

sofw journal

Home & Personal Care Ingredients & Formulations

powered by **SOFW**



Upcycelte biotechnologische Innovation zur gezielten Erneuerung der Augenpartie

M. Capron, S. Zanzottera

Upcyclte biotechnologische Innovation zur gezielten Erneuerung der Augenpartie

M. Capron, S. Zanzottera

Abstract

Biotechnologische Innovationen verändern die Kosmetiklandschaft grundlegend und eröffnen den Weg zur Entwicklung von Wirkstoffen der nächsten Generation, die wissenschaftliche Wirksamkeit mit nachhaltigen Produktionsmethoden kombinieren. In diesem Kontext stellt die vorliegende Arbeit einen neuartigen Wirkstoff vor, der speziell für die Pflege der empfindlichen Augenpartie entwickelt wurde. Er wird durch die präzise Fermentation von aufbereiteten Extrakten von *Vitis vinifera*-Blättern, einem wertvollen Nebenprodukt der Weinherstellungskette gewonnen. Dieses innovative Verfahren ermöglicht die Verwertung aus landwirtschaftlichen Reststoffen und reduziert zugleich die Umweltbelastung und entspricht damit den Grundsätzen der Kreislaufwirtschaft. Der resultierende Wirkstoff ist besonders reich an bioverfügbaren polyphenolischen Verbindungen, deren Struktur und Funktionalität durch einen kontrollierten Bioprozess optimiert werden und darauf abzielt, die molekulare Wirksamkeit und Hautverträglichkeit zu verbessern. Funktionale Studien (in vitro und ex vivo) belegen eine umfassende 360°-Wirkung im Bereich der Augenpartie, mit messbarer Reduzierung von Augenringen, geschwollenen Augen und Fältchen. Der Wirkstoff wirkt auf Entzündungen, oxidativen Stress und Mikrozirkulation und sorgt für eine strahlende und straffe Haut. Die Ergebnisse sprechen für die Verwendung in fortschrittlichen kosmetischen Formulierungen, die bewährte Leistung mit einem kreislauforientierten und nachhaltigen Entwicklungsmodell verbinden.

Einführung

Die Kosmetikindustrie erlebt derzeit einen tiefgreifenden Wandel, der durch die Nachfrage nach hochwirksamen, wissenschaftlich validierten und ökologisch nachhaltigen Wirkstoffen vorangetrieben wird. In diesem sich entwickelnden Umfeld hat sich die Biotechnologie schnell als treibende Kraft der Innovation etabliert und bietet fortschrittliche Werkzeuge zur Entwicklung und Herstellung von Wirkstoffen durch kontrollierte, reproduzierbare und hochskalierbare Verfahren. Unter den verschiedenen biotechnologischen Ansätzen ist die Biofermentation ein besonders nachhaltiger und effizienter Ansatz zur Gewinnung hochwertiger kosmetischer Wirkstoffe. Durch die Nutzung agroindustrieller Nebenprodukte als Fermentationssubstrate entspricht sie den Grundsätzen der Kreislaufwirtschaft, reduziert die Umweltbelastung und schafft gleichzeitig einen funktionalen Mehrwert. Darüber hinaus ermöglichen die jüngsten Fortschritte in der mikrobiellen Technik und der präzisen Fermentation die Herstellung gezielter bioaktiver Moleküle mit besonderen kosmetischen Vorteilen. Dazu gehören ein verbesserter antioxidativer Schutz, um oxidativem Stress entgegenzuwirken, die Regulierung von Pigmentierungswegen, um der Hyperpigmentierung entgegenzuwirken, sowie die Stimulierung zellulärer Mechanismen, die an der Hauterneuerung und am Anti-Aging-Effekt beteiligt sind. Die Vielseitigkeit und Reproduzierbarkeit solcher Prozesse gewährleisten eine gleichbleibende Wirksamkeit und Sicherheit und entsprechen den strengen Standards der modernen Kosmetikwissenschaft. Infolgedessen werden biotech-

nologisch gewonnene Wirkstoffe als unverzichtbare Werkzeuge der nächsten Generation positioniert, um evidenzbasierte Kosmetika zu formulieren, die nachgewiesene Leistung mit Nachhaltigkeit verbinden.

