سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

جمهوری اسلامی ایران
وزارت کار و امور اجتماعی

بسمه تعالی

معاونت پژوهش و برنامه ریزی
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شایستگی و آموزش

آزمایش تعیین تقلبات گوشت چرخکرده به روش بیوتکنولوژی

گروه شغلی صنایع غذایی

کد ملی شایستگی

۷۵۱۱/۱/۳

تاریخ تدوین استاندارد : ۹۰/۲/۱

مدت اعتبار استاندارد : از تاریخ ۹۰/۳/۱ تا تاریخ ۹۳/۳/۱

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی

کد ملی شناسایی شایستگی : ۷۵۱۱/۱/۳

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته صنایع غذایی :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش / شایستگی :

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان زنجان

-

فرآیند اصلاح و بازنگری :

-

-

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

تهران – خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش خیابان نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور ، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۹ – ۶۶۵۶۹۹۰۰

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci @ yahoo.com

تهیه کنندگان استاندارد شایستگی						
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	سیمین حق نظری	دکتری	علوم و صنایع غذایی	مدرس دانشگاه	۸ سال	تلفن همراه : ۰۹۱۲۴۴۱۲۸۶۷ ایمیل : haghnazary2@yahoo.co.uk آدرس : زنجان- اراضی پایین کوه- میثاق ۲۲- پلاک ۱۲۵
۲	علی حق نظری	دکتری	اصلاح نباتات	مدرس دانشگاه	۱۴ سال	تلفن ثابت : - تلفن همراه : ۰۹۱۲۲۴۲۳۲۲۴ ایمیل : ahaghnazari@gmail.com
۳	محمد امین حجازی	دکتری	بیوتکنولوژی صنایع غذایی	مدرس دانشگاه و رئیس پژوهشکده		تلفن ثابت :- تلفن همراه : - ایمیل : آدرس : تبریز
۴	علی عظیمی	دکتری	بیوتکنولوژی کشاورزی			تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس : دانشگاه زنجان – دانشکده
۵	آرش جوانمرد	دکتری	علوم دامی	محقق	۶ سال	تلفن ثابت :- تلفن همراه : ۰۹۱۲۴۴۱۲۸۶۷ ایمیل : آدرس : مالزی

تعاریف :

استاندارد شغل :

مشخصات شایستگی ها و توانمندی های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه ای نیز گفته می شود .

استاندارد آموزش :

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی های موجود در استاندارد شغل .

نام یک شغل :

به مجموعه ای از وظایف و توانمندی های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می رود اطلاق می شود .

شرح شغل :

بیانیه ای شامل مهم ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل ، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی ، مسئولیت ها ، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل .

طول دوره آموزش :

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به یک استاندارد آموزشی .

ویژگی کارآموز ورودی :

حداقل شایستگی ها و توانایی هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می رود .

کارورزی:

کارورزی صرفا در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می گیرد و ضرورت دارد که در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود.(مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک یا با استفاده از عکس می آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی گردد.)

ارزشیابی :

فرآیند جمع آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر ، که شامل سه بخش عملی ، کتبی عملی و اخلاق حرفه ای خواهد بود .

صلاحیت حرفه ای مربیان :

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می رود .

شایستگی :

توانایی انجام کار در محیط ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد .

دانش :

حداقل مجموعه ای از معلومات نظری و توانمندی های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی . که می تواند شامل علوم پایه (ریاضی ، فیزیک ، شیمی ، زیست شناسی) ، تکنولوژی و زبان فنی باشد .

مهارت :

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی . معمولاً به مهارت های عملی ارجاع می شود .

نگرش :

مجموعه ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت های غیر فنی و اخلاق حرفه ای می باشد .

ایمنی :

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می شود .

توجهات زیست محیطی :

ملاحظاتی است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.

نام شایستگی:
آزمایش تعیین تقلبات گوشت چرخکرده به روش بیوتکنولوژی
شرح شایستگی[1] :
شایستگی آزمایش تعیین تقلبات گوشت چرخکرده یکی از شایستگیهای حوزه صنایع غذایی است که وظایف آن جستجوی یک قطعه خاص از DNA مربوط به سلول حیوان است و با تعیین توالی ژن شاخص نوع حیوان که اجزای گوشت آن در مخلوط گوشت چرخکرده استفاده شده است، می توان به تقلب مربوطه پی برد. که شامل مراحل جمع آوری نمونه گوشت چرخکرده، فرآوری نمونه و استخراج الگو، تغلیظ الگو، واکنش زنجیره ای پلیمراز و تشخیص به کارگیری روشهای نوین مبتنی بر واکنش زنجیره ای پلیمراز کم و بیش تمامی شاخه های مرتبط با زیست شناسی ، میکروبیولوژی و صنایع غذایی را دچار تحولات شگرفی نموده است. به طوری که می توان با استفاده از داده های در حال توسعه بانک اطلاعات ژن، تمام تقلب های مواد غذایی را تشخیص داد.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم در رشته های صنایع غذایی، بیوتکنولوژی، میکروبیولوژی، علوم دامی **حداقل توانایی جسمی :** سلامت کامل جسمانی و روانی **مهارت های پیش نیاز این استاندارد :** ندارد
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش : ۵۴ ساعت **ـ زمان آموزش نظری : ۲۰ ساعت** **ـ زمان آموزش عملی : ۳۴ ساعت** **ـ کارورزی : - ساعت** **ـ زمان پروژه : - ساعت**
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)
– آزمون نظری : ۲۵٪ **– آزمون عملی : ۶۵٪** **– اخلاق حرفه ای : ۱۰٪**
صلاحیت های حرفه ای مربیان :
دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس در رشته های علوم تغذیه علوم صنایع غذایی، بیوتکنولوژی، میکروبیولوژی، علوم دامی با حداقل ۵ سال سابقه تدریس در رشته های عملی مرتبط و توانایی انجام کار در محیط ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد .

