

会員各位

WCR より最新の情報が参りましたので、邦訳及び為念原文をお届け致します。

SCAJ 事務局(邦訳:WCR 対応窓口 Team)

## 1. 新しいF1 hybrid 品種の進歩

WCR は、F1 hybrid 品種実証実験で、生産性、病気への耐性、Cup 品質の向上、および気候変動への回復力の向上を示す高性能品種の4つの候補を特定しました。これらの品種をもって2023年に協力団体との基礎的試験に進みます。実証実験の進捗状況の詳細について下記致します。

2022. 09. 14・PROGRAM UPDATES

## Final Four: WCR F1 hybrids 実証実験第一段階終了

7年間の評価作業を経て、4品種の優秀な最終候補が決定しました。



F1 hybrid 単一交配からの収穫（これらの実験品種の最初の「生産」収穫からの果実） 2019年撮影。

2015年、WCR は、生産性、病気への耐性、Cup 品質の向上、気候変動への回復力の向上を目的とした高性能Coffee 品種を交配し、新しいF1 hybrid を開発する実証実験を開始しました。7年後、実証実験の第1段階が終了し、4つの最終候補を決定しました。

### なぜF1 hybrid を育種するのか?

WCR の活動は、長期的にCoffee 供給へのRisk を軽減することに専念していますが、気候変動を含むさまざまな脅威により、生産者がArabica 種のCoffee の生産を成功させることが難しい状況が生まれています。今後数年間で、気候変動と不安定で極端な気象条件により、病気や害虫に対するCoffee の脆弱性が高まり、Coffee の品質が低下し、農場の生産性が低下し、生産者の経済的脆弱性が高まると予測されています。

F1 hybrid は、WCR が生産者の成功をSupport し、生産Risk を軽減する可能性を探求する為の技術です。F1 hybrid は、高いCup 品質と耐病性を維持しながら、非hybrid よりも大幅に高い生産量を持つ傾向があるため、注目に値します。さらに、従来の品種と比較して、F1 hybrid

は育種から商業的販売までの時間の短縮を実現できます。(純系品種の場合は25~30年に対し、F1 hybridでは10~20年) これは、生産者が気候変動に直面する危機を考えると非常に重要です。F1 hybrid品種は、遺伝子的に遠い親種(例えば、野生の原生種 X 現代の栽培品種)を交配することによって作られます。このような交配の子が第一世代(F1) hybridです。2015年、WCRは、WCR/CATIE Core Collectionの8つの野生Arabica種とさび病抵抗性を持つ3種のSarchimor品種((Obatá, Marsellesa, IAPAR 59)及びGeisha系統種の間で、43種のF1 hybrid交配の実証試験を開始しました。

これらのHybridは2016年から2017年の間にCosta RicaとEl Salvadorの3か所に植えられ、一部は2018年にRwanda農業委員会(RAB)のRubona研究所に移されました。中央Americaでの最初の生産収穫は2019年に実現し、2020年にWCRは最初の選抜を行い、15種のHybridを次段階の評価観察段階に進めました。



WCRの研究技術者であるJulio Alvaradoは、F1 hybrid交配からの種子の重量に関するDataを記録します。2019年撮影

#### Final 4

そして7年を経て苗木を評価し最終候補を4つに絞り込むのに十分なDataが収集されました。4つの最終候補は、高性能のGeishaとSarchimor系列の交配から生まれました。

4か所の栽培農場からの平均収穫量Dataは、選択されたHybridsが対照品種(Marsellesa及びIAPAR 59)よりも25%高い収穫量を示しています。これは、Centramericano等の他の商業的に入手可能なF1 hybridで見られる収穫量増加に似ています。WCR 29は、Marsellesa(WCR 29の親の1つである非F1 hybrid改良品種)の収量よりも30%高い最大の収穫量を生み出しました。DataはこれらのF1 hybrid候補がそのような苗木を栽培する初期の分野で競争力がある可能性があることを示唆しています。

F1 hybridの競争力は、品質評価によってもさらに助長されました。Bostonで開催されたSCAの2022年のExpoでのCupping中に、12人のCupperが、Cuppingに含まれた2つの母品種(Iapar59とMarsellesa)よりも4品種のF1 hybridに高い評価を下しました。(注:親品種であるGeisha種は選択された木からの収穫が低すぎた為、Cuppingに加えませんでした。)合計すると、4つのHybridのうち3種は、平均して84Pointsを超えるSCA Cupping Scoreを示しました。SCAは80Points以上のScoreのCoffeeをSpecialty Gradeと見なしています。

