

# GreenDiol<sup>®</sup>

MADE IN NATURE,  
NAMED FOR OUR BETTERMENT



06141 서울시 강남구 논현로 508 **GS** 타워  
E-mail [gscbiochem@gscaltex.com](mailto:gscbiochem@gscaltex.com) | Tel 82-2-2005-6273~4





자연에서 찾았다



자연 그대로를 누리다

자연에서 찾았다



**가뭄을 이겨낸 식물**

GS 칼텍스는 척박한 환경에서도 자라는 식물에 관심을 갖게 되었고 그 놀라운 가뭄저항성에 주목하게 됩니다.



**자연유래 미생물에서 찾은 비밀**

오랜 연구 끝에 찾아낸 가뭄저항성의 숨겨진 비밀, 그것은 바로 자연유래 미생물에 의해 생산되는 2,3-부탄다이올이었습니다.



**자연친화 발효공법으로 상품화 성공**

화학적 합성 없이 자연친화적 발효공법으로 생산되는 GreenDiol®. 천연보습제에서 천연물 추출제까지 다양한 분야에 사용할 수 있습니다.

**BORN OUT OF 100% NATURAL INGREDIENT**

토양, 동식물, 음식 등 우리 주변 어디에서나 발견할 수 있는 100% 천연물질 2,3-부탄다이올의 또 다른 이름, GreenDiol®. GS 칼텍스가 자연 생태계를 그대로 보존하면서 자연친화적으로 생산하는 제품입니다.

**발효, 천연 식품**

와인, 식초, 김치, 장, 꿀, 산딸기

**동물**

벌, 어류, 인체

**식물 & 토양**

자연 그대로를 누리다



# SUSTAINABILITY

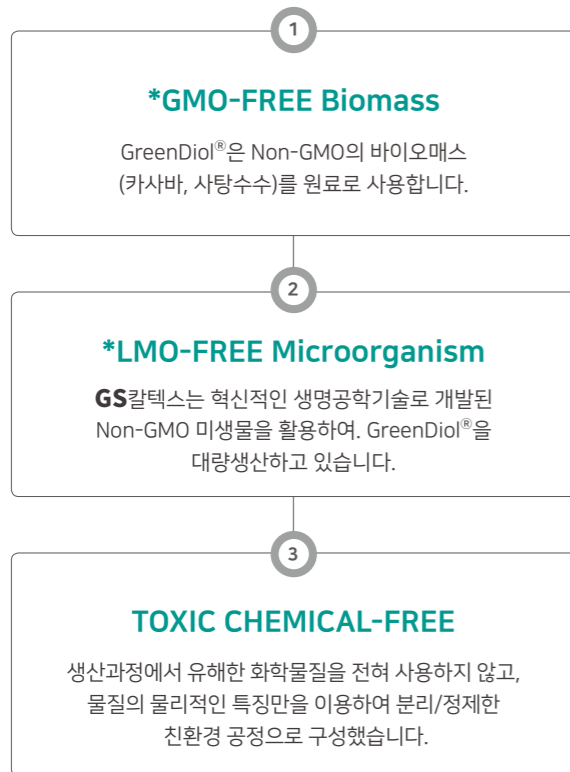
04 DISTINCTIVE FEATURES : SUSTAINABILITY	05 DISTINCTIVE FEATURES : SAFETY	06 DISTINCTIVE FEATURES : EFFICACY	13 COMPOSITION, PACKAGING AND CERTIFICATES
--	--	--	--