[1]. Job / competency Description

*** تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :**

آزمایش تعیین تقلبات گوشت چرخکرده به روش بیوتکنولوژی روشی است که از طریق تعیین توالی ژن شاخص نوع حیوانی که گوشت آن انجاحم می شود.

*** اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :**

Detection of rendered meat meals source by Biotechnology

*** مهم ترین استانداردها و رشته های مرتبط با این استاندارد :**

*** جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار :**

الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب ☐ **طبق سند و مرجع .....**

ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت ■ **طبق سند و مرجع:**

(به دلیل امکان بروز آلودگی (از آمپلیکونها) و انتشار آن در محیط کار).

ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور ☐ **طبق سند و مرجع .....**

د : نیاز به استعلام از وزارت کار ☐

استاندارد شایستگی[1]

- شایستگی ها / کارها [2]

ردیف	عناوین
۱	دست یابی به پایگاه اطلاعاتی بانک ژن DNA (NCBI) و (NIH) برای استخراج توالی نوکلئوتیدی مورد نظر
۲	آماده سازی نمونه غذایی
۳	آماده سازی واکنشگرهای خالص جهت استخراج DNA از گوشت چرخکرده
۴	فرآوری و استخراج DNA
۵	آماده سازی واکنشگرهای خالص برای PCR
۶	راه اندازی PCR
۷	تعیین قطعات DNA حاصل از PCR زمان واقعی (Real Time PCR) با استفاده از کاوشگرهای هیبریداسیون
۸	تفسیر نتایج، تعیین اشکالات و تصمیم گیری برای حل مشکلات

1. Occupational / Competency Standard
2 . Competency / task

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			
عنوان : دست یابی به پایگاه اطلاعاتی بانک ژن DNA (NCBI) و (NIH) برای استخراج توالی نوکلئوتیدی مورد نظر	نظری	عملی	جمع	
	۳	۴	۷	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				در بخش برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار آورده شده است.
- نحوه ورود به سایت (NCBI) و (NIH)	۱			
- نکات مربوط به جستجوی بانک ژن DNA	۱			
- نکات مربوط به استخراج اطلاعات ژن	۱			
مهارت :				
- وارد شدن به سایت (NCBI) و (NIH)		۱		
- جستجوی بانک ژن DNA		۲		
- استخراج اطلاعات ژن		۱		
نگرش : - جستجوی مکرر منابع علمی				
ایمنی و بهداشت : تکثیر توالی ژنها کار بسیار حساس و دقیقی است و کوچکترین مسامحه در آن منجر به به دست آوردن یافته های نادرست و هچنین تکثیر ژنهای گاه خطرناک خواهد شد. بنابراین رعایت ایمنی و بهداشت در آن امری ضروری است. احتیاط لازم برای پیشگیری از برق گرفتگی بایستی صورت گیرد. ملحوظات ایمنی و بهداشتی در مورد مواد شیمیایی سرطان زا و سمی که در پروسه کار مورد استفاده قرار می گیرند.				
توجهات زیست محیطی : شستشوی ظروف و وسایل با مواد ضدعفونی کننده و غیره از ملاحظات غیر قابل اجتناب است. زیرا علاوه بر امکان نتیجه کیری غلط از کار تحقیقی ، در صورت اشتباه در انتخاب توالی نوکلئوتیدی و تکثیر آن ممکن است این توالی وارد باکتریها شده و توسط آنها پایدار و خصوصیت جدیدی در آنها ایجاد نماید برای نمونه خاصیت مقاومت به آنتی بیوتیک در باکتری های پاتوژن. پسمانده های مواد شیمیایی مانند اتیدیوم بروماید در پساب که بایستی توسط روشهای خاص خنثی و سپس حذف گردند.				

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان :	زمان آموزش			
آماده سازی نمونه غذایی	نظری	عملی	جمع	
	۱	۲	۳	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				در بخش برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار آورده شده است.
- شرایط و نکات مربوط به توزین نمونه	۰/۵			
- نکات مربوط به یکنواخت کردن نمونه	۰/۵			
مهارت :				
- توزین نمونه		۱		
- یکنواخت کردن نمونه		۱		

نگرش :

- جستجوی مکرر منابع علمی

ایمنی و بهداشت :

تکثیر توالی ژنها کار بسیار حساس و دقیقی است و کوچکترین مسامحه در آن منجر به بـه دست آوردن یافته های نادرست و هچنین تکثیر ژنهای گاه خطرناک خواهد شد. بنـابراین رعایت ایمنی و بهداشت در آن امری ضروری است.

احتیاط لازم برای پیشگیری از برق گرفتگی بایستی صورت گیرد.