Biotechnologischer Ansatz und Entwicklung von Wirkstoffen

Die kontrollierte mikrobielle Fermentation entwickelt sich zu einer wichtigen und modernen Methode, um kosmetische Wirkstoffe herzustellen. Durch die Verwendung ausgewählter Stämme unter optimierten Bedingungen gewährleistet dieser Ansatz die Herstellung hochwertiger bioaktiver Verbindungen mit verbesserter Bioverfügbarkeit über die Haut. Im Gegensatz zur traditionellen Fermentation, die auf natürlichen Mikroorganismen beruht, verwendet die präzise Fermentation spezifische, gut charakterisierte Mikroorganismen, um gezielte biochemische Transformationen zu bewirken, die sowohl Beständigkeit als auch Wirksamkeit bieten. Basierend auf dieser Methodik hat ROELMI HPC einen fortschrittlichen kosmetischen Wirkstoff entwickelt, der durch die Fermentation von upcyclten *Vitis vinifera*-Blattextrakten gewonnen wird. Dieser Wirkstoff ist das Ergebnis eines maßgeschneiderten Bioprozesses, an dem ein geschützter *Lactobacillus plantarum*-Stamm beteiligt ist, der aufgrund seiner Fähigkeit ausgewählt wurde, einen Komplex von vorteilhaften Metaboliten wie Polyphenole, Polysaccharide und Peptide zu bilden. Diese Komponenten wirken in Synergie, um mehreren Anzeichen von Hautermüdung im Bereich der Augenpartie entgegenzuwirken.

Der Wirkstoff ist besonders für diese empfindliche Gesichtspartie geeignet und bekämpft sichtbare Probleme wie geschwollene Augen, dunkle Augenringe und feine Fältchen - häufige Auswirkungen sowohl des intrinsischen Alterns als auch von Umweltbelastungen. Seine Wirksamkeit wurde durch eine Kombination von Laborstudien und klinischer Bewertung nachgewiesen, was sein Potenzial als multifunktionale Lösung für die umfassende Pflege der Augenpartie bestätigt.

