

ZEISS Elyra 7



Elyra 7 — комплексна система надвисокої роздільної здатності для досліджень у широкому діапазоні масштабів: від швидкого оптичного секціонування та 3D-візуалізації живих клітин до локалізаційної мікроскопії окремих молекул. Платформа поєднує методи SIM Apotome, Lattice SIM, SIM²-реконструкцію, SMLM та TIRF, що дає змогу підбирати оптимальний режим за вимогами до роздільної здатності, швидкості, чутливості та фотонавантаження. Система підтримує кореляцію даних між різними режимами зйомки в межах одного зразка, забезпечуючи більш повну інформацію про структуру і динаміку біологічних об'єктів.

Варіанти комплектації

Платформи

- ZEISS Elyra 7 на базі інвертованого мікроскопа Axio Observer 7 з моторизованим XY-piezo предметним столиком, Z-piezo вставкою та підтримкою інкубації зразків. Доступні конфігурації з двома камерами або з адаптером Duolink для одночасної двоканальної зйомки.

Режими візуалізації

- Широкопольна мікроскопія,
- Широкопольна лазерна мікроскопія,
- SIM Apotome / SIM² Apotome — швидке оптичне секціонування,
- Lattice SIM / Lattice SIM² — 2D/3D мікроскопія надвисокої роздільної здатності,
- SMLM (локалізаційна мікроскопія окремих молекул),
- TIRF та HILO.
- Підтримувані методи SMLM: PALM, dSTORM, PAINT, 3D SMLM на основі PRILM.

Оптичні компоненти

- Для Lattice SIM: об'єктивів 63× (з олійною/водною імерсією) та 100× (з олійною імерсією).
- Для SMLM: об'єктиви 63× та 100× (з олійною імерсією) із підтримкою TIRF та HILO.

Джерела збудження

Лазерні лінії: 405, 488, 561, 642/640 нм. Лазери спільно використовуються для режимів Lattice SIM і SMLM.

Детекція

До двох камер Hamamatsu ORCA-Fusion BT sCMOS. Одночасна двоканальна реєстрація через Duolink.

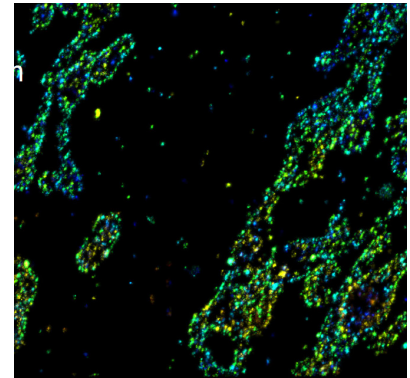
Програмне забезпечення

ZEISS ZEN із модулями SIM та SMLM (PALM/dSTORM), інструментами ZEN Connect та AI Sample Finder. ZEISS arivis Pro для 3D-візуалізації, сегментації, трекінгу та трасування нейронів.

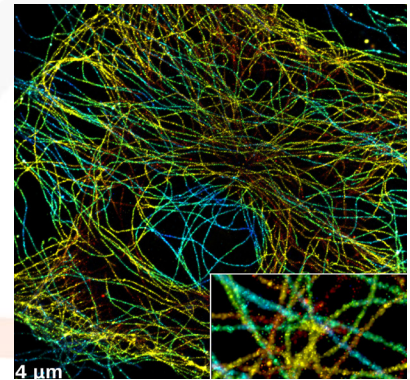
ZEISS Elyra 7

Області застосування

- **Живі клітини та високодинамічні процеси:** динаміка актину, мікротрубочок, ендоплазматичного ретикулуму, мітохондріального поділу та транспорту везикул у живих клітинах.
- **Клітинна та субклітинна архітектура:** візуалізація цитоскелету, органел і білкових комплексів із деталізацією нижче 100 нм у 2D і 3D.
- **Мультиколірна надвисокороздільна мікроскопія:** багатокольорова візуалізація складних білкових структур без спеціальних протоколів підготовки зразка.
- **Локалізаційна мікроскопія окремих молекул:** дослідження розташування білків, організації мембранних і надмолекулярних структур у двоканальних SMLM-експериментах.
- **3D SMLM та молекулярна організація в об'ємі:** тривимірна організація молекулярних структур у межах цілого об'єму клітини на основі PRILM.
- **Товсті та багатоклітинні зразки:** тканинні зрізи, мозкова тканина, ембріони та рослинні зразки з високою якістю секціонування та глибиною проникнення.
- **Кореляційні та багатомасштабні дослідження:** перехід від швидкого огляду великої ділянки до надвисокороздільного або молекулярного аналізу конкретної ділянки інтересу.



3D зображення мембран мітохондрій у клітинах BSC1 (епітелій нирки).



SMLM на Elyra 7: візуалізація об'єму глибиною 1,4 мкм за один цикл зйомки.

Функціональні особливості

Elyra 7 поєднує в одному комплексі кілька методів мікроскопії, що дозволяє адаптувати систему під різні типи зразків і дослідницькі задачі, а також корелювати результати, отримані різними методами в межах однієї й тієї ж ділянки зразка.

Алгоритм SIM² підвищує ефективність структурованого освітлення, забезпечуючи латеральну роздільну здатність до 60 нм у режимі Lattice SIM² з мінімумом артефактів як у живих, так і у фіксованих зразках. Для задач молекулярної локалізації система підтримує методи PALM, dSTORM та PAINT із точністю локалізації 10–20 нм. У 3D-конфігурації на основі PRILM забезпечується збір інформації по глибині до 1.4 мкм з аксіальною роздільною здатністю 20–40 нм.

Режим Burst забезпечує швидкість зйомки до 255 кадрів/с для 2D-таймлапсів, режим Leap прискорює 3D-зйомку у три рази при зниженому світловому навантаженні. Завдяки Duolink і двом sCMOS-камерам система підтримує справжню одночасну двоканальну зйомку без затримок між каналами. Режим SIM² Arotome орієнтований на задачі, де критичними є висока якість секціонування та швидкість, а не максимальна роздільна здатність, і сумісний з об'єктивами різних збільшень.

Хоча система базується на структурованому освітленні, вона забезпечує якісне секціонування та надвисоку роздільну здатність у товстих або розсіюючих зразках товщиною до 80–100 мкм. Кореляційна мікроскопія реалізується як у межах самої платформи, так і через інтеграцію з LSM 980 Airyscan або електронною мікроскопією ZEISS.