## Dedicated to True Sustainability

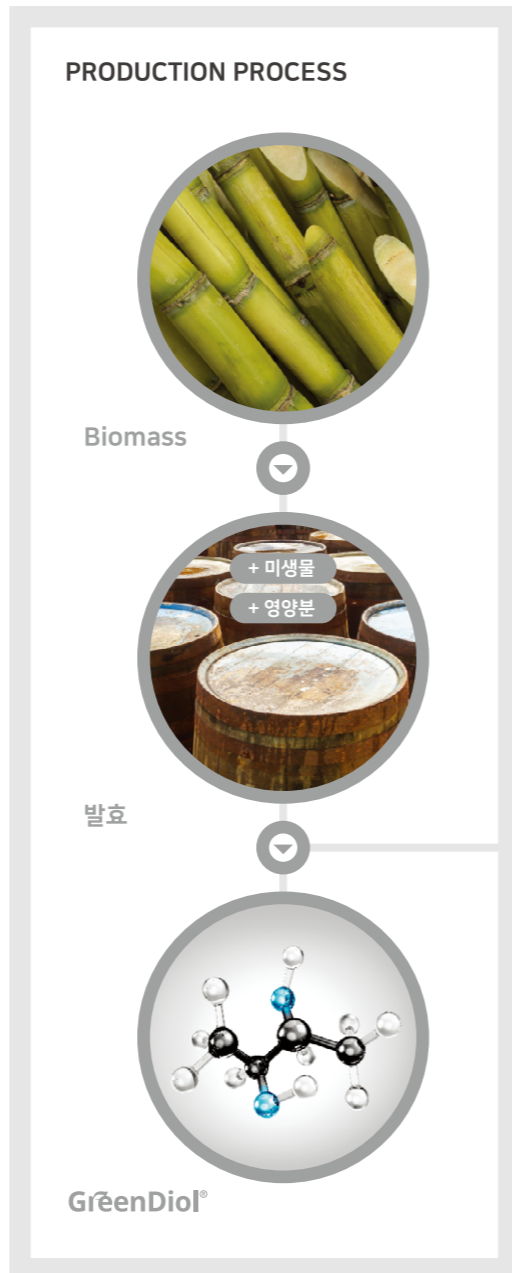
### BIO-BASED PRODUCTION

- GreenDiol®은 화학적 합성 없이 자연친화적인 발효공법으로 생산됩니다.
- 100% 바이오 기술 기반 단독 공정으로 세계에서 유일하게 GreenDiol®을 대량생산하고 있습니다.

### THREE FREES



\* GMO : Genetically Modified Organism  
\* LMO : Living Modified Organism



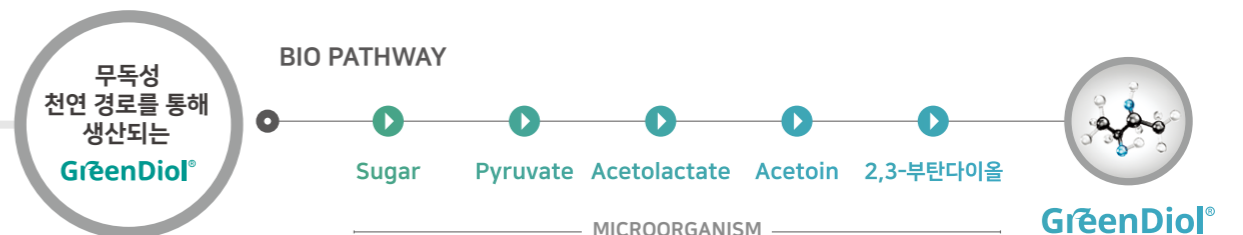
# SAFETY

04 DISTINCTIVE FEATURES : SUSTAINABILITY	05 DISTINCTIVE FEATURES : SAFETY	06 DISTINCTIVE FEATURES : EFFICACY	13 COMPOSITION, PACKAGING AND CERTIFICATES
--	--	--	--

## Safe from Toxicity and Irritation

- 다양한 독성평가 실험에 따르면 GreenDiol®은 유해 독성물질을 전혀 포함하고 있지 않아 환경과 인체에 안전한 물질임이 입증되었습니다.
- 피부자극을 평가하는 임상패치 실험에서도 GreenDiol®은 피부자극을 유발하지 않는 것으로 확인되었습니다.

Types	Tests	Results	
독성 및 자극 평가	광독성	무독성	
	유전독성	Bacterial Reverse Mutation Test	무독성
		In vitro Chromosomal Aberration Assay	무독성
	눈 자극/부식 (In vitro)	무자극	
	피부 자극/부식 (In vitro)	무자극	
	피부 자극 (임상)	무자극	
피부 민감성	무자극		



Approved by **ECOCERT** RAW MATERIAL COSMOS APPROVED

**COSMOS 인증**

GreenDiol®은 글로벌 스탠다드에 부합하는 유기농 및 천연 화장품 원료(non-GMO, non-LMO)로 COSMOS 인증을 받았습니다.

# EFFICACY

04

DISTINCTIVE FEATURES  
: SUSTAINABILITY

05

DISTINCTIVE FEATURES  
: SAFETY

06

DISTINCTIVE FEATURES  
: EFFICACY

13

COMPOSITION, PACKAGING  
AND CERTIFICATES

## Natural Humectant

·GreenDiol®은 천연 보습제로서 피부에 수분감을 더해주는 역할을 합니다.

·19명의 피실험자를 대상으로 한 임상실험 결과 GreenDiol®은 1,3-BG\*와 1,3-PDO\*\* 대비 우수한 피부보습 효과를 나타냈습니다.

