و کلونینگ، تشخیص و تعیین مقدار کاربرد دارد که این PCR کمتر در تعیین مقدار کاربری دارد و به صورت جزئی تر در زمینه های ذیل کاربری دارد.

- تکثیر اسیدهای نوکلئیک
- کلونینگ DNA
- تشخیص بیماری ها
- ژنوتایپینگ و پلی مورفیسم
- ایجاد جهش
- کتابخانه cDNA
- آنالیز سکوئنسینگ
- پزشکی قانونی و بررسی جرائم

گارانتی و خدمات پس از فروش

- در صورت بروز هرگونه مساله فنی بدون استفاده از افراد فاقد صلاحیت، فقط و فقط با شرکت دنا ژن تجهیز تماس بگیرید.
- دستگاه ترمال سایکلر ساخت شرکت دنا ژن تجهیز دارای یک سال گارانتی می باشد.
- دستگاه ترمال سایکلر ساخت شرکت دنا ژن تجهیز دارای ۱۰ سال خدمات پس از فروش می باشد.

برای دریافت آخرین خدمات و اطلاعات پشتیبانی ، به آدرس اینترنتی زیر مراجعه کنید

ویدیوهای آموزشی

پشتیبانی فنی

سؤالات متداول

اسکن کنید

www.Denagene.com

فکس

خدمات فروش

شماره تماس