ただし、F1 hybridは特効薬ではないことに注意することが重要です。F1 hybrid植物は繁殖させるのに費用がかかり、多くの場合より高い肥料要求性を示します。さらに、F1 Hybridを栽

培している生産者は、F1 hybrid 種子を保存すべきではなく、或いは結果として生じる植物が不均一になり(下記訳注参照)、将来の収穫量と Performance に深刻な悪影響を与える可能性があります。これらすべての要因は、F1 Hybrid が質の高い訓練と技術支援に Access する手段を持たない限り、小規模生産者にはあまり適していないことを意味します。

(訳注:F1 から F2, F3, へと種子で繁殖する場合は、F2 にはF1 の遺伝特性が顕れません、その理由は、染色体内の遺伝子座には Dominant Trait (優性形質=顕性遺伝子) と Recessive Trait (劣性形質=潜性遺伝子) があり、F1 からの種子=F2 では、F1 に顕れた優性形質は、裏に隠れ、裏に潜んだ劣性形質が表に顕れ、F2 はF1 と異なる遺伝形質となる事があります。植物の特性(生産性、病気抵抗力、Cup-Quality) は異なることになり、F1 の種子からの繁殖は、F1 と同じ遺伝形質を引き継ぐ事は出来ません。

技術のある大手生産者は、Clone(挿し枝による繁殖)により、F1 と同じ形質の子孫を繁殖します。

F1 - F2 - F3 - F4 - F5 と種子による繁殖を続けると、F6 或いはF7 になると遺伝形質は均一化します。

交配から 10 回以上種子からの繁殖を行っている、一般的に栽培されている品種では、「種子からの繁殖で親木と同じ特性の植物の繁殖が出来ます」。従い一般的には農家は、親木の植物から採取した「種子」を苗床に播き、苗木を作っています。複雑な交配により作り出された「遺伝形質が優れた F1 をその種子から繁殖する事は出来ない」事を御理解下さい。)



Doña Soila は、に El Salvador にある WCR の研究農場である Flor Amarilla で F1 樹木から果実を収穫します。2019 年撮影

### F1 hybrid 開発の次の段階は?

新しい品種を開発して生産者に届ける Process は、F1 hybrid であっても長く、保証はありません。通常一度に多数の交配がなされ、各交配から数個体が農場に植えられ、それらのいずれかが有望かどうかを確認するため最低 6 年間評価されます。樹木が最初の生産収穫を生み出すのに約 3 年かかります。そしてその後、Performance を検証するために最低 3 年間の Data 収集が必要です。ほとんどの場合、Performance に基づいて次の段階にすすむべく選ばれる最終候補はごくわずかです。

最終の候補品種が選ばれると、通常より大きな「基礎的実験」に進められます。これらの実証試験では、検証される品種は少数ですが、各品種を大量に植えて生産環境で実際にどのように生育するかを確認します(研究所での少数の樹木と比較して)。総合的に、新しい F1 hybrid 候補を適切に検証して、農家がすでに利用できる品種よりも本当に Performance が向上したかどうかを確認するには、合計で 12 年以上かかる場合があります。そして結局、育種者は時々元の設計図に戻らなければなりません - 結果は事前には知られていません。

2022 年秋、WCR は、最終候補 4 品種のための次段階の基礎的 Hybrids 実証試験を引き受けてくれる協力者を探します。適切な協力者が特定された場合、協力者は最終評価のために 6 年間の実証試験体制を整えます。必要となるであろう実証試験に備えて、WCR は CATIE と協力して、植物培養細胞における不定胚形成を介して 12,000 本の F1 hybrid 樹木を繁殖させました。熱意のある協力者が特定され実証試験が進行し、F1 hybrid 候補が基礎的実証試験で良好な成績を収めた場合、協力者は当該樹木の商業化を決定する可能性があります。その際、協力者は最近生産者が利用できるようになったばかりの少量の F1 hybrid 品種を加えるかも知れません。F1 hybrid 品種を商業的に入手出来る可能性は現在、Latin America のいくつかの国(品種は Centoamericano, Mundo Maya, Starmaya, Milenio, Eva Luna) 及び Kenya(品種は Ruiru 11) に限定されています。それでも、F1 Hybrid は全体的な Performance が高いため、人気は上昇を続けています。