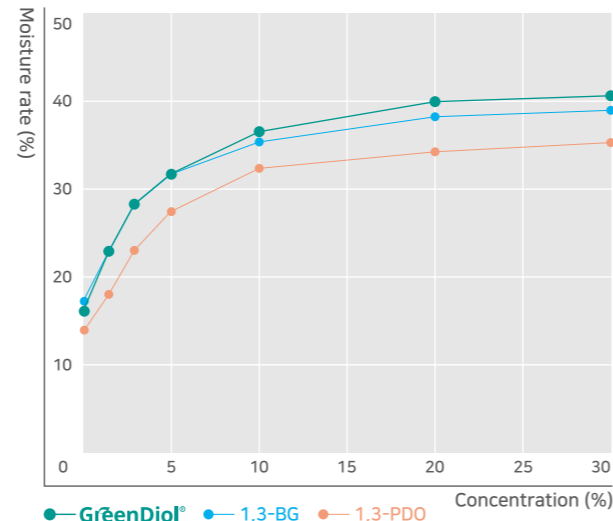
\*1,3-Butylene Glycol  
\*\*1,3-Propanediol

### CLINICAL TEST

| 실험 방법 | 다양한 농도의 GreenDiol®을 피부에 적용, 3시간 후 피부 수분함유도 평가

| 실험 대상 | 여성 19명

| 실험 결과 | 1,3-BG와 1,3-PDO 대비 높은 피부 수분 농도를 보임



## Preservative Booster

·GreenDiol®은 항균/방부 능력이 뛰어나므로 화장품을 비롯한 각종 제품의 산화/부패 방지에도 효과적으로 활용 가능합니다.

·GreenDiol®은 우수한 방부촉진효과를 보여줍니다.

### MIC (Minimum Inhibitory Concentration) TEST

\* MIC 테스트는 특정 물질의 항균력을 측정하는 가장 기본적인 실험으로 빠른 시간 내에 MIC (미생물의 번식을 억제할 수 있는 최저농도)에 도달하면 할수록 항균력이 높은 것입니다.

| 실험 방법 | Bacteria와 Fungi에 대한 MIC Test

| 실험 결과 | GreenDiol®은 병원균의 성장을 억제하여 방부에 도움을 주는 것으로 확인됨

### MIC TEST ON BACTERIA

Test Materials	15%	20%	25%
GreenDiol®	x	○	○
1,3-BG	x	x	○
1,3-PDO	x	x	○

### MIC TEST ON FUNGI

Test Materials	15%	20%	25%
GreenDiol®	x	○	○
1,3-BG	x	x	○
1,3-PDO	x	x	○

## Novel Dispersant

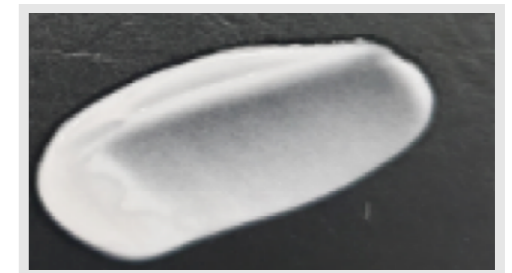
·GreenDiol®은 유효성분을 효과적으로 분산시켜, 유효성분의 분산 안정도를 높여줍니다.

·GreenDiol®은 비타민C, 알란토인, 세라마이드 등 유효성분에 대한 우수한 분산력을 나타냈고, 다양한 제형에서 동일한 효과를 보이는 것을 확인하였습니다.

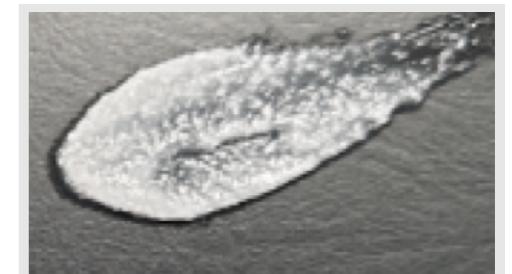
### ① DISPERSION TEST ON VITAMIN C

| 실험 방법 | 각각의 폴리올이 함유된 P/O제형\*에 비타민C 적용 후, 도포균일성과 발림성 평가  
\*순수 비타민C의 안정화를 위해 P/O 제형에 비타민C 적용

