

X50 NEOSYNO-COL®

Precizní kosmetický dron nové generace pro novostavbu kolagenu a zvrácení prvních známek stárnutí

THE COSMETIC DRONE®

PAR-2 RECEPTOR TARGETING

DUÁLNÍ PEPTIDOVÝ SYSTÉM

CHINA-COMPLIANT

CFI CERTIFIED

1. Biologie stárnutí dermis: Proč běžné peptidy narážejí na své limity

Stárnutí pokožky je jedním z nejviditelnějších a biologicky nejkomplexnějších procesů lidského těla. Když spotřebitelé a dermatologové hodnotí vizuální věk pleti, v plných 77 % případů se zaměřují na vznik a hloubku vrásek, ztrátu elasticity a povadlost kontur. Tyto primární projevy stárnutí nevznikají na povrchu kůže, ale hluboko v **dermis (škáře)** – v biochemické továrně, která drží celou architekturu obličeje pohromadě.

Dermis je tvořena hustou sítí extracelulární matrix (ECM), jejíž hlavní oporou jsou vlákna **kolagenu typu I a III a elastinu**, ukotvená v hydratovaném gelu tvořeném glykosaminoglykany a fibronectinem. Za nepřetržitou syntézu, údržbu a prostorové uspořádání těchto strukturálních proteinů odpovídají specializované kožní buňky – **dermální fibroblasty**. S přibývajícím věkem a vlivem chronického oxidačního stresu však dochází k dramatickému poklesu metabolické aktivity fibroblastů, jejich buněčnému stárnutí (senescenci) a enzymatické degradaci kolagenních vláken. Kůže ztrácí hustotu, ztenčuje se a podléhá gravitaci.

Šest bariér účinnosti tradiční kosmetiky (Diffusion way)

Většina běžných kosmetických přípravků spoléhá na pasivní povrchovou difuzi. Aby se však volný peptid nebo aktivní molekula dostala z krému až k fibroblastu a vyvolala syntézu kolagenu, musí úspěšně překonat 6 kritických bariér:

- 1. Fyzikálně-chemické vlastnosti:** Velikost molekuly, náboj a hydrofilita často brání přirozenému prostupu.
- 2. Stabilita a kompatibilita ve formulaci:** Citlivé peptidy snadno podléhají hydrolýze a inaktivaci ještě v kelímku.
- 3. Kožní penetrace (Stratum corneum):** Nepropustná lipidová bariéra pokožky odrazí až 99 % volných peptidů.
- 4. Integrita v kůži:** V živé epidermis rozkládají volné peptidy přítomné proteolytické enzymy (proteázy).
- 5. Lokalizace místa účinku:** Volné látky se rozptýlí náhodně mezi keratinocyty a k fibroblastům v dermis dorazí jen zanedbatelné stopové množství.
- 6. Trvání a biologická dostupnost:** Rychlé vyplavení nebo degradace brání dlouhodobé stimulaci genové exprese.

Běžné formulace se snaží tyto ztráty kompenzovat masivním navyšováním koncentrací volných peptidů, což dramaticky prodražuje výrobu a může vést k podráždění pleti. **X50 NeoSyno-Col®** představuje radikální změnu paradigmatu: technologii **Precizní kosmetiky (Precision Cosmetics)**, která aktivní látky chrání, transportuje a cíleně uvolňuje přímo uvnitř cílových buněk.

2. Technologická inovace: The Cosmetic Drone® a duální peptidový systém

X50 NeoSyno-Col® je inteligentní vektorizovaný nosičový systém (Active System), vyvinutý divizí Applied Innovation společnosti Evonik v Barceloně. Jádrem technologie je mikroskopická biologicky odbouratelná polymerní kapsle z PLGA o přesně kalibrované velikosti **100 až 800 nm**, která v sobě nese dvě synergicky působící peptidové molekuly:

1. LIGAND / NAVIGAČNÍ PEPTID (Vně kapsle)

Palmitoyl Pentapeptide-4 (Pal-KTTKS)

Kovalentně navázaný na povrchu polymerní nanokapsle. Funguje jako vestavěný molekulární GPS signál. Biomimeticky rozpoznává a s vysokou afinitou obsazuje **specifické PAR-2 receptory** na membráně lidských dermálních fibroblastů. Tím spouští řízenou endocytózu (vtažení celé kapsle do nitra buňky).

