

바이오소재 탐색을 위한 극지 적응 미생물유래  
추출물 DB 구축

Construction of extract database derived from polar adaptation  
microorganism for biomaterial discovery



신라대학교 산학협력단

# 제 출 문

극지연구소장 귀하

본 보고서를 “ 극지적응 고유생물유래 대사체의 상용화 구축사업” 과제의 위탁연구 “극지 미생물로부터 생리활성 물질 확보 및 탐색” 과제의 최종보고서로 제출합니다.



(본과제) 총괄연구책임자 : 김 일 찬

위탁연구기관명 : 신라대학교 산학협력단

위탁연구책임자 : 손 재 학

위탁참여연구원 : 이 상 재

“ : 이 지 현

“ : 박 례 경

“ : 이 지 은

“ : 강 주 흥

“ : 정 원 호

“ : 손 기 현

“ : 조 윤 성

“ : 권 효 진

## 보고서 초록

위탁연구과제명	극지 미생물로부터 생리활성물질 확보 및 탐색				
위탁연구책임자	손 재 학	해당단계 참여연구원수	10	해당단계 연구비	140,000,000
연구기관명 및 소속부서명	신라대학교 산학협력단 식품조리학과		참여기업명	-	
국제공동연구	상대국명 : 상대국연구기관명 :				
요 약				보고서 면수	102
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 극지의 생물자원으로 미생물의 다양성을 확보하고 이를 통하여 생리활성물질의 확보를 위한 검색을 통하여 자원활용성을 높이기 위한 DB를 구축하는 것을 목적으로 수행</li> <li>○ 극한 해양미생물의 확보             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 극지 생물시료(162점)로부터 미생물인 세균(392), 진균(460)로 총 852점을 분리·확보하였다.</li> </ul> </li> <li>○ 극지 미생물로부터 추출물 구축             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 460점의 진균은 PDA배지에서 배양하였으며 이후 ethyl acetate를 이용하여 추출물을 확보하였으며, 확보된 추출물은 신규천연물 및 대사체연구를 위한 공동연구팀에게 제공하였다.</li> </ul> </li> <li>○ 극지 미생물유래 추출물의 생리활성 검색             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 항당뇨 및 항염 활성을 검색한 결과 총 304점의 추출물 시료중 81점의 시료에서 농도 의존적으로 강력한 활성을 보였다.</li> </ul> </li> <li>○ 극지 미생물의 특성 및 분류             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 세균과 진균의 온도별 성장특성을 조사한 결과, 세균은 347점 중 192점에서 내냉성을 그리고 87점은 저온성 특징을 보였다. 또한 진균은 305점 중 126점에서 내냉성을 그리고 74점은 저온성 특징을 보였다.</li> <li>- 우수활성을 보인 세균과 진균(279점)균주는 16S rRNA 및 ITS 영역의 염기서열분석을 통하여 동정하였다.</li> </ul> </li> <li>○ 결과적으로 남극의 시료로부터 확보된 극한 미생물 및 추출물을 DB화하였으며 향후 공동연구 추진을 통하여 자원활용을 극대화하고자 함.</li> </ul>					
색 인 어 (각 5개 이상)	한 글	극한 환경, 생물다양성, 극한미생물, PTP1B 저해활성, 곰팡이추출물, 생리활성			
	영 어	Polar environment, Bio-diversity, Polar microorganism, PTP1B inhibitory activity, Fungal extracts, Bio-active compound			

# 요 약 문

## I. 제 목

극지 미생물로부터 생리활성물질 분리 및 탐색

## II. 연구개발의 목적 및 필요성

### 1. 연구의 목적

생리활성물질 탐색의 미개척 자원인 극지생물자원으로부터 극지 미생물의 확보 및 생리활성물질을 발굴을 통한 신규바이오소재개발을 위한 기초자료 제공

### 2. 필요성

- 신약개발에서 screening을 위한 library 구축에 있어서 보유하고 있는 화합물의 수가 중요한 것이 아니고, 보유하고 있는 화합물의 구조적 특징 및 화학구조를 형성하는 골격의 다양성이 중요하다는 사실을 시사하고 있음.
- 다양한 골격의 화학적 다양성을 천연자원유래 이차대사물질로부터 제공 받기 위해서는 이미 상대적으로 활발하게 생리활성물질 탐색연구가 진행된 육상생물에 대한 연구보다는 아직까지 많은 연구가 진행되지 않은 자원에 대한 연구가 최근 관심의 대상이 되고 있다.
- 극지 미생물유래의 천연물은 그 구조가 육상에서 분리되는 물질과 상이한 경우가 많음으로 신약 스크리닝시 중요한 요소로 인식되는 분자구조의 다양성 구축면에서 장점을 지니고 있다고 판단된다.
- 극한 지역에 서식하는 육상 및 해양생물은 위에서 언급한 생물자원으로서 가지는 고유의 특징에 추가하여 양극 지역의 독특한 극한환경 및 생태환경이 이 지역에 서식하는 극한생물의 이차대사물질 생합성 과정에 영향을 유발했을 것으로 예상되므로 매우 독특한 생물자원으로 인식될 수 있다.

- 최근 극지생물로부터 얻어진 활성물질을 극지 미생물에 의해 생산되는 경우가 많고 숙주생물과 공생을 하는 미생물로부터 생리활성물질이 발견되는 기회가 많으며 이는 산업화를 위한 대량생산에 이점을 가지고 있음
- 따라서 본 과제에서는 극지생물자원으로부터 미생물을 분리·보존하고, 미생물배양체로부터 제작된 추출물로부터 질병치료 및 기능성 소재의 유효한 타깃으로 인식되고 있는 효소 등을 이용하여 생리활성 탐색하여 DB하는 데 목적을 두고 있다.



### III. 연구개발결과

#### 1. 극한 미생물의 확보

- 북극 및 남극 기지로부터 채취된 162종의 시료로부터 세균(392 균주), 진균(460 균주)을 포함하여 852점을 분리·보존(-80°C)하였다.

#### 2. 극지 해양미생물로부터 추출물 구축

- 본 연구에서 분리된 460점의 진균은 PDA배지에서 배양하였으며 이후 ethyl acetate를 이용하여 추출물을 확보하였다.
- 확보된 추출물은 신규천연물 및 대사체 연구를 위한 공동연구팀에게 제공하였다.

#### 3. 극지 해양미생물유래 추출물의 생리활성 검색

- 항당뇨 및 비만 등을 위한 검색법인 PTP1B 저해활성을 검색한 결과 총 304점의 추출물 시료중 81점의 시료에서 농도 의존적으로 강력한 PTP1B 저해 효과를 보였으며 향후 추가적인 연구를 진행할 예정이다.

#### 4. 극지 해양미생물의 특성 및 분류

- 세균과 진균의 온도별 성장특성을 조사한 결과, 세균은 347균주 중 저온성이 87균주 그리고 내냉성이 192균주로 나타났으며, 진균은 305균주 중 저온성이 74균주 그리고 내냉성이 126균주로 나타났다.
- 분리된 미생물의 16S rRNA 및 ITS 영역의 염기서열분석을 통하여 279균주(세균 149; 진균 130)를 동정하였다.

### IV. 연구개발결과의 활용계획

- 극지 생물로부터 분리된 극지 미생물, 추출물 및 생리활성 검색자료를 바탕으로 신규 천연물 소재 발굴을 위한 원천 생명자원으로 활용

- 확보된 극지 미생물 자원으로부터 생리활성소재의 발굴을 통한 논문투고 및 특허를 확보함으로써 신규자원의 우선권확보
- 극지 미생물로부터 얻어진 자료의 DB를 구축하여 국내 연구진과 공동연구를 통한 원천기술 및 응용을 통한 산업화 촉진



# S U M M A R Y

## **Title of project**

Study for the establishment of microbial diversity and extracts from the polar environments

## **Goal and necessity of research**

### **1. Goal**

To provide new materials for the development bio-functional products through the investigation of new bioactive compounds from unexplored marine and symbiotic microorganisms isolated from polar organisms.

### **2. Necessity**

- It has been recognized that the construction of compounds library with a wide variety of compounds with unique skeletons are for more important that a number of compound in drug discovery program.
- To access a diverse metabolites for druge discovery program, it is necessary to investigated new or rarely studied natural resources rather than reinvestigating traditional bioresources such as plants and soil microbes.
- In a line with the above concept, it could be suggested that marine and symbiotic microorganism from polar environments are potential resources for novel secondary metabolites because of their little expose to this field.
- In addition, it has been suggested that organisms in polar oceans might develop unique biosynthetic pathways to adapt their extreme environments.



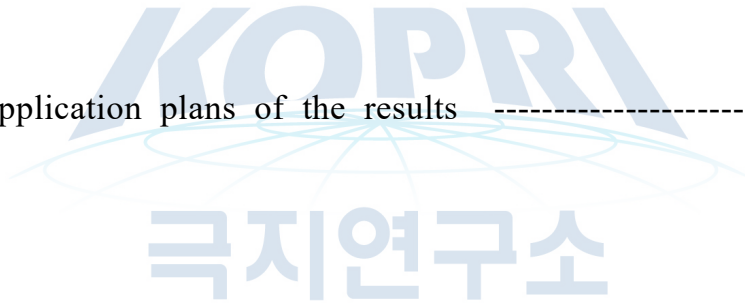
- Moreover, the origin of many secondary metabolites from marine and symbiotic organisms are now being suggested to be microorganisms, suggesting their potential as new sources of biofunctional materials with easy large production.
  
- Therefore, this project is aiming to
  - isolate and identify microorganisms from marine and symbiotic organisms of polar environments.
  - prepare solvent extracts from the cultures of microorganisms.
  - carry out the screening of solvent extracts using druggable bioassay system

### **Results of the project**

1. Microorganisms such as bacteria (392 strain) and fungi (460 strain) were isolated from the organisms of the Arctic and Antarctica environments.
2. The ethyl acetate extracts of 460 fungal strain were prepared from the cultures, incubated on potato-dextrose agar plate at 10~15°C.
3. In the screening of the 304 extracts for their inhibitory effects against PTP1B and anti-inflammatory activity, 81 extracts displayed strong inhibitory activity, and these extracts will be subjects of further investigation.
4. From the phylogentic analysis based on 16S rRNA and ITS region gene sequence, 279 fungal and bacterial strain were tentatively identified.

# CONTENTS

Chapter 1. Introduction -----	09
Chapter 2. Technical status of domestic and foreign states -----	12
Chapter 3. Contents and results of the project -----	17
Chapter 4. Achievement and contribution of the project -----	81
Chapter 5. Application plans of the results -----	83



# 목 차

제 1 장 서론	09
제 2 장 국내외 기술개발 현황	12
제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과	17
제 4 장 연구개발목표 달성도 및 대외기여도	81
제 5 장 연구개발결과의 활용계획	83



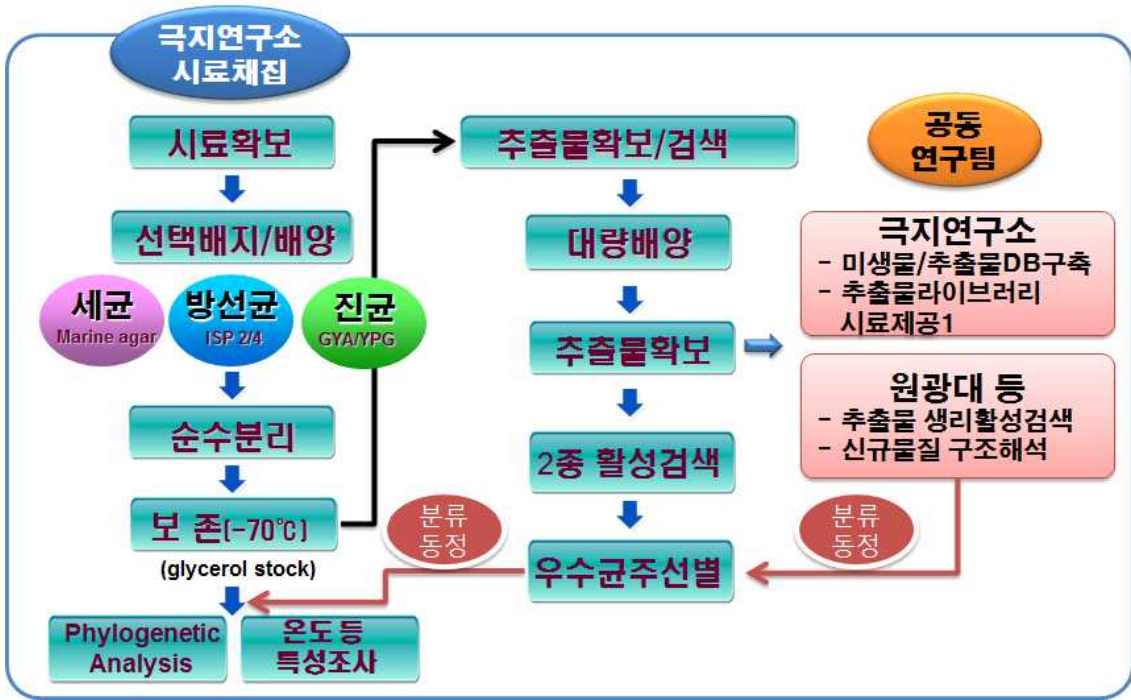
# 제 1 장 서론

## 제 1 절 연구개발의 목적

- 극지 미생물의 다양성 확보 및 추출물을 구축하고 대사성 질환을 타겟으로 생리활성을 검증하여 극지 자원 활용을 위한 DB를 구축하는 것을 목적으로 하고 있음
- 구축된 DB는 본 사업의 공동연구기관들에게 추출물 및 생물자원을 제공함으로써 사업의 성과물을 확산하도록 지원

## 제 2 절 연구개발의 필요성 및 범위

- 해양 및 극지 유래의 천연물은 그 구조가 육상에서 분리되는 물질과 상이한 경우가 많음으로 신약 스크리닝시 중요한 요소로 인식되는 분자구조의 다양성 측면에서 장점을 지니고 있음.
- 극지의 독특한 극한 환경 및 생태환경이 이 지역에 서식하는 공생 및 해양생물의 이차대사물질 생합성 과정에 영향을 미치고 있으며 특히, 이러한 대사산물은 공생미생물과 밀접한 상관관계가 밝혀짐으로써 공생미생물에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히, 극한 미생물은 고등생물보다 생산성 측면에서 높은 산업적인 활용성을 가지고 있음
- 따라서 본 연구에서는 극지의 생물자원으로부터 극한 미생물자원의 다양성을 확보하고 배양체로부터 얻어진 추출물을 구축하고 그 활용성을 높이기 위한 생리활성 검색을 통한 DB를 구축하는 데 그 목적이 있다.



○ 연구개발 내용 및 범위

연차	연구목표		연구개발 내용	범위
1단계 1차년 (2020년)	1-1	극지 적응 미생물자원의 분리 및 확보	-극지(북극 다산기지 등) 적응 시료로부터 미생물(세균, 방선균 및 진균)의 분리, 확보 및 DB구축(100점 이상) -형태/분자생물학적방법에 의한 우수균주의 분류동정(10건)	-균주확보 및 DB구축(100점) -보존균주확보(10건)
	1-2	극지 적응 미생물유래 추출물 확보	-극지 바이오소재 탐색을 위한 대량배양, 추출물 제작(100건 이상) 및 DB 구축 -극지미생물유래추출물을 대상으로 생리활성물질탐색	-추출물확보여부(100건) -생리활성검증자료제시
1단계 2차년 (2021년)	2-1	극지 적응 미생물자원의 분리 및 확보	-극지(남극 세종기지 등) 적응 시료로부터 미생물(세균, 방선균 및 진균)의 분리, 확보 및 DB구축(100점 이상) -형태/분자생물학적방법에 의한 우수균주의 분류동정	-균주확보 및 DB구축(100점) -보존균주확보(10건)
	2-2	극지 적응 미생물유래 추출물 확보	-극지 바이오소재 탐색을 위한 대량배양 및 추출물확보(100건 이상) 및 DB구축 -극지미생물유래추출물을 대상으로 생리활성물질탐색	-추출물확보여부(100건) -생리활성검증자료제시
1단계 3차년 (2022년)	3-1	극지 적응 미생물자원의 분리 및 확보	-극지(아북극권 러시아 아쿠티아 등) 적응 미생물(세균, 방선균 및 진균)의 분리, 확보 및 DB구축(100점 이상) -형태/분자생물학적방법에 의한 우수균주의 분류동정	-균주확보 및 DB구축(100점) -보존균주확보(10건)
	3-2	극지 적응 미생물유래 추출물 확보	-극지 바이오소재 탐색을 위한 대량배양 및 추출물확보(100건 이상) 및 DB구축 -극지미생물유래추출물을 대상으로 생리활성물질탐색	-추출물확보여부(100건) -생리활성검증자료제시
2단계 1차년 (2023년)	4-1	극지 적응 미생물자원의 분리 및 확보	-극지적응 미생물(세균 및 진균)의 분리, 확보 및 DB구축(100점 이상) -형태/분자생물학적방법에 의한 우수균주의 분류동정	-균주확보 및 DB구축(100점) -보존균주확보(10건)
	4-2	극지 적응 미생물유래 추출물 확보	-바이오소재 탐색을 위한 대량배양 및 추출물 확보(100건 이상) 및 DB구축 -극지미생물유래추출물을 대상으로 생리활성물질탐색	-추출물확보여부(100건) -생리활성검증자료제시

## 제 2 장 국내외 기술개발 현황

### 1. 개요

- 바이오 신의약 산업은 차세대 우리나라의 성장 동력산업이며, 특히 해양생물 산업은 국가 경제의 중추적 역할을 할 미래의 성장산업임.
- 천연자원으로부터 분리된 순수 화합물이나 추출물 혹은 부분 정제된 생리활성 분획물을 이용한 기능성 식품 또는 신약개발은 높은 투자 효율성 및 고부가가치 산업으로 평가되고 있음.
- 육상생물로부터의 생리활성물질 탐색은 활발히 이루어져 많은 부분이 제품화되어 있으나, 극지 미생물자원에 대해서는 깊은 연구가 이루어지지 않아 미지의 개발요소가 많음.
- 기능성 소재나 신약 개발에 있어서 성패는 질적, 양적으로 우수한 화합물 또는 추출물 라이브러리를 확보했는지의 여부에 달려 있으며, 극지 미생물 유래의 추출물이나 화합물 구축은 미래 핵심 산업인 신약후보 물질을 제공할 수 있는 매우 중요한 자원으로 인식되고 있음.
- 극지 미생물 및 그 추출물 그리고 기타 연구정보에 대한 국내 연구자들의 체계적인 접근은 전무한 실정이며 공동 연구자들이 근접할 수 있는 미생물 및 추출물을 구축하고 그 활용성을 극대화하기 위한 system을 구축할 필요가 있음
- 신약개발의 여러 단계 중 특정 질병에 대한 치료를 위한 분자표적이 정해진 후 분자표적에 작용하는 선도 화합물을 도출하기 위하여 다양한 종류의 화합물 library를 검색하게 되는 단계 (target selection 및 screening 단계)는 전체적인 신약개발 과정에서 매우 중요한 출발점이라 할 수 있음
- 특히 인간 유전체 연구와 더불어 현대 과학에서는 인간의 질병, 예방 및 진단과 관련된 천~만개 정도의 새로운 표적 단백질이 새로이 규명된 것으로 평가되고 있으며, 고속 혹은 초고속 스크리닝 방법의 발전에 의하여 일회에 수천종의 화합물에 대한 분자표적을 대상으로 한 활성 탐색이 가능 하므로 더 이상 분자 표적을 대상으로 한 탐색 단계 자체는 신약 개발과정에 있어서 많은 시간과 노력이 필요한 속도결정 단계가 아니며 오히려 이러한 스크리닝 시스템에 적용할 화합물 라이브러리의 질 및 양이 신약 개발의 성공에 있어서 중요한 요소로 간주됨

- 다양한 분자표적에 작용하는 생리활성 물질의 창출을 위한 스크리닝 단계에서 필요한 다양한 분자의 확보는 전 세계적으로 관심을 가지고 추구할 분야가 될 것임
- 최근 생명공학기술이 급진적으로 발전하고 생물자원의 활용 방안이 광범위하게 가속화 되면서, 세계 각국은 자국의 생물자원에 대한 network체제 구축을 중요시하고 있음
- 세계 인구의 지속적 증가와 경제수준의 향상으로 건강에 대한 관심이 고조하여 난치병에 대한 치료제 개발 등 의약산업과 건강식품, 기능성 식품산업은 지속적으로 성장 할 것으로 예상 되며 따라서 극지 해양자원의 활용도 극대화 및 재산권 확보의 측면에서 우리나라도 시급히 구축해야 할 필요가 있다고 판단됨

## 2. 기술동향

### □ 국외기술동향

- 체계적인 해양생물을 대상으로 한 연구는 식물 등 육상 생물계에 관한 연구에 비해 상당히 늦은 1970년대 중반에 시작되었으며 약 2,500종의 새로운 물질 1977~1987년 사이에 이 해양생물로부터 분리된 바 있으며 이는 해양 생물체가 주요한 신물질의 보고로서 가지고 있음을 보여주는 증거라 볼 수 있다.
- 해양 유래의 천연물은 그 구조가 육상에서 분리되는 물질과 다른 경우가 많음으로 신약 스크리닝 시 중요한 요소로 인식되는 분자구조의 다양성 측면에서 장점이 있다고 판단 된다.
- 특히 극지에 서식하는 해양생물은 위에서 언급한 해양생물자원으로서 가지는 고유의 특징에 추가하여 양극해 지역의 독특한 극한환경 및 생태환경이 이 지역에 서식하는 해양생물의 이차대사물질 생합성 과정에 영향을 유발했을 것으로 예상되므로 매우 독특한 생물자원으로 인식될 수 있다.
- 뉴질랜드의 캔터베리 대학의 연구진은 지난 수년간 남극해양 유래의 해양생물을 대상으로 한 이차대사물질을 지속적으로 수행하고 있으며 대표적으로 강력한 CDK 저해제인 variolins를 발굴한 바 있다.
- 미국 Univ. of South Florida의 연구진은 남극 유래의 Tunicate로부터 항암 세포 사멸 효과를 가지는 palmerolide A라는 신규 macarolide형 대사체를 분리하였다.



○ 기타 국가별 극한 해양자원/추출물 구축 현황

● 미국

- 1958년부터 NCI (국립암연구소, www.nci.nih.gov)를 주축으로 천연물 유래 항암제 개발을 위한 연구 사업을 본격적으로 추진하여 1986년부터 약 5만 여종의 식물 추출물과 만 여종의 해양생물 유래 추출물 은행을 구축하고 분양사업을 시행하고 있음
- 주목으로부터 개발한 “Taxol”은 연간 12억 달러 이상의 매출을 기록하고 있으며 최근에도 AIDS 바이러스에 대한 치료 가능성이 있는 화합물을 발굴
- 미국의 국립암연구소(NCI)에서는 항암제를 생산하는 해면과 이끼벌레를 해저에서 대규모로 양식하여 해당 물질을 대량으로 확보하는 단계에 돌입
- 미국의 제약회사인 Lilly group, Corey group, Merck사 등에서도 천연물을 이용한 신약 개발 프로젝트를 진행하고 있음

● 독일

- 독일은 천연물 분야에 집중적인 투자와 연구를 시작하여 버드나무로부터 아스피린을 개발한 바 있으며 은행잎으로부터 ginkoflavone glycoside를 분리 개발한 혈액순환 개선제는 연간 약 20억 달러 이상의 매출을 기록하고 있으며 최근 정부 주도하에 “Natural Product Pool”을 시작하여 천연물 성분 물질과 유도체를 수집하여 대단위 생리활성 검색을 통하여 신 의약품, 신농약 등의 개발 사업을 시작

● 일본

- 1990년 의약품 진흥기금설치, 1991년 Human Science 진흥재단 발족, 1992년 Pharma Dream 계획 개시 등 천연물 분야에 적극적인 연구 개발 투자 중임
- 현재는 미생물, 해양생물 등의 천연자원으로부터 활성물질 분리, 열대식물로부터 활성물질 분리 등에 적극적인 투자 중임

● 호주

- CSIRO, AIMS, New South Wales Univ. 등 연구기관: 자국 및 아세안 국가 연안의 해양생물로부터 항암제 등 신 의약품과 신기능성 유용 소재 생산연구를 진행 중임
- 특히 AIMS에서는 세계에서 가장 규모가 큰 해양 추출물 library를 보유(2만 여종)하고 있음

● 싱가포르

- 싱가포르의 경제개발청 등이 주관(1993년 발족)하여 Centre for Natural Products Resrarch (CNPR)을 설립 84,000점의 추출물 확보하였으며 2002년 영국의 제약회사 등이 투자한 MerLion Pharmaceuticals로 사명 화하여 운영하고 있으며 현재 세계에서 가장 다양한 추출물 Library를 보유한 것으로 평가되고 있음

## □ 국내기술 동향

- 국내 자원을 대상으로 한 신약 개발의 소재로서 생리활성 해양 천연물에 관한 국내의 연구는 1990년대에 비로소 시작되었다. 출연연구기관인 한국해양연구원을 비롯하여 일부의 대학 연구진을 중심으로 이루어진 연구는 우리나라 주변 해역의 저서동물과 대형해조류를 주된 연구 대상으로 하였으며 1990년대 말부터는 방선균, 진균 등 미생물과 단세포조류도 포함되게 되었다.
- 2004년에 시작된 정부 주도의 장기 연구 사업인 마린바이오 21사업에서는 국내 연안 및 해양을 중심으로 해양생물과 미생물로부터 비만, 당뇨, 골다공증 등 대사성 질환을 주요 대상으로 하여 천연물탐색, 유도체 합성 및 전 합성, 동물실험이 망라된 종합적인 천연물 신약 연구가 진행 중이며 in vivo 수준에서의 우수한 활성물질도 보고되고 있다. 그러나 국내 해양 천연물 연구의 대체적인 수준은 신물질의 규명과 생리활성의 일차적인 탐색에 머물러있다.
- 1990년대 말부터는 외국의 해양생물자원에 대한 접근도 시도되어 주로 극지 및 열대 서부 태평양의 생리활성 천연물탐색이 제한적으로 이루어지고 있다. 특히 2007년 이후에는 정부 주도로 마이크로네시아 Chuk 섬 인근 해역에 대한 해양 생리 활성물질 연구가 진행 중이다.
- 극지 생물자원을 이용한 천연물 기반 연구는 극지연구소와 대학의 학연을 통하여 일부 진행됐으며 특히, 남극의 지의류 등으로부터 생리활성을 갖는 신규천연물을 확보하였으며 일부는 산업화를 위한 연구가 진행되고 있다.

## 3. 시사점 및 종합결론

- 극지 생물자원은 극한환경과 생태적 특성으로 인하여 공생미생물 및 2차 대사산물에 관한 연구가 아직은 기초단계에 머무르고 있어 집중적인 투자를 경주할 때 선진국과 대등한 지위를 차지할 수 있음
- 극지 생물자원으로부터 신규천연물의 확보는 생물다양성과 성장 속도가 느려 양극 해자원의 활용에 있어 산업화 측면에서 극히 제한적이며 이에 따라 미생물자원의 확보가 무엇보다 중요함

- 신약, 화장품, 식품 등 산업화 촉진을 위해서는 미생물의 DB 구축과 함께 활용성을 높이기 위한 추출물의 구축과 다양한 생리활성의 검색을 통하여 DB를 구축하면 기초연구를 위한 시간과 경비를 줄이고 자원의 활용 극대화를 꾀할 수 있음
- 특히, 대사체 및 신규천연물 연구를 위한 공동연구팀 간의 자원 연계는 활용성 및 산업화시기뿐만 아니라 자원/특허 주권 확보의 시기를 줄일 수 있음



### 제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

#### 제1절 연구개발수행 내용

##### 1. 시료 확보

○ 극지 미생물자원을 확보하기 위한 극지 시료는 2020, 2021, 2022, 2023년도에 극지연구소로부터 각각 21점, 58점, 46점 및 37점을 포함하여 총 162점을 제공받았으며 시료의 특징은 표 1~4와 같다.

	1단계			2단계	계
	1차년도 (2020)	2차년도 (2021)	3차년도 (2022)	1차년도 (2023)	
시료	21	58	46	37	162

표 1. 극지연구소로부터 분양받은 진균목록(2020)

No.	Sample name	Sample type	Country of origin	Fungi	Bacteria
1	2018Arc#01-SW-1/2	Filter membrane	북극 다산기지 주변 바다	2	
2	2018Arc#04-SW-1/2	Filter membrane	“	4	
3	2018Arc#05-SW-1/2	Filter membrane	“	4	
4	2018Arc#P01	Moss	북극 다산기지	4	1
5	2018Arc#P02	Moss	“	0	1
6	2018Arc#P03	Lichen	“	3	
7	2018Arc#P04	Lichen	“	3	
8	2018Arc#P05	Lichen	“	1	
9	2018Arc#P06	Lichen	“	2	
10	2018Arc#P08	Plant	“	2	
11	2018Arc#P11	Plant	“	1	1
12	2018Arc#P12	Plant	“	0	1
13	2018Arc#P19	Lichen	“	3	
14	2018Arc#P23	Lichen	“	2	
15	2018Arc#P27	Lichen	“	4	
16	2018Arc#P29	Lichen	“	1	
17	2018Arc#P31	Moss	“	2	
18	2018Arc#P32	Plant	“	4	
19	2018Arc#P34	Plant	“	3	
20	2018Arc#P35	Moss	“	1	
21	2018Arc#P36	Lichen	“	4	
				50	4

표 2-1. 극지연구소로부터 분양받은 시료 목록(2021년)

No.	Sample name	Sample type	Country of origin	Fungi	Bacteria
1	2020-JBS#01	Lichen	장보고 과학기지	10	9
2	2020-JBS#02	Lichen	장보고 과학기지	3	0
3	2020-JBS#03	Lichen	장보고 과학기지	7	9
4	2020-JBS#04	Lichen	장보고 과학기지	5	4
5	2021-Ant#SJ01	Macro algae	세종과학기지	1	2
6	2021-Ant#SJ02	Macro algae	세종과학기지	0	9
7	2021-Ant#SJ03	Macro algae	세종과학기지	0	14
8	2021-Ant#SJ04	Macro algae	세종과학기지	1	13
9	2021-Ant#SJ05	Macro algae	세종과학기지	2	2
10	2021-Ant#SJ06	Macro algae	세종과학기지	4	12
11	2021-Ant#SJ07	Macro algae	세종과학기지	1	16
12	2021-Ant#SJ08	Macro algae	세종과학기지	2	13
13	2015RS2#ST52-DR-BS-52	Coral	Ross sea	4	0
14	2015RS2#ST52-DR-BS-53		Ross sea	5	0
15	2015RS2#ST52-DR-BS-54	starfish	Ross sea	4	4
16	2015RS2#ST52-DR-BS-55	Pantopoda	Ross sea	6	0
17	2015RS2#ST52-DR-BS-56	starfish	Ross sea	3	0
18	2015RS2#ST52-DR-BS-57	starfish	Ross sea	5	3
19	2015RS2#ST52-DR-BS-58	starfish	Ross sea	1	0
20	2015RS2#ST52-DR-BS-59		Ross sea	4	5
21	2015RS2#ST52-DR-BS-60		Ross sea	2	2
22	2015RS2#ST52-DR-BS-61		Ross sea	7	2
23	2015RS2#ST52-DR-BS-62	Lichen	Ross sea	3	1
24	2015RS2#ST52-DR-BS-63	Lichen	Ross sea	9	1
25	2015RS2#ST52-DR-BS-64	Coral	Ross sea	2	2
26	2015RS2#ST52-DR-BS-66	Urchin	Ross sea	0	0
27	2015RS2#ST52-DR-BS-67		Ross sea	6	3
28	2015RS2#ST52-DR-BS-69	Coral	Ross sea	1	0
29	2015RS2#ST52-DR-BS-70	Coral	Ross sea	3	2
30	2015RS2#ST52-DR-BS-72	Coral	Ross sea	3	3
31	2015RS2#ST52-DR-BS-74		Ross sea	1	0
32	2015RS2#ST52-DR-BS-75		Ross sea	2	0
33	PAMC31340			1	0
34	PAMC31342			1	0
35	PAMC31346			1	0
36	PAMC29353			1	0
37	PAMC31353			1	0
38	PAMC31354			1	0
39	PAMC31360			1	0
40	PAMC31362			1	0
41	PAMC31366			1	0
42	PAMC31374			1	0
Subtotal No				115	131

표 2-2. 극지연구소로부터 분양받은 시료목록(2021년)

No.	Sample name	Sample type	Country of origin	Fungi	Bacteria
43	PAMC31378			1	0
44	PAMC31384			1	0
45	PAMC31385			1	0
46	PAMC31389			1	0
47	PAMC31391			1	0
48	PAMC31392			1	0
49	PAMC31393			1	0
50	PAMC31395			1	0
51	PAMC31397			1	0
52	PAMC31406			1	0
53	PAMC31409			1	0
54	PAMC31413			1	0
55	PAMC29348			1	0
56	PAMC29307			1	0
57	PAMC29305			1	0
58	PAMC29339			1	0
Total No.				133	131

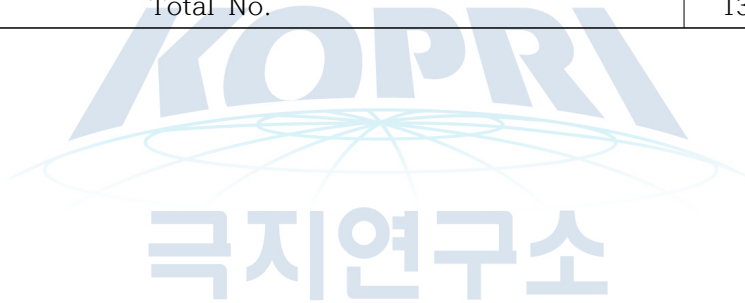


표 3-1. 극지연구소로부터 분양받은 시료목록(2022년)

No.	Sample name	Sample type	Country of origin	Fungi	Bacteria
1	2017-Ant-001	moss	육상(칠레)	11	6
2	2017-Ant-004	plant	육상(칠레)	5	5
3	2017-Ant-007	plant	육상(칠레)	1	3
4	2017-Ant-011	plant	육상(칠레)		1
5	2017-Ant-015	lichen	바톤반도 기지뿔산	1	
6	2017-Ant-016	lichen	바톤반도 기지뿔산		
7	2017-Ant-017	lichen	바톤반도 기지뿔산	1	
8	2017-Ant-019	-	-	3	1
9	2017-Ant-021	lichen	위버반도		
10	2017-Ant-022	lichen	위버반도		
11	2017-Ant-023	lichen	위버반도	6	
12	2017-Ant-026	lichen	위버반도		4
13	2017-Ant-029	lichen	위버반도	2	
14	2017-Ant-031	lichen	위버반도	2	
15	2017-Ant-032	lichen	위버반도	4	2
16	2017-Ant-036	lichen	바톤반도 해표마을		
17	2017-Ant-041	lichen	바톤반도 펭귄마을 뿔산	1	
18	2017-Ant-043	lichen	육상	11	7
19	2017-Ant-044	lichen	바톤반도 펭귄마을 뿔산	1	4
20	2017-Ant-045	lichen	바톤반도 펭귄마을 뿔산	2	
21	2017-Ant-047	lichen	바톤반도 기지 뿔산		
22	2017-Ant-051	lichen	바톤반도 포터코브	2	
23	2017-Ant-052	lichen	바톤반도 포터코브	4	
24	2017-Ant-054	lichen	바톤반도 포터코브	3	
25	2017-Ant-055	lichen	아들리섬(Ardley Island)	6	4
26	2017-Ant-058	Moss	세종과학기지	4	4
27	2017-Ant-059	lichen	아들리섬(Ardley Island)		5
28	2017-Ant-060	lichen	육상	1	
29	2017-Ant-061	lichen	세종과학기지	1	1
30	2017-Ant-062	lichen	세종과학기지	4	10
Subtotal No				76	57

표 3-2. 극지연구소로부터 분양받은 시료목록(2022년)

No.	Sample name	Sample type	Country of origin	Fungi	Bacteria
31	2017-Ant-063	lichen	세종과학기지	16	7
32	2017-Ant-065	lichen	세종과학기지	4	7
33	2017-Ant-066	lichen	세종과학기지	10	7
34	2017-Ant-068	Moss	세종과학기지	11	8
35	2017-Ant-071	lichen	마리아소만 해안가		
36	2017-Ant-072	lichen	세종과학기지		7
37	2017-Ant-074	lichen	세종과학기지	11	5
38	2017-Ant-077	lichen	마리아소만 해안가		
39	2017-Ant-079	lichen	세종과학기지	7	1
40	2017-Ant-080	lichen	위버반도		2
41	2017-Ant-095	lichen	바톤반도 포터코브		
42	2017-Ant-100	lichen	넬슨섬		
43	2017-Ant-102	lichen	육상	5	
44	M1	-	육상	1	1
45	15-4-#4				1
46	#ST60-DR-BS-55				3
Total No				141	106





표 4. 극지연구소로부터 분양받은 시료목록(2023년)

No.	Sample name	Sample type	Country of origin	Fungi	Bacteria
1	50005	남극 스테레오 컬럼	웨버반도	9	6
2	50006	남극 스테레오 컬럼	“	4	4
3	50007	남극 이끼류	“	4	7
4	50009	남극 줌새폴	“	4	10
5	50013	남극 지의류	“	0	2
6	50103	M1	“	5	4
7	50020	아델리섬 스테레오컬럼	아델리섬	8	3
8	50021	남극 이끼류	“	6	1
9	50027	아델리섬 생물 매트층(이끼, 지의류)	“	9	3
10	50031	펭귄 서식지 매트층	“	5	10
11	50088	젠투펭귄 서식지 매트층	“	8	7
12	50081	젠투펭귄 서식지 algae 토양	“	3	3
13	50090	M1	“	3	6
14	50084	지의류 (라말린)	“	1	6
15	50083	지의류	“	7	8
16	50085	지의류	“	3	2
17	50089	지의류	“	3	5
18	50091	지의류	“	7	2
19	50092	지의류	“	3	3
20	50093	지의류	“	4	1
21	50003	이끼 하부 퇴적층	바튼반도 세종기지주변	12	2
22	50041	가야봉 이끼 매트층	“	2	2
23	50045	바튼반도 지의류	“	2	1
24	50047	바튼반도 지의류	“	0	2
25	50046	바튼반도 스테레오 컬럼	“	2	0
26	50048	녹색빛 스테레오 컬럼	“	1	4
27	50049	M1	“	1	2
28	50050	지의류 (검정)	“	0	0
29	50058	미동정 생물 군집	넬슨섬	3	10
30	50059	미동정 생물 군집	“	1	4
31	50067	M1	“	3	5
32	50068	담수 속 얼룩말 무늬 바이오필름	“	0	6
33	50076	줌새폴	“	0	3
34	50077	지의류(밀크색)	“	2	6
35	50126	지의류	“	1	3
36	50121	바튼반도 라말린	바튼반도	4	2
37	50122	바튼반도 우수니아 추정	“	6	6
Total No				136	151

## 2. 미생물의 분리

- 당초 시료는 해양시료를 제공받을 것으로 예상하였으나 대부분이 육상시료를 제공받아 당초 계획되었던 해양미생물 분리를 위한 5종의 배지에서 육상유래 미생물의 분리를 위한 배지를 추가하여 수행하였다.
- 사용된 배지는 세균분리를 위해서는 고영양배지인 NA와 ISP2, 빈영양배지인 ISP4, R2A 및 Marine agar를 이용하였으며 진균분리를 위해 PDA와 ME, CM, YPG 및 GYA 배지를 선정하였다.

