

## Taq DNA polymeráza 1.1

(katalogové číslo T112, T113, T114)

rev. 04/2025

### Popis

Tento produkt je modifikací Taq DNA polymerázy Unis (kat. č. T037-T039). Rozdílem je nižší koncentrace polymerázy (1 U/μl), což umožňuje přesnější dávkování enzymu. Produkt je dále dodáván s 10x koncentrovaným reakčním pufrům nazvaným „PCR Blue Buffer“. Tento pufr obsahuje síran amonný, který umožňuje optimální průběh PCR v širším rozmezí koncentrací hořčičku než klasický 10x reakční pufr a navíc snižuje tvorbu nespecifických DNA fragmentů.

### Taq DNA polymeráza

*Taq DNA polymeráza je termostabilní enzym pocházející z bakterie Thermus aquaticus. Tento enzym katalyzuje syntézu komplementárního řetězce DNA ve směru 5'→3' a také vykazuje exonukleázovou aktivitu ve směru 5'→3'. Při amplifikaci DNA fragmentů Taq polymeráza často přidává na 3' konec přesahující adenosin, který lze využít pro tzv. TA klonaci PCR produktů. Tato polymeráza však nemá exonukleázovou aktivitu ve směru 3'→5' a v důsledku toho není schopna opravovat chyby vzniklé při amplifikaci. Výhodou tohoto enzymu je jeho vysoká aktivita (amplifikace 1000 párů bází (bp) trvá < 1 minutu); nevýhodou je výskyt chyb při replikaci (přibližně 1 chyba na 10<sup>5</sup> až 10<sup>6</sup> syntetizovaných párů bází). Hlavní využití Taq DNA polymerázy je v diagnostické analýze přítomnosti specifických fragmentů DNA pomocí PCR až do velikosti kolem 5000 bp.*

### Technické údaje

#### Komponenty základního balení

- Taq DNA polymeráza 1.1 je dodávána v koncentraci 1 U/μl. V základním balení jsou: 1 zkumavka obsahující 500 U/500 μl (kat. č. **T112**), 5 zkumavek po 500U/500 μl (kat. č. **T113**) nebo 10 zkumavek po 500U/500 μl (kat. č. **T114**).
- Ke každé zkumavce s Taq DNA polymerázou 1.1 je přidána 1 zkumavka s 10x PCR Blue Buffer (1,5 ml kat. č. **T058**). Rovněž je možné objednat 10x Blue Buffer bez MgCl<sub>2</sub>, ke kterému je dodáván 25 mM MgCl<sub>2</sub> v samostatné zkumavce (kat. č. **T059**).

Pro optimalizaci koncentrace MgCl<sub>2</sub> lze objednat 10x konc. PCR Blue Buffer bez MgCl<sub>2</sub> s 25 mM MgCl<sub>2</sub> v samostatné zkumavce (kat. č. **T059**).

#### Skladování

- Skladovat při teplotě -20°C ± 5°C. Materiál snáší opakované rozmrazování.

#### Složení

- Skladovací pufr pro Taq DNA polymerázu 1.1: 20 mM Tris-HCl, pH 8,0 (25°C), 100 mM KCl, 0,1 mM EDTA, 1 mM DTT, 0,5% Nonidet P-40, 0,5% Tween 20, 50% glycerol.
- 10x PCR Blue Buffer: 750 mM Tris-HCl, pH 8,8 (25°C), 200 mM (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 1% Tween 20, 25 mM MgCl<sub>2</sub>.

#### Aktivita

- Jedna jednotka aktivity (U) je definována jako množství enzymu, které katalyzuje zabudování 10 nmol dNTP během 30 min při 72°C do materiálu precipitovatelného trichloroctovou kyselinou. Reakce probíhá v objemu 50 μl v pufru obsahujícím 10 mM Tris-HCl (pH 8,8 při 25°C), 50 mM KCl, 0,1% Triton X-100, 1,5 mM MgCl<sub>2</sub>, 200 μM dATP, dCTP, dGTP a [α-<sup>32</sup>P]dTTP, 50 μg/ml denaturované DNA, 0,5 μM primer a 0,2 - 0,5 U enzymu.

#### Kontrola kvality

- Čistota Taq DNA polymerázy 1.1 je ověřována metodou SDS-PAGE. Enzym migruje jako jediný proužek o molekulové hmotnosti 94 kD. Preparát neobsahuje nukleázy.
- Každá výrobní šarže Taq DNA polymerázy 1.1 je testována na schopnost amplifikovat fragment genu savčí genomové DNA pomocí PCR. Výsledný produkt je analyzován elektroforézou na agarosovém gelu v přítomnosti ethidium bromidu; pouze očekávaný fragment DNA je produkován.

# Taq DNA polymeráza 1.1

(katalogové číslo T112, T113, T114)

## Protokol

### Základní protokol

Tento protokol slouží jako výchozí návod pro přípravu a průběh PCR. V některých případech je však nutné optimalizovat reakční podmínky. Především se jedná o nastavení teplot dosedání primerů a eventuálně nalezení optimální koncentrace  $MgCl_2$ .