2. ENKAPSULOVANÝ AKTIVNÍ PEPTID (Uvnitř)

Měďnatý peptid (Copper Tripeptide-1 / GHK-Cu)

Zapouzdřený v jádru nanokapsle a chráněný před předčasnou enzymatickou degradací. Po internalizaci do fibroblastu a postupné degradaci PLGA obalu se uvolňuje přímo v cytosolu, kde dodává ionty mědi jako nezbytné kofaktory pro klíčové enzymy (lysoxidázu a superoxiddismutázu).

Pětikrokový mechanismus účinku (Trackable MOA)

- Hlubková penetrace:** Nanokapsle hladce prostupuje stratum corneum a živou epidermis až do horní dermis.
- Buněčná selektivita:** Peptidový ligand aktivně vyhledává fibroblasty a ignoruje nespecifické okolní tkáň.
- Vazba na receptor:** Pal-KTTKS se uzamkne do PAR-2 receptoru na membráně fibroblastu.
- Buněčná internalizace:** Fibroblast pohltí celou kapsli dovnitř prostřednictvím receptorové endocytózy.
- Řízené uvolnění a synergie:** Uvnitř buňky polymer degraduje na kyselinu mléčnou a glykolovou; oba peptidy současně modulují intracelulární signální dráhy a aktivují genovou transkripci klíčových složek ECM.

3. Vědecky ověřený mechanismus: Penetrace, selektivita a internalizace

In Vivo penetrační studie: Konfokální Ramanova spektroskopie

V klinickém in vivo testu na předloktí 31leté dobrovolnice s neporušenou kožní bariérou byla sledována rychlost a hloubka prostupu volného Palmitoyl Pentapeptidu-4, volného Copper Tripeptidu-1 a aktivního dronu X50 NeoSyno-Col® v časech 0h, 1h, 2h, 4h a 8h do hloubky 120 µm (od stratum corneum přes stratum spinosum/basale až do dermis).

- Volné peptidy (P1 a P2):** Zůstávají po celých 8 hodin lokalizovány téměř výhradně v nejsvrchnějších vrstvách stratum corneum a jejich koncentrace v hloubce je prakticky neměřitelná.
- X50 NeoSyno-Col®:** Již od 2. hodiny vykazuje masivní dynamický průnik do hlubokých vrstev epidermis a během 4 až 8 hodin dosahuje maximální koncentrace v hloubce živé tkáně dermis.

Buněčná selektivita: Ko-kultivační model (50 % fibroblastů / 50 % keratinocytů)

Aby byla prokázána schopnost dronu najít správnou buňku ve složitém tkáňovém prostředí, vytvořila společnost Evonik unikátní in vitro ko-kulturu lidských dospělých dermálních fibroblastů a epidermálních keratinocytů v poměru 1:1. Buňky byly vystaveny působení fluorescenčně značeného X50 NeoSyno-Col® (se zaměřovacím ligandem) a kontrolnímu X50 Non-target (stejná kapsle bez navigačního peptidu).

- Internalizace do fibroblastů byla u X50 NeoSyno-Col® **3,2x vyšší** při dávce 0,5 % a **2,6x vyšší** při dávce 1 % ve srovnání s necíleným nosičem (statisticky významné, $p < 0,001$).

- Vazebná afinita ligandu Pal-KTTKS k lidskému PAR-2 receptoru byla potvrzena radioizotopovou kompetitivní vazebnou esejí ($IC_{50} = 300 \mu M$, $K_i = 250 \mu M$, Hillův koeficient $n_H = 0,9$), což dokazuje vysokou specifitu a závislost na dávce.
- Konfokální mikroskopie (Zeiss LSM880, 63× objektiv, značení Hoechst/CMFDA/WGA-633) v reálném čase vizualizovala masivní akumulaci červeně značených dronů v cytosolu fibroblastů po 5 hodinách a přes noc.