### < 세균분리를 위한 배지 >

NA(Nutrient agar)		ISP 2(부영양배지)		ISP4(빈영양배지)	
Beef extract	3 g	Yeast extract	3 g	Soluble starch	10 g
Peptone	5 g	Malt extract	10 g	Dipotassium phosphate	1 g
DW or Seawater	1 L	Dextrose	4 g	MgSO4	1 g
Agar	20 g	DW or Seawater	1 L	(NH4)2SO4	1 g
		Agar	20 g	Calcium carbonate	1 g
				Ferrous sulfate	1 mg
				MgCl2	1 mg
				Zinc sulfate	1 mg
				DW or Seawater	1 L
				Agar	20 g
R2A		Marine agar			
Yeast extract	0.5 g	Peptone	5 g		
Proteose peptone	0.5 g	Yeast extract	1 g		
casamino acids	0.5 g	FePO4	10 mg		
Dextrose	0.5 g	Aged seawater	1 L		
Soluble starch	0.5 g	Agar	15 g		
Sodium pyruvate	0.3 g				
Dipotassium phosphate	0.3 g				
Magnesium sulfate	50 mg				
DW or Seawater	1 L				
Agar	15 g				

< 진균분리를 위한 배지 >

PDA(potato dextrose agar)		ME(Malt Extract Agar)		Czapek Dox Broth	
Potato infusion	4 g	Maltose	12.75 g	Sucrose	30 g
Dextrose	20 g	Dextrin	2.75 g	Sodium Nitrate	3 g
DW or Seawater	1 L	Peptone	0.78 g	Dipotassium Phosphate	1 g
Agar	2%	DW or Seawater	1 L	Magnesium Sulfate	0.5 g
		Agar	15 g	Potassium Chloride	0.5 g
				Ferrous Sulfate	0.01 g
				DW or Seawater	1 L
				Agar	2 %
YPG		GYA (빈영양배지)			
Yeast extract	5 g	Yeast extract	3 g		
Peptone	5 g	Glucose	1 g		
Glucose	10 g	Aged seawater	1 L		
DW or Seawater	1 L	Agar	20 g		
Agar	20 g				

- 채취된 시료는 일정량을 무균적으로 채취하여 멸균된 막자사발을 이용하여 균질화하였으며 멸균된 증류수와 해수를 이용하여 연속희석(10 fold dilution method)하여 5종의 고형 배지에 도말하여 10℃에서 10~30일간 배양한다. 배양된 plate는 colony의 형태, 색을 기준으로 순수분리하였으며 이 과정에서 세균 및 진균의 형태별 특성을 구분하기 위하여 세균은 NA배지에 그리고 진균은 PDA배지에 순수분리하여 형태적 중복을 최소화하였다. 이후 순수배양체는 10% glycerol 용액에 부유하여 -80℃ 초저온냉동고에 보존하였다.

### 3. 해양생물유래 공생미생물의 추출물 제조

- 분리된 미생물중 이차대사산물의 빈도가 높은 진균을 대상으로 대량배양을 진행하였다. 배지는 해수가 첨가된 PDA배지를 이용하여 plate (90 mm x 15 mm) 및 편박플라스크를 이용하여 10℃에서 7~30일 배양하였다(균의 종에 따라 차이가 있음).
- 배양후 ethyl acetate를 이용하여 추출하였으며 이후 여과한 후 진공농축기를 이용하여 용매를 제거하여 조추출물을 확보하였다. 추출과정의 대략적인 흐름은 아래의 그림과 같다.

- 농축된 시료는 계량하여 무게를 기록하였으며 이후 실험에 이용되기 까지 냉장보관하였다.
- 대사체/신규물질연구를 위해 공동연구팀에게 시료를 제공하였으며 대사체 및 신규물질의 가능성이 높은 시료는 대량배양을 통하여 추가적인 추출물을 제작하여 제공하였다.



## <추출물제작을 위한 흐름도>

### <추출물제작을 위한 설명>

1. PDA배지 제작	- 1L 삼각플라스크에 50ml의 PDA배지를 멸균하여 준비
2. 미생물 접종/배양 (10~15℃, 7~30일 배양)	- 멸균해수 3ml에 stock 균주 150~200ml을 첨가하고 Vortex 후 배지에 첨가, 배양
3. 추출용매인 Ethylacetate 첨가 (배지용량대비 6~7배)	- 포자가 형성된 정치기, Ethylacetate 300ml 을 첨가
4. Sonication(30분, 2회 반복)	- 30분간 sonication 2회 반복한 후 냉압소에서 overnight한다.
5. 상등액 회수	- Beaker에 상등액을 회수한다. 이후 100ml의 동일용매로 세척하고 Beaker에 모은다(총 500ml)
6. Magnesium Sulfate 첨가 (수분제거)	- Beaker에 Magnesium sulfate(MS) 2스푼 (1g)을 첨가한 후 혼합한다(수분이 MS에 흡착)
7. 여과	- 여과장치에 wattman 여과지를 놓고 상기 용액 일부를 첨가하고 진공펌프를 작동(여과지가 밀착)한다. 이후 나머지 용액을 첨가하여 회수한다(단 MS가 여과되어선 안됨).
8. 농축	- Evaporator 를 이용하여 여과액을 제거하여 추출물을 농축한다(Evaporator 작동방법 숙지)
9. Methanol 첨가/재용해	- 용매를 제거한 후 5~10ml의 Methanol을 이용하여 추출물을 재용해하고 Capillary tube를 이용하여 20ml tube에 옮긴다. (단 20ml의 tube 무게를 용기에 기록)

10. 농축/ weighting	- Evaporator 를 이용하여 용매를 제거한다(아답터 이용). 이후 질소가스로 용매를 완전히 제거하고 무게를 측정한 후 병 무게를 빼어 회수율을 기록한다.
11. 시료분배	- 9. 과정과 같이 4ml로 재용해 후 3개의 용기(EP tube)로 재분배 (1. Tube 1mg(우리); 2. Tube 1mg(극지연구소); 3. Tube 나머지 (원광대))

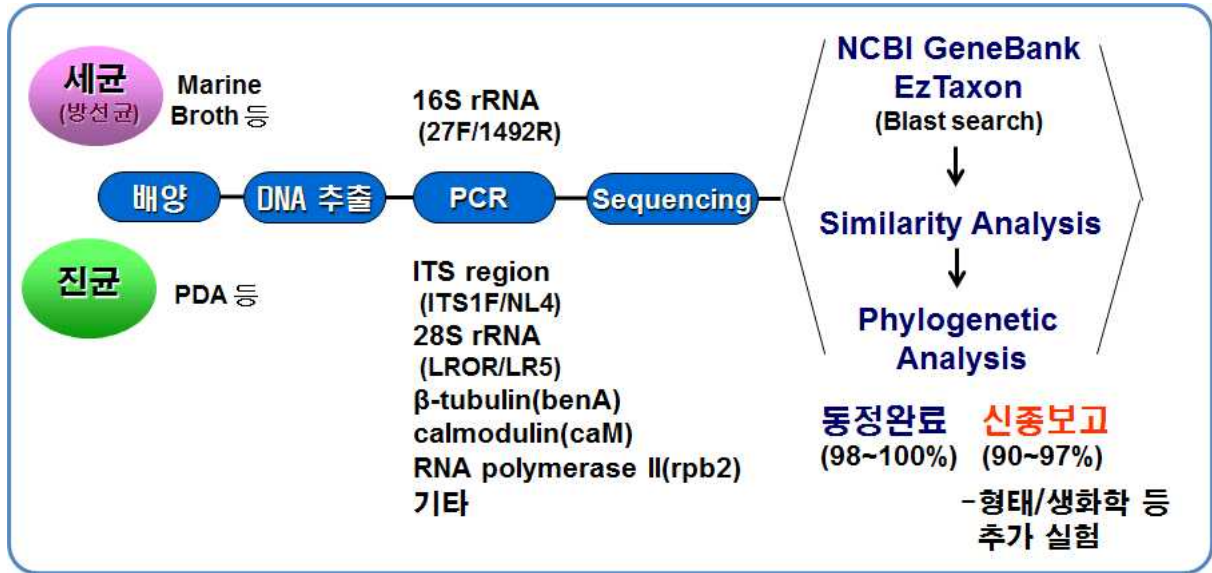
#### 4. 조추출물의 생리활성측정

- 생리활성은 각종 질병치료의 분자표적으로 인식되는 탈인산화 효소(PTP1B)를 이용한 항당뇨관련 활성 검색법을 1차 스크리닝의 방법으로 적용하여 각 추출물에 대한 활성을 검토하고 그 결과를 토대로 향후 적용할 생리활성 평가법을 결정 하였다. 또한 얻어진 자료는 추출물과 함께 DB를 구축하였다.
- PTP1B분석: PTP1B는 BIOMOL International LP에서 구입하였다. 효소활성은 p-nitrophenyl phosphate (pNPP)를 사용하여 측정하였다(Na et al., 2007). 각각의 96 well plate에 2 mM pNPP와 50 mM citrate (pH 6.0), 0.1 M NaCl, 1 mM EDTA, and 1 mM dithiothreitol (DTT)를 포함하는 완충용액을 100uL첨가한 후 시료(0.3~30ug/ml)를 첨가하였으며 대조구는 시료대신 시료용해액을 첨가하였다. 이 후 37°C 배양기에서 30분 동안 반응시킨다. 10M NaOH를 넣어 반응을 종결시켰다. 생산된 p-nitrophenol의 양을 405nm의 흡광도에서 측정하였다.

$$\text{Inhibition \%} = \{[(\text{DMSO OD value} - \text{DMSO blank OD value}) - (\text{samples OD value} - \text{samples blank OD value})] / (\text{DMSO OD value} - \text{DMSO blank OD value}) \times 100 \}$$

#### 5. 미생물동정을 위한 분자생물학적 분류

- 분리균주를 대상으로 2개의 온도에서 성장특성  
분리된 세균과 진균은 각각 2장의 Marine agar와 PDA agar 배지에 도말한후 5, 10, 25°C 배양기에서 배양한 후 일정 기간간격으로 성장여부를 확인하여 기록하였다. 이를 통하여 저온성균주와 내냉성 및 저온균주 여부를 판정하였다.



○ 세균 (16S rDNA 염기서열분석)

- 16S rDNA는 16S rDNA primer, 27F (5'-AGA GTT TGA TCM TGG CTC AG-3'; *Escherichia coli* nucleotide 8~27) 와 1518R (5'-AAG GAG GTG ATC CAN CCR CA-3'; *Escherichia coli* nucleotide 1541~1522) (Giovannoni, 1991)을 사용하여 PCR에 의해 genomic DNA로부터 증폭하였다. PCR 산물은 전기영동(0.8% agarose)에 의해 DNA가 증폭되었음을 확인하였다. 16S rDNA는 자동염기서열장치를 이용하여 염기서열을 결정하였다(마크로젠에 의뢰).

- 16S rDNA염기서열의 분석은 National Center Biotechnology Information (NCBI)의 Basic Local Alignment Search Tool (BLAST)(Altschul et al., 1990)로부터 얻어진 분류군의 염기서열을 이용하여 서열화하였으며 Phylogenetic Interference Package (PHYLIP) (Felsenstein, 1993)로 서열 데이터를 분석하기 위해 사용되었다. Phylogenetic tree는 neighbour-joining (Saitou & Nei, 1987)방법을 이용하였으며, Evolutionary distances matrices는 Jukes & Cantor (1969)모델에 따라 작성되었다. neighbour-joining tree topology는 1000 resampling에 기초한 bootstrap analysis (Felsenstein, 1985)에 의해 평가되었다.

○ 진균 (28S rDNA 염기서열분석)

- 균류는 액체질소를 이용한 gliding 방법을 이용하여 세포를 파쇄한 후 DNA분리키트를 이용하여 genomic DNA를 분리하였으며 partial 28S rDNA 염기서열은 LR0R (ACCCGCTGAACTTAAGC; 26~42)과 LR5(TCCTGAGGGAACTTCG; 964~948)을 그

리고 ITS(ITS1-5.8S-ITS2)는 ITS1F (5'-CTTGGTCATTTAGAGGAAGTAA)과 NL4(5'-GGTCCGTGTTTCAAGACGG)을 사용하여 PCR에 의해 genomic DNA로부터 증폭하였다. PCR 산물은 전기영동 (0.8% agarose)에 의해 DNA가 증폭되었음을 확인하였다. 28S rDNA는 자동염기서열장치를 이용하여 염기서열을 결정하였다(마크로젠에 의뢰). ITS 및 28S rDNA염기서열의 분석은 National Center Biotechnology Information (NCBI)의 Basic Local Alignment Search Tool (BLAST)로부터 얻어진 분류군의 염기서열을 이용하여 서열화하였으며 Phylogenetic Interference Package (PHYLIP) (Felsenstein, 1993)로 서열 데이터를 분석하기 위해 사용되었다. Phylogenetic tree는 neighbour-joining (Saitou & Nei, 1987)방법을 이용하였으며, Evolutionary distances matrices는 Jukes & Cantor (1969)모델에 따라 작성되었다. Neighbour-joining tree topology는 1000 resampling에 기초한 bootstrap analysis (Felsenstein, 1985)에 의해 평가되었다.



## 제2절 연구개발수행 결과

### 1. 극지미생물유래 미생물의 분리 및 보존

- 극지시료로부터 세균 및 진균의 분리배지에 도말하여 배양하였으며, 이중 균체의 특성에 따라 1차로 세균과 진균을 분리하였고 필요에 따라 2~3차에 걸쳐 순수배양체를 확보하였다.
- 연도별로 순수분리된 세균과 진균은 아래와 같이 정리하였으며 결과적으로 세균은 392점(표 5-8), 진균은 460점(표 9-12)을 포함하여 총 852점을 확보하였다.

< 요약 >

	1단계			2단계	계
	1차년도 (2020)	2차년도 (2021)	3차년도 (2022)	1차년도 (2023)	
Bacteria	4	131	106	151	392
Fungi	50	133	141	136	460

극지연구소

표 5. 극지시료로부터 분리된 세균(2020)

순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지	순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지
1	SF_7703	2018Arc#P01	4	ISP4					
2	SF_7704	2018Arc#P02	4	ISP4					
3	SF_7716	2018Arc#P11	4	ISP4					
4	SF_7718	2018Arc#P12	4	ISP4					



표 6-1. 극지시료로부터 분리된 세균(2021)

순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지	순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지
1	SB_4040	2020-JBS#01	4	NA	41	SB_4081	2021-Ant#SJ03	4	ISP2
2	SB_4041	2020-JBS#01	4	R2A	42	SB_4082	2021-Ant#SJ03	4	ISP2
3	SB_4042	2020-JBS#03	4	R2A	43	SB_4083	2021-Ant#SJ03	4	ISP2
4	SB_4043	2020-JBS#01	4	R2A	44	SB_4084	2021-Ant#SJ03	4	ISP2
5	SB_4044	2020-JBS#01	4	R2A	45	SB_4085	2021-Ant#SJ03	4	ISP2
6	SB_4045	2020-JBS#01	4	R2A	46	SB_4086	2021-Ant#SJ08	4	ISP2
7	SB_4046	2020-JBS#04	4	R2A	47	SB_4087	2021-Ant#SJ03	4	Marine
8	SB_4047	2020-JBS#04	4	NA	48	SB_4088	2021-Ant#SJ04	4	Marine
9	SB_4048	2020-JBS#04	4	NA	49	SB_4089	2021-Ant#SJ04	4	Marine
10	SB_4049	2020-JBS#03	4	NA	50	SB_4090	2021-Ant#SJ04	4	Marine
11	SB_4050	2020-JBS#04	4	PDA	51	SB_4091	2021-Ant#SJ04	4	Marine
12	SB_4051	2020-JBS#01	4	ISP4	52	SB_4092	2021-Ant#SJ04	4	Marine
13	SB_4052	2020-JBS#01	4	NA	53	SB_4093	2021-Ant#SJ04	4	ISP2
14	SB_4053	2020-JBS#01	4	NA	54	SB_4094	2021-Ant#SJ04	4	ISP2
15	SB_4054	2020-JBS#03	4	R2A	55	SB_4095	2021-Ant#SJ04	4	ISP2
16	SB_4055	2020-JBS#01	4	R2A	56	SB_4098	2021-Ant#SJ04	4	ISP2
17	SB_4056	2020-JBS#03	4	YMA	57	SB_4099	2021-Ant#SJ04	4	ISP2
18	SB_4057	2020-JBS#03	4	YMA	58	SB_4100	2021-Ant#SJ04	4	ISP2
19	SB_4059	2020-JBS#03	4	YMA	59	SB_4101	2021-Ant#SJ05	4	YPG
20	SB_4060	2020-JBS#03	4	R2A	60	SB_4102	2021-Ant#SJ04	4	YPG
21	SB_4062	2020-JBS#03	4	Marine	61	SB_4103	2021-Ant#SJ05	4	YPG
22	SB_4063	2020-JBS#03	4	ISP2	62	SB_4104	2021-Ant#SJ06	4	YPG
23	SB_4064	2021-Ant#SJ04	4	ISP2	63	SB_4105	2021-Ant#SJ06	4	YPG
24	SB_4065	2021-Ant#SJ02	4	ISP2	64	SB_4106	2021-Ant#SJ06	4	GYA
25	SB_4066	2021-Ant#SJ02	4	ISP4(해)	65	SB_4107	2021-Ant#SJ06	4	GYA
26	SB_4067	2021-Ant#SJ02	4	ISP4(해)	66	SB_4108	2021-Ant#SJ06	4	GYA
27	SB_4068	2021-Ant#SJ02	4	ISP4(해)	67	SB_4109	2021-Ant#SJ06	4	GYA
28	SB_4069	2021-Ant#SJ02	4	ISP4(해)	68	SB_4110	2021-Ant#SJ06	4	YPG
29	SB_4070	2021-Ant#SJ02	4	ISP4(해)	69	SB_4111	2021-Ant#SJ06	4	YPG
30	SB_4071	2021-Ant#SJ02	4	ISP4(해)	70	SB_4112	2021-Ant#SJ06	4	YPG
31	SB_4176	2021-Ant#SJ02	4	ISP4(해)	71	SB_4114	2021-Ant#SJ07	4	YPG
32	SB_4072	2021-Ant#SJ02	4	ISP2	72	SB_4115	2021-Ant#SJ07	4	Marine
33	SB_4073	2021-Ant#SJ03	4	ISP2	73	SB_4116	2021-Ant#SJ07	4	Marine
34	SB_4074	2021-Ant#SJ03	4	ISP2	74	SB_4117	2021-Ant#SJ07	4	ISP2
35	SB_4075	2021-Ant#SJ03	4	ISP2	75	SB_4118	2021-Ant#SJ07	4	ISP2
36	SB_4076	2021-Ant#SJ03	4	ISP2	76	SB_4121	2021-Ant#SJ07	4	GYA
37	SB_4077	2021-Ant#SJ03	4	ISP2	77	SB_4122	2021-Ant#SJ07	4	GYA
38	SB_4078	2021-Ant#SJ03	4	ISP2	78	SB_4123	2021-Ant#SJ07	4	GYA
39	SB_4079	2021-Ant#SJ03	4	ISP2	79	SB_4124	2021-Ant#SJ07	4	GYA
40	SB_4080	2021-Ant#SJ03	4	ISP2	80	SB_4126	2021-Ant#SJ07	4	ISP4(해)

표 6-2. 극지시료로부터 분리된 세균(2021)

순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지	순번	부여 번호	Station No.	stock 수	분리 배지
81	SB_4127	2021-Ant#SJ08	4	ISP4(해)	111	SB_4158	2015RS2#ST52-DR-BS-60	4	R2A
82	SB_4128	2021-Ant#SJ08	4	YPG	112	SB_4159	2015RS2#ST52-DR-BS-60	4	YPG
83	SB_4129	2021-Ant#SJ08	4	YPG	113	SB_4160	2015RS2#ST52-DR-BS-67	4	Marine
84	SB_4130	2021-Ant#SJ08	4	YPG	114	SB_4161	2015RS2#ST52-DR-BS-67	4	R2A
85	SB_4131	2021-Ant#SJ08	4	YPG	115	SB_4162	2015RS2#ST52-DR-BS-67	4	R2A
86	SB_4132	2021-Ant#SJ08	4	YPG	116	SB_4163	2015RS2#ST52-DR-BS-54	4	GYA
87	SB_4133	2021-Ant#SJ07	4	ISP4(해)	117	SB_4164	2015RS2#ST52-DR-BS-54	4	GYA
88	SB_4134	2021-Ant#SJ07	4	ISP4(해)	118	SB_4165	2015RS2#ST52-DR-BS-61	4	R2A
89	SB_4135	2021-Ant#SJ07	4	YPG	119	SB_4167	2015RS2#ST52-DR-BS-64	4	GYA
90	SB_4136	2021-Ant#SJ07	4	YPG	120	SB_4168	2015RS2#ST52-DR-BS-64	4	YPG
91	SB_4137	2021-Ant#SJ07	4	YPG	121	SB_4169	2015RS2#ST52-DR-BS-67	4	R2A
92	SB_4138	2021-Ant#SJ06	4	ISP4(해)	122	SB_4170	2015RS2#ST52-DR-BS-54	4	GYA
93	SB_4139	2021-Ant#SJ06	4	ISP4(해)	123	SB_4171	2015RS2#ST52-DR-BS-54	4	GYA
94	SB_4140	2021-Ant#SJ06	4	ISP4(해)	124	SB_4172	2015RS2#ST52-DR-BS-61	4	R2A
95	SB_4141	2021-Ant#SJ01	4	Marine	125	SB_4173	2015RS2#ST52-DR-BS-61	4	Marine
96	SB_4142	2021-Ant#SJ01	4	Marine	126	SB_4174	2015RS2#ST52-DR-BS-64	4	GYA
97	SB_4143	2015RS2#ST52-DR-BS-57	4	R2A	127	SB_4175	2015RS2#ST52-DR-BS-64	4	YPG
98	SB_4145	2015RS2#ST52-DR-BS-57	4	R2A	128	SB_4177	2021-Ant#SJ07	4	Marine
99	SB_4146	2015RS2#ST52-DR-BS-62	4	R2A	129	SB_4178	2015RS2#ST52-DR-BS-72	4	Marine
100	SB_4147	2015RS2#ST52-DR-BS-63	4	R2A	130	SB_4179	2015RS2#ST52-DR-BS-54	4	GYA
101	SB_4148	2015RS2#ST52-DR-BS-72	4	Marine	131	SB_4180	2015RS2#ST52-DR-BS-54	4	GYA
102	SB_4149	2015RS2#ST52-DR-BS-72	4	YPG					
103	SB_4150	2015RS2#ST52-DR-BS-70	4	YPG					
104	SB_4151	2015RS2#ST52-DR-BS-70	4	Marine					
105	SB_4152	2015RS2#ST52-DR-BS-59	4	YPG					
106	SB_4153	2015RS2#ST52-DR-BS-59	4	YPG					
107	SB_4154	2015RS2#ST52-DR-BS-59	4	YPG					
108	SB_4155	2015RS2#ST52-DR-BS-59	4	Marine					
109	SB_4156	2015RS2#ST52-DR-BS-59	4	YPG					
110	SB_4157	2015RS2#ST52-DR-BS-60	4	Marine					

표 7-1. 극지시료로부터 분리된 세균(2022)

순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지	순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지
1	SB_4181	2017-Ant-001	4	ISP2	41	SB_4229	2017-Ant-062	4	ISP2
2	SB_4182	2017-Ant-001	4	ISP2	42	SB_4230	2017-Ant-062	4	ISP2
3	SB_4183	2017-Ant-001	4	ISP2	43	SB_4231	2017-Ant-062	4	ISP4
4	SB_4184	2017-Ant-001	4	ISP2	44	SB_4232	2017-Ant-062	4	ISP4
5	SB_4185	2017-Ant-001	4	ISP2	45	SB_4233	2017-Ant-062	4	ISP2
6	SB_4186	2017-Ant-001	4	ISP2	46	SB_4234	2017-Ant-062	4	ISP4
7	SB_4188	2017-Ant-004	4	ME	47	SB_4235	2017-Ant-062	4	ISP2
8	SB_4190	2017-Ant-004	4	ME	48	SB_4236	2017-Ant-063	4	ISP2
9	SB_4193	2017-Ant-007	4	ISP2	49	SB_4237	2017-Ant-063	4	ISP2
10	SB_4194	2017-Ant-007	4	ISP2	50	SB_4238	2017-Ant-063	4	ISP2
11	SB_4195	2017-Ant-007	4	ISP2	51	SB_4239	2017-Ant-063	4	ISP2
12	SB_4196	2017-Ant-011	4	ME	52	SB_4240	2017-Ant-063	4	ISP4
13	SB_4197	2017-Ant-032	4	ISP2	53	SB_4241	2017-Ant-063	4	ISP2
14	SB_4198	2017-Ant-032	4	ISP2	54	SB_4242	2017-Ant-063	4	ISP4
15	SB_4199	2017-Ant-043	4	ISP2	55	SB_4243	2017-Ant-065	4	ISP2
16	SB_4200	2017-Ant-043	4	ISP2	56	SB_4244	2017-Ant-065	4	ISP2
17	SB_4201	2017-Ant-043	4	ISP2	57	SB_4245	2017-Ant-065	4	ISP2
18	SB_4202	2017-Ant-043	4	ISP2	58	SB_4246	2017-Ant-065	4	ISP2
19	SB_4203	2017-Ant-043	4	ISP2	59	SB_4247	2017-Ant-065	4	ISP2
20	SB_4204	2017-Ant-043	4	ISP2	60	SB_4248	2017-Ant-065	4	ISP4
21	SB_4206	2017-Ant-043	4	ME	61	SB_4249	2017-Ant-065	4	ISP4
22	SB_4208	2017-Ant-044	4	ISP2	62	SB_4250	2017-Ant-066	4	ISP2
23	SB_4209	2017-Ant-044	4	ISP2	63	SB_4251	2017-Ant-066	4	ISP2
24	SB_4210	2017-Ant-044	4	ISP2	64	SB_4252	2017-Ant-066	4	ISP2
25	SB_4211	2017-Ant-044	4	ISP2	65	SB_4253	2017-Ant-066	4	ISP2
26	SB_4212	2017-Ant-055	4	ISP2	66	SB_4254	2017-Ant-066	4	ISP4
27	SB_4213	2017-Ant-055	4	ISP2	67	SB_4255	2017-Ant-066	4	ISP4
28	SB_4214	2017-Ant-055	4	ISP2	68	SB_4256	2017-Ant-066	4	ISP4
29	SB_4215	2017-Ant-055	4	ISP2	69	SB_4257	2017-Ant-068	4	ISP2
30	SB_4217	2017-Ant-058	4	ISP2	70	SB_4258	2017-Ant-068	4	ISP2
31	SB_4218	2017-Ant-058	4	ISP2	71	SB_4260	2017-Ant-068	4	ISP4
32	SB_4219	2017-Ant-058	4	ISP2	72	SB_4261	2017-Ant-068	4	ISP4
33	SB_4220	2017-Ant-058	4	ISP2	73	SB_4262	2017-Ant-068	4	ISP2
34	SB_4221	2017-Ant-059	4	ISP2	74	SB_4263	2017-Ant-068	4	ISP2
35	SB_4223	2017-Ant-059	4	ISP2	75	SB_4264	2017-Ant-072	4	ISP2
36	SB_4224	2017-Ant-059	4	ISP2	76	SB_4265	2017-Ant-072	4	NA
37	SB_4225	2017-Ant-059	4	ISP2	77	SB_4266	2017-Ant-072	4	NA
38	SB_4226	2017-Ant-061	4	ME	78	SB_4267	2017-Ant-072	4	NA
39	SB_4227	2017-Ant-062	4	ISP4	79	SB_4268	2017-Ant-072	4	NA
40	SB_4228	2017-Ant-062	4	ISP4	80	SB_4269	2017-Ant-072	4	NA

표 7-2. 극지시료로부터 분리된 세균(2022)

순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지	순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지
81	SB_4271	2017-Ant-074	4	ISP2	96	SB_4289	2017-Ant-062	4	NA
82	SB_4272	2017-Ant-074	4	ISP2	97	SB_4290	2017-Ant-059	4	NA
83	SB_4273	2017-Ant-074	4	ISP2	98	SB_4291	2017-Ant-026	4	NA
84	SB_4274	2017-Ant-074	4	ISP4	99	SB_4292	2017-Ant-068	4	NA
85	SB_4275	2017-Ant-074	4	ISP4	100	SB_4293	2017-Ant-068	4	NA
86	SB_4276	2017-Ant-079	4	ISP2	101	SB_4294	#ST60-DR-BS-55	4	ISP2
87	SB_4277	2017-Ant-80	4	ISP2	102	SB_4295	2017-Ant-072	4	PDA
88	SB_4278	2017-Ant-80	4	ISP2	103	SB_4297	2017-Ant-004	4	NA
89	SB_4279	15-4#4	4	ISP2	104	SB_4298	2017-Ant-026	4	NA
90	SB_4280	M1	4	ME	105	SB_4299	2017-Ant-026	4	NA
91	SB_4282	#ST60-DR-BS-55	4	ISP2	106	SB_4300	2017-Ant-026	4	NA
92	SB_4284	#ST60-DR-BS-55	4	ISP2					
93	SB_4286	2017-Ant-004	4	NA					
94	SB_4287	2017-Ant-004	4	NA					
95	SB_4288	2017-Ant-019	4	NA					



표 8-1. 극지시료로부터 분리된 세균(2023)

순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지	순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지
1	SB_4301	50003	4	NA	41	SB_4341	50027	4	NA
2	SB_4302	50003	4	R2A	42	SB_4342	50027	4	R2A
3	SB_4303	50005	4	NA	43	SB_4343	50031	4	NA
4	SB_4304	50005	4	NA	44	SB_4344	50031	4	NA
5	SB_4305	50005	4	NA	45	SB_4345	50031	4	NA
6	SB_4306	50005	4	NA	46	SB_4346	50031	4	NA
7	SB_4307	50005	4	R2A	47	SB_4347	50031	4	NA
8	SB_4308	50005	4	GYA	48	SB_4348	50031	4	R2A
9	SB_4309	50006	4	PDA	49	SB_4349	50031	4	R2A
10	SB_4310	50006	4	PDA	50	SB_4350	50031	4	R2A
11	SB_4311	50006	4	R2A	51	SB_4351	50031	4	R2A
12	SB_4312	50006	4	NA	52	SB_4352	50031	4	R2A
13	SB_4313	50007	4	R2A	53	SB_4353	50088	4	NA
14	SB_4314	50007	4	R2A	54	SB_4354	50088	4	NA
15	SB_4315	50007	4	R2A	55	SB_4355	50088	4	R2A
16	SB_4316	50007	4	R2A	56	SB_4356	50088	4	R2A
17	SB_4317	50007	4	R2A	57	SB_4357	50088	4	R2A
18	SB_4318	50007	4	R2A	58	SB_4358	50088	4	R2A
19	SB_4319	50007	4	R2A	59	SB_4359	50088	4	R2A
20	SB_4320	50009	4	NA	60	SB_4360	50081	4	NA
21	SB_4321	50009	4	NA	61	SB_4361	50081	4	NA
22	SB_4322	50009	4	NA	62	SB_4362	50081	4	R2A
23	SB_4323	50009	4	NA	63	SB_4363	50090	4	NA
24	SB_4324	50009	4	NA	64	SB_4364	50090	4	NA
25	SB_4325	50009	4	R2A	65	SB_4365	50090	4	NA
26	SB_4326	50009	4	R2A	66	SB_4366	50090	4	R2A
27	SB_4327	50009	4	PDA	67	SB_4367	50090	4	R2A
28	SB_4328	50009	4	PDA	68	SB_4368	50090	4	R2A
29	SB_4329	50009	4	GYA	69	SB_4369	50084	4	NA
30	SB_4330	50013	4	NA	70	SB_4370	50084	4	NA
31	SB_4331	50013	4	NA	71	SB_4371	50084	4	R2A
32	SB_4332	50103	4	NA	72	SB_4372	50084	4	R2A
33	SB_4333	50103	4	NA	73	SB_4373	50084	4	R2A
34	SB_4334	50103	4	NA	74	SB_4374	50084	4	R2A
35	SB_4335	50103	4	R2A	75	SB_4375	50083	4	NA
36	SB_4336	50020	4	NA	76	SB_4376	50083	4	NA
37	SB_4337	50020	4	NA	77	SB_4377	50083	4	R2A
38	SB_4338	50020	4	R2A	78	SB_4378	50083	4	R2A
39	SB_4339	50021	4	NA	79	SB_4379	50083	4	R2A
40	SB_4340	50027	4	NA	80	SB_4380	50083	4	R2A

표 8-2. 극지시료로부터 분리된 세균(2023)

순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지	순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지
81	SB_4381	50083	4	R2A	121	SB_4421	50067	4	NA
82	SB_4382	50083	4	R2A	122	SB_4422	50067	4	R2A
83	SB_4383	50085	4	NA	123	SB_4423	50067	4	R2A
84	SB_4384	50085	4	R2A	124	SB_4424	50067	4	R2A
85	SB_4385	50089	4	NA	125	SB_4425	50067	4	R2A
86	SB_4386	50089	4	NA	126	SB_4426	50068	4	NA
87	SB_4387	50089	4	R2A	127	SB_4427	50068	4	NA
88	SB_4388	50089	4	R2A	128	SB_4428	50068	4	NA
89	SB_4389	50089	4	R2A	129	SB_4429	50068	4	R2A
90	SB_4390	50091	4	NA	130	SB_4430	50068	4	R2A
91	SB_4391	50091	4	R2A	131	SB_4431	50068	4	R2A
92	SB_4392	50092	4	R2A	132	SB_4432	50076	4	R2A
93	SB_4393	50092	4	R2A	133	SB_4433	50076	4	R2A
94	SB_4394	50092	4	R2A	134	SB_4434	50076	4	R2A
95	SB_4395	50093	4	R2A	135	SB_4435	50077	4	NA
96	SB_4396	50041	4	R2A	136	SB_4436	50077	4	NA
97	SB_4397	50041	4	R2A	137	SB_4437	50077	4	NA
98	SB_4398	50045	4	R2A	138	SB_4438	50077	4	NA
99	SB_4399	50047	4	NA	139	SB_4439	50077	4	R2A
100	SB_4400	50047	4	R2A	140	SB_4440	50077	4	R2A
101	SB_4401	50048	4	R2A	141	SB_4441	50126	4	R2A
102	SB_4402	50048	4	R2A	142	SB_4442	50126	4	R2A
103	SB_4403	50048	4	R2A	143	SB_4443	50126	4	R2A
104	SB_4404	50048	4	R2A	144	SB_4444	50121	4	NA
105	SB_4405	50049	4	NA	145	SB_4445	50121	4	R2A
106	SB_4406	50049	4	R2A	146	SB_4446	50122	4	BCP
107	SB_4407	50058	4	NA	147	SB_4447	50122	4	NA
108	SB_4408	50058	4	NA	148	SB_4448	50122	4	R2A
109	SB_4409	50058	4	R2A	149	SB_4449	50122	4	R2A
110	SB_4410	50058	4	R2A	150	SB_4450	50122	4	R2A
111	SB_4411	50058	4	R2A	151	SB_4451	50122	4	R2A
112	SB_4412	50058	4	R2A					
113	SB_4413	50058	4	R2A					
114	SB_4414	50058	4	R2A					
115	SB_4415	50058	4	R2A					
116	SB_4416	50058	4	R2A					
117	SB_4417	50059	4	R2A					
118	SB_4418	50059	4	R2A					
119	SB_4419	50059	4	R2A					
120	SB_4420	50059	4	R2A					

표 9. 극지에서 제공된 시료로부터 분리된 진균(2020)

순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지	순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지
1	SF_7689	2018Arc#01-SW-1/2	4	YPG	41	SF_7733	2018Arc#P32	4	PDB
2	SF_7690	2018Arc#01-SW-1/2	4	R2A	42	SF_7734	2018Arc#P32	4	YPG
3	SF_7691	2018Arc#04-SW-1/2	4	YPG	43	SF_7735	2018Arc#P34	4	PDB
4	SF_7692	2018Arc#04-SW-1/2	4	R2A	44	SF_7736	2018Arc#P34	4	R2A
5	SF_7693	2018Arc#04-SW-2/2	4	YPG	45	SF_7737	2018Arc#P34	4	YPG
6	SF_7694	2018Arc#04-SW-2/2	4	PDB	46	SF_7738	2018Arc#P35	4	PDB
7	SF_7695	2018Arc#05-SW-1/2	4	R2A	47	SF_7739	2018Arc#P36	4	NB
8	SF_7696	2018Arc#05-SW-1/2	4	YPG	48	SF_7740	2018Arc#P36	4	YPG
9	SF_7697	2018Arc#05-SW-1/2	4	NB	49	SF_7741	2018Arc#P36	4	PDB
10	SF_7698	2018Arc#05-SW-1/2	4	YPG	50	SF_7742	2018Arc#P36	4	R2A
11	SF_7699	2018Arc#P01	4	NB					
12	SF_7700	2018Arc#P01	4	YPG					
13	SF_7701	2018Arc#P01	4	R2A					
14	SF_7702	2018Arc#P01	4	PDB					
15	SF_7705	2018Arc#P03	4	R2A					
16	SF_7706	2018Arc#P03	4	YPG					
17	SF_7707	2018Arc#P03	4	YPG					
18	SF_7708	2018Arc#P04	4	YPG					
19	SF_7709	2018Arc#P04	4	R2A					
20	SF_7710	2018Arc#P04	4	YPG					
21	SF_7711	2018Arc#P05	4	YPG					
22	SF_7712	2018Arc#P06	4	R2A					
23	SF_7713	2018Arc#P06	4	YPG					
24	SF_7714	2018Arc#P08	4	PDB					
25	SF_7715	2018Arc#P08	4	YPG					
26	SF_7717	2018Arc#P11	4	YPG					
27	SF_7719	2018Arc#P19	4	NB					
28	SF_7720	2018Arc#P19	4	PDB					
29	SF_7721	2018Arc#P19	4	R2A					
30	SF_7722	2018Arc#P23	4	NB					
31	SF_7723	2018Arc#P23	4	R2A					
32	SF_7724	2018Arc#P27	4	YPG					
33	SF_7725	2018Arc#P27	4	PDB					
34	SF_7726	2018Arc#P27	4	NB					
35	SF_7727	2018Arc#P27	4	PDB					
36	SF_7728	2018Arc#P29	4	PDB					
37	SF_7729	2018Arc#P31	4	YPG					
38	SF_7730	2018Arc#P31	4	R2A					
39	SF_7731	2018Arc#P32	4	R2A					
40	SF_7732	2018Arc#P32	4	NB					

표 10-1. 극지시료로부터 분리된 진균(2021)

순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지	순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지
1	SF_7743	2020-JBS#01	4	ISP4	41	SF_7784	PAMC31353	4	R2A
2	SF_7744	2020-JBS#01	4	R2A	42	SF_7785	PAMC31354	4	R2A
3	SF_7745	2020-JBS#01	4	R2A	43	SF_7786	PAMC31360	4	R2A
4	SF_7746	2020-JBS#01	4	NA	44	SF_7787	PAMC31362	4	R2A
5	SF_7747	2020-JBS#03	4	YMA	45	SF_7788	PAMC31366	4	R2A
6	SF_7748	2020-JBS#04	4	PDA	46	SF_7789	PAMC31374	4	R2A
7	SF_7749	2020-JBS#04	4	PDA	47	SF_7790	PAMC31378	4	R2A
8	SF_7750	2020-JBS#03	4	YMA	48	SF_7791	PAMC31384	4	R2A
9	SF_7751	2020-JBS#01	4	R2A	49	SF_7792	PAMC31385	4	R2A
10	SF_7752	2020-JBS#01	4	R2A	50	SF_7793	PAMC31389	4	R2A
11	SF_7753	2020-JBS#01	4	YMA	51	SF_7794	PAMC31391	4	R2A
12	SF_7754	2020-JBS#01	4	YMA	52	SF_7795	PAMC31392	4	R2A
13	SF_7755	2020-JBS#01	4	ISP4	53	SF_7796	PAMC31393	4	R2A
14	SF_7756	2020-JBS#02	4	YMA	54	SF_7797	PAMC31395	4	R2A
15	SF_7757	2020-JBS#02	4	YMA	55	SF_7799	PAMC31397	4	R2A
16	SF_7758	2020-JBS#02	4	R2A	56	SF_7801	PAMC31406	4	R2A
17	SF_7759	2020-JBS#03	4	YMA	57	SF_7802	PAMC31409	4	R2A
18	SF_7760	2020-JBS#03	4	YMA	58	SF_7803	PAMC31413	4	R2A
19	SF_7761	2020-JBS#03	4	YMA	59	SF_7804	PAMC29348	4	R2A
20	SF_7762	2020-JBS#03	4	PDA	60	SF_7805	PAMC29307	4	R2A
21	SF_7764	2020-JBS#04	4	R2A	61	SF_7806	PAMC29305	4	R2A
22	SF_7765	2020-JBS#04	4	PDA	62	SF_7807	PAMC29339	4	R2A
23	SF_7766	2020-JBS#04	4	ISP4	63	SF_7809	2015RS2#ST52-DR-BS-57	4	GYA
24	SF_7767	2020-JBS#03	4	YMA	64	SF_7811	2015RS2#ST52-DR-BS-57	4	GYA
25	SF_7768	2020-JBS#01	4	ISP4(해)	65	SF_7812	2015RS2#ST52-DR-BS-57	4	GYA
26	SF_7769	2021-Ant#SJ02	4	GYA	66	SF_7813	2015RS2#ST52-DR-BS-57	4	R2A
27	SF_7770	2021-Ant#SJ04	4	ISP2	67	SF_7814	2015RS2#ST52-DR-BS-57	4	R2A
28	SF_7771	2021-Ant#SJ05	4	ISP2	68	SF_7817	2015RS2#ST52-DR-BS-62	4	YPG
29	SF_7772	2021-Ant#SJ05	4	ISP2	69	SF_7818	2015RS2#ST52-DR-BS-62	4	YPG
30	SF_7773	2021-Ant#SJ06	4	ISP2	70	SF_7820	2015RS2#ST52-DR-BS-62	4	GYA
31	SF_7774	2021-Ant#SJ07	4	GYA	71	SF_7821	2015RS2#ST52-DR-BS-63	4	YPG
32	SF_7775	2021-Ant#SJ06	4	ISP2	72	SF_7822	2015RS2#ST52-DR-BS-63	4	YPG
33	SF_7776	2021-Ant#SJ06	4	ISP2	73	SF_7823	2015RS2#ST52-DR-BS-63	4	YPG
34	SF_7777	2021-Ant#SJ06	4	ISP4(해)	74	SF_7824	2015RS2#ST52-DR-BS-63	4	GYA
35	SF_7778	2021-Ant#SJ08	4	GYA	75	SF_7825	2015RS2#ST52-DR-BS-63	4	GYA
36	SF_7779	2021-Ant#SJ08	4	Marine	76	SF_7826	2015RS2#ST52-DR-BS-63	4	R2A
37	SF_7780	PAMC31340	4	R2A	77	SF_7827	2015RS2#ST52-DR-BS-63	4	GYA
38	SF_7781	PAMC31342	4	R2A	78	SF_7828	2015RS2#ST52-DR-BS-63	4	GYA
39	SF_7782	PAMC31346	4	R2A	79	SF_7829	2015RS2#ST52-DR-BS-63	4	YPG
40	SF_7783	PAMC29353	4	R2A	80	SF_7832	2015RS2#ST52-DR-BS-55	4	GYA