ملحوظات ایمنی و بهداشتی در مورد مواد شیمیایی سرطان زا و سـمی کـه در پروسـه کـار مورد استفاده قرار می گیرند.

توجهات زیست محیطی :

شستشوی ظروف و وسایل با مواد ضدعفونی کننده و غیره از ملاحظات غیر قابـل اجتنـاب است. زیرا علاوه بر امکان نتیجه کیری غلط از کار تحقیقی ، در صورت اشـتباه در انتخـاب توالی نوکلئوتیدی و تکثیر آن ممکن است این توالی وارد باکتریها شده و توسط آنها پایدار و خصوصیت جدیدی در آنها ایجاد نماید برای نمونه خاصیت مقاومـت بـه آنتـی بیوتیـک در باکتری های پاتوژن.

پسمانده های مواد شیمیایی مانند اتیدیوم بروماید در پساب کـه بایسـتی توسـط روشـهای خاص خنثی و سپس حذف گردند.

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			
عنوان : آماده سازی واکنشگرهای خالص جهت استخراج DNA از گوشت چرخکرده	نظری	عملی	جمع	
	۲	۴	۶	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : - شرایط و نکات مربوط به آماده سازی واکنشگرهای خالص	۲			در بخش برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار آورده شده است.
مهارت : - آماده سازی واکنشگرهای خالص		۴		
نگرش : - جستجوی مکرر منابع علمی				
ایمنی و بهداشت : تکثیر توالی ژنها کار بسیار حساس و دقیقی است و کوچکترین مسامحه در آن منجر به به دست آوردن یافته های نادرست و هچنین تکثیر ژنهای گاه خطرناک خواهد شد. بنابراین رعایت ایمنی و بهداشت در آن امری ضروری است. احتیاط لازم برای پیشگیری از برق گرفتگی بایستی صورت گیرد. ملحوظات ایمنی و بهداشتی در مورد مواد شیمیایی سرطان زا و سمی که در پروسه کار مورد استفاده قرار می گیرند.				
توجهات زیست محیطی : شستشوی ظروف و وسایل با مواد ضدعفونی کننده و غیره از ملاحظات غیر قابل اجتناب است. زیرا علاوه بر امکان نتیجه کیری غلط از کار تحقیقی ، در صورت اشتباه در انتخاب توالی نوکلئوتیدی و تکثیر آن ممکن است این توالی وارد باکتریها شده و توسط آنها پایدار و خصوصیت جدیدی در آنها ایجاد نماید برای نمونه خاصیت مقاومت به آنتی بیوتیک در باکتری های پاتوژن. پسمانده های مواد شیمیایی مانند اتیدیوم بروماید در پساب که بایستی توسط روشهای خاص خنثی و سپس حذف گردند.				

عنوان : فرآوری و استخراج DNA	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۴	۶	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : - نکات مربوط به ورتکس نمونه آماده شده	۲			در بخش برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار آورده شده است.
مهارت : - ورتکس نمونه آماده شده		۴		

نگرش :

- جستجوی مکرر منابع علمی

ایمنی و بهداشت :

تکثیر توالی ژنها کار بسیار حساس و دقیقی است و کوچکترین مسامحه در آن منجر به بـه دست آوردن یافته های نادرست و هچنین تکثیر ژنهای گاه خطرناک خواهد شد. بنـابراین رعایت ایمنی و بهداشت در آن امری ضروری است.

احتیاط لازم برای پیشگیری از برق گرفتگی بایستی صورت گیرد.

ملحوظات ایمنی و بهداشتی در مورد مواد شیمیایی سرطان زا و سـمی کـه در پروسـه کـار مورد استفاده قرار می گیرند.

توجهات زیست محیطی :

شستشوی ظروف و وسایل با مواد ضدعفونی کننده و غیره از ملاحظات غیر قابـل اجتنـاب است. زیرا علاوه بر امکان نتیجه کیری غلط از کار تحقیقی ، در صورت اشـتباه در انتخـاب توالی نوکلئوتیدی و تکثیر آن ممکن است این توالی وارد باکتریها شده و توسط آنها پایدار و خصوصیت جدیدی در آنها ایجاد نماید برای نمونه خاصیت مقاومـت بـه آنتـی بیوتیـک در باکتری های پاتوژن.

پسمانده های مواد شیمیایی مانند اتیدیوم بروماید در پساب کـه بایسـتی توسـط روشـهای خاص خنثی و سپس حذف گردند.