4. Laboratorní důkazy účinnosti: In Vitro & Ex Vivo studie

4,1× Expres genu COL 1A1 (vs neošetřeno)	4,4× Expres genu pro Elastin (ELN)	+38 % Syntéza Pro-Kolagenu I (ELISA protein)	+68 % Produkce Elastinu (Ex Vivo explantát)
--	--	--	---

In Vitro stimulace genové exprese (RT-qPCR, 24 hodin)

V lidských dermálních fibroblastech vedla aplikace 0,1% X50 NeoSyno-Col® k dramatickému navýšení genové transkripce pro klíčové proteiny mezibuněčné hmoty. V porovnání s ekvivalentní směsí volných peptidů dosáhl vektorizovaný dron mnohonásobně vyššího účinku:

- **Gen COL 1A1 (Kolagen typu I):** Nárůst exprese **4,1×** oproti kontrole (o **2,65×** vyšší než u volných peptidů, $p < 0,01$).
- **Gen COL 3A1 (Kolagen typu III – „mladý kolagen“):** Nárůst exprese **2,8×** oproti kontrole (o **4,5×** vyšší než u volných peptidů, $p < 0,001$).
- **Gen FN1 (Fibronektin):** Nárůst exprese **5,9×** oproti kontrole (o **4,9×** vyšší než u volných peptidů, $p < 0,01$).
- **Gen ELN (Elastin):** Nárůst exprese **4,4×** oproti kontrole (o **2,3×** vyšší než u volných peptidů, $p < 0,01$).

In Vitro kvantifikace syntézy proteinů (ELISA)

Přímé stanovení proteinů v buněčném lyzátu potvrdilo, že stimulace genů se promítá do reálné tvorby mezibuněčné hmoty: hladina **Pro-kolagenu typu I vzrostla o +38 %** (oproti +19 % u volných peptidů) a hladina **Fibronektinu stoupla o +46 %** (oproti +22,9 % u volných peptidů).

Ex Vivo testy na lidských kožních explantátech (Biopsie, žena 46 let)

Na lidských kožních terčích ošetřovaných topicky 1× denně po dobu 3 dnů byla imunohistochemickým barvením měřena celková intenzita signálu v dermis na buňku:

- **Kolagen typu I:** 0,1% roztok X50 NeoSyno-Col® zvýšil syntézu kolagenu I o **+16 %** oproti vehikulu, zatímco volná peptidová směs nevykázala žádný měřitelný rozdíl ani při **10×** vyšší koncentraci (1 %)!
- **Elastin:** X50 NeoSyno-Col® (0,1 %) zvýšil obsah elastinu o masivních **+68 %** ($p < 0,001$), zatímco 1% volná směs peptidů dosáhla pouze +43 %.

Biologický parametr	X50 NeoSyno-Col® (Vektorizovaný dron)	Běžná směs volných peptidů
Hloubka kožního průniku	Prostupuje do živé epidermis i dermis (Ramanova spektroskopie potvrzuje vrchol v 4–8 h)	Zůstává zablokována v nejsvrchnější vrstvě Stratum Corneum
Buněčné zacílení	Selektivní afinita k PAR-2 receptorům na fibroblastu (3,2× vyšší pohlcení)	Nespecifický náhodný rozptyl s minimálním zásahem fibroblastů
Expresí kolagenu I (COL 1A1)	+310 % (4,1× nárůst) stimulace genové transkripce	Slabá aktivace (+155 %), limitovaná enzymatickou degradací
Expresí elastinu (ELN)	+340 % (4,4× nárůst) stimulace genové transkripce	Pouze +190 % nárůst při stejných testovacích podmínkách
Topická účinnost ex vivo	Vysoká syntéza kolagenu (+16 %) a elastinu (+68 %) již při 0,1% dávce	Vyžaduje 10× až 100× vyšší dávkování pro dosažení srovnatelného účinku
Celková efektivita (Efficiency)	Maximální účinek s nulovým plýtváním účinnou látkou (Precision Cosmetics)	Nízká biodostupnost, většina látky degradována bez biologického efektu

5. Klinické ověření na lidské pleti (In Vivo studie)

Klinická účinnost byla potvrzena v randomizované, dvojité zaslepené, placebem kontrolované studii s hemi-face designem (půlka obličeje ošetřena aktivním krémem, druhá polovina placebovým vehikulem bez dronu).

Parametry klinického testování

- Kohorta:** 30 žen s průměrným věkem 51 let (rozmezí 38–58 let) s mírnými až středně hlubokými vráskami (stupeň 2 a 4 podle Skin Aging Atlas), různé fototypy.
- Aplikace:** O/W emulzní krém s obsahem **1 % X50 NeoSyno-Col®** (odpovídá pouze 0,001 % čistých peptidů) nanášený 2× denně po dobu 60 dnů.
- Měřicí body:** Výchozí stav (D0), po 30 dnech (D30) a po 60 dnech (D60).