표 10-2. 극지시료로부터 분리된 진균(2021)

순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리배지	순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리배지
81	SF_7833	2015RS2#ST52-DR-BS-55	4	GYA	121	SF_7899	2015RS2#ST52-DR-BS-54	4	GYA
82	SF_7835	2015RS2#ST52-DR-BS-55	4	YPG	122	SF_7901	2015RS2#ST52-DR-BS-54	4	GYA
83	SF_7836	2015RS2#ST52-DR-BS-55	4	YPG	123	SF_7902	2015RS2#ST52-DR-BS-54	4	YPG
84	SF_7837	2015RS2#ST52-DR-BS-55	4	YPG	124	SF_7903	2015RS2#ST52-DR-BS-54	4	R2A
85	SF_7838	2015RS2#ST52-DR-BS-55	4	YPG	125	SF_7904	2015RS2#ST52-DR-BS-61	4	GYA
86	SF_7839	2015RS2#ST52-DR-BS-72	4	Marine	126	SF_7905	2015RS2#ST52-DR-BS-61	4	GYA
87	SF_7840	2015RS2#ST52-DR-BS-72	4	GYA	127	SF_7906	2015RS2#ST52-DR-BS-61	4	YPG
88	SF_7845	2015RS2#ST52-DR-BS-72	4	YPG	128	SF_7907	2015RS2#ST52-DR-BS-61	4	YPG
89	SF_7850	2015RS2#ST52-DR-BS-74	4	YPG	129	SF_7908	2015RS2#ST52-DR-BS-61	4	Marine
90	SF_7852	2015RS2#ST52-DR-BS-75	4	YPG	130	SF_7909	2015RS2#ST52-DR-BS-61	4	Marine
91	SF_7854	2015RS2#ST52-DR-BS-75	4	GYA	131	SF_7910	2015RS2#ST52-DR-BS-61	4	YPG
92	SF_7855	2015RS2#ST52-DR-BS-69	4	R2A	132	SF_7913	2015RS2#ST52-DR-BS-64	4	GYA
93	SF_7858	2015RS2#ST52-DR-BS-52	4	YPG	133	SF_7914	2015RS2#ST52-DR-BS-64	4	YPG
94	SF_7862	2015RS2#ST52-DR-BS-52	4	R2A	134				
95	SF_7863	2015RS2#ST52-DR-BS-52	4	R2A	135				
96	SF_7864	2015RS2#ST52-DR-BS-52	4	R2A	136				
97	SF_7865	2015RS2#ST52-DR-BS-56	4	GYA	137				
98	SF_7867	2015RS2#ST52-DR-BS-56	4	GYA	138				
99	SF_7869	2015RS2#ST52-DR-BS-56	4	YPG	139				
100	SF_7870	2015RS2#ST52-DR-BS-70	4	YPG	140				
101	SF_7871	2015RS2#ST52-DR-BS-70	4	YPG	141				
102	SF_7873	2015RS2#ST52-DR-BS-70	4	R2A	142				
103	SF_7877	2015RS2#ST52-DR-BS-59	4	Marine	143				
104	SF_7878	2015RS2#ST52-DR-BS-59	4	Marine	144				
105	SF_7879	2015RS2#ST52-DR-BS-59	4	GYA	145				
106	SF_7880	2015RS2#ST52-DR-BS-59	4	GYA	146				
107	SF_7881	2015RS2#ST52-DR-BS-60	4	GYA	147				
108	SF_7884	2015RS2#ST52-DR-BS-60	4	YPG	148				
109	SF_7885	2015RS2#ST52-DR-BS-67	4	GYA	149				
110	SF_7886	2015RS2#ST52-DR-BS-67	4	GYA	150				
111	SF_7887	2015RS2#ST52-DR-BS-67	4	Marine	151				
112	SF_7888	2015RS2#ST52-DR-BS-67	4	R2A	152				
113	SF_7889	2015RS2#ST52-DR-BS-67	4	YPG	153				
114	SF_7890	2015RS2#ST52-DR-BS-67	4	GYA	154				
115	SF_7891	2015RS2#ST52-DR-BS-53	4	YPG	155				
116	SF_7892	2015RS2#ST52-DR-BS-53	4	YPG	156				
117	SF_7893	2015RS2#ST52-DR-BS-53	4	GYA	157				
118	SF_7894	2015RS2#ST52-DR-BS-53	4	YPG	158				
119	SF_7895	2015RS2#ST52-DR-BS-53	4	R2A	159				
120	SF_7896	2015RS2#ST52-DR-BS-58	4	Marine	160				

표 11-1. 극지시료로부터 분리된 진균(2022)

순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지	순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지
1	SF_7917	2017-Ant-029	4	ME	41	SF_7957	2017-Ant-068	4	CM
2	SF_7918	2017-Ant-041	4	ME	42	SF_7958	2017-Ant-068	4	ISP4
3	SF_7919	2017-Ant-043	4	ME	43	SF_7959	2017-Ant-068	4	CM
4	SF_7920	2017-Ant-043	4	ME	44	SF_7960	2017-Ant-068	4	CM
5	SF_7921	2017-Ant-043	4	ME	45	SF_7961	2017-Ant-068	4	CM
6	SF_7922	2017-Ant-043	4	ME	46	SF_7962	2017-Ant-068	4	ME
7	SF_7923	2017-Ant-043	4	ME	47	SF_7963	2017-Ant-068	4	ME
8	SF_7924	2017-Ant-045	4	ME	48	SF_7964	2017-Ant-068	4	ME
9	SF_7925	2017-Ant-054	4	ME	49	SF_7966	2017-Ant-074	4	ISP4
10	SF_7926	2017-Ant-054	4	ME	50	SF_7967	2017-Ant-074	4	CM
11	SF_7927	2017-Ant-055	4	CM	51	SF_7968	2017-Ant-074	4	ME
12	SF_7928	2017-Ant-055	4	CM	52	SF_7969	2017-Ant-074	4	ME
13	SF_7929	2017-Ant-055	4	ME	53	SF_7970	2017-Ant-074	4	ME
14	SF_7930	2017-Ant-055	4	ME	54	SF_7972	2017-Ant-074	4	CM
15	SF_7931	2017-Ant-058	4	ME	55	SF_7973	2017-Ant-074	4	CM
16	SF_7932	2017-Ant-058	4	ME	56	SF_7974	2017-Ant-079	4	ME
17	SF_7933	2017-Ant-058	4	ME	57	SF_7975	2017-Ant-079	4	ISP2
18	SF_7934	2017-Ant-058	4	ME	58	SF_7976	2017-Ant-079	4	ME
19	SF_7935	2017-Ant-062	4	ME	59	SF_7977	2017-Ant-079	4	ME
20	SF_7936	2017-Ant-062	4	ME	60	SF_7978	2017-Ant-102	4	ME
21	SF_7937	2017-Ant-062	4	CM	61	SF_7979	2017-Ant-102	4	ME
22	SF_7938	2017-Ant-062	4	CM	62	SF_7980	2017-Ant-001	4	ME
23	SF_7939	2017-Ant-063	4	ME	63	SF_7981	2017-Ant-001	4	ME
24	SF_7940	2017-Ant-063	4	ME	64	SF_7982	2017-Ant-001	4	ME
25	SF_7941	2017-Ant-063	4	ME	65	SF_7983	2017-Ant-001	4	ME
26	SF_7942	2017-Ant-063	4	ME	66	SF_7984	2017-Ant-001	4	ME
27	SF_7943	2017-Ant-065	4	CM	67	SF_7985	2017-Ant-001	4	ME
28	SF_7944	2017-Ant-065	4	ME	68	SF_7986	2017-Ant-001	4	ME
29	SF_7945	2017-Ant-065	4	ME	69	SF_7987	2017-Ant-001	4	ME
30	SF_7946	2017-Ant-065	4	ME	70	SF_7988	2017-Ant-001	4	ISP2
31	SF_7947	2017-Ant-066	4	CM	71	SF_7989	2017-Ant-001	4	ISP2
32	SF_7948	2017-Ant-066	4	CM	72	SF_7990	2017-Ant-001	4	ISP2
33	SF_7949	2017-Ant-066	4	CM	73	SF_7991	2017-Ant-015	4	ME
34	SF_7950	2017-Ant-066	4	CM	74	SF_7992	2017-Ant-017	4	CM
35	SF_7951	2017-Ant-066	4	CM	75	SF_7993	2017-Ant-019	4	ISP2
36	SF_7952	2017-Ant-066	4	CM	76	SF_7994	2017-Ant-019	4	CM
37	SF_7953	2017-Ant-066	4	CM	77	SF_7995	2017-Ant-019	4	ME
38	SF_7954	2017-Ant-066	4	CM	78	SF_7996	2017-Ant-023	4	ISP2
39	SF_7955	2017-Ant-066	4	CM	79	SF_7997	2017-Ant-023	4	ISP4
40	SF_7956	2017-Ant-066	4	CM	80	SF_7998	2017-Ant-023	4	ISP4

표 11-2. 노르웨이 지역의 시료로부터 분리된 진균(2022)

순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지	순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지
81	SF_7999	2017-Ant-023	4	ME	112	SF_8030	2017-Ant-068	4	ME
82	SF_8000	2017-Ant-023	4	ME	113	SF_8031	2017-Ant-074	4	CM
83	SF_8001	2017-Ant-023	4	ME	114	SF_8032	2017-Ant-079	4	ISP4
84	SF_8002	2017-Ant-029	4	ME	115	SF_8033	2017-Ant-079	4	ISP4
85	SF_8003	2017-Ant-031	4	ME	116	SF_8034	2017-Ant-079	4	CM
86	SF_8004	2017-Ant-031	4	CM	117	SF_8035	2017-Ant-102	4	ISP2
87	SF_8005	2017-Ant-032	4	ME	118	SF_8036	2017-Ant-102	4	ISP2
88	SF_8006	2017-Ant-032	4	CM	119	SF_8037	2017-Ant-102	4	ISP2
89	SF_8007	2017-Ant-032	4	CM	120	SF_8038	2017-Ant-074	4	ME
90	SF_8008	2017-Ant-032	4	CM	121	SF_8039	2017-Ant-074	4	ME
91	SF_8009	2017-Ant-044	4	CM	122	SF_8040	2017-Ant-074	4	ME
92	SF_8010	2017-Ant-045	4	ISP2	123	SF_8041	2017-Ant-043	4	ME
93	SF_8011	2017-Ant-051	4	ME	124	SF_8042	2017-Ant-043	4	ME
94	SF_8012	2017-Ant-051	4	ME	125	SF_8043	2017-Ant-043	4	ME
95	SF_8013	2017-Ant-052	4	ISP2	126	SF_8044	2017-Ant-043	4	ME
96	SF_8014	2017-Ant-052	4	ISP2	127	SF_8045	2017-Ant-063	4	ME
97	SF_8015	2017-Ant-052	4	ISP2	128	SF_8046	2017-Ant-063	4	ME
98	SF_8016	2017-Ant-052	4	ISP2	129	SF_8047	2017-Ant-063	4	CM
99	SF_8017	2017-Ant-054	4	ISP2	130	SF_8048	2017-Ant-063	4	CM
100	SF_8018	2017-Ant-058	4	CM	131	SF_8049	2017-Ant-004	4	NA
101	SF_8019	2017-Ant-060	4	ME	132	SF_8050	2017-Ant-004	4	NA
102	SF_8020	2017-Ant-061	4	CM	133	SF_8051	2017-Ant-004	4	NA
103	SF_8021	2017-Ant-063	4	CM	134	SF_8052	2017-Ant-007	4	NA
104	SF_8022	2017-Ant-063	4	CM	135	SF_8053	2017-Ant-043	4	NA
105	SF_8023	2017-Ant-063	4	ISP4	136	SF_8054	2017-Ant-043	4	NA
106	SF_8024	2017-Ant-063	4	ISP4	137	SF_8055	2017-Ant-055	4	NA
107	SF_8025	2017-Ant-063	4	ISP4	138	SF_8056	2017-Ant-068	4	NA
108	SF_8026	2017-Ant-063	4	ISP4	139	SF_8057	M1	4	NA
109	SF_8027	2017-Ant-063	4	ME	140	SF_8058	2017-Ant-004	4	NA
110	SF_8028	2017-Ant-063	4	CM	141	SF_8059	2017-Ant-004	4	NA
111	SF_8029	2017-Ant-068	4	ME	142				

표 12-1. 극지시료로부터 분리된 진균(2023)

순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지	순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지
1	SF_8060	50005	4	PDA	41	SF_8100	50027	4	GYA
2	SF_8061	50005	4	PDA	42	SF_8101	50027	4	GYA
3	SF_8062	50005	4	PDA	43	SF_8102	50027	4	GYA
4	SF_8063	50005	4	PDA	44	SF_8103	50027	4	GYA
5	SF_8064	50005	4	GYA	45	SF_8104	50027	4	GYA
6	SF_8065	50005	4	GYA	46	SF_8105	50027	4	GYA
7	SF_8066	50005	4	GYA	47	SF_8106	50027	4	GYA
8	SF_8067	50005	4	GYA	48	SF_8107	50027	4	GYA
9	SF_8068	50005	4	GYA	49	SF_8108	50027	4	GYA
10	SF_8069	50006	4	PDA	50	SF_8109	50031	4	PDA
11	SF_8070	50006	4	PDA	51	SF_8110	50031	4	PDA
12	SF_8071	50006	4	PDA	52	SF_8111	50031	4	GYA
13	SF_8072	50006	4	GYA	53	SF_8112	50031	4	GYA
14	SF_8073	50007	4	PDA	54	SF_8113	50031	4	GYA
15	SF_8074	50007	4	GYA	55	SF_8114	50088	4	PDA
16	SF_8075	50007	4	GYA	56	SF_8115	50088	4	PDA
17	SF_8076	50007	4	GYA	57	SF_8116	50088	4	PDA
18	SF_8077	50009	4	ISP4	58	SF_8117	50088	4	PDA
19	SF_8078	50009	4	ISP4	59	SF_8118	50088	4	GYA
20	SF_8079	50009	4	PDA	60	SF_8119	50088	4	GYA
21	SF_8080	50009	4	GYA	61	SF_8120	50088	4	GYA
22	SF_8081	50103	4	PDA	62	SF_8121	50088	4	BCP
23	SF_8082	50103	4	PDA	63	SF_8122	50081	4	PDA
24	SF_8083	50103	4	PDA	64	SF_8123	50081	4	PDA
25	SF_8084	50103	4	GYA	65	SF_8124	50081	4	PDA
26	SF_8085	50103	4	GYA	66	SF_8125	50090	4	PDA
27	SF_8086	50020	4	GYA	67	SF_8126	50090	4	PDA
28	SF_8087	50020	4	GYA	68	SF_8127	50090	4	GYA
29	SF_8088	50020	4	GYA	69	SF_8128	50084	4	GYA
30	SF_8089	50020	4	GYA	70	SF_8129	50083	4	PDA
31	SF_8090	50020	4	GYA	71	SF_8130	50083	4	PDA
32	SF_8091	50020	4	GYA	72	SF_8131	50083	4	PDA
33	SF_8092	50020	4	GYA	73	SF_8132	50083	4	GYA
34	SF_8093	50020	4	GYA	74	SF_8133	50083	4	ISP4
35	SF_8094	50021	4	PDA	75	SF_8134	50083	4	ISP4
36	SF_8095	50021	4	PDA	76	SF_8135	50083	4	ISP4
37	SF_8096	50021	4	PDA	77	SF_8136	50085	4	PDA
38	SF_8097	50021	4	PDA	78	SF_8137	50085	4	PDA
39	SF_8098	50021	4	GYA	79	SF_8138	50085	4	GYA
40	SF_8099	50021	4	GYA	80	SF_8139	50089	4	PDA

표 12-2. 극지시료로부터 분리된 진균(2023)

순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지	순번	부여번호	Station No.	stock 수	분리 배지
81	SF_8060	50089	4	GYA	121	SF_8100	50067	4	PDA
82	SF_8061	50089	4	GYA	122	SF_8101	50067	4	PDA
83	SF_8062	50091	4	PDA	123	SF_8102	50067	4	GYA
84	SF_8063	50091	4	PDA	124	SF_8103	50077	4	PDA
85	SF_8064	50091	4	PDA	125	SF_8104	50077	4	PDA
86	SF_8065	50091	4	PDA	126	SF_8105	50126	4	GYA
87	SF_8066	50091	4	GYA	127	SF_8106	50121	4	PDA
88	SF_8067	50091	4	GYA	128	SF_8107	50121	4	GYA
89	SF_8068	50091	4	GYA	129	SF_8108	50121	4	GYA
90	SF_8069	50092	4	PDA	130	SF_8109	50121	4	GYA
91	SF_8070	50092	4	PDA	131	SF_8110	50122	4	PDA
92	SF_8071	50092	4	PDA	132	SF_8111	50122	4	GYA
93	SF_8072	50093	4	PDA	133	SF_8112	50122	4	GYA
94	SF_8073	50093	4	GYA	134	SF_8113	50122	4	GYA
95	SF_8074	50093	4	GYA	135	SF_8114	50122	4	BCP
96	SF_8075	50093	4	GYA	136	SF_8115	50122	4	ISP4
97	SF_8076	50003	4	PDA					
98	SF_8077	50003	4	PDA					
99	SF_8078	50003	4	PDA					
100	SF_8079	50003	4	PDA					
101	SF_8080	50003	4	PDA					
102	SF_8081	50003	4	PDA					
103	SF_8082	50003	4	PDA					
104	SF_8083	50003	4	PDA					
105	SF_8084	50003	4	PDA					
106	SF_8085	50003	4	PDA					
107	SF_8086	50003	4	GYA					
108	SF_8087	50003	4	GYA					
109	SF_8088	50041	4	PDA					
110	SF_8089	50041	4	GYA					
111	SF_8090	50045	4	GYA					
112	SF_8091	50045	4	GYA					
113	SF_8092	50046	4	PDA					
114	SF_8093	50046	4	GYA					
115	SF_8094	50048	4	GYA					
116	SF_8095	50049	4	PDA					
117	SF_8096	50058	4	GYA					
118	SF_8097	50058	4	GYA					
119	SF_8098	50058	4	GYA					
120	SF_8099	50059	4	GYA					

## 2. 극지생물 유래 미생물의 추출물 확보 연구

### 1) 추출물 확보 현황

- 분리된 진균은 이차대사산물의 빈도가 높은 진균을 대상으로 대량배양을 진행하였다. 본 연구에서 분리된 1-4차년도에 분리된 총 460점의 진균은 PDA배지를 이용하여 제작된 plate (90 mm x 15 mm) 및 편박 플라스크에 접종하여 10℃에서 7~30일 배양하였다(균의 종에 따라 차이가 있음). 배양된 진균은 ethyl acetate 용매추출을 통하여 추출물 제조를 제조하였으며 현재 382개를 완료하였고 배양중인 시료를 포함하여 총 460점을 확보할 예정이다(표 13-16).

#### < 요약 >

	1단계			2단계	계
	1차년도 (2020)	2차년도 (2021)	3차년도 (2022)	1차년도 (2023)	
추출물	54	133 (2완료예정)	141 (4완료예정)	35 (101 완료예정)	363 (460완료예정)

### 2) 추출물의 활용

- 추출물 제조가 완료된 시료는 신규천연물을 연구하는 원광대연구팀에게 일부시료를 지속적으로 제공하였으며
- 일부시료는 극지연구소에서 대사체연구를 위해 시료를 제공하였다.
- 본 연구팀이 생리활성검색에 사용된 시료 외에는 자체적으로 DB를 구축하여 보존하고 있음

표 13. 극지 미생물 추출물제조 요약(2020)

순번	Stock No.	배양기간		추출물 (mg)	순번	Stock No.	배양기간		추출물 (mg)
		배양시작	배양 끝				배양시작	배양 끝	
1	SF_7689	2020.06.15	2020.06.26	21.4	41	SF_7729	2020.06.10	2020.06.26	18.9
2	SF_7690	2020.06.15	2020.06.26	14.4	42	SF_7730	2020.07.02	2020.07.22	30.6
3	SF_7691	2020.07.02	2020.08.05	33.3	43	SF_7731	2020.06.11	2020.06.22	23.6
4	SF_7692	2020.06.15	2020.06.26	23.2	44	SF_7732	2020.06.12	2020.07.02	42.1
5	SF_7693	2020.06.15	2020.06.26	19.5	45	SF_7733	2020.06.12	2020.06.22	26.1
6	SF_7694	2020.07.02	2020.07.10	11.8	46	SF_7734	2020.06.12	2020.06.22	33.3
7	SF_7695	2020.07.02	2020.08.05	12.1	47	SF_7735	2020.06.26	2020.07.09	55.5
8	SF_7696	2020.06.15	2020.06.26	25.0	48	SF_7736	2020.07.02	2020.07.09	7.6
9	SF_7697	2020.06.15	2020.06.26	20.1	49	SF_7737	2020.07.03	2020.07.09	38.2
10	SF_7698	2020.06.15	2020.06.26	21.0	50	SF_7738	2020.08.14	2020.10.14	17.9
11	SF_7699	2020.07.17	2020.08.22	32.5	51	SF_7739	2020.06.12	2020.06.22	29.3
12	SF_7700	2020.07.02	2020.07.22	42.6	52	SF_7740	2020.06.26	2020.07.03	21.6
13	SF_7701	2020.06.10	2020.06.26	23.4	53	SF_7741	2020.06.12	2020.06.22	24.6
14	SF_7702	2020.07.02	2020.08.20	34.0	54	SF_7742	2020.06.12	2020.06.22	31.7
15	SF_7703	2020.11.02	2020.12.15	21.9					
16	SF_7704	2020.07.02	2020.07.10	14.3					
17	SF_7705	2020.06.10	2020.06.26	38.6					
18	SF_7706	2020.06.10	2020.06.26	57.9					
19	SF_7707	2020.07.02	2020.07.13	16.0					
20	SF_7708	2020.07.20	2020.08.12	28.1					
21	SF_7709	2020.09.25	2020.12.01	6.2					
22	SF_7710	2020.10.06	2020.12.01	18.3					
23	SF_7711	2020.06.10	2020.06.26	6.9					
24	SF_7712	2020.08.21	2020.09.23	4.1					
25	SF_7713	2020.08.26	2020.09.25	17.4					
26	SF_7714	2020.07.02	2020.07.13	17.8					
27	SF_7715	2020.07.02	2020.08.11	58.2					
28	SF_7716	2020.08.21	2020.09.23	9.3					
29	SF_7717	2020.11.02	2020.12.15	21.2					
30	SF_7718	2020.10.06	2020.12.01	30.3					
31	SF_7719	2020.10.06	2020.12.01	30.3					
32	SF_7720	2020.07.02	2020.07.09	147.6					
33	SF_7721	2020.07.02	2020.07.09	163.9					
34	SF_7722	2020.07.02	2020.08.28	33.9					
35	SF_7723	2020.10.07	2020.12.01	22.9					
36	SF_7724	2020.11.02	2020.12.15	30.4					
37	SF_7725	2020.11.02	2020.12.15	6.4					
38	SF_7726	2020.11.02	2020.12.15	8.8					
39	SF_7727	2020.10.06	2020.12.01	46.9					
40	SF_7728	2020.11.02	2020.12.01	32.8					

표 14-1. 극지 미생물 추출물제조 요약(2021)

	Stock No.	배양기간		추출물 (mg)		Stock No.	배양기간		추출물 (mg)
		배양시작	배양 끝				배양시작	배양 끝	
1	SF_7743	21.08.02	21.08.11	5.6	41	SF_7784	21.08.23	21.09.02	3.0
2	SF_7744	21.08.02	21.08.11	36.6	42	SF_7785	21.08.18	21.09.02	11.2
3	SF_7745	21.11.22	21.12.02	10.5	43	SF_7786	21.08.23	21.09.02	4.9
4	SF_7746	21.08.12	21.08.25	13.9	44	SF_7787	21.08.18	21.09.02	4.6
5	SF_7747	21.08.03	21.08.11	26.9	45	SF_7788	21.08.23	21.09.02	5.0
6	SF_7748	22.01.28	22.02.08	8.8	46	SF_7789	21.11.22	21.12.02	5.5
7	SF_7749	21.06.10	21.06.22	9.0	47	SF_7790	21.08.18	21.09.02	3.7
8	SF_7750	21.07.29	21.08.11	9.3	48	SF_7791	22.11.21	22.12.06	10.5
9	SF_7751	21.07.29	21.08.11	15.7	49	SF_7792	21.08.24	21.09.02	3.2
10	SF_7752	21.08.13	21.08.25	15.4	50	SF_7793	21.08.24	21.09.02	4.1
11	SF_7753	21.11.23	21.12.02	34.6	51	SF_7794	배양중	배양중	0
12	SF_7754	22.10.04	22.10.15	29.0	52	SF_7795	21.08.12	21.08.24	4.4
13	SF_7755	21.08.02	21.08.11	31.6	53	SF_7796	21.10.22	21.11.03	4.4
14	SF_7756	21.08.12	21.08.25	14.9	54	SF_7797	21.08.12	21.08.24	5.2
15	SF_7757	23.03.02	23.03.17	45.6	55	SF_7799	21.08.23	21.09.02	2.8
16	SF_7758	21.11.23	21.12.02	63.2	56	SF_7801	21.08.18	21.09.02	4.9
17	SF_7759	21.06.08	21.06.22	6.5	57	SF_7802	21.08.13	21.08.24	4.7
18	SF_7760	21.11.23	21.12.02	18.5	58	SF_7803	21.08.23	21.09.02	4.1
19	SF_7761	21.08.02	21.08.11	11.0	59	SF_7804	21.08.23	21.09.02	4.4
20	SF_7762	22.01.28	22.02.08	17.9	60	SF_7805	21.08.13	21.08.24	3.6
21	SF_7764	22.01.28	22.02.08	18.3	61	SF_7806	21.08.12	21.08.24	3.2
22	SF_7765	23.10.20	23.11.06	25.1	62	SF_7807	23.11.29	23.12.16	17.7
23	SF_7766	21.08.02	21.08.11	13.3	63	SF_7809	21.11.22	21.12.02	10.9
24	SF_7767	21.10.22	21.11.03	11.2	64	SF_7811	22.09.14	22.10.05	13.1
25	SF_7768	21.08.02	21.08.11	32.2	65	SF_7812	21.12.17	21.12.30	27.6
26	SF_7769	21.08.12	21.08.25	17.2	66	SF_7813	22.01.28	22.02.08	19.0
27	SF_7770	21.08.13	21.08.25	10.7	67	SF_7814	22.10.24	22.11.10	45.0
28	SF_7771	21.08.02	21.08.11	24.3	68	SF_7817	23.08.09	23.08.26	57.2
29	SF_7772	배양중	배양중	0	69	SF_7818	21.12.17	21.12.30	68.3
30	SF_7773	23.04.10	23.04.26	20.5	70	SF_7820	21.11.22	21.12.02	10.0
31	SF_7774	21.08.12	21.08.25	32.4	71	SF_7821	21.12.17	21.12.30	42.2
32	SF_7775	23.04.10	23.04.26	15.0	72	SF_7822	21.12.17	21.12.30	15.5
33	SF_7776	21.10.26	21.11.03	11.6	73	SF_7823	21.12.19	21.12.29	43.9
34	SF_7777	21.11.22	21.12.02	7.2	74	SF_7824	21.12.17	21.12.29	31.5
35	SF_7778	21.10.26	21.11.03	13.0	75	SF_7825	21.12.19	21.12.29	75.6
36	SF_7779	21.07.29	21.08.11	18.4	76	SF_7826	21.12.19	21.12.29	19.7
37	SF_7780	21.10.22	21.11.03	5.2	77	SF_7827	22.01.28	22.02.08	38.3
38	SF_7781	21.08.18	21.09.02	5.3	78	SF_7828	21.12.19	21.12.30	23.9
39	SF_7782	21.08.18	21.09.02	4.7	79	SF_7829	21.12.17	21.12.30	28.4
40	SF_7783	21.08.23	21.09.02	4.4	80	SF_7832	22.09.20	22.10.05	36.9



표 14-2. 극지 미생물 추출물제조 요약(2021)

	Stock No.	배양기간		추출물 (mg)		Stock No.	배양기간		추출물 (mg)
		배양시작	배양 끝				배양시작	배양 끝	
81	SF_7833	23.05.18	23.06.02	44.4	121	SF_7899	21.10.26	21.11.03	15.3
82	SF_7835	21.10.26	21.11.16	12.3	122	SF_7901	21.12.19	21.12.29	46.7
83	SF_7836	21.11.04	21.11.16	23.9	123	SF_7902	21.10.26	21.11.03	24.9
84	SF_7837	23.08.10	23.08.26	15.0	124	SF_7903	22.01.28	22.02.08	18.9
85	SF_7838	21.11.04	21.11.16	14.7	125	SF_7904	21.11.04	21.11.16	9.8
86	SF_7839	23.06.20	23.07.06	6.8	126	SF_7905	21.11.23	21.12.02	10.8
87	SF_7840	23.03.02	23.03.17	24.7	127	SF_7906	22.01.28	22.02.08	14.8
88	SF_7845	22.01.28	22.02.08	20.2	128	SF_7907	21.12.17	21.12.30	9.1
89	SF_7850	21.10.26	21.11.16	101.3	129	SF_7908	21.11.22	21.12.02	18.7
90	SF_7852	21.12.17	21.12.29	26.4	130	SF_7909	21.11.22	21.12.02	17.6
91	SF_7854	21.12.19	21.12.30	8.3	131	SF_7910	21.11.22	21.12.02	15.2
92	SF_7855	22.09.20	22.10.05	29.8	132	SF_7913	22.01.28	22.02.08	18.2
93	SF_7858	22.01.28	22.02.08	137.8	133	SF_7914	21.12.19	21.12.29	75.7
94	SF_7862	21.10.22	21.11.03	43.6	134				
95	SF_7863	21.12.19	21.12.29	12.6	135				
96	SF_7864	22.10.26	22.11.10	28.4	136				
97	SF_7865	21.10.26	21.11.03	14.9	137				
98	SF_7867	21.12.19	21.12.29	8.0	138				
99	SF_7869	21.12.19	21.12.29	39.9	139				
100	SF_7870	21.10.22	21.11.03	7.6	140				
101	SF_7871	22.01.28	22.02.08	17.0	141				
102	SF_7873	21.12.19	21.12.29	39.0	142				
103	SF_7877	22.09.22	22.10.05	32.4	143				
104	SF_7878	21.11.04	21.11.16	49.6	144				
105	SF_7879	21.10.26	21.11.03	149.8	145				
106	SF_7880	21.12.17	21.12.29	20.3	146				
107	SF_7881	21.12.19	21.12.30	19.8	147				
108	SF_7884	21.12.19	21.12.30	14.6	148				
109	SF_7885	21.12.19	21.12.29	11.0	149				
110	SF_7886	21.11.04	21.11.16	10.0	150				
111	SF_7887	21.11.04	21.11.16	8.6	151				
112	SF_7888	21.12.19	21.12.29	12.6	152				
113	SF_7889	21.11.04	21.11.16	15.3	153				
114	SF_7890	21.11.23	21.12.02	61.5	154				
115	SF_7891	22.01.28	22.02.08	22.0	155				
116	SF_7892	21.11.04	21.11.16	17.3	156				
117	SF_7893	21.11.04	21.11.16	11.5	157				
118	SF_7894	21.10.22	21.11.03	20.0	158				
119	SF_7895	21.12.17	21.12.29	36.2	159				
120	SF_7896	21.11.04	21.11.16	11.5	160				

표 15-1. 극지 미생물 추출물제조 요약(2022)

	Stock No.	배양기간		추출물 (mg)		Stock No.	배양기간		추출물 (mg)
		배양시작	배양 끝				배양시작	배양 끝	
1	SF_7917	23.10.25	23.11.06	60.4	41	SF_7957	23.03.27	23.04.06	26.3
2	SF_7918	23.01.02	23.01.13	58.7	42	SF_7958	23.01.30	23.02.10	11.4
3	SF_7919	22.08.25	22.09.05	21.1	43	SF_7959	23.02.14	23.02.24	11.5
4	SF_7920	22.08.31	22.09.14	15.3	44	SF_7960	22.12.02	22.12.16	29.5
5	SF_7921	23.03.02	23.03.17	13.7	45	SF_7961	23.01.30	23.02.10	16.3
6	SF_7922	23.02.22	23.03.07	19.1	46	SF_7962	23.01.30	23.02.10	13.7
7	SF_7923	22.09.02	22.09.14	9.4	47	SF_7963	23.05.12	23.05.24	15.1
8	SF_7924	22.09.02	22.09.14	27.6	48	SF_7964	배양중	배양중	0
9	SF_7925	23.04.18	23.05.02	70.4	49	SF_7966	배양중	배양중	0
10	SF_7926	23.02.16	23.02.28	48.4	50	SF_7967	23.04.06	23.04.18	32.5
11	SF_7927	23.04.21	23.05.05	19.3	51	SF_7968	23.04.25	23.05.05	43.3
12	SF_7928	23.01.31	23.02.10	38.4	52	SF_7969	23.04.06	23.04.18	34.2
13	SF_7929	23.01.13	23.01.30	29	53	SF_7970	23.04.07	23.04.18	19.9
14	SF_7930	23.03.22	23.04.06	17.7	54	SF_7972	23.02.14	23.02.27	24.5
15	SF_7931	22.11.14	22.11.29	15.5	55	SF_7973	23.04.13	23.04.26	26.1
16	SF_7932	22.11.14	22.11.29	14.3	56	SF_7974	23.01.06	23.01.19	10.9
17	SF_7933	23.03.13	23.03.24	32.4	57	SF_7975	23.03.23	23.04.06	51.3
18	SF_7934	배양중	배양중	0	58	SF_7976	23.02.01	23.02.10	61.3
19	SF_7935	22.10.31	22.11.10	38.1	59	SF_7977	22.09.02	22.09.14	17.0
20	SF_7936	22.10.31	22.11.10	18.8	60	SF_7978	22.09.02	22.09.14	17.4
21	SF_7937	23.01.17	23.01.30	25.5	61	SF_7979	23.01.03	23.01.13	50.2
22	SF_7938	23.01.02	23.01.13	8.4	62	SF_7980	22.10.31	22.11.10	29.8
23	SF_7939	23.03.24	23.04.06	17.7	63	SF_7981	23.01.09	23.01.19	17.6
24	SF_7940	23.03.02	23.03.17	45.2	64	SF_7982	23.05.01	23.05.12	20.2
25	SF_7941	22.09.01	22.09.14	89.0	65	SF_7983	23.03.27	23.04.06	15.6
26	SF_7942	23.05.25	23.06.07	36.6	66	SF_7984	22.12.02	22.12.16	26.47
27	SF_7943	23.02.13	23.02.24	32.8	67	SF_7985	22.11.24	22.12.06	78.5
28	SF_7944	22.11.16	22.11.29	22.2	68	SF_7986	22.09.01	22.09.14	13.1
29	SF_7945	23.04.19	23.05.02	25.1	69	SF_7987	23.03.03	23.03.17	89.6
30	SF_7946	23.08.14	23.08.26	33.0	70	SF_7988	23.04.13	23.04.26	34.1
31	SF_7947	23.04.28	23.05.12	25.8	71	SF_7989	23.04.13	23.04.26	35.5
32	SF_7948	23.03.24	23.04.06	22.0	72	SF_7990	23.05.01	23.05.12	25.4
33	SF_7949	23.03.02	23.03.17	22.2	73	SF_7991	23.03.06	23.03.17	17.6
34	SF_7950	23.02.24	23.03.07	19.3	74	SF_7992	22.11.16	22.11.29	44.3
35	SF_7951	23.04.21	23.05.05	27.6	75	SF_7993	22.12.02	22.12.16	13.0
36	SF_7952	23.03.02	23.03.17	21.4	76	SF_7994	23.05.01	23.05.12	25.3
37	SF_7953	23.02.01	23.02.10	35.1	77	SF_7995	23.05.15	23.05.24	12.7
38	SF_7954	23.03.24	23.04.06	16.8	78	SF_7996	23.04.06	23.04.18	110.2
39	SF_7955	22.11.16	22.11.29	35.7	79	SF_7997	23.08.14	23.08.26	13.0
40	SF_7956	23.02.01	23.02.10	37.6	80	SF_7998	23.06.26	23.07.06	8.4

표 15-2. 극지 미생물 추출물제조 요약(2022)

	Stock No.	배양기간		추출물 (mg)		Stock No.	배양기간		추출물 (mg)
		배양시작	배양 끝				배양시작	배양 끝	
81	SF_7999	23.01.31	23.02.10	9.3	121	SF_8039	23.03.13	23.03.24	18.2
82	SF_8000	23.01.17	23.01.30	20.1	122	SF_8040	23.05.01	23.05.12	26.5
83	SF_8001	23.01.06	23.01.19	34.3	123	SF_8041	23.04.13	23.04.26	21.8
84	SF_8002	23.01.31	23.02.10	17.0	124	SF_8042	23.05.11	23.05.24	158.4
85	SF_8003	23.02.24	23.03.07	20.1	125	SF_8043	23.01.30	23.02.10	12.4
86	SF_8004	22.12.20	22.12.30	30.6	126	SF_8044	23.02.15	23.02.27	16.4
87	SF_8005	23.01.04	23.01.13	22.5	127	SF_8045	23.04.05	23.04.18	85.6
88	SF_8006	23.05.02	23.05.12	4.6	128	SF_8046	23.04.24	23.05.05	34.8
89	SF_8007	23.05.26	23.06.07	62.6	129	SF_8047	23.06.21	23.07.06	24.8
90	SF_8008	23.08.14	23.08.26	47.0	130	SF_8048	23.02.10	23.02.24	8.7
91	SF_8009	23.05.11	23.05.24	16.4	131	SF_8049	23.05.24	23.05.30	42.5
92	SF_8010	23.03.24	23.04.06	19.2	132	SF_8050	23.05.24	23.05.30	19.6
93	SF_8011	23.05.11	23.05.24	17.4	133	SF_8051	23.05.24	23.05.30	35.2
94	SF_8012	23.05.01	23.05.12	18.2	134	SF_8052	23.05.24	23.05.30	28.5
95	SF_8013	23.04.21	23.05.02	28.5	135	SF_8053	23.05.25	23.05.30	17.4
96	SF_8014	23.02.15	23.02.27	16.0	136	SF_8054	23.05.25	23.05.30	10.3
97	SF_8015	23.03.24	23.04.06	29.2	137	SF_8055	23.05.25	23.05.30	17.9
98	SF_8016	23.03.22	23.04.06	14.7	138	SF_8056	23.05.25	23.05.30	24.7
99	SF_8017	23.08.16	23.08.26	16.8	139	SF_8057	23.05.25	23.05.30	20.3
100	SF_8018	23.01.06	23.01.19	57.8	140	SF_8058	23.05.25	23.05.30	17.2
101	SF_8019	23.03.13	23.03.24	16.3	141	SF_8059	23.05.25	23.05.30	25.3
102	SF_8020	23.08.14	23.08.26	29.5	142				
103	SF_8021	23.04.14	23.04.26	17.8	143				
104	SF_8022	23.04.14	23.04.26	33.6	144				
105	SF_8023	23.04.14	23.04.27	27.4	145				
106	SF_8024	23.05.11	23.05.24	12.8	146				
107	SF_8025	23.03.13	23.03.24	22.6	147				
108	SF_8026	23.03.21	23.04.06	16.1	148				
109	SF_8027	22.12.20	22.12.30	41.5	149				
110	SF_8028	23.03.06	23.03.17	18.8	150				
111	SF_8029	23.04.17	23.04.26	36.0	151				
112	SF_8030	23.05.26	23.06.07	18.5	152				
113	SF_8031	23.08.16	23.08.26	20.4	153				
114	SF_8032	23.01.17	23.01.30	23.7	154				
115	SF_8033	23.04.19	23.05.02	35.0	155				
116	SF_8034	23.04.17	23.04.26	17.7	156				
117	SF_8035	23.03.23	23.04.06	21.0	157				
118	SF_8036	23.03.02	23.03.17	34.1	158				
119	SF_8037	23.04.20	23.05.05	16.6	159				
120	SF_8038	배양중	배양중	0	160				