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان : آماده سازی واکنشگرهای خالص برای PCR	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۴	۷	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				در بخش برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار آورده شده است.
- اساس PCR	۱			
- نکات مربوط به آماده سازی واکنشگرهای PCR	۲			
مهارت :				
- اساس عملیاتPCR		۲		
- آماده سازی واکنشگرهای PCR		۲		
نگرش :				
- جستجوی مکرر منابع علمی				
ایمنی و بهداشت :				
تکثیر توالی ژنها کار بسیار حساس و دقیقی است و کوچکترین مسامحه در آن منجر به بـه دست آوردن یافته های نادرست و هچنین تکثیر ژنهای گاه خطرناک خواهد شد. بنـابراین رعایت ایمنی و بهداشت در آن امری ضروری است. احتیاط لازم برای پیشگیری از برق گرفتگی بایستی صورت گیرد. ملحوظات ایمنی و بهداشتی در مورد مواد شیمیایی سرطان زا و سـمی کـه در پروسـه کـار مورد استفاده قرار می گیرند.				
توجهات زیست محیطی :				
شستشوی ظروف و وسایل با مواد ضدعفونی کننده و غیره از ملاحظات غیر قابـل اجتنـاب است. زیرا علاوه بر امکان نتیجه کیری غلط از کار تحقیقی ، در صورت اشـتباه در انتخـاب توالی نوکلئوتیدی و تکثیر آن ممکن است این توالی وارد باکتریها شده و توسط آنها پایدار و خصوصیت جدیدی در آنها ایجاد نماید برای نمونه خاصیت مقاومـت بـه آنتـی بیوتیـک در باکتری های پاتوژن. پسمانده های مواد شیمیایی مانند اتیدیوم بروماید در پساب کـه بایسـتی توسـط روشـهای خاص خنثی و سپس حذف گردند.				

عنوان : راه اندازی PCR	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۳	۵	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				در بخش برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار آورده شده است.
- نکات مربوط به راه اندازی PCR	۱			
- نکات مربوط به تنظیم سیکلهای PCR	۱			
مهارت :				
- راه اندازی PCR		۲		
- تنظیم سیکلهای PCR		۱		

نگرش :

- جستجوی مکرر منابع علمی

ایمنی و بهداشت :

تکثیر توالی ژنها کار بسیار حساس و دقیقی است و کوچکترین مسامحه در آن منجر به بـه دست آوردن یافته های نادرست و هچنین تکثیر ژنهای گاه خطرناک خواهد شد. بنـابراین رعایت ایمنی و بهداشت در آن امری ضروری است.

احتیاط لازم برای پیشگیری از برق گرفتگی بایستی صورت گیرد.

ملحوظات ایمنی و بهداشتی در مورد مواد شیمیایی سرطان زا و سـمی کـه در پروسـه کـار مورد استفاده قرار می گیرند.

توجهات زیست محیطی :

شستشوی ظروف و وسایل با مواد ضدعفونی کننده و غیره از ملاحظات غیر قابـل اجتنـاب است. زیرا علاوه بر امکان نتیجه کیری غلط از کار تحقیقی ، در صورت اشـتباه در انتخـاب توالی نوکلئوتیدی و تکثیر آن ممکن است این توالی وارد باکتریها شده و توسط آنها پایدار و خصوصیت جدیدی در آنها ایجاد نماید برای نمونه خاصیت مقاومـت بـه آنتـی بیوتیـک در باکتری های پاتوژن.

پسمانده های مواد شیمیایی مانند اتیدیوم بروماید در پساب کـه بایسـتی توسـط روشـهای خاص خنثی و سپس حذف گردند.

عنوان : تعیین قطعات DNA حاصل از PCR زمان واقعی (Real Time PCR) با استفاده از کاوشگرهای هیبریداسیون	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۴	۷	۱۱	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				در بخش برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار آورده شده است.
– انواع روشهای تعیین قطعات DNA حاصل از PCR	۰/۵			
– آموزش اساسReal Time PCR	۰/۵			
– آشنایی با کاوشگرهای هیبریداسیون	۱			
– آموزش تشخیص قطعات DNA حاصل از PCR زمان واقعی (Real Time PCR)	۲			
مهارت :				
– کار با Real Time PCR		۲		
– آماده سازی کاوشگرهای هیبریداسیون		۲		
– تعیین قطعات DNA حاصل از PCR زمان واقعی (Real Time PCR)		۳		

نگرش :

– جستجوی مکرر منابع علمی

ایمنی و بهداشت :

تکثیر توالی ژنها کار بسیار حساس و دقیقی است و کوچکترین مسامحه در آن منجر به بـه دست آوردن یافته های نادرست و هچنین تکثیر ژنهای گاه خطرناک خواهد شد. بنـابراین رعایت ایمنی و بهداشت در آن امری ضروری است.

احتیاط لازم برای پیشگیری از برق گرفتگی بایستی صورت گیرد.

ملحوظات ایمنی و بهداشتی در مورد مواد شیمیایی سرطان زا و سـمی کـه در پروسـه کـار مورد استفاده قرار می گیرند.

توجهات زیست محیطی :

شستشوی ظروف و وسایل با مواد ضدعفونی کننده و غیره از ملاحظات غیر قابـل اجتنـاب است. زیرا علاوه بر امکان نتیجه کیری غلط از کار تحقیقی ، در صورت اشـتباه در انتخـاب توالی نوکلئوتیدی و تکثیر آن ممکن است این توالی وارد باکتریها شده و توسط آنها پایدار و خصوصیت جدیدی در آنها ایجاد نماید برای نمونه خاصیت مقاومـت بـه آنتـی بیوتیـک در باکتری های پاتوژن.

پسمانده های مواد شیمیایی مانند اتیدیوم بروماید در پساب کـه بایسـتی توسـط روشـهای خاص خنثی و سپس حذف گردند.