Wirkmechanismus

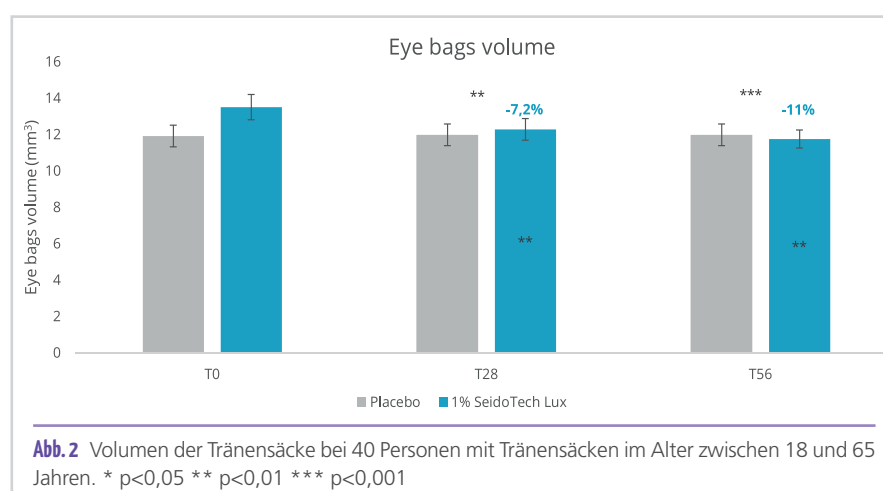
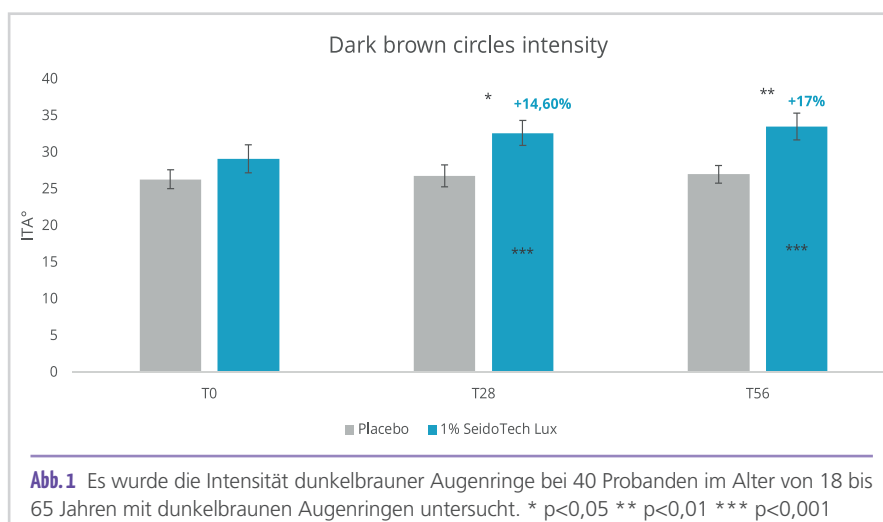
Der biotechnologische Wirkstoff wirkt über einen breiten und effektiven Wirkmechanismus und weist ein vielseitiges Wirkungsprofil auf. Er hilft, die Melaninproduktion zu kontrollieren, was zu einem gleichmäßigeren und strahlenderen Hautton führt. Er zeigt eine signifikante Anti-Glykationswirkung, die den Aufbau von fortgeschrittenen Glykationsendprodukten (AGEs, engl. advanced glycation endproducts) reduziert, die mit der Hautalterung in Zusammenhang stehen. Seine antioxidativen Eigenschaften wurden durch eine Verringerung reaktiver Sauerstoffspezies (ROS, engl. reactive oxygen species) nach UV-induziertem oxidativem Stress in Hautzellen nachgewiesen. Darüber hinaus verbessert er die Mikrozirkulation, indem er die Bildung neuer Kapillaren anregt und der Haut ein frischeres und gesünderes Aussehen verleiht.

Dossier zur In-vitro-Wirksamkeit

In-vitro-Studien haben die verschiedenen Wirkmechanismen des Wirkstoffs eindeutig nachgewiesen. Dank seiner synergistischen Wirkung wirkt er gleichzeitig auf mehreren Ebenen, was ihn besonders effektiv und vielseitig in kosmetischen Anwendungen für die Augenpartie macht.

Klinische Studien

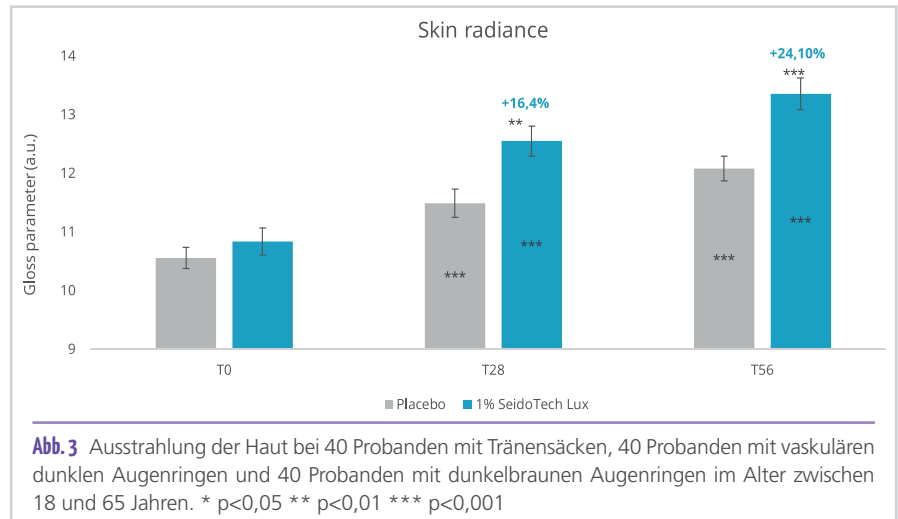
Eine umfassende klinische Studie wurde an einer Gruppe von 120 Freiwilligen durchgeführt, die sorgfältig nach ihren vorherrschenden Augenring-Problemen kategorisiert wurden: dazu gehörten dunkle pigmentierte Augenringe (gekennzeichnet durch einen dunkelbraunen Farbton), vaskuläre dunkle Augenringe aufgrund gestörter Mikrozirkulation und sichtbare Tränensäcke, die mit Schwellungen und Flüssig-