표 16-1. 극지 미생물 추출물제조 요약(2023)

	Stock No.	배양기간		추출물 (mg)		Stock No.	배양기간		추출물 (mg)
		배양시작	배양 끝				배양시작	배양 끝	
1	SF_8060	23.11.02	23.11.17	135.5	41	SF_8100	배양중	배양중	0
2	SF_8061	배양중	배양중	0	42	SF_8101	23.11.23	23.12.27	8
3	SF_8062	배양중	배양중	0	43	SF_8102	배양중	배양중	0
4	SF_8063	배양중	배양중	0	44	SF_8103	23.11.08	23.12.15	17.9
5	SF_8064	배양중	배양중	0	45	SF_8104	23.11.08	23.11.29	185
6	SF_8065	배양중	배양중	0	46	SF_8105	23.11.03	23.11.17	24.5
7	SF_8066	배양중	배양중	0	47	SF_8106	23.11.03	23.11.17	57.2
8	SF_8067	배양중	배양중	0	48	SF_8107	배양중	배양중	0
9	SF_8068	배양중	배양중	0	49	SF_8108	23.11.03	23.11.17	74.1
10	SF_8069	배양중	배양중	0	50	SF_8109	배양중	배양중	0
11	SF_8070	배양중	배양중	0	51	SF_8110	23.11.20	23.12.05	17.4
12	SF_8071	배양중	배양중	0	52	SF_8111	배양중	배양중	0
13	SF_8072	배양중	배양중	0	53	SF_8112	배양중	배양중	0
14	SF_8073	배양중	배양중	0	54	SF_8113	배양중	배양중	0
15	SF_8074	배양중	배양중	0	55	SF_8114	23.11.21	23.12.05	42.2
16	SF_8075	배양중	배양중	0	56	SF_8115	배양중	배양중	0
17	SF_8076	23.10.08	23.11.07	235	57	SF_8116	23.11.20	23.12.27	13.7
18	SF_8077	배양중	배양중	0	58	SF_8117	23.11.03	23.11.17	10.6
19	SF_8078	배양중	배양중	0	59	SF_8118	배양중	배양중	0
20	SF_8079	23.10.08	23.11.17	130	60	SF_8119	23.11.20	23.12.05	40.6
21	SF_8080	23.11.02	23.12.15	312.5	61	SF_8120	23.11.23	23.12.05	39.7
22	SF_8081	배양중	배양중	0	62	SF_8121	23.11.21	23.12.05	17.7
23	SF_8082	배양중	배양중	0	63	SF_8122	23.11.21	23.12.05	15
24	SF_8083	23.11.03	23.11.17	16.5	64	SF_8123	23.11.21	23.12.05	9
25	SF_8084	배양중	배양중	0	65	SF_8124	23.11.21	23.12.05	20.8
26	SF_8085	배양중	배양중	0	66	SF_8125	배양중	배양중	55.6
27	SF_8086	배양중	배양중	0	67	SF_8126	배양중	배양중	0
28	SF_8087	배양중	배양중	0	68	SF_8127	배양중	배양중	0
29	SF_8088	23.11.02	23.11.17	174.1	69	SF_8128	배양중	배양중	0
30	SF_8089	23.11.08	23.11.29	21.5	70	SF_8129	배양중	배양중	0
31	SF_8090	배양중	배양중	0	71	SF_8130	배양중	배양중	0
32	SF_8091	배양중	배양중	0	72	SF_8131	배양중	배양중	0
33	SF_8092	배양중	배양중	0	73	SF_8132	23.11.23	23.12.15	48.3
34	SF_8093	배양중	배양중	0	74	SF_8133	23.11.23	23.12.27	63.9
35	SF_8094	23.12.08	23.12.27	18.5	75	SF_8134	배양중	배양중	0
36	SF_8095	배양중	배양중	0	76	SF_8135	배양중	배양중	0
37	SF_8096	배양중	배양중	0	77	SF_8136	배양중	배양중	0
38	SF_8097	23.11.02	23.11.17	19.2	78	SF_8137	배양중	배양중	0
39	SF_8098	배양중	배양중	0	79	SF_8138	배양중	배양중	0
40	SF_8099	배양중	배양중	0	80	SF_8139	23.11.23	23.12.05	179.7

표 16-2. 극지 미생물 추출물제조 요약(2023)

	Stock No.	배양기간		추출물 (mg)		Stock No.	배양기간		추출물 (mg)
		배양시작	배양 끝				배양시작	배양 끝	
81	SF_8140	23.11.23	23.12.15	44.3	121	SF_8180	배양중	배양중	0
82	SF_8141	배양중	배양중	0	122	SF_8181	배양중	배양중	0
83	SF_8142	배양중	배양중	0	123	SF_8182	배양중	배양중	0
84	SF_8143	배양중	배양중	0	124	SF_8183	배양중	배양중	0
85	SF_8144	배양중	배양중	0	125	SF_8184	배양중	배양중	0
86	SF_8145	배양중	배양중	0	126	SF_8185	배양중	배양중	0
87	SF_8146	배양중	배양중	0	127	SF_8186	배양중	배양중	0
88	SF_8147	배양중	배양중	0	128	SF_8187	배양중	배양중	0
89	SF_8148	배양중	배양중	0	129	SF_8188	배양중	배양중	0
90	SF_8149	23.11.23	23.12.27	60.4	130	SF_8189	배양중	배양중	0
91	SF_8150	배양중	배양중	0	131	SF_8190	배양중	배양중	0
92	SF_8151	배양중	배양중	0	132	SF_8191	배양중	배양중	0
93	SF_8152	배양중	배양중	0	133	SF_8192	23.11.23	23.12.27	18.2
94	SF_8153	배양중	배양중	0	134	SF_8193	배양중	배양중	0
95	SF_8154	배양중	배양중	0	135	SF_8194	배양중	배양중	0
96	SF_8155	배양중	배양중	0	136	SF_8195	배양중	배양중	0
97	SF_8156	배양중	배양중	0	137				
98	SF_8157	23.11.23	23.12.15	73.9	138				
99	SF_8158	배양중	배양중	0	139				
100	SF_8159	23.11.29	23.12.15	9.3	140				
101	SF_8160	배양중	배양중	0	141				
102	SF_8161	배양중	배양중	0	142				
103	SF_8162	배양중	배양중	0	143				
104	SF_8163	배양중	배양중	0	144				
105	SF_8164	배양중	배양중	0	145				
106	SF_8165	배양중	배양중	0	146				
107	SF_8166	배양중	배양중	0	147				
108	SF_8167	배양중	배양중	0	148				
109	SF_8168	배양중	배양중	0	149				
110	SF_8169	배양중	배양중	0	150				
111	SF_8170	23.11.29	23.12.27	73.8	151				
112	SF_8171	23.11.29	23.12.15	75.6	152				
113	SF_8172	배양중	배양중	0	153				
114	SF_8173	배양중	배양중	0	154				
115	SF_8174	배양중	배양중	0	155				
116	SF_8175	배양중	배양중	0	156				
117	SF_8176	배양중	배양중	0	157				
118	SF_8177	배양중	배양중	0	158				
119	SF_8178	배양중	배양중	0	159				
120	SF_8179	배양중	배양중	0	160				

### 3. 생리활성검증

○ PTP1B 저해활성에 의한 항당뇨 검색

- 진균추출물을 대상으로 항당뇨 질병의 분자표적으로 인식되는 탈인산화효소인 PTP1B (Protein tyrosine phosphatase 1B)를 저해하는 *in vitro* assay를 수행하였으며 이를 통하여 진균 추출물의 항당뇨 저해능력을 평가하였다(표 17-20).
- 본 연구에서 분리된 진균 추출물을 대상으로 PTP1B 저해활성을 조사하였으며 총 353 점중 추출물의 농도 0.3 ug/ml 수준에서 50%이상 PTP1B 저해활성을 보인 시료는 총 29점으로 나타났다. 또한 1 ug/ml의 농도로 추출물을 처리하였을 때 PTP1B 저해활성이 70%이상을 나타낸 시료는 총 81점으로 나타났다.

< 요약 >

		1단계			2단계	계
		1차년도 (2020)	2차년도 (2021)	3차년도 (2022)	1차년도 (2023)	
추출물		54	133	141	60	388
PTP1B inhibitory assay	0.3 ug/ml(50%)	15	6	8	0	29
	1 ug/ml(70%)	20	29	30	2	81

극지연구소

표 17. The summary of PTP1B inhibitory activity (%) against fungal extracts (2020)

No.	Strain No.	Conc.(ug/ml)			No.	Strain No.	Conc.(ug/ml)		
		0.3	1	3			0.3	1	3
1	SF_7689	17.92	47.09	95.68	41	SF_7729	62.02	86.68	100.18
2	SF_7690	19.16	60.18	101.80	42	SF_7730	35.18	91.16	100.20
3	SF_7691	17.07	29.74	76.94	43	SF_7731	53.58	81.40	99.91
4	SF_7692	23.15	55.95	99.84	44	SF_7732	59.35	76.19	99.86
5	SF_7693	23.22	33.92	88.21	45	SF_7732	80.13	94.86	99.90
6	SF_7694	37.19	65.50	98.69	46	SF_7734	84.89	100.00	100.13
7	SF_7695	33.17	55.74	99.73	47	SF_7735	91.08	98.73	100.25
8	SF_7696	14.61	17.34	70.83	48	SF_7736	43.32	85.60	100.04
9	SF_7697	8.75	18.24	72.43	49	SF_7737	37.50	54.18	65.74
10	SF_7698	10.06	31.19	53.87	50	SF_7738	10.06	61.79	100.10
11	SF_7699	14.62	44.06	99.59	51	SF_7739	91.76	99.90	100.16
12	SF_7700	40.57	76.78	100.27	52	SF_7740	78.77	98.61	99.51
13	SF_7701	23.84	65.82	99.81	53	SF_7741	91.53	99.80	100.41
14	SF_7702	19.93	50.96	98.80	54	SF_7742	95.22	99.78	100.00
15	SF_7703	22.97	24.62	35.82					
16	SF_7704	15.81	27.90	76.51					
17	SF_7705	84.91	99.77	99.83					
18	SF_7706	51.77	97.81	100.47					
19	SF_7707	27.03	81.91	99.91					
20	SF_7708	35.16	59.80	99.88					
21	SF_7709	20.86	63.44	98.09					
22	SF_7710	-10.73	31.35	99.79					
23	SF_7711	46.91	61.55	99.68					
24	SF_7712	12.46	41.71	97.74					
25	SF_7713	14.32	38.39	69.95					
26	SF_7714	81.63	96.86	100.11					
27	SF_7715	51.26	99.72	100.21					
28	SF_7716	40.76	53.78	100.00					
29	SF_7717	41.92	72.50	100.33					
30	SF_7718	0	5.52	13.94					
31	SF_7719	0	5.52	13.94					
32	SF_7720	34.78	68.23	94.56					
33	SF_7721	48.21	59.32	93.87					
34	SF_7722	99.87	58.11	18.86					
35	SF_7723	16.34	64.06	100.11					
36	SF_7724	31.07	91.70	101.19					
37	SF_7725	2.08	46.99	100.83					
38	SF_7726	11.92	69.72	101.39					
39	SF_7727	21.72	59.54	90.10					
40	SF_7728	7.21	27.23	51.30					

표 18-1. The summary of PTP1B inhibitory activity (%) against fungal extracts (2021)

No.	Strain No.	Conc.(ug/ml)			No.	Strain No.	Conc.(ug/ml)		
		0.3	1	3			0.3	1	3
1	SF_7743	7.40	55.06	99.52	41	SF_7784	6.43	12.96	34.74
2	SF_7744	18.58	56.88	93.03	42	SF_7785	12.42	18.60	28.40
3	SF_7745	0.00	17.00	57.99	43	SF_7786	12.42	37.33	28.40
4	SF_7746	24.69	85.72	99.86	44	SF_7787	10.37	24.98	69.61
5	SF_7747	8.88	26.52	73.42	45	SF_7788	3.41	15.39	52.77
6	SF_7748	17.30	73.2	99.9	46	SF_7789	12.58	15.71	47.09
7	SF_7749	18.77	63.32	95.51	47	SF_7790	12.58	17.35	47.09
8	SF_7750	9.06	38.57	98.29	48	SF_7791	진행중	진행중	진행중
9	SF_7751	29.77	73.00	99.73	49	SF_7792	15.97	34.91	82.56
10	SF_7752	24.06	81.79	99.69	50	SF_7793	5.45	9.54	27.22
11	SF_7753	16.86	59.74	99.34	51	SF_7794	진행중	진행중	진행중
12	SF_7754	진행중	진행중	진행중	52	SF_7795	11.50	23.30	67.47
13	SF_7755	27.85	87.83	99.87	53	SF_7796	2.42	18.48	47.16
14	SF_7756	21.83	56.46	95.86	54	SF_7797	23.08	34.45	76.45
15	SF_7757	13.80	20.30	18.00	55	SF_7799	15.08	18.24	22.59
16	SF_7758	26.77	80.80	98.93	56	SF_7801	1.75	38.66	83.58
17	SF_7759	48.00	78.60	100.2	57	SF_7802	13.82	29.19	75.81
18	SF_7760	25.32	46.36	83.22	58	SF_7803	14.78	51.88	97.18
19	SF_7761	49.92	99.59	100.00	59	SF_7804	13.16	-	54.77
20	SF_7762	46.00	96.50	99.60	60	SF_7805	0.00	-	33.45
21	SF_7764	48.90	60.30	98.80	61	SF_7806	5.01	13.01	26.11
22	SF_7765	진행중	진행중	진행중	62	SF_7807	진행중	진행중	진행중
23	SF_7766	30.26	94.57	100.00	63	SF_7809	30.48	53.52	95.31
24	SF_7767	25.40	71.15	100.06	64	SF_7811	41.4	97.3	100.0
25	SF_7768	47.02	89.12	100.26	65	SF_7812	12.80	52.02	96.26
26	SF_7769	14.89	36.44	99.49	66	SF_7813	49.6	92.7	100.1
27	SF_7770	15.79	55.89	98.31	67	SF_7814	46.8	81.0	99.9
28	SF_7771	16.35	38.92	93.72	68	SF_7817	진행중	진행중	진행중
29	SF_7772	진행중	진행중	진행중	69	SF_7818	21.40	21.40	69.38
30	SF_7773	43.90	84.60	102.90	70	SF_7820	1.67	25.20	88.65
31	SF_7774	37.65	86.26	100.00	71	SF_7821	22.91	48.42	98.37
32	SF_7775	15.00	49.20	88.20	72	SF_7822	17.32	74.24	85.70
33	SF_7776	20.28	49.37	98.75	73	SF_7823	4.60	8.71	32.15
34	SF_7777	25.87	38.18	92.96	74	SF_7824	6.39	10.26	32.51
35	SF_7778	31.35	64.97	99.78	75	SF_7825	20.52	36.45	88.08
36	SF_7779	32.32	58.81	99.84	76	SF_7826	11.92	23.52	78.47
37	SF_7780	13.14	15.49	61.33	77	SF_7827	63.5	91.9	100.2
38	SF_7781	28.72	36.37	96.11	78	SF_7828	0.00	2.46	28.26
39	SF_7782	2.43	11.41	62.05	79	SF_7829	8.56	12.09	28.43
40	SF_7783	18.48	24.30	78.65	80	SF_7832	18.0	48.6	99.6



표 18-2. The summary of PTP1B inhibitory activity (%) against fungal extracts (2021)

No.	Strain No.	Conc.(ug/ml)			No.	Strain No.	Conc.(ug/ml)		
		0.3	1	3			0.3	1	3
81	SF_7833	38.60	60.00	100.30	121	SF_7899	26.13	54.00	98.69
82	SF_7835	8.99	28.33	73.59	122	SF_7901	28.63	76.86	100.00
83	SF_7836	42.01	73.88	98.92	123	SF_7902	18.47	43.09	95.78
84	SF_7837	진행중	진행중	진행중	124	SF_7903	63.60	93.60	99.60
85	SF_7838	3.04	21.30	99.28	125	SF_7904	14.69	27.24	83.37
86	SF_7839	17.5	51.9	98.1	126	SF_7905	4.28	21.00	64.36
87	SF_7840	34.0	48.6	97.2	127	SF_7906	12.30	58.20	99.40
88	SF_7845	15.9	59.9	99.8	128	SF_7907	4.60	8.88	52.88
89	SF_7850	0.00	3.04	5.88	129	SF_7908	17.20	53.87	99.71
90	SF_7852	6.92	55.36	99.93	130	SF_7909	15.38	44.63	98.38
91	SF_7854	6.36	11.14	47.70	131	SF_7910	1.52	17.87	99.44
92	SF_7855	44.10	67.50	97.30	132	SF_7913	41.80	69.60	99.50
93	SF_7858	76.70	99.90	99.20	133	SF_7914	0.31	41.76	98.20
94	SF_7862	7.83	12.50	33.90	134				
95	SF_7863	18.15	41.04	94.33	135				
96	SF_7864	18.80	32.50	66.30	136				
97	SF_7865	0.54	5.17	35.61	137				
98	SF_7867	2.80	3.93	44.13	138				
99	SF_7869	진행중	진행중	진행중	139				
100	SF_7870	진행중	진행중	진행중	140				
101	SF_7871	48.00	92.40	100.20	141				
102	SF_7873	1.88	15.23	64.58	142				
103	SF_7877	40.10	52.20	100.00	143				
104	SF_7878	8.39	13.94	56.64	144				
105	SF_7879	62.28	99.14	99.14	145				
106	SF_7880	15.57	25.25	83.79	146				
107	SF_7881	8.34	19.24	74.37	147				
108	SF_7884	15.35	45.76	99.52	148				
109	SF_7885	10.68	14.62	63.77	149				
110	SF_7886	20.27	66.69	99.72	150				
111	SF_7887	15.50	54.97	97.10	151				
112	SF_7888	19.53	77.92	99.78	152				
113	SF_7889	25.26	62.65	100.00	153				
114	SF_7890	1.35	12.18	59.15	154				
115	SF_7891	8.70	23.50	87.80	155				
116	SF_7892	26.66	63.49	98.87	156				
117	SF_7893	7.24	36.77	97.95	157				
118	SF_7894	9.96	14.36	39.43	158				
119	SF_7895	46.38	100.00	99.54	159				
120	SF_7896	24.64	76.35	99.54	160				

표 19-1. The summary of PTP1B inhibitory activity (%) against fungal extracts (2022)

No.	Strain No.	Conc.(ug/ml)			No.	Strain No.	Conc.(ug/ml)		
		0.3	1	3			0.3	1	3
1	SF_7917	진행중	진행중	진행중	41	SF_7957	39.9	75.3	99.8
2	SF_7918	-6.6	-10.0	9.8	42	SF_7958	28.0	103.4	99.6
3	SF_7919	23.5	45.8	99.7	43	SF_7959	34.4	38.8	88.6
4	SF_7920	9.2	35.7	99.3	44	SF_7960	14.3	44.2	99.9
5	SF_7921	15.6	38.6	96.3	45	SF_7961	-6.4	6.7	66.1
6	SF_7922	5.9	48.4	100.6	46	SF_7962	-9.3	18.3	41.1
7	SF_7923	48.2	62.0	99.3	47	SF_7963	14.1	81.2	99.8
8	SF_7924	-8.4	38.3	98.7	48	SF_7964	진행중	진행중	진행중
9	SF_7925	21.9	43.4	97.4	49	SF_7966	진행중	진행중	진행중
10	SF_7926	18.2	53.8	98.0	50	SF_7967	7.3	33.9	100.2
11	SF_7927	20.4	38.2	97.0	51	SF_7968	25.3	35.8	66.8
12	SF_7928	4.8	-11.3	-21.8	52	SF_7969	-2.8	-2.8	-1.4
13	SF_7929	36.5	68.6	99.1	53	SF_7970	1.2	12.4	68.8
14	SF_7930	4.9	10.5	52.9	54	SF_7972	1.3	45.9	99.7
15	SF_7931	42.8	67.9	100.2	55	SF_7973	15.5	64.9	99.9
16	SF_7932	25.2	62.4	100.0	56	SF_7974	11.9	34.9	82.4
17	SF_7933	7.6	30.1	93.5	57	SF_7975	61.1	64.6	98.8
18	SF_7934	진행중	진행중	진행중	58	SF_7976	9.3	61.7	100.0
19	SF_7935	진행중	진행중	진행중	59	SF_7977	63.9	89.0	99.7
20	SF_7936	9.9	32.5	93.2	60	SF_7978	5.1	48.1	99.2
21	SF_7937	21.3	39.9	99.9	61	SF_7979	17.2	51.6	94.3
22	SF_7938	26.1	45.7	93.8	62	SF_7980	34.4	93.9	99.9
23	SF_7939	28.5	49.7	99.9	63	SF_7981	26.5	77.5	99.9
24	SF_7940	22.9	51.9	98.6	64	SF_7982	16.2	61.2	99.4
25	SF_7941	27.1	15.3	33.4	65	SF_7983	37.5	84.1	99.9
26	SF_7942	8.8	44.4	100.0	66	SF_7984	16.6	81.5	99.8
27	SF_7943	50.6	62.2	98.2	67	SF_7985	28.1	67.7	98.7
28	SF_7944	3.6	36.6	96.7	68	SF_7986	24.7	67.5	99.9
29	SF_7945	35.7	73.7	100.5	69	SF_7987	49.2	86.0	100.1
30	SF_7946	진행중	진행중	진행중	70	SF_7988	12.0	33.9	67.3
31	SF_7947	20.4	8.0	-2.7	71	SF_7989	진행중	진행중	진행중
32	SF_7948	46.5	71.5	99.8	72	SF_7990	7.2	31.1	96.1
33	SF_7949	25.7	8.0	-2.7	73	SF_7991	35.2	50.7	100.0
34	SF_7950	4.0	28.4	88.9	74	SF_7992	10.2	63.2	100.2
35	SF_7951	26.3	46.0	87.1	75	SF_7993	3.2	30.9	75.8
36	SF_7952	108.0	107.9	107.9	76	SF_7994	22.2	72.9	100.0
37	SF_7953	107.7	107.6	107.8	77	SF_7995	23.2	32.0	77.2
38	SF_7954	10.6	17.2	59.0	78	SF_7996	진행중	진행중	진행중
39	SF_7955	107.9	107.9	108.2	79	SF_7997	진행중	진행중	진행중
40	SF_7956	13.4	4.8	-9.2	80	SF_7998	53.9	98.2	100.1

표 19-2. The summary of PTP1B inhibitory activity (%) against fungal extracts (2022)

No.	Strain No.	Conc.(ug/ml)			No.	Strain No.	Conc.(ug/ml)		
		0.3	1	3			0.3	1	3
81	SF_7999	10.2	45.2	98.7	121	SF_8039	10.4	34.4	97.6
82	SF_8000	29.1	43.8	97.1	122	SF_8040	6.0	60.0	99.5
83	SF_8001	19.6	34.3	75.1	123	SF_8041	18.5	56.0	99.3
84	SF_8002	24.4	45.1	97.0	124	SF_8042	-0.5	44.0	90.6
85	SF_8003	20.9	54.9	98.6	125	SF_8043	8.5	49.5	98.4
86	SF_8004	44.9	86.1	99.2	126	SF_8044	9.9	65.5	99.8
87	SF_8005	45.0	61.5	98.3	127	SF_8045	21.9	70.2	99.9
88	SF_8006	18.1	40.6	93.0	128	SF_8046	3.3	23.4	56.8
89	SF_8007	12.1	75.1	100.7	129	SF_8047	16.5	52.7	100.2
90	SF_8008	진행중	진행중	진행중	130	SF_8048	진행중	진행중	진행중
91	SF_8009	진행중	진행중	진행중	131	SF_8049	진행중	진행중	진행중
92	SF_8010	22.0	59.5	93.7	132	SF_8050	9.2	50.6	98.2
93	SF_8011	29.4	79.6	95.2	133	SF_8051	19.6	44.7	94.0
94	SF_8012	12.1	48.1	95.7	134	SF_8052	1.7	52.1	100.3
95	SF_8013	25.9	54.2	96.0	135	SF_8053	87.1	100.4	100.3
96	SF_8014	16.8	33.6	91.5	136	SF_8054	9.8	39.7	82.5
97	SF_8015	28.1	50.1	99.5	137	SF_8055	33.7	78.0	100.5
98	SF_8016	9.6	49.7	99.7	138	SF_8056	14.9	78.9	100.1
99	SF_8017	진행중	진행중	진행중	139	SF_8057	26.9	69.7	100.3
100	SF_8018	37.9	64.6	98.9	140	SF_8058	6.1	73.0	100.3
101	SF_8019	20.9	58.0	99.7	141	SF_8059	25.6	93.8	100.3
102	SF_8020	진행중	진행중	진행중	142				
103	SF_8021	29.3	52.9	99.5	143				
104	SF_8022	22.5	92.3	100.3	144				
105	SF_8023	44.6	90.4	99.1	145				
106	SF_8024	27.7	74.2	99.9	146				
107	SF_8025	33.5	62.8	100.4	147				
108	SF_8026	16.8	50.9	100.2	148				
109	SF_8027	35.2	68.8	99.5	149				
110	SF_8028	30.3	90.9	99.9	150				
111	SF_8029	22.7	60.1	99.7	151				
112	SF_8030	21.5	34.9	98.5	152				
113	SF_8031	진행중	진행중	진행중	153				
114	SF_8032	24.0	65.0	102.0	154				
115	SF_8033	진행중	진행중	진행중	155				
116	SF_8034	진행중	진행중	진행중	156				
117	SF_8035	진행중	진행중	진행중	157				
118	SF_8036	진행중	진행중	진행중	158				
119	SF_8037	2.7	21.9	56.0	159				
120	SF_8038	진행중	진행중	진행중	160				

표 20-1. The summary of PTP1B inhibitory activity (%) against fungal extracts(2023)

No.	Strain No.	Conc.(ug/ml)			No.	Strain No.	Conc.(ug/ml)		
		0.3	1	3			0.3	1	3
1	SF_8060	12.02	35.74	64.80	41	SF_8100	진행중	진행중	진행중
2	SF_8061	진행중	진행중	진행중	42	SF_8101	0.59	3.34	27.49
3	SF_8062	진행중	진행중	진행중	43	SF_8102	진행중	진행중	진행중
4	SF_8063	진행중	진행중	진행중	44	SF_8103	-2.71	19.88	51.11
5	SF_8064	진행중	진행중	진행중	45	SF_8104	2.61	-3.03	29.60
6	SF_8065	진행중	진행중	진행중	46	SF_8105	13.19	47.32	97.86
7	SF_8066	진행중	진행중	진행중	47	SF_8106	9.42	16.52	49.60
8	SF_8067	진행중	진행중	진행중	48	SF_8107	진행중	진행중	진행중
9	SF_8068	진행중	진행중	진행중	49	SF_8108	진행중	진행중	진행중
10	SF_8069	진행중	진행중	진행중	50	SF_8109	진행중	진행중	진행중
11	SF_8070	진행중	진행중	진행중	51	SF_8110	4.99	14.13	85.13
12	SF_8071	진행중	진행중	진행중	52	SF_8111	진행중	진행중	진행중
13	SF_8072	진행중	진행중	진행중	53	SF_8112	진행중	진행중	진행중
14	SF_8073	진행중	진행중	진행중	54	SF_8113	진행중	진행중	진행중
15	SF_8074	진행중	진행중	진행중	55	SF_8114	16.23	71.08	100.08
16	SF_8075	진행중	진행중	진행중	56	SF_8115	진행중	진행중	진행중
17	SF_8076	10.74	21.60	39.22	57	SF_8116	0.82	3.38	34.87
18	SF_8077	진행중	진행중	진행중	58	SF_8117	1.29	14.22	57.86
19	SF_8078	진행중	진행중	진행중	59	SF_8118	진행중	진행중	진행중
20	SF_8079	7.18	20.77	45.49	60	SF_8119	5.67	23.51	67.06
21	SF_8080	9.02	12.42	27.61	61	SF_8120	16.98	36.66	98.79
22	SF_8081	진행중	진행중	진행중	62	SF_8121	11.62	63.87	99.13
23	SF_8082	진행중	진행중	진행중	63	SF_8122	0.83	9.19	54.84
24	SF_8083	12.65	40.55	94.60	64	SF_8123	-1.25	8.77	52.57
25	SF_8084	진행중	진행중	진행중	65	SF_8124	9.53	77.03	99.55
26	SF_8085	진행중	진행중	진행중	66	SF_8125	진행중	진행중	진행중
27	SF_8086	진행중	진행중	진행중	67	SF_8126	진행중	진행중	진행중
28	SF_8087	진행중	진행중	진행중	68	SF_8127	진행중	진행중	진행중
29	SF_8088	4.71	11.85	38.09	69	SF_8128	진행중	진행중	진행중
30	SF_8089	3.29	10.78	48.07	70	SF_8129	진행중	진행중	진행중
31	SF_8090	진행중	진행중	진행중	71	SF_8130	진행중	진행중	진행중
32	SF_8091	진행중	진행중	진행중	72	SF_8131	진행중	진행중	진행중
33	SF_8092	진행중	진행중	진행중	73	SF_8132	진행중	진행중	진행중
34	SF_8093	진행중	진행중	진행중	74	SF_8133	진행중	진행중	진행중
35	SF_8094	7.83	17.59	75.36	75	SF_8134	진행중	진행중	진행중
36	SF_8095	진행중	진행중	진행중	76	SF_8135	진행중	진행중	진행중
37	SF_8096	진행중	진행중	진행중	77	SF_8136	진행중	진행중	진행중
38	SF_8097	11.42	17.07	49.24	78	SF_8137	진행중	진행중	진행중
39	SF_8098	진행중	진행중	진행중	79	SF_8138	진행중	진행중	진행중
40	SF_8099	진행중	진행중	진행중	80	SF_8139	진행중	진행중	진행중

표 20-2. The summary of PTP1B inhibitory activity (%) against fungal extracts (2023)

No.	Strain No.	Conc.(ug/ml)			No.	Strain No.	Conc.(ug/ml)		
		0.3	1	3			0.3	1	3
81	SF_8140	진행중	진행중	진행중	121	SF_8180	진행중	진행중	진행중
82	SF_8141	진행중	진행중	진행중	122	SF_8181	진행중	진행중	진행중
83	SF_8142	진행중	진행중	진행중	123	SF_8182	진행중	진행중	진행중
84	SF_8143	진행중	진행중	진행중	124	SF_8183	진행중	진행중	진행중
85	SF_8144	진행중	진행중	진행중	125	SF_8184	진행중	진행중	진행중
86	SF_8145	진행중	진행중	진행중	126	SF_8185	진행중	진행중	진행중
87	SF_8146	진행중	진행중	진행중	127	SF_8186	진행중	진행중	진행중
88	SF_8147	진행중	진행중	진행중	128	SF_8187	진행중	진행중	진행중
89	SF_8148	진행중	진행중	진행중	129	SF_8188	진행중	진행중	진행중
90	SF_8149	진행중	진행중	진행중	130	SF_8189	진행중	진행중	진행중
91	SF_8150	진행중	진행중	진행중	131	SF_8190	진행중	진행중	진행중
92	SF_8151	진행중	진행중	진행중	132	SF_8191	진행중	진행중	진행중
93	SF_8152	진행중	진행중	진행중	133	SF_8192	진행중	진행중	진행중
94	SF_8153	진행중	진행중	진행중	134	SF_8193	진행중	진행중	진행중
95	SF_8154	진행중	진행중	진행중	135	SF_8194	진행중	진행중	진행중
96	SF_8155	진행중	진행중	진행중	136	SF_8195	진행중	진행중	진행중
97	SF_8156	진행중	진행중	진행중	137				
98	SF_8157	진행중	진행중	진행중	138				
99	SF_8158	진행중	진행중	진행중	139				
100	SF_8159	진행중	진행중	진행중	140				
101	SF_8160	진행중	진행중	진행중	141				
102	SF_8161	진행중	진행중	진행중	142				
103	SF_8162	진행중	진행중	진행중	143				
104	SF_8163	진행중	진행중	진행중	144				
105	SF_8164	진행중	진행중	진행중	145				
106	SF_8165	진행중	진행중	진행중	146				
107	SF_8166	진행중	진행중	진행중	147				
108	SF_8167	진행중	진행중	진행중	148				
109	SF_8168	진행중	진행중	진행중	149				
110	SF_8169	진행중	진행중	진행중	150				
111	SF_8170	진행중	진행중	진행중	151				
112	SF_8171	진행중	진행중	진행중	152				
113	SF_8172	진행중	진행중	진행중	153				
114	SF_8173	진행중	진행중	진행중	154				
115	SF_8174	진행중	진행중	진행중	155				
116	SF_8175	진행중	진행중	진행중	156				
117	SF_8176	진행중	진행중	진행중	157				
118	SF_8177	진행중	진행중	진행중	158				
119	SF_8178	진행중	진행중	진행중	159				
120	SF_8179	진행중	진행중	진행중	160				

#### 4. 미생물동정을 위한 분자생물학적 분류

가. 분리균주를 대상으로 2개의 온도에서 성장특성

- 분리된 세균과 진균은 각각 2장의 NA 배지와 PDA 배지에 도말한 후 5, 10 및 25℃ 배양기에서 배양한 후 일정 기간간격으로 성장여부를 확인하여 저온성 또는 내냉성균주 여부를 판정하여 균주의 DB화에 활용할 계획임.
- 진균 460종중 305종을 대상으로 온도별 성장시험을 진행하였으며(표 25, 29-31), 이중 저온성균(25℃에서 보다 10℃에서 높은 성장을 보인 종)은 74종으로 24.3%를 차지하였다. 내냉성균은 126종으로 전체 가장 높은 비중인 41.3%를 그리고 중온성균은 105종으로 34.4%를 차지하고 있으며 결국 저온에서 성장이 가능한 종의 비중은 65%를 차지하는 것으로 나타났다. 이는 세균에 비하여 다소 낮은 비중을 보였다.

	2020	2021	2022	2023	계(%)
저온성	0	18	56	-	74(24.3)
내냉성	18	55	53	-	126(41.3)
중온성	30	53	22	-	105(34.4)
계	48	126	131	-	305(100)

- 세균 392종중 347종에 대하여 온도별 성장시험을 진행하였으며(표 25-28), 이중 저온성균(25℃에서 보다 10℃에서 높은 성장을 보인 종)은 87종, 내냉성균이 192종 그리고 중온성균이 68종으로 나타났다. 전체적으로 내냉성균이 55%를 차지하였으며 저온성균은 25%로 나타나 저온적응세균은 80%로 높은 비중을 차지하였다.