WCR の R&D 担当理事である Tania Humphrey 博士は、Field と Cup での Hybrid の可能性についてさらに検証できることを期待しています。Humphrey 博士は「これまでの実証実験におけるこれらの Hybrid の Performance に感銘を受け、WCR が次の段階に Scale up する準備ができていることに興奮しています。基礎的実証試験によりそれらの性能をよりよく理解し、貿易業者や生産者が新しい品種の採用を検討する際に強い確信を持つ事ができます。」と述べています。

## 2. WCR による Innovea Global Coffee Breeding Network の立ち上げ

WCR は、9 か国の協力国とともに、作物改良に利用可能な最新技術である「Coopetition」 Model を使用し、世界の Coffee 供給における変革を推進する革新的な Approach である Innovea Global Coffee Breeding Network を立ち上げます。詳細について下記致します。

### Innovea Global Coffee Breeding Network

世界的共同育種による気候変動抵抗性のための Coffee 栽培の変革



Innovea Global Coffee Breeding Network は、協力国を結集して世界の Coffee 育種を変革し、Coffee の遺伝的改良を加速します。

## 問題提起

従来の商業的 Approach では、現在の Coffee 育種 Program は気候変動の課題に先を越されており、生産者が直面している拡大しつつある課題に対応するのに十分な速さで改革を進める事はできません。

すべての Coffee 栽培の成功は各国の Coffee 研究所による農業科学に依存しています。これらの研究所は育種活動によって生産国の市場競争力を高めるために、通常互いに孤立して活動しています。多大な努力にもかかわらず、これらの個々の国家研究 Program は、科学者の高齢化から時代遅れの繁殖 Approach、資金不足まで、単独では大きな制限に直面しています。特に、過去 50 年間で、新品種の創出への各国 Level での投資は頓挫し、Coffee 業界の持続可能性、品質、および供給保証の目標を達成することを不可能ではないにしても困難にさせる研究開発の危機を生み出しています。

Coffee 業界は、気候変動危機に直面する今日、Coffee の品質を向上させ、長期的な供給を確保することに成功するために、Coffee の育種を調整および実施するための今までとは違った Approach を必要としています。

## 解決方法

Innoeva Global Coffee Breeding Network は、協力する国々を結集して、世界の Coffee 育種を変革し、Coffee の遺伝的改良の速度を加速します。この Network により、Coffee 生産国は協力して、生産者や市場の固有の Needs に合わせて、より良い Coffee 品種の継続的な開発を追求することができます。

Coffee のような樹木作物の育種の時間的制約と気候変動の現実を考えると、最新の育種 Tool を使用することが絶対に不可欠です。Innoeva Network の Unique な協体制は、気候変動の課題に単独では取り組むことができない国々に多大な価値を提供します。世界的に調整された Approach は、多種多様な遺伝資源をまとめ、多くの異なる環境で多数の系統を評価することを可能にします。この Network により、単独の国々の範囲内で運営されている従来の Program では達成不可能な結果を得ることができます。さらに、この Network により、参加国は新しい遺伝資源への無制限の Access、最新の育種 Approach の訓練、および共有 Tool を得る事が出来ると同時に、地域を超えて研究者達を連携させて最適化された結果を達成します。

現代の育種 Approach が Coffee に採用されれば、既存の Coffee 生殖質で有意な遺伝的利益を達成することができます。WCR の戦略の基礎は、Innoeva Network が参加国の能力を結集して、Coffee の遺伝的改善の速度を加速することです。この Network では、協業は協力する Coffee 生産国間の競争力を深め、育種は生産者と、焙煎業者及び消費者の Needs に同時に応えます。現代の Coffee 育種は同時に複数の問題を解決することができます。たとえば、Coffee 品種に主要な病害虫により抵抗できる力をもたらし、農薬の必要性を減らします。高品質の Coffee をより低い標高で生産することができ、将来の高温での生産の可能性を広げます。気候変動への適応に不可欠なより幅広い環境にわたって、特定の環境に合わせるか調整されるか、より高い安定した収穫量を備えた品種を提供できます。

## 成果

Innoeva Global Coffee Breeding Network は、作物改良に利用可能な最新の技術を使用して、世界の Coffee 供給の変革を推進します。需要主導の育種 Approach を通じて、Coffee 業界と生産者が協力して未来の Coffee を設計します。今後 20 年間で、たくさんの国が、現在のどのような品種よりも、生産性と気候変動に強く、味が良く、多様性のある改良された品種を数多く持つようになる予想しています。それ以降、生産者が各国の研究機関を通じて利用できる、より安定した/予測可能で多様な Pipeline が継続的に進化を続けていきます。