عنوان :	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
تفسیر نتایج، تشخیص اشکالات و تصمیم گیری برای حل مشکلات	۳	۶	۹	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				در بخش برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار آورده شده است.
- نکات مربوط به چگونگی تفسیر نتایج	۱			
- نکات مربوط به بررسی جهت تشخیص اشکالات	۱			
- نکات مربوط به تصمیم گیری برای حل مشکلات	۱			
مهارت :				
- تفسیر نتایج		۲		
- تعیین اشکالات		۲		
- تصمیم گیری برای حل مشکلات		۲		
نگرش :				
- جستجوی مکرر منابع علمی				

ایمنی و بهداشت :

تکثیر توالی ژنها کار بسیار حساس و دقیقی است و کوچکترین مسامحه در آن منجر به بـه دست آوردن یافته های نادرست و هچنین تکثیر ژنهای گاه خطرناک خواهد شد. بنـابراین رعایت ایمنی و بهداشت در آن امری ضروری است.

احتیاط لازم برای پیشگیری از برق گرفتگی بایستی صورت گیرد.

ملحوظات ایمنی و بهداشتی در مورد مواد شیمیایی سرطان زا و سـمی کـه در پروسـه کـار مورد استفاده قرار می گیرند.

توجهات زیست محیطی :

شستشوی ظروف و وسایل با مواد ضدعفونی کننده و غیره از ملاحظات غیر قابـل اجتنـاب است. زیرا علاوه بر امکان نتیجه کیری غلط از کار تحقیقی ، در صورت اشـتباه در انتخـاب توالی نوکلئوتیدی و تکثیر آن ممکن است این توالی وارد باکتریها شده و توسط آنها پایدار و خصوصیت جدیدی در آنها ایجاد نماید برای نمونه خاصیت مقاومـت بـه آنتـی بیوتیـک در باکتری های پاتوژن.

پسمانده های مواد شیمیایی مانند اتیدیوم بروماید در پساب کـه بایسـتی توسـط روشـهای خاص خنثی و سپس حذف گردند.

- برگه استاندارد تجهیزات آزمایش گوشت:

ردیف	نام	تعداد	مشخصات فنی و دقیق	توضیحات
۱	ترموسایکلرها	۱		دستگاه
۲	لوازم الکتروفوز	۱		دستگاه
	فریزر20-درجه سانتی گراد	۱		دستگاه
۴	سیستم مستند سازی تصویری	۱		دستگاه
	هود	۱		دستگاه
	اتوکلاو	۱	۲۰ لیتری حداقل	دستگاه
۷	آون	۱		دستگاه
۸	انکوباتور	۱		دستگاه
۹	بن ماری	۱		دستگاه

- برگه استاندارد مواد آزمایش گوشت:

ردیف	نام	تعداد	مشخصات فنی و دقیق	توضیحات
۱	سود سوزآور	۱۰۰	گرم	
۲	اتر اتیلیک	۱۰۰۰	میلی لیتر	
۳	استانداردهای وزن مولکولی	۱		ویال
۴	محیط های کشت آزمایشگاهی	۱	بسته از محیط های: PDA, B.P.,EMB, SSA	
۵	واکنشگرهای PCR (dNTP)، آنزیم پلیمراز	۱		ویال از هر کدام
۶	آگارز	۳۰		گرم
۷	بافرهای الکتروفورز			
۸	طراحی و سنتزکاوشگرها و پرایمرها	۱		ست پرایمر
۹	کیت های استخراج اسید نوکلئیک	۱		کیت

- برگه استاندارد ابزار آزمایش گوشت:

ردیف	نام	تعداد	مشخصات فنی و دقیق	توضیحات
۱	بشر	۱۵	۲۵۰، ۱۰۰ میلی لیتر	
۲	ظروف آزمایش میکروبی	۱۵	ست آزمایشی	
۳	سیستم مستند سازی تصویری	۱		دستگاه
۴	لوله های PCR	۶۰		لوله
۵	فیلترهای ممانعت کننده و دستکش	۶۰		جفت از هر کدام
۶	میکرو پیپت	۱۵		عدد
۷	طراحی و سنتزکاوشگرها و پرایمرها	۱		ست پرایمر
۸	کیت های استخراج اسید نوکلئیک	۱		کیت

- منابع و نرم افزار های آموزشی (اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد)

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مولف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
1	کتاب روشهای PCR در مواد غذایی	John Maurer	سید علی مرتضوی، فریده طباطبایی، علیرضا صادقی، الهام رنجبر امانی	۱۳۸۹	مشهد	دانشگاه فردوسی مشهد
	۱. فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد					
2	www.bio.com www.qualicon.com www.epicentre.com www.fishersci.com www.idahotech.com www.invitrogen.com www.mobio.com www.probes.com www.promega.com www.roche-apllied-science.com www.seqwright.com www.sigmagenosys.com www.qsascientific.com					Bio-rad Duponticon qualicon EPICENTRA Fisher scientific Idaho technology inc Invitrogen MO BIO Laboratories inc Molecular probes inc Promega rocheApplied scienc seq wright sigma-genosys USA/scientific inc

منابع:

1- Evaluation of a rapid PCR-based method for the detection of animal material.

J Food Prot. 2005 Dec ;68(12):2651-5.

2- Developing PCR primers using a new computer program for detection of multiple animal-derived materials in feed. J Food Prot. 2008 Nov ;71(11):2257-62.

3- Evaluation of a rapid PCR-based method for the detection of animal material.

J Food Prot. 2005 Dec ;68(12):2651-5.

4- Detection of rendered meat and bone meals by PCR is dependent on animal .Species of origin and DNA extraction method. J Food Prot. 2010 Jun ;73(6):1090-6.