	2020	2021	2022	2023	계(%)
저온성	0	29	23	35	87(25.1)
내냉성	2	57	62	71	192(55.3)
중온성	2	38	20	8	68(19.6)
계	4	124	105	114	347(100)

표 21. The effect of temperature on the growth of isolated strains (2020)

No.	Strain No.	Incubation temp.			No.	Strain No	Incubation temp.		
		5°C	10°C	25°C			5°C	10°C	25°C
1	SF_7689	-	±	+++	41	SF_7729	±	++	+++
2	SF_7690	-	±	+++	42	SF_7730	-	-	+++
3	SF_7691	-	+	+++	43	SF_7731	±	++	+++
4	SF_7692	-	±	+++	44	SF_7732	-	+	+++
5	SF_7693	-	+	+++	45	SF_7732	-	++	+++
6	SF_7694	-	±	+++	46	SF_7734	±	+	+++
7	SF_7695	-	-	+++	47	SF_7735	-	±	+++
8	SF_7696	-	+	+++	48	SF_7736	-	±	+++
9	SF_7697	-	+	+++	49	SF_7737	±	++	+++
10	SF_7698	-	++	+++	50	SF_7738	-	±	+++
11	SF_7699	-	-	+++	51	SF_7739	±	++	+++
12	SF_7700	-	-	+++	52	SF_7740	-	++	+++
13	SF_7701	-	+	+++	53	SF_7741	-	+	+++
14	SF_7702	-	-	++	54	SF_7742	-	+	+++
15	SF_7703	-	++	±					
16	SF_7704	-	++	+++					
17	SF_7705	-	+	+++					
18	SF_7706	-	++	+++					
19	SF_7707	-	+	+++					
20	SF_7708	-	±	-					
21	SF_7709	-	±	++					
22	SF_7710	-	-	++					
23	SF_7711	-	-	±					
24	SF_7712	-	++	+++					
25	SF_7713	-	-	+++					
26	SF_7714	-	+	++					
27	SF_7715	-	+	++					
28	SF_7716	-	±	++					
29	SF_7717								
30	SF_7718	-	++	+++					
31	SF_7719	-	±	++					
32	SF_7720	-	±	+++					
33	SF_7721	-	+	+++					
34	SF_7722	-	++	+					
35	SF_7723								
36	SF_7724	±	++	+					
37	SF_7725	±	++	-					
38	SF_7726	-	-	++					
39	SF_7727	-	+	-					
40	SF_7728	-	±	+++					

표 22-1. The effect of temperature on the growth of fungal strains (2021)

No.	Strain No.	Incubation temp.			No.	Strain No	Incubation temp.		
		5°C	10°C	25°C			5°C	10°C	25°C
1	SF_7743	-	++	+++	41	SF_7784	-	-	+
2	SF_7744	-	+++	+++	42	SF_7785	-	-	+
3	SF_7745	-	++	+++	43	SF_7786	+	++	-
4	SF_7746	-	++	+++	44	SF_7787	+	±	-
5	SF_7747	-	++	+++	45	SF_7788	-	+	-
6	SF_7748	-	++	+++	46	SF_7789	+	+-	±
7	SF_7749	-	++	+++	47	SF_7790	-	+	-
8	SF_7750	-	++	+++	48	SF_7791	-	+	±
9	SF_7751	-	++	+++	49	SF_7792	-	+	-
10	SF_7752	-	++	+++	50	SF_7793	-	++	-
11	SF_7753	-	-	+++	51	SF_7794	진행중	진행중	진행중
12	SF_7754	진행중	진행중	진행중	52	SF_7795	-	+	+
13	SF_7755	-	++	++	53	SF_7796	-	±	-
14	SF_7756	-	++	++	54	SF_7797	±	±	++
15	SF_7757	-	+	++	55	SF_7799	-	+	+
16	SF_7758	-	-	±	56	SF_7801	-	+	+++
17	SF_7759	-	-	+++	57	SF_7802	+	++	+++
18	SF_7760	-	-	+++	58	SF_7803	-	+	+
19	SF_7761	-	±	++	59	SF_7804	-	+	-
20	SF_7762	-	-	±	60	SF_7805	±	±	+
21	SF_7764	-	++	+++	61	SF_7806	+	±	-
22	SF_7765	-	-	++	62	SF_7807	+	±	-
23	SF_7766	-	±	++	63	SF_7809	진행중	진행중	진행중
24	SF_7767	-	±	+	64	SF_7811	±	++	+++
25	SF_7768	-	++	+++	65	SF_7812	+	±	++
26	SF_7769	-	++	++	66	SF_7813	-	++	++
27	SF_7770	±	±	+++	67	SF_7814	-	++	+++
28	SF_7771	-	++	+++	68	SF_7817	-	+	+++
29	SF_7772	-	+	+++	69	SF_7818	-	++-	+++
30	SF_7773	-	+	+++	70	SF_7820	-	++	+++
31	SF_7774	-	±	+++	71	SF_7821	-	+-	+++
32	SF_7775	-	-	+++	72	SF_7822	-	+	+++
33	SF_7776	-	++	+++	73	SF_7823	-	++	+++
34	SF_7777	-	-	++	74	SF_7824	-	++	+++
35	SF_7778	-	+	+++	75	SF_7825	-	++	+++
36	SF_7779	-	±	+++	76	SF_7826	-	++	++
37	SF_7780	-	+	-	77	SF_7827	-	++-	-
38	SF_7781	+	+++	-	78	SF_7828	+-	++	+++
39	SF_7782	-	++	-	79	SF_7829	-	+	++
40	SF_7783	-	+	-	80	SF_7832	+	++	+++



표 22-2. The effect of temperature on the growth of fungal strains (2021)

No.	Strain No.	Incubation temp.			No.	Strain No	Incubation temp.		
		5°C	10°C	25°C			5°C	10°C	25°C
81	SF_7833	+	+++	+++	121	SF_7899	-	±	++
82	SF_7835	-	-	++	122	SF_7901	-	++	+++
83	SF_7836	-	-	+++	123	SF_7902	-	+	+++
84	SF_7837	진행중	진행중	진행중	124	SF_7903	-	+	++
85	SF_7838	-	++	++	125	SF_7904	진행중	진행중	진행중
86	SF_7839	-	+	+++	126	SF_7905	진행중	진행중	진행중
87	SF_7840	+	++	+++	127	SF_7906	-	+	++
88	SF_7845	+	±	+++	128	SF_7907	-	+	+++
89	SF_7850	-	++	+++	129	SF_7908	-	++	+++
90	SF_7852	-	±	+++	130	SF_7909	-	±	+++
91	SF_7854	+	++	+++	131	SF_7910	-	±	++
92	SF_7855	+	±	+++	132	SF_7913	+	+	+++
93	SF_7858	-	+	++	133	SF_7914	-	±	+++
94	SF_7862	진행중	진행중	진행중	134				
95	SF_7863	-	-	++	135				
96	SF_7864	+	+	++	136				
97	SF_7865	-	+	+++	137				
98	SF_7867	-	+	++	138				
99	SF_7869	-	+	+++	139				
100	SF_7870	-	+	++	140				
101	SF_7871	-	+	++	141				
102	SF_7873	-	-	+++	142				
103	SF_7877	+	±	+++	143				
104	SF_7878	-	±	++-	144				
105	SF_7879	-	+	+++	145				
106	SF_7880	-	+	+++	146				
107	SF_7881	+	+	-	147				
108	SF_7884	-	++	++	148				
109	SF_7885	-	+	++	149				
110	SF_7886	-	++	+++	150				
111	SF_7887	-	++	+++	151				
112	SF_7888	-	-	++	152				
113	SF_7889	-	++	++	153				
114	SF_7890	-	±	+++	154				
115	SF_7891	-	-	+++	155				
116	SF_7892	-	+	++	156				
117	SF_7893	-	++-	+++	157				
118	SF_7894	-	+	++	158				
119	SF_7895	-	++	++	159				
120	SF_7896	-	++	+++	160				

표 23-1. The effect of temperature on the growth of fungal strains (2022)

No.	Strain No.	Incubation temp.			No.	Strain No.	Incubation temp.		
		5°C	10°C	25°C			5°C	10°C	25°C
1	SF_7917	-	-	+++	41	SF_7957	±	±	±
2	SF_7918	-	-	+++	42	SF_7958	++	±	-
3	SF_7919	++	++	+++	43	SF_7959	±	+++	+++
4	SF_7920	±	+++	++	44	SF_7960	++	+++	+
5	SF_7921	±	++	++	45	SF_7961	±	++	+++
6	SF_7922	+	±	+	46	SF_7962	++	++	+++
7	SF_7923	±	++	+++	47	SF_7963	±	++	±
8	SF_7924	-	-	+++	48	SF_7964	진행중	진행중	진행중
9	SF_7925	-	-	+++	49	SF_7966	-	-	+++
10	SF_7926	-	-	+++	50	SF_7967	++	++	+
11	SF_7927	-	-	+	51	SF_7968	-	-	+++
12	SF_7928	+	±	++	52	SF_7969	-	±	-
13	SF_7929	±	±	++	53	SF_7970	-	+	-
14	SF_7930	+	±	++	54	SF_7972	+	±	+
15	SF_7931	+	++	+++	55	SF_7973	±	±	+
16	SF_7932	±	++	+++	56	SF_7974	++	+++	-
17	SF_7933	±	++	+++	57	SF_7975	+	±	±
18	SF_7934	진행중	진행중	진행중	58	SF_7976	-	-	+++
19	SF_7935	+	+++	++	59	SF_7977	++	++	+++
20	SF_7936	±	++	-	60	SF_7978	++	+++	±
21	SF_7937	+	±	±	61	SF_7979	±	±	+++
22	SF_7938	±	+++	-	62	SF_7980	±	++	++
23	SF_7939	+	+	±	63	SF_7981	±	++	++
24	SF_7940	+	±	+	64	SF_7982	-	+++	++
25	SF_7941	±	++	+++	65	SF_7983	±	++	++
26	SF_7942	-	-	-	66	SF_7984	++	++	++
27	SF_7943	±	++	-	67	SF_7985	+++	+++	+++
28	SF_7944	+	+++	-	68	SF_7986	++	++	+++
29	SF_7945	-	+	±	69	SF_7987	-	++	++
30	SF_7946	-	-	-	70	SF_7988	+	+	±
31	SF_7947	-	+	+	71	SF_7989	+	±	±
32	SF_7948	-	±	+	72	SF_7990	+	+	++
33	SF_7949	-	±	±	73	SF_7991	+	±	++
34	SF_7950	+	±	±	74	SF_7992	+-	++	+++
35	SF_7951	-	+	-	75	SF_7993	-	+	++
36	SF_7952	+	±	++	76	SF_7994	-	±	+
37	SF_7953	±	++	+++	77	SF_7995	+	++	-
38	SF_7954	+	±	+++	78	SF_7996	-	+	+++
39	SF_7955	+	++	+++	79	SF_7997	진행중	진행중	진행중
40	SF_7956	+	±	+++	80	SF_7998	진행중	진행중	진행중

표 23-2. The effect of temperature on the growth of fungal strains (2022)

No.	Strain No.	Incubation temp.			No.	Strain No.	Incubation temp.		
		5°C	10°C	25°C			5°C	10°C	25°C
81	SF_7999	++	+++	-	121	SF_8039	+	±	+++
82	SF_8000	++	+++	-	122	SF_8040	-	+	++
83	SF_8001	++	+++	-	123	SF_8041	-	+	++
84	SF_8002	-	+	+++	124	SF_8042	±	+	+++
85	SF_8003	+	+	+	125	SF_8043	±	++	+++
86	SF_8004	+	+	+	126	SF_8044	+	±	++
87	SF_8005	+	±	-	127	SF_8045	+	±	+++
88	SF_8006	-	+	-	128	SF_8046	-	+	+
89	SF_8007	진행중	진행중	진행중	129	SF_8047	++	+++	+
90	SF_8008	진행중	진행중	진행중	130	SF_8048	±	++	-
91	SF_8009	-	+++	+++	131	SF_8049	+	++	+
92	SF_8010	±	++	+++	132	SF_8050	++	+	-
93	SF_8011	++	++	+	133	SF_8051	+	++	-
94	SF_8012	+	±	+	134	SF_8052	+++	+++	+
95	SF_8013	++	++	++	135	SF_8053	+	+	+
96	SF_8014	+	±	±	136	SF_8054	+	++	-
97	SF_8015	±	±	+++	137	SF_8055	+	++	-
98	SF_8016	±	±	±	138	SF_8056	++	++	+
99	SF_8017	진행중	진행중	진행중	139	SF_8057	+	+	-
100	SF_8018	+++	+++	-	140	SF_8058	++	+++	+
101	SF_8019	+	±	-	141	SF_8059	+++	+++	+++
102	SF_8020	진행중	진행중	진행중	142				
103	SF_8021	±	++	±	143				
104	SF_8022	±	++	-	144				
105	SF_8023	-	+	-	145				
106	SF_8024	+	+++	+	146				
107	SF_8025	+	±	-	147				
108	SF_8026	±	++	+	148				
109	SF_8027	+	±	-	149				
110	SF_8028	+	±	-	150				
111	SF_8029	+	±	+	151				
112	SF_8030	+	±	-	152				
113	SF_8031	-	±	-	153				
114	SF_8032	+	±	+++	154				
115	SF_8033	+	+	++	155				
116	SF_8034	-	+	±	156				
117	SF_8035	±	++	++	157				
118	SF_8036	±	++	++	158				
119	SF_8037	+	±	±	159				
120	SF_8038	-	±	-	160				

표 24-1. The effect of temperature on the growth of bacterial strains (2021)

No.	Strain No.	Incubation temp.			No.	Strain No.	Incubation temp.		
		5°C	10°C	25°C			5°C	10°C	25°C
1	SB_4040	-	-	+++	41	SB_4082	++	+++	+++
2	SB_4041	+++	+++	+++	42	SB_4083	++	+++	++
3	SB_4042	+++	+++	+	43	SB_4084	+++	+++	+++
4	SB_4043	+	++	+++	44	SB_4085	+++	++	+
5	SB_4044	+++	+++	+++	45	SB_4086	++	+++	+++
6	SB_4045	+++	+++	+++	46	SB_4087	+	+++	+++
7	SB_4046	-	+	++	47	SB_4088	진행중	진행중	진행중
8	SB_4047	-	-	+++	48	SB_4089	++	+++	+++
9	SB_4048	-	-	+++	49	SB_4090	++	+++	+++
10	SB_4049	+	+++	++	50	SB_4091	+++	+++	+++
11	SB_4050	-	+++	++	51	SB_4092	+	+++	++
12	SB_4051	-	-	+	52	SB_4093	+++	+++	+++
13	SB_4052	-	+	++	53	SB_4094	+++	+++	+++
14	SB_4053	-	-	+++	54	SB_4095	+++	+++	+++
15	SB_4054	-	+++	+	55	SB_4098	+++	+++	++
16	SB_4055	진행중	진행중	진행중	56	SB_4099	+++	+++	++
17	SB_4056	++	+++	+	57	SB_4100	+++	+++	+++
18	SB_4057	진행중	진행중	진행중	58	SB_4101	-	-	++
19	SB_4059	진행중	진행중	진행중	59	SB_4102	-	-	++
20	SB_4060	진행중	진행중	진행중	60	SB_4103	-	-	++
21	SB_4062	++	+++	+++	61	SB_4104	+++	+++	+++
22	SB_4063	-	+	++	62	SB_4105	++	++	+++
23	SB_4064	-	+	+++	63	SB_4106	+++	+++	+++
24	SB_4065	++	+++	+++	64	SB_4107	++	+++	+++
25	SB_4066	±	±	+++	65	SB_4108	++	+++	+++
26	SB_4067	++	+++	+++	66	SB_4109	+++	+++	+++
27	SB_4068	++	+++	++	67	SB_4110	+++	+++	+++
28	SB_4069	+++	+++	+++	68	SB_4111	++	+++	++
29	SB_4070	+	+++	++	69	SB_4112	+++	+++	+++
30	SB_4071	+++	+++	++	70	SB_4114	+	+	++
31	SB_4072	++	+++	+++	71	SB_4115	+++	+++	+++
32	SB_4073	++	+++	+++	72	SB_4116	++	+++	+++
33	SB_4074	+++	+++	+++	73	SB_4117	++	+++	++
34	SB_4075	++	+++	+++	74	SB_4118	+++	+++	+++
35	SB_4076	+	++	±	75	SB_4121	+++	+++	+++
36	SB_4077	++	+++	+++	76	SB_4122	++	+++	+++
37	SB_4078	++	+++	+++	77	SB_4123	+	++	-
38	SB_4079	+	++	+	78	SB_4124	+++	+++	+++
39	SB_4080	+++	+++	+++	79	SB_4126	++	++	±
40	SB_4081	+	++	+++	80	SB_4127	+++	+++	++

표 24-2. The effect of temperature on the growth of bacterial strains (2021)

No.	Strain No.	Incubation temp.			No.	Strain No	Incubation temp.		
		5°C	10°C	25°C			5°C	10°C	25°C
81	SB_4128	+++	+++	+++	121	SB_4170	-	+	+++
82	SB_4129	+++	+++	+++	122	SB_4171	-	+	+++
83	SB_4130	+++	+++	++	123	SB_4172	-	+	+++
84	SB_4131	+++	+++	+++	124	SB_4173	-	+++	+++
85	SB_4132	+++	+++	+++	125	SB_4174	-	-	++
86	SB_4133	+++	+++	+++	126	SB_4175	-	-	+++
87	SB_4134	+++	+++	+++	127	SB_4176	+	+++	++
88	SB_4135	+++	+++	++	128	SB_4177	++	+++	+++
89	SB_4136	+++	+++	+++	129	SB_4178	-	-	+++
90	SB_4137	++	++	+	130	SB_4179	-	-	++
91	SB_4138	+++	+++	+++	131	SB_4180	+	±	++
92	SB_4139	+++	+++	+++					
93	SB_4140	+++	+++	++					
94	SB_4141	++	+++	+++					
95	SB_4142	++	+++	++					
96	SB_4143	++	+++	+++					
97	SB_4145	++	+++	+++					
98	SB_4146	+++	+++	+++					
99	SB_4147	++	+++	+++					
100	SB_4148	++	+++	+					
101	SB_4149	+	+++	++					
102	SB_4150	진행중	진행중	진행중					
103	SB_4151	-	+	+++					
104	SB_4152	+	+++	++					
105	SB_4153	진행중	진행중	진행중					
106	SB_4154	-	++	+++					
107	SB_4155	-	-	+++					
108	SB_4156	++	+++	+++					
109	SB_4157	-	+	+++					
110	SB_4158	-	+	++					
111	SB_4159	+	±	+++					
112	SB_4160	-	-	+++					
113	SB_4161	-	-	±					
114	SB_4162	-	+	++					
115	SB_4163	-	-	++					
116	SB_4164	-	+	+++					
117	SB_4165	-	+	+++					
118	SB_4167	-	+	+++					
119	SB_4168	-	+	+++					
120	SB_4169	-	+	++					

표 25-1. The effect of temperature on the growth of bacterial strains (2022)

No.	Strain No.	Incubation temp.			No.	Strain No.	Incubation temp.		
		5°C	10°C	25°C			5°C	10°C	25°C
1	SB_4181	++	++	+++	41	SB_4229	+++	+++	+++
2	SB_4182	+++	+++	+++	42	SB_4230	+	++	++
3	SB_4183	+++	+++	+++	43	SB_4231	++	+++	+++
4	SB_4184	+++	+++	+++	44	SB_4232	+++	+++	+++
5	SB_4185	+	+	+	45	SB_4233	++	+++	+++
6	SB_4186	-	+	++	46	SB_4234	++	++	+
7	SB_4188	±	+	-	47	SB_4235	+++	+++	+++
8	SB_4190	+	+	++	48	SB_4236	+++	+++	+++
9	SB_4193	+	+++	++	49	SB_4237	+	++	+++
10	SB_4194	+	++	+++	50	SB_4238	++	++	+++
11	SB_4195	±	+	++	51	SB_4239	+	++	++
12	SB_4196	++	++	+	52	SB_4240	+	+++	++
13	SB_4197	+	+	++	53	SB_4241	+++	+++	+++
14	SB_4198	±	±	+	54	SB_4242	+++	+++	+++
15	SB_4199	+++	+++	+++	55	SB_4243	+++	+++	+++
16	SB_4200	+++	+++	+++	56	SB_4244	+	+	-
17	SB_4201	++	++	+++	57	SB_4245	+++	++	++
18	SB_4202	+++	+++	+++	58	SB_4246	+++	++	+++
19	SB_4203	+++	+++	+++	59	SB_4247	+++	+++	+++
20	SB_4204	+++	+++	+++	60	SB_4248	+++	+++	+
21	SB_4206	++	+++	+	61	SB_4249	++	+++	+++
22	SB_4208	±	+	±	62	SB_4250	+++	++	+++
23	SB_4209	+	+++	+++	63	SB_4251	+++	+++	+++
24	SB_4210	+	++	+++	64	SB_4252	+	+	++
25	SB_4211	+	++	++	65	SB_4253	+++	+++	+++
26	SB_4212	+	++	-	66	SB_4254	+++	+++	+++
27	SB_4213	+++	+++	+++	67	SB_4255	+++	+++	+++
28	SB_4214	+++	+++	+++	68	SB_4256	+++	+++	+++
29	SB_4215	+++	+++	+++	69	SB_4257	+++	+++	++
30	SB_4217	+	+++	+++	70	SB_4258	++	+++	++
31	SB_4218	++	±	++	71	SB_4260	++	+++	++
32	SB_4219	+	+	±	72	SB_4261	±	++	+
33	SB_4220	±	±	++	73	SB_4262	±	±	+
34	SB_4221	-	-	+	74	SB_4263	++	++	+
35	SB_4223	-	-	-	75	SB_4264	+	+++	+++
36	SB_4224	+++	+	+	76	SB_4265	++	+++	+++
37	SB_4225	-	+	-	77	SB_4266	+	+	±
38	SB_4226	-	-	+++	78	SB_4267	+	+	+
39	SB_4227	±	+	++	79	SB_4268	±	+	±
40	SB_4228	+	+++	+++	80	SB_4269	+++	+++	+++

표 25-2. The effect of temperature on the growth of bacterial strains (2022)

No.	Strain No.	Incubation temp.			No.	Strain No	Incubation temp.		
		5°C	10°C	25°C			5°C	10°C	25°C
81	SB_4271	+++	+++	+++					
82	SB_4272	+	++	+++					
83	SB_4273	+	+	+					
84	SB_4274	+++	+++	+++					
85	SB_4275	+++	+++	+++					
86	SB_4276	+	++	+++					
87	SB_4277	-	-	++					
88	SB_4278	-	-	+					
89	SB_4279	-	-	+					
90	SB_4280	+++	+++	+++					
91	SB_4282	-	-	+					
92	SB_4284	-	-	+++					
93	SB_4286	++	+++	±					
94	SB_4287	+++	++	-					
95	SB_4288	-	±	-					
96	SB_4289	++	++	+++					
97	SB_4290	±	±	++					
98	SB_4291	-	-	+++					
99	SB_4292	+++	+++	+++					
100	SB_4293	±	+	-					
101	SB_4294	-	-	+++					
102	SB_4295	-	-	++					
103	SB_4297	+++	+++	+++					
104	SB_4298	-	-	+++					
105	SB_4299	-	-	+++					
106	SB_4300	±	+	+++					

표 26-1. The effect of temperature on the growth of bacterial strains (2023)

No.	Strain No.	Incubation temp.			No.	Strain No.	Incubation temp.		
		5°C	10°C	25°C			5°C	10°C	25°C
1	SB_4301	+++	+++	+++	41	SB_4341	++	+++	++
2	SB_4302	+++	+++	+++	42	SB_4342	++	+++	++
3	SB_4303	진행중	진행중	진행중	43	SB_4343	++	++	+++
4	SB_4304	-	+++	+++	44	SB_4344	+++	+++	+++
5	SB_4305	진행중	진행중	진행중	45	SB_4345	++	++	+++
6	SB_4306	+++	+++	+++	46	SB_4346	++	++	-
7	SB_4307	-	+++	++	47	SB_4347	+++	+++	+++
8	SB_4308	-	-	++	48	SB_4348	-	+++	-
9	SB_4309	-	-	++	49	SB_4349	++	+++	+++
10	SB_4310	+++	+++	+++	50	SB_4350	+++	+++	+++
11	SB_4311	-	++	-	51	SB_4351	진행중	진행중	진행중
12	SB_4312	-	-	+++	52	SB_4352	진행중	진행중	진행중
13	SB_4313	++	++	+++	53	SB_4353	진행중	진행중	진행중
14	SB_4314	++	+++	++	54	SB_4354	진행중	진행중	진행중
15	SB_4315	진행중	진행중	진행중	55	SB_4355	진행중	진행중	진행중
16	SB_4316	-	+++	+++	56	SB_4356	진행중	진행중	진행중
17	SB_4317	+++	+++	+++	57	SB_4357	진행중	진행중	진행중
18	SB_4318	+++	++	++	58	SB_4358	진행중	진행중	진행중
19	SB_4319	진행중	진행중	진행중	59	SB_4359	진행중	진행중	진행중
20	SB_4320	진행중	진행중	진행중	60	SB_4360	++	++	++
21	SB_4321	++	++	++	61	SB_4361	진행중	진행중	진행중
22	SB_4322	+++	+++	++	62	SB_4362	++	+++	++
23	SB_4323	+++	++	++	63	SB_4363	+++	+++	+++
24	SB_4324	++	+++	++	64	SB_4364	+++	+++	+++
25	SB_4325	+++	+++	++	65	SB_4365	+++	+++	+++
26	SB_4326	+++	++	+++	66	SB_4366	++	+++	+++
27	SB_4327	+++	++	++	67	SB_4367	+++	+++	+++
28	SB_4328	+++	+++	+++	68	SB_4368	+++	++	+++
29	SB_4329	++	++	++	69	SB_4369	+++	+++	+++
30	SB_4330	-	++	++	70	SB_4370	+++	+++	++
31	SB_4331	+++	++	-	71	SB_4371	++	++	-
32	SB_4332	+++	++	-	72	SB_4372	진행중	진행중	진행중
33	SB_4333	+++	+++	+++	73	SB_4373	++	+++	++
34	SB_4334	+++	+++	++	74	SB_4374	+++	+++	+++
35	SB_4335	++	++	-	75	SB_4375	+++	+++	++
36	SB_4336	++	++	+++	76	SB_4376	+++	+++	+++
37	SB_4337	+++	++	++	77	SB_4377	+++	+++	+++
38	SB_4338	++	+++	+++	78	SB_4378	++	+++	++
39	SB_4339	+++	+++	+++	79	SB_4379	진행중	진행중	진행중
40	SB_4340	+++	+++	+++	80	SB_4380	+++	+++	-



표 26-2. The effect of temperature on the growth of bacterial strains (2023)

No.	Strain No.	Incubation temp.			No.	Strain No	Incubation temp.		
		5°C	10°C	25°C			5°C	10°C	25°C
81	SB_4381	+++	+++	+++	121	SB_4421	++	++	++
82	SB_4382	진행중	진행중	진행중	122	SB_4422	+++	+++	+++
83	SB_4383	++	+++	++	123	SB_4423	+++	+++	+++
84	SB_4384	+++	+++	-	124	SB_4424	++	++	+++
85	SB_4385	+++	+++	-	125	SB_4425	+++	+++	+++
86	SB_4386	+++	+++	+++	126	SB_4426	진행중	진행중	진행중
87	SB_4387	+++	+++	+++	127	SB_4427	+++	+++	+++
88	SB_4388	진행중	진행중	진행중	128	SB_4428	+++	+++	+++
89	SB_4389	진행중	진행중	진행중	129	SB_4429	진행중	진행중	진행중
90	SB_4390	진행중	진행중	진행중	130	SB_4430	진행중	진행중	진행중
91	SB_4391	진행중	진행중	진행중	131	SB_4431	-	-	+++
92	SB_4392	-	++	+++	132	SB_4432	+++	+++	+++
93	SB_4393	진행중	진행중	진행중	133	SB_4433	+++	+++	+++
94	SB_4394	+++	++	-	134	SB_4434	+++	+++	+++
95	SB_4395	-	+++	++	135	SB_4435	-	++	-
96	SB_4396	++	++	+++	136	SB_4436	++	+++	+++
97	SB_4397	-	++	+++	137	SB_4437	+++	+++	+++
98	SB_4398	진행중	진행중	진행중	138	SB_4438	++	++	-
99	SB_4399	+++	+++	+++	139	SB_4439	++	++	+++
100	SB_4400	-	+++	+++	140	SB_4440	+++	+++	+++
101	SB_4401	+++	+++	+++	141	SB_4441	-	-	+++
102	SB_4402	+++	+++	+++	142	SB_4442	-	-	+++
103	SB_4403	-	-	+++	143	SB_4443	-	-	++
104	SB_4404	-	++	+++	144	SB_4444	++	+++	+++
105	SB_4405	++	+++	+++	145	SB_4445	-	++	++
106	SB_4406	진행중	진행중	진행중	146	SB_4446	진행중	진행중	진행중
107	SB_4407	-	++	+++	147	SB_4447	+++	+++	+++
108	SB_4408	+++	+++	++	148	SB_4448	++	++	+++
109	SB_4409	+++	+++	+++	149	SB_4449	진행중	진행중	진행중
110	SB_4410	-	+++	++	150	SB_4450	진행중	진행중	진행중
111	SB_4411	진행중	진행중	진행중	151	SB_4451	진행중	진행중	진행중
112	SB_4412	+++	+++	+++	152				
113	SB_4413	+++	+++	+++	153				
114	SB_4414	++	+++	-	154				
115	SB_4415	++	++	+++	155				
116	SB_4416	++	++	+++	156				
117	SB_4417	진행중	진행중	진행중	157				
118	SB_4418	진행중	진행중	진행중	158				
119	SB_4419	진행중	진행중	진행중	159				
120	SB_4420	진행중	진행중	진행중	160				

나. 극지 미생물의 동정

- 연구기간동안 총 279종에 대한 동정을 진행하였다. 1차년도는 전체를 그리고 2~3차년도는 저온과 내냉성균주를 중심으로 세균은 16S rRNA를 그리고 진균은 ITS영역의 염기서열을 결정하여 NCBI BLAST search를 통하여 유사도가 높은 균주들을 대상으로 ClustalW alignment를 통하여 유사도를 분석하여 표 28-32에 정리하였다.

< 요약 >

	1단계			2단계	계
	1차년도 (2020)	2차년도 (2021)	3차년도 (2022)	1차년도 (2023)	
세균	4	65	80	-	149
진균	49	26	55	-	130
계	53	91	135	-	279



표 28-1. Summary of identified fungal strain (2020)

NO.	Stock no.	Closest relative	Similarity(%)	Reference
1	SF_7689	<i>Cordyceps confragosa</i>	100	NR_111026.1
2	SF_7690	<i>Simplicillium lamellicola</i>	99.03	NR_111098.1
3	SF_7691	<i>Simplicillium aogashimaense</i>	99.82	NR_111026.1
4	SF_7692	<i>Simplicillium aogashimaense</i>	98.91	NR_111026.1
5	SF_7693	<i>Simplicillium lamellicola</i>	98.36	NR_111098.1
6	SF_7694	<i>Simplicillium aogashimaense</i>	98.87	NR_111026.1
7	SF_7695	<i>Gamszarea kalimantanensis</i>	99.58	NR_121200.1
8	SF_7696	<i>Simplicillium lamellicola</i>	99.22	NR_111098.1
9	SF_7697	<i>Simplicillium lamellicola</i>	99.23	NR_111098.1
10	SF_7698	<i>Simplicillium lamellicola</i>	98.35	NR_111098.1
11	SF_7699	<i>Aspergillus jensenii</i>	99.17	NR_135444.1
12	SF_7700	<i>Aspergillus jensenii</i>	99.39	NR_135444.1
13	SF_7701	<i>Penicillium chrysogenum</i>	99.8	NR_077145.1
14	SF_7702	<i>Aspergillus jensenii</i>	98.83	NR_135444.1
15	SF_7703	<i>Marantokordyana oberwinkleriana</i>	96.17	NR_168427.1
16	SF_7704	<i>Trichoderma atroviride</i>	99.82	NR_077207.1
17	SF_7705	<i>Penicillium corylophilum</i>	100	NR_121236.1
18	SF_7706	<i>Penicillium biforme</i>	99.8	NR_138325.1
19	SF_7707	<i>Paecilomyces hepiali</i>	99.82	NR_160318.1
20	SF_7708	<i>Coniochaeta cipronana</i>	98.5	NR_157478.1
21	SF_7709	<i>Hyaloscypha bicolor</i>	98.89	NR_111112.1
22	SF_7710	<i>Hyaloscypha bicolor</i>	98.45	NR_111112.1
23	SF_7711	<i>Thelebolus balaustiformis</i>	99.8	NR_159056.1
24	SF_7712	<i>Amycolatopsis saalfeldensis</i>	99.06	NR_043964.1
25	SF_7713	<i>Daldinia hausknechtii</i>	99.22	NR_147520.1
26	SF_7714	<i>Aspergillus jensenii</i>	98.64	NR_135444.1
27	SF_7715	<i>Aspergillus jensenii</i>	98.64	NR_135444.1
28	SF_7716	<i>Streptomyces pratensis</i>	99.2	NR_125616.1
29	SF_7717	<i>Streptomyces albiviridis</i>	98.74	NR_115374.1
30	SF_7718	<i>Streptomyces avidinii</i>	99.23	NR_115452.1
31	SF_7720	<i>Rhizopus oryzae</i>	99.05	NR_103595.1
32	SF_7721	<i>Rhizopus oryzae</i>	99.41	NR_103595.1
33	SF_7722	<i>Coniochaeta cipronana</i>	99.8	NR_157478.1
34	SF_7723	<i>Catenulostroma elginense</i>	99.05	NR_145089.1
35	SF_7724	<i>Lophodermium resinosum</i>	98.92	NR_172257.1
36	SF_7725	<i>Lophodermium resinosum</i>	98.42	NR_172257.1
37	SF_7726	<i>Lophodermium resinosum</i>	99.37	NR_172257.1
38	SF_7727	<i>Lophodermium resinosum</i>	98.92	NR_172257.1
39	SF_7728	<i>Daldinia hausknechtii</i>	98.84	NR_147520.1
40	SF_7729	<i>Penicillium mediterraneum</i>	100	NR_172393.1

표 28-2. Summary of identified fungal strain (2020)

NO.	Stock no.	Closest relative	Similarity(%)	Reference
41	SF_7730	<i>Byssochlamys spectabilis</i>	99.26	NR_130679.1
42	SF_7731	<i>Penicillium mediterraneum</i>	99.25	NR_147520.1
43	SF_7732	<i>Penicillium mediterraneum</i>	99.02	NR_147520.1
44	SF_7732	<i>Penicillium mediterraneum</i>	99.25	NR_147520.1
45	SF_7734	<i>Penicillium mediterraneum</i>	99.28	NR_147520.1
46	SF_7735	<i>Cosmospora viridescens</i>	99.42	NR_154791.1
47	SF_7736	<i>Cosmospora viridescens</i>	99.61	NR_154791.1
48	SF_7737	<i>Mucor hiemalis f. hiemalis</i>	98.67	NR_152948.1
49	SF_7738	<i>Cladophialophora minutissima</i>	99.09	NR_137550.1
50	SF_7739	<i>Penicillium gladioli</i>	99.05	NR_121248.1
51	SF_7740	<i>Penicillium chrysogenum</i>	99.80	NR_077145.1
52	SF_7741	<i>Penicillium chrysogenum</i>	99.63	NR_077145.1
53	SF_7742	<i>Penicillium chrysogenum</i>	100.00	NR_077145.1



표 29. Summary of identified fungal strain (2021)

NO.	Stock no.	Closest relative	Similarity(%)	Reference
1	SF_7744	<i>Alternariaalstroemeriae</i>	100.00	NR_163686.1
2	SF_7746	<i>Cladosporium austroafricanum</i>	100.00	NR_152288.1
3	SF_7751	<i>Alternaria destruens</i>	100.00	NR_137143.1
4	SF_7752	<i>Alternaria destruens</i>	99.81	NR_137143.1
5	SF_7755	<i>Penicillium rubens</i>	100.00	NR_111815.1
6	SF_7758	<i>Endosporium aviarium</i>	98.67	
7	SF_7761	<i>Cladosporium pini-ponderosae</i>	100.00	NR_119730.1
8	SF_7766	<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	99.79	NR_111222.1
9	SF_7768	<i>Penicillium rubens</i>	100.00	NR_111815.1
10	SF_7774	<i>Cladosporium austroafricanum</i>	100.00	NR_152288.1
11	SF_7781	<i>Thelebolus balaustiformis</i>	100.00	NR_159056.1
12	SF_7782	<i>Glarea lozoyensis</i>	89.18	NR_137138.1
13	SF_7786	<i>Glarea lozoyensis</i>	89.44	NR_137138.1
14	SF_7787	<i>Glarea lozoyensis</i>	87.50	NR_137138.1
15	SF_7788	<i>Hyphodiscus brevicollaris</i>	96.55	NR_121471.1
16	SF_7792	<i>Infundichalara microchona</i>	96.91	NR_154074.1
17	SF_7793	<i>Glarea lozoyensis</i>	88.55	NR_137138.1
18	SF_7796	<i>Glarea lozoyensis</i>	94.62	NR_137138.1
19	SF_7802	<i>Penicillium grancanariae</i>	100.00	NR_138348.1
20	SF_7806	<i>Piskurozymafildesensis</i>	100.00	
21	SF_7822	<i>Muyocopron lithocarpi</i>	100.00	NR_168253.1
22	SF_7827	<i>Diaporthe citri</i>	97.12	NR_145304.1
23	SF_7879	<i>Aspergillus ruber</i>	100.00	NR_131286.1
24	SF_7884	<i>Sarocladium strictum</i>	99.27	NR_111145.1
25	SF_7895	<i>Golubevia pallescens</i>	99.67	NR_111216.1
26	SF_7901	<i>Penicillium grancanariae</i>	100.00	NR_138348.1

표 30-1. Summary of identified fungal strain (2022)

NO.	Stock no.	Closest relative	Similarity(%)	Reference
1	SF_7919	<i>Pseudogymnoascus appendiculatus</i>	99.80	NR_137875.1
2	SF_7920	<i>Pseudogymnoascus verrucosus</i>	99.37	NR_111197.1
3	SF_7927	<i>Tolypocladium geodes</i>	97.50	NR_164431.1
4	SF_7928	<i>Tolypocladium geodes</i>	97.50	NR_164431.1
5	SF_7929	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	99.93	NR_113647.1
6	SF_7935	<i>Antarctomyces psychrotrophicus</i>	99.80	NR_164292.1
		<i>Antarctomyces pellizariae</i>		NR_164245.1
7	SF_7937	<i>Exophiala quercina</i>	97.98	NR_170053.1
8	SF_7938	<i>Antarctomyces psychrotrophicus</i>	100.00	NR_164292.1
		<i>Antarctomyces pellizariae</i>		NR_164245.1
9	SF_7939	<i>Pseudogymnoascus destructans</i>	98.65	NR_111838.1
10	SF_7940	<i>Pseudogymnoascus destructans</i>	98.65	NR_111838.1
11	SF_7943	<i>Antarctomyces psychrotrophicus</i>	100.00	NR_164292.1
		<i>Antarctomyces pellizariae</i>		NR_164245.1
12	SF_7944	<i>Antarctomyces psychrotrophicus</i>	100.00	NR_164292.1
		<i>Antarctomyces pellizariae</i>		NR_164245.1
13	SF_7945	<i>Beauveria bassiana</i>	99.81	NR_111594.1
14	SF_7948	<i>Tolypocladium cylindrosporum</i>	97.28	NR_167967.1
15	SF_7950	<i>Tolypocladium cylindrosporum</i>	97.30	NR_167967.1
16	SF_7951	<i>Tolypocladium cylindrosporum</i>	97.31	NR_167967.1
17	SF_7957	<i>Pseudogymnoascus verrucosus</i>	99.40	NR_111197.1
18	SF_7958	<i>Thelebolus balaustiformis</i>	100.00	NR_159056.1
19	SF_7963	<i>Cleistothelebolus nipigonensis</i>	96.19	NR_164284.1
20	SF_7967	<i>Pseudeurotium bakeri</i>	95.64	NR_145345.1
21	SF_7970	<i>Tolypocladium geodes</i>	96.94	NR_164431.1
22	SF_7972	<i>Pseudeurotium desertorum</i>	96.44	NR_165841.1
		<i>Cleistothelebolus nipigonensis</i>		NR_164284.1
23	SF_7973	<i>Pseudeurotium desertorum</i>	96.44	NR_165841.1
24	SF_7974	<i>Antarctomyces psychrotrophicus</i>	100.00	NR_164292.1
		<i>Antarctomyces pellizariae</i>		NR_164245.1
25	SF_7975	<i>Pseudogymnoascus verrucosus</i>	99.39	NR_111197.1
26	SF_7977	<i>Cladosporium pini-ponderosae</i>	100.00	NR_119730.1
27	SF_7978	<i>Antarctomyces psychrotrophicus</i>	100.00	NR_164292.1
28	SF_7980	<i>Cladosporium pini-ponderosae</i>	100.00	NR_119730.1
		<i>Cla. colombiae</i>		NR_119729.1
		<i>Cla. pseudochalastosporoides</i>		NR_152296.1
		<i>Cla. ipereniae</i>		NR_152290.1
29	SF_7981	<i>Cladosporium pini-ponderosae</i>	100.00	NR_119730.1
		<i>Cla. colombiae</i>		NR_119729.1
		<i>Cla. pseudochalastosporoides</i>		NR_152296.1
		<i>Cla. ipereniae</i>		NR_152290.1
30	SF_7982	<i>Neostagonospora elegiae</i>	98.33	NR_156265.1

표 30-2. Summary of identified fungal strain (2022)

NO.	Stock no.	Closest relative	Similarity(%)	Reference
31	SF_7983	<i>Cladosporium pini-ponderosae</i>	99.8	NR_119730.1
		<i>Cladosporium colombiae</i>		NR_119729.1
		<i>Cladosporium pseudochalastosporoides</i>		NR_152296.1
		<i>Cladosporium ipereniae</i>		NR_152290.1
32	SF_7984	<i>Naganishia onofrii</i>	100	NR_152962.1
33	SF_7985	<i>Mucor hiemalis f. hiemalis</i>	99.48	NR_152948.1
34	SF_7986	<i>Cladosporium pini-ponderosae</i>	99.8	NR_119730.1
		<i>Cladosporium colombiae</i>		NR_119729.1
		<i>Cladosporium pseudochalastosporoides</i>		NR_152296.1
		<i>Cladosporium ipereniae</i>		NR_152290.1
35	SF_7990	<i>Streptomyces pratensis</i>	99.57	NR_125621.1
36	SF_7998	<i>Cephalotrichum lignatile</i>	99.82	NR_154842.1
37	SF_7999	<i>Thelebolus balaustiformis</i>	100	NR_159056.1
38	SF_8000	<i>Antarctomyces psychrotrophicus</i>	100	NR_164292.1
		<i>Antarctomyces pellizariae</i>		NR_164245.1
39	SF_8001	<i>Antarctomyces psychrotrophicus</i>	100	NR_164292.1
40	SF_8003	<i>Pseudogymnoascus appendiculatus</i>	100	NR_137875.1
41	SF_8004	<i>Clathrosphaerina zalewskii</i>	92.71	NR_159766.1
42	SF_8007	<i>Glarea lozoyensis</i>	88.94	NR_137138.1
43	SF_8011	<i>Pseudeurotium desertorum</i>	96.41	NR_165841.1
44	SF_8012	<i>Pseudeurotium desertorum</i>	96.44	NR_165841.1
45	SF_8013	<i>Pseudogymnoascus verrucosus</i>	99.4	NR_111197.1
46	SF_8016	<i>Pseudogymnoascus verrucosus</i>	99.39	NR_111197.1
47	SF_8018	<i>Mortierella rostafinskii</i>	99.74	NR_111586.1
48	SF_8022	<i>Pseudogymnoascus verrucosus</i>	99.79	NR_111197.1
49	SF_8023	<i>Pseudogymnoascus destructans</i>	98.46	NR_111838.1
50	SF_8024	<i>Pseudogymnoascus destructans</i>	98.46	NR_111838.1
51	SF_8028	<i>Pseudogymnoascus destructans</i>	98.63	NR_111838.1
52	SF_8037	<i>Tolypocladium ovalisporum</i>	97.21	NR_155019.1
53	SF_8048	<i>Thelebolus balaustiformis</i>	100	NR_159056.1
54	SF_8055	<i>Cystobasidium laryngis</i>	98.89	NR_154833.1
55	SF_8059	<i>Tremella griseola</i>	98.15	NR_155907.1

표 31-1. Summary of identified bacterial strain (2021)