| 실험 결과 | GreenDiol® 함유 P/O제형이 비타민C를 가장 고르게 분산시킨 것으로 평가



GreenDiol® 함유 제형



Glycerin 함유 제형

### 도포 균일성 측정

Test Type	Test Materials
도포 균일성 테스트	GreenDiol® > 1,3-BG > 1,3-PDO > Glycerin

### ② DISPERSION TEST ON ALLANTOIN

| 실험 방법 | 수상에 각각의 폴리올과 0.5g 알란토인을 투입한 후, 석출되는 속도를 증가시키기 위해 저온에서 7일간 보관하여 석출량 측정  
\*알란토인의 용해도 (water solubility): 0.5g/100ml (25°C)

| 실험 결과 | GreenDiol® 함유 제형에서 가장 적은 알란토인 석출량 검출

### 알란토인 석출량 측정

Test Materials	Duration	GreenDiol®	1,3-BG	1,3-PDO	Glycerin
알란토인 석출량 (%)	1일 후	0	26	10	0
	7일 후	29	48	39	28

# EFFICACY

04

DISTINCTIVE FEATURES : SUSTAINABILITY

05

DISTINCTIVE FEATURES : SAFETY

06

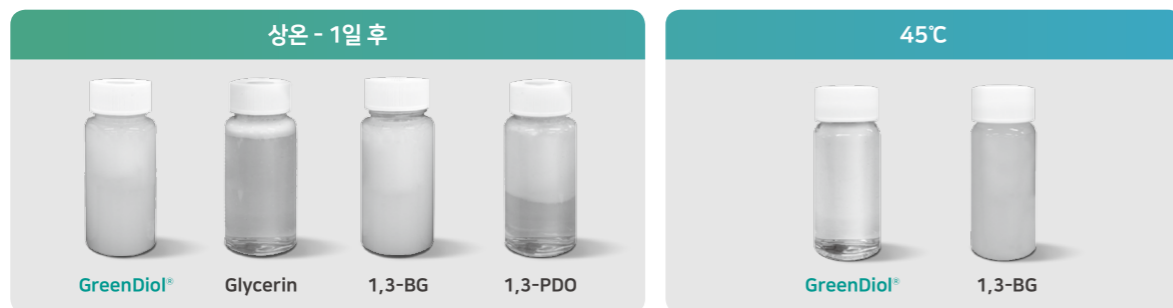
DISTINCTIVE FEATURES : EFFICACY

13

COMPOSITION, PACKAGING AND CERTIFICATES

### ③ DISPERSION TEST ON CERAMIDE

- 실험 방법 | 각각의 폴리올에 세라마이드를 투입하여 실온에서 분산시킨 후, 4주간 관찰
- 실험 결과 | GreenDiol®이 세라마이드를 가장 고르게 분산시켰고, 4주간 상태 유지