5- Detection and analysis of animal materials in food and feed. J Food Prot. 2000 Nov ;63(11):1602-9.

6- An overview of tests for animal tissues in feeds applied in response to public health concerns regarding bovine spongiform encephalopathy. Rev Sci Tech. 2003 Apr ;22(1):311-31.

7- Fumière O, Marien A, Fernández Pierna JA, Baeten V, Berben G. Development of a real-time PCR protocol for the species origin confirmation of isolated animal particles detected by NIRM. Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess. 2010 Aug;27(8):1118-27.

8- Kesmen. Z., A. Gulluce F. Sahin H. Yetim. Identification of meat species by TaqMan-based real-time PCR assay. Meat Science. Meat Science 82 (2009) 444–449.

9- *Myers MJ, Yancy HF, Araneta M, Armour J, Derr J, Hoostelaere LA, Farmer D, Jackson F, Kiessling WM, Koch H, et al.* Validation of a PCR-based method for the detection of various rendered materials in feedstuffs using a forensic DNA extraction kit. *J Food Prot. 2006 Jan; 69(1):205-10. 20*

10- *Rensen GJ, Smith WL, Jaravata CV, Osburn B, Cullor JS.* Development and evaluation of a real-time FRET probe based multiplex PCR assay for the detection of prohibited meat and bone meal in cattle feed and feed ingredients. *Foodborne Pathog Dis. 2006 Winter; 3(4):337-46.*

11- *Yancy HF, Mohla A, Farrell DE, Myers MJ.* Evaluation of a rapid PCR-based method for the detection of animal material. *J Food Prot. 2005 Dec; 68(12):2651-5.*

12- *Gizzi G, van Raamsdonk LW, Baeten V, Murray I, Berben G, Brambilla G, von Holst C.* Review An overview of tests for animal tissues in feeds applied in response to public health concerns regarding bovine spongiform encephalopathy. [Rev Sci Tech. 2003] *Apr; 22(1):311-31.*

13- *Gizzi G, van Raamsdonk LW, Baeten V, Murray I, Berben G, Brambilla G, von Holst C.* Review An overview of tests for animal tissues in feeds applied in response to public health concerns regarding bovine spongiform encephalopathy. *Rev Sci Tech. 2003 Apr; 22(1):311-31.*

14- *Momcilovic D, Rasooly.* Review Detection and analysis of animal materials in food and feed. [J Food Prot. 2000]. *Nov; 63(11):1602-9.*

15- Development of primers for detection of meat and bone meal in ruminant feed and identification of the animal of origin. J Food Prot. 2004 Jun ;67(6):1289-92.

16- Developing PCR primers using a new computer program for detection of multiple animal-derived materials in feed.. J Food Prot. 2008 Nov ;71(11):2257-62.

17- Evaluation of a rapid PCR-based method for the detection of animal material. J Food Prot. 2005 Dec ;68(12):2651-5.

18- Detection of rendered meat and bone meals by PCR is dependent on animal species of origin and DNA extraction method. J Food Prot. 2010 Jun ;73(6):1090-6.

19- Detection and analysis of animal materials in food and feed. J Food Prot. 2000 Nov ;63(11):1602-9.

20- Zimmermann, A., Hemmer, W., Liniger, M., Lüthy, J. and Pauli, U. (1998). A sensitive detection method for genetically modified MaisGard TM corn using a nested PCR-system. LWT-Food Science and Technology 31: 664-667.

21- Vollenhofer, S., Burg, K., Schmidt, J. and Kroath, H. (1999). Genetically modified organisms in food - screening and specific detection by polymerase chain reaction. Journal of Agricultural and Food Chemistry 47: 5038-5043.

22- Berdal, K.G. and Holst-Jensen, A. (2001). Roundup Ready soybean event-specific real-time quantitative PCR assay and estimation of the practical detection and quantification limits in GMO analyses. European Food Research and Technology 213: 432-438.

23- Anklam, E., Gadani, F., Heinze, P., Pijnenburg, H. and Van Den Eede, G. (2002). Analytical methods for detection and determination of genetically modified organisms in agricultural crops and plant-derived food products. European Food Research and Technology 214: 3-26.

24- Holst-Jensen, A., Ronning, S.B., Lovseth, A. and Berdal K.G. (2003). PCR technology for the screening and quantification of genetically modified organisms (PCR). Analytical and Bioanalytical Chemistry 375: 985-993.

25- Wang, R.-F., Cao, W.-W. and Cerniglia, C.F. (1997). A universal protocol for PCR detection of 13 species of food-borne pathogens in foods. Journal of Applied Microbiology 83: 727-736.

26- Chikuni, K., Tabata, T., Kosugiyama, M., Monna, M. and Saito, M. (1994). Polymerase chain reaction assay for detection of sheep and goat meats. Meat Science 37: 337-345.

27- Meyer, R., Höfelein, C., Lüthy, J. and Candrian, U. (1995). Polymerase Chain Reaction-restriction fragment length polymorphism analysis: a simple method for species identification in food. Journal of AOAC International 78: 1542-1551.

28- Unseld, M., Beyermann, D., Brandt, P. and Hiesel, R. (1995). Identification of the species origin of highly processed meat products by mitochondrial DNA sequences. PCR Methods and Applications 4: 241-243.