NO.	Stock no.	Closest relative	Similarity(%)	Reference
1	SB_4041	<i>Hymenobacter knuensis</i>	98.77	NR_169375.1
2	SB_4042	<i>Mucilaginibacter phyllosphaerae</i>	97.99	NR_152043.1
3	SB_4044	<i>Hymenobacter aquaticus</i>	99.55	NR_156889.1
4	SB_4045	<i>Arthrobacter humicola</i>	100.00	NR_041546.1
5	SB_4049	<i>Caballeronia sordidicola</i>	98.97	NR_104563.1
6	SB_4065	<i>Psychrobacter fjordensis</i>	100.00	NR_148330.1
		<i>Psychrobacter fozii</i>	100.00	NR_025531.1
7	SB_4067	<i>Psychrobacter fozii</i>	100.00	NR_025531.1
		<i>Psychrobacter fjordensis</i>	100.00	NR_148330.1
8	SB_4069	<i>Psychrobacter immobilis</i>	99.93	NR_118027.1
9	SB_4071	<i>Pseudoalteromonas arctica</i>	100.00	NR_043959.1
10	SB_4072	<i>Psychrobacter fozii</i>	100.00	NR_025531.1
		<i>Psychrobacter fjordensis</i>	100.00	NR_148330.1
11	SB_4073	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i>	99.46	NR_075055.1
12	SB_4074	<i>Psychrobacter fozii</i>	100.00	NR_025531.1
		<i>Psychrobacter fjordensis</i>	100.00	NR_148330.1
13	SB_4075	<i>Salinibacterium amurskyense</i>	99.78	NR_041932.1
14	SB_4078	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i>	99.43	NR_075055.1
15	SB_4080	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i>	99.43	NR_075055.1
16	SB_4082	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i>	99.43	NR_043079.1
17	SB_4083	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i>	99.43	NR_075055.1
18	SB_4084	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i>	99.43	NR_043079.1
19	SB_4085	<i>Pseudoalteromonas translucida</i>	99.57	NR_025655.1
20	SB_4086	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i>	99.42	NR_075055.1
21	SB_4087	<i>Salinibacterium amurskyense</i>	99.71	NR_041932.1
22	SB_4090	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i>	99.43	NR_075055.1
23	SB_4091	<i>Loktanella salsilacus</i>	100.00	NR_115894.1
24	SB_4093	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i>	99.43	NR_043079.1
25	SB_4095	<i>Psychrobacter fozii</i>	100.00	NR_025531.1
		<i>Psychrobacter fjordensis</i>	100.00	NR_148330.1
26	SB_4098	<i>Cobetia crustatorum</i>	99.64	NR_116500.1
27	SB_4100	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i>	99.43	NR_075055.1
28	SB_4104	<i>Psychrobacter fozii</i>	100.00	NR_025531.1
		<i>Psychrobacter fjordensis</i>	100.00	NR_148330.1
29	SB_4106	<i>Psychrobacter fozii</i>	100.00	NR_025531.1
		<i>Psychrobacter fjordensis</i>	100.00	NR_148330.1
30	SB_4107	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i>	99.43	NR_043079.1



표 31-2. Summary of identified bacterial strain (2021)

NO.	Stock no.	Closest relative	Similarity(%)	Reference
31	SB_4108	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i> K5	99.43	NR_075055.1
32	SB_4109	<i>Psychrobacter fozii</i>	99.71	NR_025531.1
		<i>Psychrobacter fjordensis</i>	99.71	NR_148330.1
33	SB_4110	<i>Psychrobacter fozii</i>	100.00	NR_025531.1
		<i>Psychrobacter fjordensis</i>	100.00	NR_148330.1
34	SB_4111	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i> K5	99.43	NR_075055.1
35	SB_4112	<i>Psychrobacter fozii</i>	100.00	NR_025531.1
		<i>Psychrobacter fjordensis</i>	100.00	NR_148330.1
36	SB_4115	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i> K5	99.43	NR_043079.1
37	SB_4116	<i>Psychrobacter fozii</i>	99.93	NR_025531.1
		<i>Psychrobacter fjordensis</i>	99.93	NR_148330.1
38	SB_4117	<i>Salinibacterium amurskyense</i>	99.65	NR_041932.1
39	SB_4118	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i> K5	99.43	NR_075055.1
40	SB_4121	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i> K5	99.43	NR_043079.1
41	SB_4122	<i>Salinibacterium amurskyense</i>	99.78	NR_041932.1
42	SB_4123	<i>Psychrobacter glacicola</i>	99.14	NR_042076.1
43	SB_4124	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i> K5	99.43	NR_075055.1
44	SB_4127	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i> K5	99.43	NR_075055.1
45	SB_4128	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i> K5	99.36	NR_075055.1
46	SB_4129	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i> K5	99.36	NR_075055.1
47	SB_4130	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i> K5	99.36	NR_043079.1
48	SB_4131	<i>Psychrobacter fozii</i> strain NF23	100.00	NR_025531.1
		<i>Psychrobacter fjordensis</i>	100.00	NR_148330.1
49	SB_4133	<i>Psychrobacter fozii</i>	99.93	NR_025531.1
		<i>Psychrobacter fjordensis</i>	99.93	NR_148330.1
50	SB_4134	<i>Psychrobacter fozii</i> strain NF23	99.93	NR_025531.1
		<i>Psychrobacter fjordensis</i>	99.93	NR_148330.1
51	SB_4135	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i> K5	99.36	NR_043079.1
52	SB_4136	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i> K5	99.36	NR_043079.1
53	SB_4138	<i>Psychrobacter fozii</i>	99.93	NR_025531.1
		<i>Psychrobacter fjordensis</i>	99.93	NR_148330.1
54	SB_4139	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i> K5	99.43	NR_043079.1
55	SB_4140	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i> K5	99.36	NR_043079.1
56	SB_4141	<i>Salinibacterium amurskyense</i>	99.65	NR_041932.1
57	SB_4142	<i>Salinibacterium amurskyense</i>	99.71	NR_041932.1
58	SB_4145	<i>Psychrobacter fozii</i>	100.00	NR_025531.1
		<i>Psychrobacter fjordensis</i>	100.00	NR_148330.1
59	SB_4146	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i> K5	99.36	NR_075055.1
60	SB_4147	<i>Psychrobacter fozii</i>	99.86	NR_025531.1
		<i>Psychrobacter fjordensis</i>	99.86	NR_148330.1
61	SB_4148	<i>Sporosarcina psychrophila</i>	99.36	NR_113752.1
62	SB_4149	<i>Salinibacterium amurskyense</i>	99.42	NR_041932.1
63	SB_4156	<i>Atlantibacter hermannii</i>	98.73	NR_104940.1
64	SB_4176	<i>Psychrobacter cryohalolentis</i> K5	99.43	NR_075055.1
65	SB_4177	<i>Psychrobacter fozii</i>	100.00	NR_025531.1
		<i>Psychrobacter fjordensis</i>	100.00	NR_148330.1

☒ 32-1. Summary of identified bacterial strain (2022)

NO.	Stock no.	Closest relative	Similarity(%)	Reference
1	SB_4182	<i>Pseudomonas arsenicoxydans</i>	99.71	NR_117022.1
2	SB_4183	<i>Pseudomonas graminis strain</i>	99.64	NR_026395.1
3	SB_4184	<i>Pseudomonas sesami</i>	98.00	NR_149822.1
4	SB_4185	<i>Arthrobacter citreus</i>	99.43	NR_026188.1
5	SB_4187	<i>Rhodospiridiobolus colostri</i>	100.00	NR_155730.1
6	SB_4188	<i>Alcaligenes faecalis</i>	100.00	NR_113606.1
7	SB_4189	<i>Cystofilobasidium capitatum</i>	99.41	NR_111042.1
8	SB_4191	<i>Fonsecazyma betulae</i>	100.00	NR_158392.1
9	SB_4285	<i>Vishniacozyma victoriae</i>	99.37	NR_073260.1
10	SB_4286	<i>Alcaligenes faecalis</i>	100.00	NR_113606.1
11	SB_4287	<i>Alcaligenes faecalis</i>	99.71	NR_113606.1
12	SB_4192	<i>Mrakia cryoconiti</i>	98.80	NR_158787.1
13	SB_4193	<i>Frondehabitans sucicola</i>	97.89	NR_125644.1
14	SB_4196	<i>Alcaligenes pakistanensis</i>	98.44	NR_145932.1
15	SB_4288	<i>Paenibacillus tibetensis</i>	96.11	NR_178757.1
16	SB_4199	<i>Rahnella inusitata</i>	99.93	NR_146846.1
17	SB_4200	<i>Pseudomonas brenneri</i>	99.3	NR_025103.1
18	SB_4202	<i>Pseudomonas graminis</i>	99.43	NR_026395.1
19	SB_4203	<i>Pseudomonas kitaguniensis</i>	99.36	NR_179315.1
20	SB_4204	<i>Pseudomonas frederiksbergensis</i>	99.86	NR_117177.1
21	SB_4205	<i>Mrakia cryoconiti</i>	99.67	NR_158787.1
22	SB_4206	<i>Sphingomonas faeni</i>	99.25	NR_042129.1
23	SB_4207	<i>Cryptotrichosporon anacardii</i>	90.79	NR_111163.1
24	SB_4208	<i>Frondehabitans sucicola</i>	97.85	NR_125644.1
25	SB_4212	<i>Arthrobacter cryoconiti</i>	99.29	NR_108846.1
26	SB_4213	<i>Pseudomonas graminis</i>	99.36	NR_026395.1
27	SB_4214	<i>Pseudomonas canadensis</i>	99.58	NR_156852.1
28	SB_4215	<i>Pseudomonas arsenicoxydans</i>	99.71	NR_117022.1
29	SB_4216	<i>Cystobasidium pinicola</i>	98.62	NR_154834.1
30	SB_4218	<i>Frondehabitans sucicola</i>	99.13	NR_125644.1
31	SB_4219	<i>Paenibacillus periandrae</i>	97.45	NR_148839.1
32	SB_4223	<i>Paenibacillus antarcticus</i>	99.86	NR_027213.1
33	SB_4224	<i>Paenibacillus antarcticus</i>	99.1	NR_027213.1
34	SB_4228	<i>Pedobacter cryoconitis</i>	99.93	NR_025534.1
35	SB_4229	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	99.65	NR_113647.1
36	SB_4230	<i>Caballeronia sordidicola</i>	98.95	NR_104563.1
37	SB_4231	<i>Caballeronia sordidicola</i>	98.93	NR_104563.1
38	SB_4232	<i>Pseudomonas yamanorum</i>	99.79	NR_178342.1
39	SB_4233	<i>Pseudomonas migulae</i>	99.51	NR_114223.1
40	SB_4234	<i>Pseudomonas yamanorum</i>	99.36	NR_178342.1

표 32-2. Summary of identified bacterial strain (2022)

NO.	Stock no.	Closest relative	Similarity(%)	Reference
41	SB_4289	<i>Pseudomonas yamanorum</i>	99.51	NR_178342.1
42	SB_4235	<i>Pseudomonas frederiksbergensis</i>	99.58	NR_117177.1
43	SB_4236	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	99.72	NR_113647.1
44	SB_4239	<i>Sphingomonas psychrolutea</i>	98.98	NR_137233.1
45	SB_4240	<i>Rhodococcus cerastii</i>	98.58	NR_117103.1
46	SB_4241	<i>Pedobacter cryoconitis</i>	99.51	NR_025534.1
47	SB_4242	<i>Caballeronia sordidicola</i>	98.51	NR_104563.1
48	SB_4243	<i>Pseudomonas arsenicoxydans</i>	99.93	NR_117022.1
49	SB_4244	<i>Arthrobacter psychrochitiniphilus</i>	96.28	NR_104702.1
50	SB_4245	<i>Pedobacter cryoconitis</i>	99.63	NR_025534.1
51	SB_4246	<i>Pedobacter cryoconitis</i>	99.74	NR_025534.1
52	SB_4247	<i>Pseudomonas arsenicoxydans</i>	99.93	NR_117022.1
53	SB_4248	<i>Arthrobacter psychrochitiniphilus</i>	100	NR_104702.1
54	SB_4249	<i>Rhodococcus yunnanensis</i>	98.94	NR_043009.1
55	SB_4250	<i>Pseudomonas graminis</i>	99.49	NR_026395.1
56	SB_4251	<i>Pseudomonas arsenicoxydans</i>	99.79	NR_117022.1
57	SB_4253	<i>Pseudomonas canadensis</i>	99.51	NR_156852.1
58	SB_4254	<i>Pseudomonas meridiana</i>	99.79	NR_025587.1
59	SB_4255	<i>Pseudomonas gregormendelii</i>	99.78	NR_178772.1
60	SB_4256	<i>Pseudomonas gregormendelii</i>	99.78	NR_178772.1
61	SB_4257	<i>Arthrobacter psychrochitiniphilus</i>	99.65	NR_104702.1
62	SB_4258	<i>Pseudarthrobacter psychrotolerans</i>	99.27	NR_174315.1
63	SB_4259	<i>Cystobasidium pinicola CBS 9130</i>	98.44	NR_154834.1
64	SB_4260	<i>Pseudomonas migulae103157</i>	99.3	NR_114223.1
65	SB_4261	<i>Sphingomonas aerolata</i>	99.01	NR_042130.1
66	SB_4263	<i>Rhodococcus yunnanensis</i>	99.17	NR_043009.1
67	SB_4293	<i>Rhizobium herbae</i>	99.47	NR_117530.1
68	SB_4265	<i>Pseudomonas graminis</i>	97.99	NR_026395.1
69	SB_4266	<i>Agreia pratensis</i>	94.81	NR_025460.1
70	SB_4267	<i>Agreia pratensis</i>	99.87	NR_025460.1
71	SB_4268	<i>Frondihabitans RS-15</i>	98.57	NR_116933.1
72	SB_4269	<i>Pseudomonas graminis</i>	98.75	NR_026395.1
73	SB_4271	<i>Pseudomonas canadensis</i>	99.58	NR_156852.1
74	SB_4273	<i>Agreia pratensis</i>	97.83	NR_025460.1
75	SB_4274	<i>Pseudomonas yamanorum</i>	100	NR_178342.1
76	SB_4275	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	99.23	NR_113647.1
77	SB_4280	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	99.58	NR_113647.1
78	SB_4281	<i>Vishniacozyma victoriae CBS 8685</i>	97.96	NR_073260.1
79	SB_4296	<i>Tremella griseola LE 303405</i>	98.51	NR_155907.1
80	SB_4297	<i>Cutibacterium acnes</i>	97.57	NR_113028.1

## 제 4 장 연구개발목표 달성도 및 대외기여도

### 1. 연구개발 목표의 달성도

목 표	달 성 도 (%)	내 용
○ 극지미생물 자원의 분리 및 확보 (400점이상)	100	○ 극지시료로부터 세균(392), 진균(460)을 포함하여 총 853점을 순수분리 및 보존완료
○ 극지 미생물 유래 추출물 확보 (400건 이상의 추출물 DB 구축여부)	100	○ 고체배지를 통한 배양체 확보, ethyl acetate를 이용한 추출 및 농축 총 460점(현재완료 374점 진행중 76점) ○ 공동연구팀인 극지연구소(대사체 연구) 및 원광대(신규물질 확보)에 추출물을 제공 ○ 생리활성검색 : 304점의 균주로부터 확보된 추출물을 이용하여 항당뇨/항염증 활성 검색을 완료하였으며, 추가적인 검색을 진행 중
○ 우수균주의 분류 동정 (40건이상)	100	○ 우수균주 선정을 위한 온도별 성장 특성조사 - 세균(347점), 진균(305점) 완료 ○ 분자생물학적 동정 완료 - 저온성 및 생리활성을 보인 세균과 진균 279점에 대하여 분자생물학적 분류동정

## 2. 대외 기여도

- 극지자원은 접근성이 어려워 자원의 확보와 활용성에 극히 제한되어 있어 학계 및 산업계에서 활용성이 제한되어 있음.
- 본 연구를 통하여 극지해생물로부터 극한미생물자원, 추출물제조, 생리활성검색 및 우수활성균주의 분류동정자료의 활용성을 높이기 위해 기초자료(DB구축)를 제공함으로써 학계 및 산업계에서 신규소재의 발굴을 위한 연구 활성화 도모
- 공동연구팀과 연계를 통하여 후보물질탐색, 신규천연물 및 대사체 연구를 위한 자원을 제공함으로써 본 과제를 통한 성과활용을 극대화에 기여



## 제 5 장 연구개발결과의 활용계획

- 세계적으로 생명자원 확보경쟁이 치열해지는 상황에서 “극지 생명자원의 확보 및 보존 ⇨ 가치 발굴 및 정보화 ⇨ 활용 및 산업화의 운영체계 구축”이라는 극지 미생물자원의 선순환 구조를 위한 거시적 구도 하에서 극지유래 생명자원의 가치 발굴 및 정보화 단계를 촉진시키는 촉매의 역할을 할 것으로 기대된다.
- 극지 미생물자원의 분리 및 보존을 통하여 다양한 국내외 연구팀 및 연구분야의 정보를 제공함으로써 극한미생물연구 활성화제공
- 추출물의 확보 및 생리활성검색의 DB화를 통하여 기초연구 및 산업화 연구개발기간 단축, 연구비용 절감 등을 위한 극정적인 효과를 제공
- 공동연구팀과의 연계를 통하여 대사체의 생리활성을 기초로 하여 미지의 생명현상 규명 또는 질병현상 규명과 관련된 연구 분야에 chemical probe 으로도 활용이 가능하다.
  - 극지 미생물유래 배양체를 이용한 후보물질탐색을 위한 추출물을 확보하고 공급할 수 있는 체계 구축
- 새로운 물질의 제조나 생산에 대한 관련 특허의 확보가 가능하여 물질특허 외에도 이의 활용에 의한 수입도 가능하다.
- 국내에서 최종 상품화에 성공하면 관련 식품의약산업이나 제약산업의 성장과 활성화에 획기적인 전기를 마련할 수 있다.

부록(균동정을 위한 염기서열)

>SF\_7689

GGCTTACAGTCTCGTTGGTGACCAGCGGAGGGATCATTATCGAGTTTATCAACTCCCAACCCTATGTGAACCTACCTTTATGTGCTTCG  
CGGTGTGCGGCCGGTTGCCCCAGCGGGCTCCCGGGACCACGCGCCCGGGAGACCACAACTCTTGATTTTGCAGAAAGCAGTATTCT  
TTCTGAGTGGCCGAAAGGCAAAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAA  
TGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGGCATGCCTG  
TTCGAGCGTCATTTCAACCTCGAGCTCGTCTTATTGACGAGATCGGTGTTGGGACCCGGCAAAGCGGACCCAGTCCGGCGCCGGCCCC  
GAAATTCAGTGGCGGCCGTTGCGGCGACCTCTGCGTAGTAACTTAACTCGCAGTGAAGAGCAGCGGGCCACGCCGTAAAACCCCGG  
ACTTTTAAGGTGACCTCGAATCAGTAGACACCCAGTCCGC

>SF\_7690

CGGATTAAGTCTCGCTGGTGACCAGCGGAGGGATCATTAAACAGTTATACAACCTCCCAAACCCTTTGTGAACCTTACCACTTACGTTGCT  
TCGGCGAAACGCGCTGGTGTGCCCCACGGGTGCCCCAGGTCAACGCGCCCGGGGACTACAACTCTTGATTTTGCAGAAAGCAGTA  
TTCTTCTGAGTGGCCGAAAGGCAAAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC  
AAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGGCATG  
CCTGTTGAGCGTCATTTCAACCTCGACTTCACGTCTTTACGGACGAGAAGCCGGTGTGGGGCGGGGATCGAGCCTAGCTCGCGCC  
GGCTCCGAAATTTAGTGGCGGCCGTTGCGGCGACCTCTGCGTAGTAACTTAACTCGCACGTTGGGACAGCAGCGCGGCCACGCCGTAAA  
CCCCGACTTTATAAGGTGACCTCGAATCAGGTAGACTGCAATCGAC

>SF\_7691

AGATTCAGTCTCGTTGGTGACCAGCGGAGGGATCATTATCGAGTTTATCAACTCCCAACCCTATGTGAACCTACCTTTATGTTGCTTCGG  
CGGTGTGCGGCCGGTTGCCCCAGCGGGCTCCCGGGACCACGCGCCCGGGAGACCACAACTCTTGATTTTGCAGAAAGCAGTATTCT  
TCTGAGTGGCCGAAAGGCAAAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAAT  
GCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGGCATGCCTGT  
TCGAGCGTCATTTCAACCTCGAGCTCGTCTTATTGACGAGATCGGTGTTGGGACCCGGCAAAGCGGACCCAGTCCGGCGCCGGCCCCG  
AAATTCAGTGGCGGCCGTTGCGGCGACCTCTGCGTAGTAACTTAACTCGCAGTGAAGAGCAGCGGGCCACGCCGTAAAACCCCGG  
CTTTTTAAGGTGACCTCGAATCAGGTAGACACCCACTCCTTC

>SF\_7692

GGCTTCGTCTCGTTGGTGACCAGCGGAGGGATCATTATCGAGTTTATCAACTCCCAACCCTATGTGAACCTACCTTTATGTTGCTTCGGC  
GGTGTGCGGCCGGTTGCCCCAGTGGGCTCCCGGGACCACGCGCCCGGGAGACCACAACTCTTGATTTTGCAGAAAGCAGTATTCTT  
CTGAGTGGCCGAAAGGCAAAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATG  
CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGGCATGCCTGTT  
CGAGCGTCATTTCAACCTCGAGCTCGTCTTATTGACGAGATCGGTGTTGGGACCCGGCAAAGCGGACCCAGTCCGGCGCCGGCCCCG  
AATTCAGTGGCGGCCGTTGCGGCGACCTCTGCGTAGTAACTTAACTCGCAGTGAAGAGCAGCGGGCCACGCCGTAAAACCCCGGAC  
TTTTTAAGGTGACCTCGAATCAGGTAGACACCCACTCCTTC

>SF\_7693

AGCTATATGTCTCGTTGGTGACCAGCGGAGGGATCATTAAACAGTTATACAACCTCCCAAACCCTTTGTGAACCTTACCACTTACGTTGCT  
TCGGCGAAACGCGCTGGTGTGCCCCACGGGTGCCCCAGGTCAACGCGCCCGGGGACTACAACTCTTGATTTTGCAGAAAGCAGTA  
TTCTTCTGAGTGGCCGAAAGGCAAAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC  
AAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGGCATG  
CCTGTTGAGCGTCATTTCAACCTCGACTTCACGTCTTTACGGACGAGAAGCCGGTGTGGGGCGGGGATCGAGCCTAGCTCGCGCC  
GGCTCCGAAATTTAGTGGCGGCCGTTGCGGCGACCTCTGCGTAGTAACTTAACTCGCACGTTGGGACAGCAGCGGGCCACGCCGTAAA  
CCCCGACTTTTTAAGGTGACCTCGAATCAGGTAGACAGCCAGTCTGTTA

>SF\_7694

AGCGATCAGTCTCGTTGGTGACCAGCGGAGGGATCATTATCGAGTTTATCAACTCCCAACCCTATGTGAACCTACCTTTATGTTGCTTCG  
GCGGTGTGCGCCGGGTTGCCCCAGTGGGCTCCCGGGACCACGCGCCCGCGGAGACCACAACTCTTGATTTTGCAGAAAGCAGTATTC  
TTCTGAGTGGCCGAAAGGCAAAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAA  
TGGGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGGCATGCCTG  
TTCGAGCGTCATTTCAACCCTCGAGCTCGTCTTCATTGACGAGATCGGTGTTGGGACCCGGCAAAGCGGACCCAGTCCGGCGCCGGCCCC  
GAAATTCAGTGGCGGCCGTTGCGGCGACCTCTGCGTAGTAACCTAACCTCGCAGTGGAAAGAGCAGCGCGCCACGCCGTA AAAACCCCG  
ACTTTTAAAGGTGACCTCGAATCAGTAGACAGCCGGTCCCG

>SF\_7695

AGGCTATCAGTCTCGTTGGTGACCAGCGGAGGGATCATTACCGAGTTTACAACCTCCCAACCCTATGTGAACATTACCTCTATGTTGCTTC  
GGCGGAGCCGCCCGCGCCCGGAACCCCTGCGGTCCCGCGCCCGGAACCAAGGCGCCCGCGGAGGCCACAACTCTTCTGTTTTTA  
CAGTTTCTTCTGAGTGTGCCAAGGCAGTATACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACG  
CAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGAATTCTGGCGGG  
CATGCCTGTTGAGCGTCATTTCAACCCTCGAGCTCCCTTTTCGGGGGAGCCCGCGTGGGGACCCGGCGCTAACACGCCGGCCCCG  
AAATGGAGTGGCGCCCGTCCGGGCGACCTTGCCTAGTAACAACCACTCGCACCGGGACCCGGGCGGAGCCACGCCGTA AAAACCCAC  
CACCTCCGAATGTTGACCTCGAATCAGTAGCTGCCACCCGAAG

>SF\_7696

GGATATATGTCTCGTTGGTGACCAGCGGAGGGATCATTAAACGAGTTATACAACCTCCCAACCCTTTGTGAACCTTACCACTTACGTTGCT  
TCGGCGGAACGCCTGTTGTCGCCCTCACGGTGCCCCAGGTCAACGCGCCCGCGGGACTACAACTCTTGATTTTGCAGAAAGCAGTA  
TTCTTCTGAGTGGCCGAAAGGCAAAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC  
AAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGGCATG  
CCTGTTGAGCGTCATTTCAACCCTCGACTTCACGTCTTTACGGACGAGAAGCCGGTGTGGGGCGGGGATCGAGCCTAGCTCGCGCC  
GGCTCCGAAATTTAGTGGCGGCCGTTGCGGCGACCTCTGCGTAGTAACCTAACCTCGCACTGGGACAGCAGCGCGGCCACGCCGTA AAAA  
CCCCGACTTTTAAAGGTGACCGGAATCAGGTAGACTGCCCACTCTTACCG

>SF\_7697

CGATTTATGTCTCGTTGGTGACCAGCGGAGGGATCATTAAACGAGTTATACAACCTCCCAACCCTTTGTGAACCTTACCACTTACGTTGCT  
TCGGCGGAACGCCTGTTGTCGCCCTCACGGTGCCCCAGGTCAACGCGCCCGCGGGACTACAACTCTTGATTTTGCAGAAAGCAGTA  
TTCTTCTGAGTGGCCGAAAGGCAAAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC  
AAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGGCATG  
CCTGTTGAGCGTCATTTCAACCCTCGACTTCACGTCTTTACGGACGAGAAGCCGGTGTGGGGCGGGGATCGAGCCTAGCTCGCGCC  
GGCTCCGAAATTTAGTGGCGGCCGTTGCGGCGACCTCTGCGTAGTAACCTAACCTCGCACTGGGACAGCAGCGCGGCCACGCCGTA AAAA  
CCCCGACTTTTAAAGGTGACCTCGAATCAGGTAGACTGCCCACTCTTACCG

>SF\_7698

GCGTTATGTCTCGTTGGTGACCAGCGGAGGGATCATTAAACGAGTTATACAACCTCCCAACCCTTTGTGAACCTTACCACTTACGTTGCTT  
CGGCGGAACGCCTGTTGTCGCCCTCACGGTGCCCCAGGTCAACGCGCCCGCGGGACTACAACTCTTGATTTTGCAGAAAGCAGTAT  
TCTTCTGAGTGGCCGAAAGGCAAAAAACAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCA  
AAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGCATTCTGGCGGGCATGC  
CTGTTGAGCGTCATTTCAACCCTCGACTTCACGTCTTTACGGACGAGAAGCCGGTGTGGGGCGGGGATCGAGCCTAGCTCGCGCCG  
GCTCCGAAATTTAGTGGCGGCCGTTGCGGCGACCTCTGCGTAGTAACCTAACCTCGCACTGGGACAGCAGCGCGGCCACGCCGTA AAAA  
CCCCGACTTTTAAAGGTGACCTCGAATCAGGTAGACTGCCCACTCGACCG



> SF\_7699

GGGCATTATGTTCTAGTAGCTGCGGAGGATCATTACCGAGTGCGGGCTGCCTCCGGGCGCCCAACCTCCCACCCGTGACTACCTAACA  
CTGTGTGCTTCGGCGGGGAGCCCTCTCGGGGGCGAGCCCGGGGACTACTGAACTTCATGCCTGAGAGTGATGCAGTCTGAGTCTGAATA  
TAAATCAGTCAAACTTTCAACAATGGATCTCTTGGTTCCGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAACTGCGATAAGTAATGTGAATTGCAG  
AATTCAGTGAATCATCGAGTCTTTGAACGCACATTGCGCCCCCTGGCATTCCGGGGGGCATGCCTGTCCGAGCGTCATTGCTGCCATCA  
AGCCCGGCTTGTGTGTTGGGTCGTCTCCCCCGGGGACGGGCCGAAAGGCAGCGGGCACCCTGTCCGGTCCCTCGAGCGTATGGG  
GCTTTGTACCCCGCTCGCTTAGGGCCGGCCGGGCGCCCGGACGTCTCCAACCATGTCATCAGCTGACCTCAGATCAGTAGCAGCCATC  
GATCCCC

>SF\_7700

CGATATCTGCTGCTAGTAGCTGCGGAGGATCATTACCGAGTGCGGGCTGCCTCCGGGCGCCCAACCTCCCACCCGTGACTACCTAACA  
CTGTGTGCTTCGGCGGGGAGCCCTCTCGGGGGCGAGCCCGGGGACTACTGAACTTCATGCCTGAGAGTGATGCAGTCTGAGTCTGAATA  
TAAATCAGTCAAACTTTCAACAATGGATCTCTTGGTTCCGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAACTGCGATAAGTAATGTGAATTGCAG  
AATTCAGTGAATCATCGAGTCTTTGAACGCACATTGCGCCCCCTGGCATTCCGGGGGGCATGCCTGTCCGAGCGTCATTGCTGCCATCA  
AGCCCGGCTTGTGTGTTGGGTCGTCTCCCCCGGGGACGGGCCGAAAGGCAGCGGGCACCCTGTCCGGTCCCTCGAGCGTATGGG  
GCTTTGTACCCCGCTCGATTAGGGCCGGCCGGGCGCCAGCCGACGTCTCCAACCATTTTCTTCAGGTGACCTCGGATCAGGTAGGTGCAT  
CCT

>SF\_7701

GGTACAGCTTCCGTAGTAGCTGCGGAGGATCATTACCGAGTGCAGGCTGCCTCCGGGTCACCTCCCACCCGTGTTATTTTACCTTGT  
GCTTCGGCGGGCCCGCTTAACTGGCCCGGGGGGCTTACGCCCCGGGGCCCGCCCGCCGAAGACACCCTCGAATCTGTCTGAAGA  
TTGTAGTCTGAGTGAATAATAAATTATTTAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCCGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGA  
TACGTAATGTGAATTGCAAATTCAGTGAATCATCGAGTCTTTGAACGCACATTGCGCCCCCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCTGTCCGAG  
CGTCATTGCTGCCCTCAAGCACGGCTTGTGTGTTGGGCCCCGTCTCCGATCCCGGGGACGGGCCGAAAGGCAGCGGGCACC CGT  
CCGGTCCCTCGAGCGTATGGGCTTTGTACCCCGCTCTGTAGGCCCGCCGGCGCTTGCCGATCAACCCAAATTTTATCCAGGTGACCTCG  
GATCAGGTAGGGTACGTTGTCCGTAGCATATCAATAAGCGGAGGA

>SF\_7702

GGATTAGCTTCGTAGGTGACCTGCGGAGGATCATTACCGAGTGCGGGCTGCCTCCGGGCGCCCAACCTCCCACCCGTGACTACCTAACAC  
TGTGTGCTTCGGCGGGGAGCCCTCTCGGGGGCGAGCCCGGGGACTACTGAACTTCATGCCTGAGAGTGATGCAGTCTGAGTCTGAATAT  
AAAATCAGTCAAACTTTCAACAATGGATCTCTTGGTTCCGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAACTGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGA  
ATTCAGTGAATCATCGAGTCTTTGAACGCACATTGCGCCCCCTGGCATTCCGGGGGGCATGCCTGTCCGAGCGTCATTGCTGCCATCAA  
GCCCGGCTTGTGTGTTGGGTCGTCTCCCCCGGGGACGGGCCGAAAGGCAGCGGGCACCCTGTCCGGTCCCTCGAGCGTATGGGG  
CTTTGTACCCCGCTCGATTAGGGCCGGCCGGGCGCCAGCCGACGTCTCCAACCATTTTCTTCAGGTGACCTCGATCAGTAGTCCAGTCTT

>SF\_7703

CGCTCCCTGCTGTAGTAGCTGCGAAGGATCATTATTGAATTGTAACCGGGGCTTGCTTTTCGAGCAGCCTCTACATTCATATCCT  
AAACACCTGTGAACCGTTGCTGAGTCTGCTCAGTGGCACACTTTACACACTATAAAGTTTTGAACTGAAAAAACAACAAAAATA  
ACTTTTGACAACGGATCTCTTGGTTCTCCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCA  
TCGAATCTTTGAACGCACCTTGGCTCCTTGGTATTCTTGGAGCATGCCTGTTGAGTGTCTTGAATATCTCTGCTCCCCGGCTTTTTT  
CACAAAAGGTTGGCTTGGAGTCAGGTCTTGGGCTTGGCTTGGGTTGTTACGAACACACGCTTGCCTCAAATGCATTAGCTGGATTCA  
GTAGAGTTGTTAAGTAACATTGAAAACCTCTGTAAGATGAAGTCTGCTTCTAACCCGACGTGCCCGTAAAAACGGCACTCATATTCATTC  
TTGGCTCAAATCAGGTAGACAGCGTAGTCT

>SF\_7704

GGCTTCTGTCTCGTTGGTGACCAGCGGAGGGATCATTACCGAGTTTACAACCTCCCAAACCAATGTGAACCATACCAAACCTGTTGCCTCG  
GCGGGGTCACGCCCCGGGTGCGTTCGAGCCCCGGAACAGCGCCCCGCGGAGGGACCAACCAAACCTCTTTTCTGTAGTCCCCTCGCGGA  
CGTTATTTCTTACAGCTCTGAGCAAAAATTCAAATGAATCAAACCTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCA  
GCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCCCAGTATTCTGGCGGGGA  
TGCCTGTCCGAGCGTCAATTC AACCTCGAACCCCTCCGGGGGTGCGGCTTGGGGACCTCGGGAGCCCCAAGACGGGATCCCGGCCCC  
GAAATACAGTGGCGTCTCGCCGACGCTCTCCTGCGCAGTAGTTGACACAACCTCGACCCGGGAGCGCGGCGCTCCACGTCCGTA AAAAC  
ACCAAACCTCTGAAATGTGACCTCGGATCAGGTAGATGCCAGTCAC

>SF\_7705

AGCATTTAGATTTCTGTAGTGACCTGCGGAGGATCATTACCGAGTGAGGGCCCTCTGGGTCCAACCTCCCACCCATGTTTATTGTACCTTG  
TTGCTTCGCGGGGCCCTCACGGCCCGGGGGGCTTCTGCCCTCTGGCCCCGCGCCCGCGAAGACACCATTGAACACTGTCTGAAGA  
TTGCAGTCTGAGCAATTAGCTAAATAAGTTAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCCGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGA  
TACGTAATGTGAATTGAGAAATTCAGTGAATCATCGAGTCTTTGAACGCACATTGCGCCCCCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCTGTCCGA  
GCGTCATTGCTGCCCTCAAGCACGGCTTGTGTGTTGGGCCCGTCTCCTTCCCGGGGACGGGCCCGAAAGGCAGCGCGGCACCGCGT  
CCGTCCTCGAGCGTATGGGGCTTTGTACCCGCTCTGTAGGCCCGCGCGCTTGCCGACAACCATCAATCTTTTCAGGTGACCTC  
GGATCAGTAGGTTCCCGTTAG

>SF\_7706

CGGGATTAGGTTCTGTAGGTGACCTGCGGAGGATCATTACCGAGTGAGGGCCCTCTGGGTCCAACCTCCCACCCGTGTTTATTTTACCTTG  
TTGCTTCGCGGGGCCCTTAACCTGGCCCGGGGGGCTCACGCCCCGGGCCCGCGCCCGCGAAGACACCCTCGAACTCTGTCTGAA  
GATTGAAGTCTGAGTGAATAATAAATTATTTAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCCGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGC  
GATACGTAATGTGAATTGCAAATTCAGTGAATCATCGAGTCTTTGAACGCACATTGCGCCCCCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCTGTCCG  
AGCGTCATTGCTGCCCTCAAGCCCGGCTTGTGTGTTGGGCCCGTCTCCTCGATCTCCGGGGGACGGGCCCGAAAGGCAGCGCGGCACCG  
CGTCCGGTCTCGAGCGTATGGGGCTTTGTACCCGCTCTGTAGGCCCGCGCGCTTGCCGATCAACCCAAATTTTATCCAGGTGAC  
CTCGGATCAGGTAGGAATCCCGTCCCCTT

>SF\_7707

AGCATATCATGTCTCGTTGGTGACCAGCGGAGGGATCATTACCGAGTTTCAACTCCCAAACCCCTTTGTGAACATACCTATCGTTGCTT  
CGGCGGACTCGCCCCAGCGTCCGGCCGGCCCCGCGCCGGCCGCGGCTGGATCCAGGCGGCCCGGAGACCCCCAAACTCTGTATTCTC  
AGTATCTTCTGAATCCGCCGAAGGCAAAACAAATGAATCAAACCTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAG  
CGAAATGCGATAAGTAATGTTGAATGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCCCAGCATCTGCGGGGCA  
TGCTGTTCGAGCGTCAATTC AACCTCGACTTCCCTTTGGGGAAATCGGCGTTGGGGACCGGCCGTATACCGCCGGCCCCGAAATAAAG  
TGGCGGCCCGTCCGCGCGACCTCTGCGTAGTAATCCAACCTCGACCCGAAACCCGACGTGGCCACGCGTAAAACCCCGACTTCTGAA  
CGTGACCTCGGATCAGGTAGATGCCACTCCG

>SF\_7708

AGAAGTTAGTCTCGTTGGTGACCAGCGGAGGGATCATTACAGAGTTCTAAAAGACTCCCAAACCATTTGTGAACGTACCCGTCCGATGTT  
GCTTCGCGGGGCGGCCCTTCTGGGGCCGCTGCCCTCCCTCACGGGGGCGCCCCGCGCAGTGATCAAACCTCTTTGTATTTTAGTGGC  
CTCTCTGAGAAAACAAGCAAATAAGTTAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAA  
GTAATGTGAATTGAGAAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCCGCTAGTATTCTAGCGGGCATGCCTGTTCGAGCG  
TCATTTCAACCTCAAGCCCTGCTTGGTGTGGGGTCTACGGCTGCCGTAGGCCCTGAAAACCTAGTGGCGGGCTCGCTATAACTCCGAG  
CGTAGTAGTAAAATATCTCGTAGGGAGGTGTCGCGGGTCCGGCCGTGAAAGCCCATCTTTACACAAGGTGACCTCGATCAGGTAGAT  
GCCCGTCCGACT

>SF\_7709

GGCGGTCGTCCTCGCCGCTCAGCACGGAGACCTTGCAACCCCTTAGGGGAGGCAGCACAGTAAATAAAGCTTGCCGCTTGCAAGTCG  
GCCAACTGGCTGGCAACACAATCGAATTGACGGGGACCTCCTAAAGCCTGTAACACAAACCGTCCGGGGAAACTCGGGCGGGCCCTCAC  
GGGGTGGTAAGAGAGTACAGGATGTAACAATGGACAATCCGCAGCGAAGACCCTACCGGCTCCGGCCACGGGTACCGTTCACAGACTAA  
GTGATTGTGGCGGGTAATAGCCCTGTCTAAGATATAGTCGGACTCTAGCCGAAAGGATAGAGGATAAGCATGTCCGTAGGTGAACC  
TGCGGAAGGATCATTAAAGAATGCCCGTTTTTTGAAATGGGTTCTATTCCCAAACCGTGTCTACATACCTTTGTGCTTTGGCAGGCCG  
CCTTCGGCGCTCGGCTTACGCTGACTGCGCCTGCCAGAGGACCCAAACTCGTTTGTAGTGATGTCTGAGTACTATATAATAGTTAAAA  
CTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCAT  
CGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCTTGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCGAGCGTCATTATGACCACTCAAGCCTAGCTTGGTAT  
TGGGGTTCGCGGTCTCGCGGCCCTAAAATCAGTGGCGGTGCCATCTGGCTCTAAGCGTAGTAATCCATCTCGCTATTGGGTCGGTGGT  
TGCTTGCCAATAACCCCAACTTCTAAGGTGACCTCGGATCAGGTAGTTCCAGTCCCC