※ 45°C에서 GreenDiol®은 세라마이드를 완벽하게 용해시킴

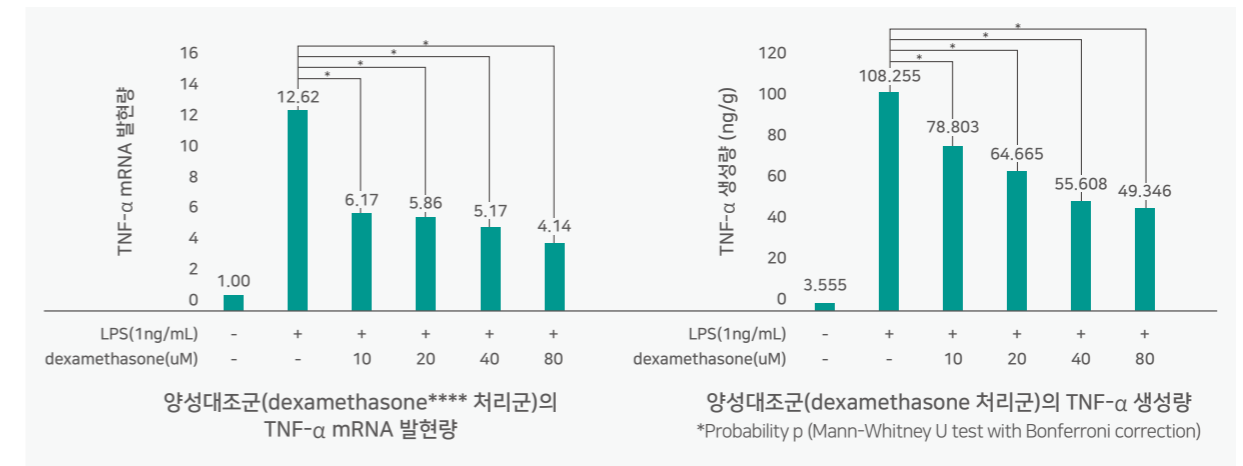
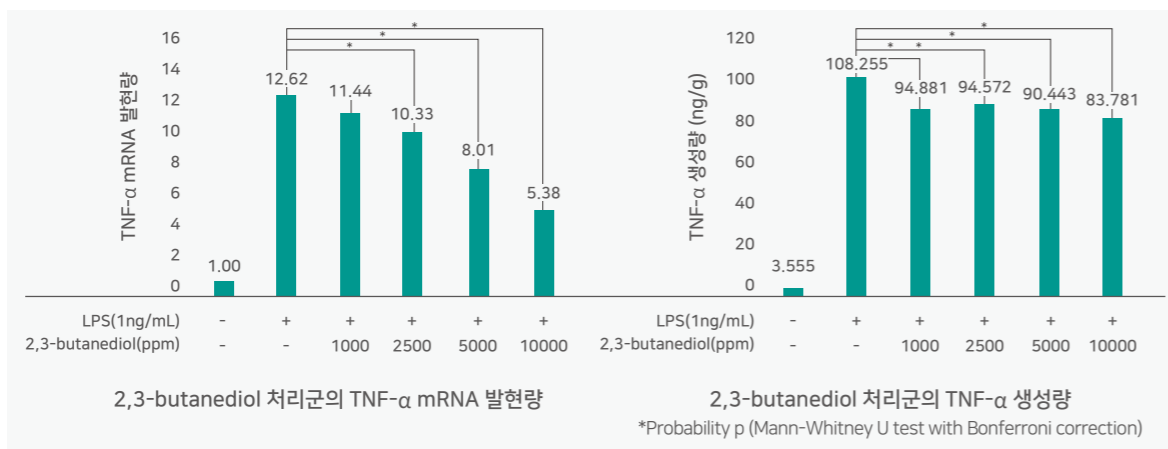
## Anti-inflammatory Agent

· In vitro 시험 결과, GreenDiol®은 세포 독성 없이 강한 항염 효과를 갖는 것으로 확인하였습니다.