---

## Innovea Global Coffee Breeding Network の主要な機能

**9か国の Global Partners** : Costa Rica, 米国, インド, Indonesia, Kenya, Mexico, Peru, Rwanda, Uganda が Network 参加者です。これらの協力国は、世界の Arabica Coffee 輸出の 23% を生産しています。

**母集団の開発と完成した品種** : Network の主な焦点は、遺伝的に多様な繁殖母集団の開発であり、6年ごとに Network 参加者に配布され、国の繁殖 Program に優れた繁殖材料を継続的に補充します。参加国は、現地の状況や Niche 市場の需要に合わせた完成品種の開発と配布を引き続き担当しています。WCR はまた、能力開発への投資を通じて Partner を支援しています。

**生産者への時間** : 完成した品種開発は長期的な努力の結果です。育種 Approach と材料の性能に応じて、一部の国では早ければ 2033 年に新品種を発表できる可能性があります。ほとんどの国はさらに数年かかるでしょう。その後、3~5年ごとに新しい品種を各国で発表することができます。

**協力 + 競争 = Coopetition** : Network の協同体制により、各国が最新の育種 Tool に Access するための費用が削減され(協力)、各国は自国の生産者に競争力を与えるために、完成した品種の選択と品種の発表に関して主導権を握ることができます。(競争)。

**新しく Unique な遺伝子の組み合わせ**。WCR は、協力国が制限なく使用できる、新しく改善された繁殖母集団を作成します。

**新しい繁殖手法** : この Network では、Costa Rica にある WCR の繁殖工場に集約されたゲノム選択を用いて、できるだけ早く改良された母集団を作り出します。新しい母集団の Cycle ごとに最も高い育種価値を持つ個体を作り出されます。表現型の決定は世界各地に分散した協力者によって実行されます。これらの Approach により、育種者は複数の問題(収穫量、耐病性、Cup 品質、気候変動に対する抵抗力など)に同時に取り組み、改善を早める事ができます。

*注:繁殖 Network は遺伝子組み換えには従事しません。*

**需要主導** : 需要主導の育種の原則を使用することで、完成した品種は生産者が栽培したいものであり、焙煎業者と消費者が購入したいものであることが保証されます。

**気候変動への抵抗性のための複数の環境試験** : 繁殖母集団は、異なる農業生態学的環境を持つ多くの国の農場に分配され、多様で、時には極端な環境圧力にさらされます。集計された Global Performance Data は、どの植物がどのような気候全体でも安定した Performance を持っているかを示します。最も安定した植物は生産者に配布することができ、その後の育種で気候回復力の特性を高めてさらに良い品種を開発するために使用することができます。

**Coffee 業界から資金提供** : この Network は、WCR を構成する 27 か国からの 200 超の Member 企業によって資金提供されています。これらの企業は、科学に基づいた農業 Solution を推進している世界の Coffee 業界の Leader であり、現在および将来の世代のために、高品質 Coffee の多様で持続可能な供給を緊急に確保しています。

## Collaboration + Competition = Coopetition

WCR は、世界の Coffee 育種 Infrastructure の変革には「Coopetition」Model が必要であることを提案します。

**Collaboration** : 重要な要素は、通常単純な 2 つの親集団から得られるよりも大きな多様性を持つこと、試験材料の多様な生産環境、選抜の正確さと選抜 Cycle の短縮を向上させる表現型と遺伝子型による選抜であり、幅広い Global な協力が必要です。特に、真の気候変動に対する抵抗性を実現するには、各国が協力する必要があります。個々の国が最高の分子 Tool と強力な育種 Program を持っていたとしても、彼らは自国の既存の生産環境で育種材料を評価することに

限定されています。彼らは、より高温/より湿潤/より乾燥/より低温の生産環境が彼らの目前に現れたときに植物内の遺伝子がどのように機能するかを見ることができず、その時点では手遅れかも知れません。

**Competition** : 同時に、各国の繁殖努力は基本的に生産国の相互競争の一部です。多くは、輸出と国内消費の両方を拡大するという野心的な目標を持っています。

**Coopetition** : 「Coopetition」の枠組みでは、より深い協力により、参加する国の国家 Program 間の競争力が深まります。この Model は、生産国がその Class 最高の技術と気候変動に強い生殖質に Access するための新しい方法を提供すると同時に、国の競争上の野心を Support します。



**WORLD COFFEE RESEARCH**

# Innovea

Global Coffee Breeding Network

## Transforming coffee agriculture for climate-resilience through collaborative global breeding

The Innovea Global Coffee Breeding Network brings together collaborating countries to transform global coffee breeding and accelerate the pace of coffee genetic improvement.