Měřené klinické parametry a výsledky:

- Redukce vrásek v očním okolí (PRIMOS 3D profilometrie):** Průměrné zmenšení hloubky a objemu vějířkovitých vrásek o **-7,6 % v D30** a o **-11,9 % v D60** (statisticky vysoce významné, $p < 0,001$). U nejlepších respondentů bylo zaznamenáno vyhlazení vrásek až o **-40,6 %** (analýza VISIA).
- Zvýšení elasticity pleti (Cutometr):** Zlepšení parametrů pružnosti o **+8,2 % v D30** a o **+13,7 % v D60** oproti výchozímu stavu i placebu.
- Zvýšení pevnosti pleti (Cutometr):** Nárůst pevnosti pokožky o **+9,7 % v D30** a o **+12,8 % v D60**.
- Zvýšení dermální hustoty (Vysokofrekvenční ultrazvuk):** Zvýšení echogenity dermis (odraz ultrazvukových vln indikující novotvorbu hustých kolagenních svazků) o **+9,7 % v D30** a o **+10,5 % v D60** (u vybraných dobrovolníků nárůst hustoty až o **+46 %**).
- Proč je nutná 60denní kúra?** Syntéza funkčního kolagenu typu I představuje složitý biologický proces (tvorba trojšroubovice, enzymatické síťování lisyloxidázou, zrání vláken), který vyžaduje několik týdnů nepřetržité buněčné stimulace.

91 %
Dobrovolnic potvrdilo vyšší hydrataci pleti

85 %
Zaznamenalo zlepšení celkového vzhledu

82 %
Pozorovalo viditelně hladší texturu

82 %
Nákupní záměr (koupily by produkt)

6. Proč zařadit X50 NeoSyno-Col® do vaší kosmetické péče?

Pro formulátory pokročilé pleťové kosmetiky představuje X50 NeoSyno-Col® technologický vrchol v oblasti anti-agingu:

- **Pravá precizní kosmetika (Precision Cosmetics):** Přináší vědecky doložitelný příběh doručení účinné látky přímo do srdce buňky, což zásadně odlišuje hotový produkt od běžné konkurence s obyčejnými peptidy.
- **Zvrácení raných i pokročilých známek stárnutí:** Cíleně opravuje architekturu dermis, doplňuje strukturální kolagen a navrácí povadlé pleti pevnost, hutnost a mladistvé kontury.
- **Mimořádná efektivita při mikrodávkování:** Díky zapouzdření a navádění dosahuje špičkových klinických výsledků již při 1% dávce suroviny (obsahující pouhé 0,001 % peptidů), čímž minimalizuje zátěž pro kožní bariéru i recepturu.
- **Globální shoda a čistota:** Surovina je plně v souladu s čínskou kosmetickou legislativou (China-compliant), pyšní se certifikací Cruelty-Free International (CFI) a splňuje přísné požadavky na bezpečnost a snášenlivost.

7. Synergie v recepturách: Jak kombinovat suroviny z Kosuro.cz

Stejně jako u ostatních dronů platí, že X50 NeoSyno-Col® tvoří nepřekonatelný základ formulace, který je ideální doplnit synergickými bioaktivními látkami, lipidy a antioxidanty pro komplexní celistvou péči:

• C-Pep Elastyl & C-Pep Tricoll – Třívrstvá kolagenová a elastinová architektura

Vědecký mechanismus: Dron X50 NeoSyno-Col® proniká dovnitř fibroblastů a geneticky startuje syntézu nového kolagenu a elastinu zevnitř. Peptidy C-Pep (Palmitoyl Tripeptide-1 a Palmitoyl Hexapeptide-12) působí komplementárně v extracelulárním prostoru a stimulují mezibuněčnou signalizaci.

Formulační tip: *Intenzivní remodelující liftingové sérum pro zralou a ochablou pleť.*

• Phormiskin (Exosomy ze sladkovodních řas) – Buněčná komunikace a obnova matrix

Vědecký mechanismus: Phormiskin podporuje komunikaci mezi keratinocyty a fibroblasty a stimuluje syntézu růstových faktorů. V kombinaci s dronem X50 NeoSyno-Col®, který dodává kofaktory pro syntézu ECM, dochází k exponenciálnímu urychlení obnovy kožní hustoty.