29- Rodríguez, M.A., García, T., González, I., Asensio, L., Hernández, P.E. and Martín R. (2004). PCR identification of beef, sheep, goat, and pork in raw and heat-treated meat mixtures. Journal of Food Protection 67: 172-177.

30- Meyer, R., Candrian, U. and Lüthy, J. (1994). Detection of pork in heated meat products by polymerase chain reaction (PCR). Journal of AOAC International 77: 617-622.

31- Monteil-Sosa, J.F., Ruiz-Pesini, E., Montoya, J., Roncalés, P., López-Pérez, M.J. and Pérez-Martos, A. (2000). Direct and highly species-specific detection of pork meat and fat in meat products by PCR amplification of mitochondrial DNA. Journal of Agricultural and Food Chemistry 48: 2829-2832.

32- Tanabe, S., Miyauchi, E., Muneshige, A., Mio, K., Sato, C. and Sato M. (2007). PCR method of detecting pork in foods for verifying allergen labelling and for identifying hidden pork ingredients in processed foods. Bioscience, Biotechnology and Biochemistry 71: 1663-1667.

33- Pauli, U., Lininger, M., Zimmermann, A. and Schrott, M. (2000). Extraction and amplification of DNA from 55 foodstuffs. Mitteilung Lebensmittel Hygiene 91: 491-501.

34- Rossen, L., Nørskov, P., Holmstrøm, K. and Rasmussen, O.F. (1992). Inhibition of PCR by components of food samples, microbial diagnostic assays and DNA-extraction solutions. International Journal of Food Microbiology 17: 37-45.

35- Dickinson, J.H., Kroll, R.G. and Grant, K.A. (1995). The direct application of the polymerase chain reaction to DNA extracted from foods. Letters in Applied Microbiology 20: 212-216.

36- In: Eklund, T., De Brabander, H., Daeseleire, E., Dirinck, I. and Ooghe, W. (eds). EURO FOOD CHEM XII. Strategies for safe food. Analytical, industrial and legal aspects: Challenges in organisation and communication. Proceedings Vol. 2, Koninklijke Vlaamse Chemische Vereniging, Heverlee, p. 706-709.

37- Chikuni, K., Ozutsumi, K., Koishikawa, T. and Kato, S. (1990). Species identification of cooked meats by DNA hybridization assay. Meat Science 27: 119-128.

38- Wintero, A.K. and Thomsen, P.D. (1990). A comparison of DNA hybridization, immunodiffusion, countercurrent immunoelectrophoresis and isoelectric focusing for detecting the admixture of pork to beef. Meat Science 27: 75-85.

39- Rodríguez, M.A., García, T., González, I., Asensio, L., Fernández, A., Lobo, E., Hernández, P.E. and Martín, R. (2001). Identification of goose (*Anser anser*) and mule duck (*Anas platyrhynchos* x *Cairina moschata*) foie gras by multiplex Polymerase Chain Reaction amplification of the 5S rDNA gene. Journal of Agricultural and Food Chemistry 49: 2717-2721.

40- Quintero, J., Sotelo, C.G., Rehbein, H., Pryde, S.E., Medina, I., Pérez-Martin, R.I., Rey-Méndez, M. and Mackie, I.M. (1998). Use of mtDNA direct polymerase chain reaction (PCR) sequencing and PCR-restriction fragment length polymorphism methodologies in species identification of canned tuna. Journal of Agricultural and Food Chemistry 46: 1662-1669.

- سایر منابع و محتواهای آموزشی (پیشنهادی گروه تدوین استاندارد) علاوه بر منابع اصلی

1. Greiner, R., Konietzny, U. and Villavicencio, A.L.C.H. (2005). Qualitative and quantitative detection of genetically modified maize and soy in processed foods sold commercially in Brazil by PCR-based methods. Food Control 16: 753–759.

2. Pauli, U., Lininger, M. and Zimmermann, A. (1998). Detection of DNA in soybean oil. Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung 207: 264-267.

3. Greiner, R. and Jany, K.-D. (2002). Use of polymerase chain reaction (PCR) in food control: Detection of genetically modified food and food-borne pathogens. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences 11: 112-118.

4. Official Collection of Test Methods in accordance with Article 35 LMBG, classification no. L 24.01-1, February 1997 (loose-leaf edition), (1997). Detection of a genetically modification of potatoes by amplification of the modified DNA sequence by means of the polymerase chain reaction (PCR) and hybridization of the PCR product with a DNA probe. German Federal Food Act - Food Analysis, article 35, Beuth, Berlin Köln.

5. Yong, R.K. and Cousin, M.A. (2001). Detection of moulds producing aflatoxins in maize and peanuts by an immunoassay. International Journal of Food Microbiology 65: 27-38.

6. *Myers MJ, Yancy HF, Araneta M, Armour J, Derr J, Hoostelaere LA, Farmer D, Jackson F, Kiessling WM, Koch H, et al.* Validation of a PCR-based method for the detection of various rendered materials in feedstuffs using a forensic DNA extraction kit. *J Food Prot. 2006 Jan; 69(1):205-10. 20.*

7. Jankiewicz, A., Broll, H. and Zagon, J. (1999). The official method for the detection of genetically modified soybeans (German Food Act LMBG §35); a semi-quantitative study of sensitivity limits with glyphosate-tolerant soybeans (Roundup Ready) and insect-resistant maize (Maximizer). European Food Research and Technology 209: 77-82.