keitsretention verbunden sind. Das Ziel der Studie war es, die Wirksamkeit des neuartigen biotechnologischen Wirkstoffs im Laufe der Zeit gründlich zu bewerten. Bewertungen wurden nach 28 und 56 Tagen kontinuierlicher Behandlung durchgeführt, wobei instrumentelle Analysen mit Expertenbewertungen kombiniert wurden, um sowohl objektive als auch wahrnehmbare Ergebnisse zu erhalten.

- Intensität der Dunkelheit der Augenringe: Ein weiterer wichtiger Faktor, der bewertet wurde, war die Intensität der Pigmentierung bei dunklen Augenringen. Dies wurde mithilfe des ITA (Individual Typology Angle) gemessen, einem etablierten Indikator für Hautfarbe und -helligkeit. Der biotechnologische Wirkstoff zeigte eine Verringerung der Pigmentierungsintensität dunkelbrauner Augenringe um bis zu 17 % nach 56 Tagen (**Abbildung 1**)
- Volumen der Tränensäcke: Die Verringerung der Tränensäcke unter den Augen wurde durch Messung des Volumens der Tränensäcke mit dem PrimosCR 3D-Bildgebungssystem bewertet. Diese fortschrittliche Technologie rekonstruiert die Hautoberfläche in drei Dimensionen und ermöglicht eine präzise und objektive Bewertung von Volumenveränderungen. Die Ergebnisse des biotechnologischen Wirkstoffs zeigten eine Abnahme des Volumens der Tränensäcke um 7,2 % bei T28 und um 11,0 % bei T56 (**Abbildung 2**)

- Ausstrahlung der Haut: Einer der wichtigsten bewerteten Parameter war die Ausstrahlung der Haut, gemessen anhand des Glanzparameters, der die Fähigkeit der Haut quantifiziert, Licht zu reflektieren. Mithilfe eines Spektrophotometers/Farbmessgeräts wurde dieser Parameter durch Messung des reflektierten Lichts von der Haut nach Beleuchtung mit diffusem Licht bewertet. Der biotechnologische Wirkstoff steigert die Hautstrahlkraft um +16,4 % bei T28 und um +24,1 % bei T56 (**Abbildung 3**)



Es wurde ein Expertenbewertungsverfahren unter Verwendung interner klinischer Skalen angewendet, um die visuelle Wahrnehmung von Problemen unter den Augen wie Tränensäcken, dunkelbraunen Augenringen, vaskulären dunklen Augenringen und Anzeichen von Müdigkeit im Bereich der Augenpartie zu bewerten. Diese Methode ermöglichte eine objektive Bewertung der Verbesserung nach 56 Tagen Behandlung mit dem biotechnologischen Wirkstoff. Die Ergebnisse zeigten die folgenden Verbesserungen im Vergleich zur Placebo-Gruppe:

- Visuelle Wahrnehmung von Tränensäcken: Reduziert bei 53 % der Probanden (gegenüber 20 % Placebo).
- Visuelle Wahrnehmung von vaskulären dunklen Augenringen: Reduziert bei 58 % der Probanden (gegenüber 25 % Placebo).
- Visuelle Wahrnehmung von dunkelbraunen Augenringen: Reduziert bei 60 % der Probanden (gegenüber 21 % Placebo).
- Anzeichen von Müdigkeit um die Augenpartie herum: Verbessert bei 60 % der Probanden (gegenüber 27 % Placebo).