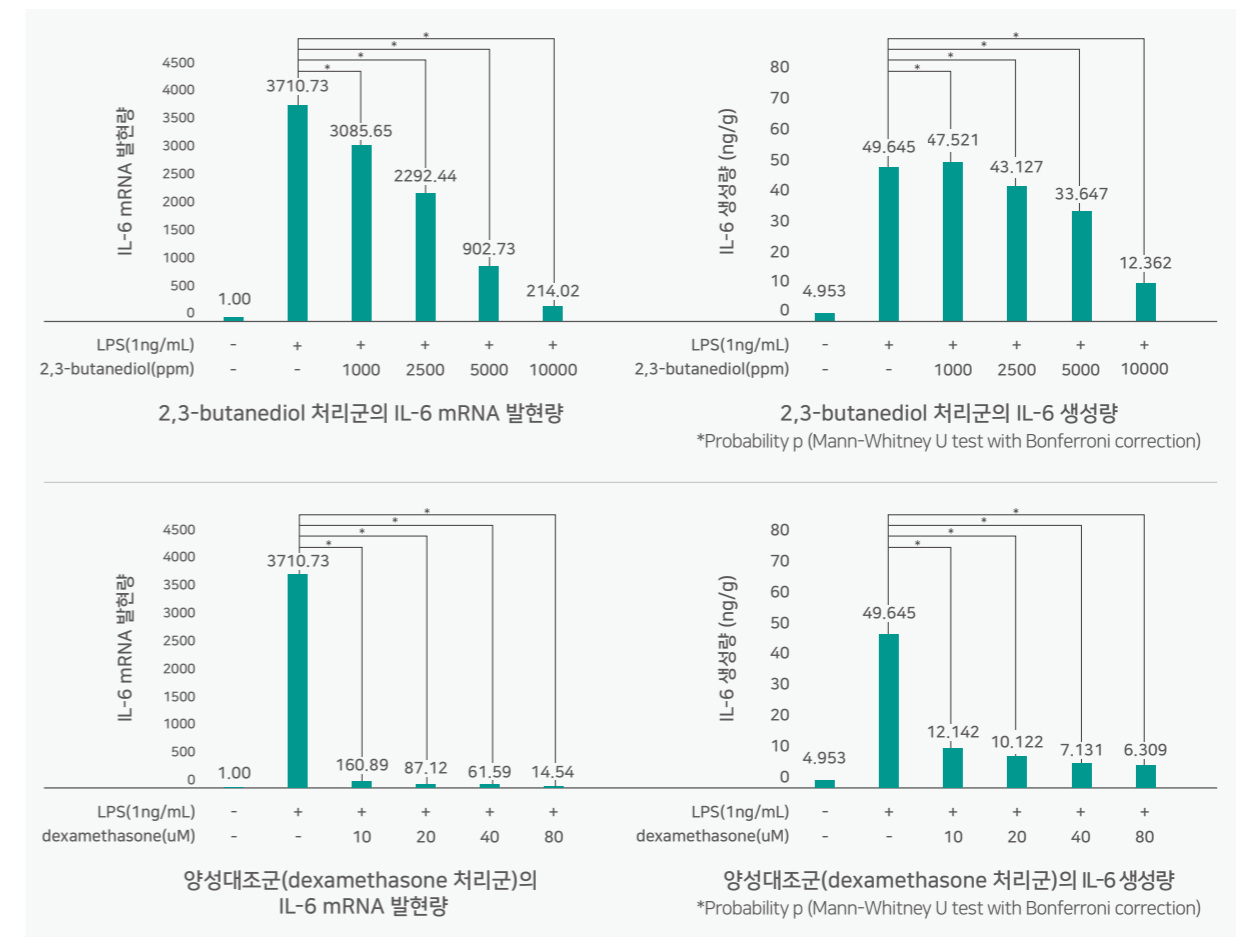
### 항염 효능 평가

- 실험 방법 | LPS\*\*로 염증을 유도하고 GreenDiol을 처리하여 TNF-α와 IL-6\*\*\*와 같은 염증성 cytokine의 발현 변화 확인
- 실험 결과 | GreenDiol® 처리 시, 염증인자인 TNF-α와 IL-6가 농도 의존적으로 감소함에 따라 항염 효과 확인

### GreenDiol® 농도에 따른 TNF-α mRNA 발현량 및 생성 저해능 측정



### GreenDiol® 농도에 따른 IL-6 mRNA 발현량 및 생성 저해능 측정



\*GreenDiol®은 2,3-Butanediol 90%와 물 10%의 혼합물을 지칭하는 제품으로, 항염 테스트에는 100% 2,3-Butanediol을 사용하였음

\*\* LPS (Lipopolysaccharide)는 그람 음성균의 세포벽 성분으로 여러 염증성 매개 인자를 발현시킴

\*\*\* TNF(Tumor necrosis factor)-α 및 IL(Interleukin)-6는 염증유발 사이토카인 단백질 인자로 해당 실험에서 항염 효능의 기준으로 측정됨

\*\*\*\* Dexamethasone은 항염증제로 사용되는 의약품임

# EFFICACY

04

DISTINCTIVE FEATURES  
: SUSTAINABILITY

05

DISTINCTIVE FEATURES  
: SAFETY

06

DISTINCTIVE FEATURES  
: EFFICACY

13

COMPOSITION, PACKAGING  
AND CERTIFICATES

## Select Extractant

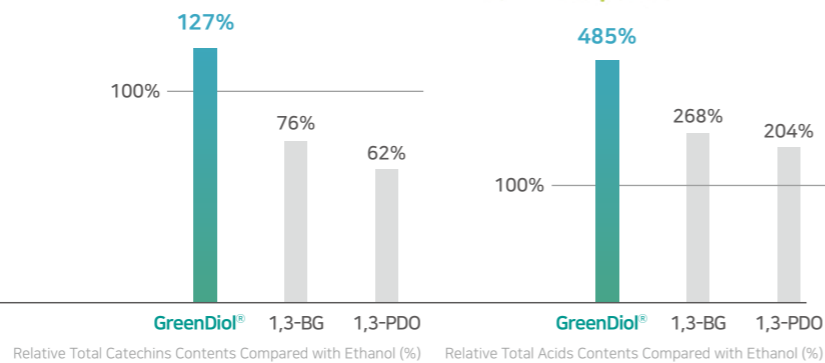
- 일체의 화학적 합성을 거치지 않은 GreenDiol®을 사용하여 천연물질의 유효성분을 자연에 가장 가까운 모습으로 추출할 수 있습니다.
- GreenDiol®은 다른 폴리올들 대비 천연물 추출제로서의 우수한 성능을 보입니다.