8. Stave, J.W. (2002). Protein immunoassay methods for detection of biotech crops: Applications, limitations, and practical considerations. Journal of AOAC International 85: 780-786.

9. Pauli, U., Lininger, M., Zimmermann, A. and Schrott, M. (2000). Extraction and amplification of DNA from 55 foodstuffs. Mitteilung Lebensmittel Hygiene 91: 491-501.

10. Pauli, U., Lininger, M. and Zimmermann, A. (1998). Detection of DNA in soybean oil. Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung 207: 264-267.

11. Greiner, R., Konietzny, U. and Villavicencio, A.L.C.H. (2005). Qualitative and quantitative detection of genetically modified maize and soy in processed foods sold commercially in Brazil by PCR-based methods. Food Control 16: 753–759.

12. Terry, C.F., Harris, N. and Parkes, H.C. (2002). Detection of genetically modified crops and their derivatives: Critical steps in sample preparation and extraction. Journal of AOAC International 85: 768-774.

13. Hill, W.E. (1996). The polymerase chain reaction - applications for the detection of food-borne pathogens. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 36: 123-173.

14. Meyer, R., Höfelein, C., Lüthy, J. and Candrian, U. (1995). Polymerase Chain Reaction-restriction fragment length polymorphism analysis: a simple method for species identification in food. Journal of AOAC International 78: 1542-1551.

15. Holzhauser, T., Wangorsch, A. and Vieths, S. (2000). Polymerase chain reaction (PCR) for detection of potentially allergenic hazelnut residues in complex food matrixes. European Food Research and Technology 211: 360-365.

16. Stephan, O. and Vieths, S. (2004). Development of a real-time PCR and a sandwich ELISA for detection of potentially allergenic trace amounts of peanut (*Arachis hypogaea*) in processed foods. Journal of Agricultural and Food Chemistry 52: 3754-3760.

17. Arlorio, M., Cereti, E., Coïsson, J.D., Travaglia, F. and Martelli, A. (2007). Detection of hazelnut (*Corylus* spp.) in processed foods using real-time PCR. Food Control 18: 140-148.

18. Köppel, E., Stadler, M., Lüthy, J. and Hübner, P. (1998). Detection of wheat contamination in oats by polymerase chain reaction (PCR) and enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung 206: 400-403.

19. Chen, R.-S., Tsay, J.-G., Huang, Y.-F. and Chiou, R.Y.-Y. (2002). Polymerase chain reaction-mediated characterization of moulds belonging to the *Aspergillus flavus* group and detection of *Aspergillus parasiticus* in peanut kernels by a multiplex polymerase chain reaction. Journal of Food Protection 65: 840-844.

20. Greiner, R. and Jany, K.-D. (2002). Use of polymerase chain reaction (PCR) in food control: Detection of genetically modified food and food-borne pathogens. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences 11: 112-118.

21. James, D., Schmidt, A.M., Wall, E., Green, M. and Masri, S. (2003). Reliable detection of genetically modified maize, soybean, and canola by multiplex PCR a nalysis. Journal of Agricultural and Food Chemistry 51: 5829-5834.

22. Holzhauser, T., Wangorsch, A. and Vieths, S. (2000). Polymerase chain reaction (PCR) for detection of potentially allergenic hazelnut residues in complex food matrixes. European Food Research and Technology 211: 360-365.

23. Hird, H., Lloyd, J., Goodier, R., Brown, J. and Reece, P. (2003). Detection of peanut using real-time polymerase chain reaction. European Food Research and Technology 217: 265-268.

24. Stephan, O. and Vieths, S. (2004). Development of a real-time PCR and a sandwich ELISA for detection of potentially allergenic trace amounts of peanut (*Arachis hypogaea*) in processed foods. Journal of Agricultural and Food Chemistry 52: 3754-3760.

25. Poms, R.E., Anklam, E. and Kuhn, H. (2004). Polymerase chain reaction techniques for food allergen detection. Journal of AOAC International 87: 1391-1397.

26. Arlorio, M., Cereti, E., Coïsson, J.D., Travaglia, F. and Martelli, A. (2007). Detection of hazelnut (*Corylus* spp.) in processed foods using real-time PCR. Food Control 18: 140-148.

27. Greiner, R., Konietzny, U. and Villavicencio, A.L.C.H. (2005). Qualitative and quantitative detection of genetically modified maize and soy in processed foods sold commercially in Brazil by PCR-based methods. Food Control 16: 753–759.

28. Greiner, R. and Jany, K.-D. (2002). Use of polymerase chain reaction (PCR) in food control: Detection of genetically modified food and food-borne pathogens. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences 11: 112-118.

29. Meyer, R., Candrian, U. and Lüthy, J. (1996). Polymerase chain reaction (PCR) in the quality and safety assurance of food: detection of soya in meat products. Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung 202: 339-344.

فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

1. www.bio.com
2. www.qualicon.com
3. www.epicentre.com
4. www.fishersci.com
5. www.idahotech.com
6. www.invitrogen.com
7. www.mobio.com
8. www.probes.com
9. www.promega.com
10. www.roche-apllied-science.com
11. www.seqwright.com
12. www.sigmagenosys.com
13. www.qsascientific.com