> SF\_7710

TGGCATAGCGCTTGCGTTCCGCGCTCAGCACGGAGACCTTGCAACCCCTTAGGGGAGGCAGCACAGTAAATAAAGCTTGCCGCTTGCA  
AGTCGGCCAACTGGCTGGCAACACAATCGAATTGACGGGGACCTCCTAAAGCCTGTAACACAAACCGTCCGGGGAAACTCGGGCGGGCC  
CTCACGGGTGGTAAGAGAGTACAGGATGTAACAATGGACAATCCGCAGCGAAGACCCTACCGGCTCCGGCCACGGGTACCGTTCACAG  
ACTAAGTGATTGTGGCGGGTAATAGCCCTGTCTAAGATATAGTCGGACTCTAGCCGAAAGGATAGAGGATAAGCATGTCCGTAGGT  
GAACCTGCGGAAGGATCATTAAAGAATGCCCGTTTTTTGAAATGGGTTCTATTCCCAAACCGTGTCTACATACCTTTGTGCTTTGGCA  
GGCCGCTTCGGCGCTCGGCTTACGCTGACTGCGCCTGCCAGAGGACCCAAACTCGTTTGTAGTGATGTCTGAGTACTATATAATAGT  
TAAAACCTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGA  
ATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCTTGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCGAGCGTCATTATGACCACTCAAGCCTAGCTT  
GGTATTGGGGTTCGCGGTCTCGCGGCCCTAAAATCAGTGGCGGTGCCATCTGGCTCTAAGCGTAGTAATCCATCTCGCTATTGGGTCGG  
GTGGTTGCTTGCCAATAACCCCAACTTCTAAGGTGACCTCGGATCAGGTAGAGCCTTCCCCAAA

>SF\_7711

AGCTTCGCTTCGTAGTGACCTGCGGAGGATCATTAAAGAGACGTTGCCCTTCGGGGTATACCTCCCACCCTTTGTTTATTTATACCTTTG  
TTGCTTTGGCAGACCCGGCTTCGGCCACCGGCTCCGGCTGGTCACTGTCTGCCAGAGGACCTAAAACCTCTGTTTGTAAATATTGTCTGA  
GTACTATATAATAGTTAAAACCTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAAT  
TGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCTCTGGTATTCCGGGGGCATGCCTGTTTCGAGCGTCATTACAACC  
CTCAAGCTTTGCTTGGTATTGGACATTGCCAGTTTCTGGCAGGCTTAAAATCAGTGGCGGTGCCATTTGGCTTCAAGCGTAGTAATTC  
TCTCGCTTGGAGATCCAAGTGGTTACTTGCCAATAACCCCAATTTTTCAGGTGACCTCAGATCAGGTAGGAGCCCGTTTCTTG

>SF\_7712

GTGCGGGCCGCTGCTTACACATGCAGTCGACGATGAAGCCTTCGGGTGGATTAGTGGCGAACGGGTGAGTAACACGTGGGCAATCTGCCC  
TGTACTTTGGGATAAGCCTTGGAACGGGGTCTAATACCGGATATCACCTTTACCGCATGGTGGGGGTTGAAAGTTCTGGCGGTACAG  
GATGAGCCCGCGCCTATCAGCTTGTGGTGGGGTAATGGCCTACCAAGGCGACGACGGGTAGCCGGCTGAGAGGGTGACCGCCACAC  
TGGGACTGAGACACGGCCAGACTCTACGGGAGGCAGCAGTGGGGAATATTGCACAATGGGCGAAAGCCTGATGCAGCGACCCGCGTG  
AGGGATGACGGCCTTCGGGTTGTAACCTCTTTGCCAGGGACGAAGCGCAAGTGACGGTACCTGGATAAGAAGCACC GGCTAACTACGT  
GCCAGCAGCCCGGTAATACGTAGGGTGAAGCGTTGTCCGGAATTATTGGCGTAAAGAGCTCGTAGGCGGTTTGTACGTCGGCTGTG  
AAAACCTGGAGGCTTAACTTACGCTGACGTCGATACGGGAGACTTGAGTTCCGTTAGGGGAGACTGGAATTCCTGGTGTAGCGGTGAAA  
TGCGCAGATATCAGGAGGAACACCGGTGGCGAAGGCGGGTCTCTGGGCCGATACTGACGCTGAGGAGCGAAAGCGTGGGAGCGAACAGG  
ATTAGATACCCTGGTAGTCCACGCTGTAACAGTTGGGCGTAGGTGTGGCGACATCCAGTTGTCCGTGCCGTAGCTAACGCATTAAGC  
GCCCGCCTGGGGAGTACGGCCGAAGGCTAAAACCTCAAAGGAATTGACGGGGCCCGCACAAAGCGCGGAGCATGTGGATTAATTCGAT  
GCAACGCGAAGAACCTTACCTGGGCTTGACATGCGCCAGACATCCCAGAGATGGGGCTTCCCTTGTGGTTGGTGTACAGGTGGTGCATG  
GCTGTCTCAGCTCGTGTGTGAGATGTTGGGTTAAGTCCCACAACGAGCGCAACCCCTATCTACGTTGCCAGCATGCCTTTCCGGGTG

ATGGGGACTCGTGGGAGACTGCCGGGGTCAACTCGGAGGAGGGTGGGGATGACGTCAAGTCATCATGCCCCCTTATGTCCAGGGCTTCACA  
CATGCTACAATGGCTGGTACAGAGGGCTGCGATACCGCGAGGTGGAGCGAATCCCTTAAAGCCGGTCTCAGTTCGGATCGCAGTCTGCAA  
CTCGACTGCGTGAAGTCGGAGTCGCTAGTAATCGCAGATCAGCAACGCTGCGGTGAATACGTTCCCGGGCCTTGTACACACCGCCCGTCA  
CGTCATGAAAGTCGGTAACACCCGAAGCCACGGCCCAACCCGCAAGGGAGGGAGTGTGCAAGTGACGCCATGCCCG

>SF\_7713

GTACCGCCAGTCTCCGTTGGTGACCAGCGGAGGGATCATTACTGAGTTATCTAAACTCCCAACCCCTTGTGAACCTTACCGTCTGTGCCT  
CGGCGGGCTGTACTTACCCTGTAGTACCCTGTAGCTACCCGGTAGGTGCGCTCCAAGCCCGCGGTGGACCACTAAATTCTATTTTACT  
ACTGTATCTCTGAATGCTTCAACTTAATAAGTTAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATG  
CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCATTAGTATTGTAGTGGGCATGCCTATT  
CTAGCGTCAATTTCAACCCCTTAAAGCCTAGTTGCTTAGTGTGGGAATCTGCCCTGTATTTATAGGGCAGTTCCCTTAAAGTGATCGCGGAG  
TTAGGGCATACTCTAAGCGTAGTAATATCTTCTCGCTTCTGTAGTTGTCCGGCGGCTGCCGTTAAACCCCTATATTTCTAGTGGTGACC  
TCGGATAGGTAGATGCCATTGATTTTC

> SF\_7714

CGCTTAGTTCGTAGTGACCTGCGGAGGATCATTACCGAGTGCGGGCTGCCTCCGGGCGCCCAACCTCCCACCCGTGACTACCTAACACTG  
TTGCTTCGGCGGGGAGCCCTCTCGGGGGCAGCCGCGGGGACTACTGAACTTCATGCCTGAGAGTGATGCAGTCTGAGTCTGAATATAA  
AATCAGTCAAACTTTCAACAATGGATCTCTTGGTCCGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAACTGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAAT  
TCAGTGAATCATCGAGTCTTTGAACGCACATTGCGCCCTTGGCATTCCGGGGGCATGCCGTCCGAGCGTCATTGCTGCCCATCAAGC  
CCGCTTGTGTGTGGGTGCTGCTCCCCCGGGGACGGGCCGAAAGGCAGCGGGCACCCTGTCCGGTCTCGAGCGTATGGGGCT  
TTGTACCCCGCTCGATTAGGGCCGGCCGGGCGCCAGCCGACGTCTCCAACCATTTCTTCAGGTGACCTCGGATCAGTAGTCCAATTCT

> SF\_7715

CGGTTAAGTTCGTAGTGACCTGCGGAGGATCATTACCGAGTGCGGGCTGCCTCCGGGCGCCCAACCTCCCACCCGTGACTACCTAACAC  
TGTTGCTTCGGCGGGGAGCCCTCTCGGGGGCAGCCGCGGGGACTACTGAACTTCATGCCTGAGAGTGATGCAGTCTGAGTCTGAATAT  
AAAATCAGTCAAACTTTCAACAATGGATCTCTTGGTCCGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAACTGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGA  
ATTCAGTGAATCATCGAGTCTTTGAACGCACATTGCGCCCTTGGCATTCCGGGGGCATGCCGTCCGAGCGTCATTGCTGCCCATCAA  
GCCCGGCTTGTGTGTGGGTGCTGCTCCCCCGGGGACGGGCCGAAAGGCAGCGGGCACCCTGTCCGGTCTCGAGCGTATGGGG  
CTTTGTACCCCGCTCGATTAGGGCCGGCCGGGCGCCAGCCGACGTCTCCAACCATTTCTTCAGGTGACCTCGGATCAGGTAGGACCAGTCC  
T

>SF\_7716

GTGGCAGGTGCGGGTGCTTACACATGCAGTCGACGATGAAGCCTTTCCGGGTGGATTAGTGGCGAACGGGTGAGTAACACGTGGGCAATC  
TGCCCTTCACTCTGGGACAAGCCCTGGAACCGGGTCTAATACCGGATAACACTCTGTCTGATGGGACGGGGTTAAAAGCTCCGGCGG  
TGAAGGATGAGCCCGCGCCTATCAGCTTGTGCGTGGCGTAATGGCCTACCAAGGCGACGACGGGTAGCCGGCCTGAGAGGGCGACCG  
GCCACACTGGGACTGAGACACGGCCAGACTCCTACGGGAGGCAGCAGTGGGAATATGCAACAATGGGCGAAAGCCTGATGCAGCGACG  
CCGCGTGAGGGATGACGGCCTTCGGGTTGTAACCTCTTTCAGCAGGGAAGAAGCGAAAGTGACGGTACCCTGCATAAGAAGCGCCGGCTA  
ACTACGTGCCAGCAGCCGGTAATACGTAGGGCGCAGGCGTTGTCCGGAATTATTGGGCGTAAAGAGCTCGTAGGGCGCTTGTACGTC  
GGATGTGAAAGCCCGGGCTTAACCCGGGTCTGCATTGATACGGCTAGCTAGAGTGTGGTAGGGGAGATCGGAATTCCTGGTGTAGC  
GGTGAATGCGCAGATCTACGAGGAACACCGGTGGCGAAGCGGATCTCTGGCCATTACTGACGCTCAGGAGCGAAAGCGTGTGGAGC  
GAACAGGATTAGATACCCTGGTAGTCCACGCCGTATACGTTGGGAACTAGTGTGGCGACATTCCACGTCGTCGGTTCCGCAGCTAACG  
CATTAAAGTTCGCCCTGGGGAGTACGGCCGAAGGCTAAACTCAAAGGAATTGACGGGGCCCGCACAAGCAGCGGAGCATGTGGCTT  
AATTCGACGCAACGCGAAGAACCTTACCAAGGCTTGACATATACCGGAAAGCATCAGAGATGGTCCCCCCTTGTGGTGGTATACAGGT  
GGTGCATGGCGGTGTCAGCTCGTGTGAGATGTTGGGTTAAGTCCCGCAACGAGCGCAACCCCTTGTCTGTGTGCCAGCATGCCCT  
TCGGGTGATGGGACTCACAGGAGACTGCCGGGTCAACTCGGAGGAAGTGGGGACGACGTCAAGTCATCATGCCCCCTTATGCTCTGG

GCTGCACACGTGCTACAATGGCCGGTACAATGAGCTGCGATGCCGCGAGGCGGAGCGAATCTCAAAAAGCCGGTCTCAGTTCGGATTGGG  
GTCTGCAACTCGACCCCATGAAGTCGGAGTTGCTAGTAATCGCAGATCAGCATTGCTGCGGTGAATACGTTCCCGGGCCTTGTACACACC  
GCCCCTCACGTCACGAAAGTCGGTAACACCCGAAGCCGGTGGCCCAACCCCTTGTGGGAGGAGCTGTCGAAGGTGCACCTGCCACGTCCTA

> SF\_7717

TTGCAAGGGAGTGCTTACCATGCAGTCGTACGATGAAGCCTTTCGGGGTGGATTAGTGGCGAACGGGTGAGTAACACGTGGGCAATCTGC  
CCTTCACTCTGGGACAAGCCCTGGAACCGGGTCTAATACCGGATAAAGCTCTGTCTGCATGGGACGGGGTTAAAAGCTCCGGCGGTGA  
AGGATGAGCCCGCGCCTATCAGCTTGTGGTGGGGTAATGGCCTACCAAGGCGACGACGGGTAGCCGGCCTGAGAGGGCGACCGGCCAC  
ACTGGGACTGAGACACGGCCAGACTCCTACGGGAGGCAGCAGTGGGGAATATTGCACAATGGGCGAAAGCCTGATGCAGCGACCGCCG  
TGAGGGATGACGGCCTTCGGGTTGTAACCTCTTTCAGCAGGGAAGAAGCGAAAGTGACGGTACCTGCAGAAGAAGCGCCGGCTAACTAC  
GTGCCAGCAGCCCGGTAATACGTAGGGCGCAAGCGTTGTCCGGAATTATTGGGCGTAAAGAGCTCGTAGGGCCTTGTACAGTCGGATG  
TGAAAGCCCGGGGCTTAACCCCGGCTGCATTGATACGGGCTAGCTAGAGTGTGGTAGGGGAGATCGGAATCCTGGTGTAGCGGTGA  
AATGCGCAGATATCAGGAGGAACACCGGTGGCGAAGCGGATCTCTGGGCCATTACTGACGCTGAGGAGCGATAGCGTGGGGAGCGAACA  
GGATTAGATACCCTGGTAGTCCACGCCGTAACGTTGGGAACTAGGTGTGGCGACATTCCACGTCGTGGTTCCGCAGCTAACGCATTA  
AGTTCGCCCTGGGGAGTACGGCCGAAGGCTAAAACCTCAAAGGAATTGACGGGGCCCGCACAAGCAGCGGAGCATGTGGCTTAATTC  
GACGCAACGCGAAGAACCTTACCAAGGCTTGACATATACCGGAAAGCATCAGAGATGGTGCACCCCTTGTGGTGGTATACAGGTGGTGC  
ATGGCGGTGTCAGCTCGTGTGAGATGTTGGGTTAAGTCCCGCAACGAGCGCAACCCTTGTCTGTGTTGCCAGCATGCCCTTCGGG  
GTGATGGGACTCACAGGAGACTGCCGGGTCAACTCGGAGGAAGTGGGGACGACGTCAAGTCATCATGCCCTTATGTCTTGGGCTGC  
ACACGTGCTACAATGGCCGGTACAATGAGCTGCGATGCCGCGAGGCGGAGCGAATCTCAAAAAGCCGGTCTCAGTTCGGATTGGGGTCTG  
CAACTCGACCCCATGAAGTCGGAGTTGCTAGTAATCGCAGATCAGCATTGCTGCGGTGAATACGTTCCCGGGCCTTGTACACACCGCCG  
TCACGTCACGAAAGTCGGTAACACCCGAAGCCGGTGGCCCAACCCCTTGTGGGAGGGAGCGTCAATAGAGGATTGTCATGCCCGC

>SF\_7718

TAGGAAATGGGGCGTGCTTACACATGCAGTCGACGATGAAGCCCTTCGGGGTGGATTAGTGGCGAACGGGTGAGTAACACGTGGGCAATC  
TGCCCTTCACTCTGGGACAAGCCCTGGAACCGGGTCTAATACCGGATAATTACTCTGCTGCATGGGCGGGGGTTGAAAGCTCCGGCGG  
TGAAGGATGAGCCCGCGCCTATCAGCTTGTGGTGGGGTAATGGCCACCAAGGCGACGACGGGTAGCCGGCCTGAGAGGGCGACCGGC  
CACACTGGGACTGAGACACGGCCAGACTCCTACGGGAGGCAGCAGTGGGGAATATTGCACAATGGGCGAAAGCCTGATGCAGCGACGCC  
GCGTGAGGGATGACGGCCTTCGGGTTGTAACCTCTTTCAGCAGGGAAGAAGCGAAAGTGACGGTACCTGCAGAAGAAGCGCCGGCTAAC  
TACGTGCCAGCAGCCGGTAATACGTAGGGCGCAAGCGTTGTCCGGAATTATTGGGCGTAAAGAGCTCGTAGGGCCTTGTACAGTCGG  
ATGTGAAAGCCCGAGGCTTAACCTCGGCTGCATTGATACGGGCTAGCTAGAGTGTGGTAGGGGAGATCGGAATCCTGGTGTAGCGG  
TGAAATGCCAGATATCAGGAGGAACACCGGTGGCGAAGCGGATCTCTGGGCCATTACTGACGCTGAGGAGCGAAAGCGTGGGGAGCGA  
ACAGGATTAGATACCCTGGTAGTCCACGCCGTAACGTTGGGAACTAGGTGTGGCGACATTCCACGTCGTGGTGCCGAGCTAACGCA  
TTAAGTTCGCCCTGGGGAGTACGGCCGAAGGCTAAAACCTCAAAGGAATTGACGGGGCCCGCACAAGCAGCGGAGCATGTGGCTTAA  
TTCGACGCAACGCGAAGAACCTTACCAAGGCTTGACATATACCGGAAAGCATTAGAGATAGTCCCCCTTGTGGTGGTATACAGGTGG  
TGCATGGCTGTCGTAGCTCGTGTGAGATGTTGGGTTAAGTCCCGCAACGAGCGCAACCCTTGTCTGTGTTGCCAGCATGCCCTTC  
GGGTGATGGGACTCACAGGAGACCGCCGGGTCAACTCGGAGGAAGTGGGGACGACGTCAAGTCATCATGCCCTTATGTCTTGGGC  
TGCACACGTGCTACAATGGCCGGTACAATGAGCTGCGATACCGCAAGGTGGAGCGAATCTCAAAAAGCCGGTCTCAGTTCGGATTGGGGT  
CTGCAACTCGACCCCATGAAGTCGGAGTTGCTAGTAATCGCAGATCAGCATTGCTGCGGTGAATACGTTCCCGGGCCTTGTACACACCGC  
CCGTACGTCACGAAAGTCGGTAACACCCGAAGCCGGTGGCCCAACCCCTAAGGAGGGAGCTGTCGAAGTGGACTGCCAATCCCC

>SF\_7720

GCATAATGATCAGGTACGTGCACACTATGATCTGGTACAGTCAAGTGTAGTGTATATACGCCCTGTACCTTAAGGCGATTATCATCTT  
GGCGTGAGGTAGAATTGCTTCTACTGTGAAAATTTGGCTGAGAGACTCAGACTGGTCATGGGTAGACCTATCTGGGGTTTGTATCGATG  
CCACTCCTGGTTTCAGGAGTACCCTTCATAATAAACCTAGAAATTCAGTATTATAAAGTTTAAATAAAAAACAACCTTTAAACAATGGATCT  
CTTGGTTCTCGCATCGATGAAGAAGTACGAAAGTGGGATAACTAGTGTGAATTGCATATTCAGTGAATCATCGAGTCTTTGAACGACG

TTGCACTCTATGGTTTTTCTATAGAGTACGCCTGCTTCAGTATCATCACAAACCCACACATAACATTTGTTTATGTGGTGATGGGTCGCA  
TCGCTGTTTTATTACAGTGAGCACCTAAAATGTGTGTGATTTTCTGTCTGGCTTGCTAGGCAGGAATATTACGCTGGTCTCAAGATCTTT  
TTTTTGGGCTATTTAGAGGAAGTAAAGTACAAGAGTATAATCCAGTAACTTCAAACATGATCTGAAGTCAGGTGGAACCCAGTCCAATTC  
AAACTATGAT

>SF\_7721

GCATACTGATCAGTACGTTACACTATGATACTGGTACAGTCAGTGTAGGGATATACCCGCTTAACTTAAGCGTATCATTAGGCGGAGGT  
AGAATTGCTTCTACACTGTGAAAATTTGGCTGAGAGACTCAGACTGGTCATGGGTAGACCTATCTGGGGTTTGATCGATGCCACTCCTGG  
TTTCAGGAGTACCCTTCATAATAAACCTAGAAATTCAGTATTATAAAGTTTAATAAAAAACAACCTTTAACAATGGATCTCTTGGTTCTC  
GCATCGATGAAGAACGTAGCAAAGTGCATAACTAGTGTGAATTGCATATTCAGTGAATCATCGAGTCTTTGAACGCAGCTTGCACTCTA  
TGGTTTTTCTATAGAGTACGCCTGCTTCAGTATCATCACAAACCCACACATAACATTTGTTTATGTGGTGATGGGTCGCATCGCTGTTTT  
ATTACAGTGAGCACCTAAAATGTGTGTGATTTTCTGTCTGGCTTGCTAGGCAGGAATATTACGCTGGTCTCAAGATCTTTTTTTGGGCT  
CTTTAGAGGAAGTAAAGTACAAGAGTATAATCCAGTAACTTCAAACATGATCTGAAGTCAGGTGGAAGCGAGCCCAAACATGAT

> SF\_7722

GGCCGTTAGTCTCGTTGGTGACCAGCGGAGGGATCATTACAGAGTTCTAAAAGACTCCCAAACCTTGTGAACGTACCCGTCGGATGTT  
GCTTCGGCGGGCGGCCCTTCTGGGGCCGCTCCCTCCCTCACGGGGGGCGCCCGCCGCGAGTATCAAACTCTTTGTATTTAAGTGGC  
CTCTCTGAGAAAACAAGCAAATAAGTTAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAA  
GTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCTAGTATTCTAGCGGGCATGCCTGTTCGAGCG  
TCATTTCAACCCCTCAAGCCCTGCTTGGTGTGGGGTCTACGGCTGCCCTAGGCCCTGAAAACCTAGTGGCGGGCTCGCTATAACTCCGAG  
CGTAGTAGTAAATATCTCGCTAGGGAGGTGTCGCGGGTCCGGCCGTGAAAGCCCCATCTTTACACAAGGTGACCTCGGATCAGGTAGA  
ATGGCCAATCT

>SF\_7723

CGCTTTCGTCCTCGTAGTGACCTGCGGAGGGATCATTACCGAGCGAGGGCCCCGGGCCCGACCTCCCAACCCCATGTGACCCGACACTGT  
TGCCTCGGGGGCGACCCGGCTTTTCAGCGCCGGGGCCCCGGTGGACCGTCAAACACTGCCTCCGTGCGTCCGAGTCAGATGATAAATC  
AATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAG  
TGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCTCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCGTTCGAGCGTCATTACACCAGTCCAGCCTCGC  
TGGGTCTTGGGCGCTGCGGTCCGCCGCACGCCCAATGTCTCCGGCTGAGCCGTCCGTCTCGAAGCGTTGTGGCAACTCAATCCGCTTAC  
GGGAACGGTGGCTTGACGCCGTCCAAACACACCACACCAGGTGACCTCGATCAGTAGGTCCCACT

>SF\_7724

CGCTTTCGTCCTCGTAGTGACCTGCGGAGGATCATTAAATGAGATAGGGTCTCCGGGGCCCGAACCTCCAACCCCTCTGTGTATCTTACCTCT  
GTTGCTTTGGCGGGCTTTGCTCACGCAGCGTACCTCCGGGTGCGAGTGCCCGCGGAGTCCATCCAAATCTGTTTATCGGTGACGTCT  
GAGTACTATATAATAGTTAAAACCTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGA  
ATTGAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCTCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCGTTCGAGCGTCATTACAC  
CTCTCAAGTCCGCTTGGTATTGGGTCTCGTCCCCGGGACGTGCCGAAAAGCAGTGGCGACGCAGCCTGACTTCAAGCGTAGTAAT  
TTTCTCCGCTTCAGAAGCTTTCAGTTGTGTCGCCAGACAATCTTCTGCGGCCCGGCCGAAGTACTTTCTATGGTGACCTCGATC  
AGTAGTCCCGTCCC

>SF\_7725

GGATTCGTTACGTAGTGACCTGCGGAGGATCATTAAATGAGATAGGGTCTCCGGGGCCCGAACCTCCAACCCTCTGTGTATCTTACCTCT  
GTTGCTTTGGCGGGCCCTTGTCTACGCAGCGTACCTCCGGGTGCGAGTGCCCGCCGGAGTCCATCCAAATCTGTTTATCGGTGACGTCT  
GAGTACTATATAATAGTTAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGA  
ATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCTCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCTGTTTCGAGCGTCATTACAC  
CTCTCAAGCTCCGCTTGGTATTGGGTCTCGTCCCCGGGACGTGCCGAAAAGCAGTGGCGACGCAGCCTGACTTCAAGCGTAGTAATT  
TTTCTCCCGCTTCGGAAGCTTTCAGGTTGTGTCCGCCAGACAATCTTCTGCGGGCCCGCCGCAAGTACTTCTATGGTGACCTCGGATCA  
GTAGGTCCGAATCCC

>SF\_7726

CATTAGTTTCGTAGTGACCTGCGGAGGATCATTAAATGAGATAGGGTCTCCGGGGCCCGAACCTCCAACCCTCTGTGTATCTTACCTCTG  
TTGCTTTGGCGGGCCCTTGTCTACGCAGCGTACCTCCGGGTGCGAGTGCCCGCCGGAGTCCATCCAAATCTGTTTATCGGTGACGTCTG  
AGTACTATATAATAGTTAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAA  
TTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCTCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCTGTTTCGAGCGTCATTACAC  
TCTCAAGCTCCGCTTGGTATTGGGTCTCGTCCCCGGGACGTGCCGAAAAGCAGTGGCGACGCAGCCTGACTTCAAGCGTAGTAATTT  
TTCTCCCGCTTCGGAAGCTTTCAGGTTGTGTCCGCCAGACAATCTTCTGCGGGCCCGCCGCAAGTACTTCTATGGTGACCTCGATCA  
GGTAGTCCACTTCT

>SF\_7727

CACGGTTCGCTTTCGTAGTGACCTGCGGAGGATCATTAAATGAGATAGGGTCTCCGGGGCCCGAACCTCCAACCCTCTGTGTATCTTACC  
TCTGTTGCTTTGGCGGGCCCTTGTCTACGCAGCGTACCTCCGGGTGCGAGTGCCCGCCGGAGTCCATCCAAATCTGTTTATCGGTGACG  
TCTGAGTACTATATAATAGTTAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATG  
TGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCTCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCTGTTTCGAGCGTCATTA  
CACCTCTCAAGCTCCGCTTGGTATTGGGTCTCGTCCCCGGGACGTGCCGAAAAGCAGTGGCGACGCAGCCTGACTTCAAGCGTAGTA  
ATTTTCTCCCGCTTCAGAAGCTTTCAGGTTGTGTCCGCCAGACAATCTTCTGCGGGCCCGCCGCAAGTACTTCTATGGTGACCTCG  
GATCAGTAGTCCCGTCTCT

>SF\_7728

GGTTTTAGTCTCGTTGGTGACCAGCGGAGGATCATTACTGAGTTATCTAAACTCCCAACCCTTTGTGAACCTTACCGTCTGTCCTCGG  
CGGGCTGTACTTACCCTGTAGCTACCCTGTAGCTACCCTGAGGTAGGTGCGCTCCAAGCCCGCCGGTGGACCTAAATTTCTATTTACTACT  
GTATCTCTGAATGCTTCAACTTAATAAGTTAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGA  
TAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCATTAGTATTCTAGTGGGCATGCCTATTGGA  
GCGTCATTCAACCCTTAAGCTAGTTGCTTAGTGTGGGAATCTGCCCTGTATTTATAGGGCAGTTCCTTAAAGTGATCGGCGGAGTTA  
GGGCATACTCTAAGCGTAGTAATATTCTTCTCGCTTCTGTAGTTGTCTGCGGCTTGGCGTTAAACCCCTATATTTCTAGTGGTGACCT  
CGGATTAGGTAGATGCCCCGTCCCC

>SF\_7729

CGCTTTAGTCTCGTAGTGACCTGCGGAGGATCATTACCGAGTGAGGGCCCTCTGGGTCCAACCTCCCACCCGTGTTTATTTACCTTATTG  
CTTCGGCGGGCCCGCTTAACTGGCCGCGGGGGTTTACACCCCGGGCCCGCCCGCAGAACCCCGAACTCTGTCTGAAGAAT  
GCAGTCTGAGAACAATAAATTTAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCCGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATA  
CGTAATGTGAATTGCAAATTCAGTGAATCATCGAGTCTTTGAACGCACATTGCGCCCTCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCTGTCCGAGCG  
TCATTGCTGCCCTCAAGCCCGGCTTGTGTGTTGGGTCTCGTCTCCGATTTCTGGAGGACGGCCCGAAAGGCAGCGGGCCGACCCGCTCC  
GGTCTCGAGCGTATGGGGCTTGTACCCGCTCTGTAGGCCCGGGCGGCTTGGCGATCAACCCAAATTTTATCCAGGTGACCTCGGA  
TCAGTAGGTTCCCCACTCTCT

>SF\_7730

AGGTTTAGCTCGTAGTGACCTGCGGAGGATCATTACCGAGTGAGGGTCCCTCGGGGCCAACCTCCCATCCGTGTGCTGACACCTGT  
TGCTTCGGCGGGCCCGCCTTACGCCCGGCCGGGGGTTACGCCCGGGCCCGCGCCCGGAAGACCCTGGAAACGCT  
GCCTGGAAGGTTGCCGCTGAGTATACAATCAATCAATTAACCTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCGGCATCGATGAAGAACGCAGC  
GAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCGAATCCGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCCCTGGCATTCCGGGGGGCATG  
CCTGTCCGAGCGTCATTGCTAACCTCCAGCCGGCTGGTGTGTTGGCCCGCGTCCCCCTCCCCGGGGACGGGCCGAAAGGCAGCG  
GGCGCTCGCGTCCGGTCTCGAGCGTATGGGGCTCTGTACACGCTTCAGTAGAACCGCCGGCTTGTGGCCATCACCTATATTTCTCT  
TAGGTGACCTCGGATCAGTAGGTACCCACGTC

>SF\_7731

CGCTTCCGCTTCGTAGTGACCTGCGGAGGATCATTACCGAGTGAGGGCCCTCTGGGTCCAACCTCCCACCCGTGTTTATTTACCTTATT  
GCTTCGGCGGGCCCGCCTTAACTGGCCGCCGGGGGTTTACACCCCGGGCCCGCGCCCGCGAAGACACCCGAACTCTGTCTGAAGAA  
TGCAGTCTGAGAACAATAATAAATTATTTAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGAT  
ACGTAATGTGAATTGCAAATTCAGTGAATCATCGAGTCTTTGAACGCACATTGCGCCCCCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCTGTCCGAGC  
GTCATTGCTGCCCTCAAGCCCGCTTGTGTGTTGGGTCTCGTCTCCGATTCTGGAGGACGGGCCGAAAGGCAGCGGGCCACCGCGTC  
CGGTCTCGAGCGTATGGGGCTTTGTACCCGCTCTGTAGGCCCGCGCGCTTGCCGATCAACCCAAATTTATCCAGGTGACCTCGAT  
CAGGTAGGTCCCGGTTT

>SF\_7732

CCATTGCTTCGTAGTGACCTGCGGAGGATCATTACCGAGTGAGGGCCCTCTGGGTCCAACCTCCCACCCGTGTTTATTTACCTTATTGC  
TTCGGCGGGCCCGCCTTAACTGGCCGCCGGGGGTTTACACCCCGGGCCCGCGCCCGCGAAGACACCCGAACTCTGTCTGAAGAATG  
CAGTCTGAGAACAATAATAAATTATTTAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAC  
GTAATGTGAATTGCAAATTCAGTGAATCATCGAGTCTTTGAACGCACATTGCGCCCCCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCTGTCCGAGCGT  
CATTGCTGCCCTCAAGCCCGCTTGTGTGTTGGGTCTCGTCTCCGATTCTGGAGGACGGGCCGAAAGGCAGCGGGCCACCGCGTCCG  
GTCCTCGAGCGTATGGGGCTTTGTACCCGCTCTGTAGGCCCGCGCGCTTGCCGATCAACCCAAATTTATCCAGGTGACCTCGATC  
AGTAGTGCCACCC

>SF\_7733

GCATTCGTTCCGTAGTGACCTGCGGAGGATCATTACCGAGTGAGGGCCCTCTGGGTCCAACCTCCCACCCGTGTTTATTTACCTTATTG  
CTTCGGCGGGCCCGCCTTAACTGGCCGCCGGGGGTTTACACCCCGGGCCCGCGCCCGCGAAGACACCCGAACTCTGTCTGAAGAAT  
GCAGTCTGAGAACAATAATAAATTATTTAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATA  
CGTAATGTGAATTGCAAATTCAGTGAATCATCGAGTCTTTGAACGCACATTGCGCCCCCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCTGTCCGAGCG  
TCATTGCTGCCCTCAAGCCCGCTTGTGTGTTGGGTCTCGTCTCCGATTCTGGAGGACGGGCCGAAAGGCAGCGGGCCACCGCGTCC  
GGTCTCGAGCGTATGGGGCTTTGTACCCGCTCTGTAGGCCCGCGCGCTTGCCGATCAACCCAAATTTATCCAGGTGACCTCGAT  
CAGTAGACCCGTCCCGACC

>SF\_7734

CGCAATAGTACGTAGTGACCTGCGGAGGATCATTACCGAGTGAGGGCCCTCTGGGTCCAACCTCCCACCCGTGTTTATTTACCTTATTGC  
TTCGGCGGGCCCGCCTTAACTGGCCGCCGGGGGTTTACACCCCGGGCCCGCGCCCGCGAAGACACCCGAACTCTGTCTGAAGAATG  
CAGTCTGAGAACAATAATAAATTATTTAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAC  
GTAATGTGAATTGCAAATTCAGTGAATCATCGAGTCTTTGAACGCACATTGCGCCCCCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCTGTCCGAGCGT  
CATTGCTGCCCTCAAGCCCGCTTGTGTGTTGGGTCTCGTCTCCGATTCTGGAGGACGGGCCGAAAGGCAGCGGGCCACCGCGTCCG  
GTCCTCGAGCGTATGGGGCTTTGTACCCGCTCTGTAGGCCCGCGCGCTTGCCGATCAACCCAAATTTATCCAGGTGACCTCGATCAG  
TAGTTCGCCCGCCCGCCTGAACTTAAAGCATATCTAGACCGAAGGAAAAAAATTTGGAGCGGAAAGCAGGCGG



>SF\_7735

AGCGAACAGTCTCCGTTGGTGACCAGCGGAGGGATCATTACCGAGTTTACAACCTCCCAAACCCCTGTGAACATACCTATTGTTGCTTCGG  
CGGGATCGCCCCGGCGCCCTCGGGCCCGGACCCAGACGCCCGCGGAGGCCAAACTCTTGTCTTCATGAGTATCTTCTGAGTAATACA  
AGCAAATAAATTAACCTTTCAACAACGGATCTCTTGGTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCA  
GAATCCCGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGTATTCTGGCGGGCATGCCTGTTGAGCGTCATTTC AACCCCTCA  
AGCCCCGGGCTTGGTGTGGGGATCGGCCGCCCTCCGGCGCGCCGCCCGGAAATCTAGTGGCGGTCTCGCTGTAGCCTCCTCTGCGTA  
GTAATACACCTCGCACCGGAACGCAGCCTGGCCACGCCGTTAAACCCCACTTCTGAAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGATACCCAGC  
AT

>SF\_7736

CGCAACAGTCTCCGTTGGTGACCAGCGGAGGGATCATTACCGAGTTTACAACCTCCCAAACCCCTGTGAACATACCTATTGTTGCTTCGG  
CGGGATCGCCCCGGCGCCCTCGGGCCCGGACCCAGGCGCCCGCGGAGGCCAAACTCTTGTCTTCATGAGTATCTTCTGAGTAATACA  
AGCAAATAAATTAACCTTTCAACAACGGATCTCTTGGTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCA  
GAATCCCGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCGCCAGTATTCTGGCGGGCATGCCTGTTGAGCGTCATTTC AACCCCTCA  
AGCCCCGGGCTTGGTGTGGGGATCGGCCGCCCTCCGGCGCGCCGCCCGGAAATCTAGTGGCGGTCTCGCTGTAGCCTCCTTGCGTAG  
TAATACACCTCGCACCGGAACGCAGCCTGGCCACGCCGTTAAACCCCACTTCTGAAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGATTAGAG  
GACC

>SF\_7737

GGGCTTTAGGATTTCTGTAGTGACCTGCGGAGGATCATTAAATAATTTAGATGGCCTTTGCTAGTTTTCTAGCGAATGGTTCATTCTTT  
TTTACTGTGAAGTGTTTAATTTTTCAGCGTCTGAGGAATGTCTTTTAGCCATAGGGATAGGCTACTAGAATATTAACCGAGCTGAAAGT  
CAGGCTTAGGCCTGGTATCCTATTAATTTTACCAAAAAGAAATTCAGTATTATAATTGTAACATAAGCGTAAAAAACTTATAAAACA  
TTTAAACACGGATCTCTTGGTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAAGTGCATAACTAGTGTGAATTGCATATTCAGTGAATCATCGA  
GTCTTTGAACGCAACTTGCCTCAATGGTATTCCATTGAGCAGCCTGTTTTCAGTATCAAAAACACCCACATTTCATAATTTTGTGTGA  
ATGGAATGAGAGTTTTCGGCTTTATGTGTAATCTTTAAATTTTAGGCCTGAACTATTGTTCTTTCTGCCTGAACATTTTTTAAATA  
TAAAGGAATGCTCTAGTAAAAAGACTATCTCTGGGGCTCCCAAATAAATCATTCTTAAATTGATCTGAAATCAGGCGGATTACCCAGTC  
CCAC

> SF\_7738

CACTATAGCTACCATCGATGTAGGTAATTCACCTCCCGAAGCCTTGAATTTAGTCTATTCTAAATAGGCTACACCGGTCTGTTGCTAGG  
CCTAACGTTTCATAGTACTTGAATGTTTAACTAGCAGTCTTTATACGATTCACAGGTCAAACACCGGTGGTTAGCAAATTCGCGAATTTA  
GATATGATCGGTACGCTTTTGTGAAGAAGTCTGTTGAACGTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTAAATGAGTTAGGTTCTTCTA  
GGCTCGATCTCCAACCTTTGTATAAATACCATGTTGCTTTGGCGGGCCGCTTTAAACCGACCGCCGGGGTTTGTAACTCTGGCCA  
GTGCTCGTCAGTAGCCTACAAAACTCTTTAAACCATGTTAAATCTGAAACTAGTTAAATAAACTAAAATTTCAACAACGGATCTCTT  
GGTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCGAATCTTTGAACGCACATT  
GCGCCCTTAGTATTCTGAAGGGCATGCCTGTTGAGCGTCATTATCACTAATCAAGCCCGGCTTGCTGTTGGACCTCTGTGCTTAAAA  
TGACAGGTCCTAAAGATAATGACGGCGTCAAGTTGGACCCTAGATGCAACGAGCTTTAACTAGCACGCATTTTAGTCGGCCCTTGTGACCC  
GGTCTTTTATAACCAATTTCTAAGGTGACCTCGGATCAGTAGATGCCACTCT

>SF\_7739

GGGTTAGCTTACGTAGTGACCTGCGGAGGATCATTACCGAGTGAGGGCCCTCTGGGTCCAACCTCCCACCGTGTATTTTACCTTGT  
TGCTTCGGCGGGCCCGCTTAACTGGCCCGGGGGGCTTACGCCCGGGCCCGCGCCCGGAAGACACCCCTGAACTCTGTCTGAAG  
ATTGTAGTCTGAGTGAAATATAAATTTTAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCG  
ATACGTAATGTGAATTGCAATTCAGTGAATCATCGAGTCTTTGAACGCACATTGCGCCCTGGTATTCCGGGGGCATGCCTGTCCGA  
GCGTCATTGCTGCCCTCAAGCACGGCTTGTGTGTTGGGCCCGCTCCGATCCCGGGGACGGGCCGAAAGGCAGCGCGGACCCGCG