1. V tenkostěnné zkumavce pro PCR smíchat na ledu jednotlivé komponenty <sup>1</sup>:

	PCR v 50 $\mu$ l	Výsledná koncentrace
10x PCR Blue Buffer s 25 mM $MgCl_2$ <sup>2</sup>	5 $\mu$ l	1x reakční pufr s 2,5 mM $MgCl_2$
PCR dNTP mix (10 mM každý) (kat. č. P041)	1 $\mu$ l	0,2 mM každý dNTP
5' primer (50 $\mu$ M)	0,5 $\mu$ l	0,5 $\mu$ M
3' primer (50 $\mu$ M)	0,5 $\mu$ l	0,5 $\mu$ M
Taq DNA polymeráza 1.1 (1U/ $\mu$ l)	2,5 $\mu$ l	2,5 U (0,05 U/ $\mu$ l)
Templátová DNA (1 ng/ $\mu$ l - 1 $\mu$ g/ $\mu$ l)	1 $\mu$ l	0,02 ng/ $\mu$ l – 0,02 $\mu$ g/ $\mu$ l
PCR H <sub>2</sub> O (kat. č. P042)	39,5 $\mu$ l	

<sup>1</sup> Při testování více vzorků DNA je výhodné připravit tzv. Master Mix, ve kterém jsou objemy jednotlivých komponent násobkem počtu vzorků plus jeden. Master Mix je poté rozdělen po 49  $\mu$ l do zkumavek a do každé z nich je přidán 1  $\mu$ l studovaného vzorku DNA.

<sup>2</sup> V případě potřeby je možné použít 10x PCR Blue Buffer bez  $MgCl_2$  a optimalizovat koncentraci  $MgCl_2$  (viz. níže).

2. Vzorky jemně promíchat a stočit.
3. Pokud je používán PCR cykler bez vyhřívání víčka, převrstvit reakční směs 25  $\mu$ l PCR oleje (kat. č. P043).
4. Na teplotním cykleru provést PCR s následujícími cykly:

	Teplota	Doba	Počet cyklů
Úvodní denaturace	94°C	3 min	1
Denaturace	94°C	30 s	25-35
Nasednutí primerů	55-68°C <sup>1</sup>	30 s	
Extenze	72°C	1 min na 1 kb	
Finální extenze	72°C	10 min	1
Chlazení	4°C		

<sup>1</sup> Je vhodné zjistit experimentálně, obvykle o 5°C nižší než teplota tání ( $T_m$ ) primerů.

5. Získané PCR produkty lze smíchat s vkladacím pufrům (kat. č. P048) a analyzovat pomocí elektroforézy v agarózovém gelu v přítomnosti ethidium bromidu nebo skladovat při -20°C.

### Optimalizace koncentrace $MgCl_2$

Koncentrace 2,5 mM  $MgCl_2$  je vhodná pro většinu PCR. Nicméně pro některé amplifikace je nutné najít optimální koncentraci  $MgCl_2$ . V tom případě je vhodné specifikovat při objednávce požadavek na dodání 10x PCR Blue bufferu bez  $MgCl_2$ , ke kterému je dodáván 25 mM  $MgCl_2$  v samostatné zkumavce (T059).

1. Připravit na ledu Master Mix bez  $MgCl_2$  smícháním následujících komponent:

10x PCR Blue Buffer bez $MgCl_2$	40 $\mu$ l
PCR dNTP mix (10 mM každý)	8 $\mu$ l
5' primer (50 $\mu$ M)	4 $\mu$ l
3' primer (50 $\mu$ M)	4 $\mu$ l
Taq DNA polymeráza 1.1 (1U/ $\mu$ l)	20 $\mu$ l
Templátová DNA (1 ng/ $\mu$ l - 1 $\mu$ g/ $\mu$ l)	8 $\mu$ l
PCR H <sub>2</sub> O	236 $\mu$ l
<b>Celkový objem</b>	<b>320 <math>\mu</math>l</b>

2. Master Mix jemně promíchat, stočit a rozdělit po 40  $\mu\text{l}$  do 7 zkumavek.
3. Do jednotlivých zkumavek doplnit 25 mM  $\text{MgCl}_2$  a PCR  $\text{H}_2\text{O}$  podle schématu (na celkový objem 50  $\mu\text{l}$ ):

Číslo zkumavky	25 mM $\text{MgCl}_2$	PCR $\text{H}_2\text{O}$	Finální konc. $\text{MgCl}_2$
1	2 $\mu\text{l}$	8 $\mu\text{l}$	1,0 mM
2	3 $\mu\text{l}$	7 $\mu\text{l}$	1,5 mM
3	4 $\mu\text{l}$	6 $\mu\text{l}$	2,0 mM
4	5 $\mu\text{l}$	5 $\mu\text{l}$	2,5 mM
5	6 $\mu\text{l}$	4 $\mu\text{l}$	3,0 mM
6	8 $\mu\text{l}$	2 $\mu\text{l}$	4,0 mM
7	10 $\mu\text{l}$	0 $\mu\text{l}$	5,0 mM

4. Provést PCR (viz. výše), výsledné vzorky analyzovat pomocí elektroforézy v agarózovém gelu v přítomnosti ethidium bromidu a určit nejvhodnější koncentraci  $\text{MgCl}_2$ .

Kat. č.	Název výrobku a specifikace	Množství
T112	Taq DNA polymeráza 1.1	500 U
T113	Taq DNA polymeráza 1.1	5x 500 U
T114	Taq DNA polymeráza 1.1	10x 500 U
T058	10x konc. PCR Blue Buffer	1,5 ml
T059	10x konc. PCR Blue Buffer bez $\text{MgCl}_2+\text{MgCl}_2$	1,5 ml + 0,5 ml