Formulační tip: *Prémiový buněčný regenerační krém s biomimetickými peptidy a exosomy.*

• Yermalux Pearl – Kyslíkový a energizující booster syntézy proteinů

Vědecký mechanismus: Tvorba nových peptidových vazeb a zrání kolagenní trojšroubovice v endoplazmatickém retikulu fibroblastu je metabolicky i energeticky extrémně náročná na přísun kyslíku. Yermalux Pearl zlepšuje tkáňové okysličení, čímž násobí efektivitu stimulace zprostředkované dronem.

Formulační tip: *Revitalizační anti-fatigue emulze pro unavenou a namáhanou pleť městského typu.*

• Radicare® Gold & UBI-lipoactiv – Ochranný antioxidační štít proti fotostárnutí

Vědecký mechanismus: Radicare® Gold chrání buňky před modrým světlem (HEV) a UV zářením na povrchu, UBI-lipoactiv dodává lipidickou ochranu buněčným membránám a X50 NeoSyno-Col® opravuje hluboká poškození dermis.

Formulační tip: *Denní ochranný a zpevňující fluid „Urban Defense“.*

• Šípkový a Granátový CO2 extrakt – Stavební kameny pro stabilizaci nového kolagenu

Vědecký mechanismus: Šípkový CO2 extrakt přináší bioaktivní trans-retinovou kyselinu a karotenoidy, granátové jablko unikátní kyselinu puniceovou. Tyto lipofilní složky podporují regeneraci buněčných stěn a chrání nově vytvořený kolagen před enzymatickou degradací metaloproteinázami (MMP).

Formulační tip: Noční zpevňující olejový elixír nebo výživný regenerační balzám.

8. Praktický návod a formulační specifikace

Práce se surovinou **X50 NeoSyno-Col®** je pro formulátory velmi přímočará. Díky tekuté suspenzní formě odpadá nutnost rozpouštění suchého prášku, je však nutné dodržet technologická pravidla pro zachování biologické aktivity peptidů a stability nanokapslí.

Technické parametry suroviny

- **INCI složení:** Water (Aqua), Propanediol, 1,2-Hexanediol, Caprylyl Glycol, Xanthan Gum, Lactic Acid/Glycolic Acid Copolymer, Copper Tripeptide-1, Palmitoyl Pentapeptide-4, Polyvinyl Alcohol.
- **Vzhled:** Jemná viskózní suspenze mléčného vzhledu.
- **Doporučené dávkování:** 1,0 % (ve speciálních intenzivních kúrách až 1,5 %).
- **Optimální rozsah pH:** 3,50 až 7,50 (poskytuje mimořádnou formulační flexibilitu od kyselých sér po neutrální krémy).
- **Rozpustnost / mísitelnost:** Plně dispergovatelný ve vodné fázi.
- **Kompatibilita:** Výborná snášenlivost v emulzích (O/W, W/O), hydrogelech, sérech, očních gelech a lehkých fluidních krémech.

Klíčová formulační pravidla pro tvorbu receptur

1. **Teplota zpracování (Cool-down fáze):** Surovinu přidávejte vždy až v závěrečné fázi formulace při teplotě **do 40 °C** (ideálně při cca 30–35 °C). Nikdy ji nezařívajte v hlavní vodní nebo olejové fázi!
2. **Způsob vmíchání:** Suspenzi před použitím jemně protřepejte. Vmíchejte ji přímo do hotového krému, emulze nebo gelu při nízkých až středních otáčkách míchadla, aby nedošlo k mechanickému poškození nanokapslí vysokým stříhem (high-shear mixing).
3. **Stabilita a skladování:** Surovinu skladujte v původním těsně uzavřeném obalu na chladném, suchém a tmném místě (při teplotě 10–25 °C). Chraňte před mrazem a přímým slunečním zářením.
4. **Doporučená aplikační forma:** Ideální do zpevňujících denních a nočních krémů, liftingových očních sér proti vějířkovitým vráskám, hutných remodelujících krémů na krk a dekolt i lehkých gelových fluidů.

Shrnutí pro formulátory

X50 NeoSyno-Col® posouvá péči proti vráskám z pouhého povrchového zvlhčení na úroveň přesně zacílené buněčné stimulace. Spojením inteligentního navádění přes PAR-2 receptory a síly měďnatých peptidů získáváte v rukou surovinu, která splňuje nejnáročnější nároky na vědeckou podloženost, klinickou účinnost a moderní čistou kosmetiku.