### GREEN TEA EXTRACTION TEST

- 대상 물질 | 제주도산 녹차가루
- 실험 방법 | 침지추출법

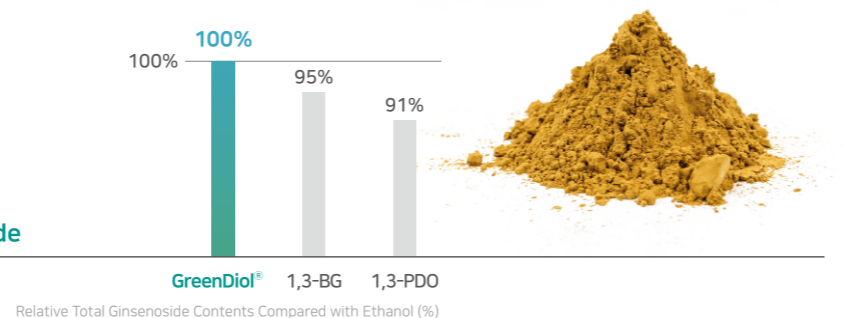
Active Ingredient 1 - **Catechin**  
Active Ingredient 2 - **Amino acid**



### RED GINSENG EXTRACTION TEST

- 대상 물질 | 홍삼 가루
- 실험 방법 | 침지추출법

Active Ingredient 1 - **Ginsenoside**



## Low Friction Coefficient

- 마찰력 측정 실험에서 GreenDiol®이 가장 낮은 마찰계수를 나타냈습니다.
- GreenDiol®의 낮은 마찰력으로 부드러운 사용감과 다른 폴리올과는 차별된 발림성을 구현할 수 있습니다.

- 실험 방법 | 각 폴리올을 5mm/min으로 합성피혁에 도포한 후, KSE-SE 마찰테스트기를 사용하여 1mm/min의 속도로 마찰계수 측정
- 실험 결과 | GreenDiol®에서 가장 낮은 마찰계수 도출

### 폴리올별 마찰계수 측정

Test Material	MIU*	MMD**
GreenDiol®	0.334	0.0103
1,3-BG	0.561	0.0137
1,3-PDO	0.497	0.0126

\*MIU : mean coefficient of friction, \*\*MMD : mean deviation of MIU

## Compatibility with Haircare Products

- 헤어케어 제품에 대한 적합성 테스트 결과, GreenDiol®이 1,3-PDO 대비 Frizz Control과 머릿결 정돈에 효과적인 것으로 나타났습니다

### RUMBA ANALYSIS

- 실험 방법 | 세정제로 4g의 머리카락을 두 차례 세척한 후, GreenDiol과 1,3-PDO를 각각 함유한 0.4g 컨디셔너를 머리카락에 적용하였을 때 모발 상태 분석

- 실험 결과 | GreenDiol® 함유 제형이 Frizz Control과 머릿결 정돈에 가장 효과적인 것으로 분석



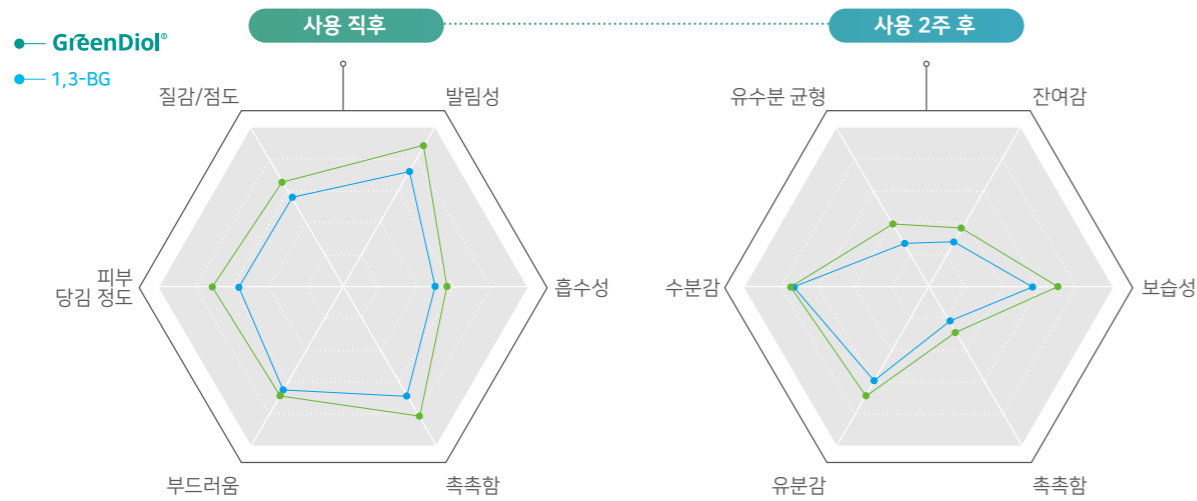
## Additional Benefits on Skin

·GreenDiol®을 에센스크림에 처방하여 Test한 결과 피부 건강에 효과적인 것으로 나타났습니다.