The future of coffee agriculture depends on accelerating the development of better varieties. That's not an overstatement. Luckily, tremendous gain can be achieved when modern, innovative, and collaborative methods are brought into coffee. This network enables coffee-producing countries—for the first time—to work together to pursue the continuous development of better coffee varieties, tailored to the unique needs of their farmers and markets. Given the timelines for breeding a tree crop like coffee and the reality of climate change, using modern breeding tools to speed up genetic gain is absolutely essential.

**An elegantly designed program to achieve transformative change.** All of coffee agriculture depends on its success on agricultural science conducted by a constellation of national coffee institutes around the world, typically working in isolation from one another. Despite herculean efforts, these individual national research programs face significant limitations working alone—from aging scientists to outdated breeding approaches to lack of funding. In particular, over the last 50 years, national-level investments in the creation of new varieties have faltered, creating a crisis of innovation that makes the coffee industry's sustainability, quality, and supply assurance goals difficult if not impossible to achieve. The Innovea network's unique collaborative design provides tremendous value to countries unable to tackle the challenges of climate change on their own. The globally coordinated approach has brought together a wide diversity of genetic material and will enable large numbers of lines to be evaluated across many different environments. With this network we will be able to achieve results that would not be possible for a more traditional program operating within the borders of a single country. Furthermore, the network gives participating countries unrestricted access to new genetic materials, training in modern breeding approaches, and shared tools while also connecting researchers across national boundaries to achieve results that would be impossible for programs working in isolation.

### What can breeding do?

The right variety, adapted for a specific production environment and market demands is the fundamental building block of any high performing agricultural system. This can be achieved through modern plant breeding approaches to bring more durable resistance to key pests and diseases into coffee varieties, reducing the need for pesticides. It can bring higher-quality coffee to lower elevations, expanding the potential for production in tomorrow's hotter temperatures. It can deliver varieties with higher yield across a broader array of environments—critical for climate change adaptation. Agricultural science is critical to secure the global supply of high-quality coffee in the face of the climate crisis.

PDF

Innovea Fact Sheet

Download 291 KB

### 3. 原文：

2022. 09. 14 · PROGRAM UPDATES

#### Final Four: WCR F1 hybrids complete phase 1 trials

Four high-performing candidates have been identified after 7 years of evaluation



The cherries from a single F1 hybrid cross harvest (the first "production" harvest for these experimental varieties), 2019.

In 2015, WCR initiated a trial to cross high-performing coffee varieties and generate new F1 hybrids aimed at improving productivity, tolerance to disease, improved cup quality, and climate resilience. Seven years later, the first phase of trials is wrapping up and four final candidates have been identified.

#### Why F1 hybrid breeding?

WCR's work is dedicated to mitigating risks to coffee supplies in the long term, but various threats, including climate change, have created conditions that challenge the ability of farmers to successfully produce Arabica. Over the next few years, it is projected that climatic shifts and erratic, extreme weather conditions will lead to increased vulnerability of coffee to diseases and pests, reduced quality of coffee, decreased productivity of farms, and increased economic vulnerability of farmers. F1 (first generation) hybrids are a potential technology that WCR has been exploring to support farmer success and reduce production risk. F1 hybrids are notable because they tend to have significantly higher production than non-hybrids while maintaining high cup quality and disease resistance. Further, compared to traditional varieties, F1 hybrids demonstrate a reduced time from breeding to commercial release (10-20 years vs. 25-30 years for pure line varieties)—which is critical given the pressure farmers face from the climate crisis. F1 hybrid varieties are created by crossing genetically distinct parents (for example, a wild landrace x a modern cultivar). The offspring of the cross are first-generation (F1) hybrids.



In 2015, WCR initiated a trial of 43 F1 hybrid crosses between eight wild Arabicas in the WCR/CATIE Core Collection and three rust-resistant Sarchimor varieties (Obatá, Marsellesa, and IAPAR 59) as well as with Geisha lines.

The hybrids were planted in three locations across Costa Rica and El Salvador between 2016 and 2017, and some were then transferred to the Rwanda Agricultural Board (RAB) Rubona Research Station in 2018. The first production harvest in Central America occurred in 2019, and in 2020, WCR initiated a first round of selection, advancing 15 hybrids for additional observation.