Diese Ergebnisse liefern solide Belege für die multifunktionale Wirksamkeit des biotechnologischen Wirkstoffs und zeigen deutlich, dass er die wichtigsten biologischen Mechanismen anspricht, die für sichtbare periokulare Probleme verantwortlich sind. Durch die gezielte Beeinflussung von Prozessen, die mit Pigmentierung, Entzündungen, oxidativem Stress und Mikrozirkulation verbunden sind, wirkt der Wirkstoff sowohl auf die ästhetischen als auch auf die physiologischen Aspekte der Hautalterung im Bereich der Augenpartie. Klinische und instrumentelle Bewertungen zeigen messbare Verbesserungen bei der Reduzierung von Hyperpigmentierung und dunklen Augenringen, eine sichtbare Abschwächung von Tränensäcken und eine fortschreitende Glättung feiner Fältchen. Darüber hinaus berichteten die Probanden über eine verbesserte Ausstrahlung der Haut und eine deutliche Verringerung der sichtbaren Zeichen von Müdigkeit, was zu einem jugendlicheren und erfrischteren Aussehen beiträgt. Die Konsistenz dieser Ergebnisse, die über mehrere Parameter hinweg über einen Behandlungszeitraum von 8 Wochen bestätigt wurden, unterstreicht die Zuverlässigkeit der Ergebnisse und validiert den

Wirkstoff als klinisch erprobten vielseitigen Wirkstoff. Insgesamt unterstützen diese Ergebnisse die Anwendung in kosmetischen Formulierungen der nächsten Generation, die für eine umfassende periokulare Hautverjüngung entwickelt wurden.

Schlussfolgerung

Diese Arbeit hebt die strategische Bedeutung der Präzisionsfermentation als Innovationsmotor für den Kosmetiksektor hervor. Durch die Verwendung ausgewählter mikrobieller Stämme und upcycelter, pflanzlicher Substrate können multifunktionale Wirkstoffe gewonnen werden, die den komplexen Bedürfnissen sensibler Bereiche wie der Augenpartie ansprechen. Der durch diesen Ansatz entwickelte bioaktive Komplex wirkt auf die wichtigsten biologischen Prozesse, die an der Hautermüdung und -alterung beteiligt sind - wie oxidativer Stress, Pigmentierung, Glykation und Mikrozirkulation - und sorgt für eine sichtbare Verbesserung der Spannkraft, der Ausstrahlung und des Wohlbefindens der Augenpartie. Über seine nachgewiesene Wirksamkeit hinaus zeichnet sich der Wirkstoff durch seine Ausrichtung an den Grundsätzen der Kreislaufwirtschaft aus, dank eines ressourcenschonenden Herstellungsverfahrens, bei dem Abfälle minimiert und landwirtschaftliche Nebenprodukte verwertet werden. Dies macht ihn zu einem Wirkstoff der nächsten Generation, der wissenschaftliche Strenge, Leistung und Umweltverantwortung vereint. Als solches stellt er eine wertvolle Ressource für Formulierer dar, die evidenzbasierte und nachhaltige Lösungen suchen, und bestätigt das Potenzial der fermentationsbasierten Biotechnologie als grundlegendes Werkzeug für die Zukunft moderner kosmetischer Formulierung.

Autorinnen

Marine Capron | Market Manager
Stefania Zanzottera | Marketing Specialist

ROELMI HPC
Via Celeste Milani, 24/26 | 21040 Origgio (VA) | Italien
info@roelmihpc.com