### 사용감 실험

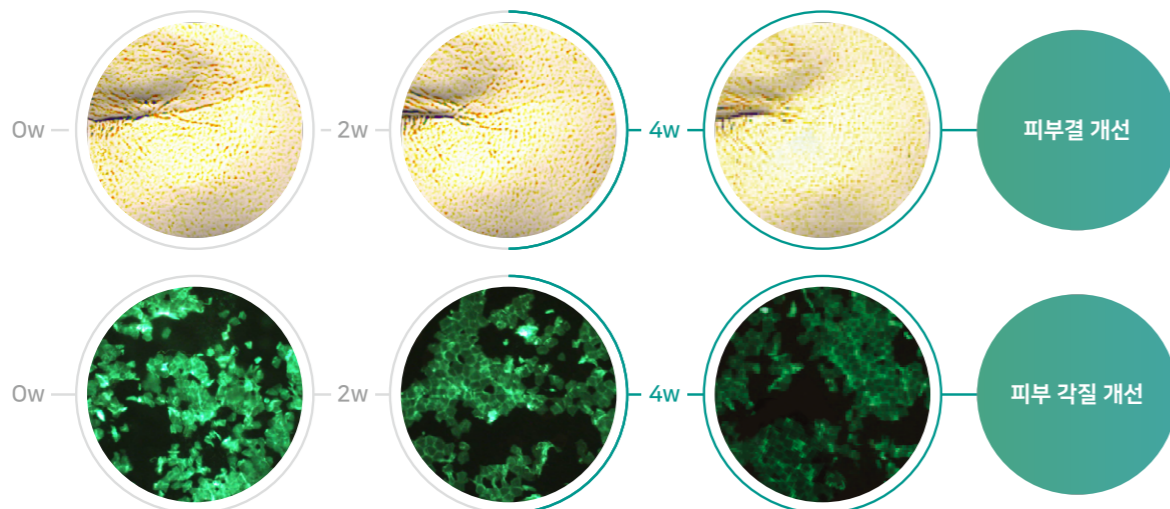
GreenDiol®은 물성이 가벼우며, 흡수가 빠릅니다. 또한, 높은 잔여 보습감을 갖고 있습니다.

- | 실험 방법 | 에센스 제품을 피실험자에 2주간 반복적으로 적용 후 사용감 관련 각 항목별 만족도에 대한 서베이 진행
- | 실험 대상 | 각 제품별 피실험자 50명



### 피부 효능 테스트

- | 실험 방법 | GreenDiol® 10% 함유시킨 에센스 크림 사용 후 4주간 피부결(주름) 개선효과 지속 관찰
- | 실험 대상 | 피실험자 23명



## COMPOSITION, PACKAGING AND CERTIFICATES

04  
DISTINCTIVE FEATURES  
: SUSTAINABILITY

05  
DISTINCTIVE FEATURES  
: SAFETY

06  
DISTINCTIVE FEATURES  
: EFFICACY

13  
COMPOSITION, PACKAGING  
AND CERTIFICATES

### Composition

Property	Units	Limits	
2,3-부탄다이올	wt %	90.0	92.0
Water	wt %	8.0	10.0

### Packaging

Industrial Standard Pack	Plastic packaging of 20kg and 200kg
Samples	100g, 250g, 500g, 1kg, 2kg

### Certificates

- COSMOS ('19)
- EU-REACH ('19)
- Vegan ('19)
- USDA BioPreferred® Program - 100% Bio-based ('18)
- EWG Green Grade 1
- New Excellence Technology by Korea Ministry of Trade, Industry and Energy ('18)
- New Excellent Product by Korea Ministry of Trade, Industry and Energy ('19)

### Product Summary

- INCI Name: 2,3-Butanediol
- IECIC name: 2,3-Butanediol
- EC Number: 823-920-1, 208-173-6
- CAS Number: 5341-95-7, 513-85-9
- Functions
  - Humectant
  - Emollient
  - Hand-feel modifier
  - Preservative booster
  - Botanical extraction and dilution
  - Carrier for active cosmetic ingredient
  - Anti-inflammatory agent

### CONTACT INFORMATION

GS Caltex Corporation Chemicals Sales Team  
 Email gsbiochem@gscaltex.com  
 Website https://www.gscaltex.com/en/Business/RnD/EcoChemicalsBio@