TCCGGTCTCGAGCGTATGGGGCTTTGTACCCGCTCTGTAGGCCCGGCCGGCGCTTGCCGATCAACCCGAATTTTTATCCAGGTGACCT  
CGGATCAGGTAGGTACCACTCCT

>SF\_7740

GGGTTTTTCGCTTCGTAGGTGACCTGCGGAGGATCATTACCGAGTGAGGGCCCTCTGGGTCCAACCTCCCACCCGTGTTTATTTACCTTG  
TTGCTTCGGCGGGCCCGCTTAACCTGGCCGCCGGGGGGCTTACGCCCCCGGGCCCGCGCCCGCCGAAGACACCCTCGAACTCTGTCTGAA  
GATTGTAGTCTGAGTAAAAATAAAATTTAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCCGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGC  
GATACGTAATGTGAATTGCAAATTCAGTGAATCATCGAGTCTTTGAACGCACATTGCGCCCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCTGTCCG  
AGCGTCATTGCTGCCCTCAAGCACGGCTTGTGTGTTGGGCCCGTCTCCGATCCCGGGGGACGGGCCGAAAGGCAGCGGGCCACCGC  
GTCCGGTCTCGAGCGTATGGGGCTTTGTACCCGCTCTGTAGGCCCGGCCGGCGCTTGCCGATCAACCCGAATTTTTATCCAGGTGACCT  
TCGGATCAGTAGGTGCCCGTCCCAC

>SF\_7741

AGCGTAGTTCGTAAGTACCTGCGGAGGATCATTACCGAGTGAGGGCCCTCTGGGTCCAACCTCCCACCCGTGTTTATTTACCTTGTG  
CTTCGGCGGGCCCGCTTAACCTGGCCGCCGGGGGGCTTACGCCCCCGGGCCCGCGCCCGCCGAAGACACCCTCGAACTCTGTCTGAAGAT  
TGTAGTCTGAGTAAAAATAAAATTTAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCCGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGAT  
ACGTAATGTGAATTGCAAATTCAGTGAATCATCGAGTCTTTGAACGCACATTGCGCCCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCTGTCCGAGC  
GTCATTGCTGCCCTCAAGCACGGCTTGTGTGTTGGGCCCGTCTCCGATCCCGGGGGACGGGCCGAAAGGCAGCGGGCCACCGCGTC  
CGGTCTCGAGCGTATGGGGCTTTGTACCCGCTCTGTAGGCCCGGCCGGCGCTTGCCGATCAACCCGAATTTTTATCCAGGTGACCTCGA  
TCAGTAGGACATCGC

>SF\_7742

AGGATTTAGATCGTAGTACCTGCGGAGGATCATTACCGAGTGAGGGCCCTCTGGGTCCAACCTCCCACCCGTGTTTATTTACCTTGT  
GCTTCGGCGGGCCCGCTTAACCTGGCCGCCGGGGGGCTTACGCCCCCGGGCCCGCGCCCGCCGAAGACACCCTCGAACTCTGTCTGAAGA  
TTGTAGTCTGAGTAAAAATAAAATTTAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCCGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGA  
TACGTAATGTGAATTGCAAATTCAGTGAATCATCGAGTCTTTGAACGCACATTGCGCCCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCTGTCCGAG  
CGTCATTGCTGCCCTCAAGCACGGCTTGTGTGTTGGGCCCGTCTCCGATCCCGGGGGACGGGCCGAAAGGCAGCGGGCCACCGCGT  
CCGTCTCGAGCGTATGGGGCTTTGTACCCGCTCTGTAGGCCCGGCCGGCGCTTGCCGATCAACCCGAATTTTTATCCAGGTGACCTC  
GGATCAGGTAGGTCCATTCC

<2021>

>SF\_7774

CGGTATATACGCCAGCTTTAACATGTCACGTGAGCGGAAACGATGATAGCTTGCTATCAGGCGTCGAGCGGGACGGGTGAGTAATAC  
TTAGGAATCTACCTAGTAGTGGGGATAGCACGGGAAACTCGTATTAATACCGCATAACGACCTACGGGAGAAAGGGGGCAGTTACTGC  
TCTCGCTATTAGATGAGCCTAAGTCGGATTAGCTAGATGGTGGGGTAAAGCCCTACCATGGCGACGATCTGTAGCTGGTCTGAGAGGATG  
ATCAGCCACACCGGGACTGAGACACGGCCCGGACTCCTACGGGAGGCAGAGTGGGGAATATGGACAATGGGGAAACCCCTGATCCAGC  
CATGCCCGTGTGTGAAGAAGGCCTTTTGGTTGTAAGCACTTAAGCAGTGAAGAAGACTCCGTGGTTAATACCCACGGACGATGACAT  
TAGTCTCAGAATAAGCACCGGCTAACTCTGTGCCAGCAGCCGGTAATACAGAGGGTGAAGCGTTAATCGGAATTACTGGCGTAAAG  
GGAGCGTAGGTGGCTCTATAAGTCAGATGTAAATCCCGGGCTCAACCTGGGAACTGCATCTGAACTGTAGAGCTAGAGTATGTGAGA  
GGAAAGGTAGAATTCAGGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGAGATCTGGAGGAATACCGATGGCGAAGGCAGCCTTCTGGCATAATACTGACA  
CTGAGGCTCGAAAGCGTGGGTAGCAAACAGGATTAGATACCCTGGTAGTCCACCGCTAAACGATGTCTACTAGTCTGGTCCCTTGA  
GGACTTAGTGACGCAGCTAACGCAATAAGTAGACCCCTGGGGAGTACGGCCGAAGGTTAAAACTCAAATGAATTGACGGGGCCCGCA  
CAAGCGGTGGAGCATGTGGTTAATTCGATGCAACGCGAAGAACCTTACCTGGTCTTGACATATCTAGAATCCTGCAGAGATGCGGGAGT  
GCCCTCGGGAATTAGAATACAGGTGCTGCATGGCTGTCTGTCAGCTCGTGTGAGATGTTGGGTTAAGTCCCGCAACGAGCGCAACCCCT  
TGTCTTAGTTACCAGCGGGTTAAGCCGGAACTCTAAGGATACTGCCAGTGACAACTGGAGGAAGCGGGGACGACGCTCAAGTCATCA

TGGCCCTTACGACCAGGGCTACACACGTGCTACAATGGTAGGTACAGAGGGCAGCTACACAGCGATGTGATGCGAATCTCAAAAAGCCTA  
TCGTAGTCCAGATTGGAGTCTGCAACTCGACTCCATGAAGTAGGAATCGCTAGTAATCGCGGATCAGAATGCCGCGTGAATACGTTCC  
GGCCTTGTACACACCGCCCGTACACCATGGGAGTTGATTGCACCAGAAGTGGATAGCTTAACCTTCGGGGAGGCGTTAATCAATAATC  
CTCGCTCATGCTGTCCA

>SF\_7781

CGTTGCCCTTCGGGGTATACCTCCCACCCTTTGTTTATTTATACCTTTGTTGCTTTGGCAGACCCGGCTTCGGCCACCAGGCTCCGGCTG  
GTCAGTGTCTGCCAGAGGACCTAAAACCTGTTTGTAAATATTGTCTGAGTACTATATAATAGTTAAAACCTTCAACAACGGATCTCTTG  
GTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTG  
CGCCTCTGGTATTCCGGGGGCATGCCTGTTGAGCGTCATTACAACCTCAAGCTTTGCTTGGTATTGGACATTGCCAGTTTCTGGCA  
GGTCTTAAAATCAGTGGCGGTGCCATTTGGCTTCAAGCGTAGTAATCTCTCGCTTTGGAGATCCAAGTGGTTACTTGCCAATAACCC  
CAATTTTTTCAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCATA

>SF\_7782

CTGCAAGGGCGGCAGCTTACACATGCAGTCGAGCGAACGATGATAGCTTGCTATCAGGCGTCGAGCGCGGACGGGTGAGTAATACTTA  
GGAATCTACCTAGTAGTGGGGATAGCACGGGAACTCGTATTAATACCGCATACGACCTACGGGAGAAAGGGGCGAGTTTACTGCTCT  
CGCTATTAGATGAGCCTAAGTCGGATTAGCTAGATGGTGGGTAAAGCCCTACCATGGCGACGATCTGTAGCTGGTCTGAGAGGATGATC  
AGCCACACCGGGACTGAGACACGGCCCGACTCCTACGGGAGGCAGCAGTGGGAATATTGGACAATGGGGGAAACCCCTGATCCAGCCAT  
GCCGCGTGTGTGAAGAAGGCCTTTTGGTTGTAAGCACTTTAAGCAGTGAAGAAGACTCTTCGGTTAATACCCGGAGACGATGACATTAG  
CTGCAGAATAAGCACCGGCTAACTCTGTGCCAGCAGCCGCGTAATACAGAGGGTGCAAGCGTTAATCGGAATTACTGGCGTAAAGGGA  
GCGTAGGTGGCTCTATAAGTCAGATGTGAAATCCCCGGGCTTAACCTGGGAAGTGCATCTGAAACTGTAGAGCTAGAGTATGTGAGAGGG  
AGGTAGAATTTAGGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGAGATCTGAAGGAATACCGATGGCGAAGGCAGCCTCCTGGCATAATACTGACACTG  
AGGCTCGAAAGCGTGGGTAGCAACAGGATTAGATACCCTGGTAGTCCACCGCTAAACGATGTCTACTAGTCTGGTCCCTTGAGGA  
CTTAGTGACGCAGCTAACGCAATAAGTAGACCGCTGGGGAGTACGGCCGAAGGTTAAAACCTCAAATGAATTGACGGGGCCCGCACAA  
GCGGTGGAGCATGTGGTTAATTCGATGCAACGGAAGAACCTTACCTGGTCTTGACATATCTAGAATCCTGCAGAGATGCGGGAGTGCC  
TTCGGGAATTAGAATACAGGTGCTGCATGGCTGTCGTCAGCTCGTGTGAGATGTTGGGTTAAGTCCCACAACGAGCGCAACCCCTGT  
CCTTAGTTACCAGCGGTTAAGCCGGAACTCTAAGGATACTGCCAGTGACAACTGGAGGAAGGCGGGGACGACGTCAAATCATATGG  
CCCTTACGACCAGGGCTACACACGTGCTACAATGGTAGGTACAGAGGGCAGCTACACAGCGATGTGATGCGAATCTCAAAAAGCCTATCG  
TAGTCCAGATTGGAGTCTGCAACTCGACTCCATGAAGTAGGAATCGCTAGTAATCGCGGATCAGAATGCCGCGTGAATACGTTCCCGGG  
CCTTGTACACACCGCCCGTACACCATGGGAGTTGATTGCACCAGAAGTGGATAGCTTAACCTTCGGGGGAGCGTTCACCAACGGTTTGT  
AGAATTCGG

>SF\_7786

TTACAGTGTTCGCTGCCCTCTGGGTAGCAAACCTCACCTTTGCGTATTATATATTTGTTGCTTTGGCAGCGCCCTCCGGGCACCGGCT  
CCGGCTGGCTCGCGCGTGTGAGGATCTTAACTCTGAATGTTAGTGTCTGAGTACTATCTAATAGTTAAAACCTTCAACAACGGA  
TCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACG  
CACATTGCGCCCGTGGCATTCGCGGGCATGCCCTGTTGAGCGTCATTTAAACCAATCCAGCCTCGTCTGGGTCTTGGGCTTTTCG  
CCTCTGGGCGGGCCTCAAAATCAGTGGCGGCGCTCCTGGCTCTACGCGTAGTAATACTCCTCGCTATAGATGTCTGGTGGTGTCTGCC  
AAAACCCCCCATTTTTTAAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCATA

>SF\_7787

CATTACAGTGTAGCTGCCCTCACGGGTAGCAAACCTCACCTTGTGATTATATCTTTGTTGCTTTGGCAGCGCCCTTCGGGTACCGG  
CTTCCGGCTGGCTCGCGCGTGCAGAGGACCTTAACTCTGAATGTTAGTGTCTGAGTACTATCTAATAGTTAAAACCTTCAACAACG  
GATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAA  
CGCACATTGCGCCTGGTGGTATTCCGCCAGGCATGCCCTGTTGAGCGTCATTTAAACCAATCCAGCCTTGTGCTTGGGCTTGGGCTTCG

CCTTTGGGCGGGCCTCAAATCAGTGGCGGTGCCTTCTGGCTCTAAGCGTAGTAATACTCCTCGCTATAGATGTCATATGGTGTCTTGGC  
AGTAACCCCTAATTTTTTAAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCATATCAA

>SF\_7788

CATTACAGAGTTCGTGCCCTTACGGGTAGATCTCCACCCTATGTTATTACTATGTTGCTTTGGCGGACGTTGAGGTTGCCTCCC  
CACCGGCTCCGGCTGGTGTGCGCCTGCCAGAGGACCCAAAACCCTGAATATTAGTGTGCTGAGTACTATATAATAGTTAAACTTTCA  
ACAACGGATCTCTTGGTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATC  
TTTGAACGCACATTGCGCCCTTGGTATTCCGGGGGGCATGCCTGTTCGAGCGTCATTACAACCCTCAAGCTAGCTTGGTATTGGGCTT  
CGCCGTTACCCGGCGGGCCTTAAATAGTGGCGGTGCCGTTGTGGCCCTGAGCGCAGTAAATATCCTCGCTATAGGGACACGGTGGTT  
GCTTGCCAAATAACCCCAACTTTCCAAGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCATA

>SF\_7793

ATTACAGTGTTCGTGCCCTTGGGTAGCAAACCTCACCCCTTGGCTATTATATATTTGTTGCTTTGGCACGCCGCTCCGGGCACCGGC  
TCCGGCTGGCTCGCGCTGTGAGAGGATCTTAACTCTGAATGTTAGTGTGCTGAGTACTATCTAATAGTTAAACTTTCAACAACGG  
ATCTCTTGGTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAAC  
GCACATTGCGCCCGGTGGCATTCCGCCGGGCATGCCGTTTCGAGCGTCATTTAAACCAATCCAGCCTCGTGTGGTCTTGGGCTTTCC  
GCCTCTGGGCGGGCCTCAAATCAGTGGCGGCGCCTCTGGCTCTACGCGTAGTAATACTCCTCGCTATAGATGTCTGGTGGTGTCTCTGC  
CAAACCCCCCATTTTTTAAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCATA

>SF\_7796

TTACAGTGTTCCTGCCCTCACGGGTAGAAACGCCACCCCTTGTATATTATATCTTTGTTGCTTCGGCAGGCCGCTTCGGGCACCGGCT  
CCGGCTGGATCGTGCCTGCCAAAGGAAACCCAACTCTGAATGTTAGTGTGCTGAGTACTATCTAATAGTTAAACTTTCAACAACGG  
ATCTCTTGGTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAAC  
GCACATTGCGCCCGGTGGTATTCCGCCGGGCATGCCGTTTCGAGCGTCATTTAAACCAATCCAGCCTGCTGGGCTTTGGGCTTTCCGCTC  
TGGGCGGGCCTTAAATCAGTGGCGGCGCACCCGGCTCTGAGCGTAGTAATTCTCTCGCTACAGAGTTCCAGGTGGAGGCTTGCCAAC  
CAACCCCTAATTTTTCAAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCA

>SF\_7806

TTAGTGAATAACGTGGTGTCTTCGCTTCGGCAAGGCATCCGCACCCTCACATCCATAACACCTGTGAACCGTAAGATGTGGTGACTCGT  
TGCCCATCTGCCCTTTATCAAACATCAGTAGTAATAAAAGTAGTTATATTATAATCTAATAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTC  
TCGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACCTTGCSCC  
CCATGGTATTCCGTGGAGCATGCCTGTTTGGAGTGCATGAAAACAATCAACCTTGACTTTGGTTTTACTACCATTGGCGAGGCTTGGACT  
TGGGCGCTTGCCATCTTACCAGTGGCTCGCCTTAAATGATTAGCTGGACTTGTCTTGAGGACTGGTTTACTTGGCGTAATAAGTATT  
TCGCTGAGGAACATCCTTCGGGATGGCCGCCACTCGACTACCGTCTGCTTTCTAACCTGTTCTTTGGAGACATTATTATACATCT  
GGCCTCAAATCAGGTAGGACTACCCGCTGAACTTAAGCAT

>SF\_7919

ATTACAGTAGTACCCGGGTTGCCGAAGCCTCTCGGTAACCTACCACCCTTGTATTACTTTGTTGCTTTGGCAGGCCTGCCT  
TCGGGCTGCTGGCTCCGGCCGGGAGCGCTTGCAGAGGATCTAAACTCTGTTTGTCTATACTGTGAGTACTATATAATAGTTAAAC  
TTTCAACAACGGATCTCTTGGTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATC  
GAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCTTGGTATTCCGGGGGGCATGCCTGTCCGAGCGTCATTACAACCCTCAAGCTCTGCTTGGTGTG  
GGCCCGCGCCTCGGCGGGCCTAAAGTCAAGTGGCGGTGCCATCCGGCTCCGAGCGTAGTAATTCTCTCGCTCGGAGGTCGGGTTGT  
GTGCTTGCCATCAACCCCAATTTTTTTCAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCA

>SF\_7927

CATTACCGAGTTATCAACTCCCAAACCCCTGTGAACATACCTCAACGTTGCTTCGGCGGGACCGCCCCGGCGCCCTCACCGGCCCGGAAC  
CAGGCGCCCCCGGAGGACCCAACTCTTGTTTAATTTAGTGGCATATTCTGAGTCTCACAACAAAAATGAATCAAACTTTCAACAAC  
GGATCTCTTGGCTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGA  
ACGCACATTGCGCCCGCAGTATTCTGGCGGGCATGCCTGTTTCGAGCGTCATTTCAACCCTCAAGCCCGACCTTCGGGGACGGCTTGGTG  
TTGGGGACCGGCCACTTCTGCGGCCGCCCTAAATGCAGTGGCGACCTCGCCGAGCCTCCCTGCGTAGTAGCACAACCTCGCACCGGA  
GCGCGGAGACGGTCACGCCGTAACACGCCCAACTTTCTTAGAGTTGACCTCGGATCAGGTAGGAATACCCGCTGAACTTAAGCAT

>SF\_7928

CATTACCGAGTTATCAACTCCCAAACCCCTGTGAACATACCTCAACGTTGCTTCGGCGGGACCGCCCCGGCGCCCTCACCGGCCCGGAAC  
CAGGCGCCCCCGGAGGACCCAACTCTTGTTTAATTTAGTGGCATATTCTGAGTCTCACAACAAAAATGAATCAAACTTTCAACAAC  
GGATCTCTTGGCTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGA  
ACGCACATTGCGCCCGCAGTATTCTGGCGGGCATGCCTGTTTCGAGCGTCATTTCAACCCTCAAGCCCGACCTTCGGGGACGGCTTGGTG  
TTGGGGACCGGCCACTTCTGCGGCCGCCCTAAATGCAGTGGCGACCTCGCCGAGCCTCCCTGCGTAGTAGCACAACCTCGCACCGGA  
GCGCGGAGACGGTCACGCCGTAACACGCCCAACTTTCTTAGAGTTGACCTCGGATCAGGTAGGAATACCCGCTGAACTTAAGCAT

>SF\_7935

AAGAGACGTTGCCCTTCGGGGTATACCTCCCACCCATTGTTTATTTACCTTTGTTGCTTCGGCAGTCCCGGCTTCGGCCACCGGCTCCG  
GCTGGTCAGTGACTGTGAAGATACCAAACTCTGTTTGTAAATATGTCTGAGTACTATATAATAGTTAAAACCTTCAACAACGGATCT  
CTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCAC  
ATTGCGCCCTCTGGTATTCGGGGGGCATGCCTGTTTCGAGCGTCATTACAACCCTCAAGCTCTGCTTGGTATTGGGCACTGCAGGTTTCT  
GCAGGCTTAAAATCAGTGGCGGTGCCATTCGGCTTCAAGCGTAGTAATCTTCTCGCTTTGGAGACCCGAGTGGTTACTAGCCAGTAAC  
CCCCAATTTTTTCAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCAT

>SF\_7937

ATTAAGAGTAAGGGTCTCTAGGCCGACCTCCCAACCCTTGTTTACCAACCAATGTTGCTTCGGCGGGCCCGTCTTAGGACCGCCG  
GAGGACCGTCGAAACGTCCTCTGGCCCGGCCGTCGATGGCCCTATTATTAACCTCTGAACCAACGTCCTGTCTGAGTGATTATT  
ATCAAAATTAAGCAAAACTTTCAACAACGGATCTCTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGCGAATT  
GCAGAATTCAGTGAGTCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCTTTGGTATCCGAAGGCATGCCTGTTTCGAGCGTCATTATACC  
CCTCGAGCCCTGTGGCTTGGCTTTGGACGGTCTGGTTAGGCGACTGACCCCTCCTAAAGACAATGACGGCGGCTCGCAGGACCCCGG  
TACTGAGCTTCTTAAGTACGACGTATCGGATCGAGGGTTCGCGGGCAGGTCCTTTCCCCCTCCCTCGGGGGGGTGGGAAAA  
CAATCTTCTCAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCATATC

>SF\_7938

GTTGCCCTTCGGGGTATACCTCCCACCCATTGTTTATTTACCTTTGTTGCTTTGGCAGTCCCGGCTTCGGCCACCGGCTCCGGCTGGTC  
AGTGACTGTGAAGATACCAAACTCTGTTTGTAAATATTGTTCTGAGTACTATATAATAGTTAAAACCTTTCAACAACGGATCTCTTGGTT  
CTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGGC  
CCTCTGGTATTCGGGGGGCATGCCTGTTTCGAGCGTCATTACAACCCTCAAGCTCTGCTTGGTATTGGGCACTGCAGGTTTCTGCAGGCC  
TTAAAATCAGTGGCGGTGCCATTGGCTTCAAGCGTAGTAATCTTCTCGCTTTGGAGACCCGAGTGGTTACTAGCCAGTAACCCCAAT  
TTTTTCAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCATATC

>SF\_7939

ATTACAGTAGTACCCGGGTTGCCGAAGGCCCGGGTAACCTACCACCCTTGTTTATTACCTTTGTTGCTTTGGCAGGCTGCC  
TCGGGCTGCTGGCTCCGGCCGGGAGCGCTTCCAGAGGACCTAAACTCTGTTTGTCTATACTGTCTGAGTACTATATAATAGTTAAAAC  
TTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATC

GAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCCCTGGTATTCGGGGGGCATGCCGTCCGAGCGTCATTACAACCCCTCAAGCTCAGCTTGGTGTG  
GGCCCCCGCCCGGGGGCCCTAAAGTCAGTGGCGGTGCCGTCCGGCTCCGAGCGTAGTAATTCTTCTCGCTCTGGAGGTCGGTCTG  
GTGCTTGCCATCAACCCCAATTTTTTTTCAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCaT

>SF\_7940

ATTACAGTAGTCACCCGGGTTGCCGAAGGCCCGGGTAACCTACCACCCCTTGTATTACACTTTGTGCTTTGGCAGGCTGCC  
TCGGGCTGCTGGCTCCGGCCGGCAGCGCTTGCCAGAGGACCTAAACTCTGTTTGTCTATACTGTCTGAGTACTATATAATAGTAAAA  
TTTCAACAACGGATCTCTTGGTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATC  
GAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCCCTGGTATTCGGGGGGCATGCCGTCCGAGCGTCATTACAACCCCTCAAGCTCAGCTTGGTGTG  
GGCCCCCGCCCGGGGGCCCTAAAGTCAGTGGCGGTGCCGTCCGGCTCCGAGCGTAGTAATTCTTCTCGCTCTGGAGGTCGGTCTG  
GTGCTTGCCATCAACCCCAATTTTTTTTCAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCA

>SF\_7943

GTTGCCCTTCGGGGTATACCTCCACCCATTGTTTATTACCTTTGTGCTTTGGCAGTCCCGGCTTCGGCCACCGGCTCCGGCTGGT  
AGTGACTGTGGAAGATACAAAACCTCTGTTTGTAAATATTGTCTGAGTACTATATAATAGTTAAAACCTTCAACAACGGATCTCTGGT  
CTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCG  
CCTCTGGTATTCGGGGGGCATGCCTGTTGAGCGTCATTACAACCCCTCAAGCTCTGCTTGGTATTGGGCACTGCAGGTTTCTGCAGGC  
TTAAAATCAGTGGCGGTGCCATTGCGCTTCAAGCGTAGTAATTCTTCTCGCTTTGGAGACCCGAGTGGTTACTAGCCAGTAACCCCAAT  
TTTTTCAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCA

>SF\_7944

CGTTGCCCTTCGGGGTATACCTCCACCCATTGTTTATTACCTTTGTGCTTTGGCAGTCCCGGCTTCGGCCACCGGCTCCGGCTGGT  
CAGTGACTGTGGAAGATACAAAACCTCTGTTTGTAAATATTGTCTGAGTACTATATAATAGTTAAAACCTTCAACAACGGATCTCTGGT  
TCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCG  
CCCTCTGGTATTCGGGGGGCATGCCTGTTGAGCGTCATTACAACCCCTCAAGCTCTGCTTGGTATTGGGCACTGCAGGTTTCTGCAGGC  
CTTAAAATCAGTGGCGGTGCCATTGCGCTTCAAGCGTAGTAATTCTTCTCGCTTTGGAGACCCGAGTGGTTACTAGCCAGTAACCCCA  
TTTTTTTCAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCA

>SF\_7950

CATTACCGAGTTATCAACTCCCAAACCCCTGTGAACATACCTCAACGTTGCTTCGGCGGGACCGCCCGGCGCCCTACCGGCCCGGAAC  
CAGGCGCCCGGGAGACCCCAAACCTCTGTTTAAATTTAGTGGCATAATCTGAGTCTCACAAACAAAAAATGAATCAAACTTTCAAC  
AACGGATCTCTTGGCTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTT  
TGAACGCACATTGCGCCCGCAGTATTCTGGCGGGCATGCCTGTTGAGCGTCATTCAACCCCTCAAGCCCAACCTTCGGGGGACGGCTT  
GGTGTGGGGACCGCCCGCCTTCCGCGGCCCGCCCGAAATGCAGTGGCGACCTCGCCGAGCCTCCCTGCGTAGTAGCACAACCTCG  
CACCGGAGCGCGGAGACGGTCACGCGTAAAACGCCCAACTTTCTTAGAGTTGACCTCGGATCAGGTAGGAATACCCGCTGAACTTAAGC  
AT

>SF\_7951

CATTACCGAGTTATCAACTCCCAAACCCCTGTGAACATACCTCAACGTTGCTTCGGCGGGACCGCCCGGCGCCCTACCGGCCCGGAAC  
CAGGCGCCCGGGAGACCCCAAACCTCTGTTTAAATTTAGTGGCATAATCTGAGTCTCACAAACAAAAAATGAATCAAACTTTCAAC  
AACGGATCTCTTGGCTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTT  
TGAACGCACATTGCGCCCGCAGTATTCTGGCGGGCATGCCTGTTGAGCGTCATTCAACCCCTCAAGCCCAACCTTCGGGGGACGGCTT  
GGTGTGGGGACCGCCCGCCTTCCGCGGCCCGCCCGAAATGCAGTGGCGACCTCGCCGAGCCTCCCTGCGTAGTAGCACAACCTCG  
CACCGGAGCGCGGAGACGGTCACGCGTAAAACGCCCAACTTTCTTAGAGTTGACCTCGGATCAGGTAGGAATACCCGCTGAACTTAAGC  
ATATC

>SF\_7967

ATTAAGAGACGTTGCCCTTCGGGGTATACCTCCCACCCTTTGTTTATACATACCTTTGTTGCTTTGGCAGGCCCGGCTTCGGCCACC  
GCTCCGGCTGGTCCGCGTCTGCCAGAGGAAACCCAACTCTGTTTGTAAATATTGTCTGAGTACTATATAATAGTTAAACTTTCAACAA  
CGGATCTCTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTG  
AACGCACATTGCGCTCCCTGGTATTCGGGGAGCATGCCTGTTTCGAGCGTCATTACAACCCCAAGCTCTGCTTGGTATTGGGCCCTCGCC  
GGTTCGGCGGGCCTTAAAATCAGTGGCGGTGCCATTCCGGCTTCAAGCGTAGTAATTTCTCTCGCTTCGGAGACCCGGGTGCGTGCTTGC  
CAGCAACCCCAATTTTTTCAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCA

>SF\_7970

AGGTCACCTAAGAAAGTTGGGCGTTTTACGGCGTGACCGTCTCCGCGCTCCGGTGCAGTTGTGCTACTACGCAGGGGAGGCTGCGGCG  
AGGTCGCCACTGCATTTTCGGGGGCGGCCGCGGAAGGCGCGGCCGTCCCAACACCAAGCCGTCCCCGAAGGTTGGGCTTGAGGGTTGA  
AATGACGCTCGAACAGGCATGCCCCGAGAATACTGGCGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTCGATGATTCAGTGAATCTGCAATTCAC  
ATTACTTATCGCATTTCGCTGCGTTCTTCATCGATGCCAGAGCCAAGAGATCCGTTGTGAAAGTTTTGATTCATTTTTGTTTGTGAGA  
CTCAGAATATGCCACTAAATTAACAAGAGTTTGGGGTCTCCGGCGGGCGCCTGTTCCGGGCCGGTGAGGGCGCCGGGGCGGTCCCGC  
CGAAGCAACGATGAGGTATGTTACAGGGGTTGGGAGTTGATAACTCGGTAATGATCCCTCCGCTGGTTCACCAACGGAGACCTTGTTC  
atTTTTtaccuccaaaGTGAACATACTCATCGTTGCTTCGGCGGGACCCCGGGCGCCCTCACCGGCCGGAACAGGCGCCCGCCGG  
AGGACCCCAACTCTTGTTTAATTTAGTGGCATATTCTGAGTCTCACAAACAAAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGC  
TCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCG  
CCCCCAGTATTCTGGCGGGCATGCCTGTTTCGAGCGTCATTACAACCCCAAGCCCAACCTTCGGGGACGGCTTGGTGTGGGGACCGG  
CCGCGCCTTCGCGGCCGCCCCGAAATGCAAGTGGCGACCTCGCCGAGCCTCCCTGCGTAGTAGCACAACCTCGCACCGGAGCGCGGAG  
ACGGTCACGCCGTAACACGCCCACTTTCTTAGAGTTGACCTCGGATCAGGTAGGAATACCCGCTGAACTTAAGCA

>SF\_7972

CATTAAGAGACGTTGCCCTTCGGGGTATACCTCCCACCCTTTGTTTATACATACCTTTGTTGCTTTGGCAGGCCCGGCTTCGGCCACC  
GGCTCCGGCTGGTCCGCGTCTGCCAGAGGAAACCCAACTCTGTTTGTAAATATTGTCTGAGTACTATATAATAGTTAAACTTTCAACA  
ACGGATCTCTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTT  
GAACGCACATTGCGCTCCCTGGTATTCGGGGAGCATGCCTGTTTCGAGCGTCATTACAACCCCAAGCTCTGCTTGGTATTGGGCCTCGC  
CGGTTCCGGCGGGCCTTAAAATCAGTGGCGGTGCCATTCCGGCTTCAAGCGTAGTAATTTCTCTCGCTTCGGAGACCCGGGTGCGTGCTTG  
CCAGCAACCCCAATTTTTTCAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCAT

>SF\_7973

TAAAGAGACGTTGCCCTTCGGGGTATACCTCCCACCCTTTGTTTATACATACCTTTGTTGCTTTGGCAGGCCCGGCTTCGGCCACC  
CTCCGGCTGGTCCGCGTCTGCCAGAGGAAACCCAACTCTGTTTGTAAATATTGTCTGAGTACTATATAATAGTTAAACTTTCAACAAC  
GGATCTCTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGA  
ACGCACATTGCGCTCCCTGGTATTCGGGGAGCATGCCTGTTTCGAGCGTCATTACAACCCCAAGCTCTGCTTGGTATTGGGCCTCGCC  
GTTCCGGCGGGCCTTAAAATCAGTGGCGGTGCCATTCCGGCTTCAAGCGTAGTAATTTCTCTCGCTTCGGAGACCCGGGTGCGTGCTTGC  
AGCAACCCCAATTTTTTCAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCAT

>SF\_7974

AAGAGACGTTGCCCTTCGGGGTATACCTCCCACCCTTTGTTTATTTACCTTTGTTGCTTTGGCAGTCCCGGCTTCGGCCACC  
GCTGGTCAGTACTGTGCAAGATACCAAACTCTGTTTGTAAATATTGTCTGAGTACTATATAATAGTTAAACTTTCAACAACGGATCT  
CTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCAC  
ATTGCGCCTCTGGTATTCGGGGGCGCATGCCTGTTTCGAGCGTCATTACAACCCCAAGCTCTGCTTGGTATTGGGACTGCAAGTTTCT  
GCAGGCCTTAAAATCAGTGGCGGTGCCATTCCGGCTTCAAGCGTAGTAATTTCTCTCGCTTTGGAGACCCGAGTGGTACTAGCCAGTAAC  
CCCCAATTTTTTCAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGC

>SF\_7982

ATTACACTCAGTAGTTTACTACTGTAAAGGGGGCTGTTAGTCTGTATAGCTTAATCGCTGATGAGCAGCAGGCCCTTCTTCCACACCCTT  
GTCTTTTGCATACCCATGTTTCCCTCGGCAGGCTTGCCCTGCCGATTGGACAATCTATAACCTTTTAAATTTTATTTCAGCGTCTGAAAAAC  
TTAATAATTACAACCTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAGTGTGAATTGCAGAA  
TTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCTATAGTATTCTGTAGGGCATGCATGTTTCGAGCGTCATTTGTACCTTCAAGC  
TTTGCTTGGTGTGGGTGTTTGTCTCTCCCTCGTGTGGACTCGCCTTAAAAACAATTGGCAGCCAGTGTGGTATTGAAGCGCAGC  
ACAATTTGCGATTCTGGCCTTAAAAATACTAGCGTCCATAAGTACTTTTCTCACTTTTGACCTCGGATCATGTAGGGATACCCGCTGAACTT  
AAGCAT

>SF\_7983

CATTACAAGTGACCCCGGTCTTACCACCGGGATGTTTCATAACCCCTTTGTTGTCCGACTCTGTTGCCCTCCGGGGCGACCCTGCCTTCGGGC  
GGGGCTCCGGGTGGACACTTCAAACCTCTGCGTAACCTTTCAGTCTGAGTAAACTTAATTAATAAATTAACCTTTTAAACAACGGATCT  
CTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCAC  
ATTGCGCCCCCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCCTGTTTCGAGCGTCATTTCAACCTCAAGCCTCGCTTGGTATTGGCAACCGGGTCCGCC  
GCGTGCCCTCAAATCGACCGGTGGGTCTTCTGTCCCTAAGCGTTGTGGAACTATTGCTAAAGGGTGTTCGGGAGGCTACGCCGTAA  
ACAACCCCAATTTCTAAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCATA

>SF\_7986

AGTGACCCCGGTCTTACCACCGGGATGTTTCATAACCCCTTTGTTGTCCGACTCTGTTGCCCTCCGGGGCGACCCTGCCTTCGGGC  
CCGGGTGGACACTTCAAACCTCTGCGTAACCTTTCAGTCTGAGTAAACTTAATTAATAAATTAACCTTTTAAACAACGGATCTCTTGGTT  
CTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGGC  
CCCCGTGATTCCGGGGGGCATGCCCTGTTTCGAGCGTCATTTCAACCTCAAGCCTCGCTTGGTATTGGCAACCGGGTCCGCCGTGCC  
TCAAATCGACCGGTGGGTCTTCTGTCCCTAAGCGTTGTGGAACTATTGCTAAAGGGTGTTCGGGAGGCTACGCCGTAAACAACCC  
CATTCTAAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCATA

>SF\_7999

AAGAGACGTTGCCCTTCCGGGTATACCTCCACCCCTTTGTTTATTATACCTTTGTTGCTTTGGCAGACCCGGCTTCGGCCCACCGGCTC  
CGGCTGGTCAGTGTCTGCCAGAGGACCTAAACCTCTGTTTGTAAATATTGTCTGAGTACTATATAATAGTTAAACTTTCAACAACGGAT  
CTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGC  
ACATTGCGCCCTCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCCTGTTTCGAGCGTCATTACAACCTCAAGCTTTGCTTGGTATTGGACATTGCCAGTTT  
CTGGCAGGTCTTAAATCAGTGGCGGTGCCATTGGCTTCAAGCGTAGTAATCTTCTCGCTTTGGAGATCCAAGTGGTTACTTGCCAAT  
AACCCCAATTTTTCAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCAT

>SF\_8000

ATTAAGAGACGTTGCCCTT\*\*CGGGGTATACCT\*CCCACCCATT\*GTTTATTTACCTTT\*GTTGCTTTGGCAGTCCCAGGCTTCGGCCCA  
CCGGCTCCGGCTGGTCAGTACTGTGCGAAGATACCAAACTCTGTTTGTAAATATTGTCTGAGTACTATATAATAGTTAAACTTTCAAC  
AACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTT  
TGAACGCACATTGCGCCCTCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCCTGTTTCGAGCGTCATTACAACCTCAAGCTCTGCTTGGTATTGGGCACTG  
CAGGTTTCTGCAGGCCTTAAATCAGTGGCGGTGCCATTCCGGCTTCAAGCGTAGTAATCTTCTCGCTTTGGAGACCCGAGTGGTTACTA  
GCCAGTAACCCCAATTTTTCAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGC



>SF\_8003

TTACAGTAGTCACCCGGGTTGCCGCAAGGCCTCTCGGGTAACCTACCACCCTTTGTTTATTACACTTTGTTGCTTTGGCAGGCCTGCCTT  
CGGGCTGCTGGCTCCGGCCGGCGAGCGCTTGCCAGAGGATCTAAACTCTGTTTGTCTATACTGTCTGAGTACTATATAATAGTTAAACT  
TTCAACAACGGATCTCTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCG  
AATCTTTGAACGCACATTGCGCCCCCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCTGTCCGAGCGTCATTACAACCCCAAGCTCTGCTTGGTGTGG  
GCCCGCCGCCCGGGGGCCCTAAAGTCAGTGGCGGTGCCATCCGGCTCCGAGCGTAGTAATTCTTCTCGCTCTGGAGGTCCGGTTGTG  
TGCTTGCCATCAACCCCAATTTTTTTTCAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCATA

>SF\_8012

AAGAGACGTTGCCCTTCGGGTATACCTCCCACCCTTTGTTTATACATACCTTTGTTGCTTTGGCAGGCCCGGCTTCGGCCACCAGGCTC  
CGGCTGGTCCGCTCTGCCAGAGGAAACCCAAACTCTGTTTGTAAATATGTCTGAGTACTATATAATAGTTAAACTTTCAACAACGGAA  
TCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACG  
CACATTGCGCTCCCTGGTATTCCGGGGAGCATGCCTGTTCGAGCGTCATTACAACCCCAAGCTCTGCTTGGTATTGGCCCTCGCCGGTT  
CCGGCGGGCCTTAAATCAGTGGCGGTGCCATTGGCTTCAAGCGTAGTAATTCTTCTCGCTTCGGAGACCCGGGTGCGTGTGCGCAGC  
AACCCCAATTTTTTTTCAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCA

>SF\_8016

ATTACAGTAGTCGCCCCGGGTTGCCGCAAGGCCTCCCGGTAACCTACCACCCTTTGTTTATTACACTTTGTTGCTTTGGCAAGCCTGCC  
TCGGCTGCTGGCTCCGGCCGGCGAGCGCTTGCCAGAGGACCTAAACTCTGTTTGTCTATACTGTCTGAGTACTATATAATAGTTAAACT  
TTTCAACAACGGATCTCTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATC  
GAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCCCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCTGTCCGAGCGTCATTACAACCCCAAGCTCAGCTTGGTGTGG  
GGCCCCGCCGCCCGGGGGCCCTAAAGTCAGTGGCGGTGCCGTCCGGCTCCGAGCGTAGTAATTCTTCTCGCTCTGGAGGTCCGGTGTG  
GTGCTGCCAGCAACCCCAATTTTTTTTCAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGCATATC

>SF\_8028

ATTACAGTAGTCACCCGGGGCGCCGCAAGGCCTCCCGGTAACCTACCACCCTTTGTTTATTACACTTTGTTGCTTTGGCAGGCCTGCC  
TCGGCTGCTGGCTCCGGCCGGCGAGCGCTTGCCAGAGGACCTAAACTCTGTTTGTCTATACTGTCTGAGTACTATATAATAGTTAAACT  
TTTCAACAACGGATCTCTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATC  
GAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCCCTGGTATTCCGGGGGGCATGCCTGTCCGAGCGTCATTACAACCCCAAGCTCAGCTTGGTGTGG  
GGCCCCGCCGCCCGGGGGCCCTAAAGTCAGTGGCGGTGCCGTCCGGCTCCGAGCGTAGTAATTCTTCTCGCTCTGGAGGTCCGGTGTG  
GTGCTTGCCATCAACCCCAATTTTTTTTCAGGTTGACCTCGGATCAGGTAGGGATACCCGCTGAACTTAAGC

## 주 의

1. 이 보고서는 극지연구소 위탁과제 연구결과보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 극지연구소에서 위탁연구과제로 수행한 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안됩니다.