



## EXCALIBUR BIETET MIKROBIELLE ALTERNATIVEN ZU CHEMISCHEN DÜNGEMITTELN UND PESTIZIDEN

Der zunehmende Einsatz mikrobieller Produkte als Düngemittel und Biopestizide ist ein vielversprechender Weg zur Reduzierung des Chemikalieneinsatzes in der Landwirtschaft. Deren Einsatz kann sich jedoch auf die einheimischen mikrobiellen Populationen im Boden auswirken, die eine entscheidende Rolle für dessen Gesundheit und Funktionen spielen.

Veränderungen in der mikrobiellen Struktur des Bodens, die auf die Einführung dieser nützlichen Mikroorganismen zurückzuführen sind, können sich auf die Produktivität und Qualität der Pflanzen und letztlich auf die menschliche Gesundheit auswirken. Daher ist die Registrierung dieser Produkte sowohl auf EU-Ebene als auch auf nationaler Ebene erforderlich, zusammen mit detaillierten Spezifikationen und Analysemethoden, die vom Hersteller zur Verfügung gestellt werden, um ihre Wirksamkeit und Umweltsicherheit auf mittlere und lange Sicht zu gewährleisten.



EXCALIBUR-Konsortium während des Projekttreffens im Februar in Stuttgart.

---

Das EXCALIBUR-Projekt konzentriert sich auf das Verständnis, wie sich das Bodenmikrobiom bei der Anwendung von Bioinokulantien im Gartenbau in seiner Zusammensetzung und Funktion verändert. Durch die Vertiefung dieses Verständnisses zielt das Projekt darauf ab, eine an der biologischen Vielfalt des Bodens orientierte Managementstrategie für Landwirte zu entwickeln.

Innovative Fermentations- und Formulierungsverfahren wurden eingesetzt, um die Wirksamkeit neuartiger multifunktionaler Bioinokulantien zu optimieren. Feldversuche haben vielversprechende Ergebnisse gezeigt, die darauf hindeuten, dass diese Produkte die derzeitigen Gartenbaupraktiken unterstützen und gleichzeitig die Abhängigkeit von chemischen Mitteln verringern können.

Die Bemühungen konzentrieren sich nun auf die Bewertung der Dynamik der biologischen Vielfalt im Boden und der Wechselwirkungen zwischen Pflanzen und Bodenmikroben. Zu den innovativen Maßnahmen gehören die Entwicklung von Vorhersagemodellen, ein auf die biologische Vielfalt gestütztes Entscheidungshilfesystem (DSS) und molekulare Diagnose-Kits für die schnelle und zuverlässige Bewertung des Gesundheitszustands des Bodens.

Eines der Hauptziele des Projekts ist die Entwicklung eines neuartigen Instruments zum Nachweis und zur Überwachung der Üppigkeit und Persistenz der ausgebrachten Bioinokulantien im Boden mit Hilfe von DNA-basierten Techniken. Dieses Instrument ist von entscheidender Bedeutung für die Bestätigung erfolgreicher Inokulationen, die Gewährleistung der Persistenz von Bio-Impfstoffen und die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften. Obwohl molekulare Nachweismethoden auf DNA- oder RNA-Basis gut etabliert sind und häufig angewendet werden, haben alternative Liganden wie DNA-Aptamere ihnen gegenüber mehrere Vorteile, z. B. niedrige Kosten, einfache Modifizierung, einfache Immobilisierung auf Lab-on-Chip- oder Nanosensoren, hohe Stabilität und keine Thermolabilität.

Aptamere haben sich als vielseitige Biosensoren im Bereich der modernsten Nachweismethoden etabliert, die klinische Anwendungen revolutionieren und in neue Bereiche wie die Lebensmittelsicherheit und die Überwachung von Schwermetallkontaminationen vordringen. Bis zum Aufkommen von EXCALIBUR blieb ihr Vorstoß in die Agrarindustrie jedoch unerforscht.

Aptamere zeichnen sich durch ihr ausgeklügeltes Design aus - sie werden aus einzelsträngiger DNA oder RNA hergestellt und sind in der Lage, sich mit bemerkenswerter Präzision und Empfindlichkeit an verschiedene Zielmoleküle zu heften, und das zu einem Bruchteil der Kosten im Vergleich zu herkömmlichen Antikörpern.

Stellen Sie sich vor, Sie könnten einen Zielstamm auf zellulärer Ebene lokalisieren, ohne Nukleinsäure extrahieren zu müssen. Aptamere machen dies möglich, indem sie die mit herkömmlichen Methoden verbundenen Kosten und Arbeitsaufwand reduzieren. Aber das ist noch nicht alles. Diese molekularen Wunderwerke öffnen die Türen zu innovativen In-situ-Analysen, die die Rückverfolgung von mikrobiellen Bodeninokulanten mit bisher unerreichter Genauigkeit ermöglichen.

---

Der Boden stellt mit seiner komplexen Matrix eine gewaltige Herausforderung dar, aber die Einführung moderner Rückverfolgungsmethoden ist ein entscheidender Schritt zum Verständnis der ökologischen Dynamik und zur Verfeinerung mikrobieller Verfahren. Dieses Wissen erweitert die Möglichkeiten für eine nachhaltige Landwirtschaft und schützt unsere wertvolle Umwelt.

Wir können die Anwendungstechniken für Bioinokulantien mit Aptameren verfeinern, die Regulierungsverfahren rationalisieren und die landwirtschaftliche Produktion in Richtung umweltbewussterer Systeme vorantreiben.

Bei Investitionen in fortschrittliche Methoden zur Rückverfolgbarkeit geht es nicht nur um die Gegenwart, sondern auch um die Sicherung eines Vermächtnisses für künftige Generationen. Indem wir uns die Kraft der Aptamere zunutze machen, schützen wir das empfindliche Gleichgewicht unseres Planeten und sorgen für eine grünere, nachhaltigere Zukunft.

## Über EXCALIBUR

EXCALIBUR ist ein internationales Forschungsprojekt, das im Juni 2019 gestartet wurde und durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizont 2020 der Europäischen Union unter der Förderungsnummer 817946 finanziert wird. EXCALIBUR wird von Dr. Stefano Mocali vom Rat für landwirtschaftliche Forschung und Wirtschaft (CREA, Italien) geleitet und bringt weitere 15 europäische Partner zusammen: NHM und NIAB (Großbritannien), InHort und InterMag (Polen), RI.NOVA und UNITO (Italien), KIS (Slowenien), NIOO-KNAW (Niederlande), UCPH (Dänemark), TUGRAZ (Österreich), UGR und IZERTIS (Spanien) sowie KOB und FÖKO (Deutschland).

---

**Dr. Stefano Mocali**  
stefano.mocali@crea.gov.it

**CREA**  
Via di Lanciola, 12/A  
50125 Cascine del Riccio, Florence, Italy  
[excaliburh2020.eu](http://excaliburh2020.eu)

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 817946.