Julio Alvarado, WCR research technician, takes down data about the weight of cherries from an F1 hybrid cross, 2019.

### **The final four**

Now, seven years later, enough data has been collected to evaluate the plants and narrow four finalist candidates. The four finalists were generated from crosses between high performing Geisha and Sarchimor lines.

Mean yield data from four sites shows that the selected hybrids had yields 25% higher than “control” varieties (Marsellesa and IAPAR 59). This is similar to the yield increase seen in other commercially available hybrids, such as Centramericano. WCR 29 produced the highest yield at 30% greater than the yield of Marsellesa (a non-hybrid improved variety that is one of the parents of WCR 29). The data suggests that these F1 hybrid candidates can be competitive in the nascent field of cultivating such plants.

The hybrids’ competitiveness was further supported by quality assessments. During a 2022 cupping at the Specialty Coffee Association’s Expo in Boston, 12 cuppers scored the quality of the four hybrids higher than that of two mother plants—Iapar 59 and Marsellesa—included in the experiment (note: WCR was unable to cup the Geisha parents because yields were too low from selected trees). In sum, 3 of the 4 hybrids averaged an SCA cupping score greater than 84 points. SCA considers coffees that score at 80 points or above as specialty grade.

However, it is important to note that hybrids are not a silver bullet. F1 hybrid plants are more expensive to propagate and often have higher nutritional needs. Additionally, farmers growing F1 hybrids should not save hybrid seeds or the resulting plants will be non-uniform, which can have severe negative consequences for future yields and performance. All of these factors mean that F1 hybrids are not well suited for smallholder farmers unless they have access to high-quality training and technical assistance.



Doña Soila harvests cherries from F1 plants at WCR's research farm, Flor Amarilla, in El Salvador, 2019.

### **What's next for the hybrids?**

The process to develop a new variety and get it out to farmers is a long one, even for F1 hybrids, and there are no guarantees. Typically, a large number of crosses are made at once and then a few individuals of each cross are planted in the field and evaluated for a minimum of 6 years to see if any of them are promising. It takes roughly 3 years for the tree to produce its first production harvest; then a minimum of 3 years of data are needed to verify performance. In most cases, only a few finalists will be selected for advancement based on performance.

Once finalist candidates are selected, they are typically advanced to larger “pre-commercial trials.” These trials test a small number of candidates but plant a larger quantity of each one to see how they really perform in a production environment (compared to a handful of plants at a research station). In total, it can take 12 or more years to properly test new F1 hybrid candidates to see if any offer truly improved performance over what is already available for farmers. And, in the end, sometimes breeders must go back to the drawing board—the outcomes are not known in advance.

In fall 2022, WCR will seek partners to host next-phase, pre-commercial hybrid trials for the four finalists. If suitable partners are identified, partners would install 6-year trials for final evaluation. In preparation for potential trials, WCR has

engaged CATIE to propagate 12,000 hybrid trees via somatic embryogenesis. If interested partners are identified and trials proceed—and any F1 hybrid candidates perform well in pre-commercial trials—partners could decide to commercialize the trees. Then, they would join a small handful of F1 hybrid varieties that have only recently become available to farmers. Commercial availability of F1 hybrid varieties is currently limited to a few countries in Latin America (varieties include Centroamericano, Mundo Maya, Starmaya, Milenio, Eva Luna), as well as Kenya (Ruiru 11). Even so, the popularity of F1 hybrids continues to grow because of their higher overall performance.

Dr. Tania Humphrey, WCR’s Director of Research and Development (R&D), looks forward to learning more about the hybrids’ potential in the field and the cup. “I am impressed by the performance of these hybrids in trials so far and excited that we are now ready to scale up to the next stage,” said Dr. Humphrey, “Pre-commercial trials will allow us to better understand their performance and provide traders and farmers with greeted confidence as they consider adopting new varieties.”

## BREEDING

### Innovea Global Coffee Breeding Network

Transforming coffee agriculture for climate-resilience through collaborative global breeding



The Innovea Global Coffee Breeding Network brings together collaborating countries to transform global coffee breeding and accelerate the pace of coffee genetic improvement.

# Innovea

Global Coffee Breeding Network

## Transforming coffee agriculture for climate-resilience through collaborative global breeding

The Innovea Global Coffee Breeding Network brings together collaborating countries to transform global coffee breeding and accelerate the pace of coffee genetic improvement.

The future of coffee agriculture depends on accelerating the development of better varieties. That's not an overstatement. Luckily, tremendous gain can be achieved when modern, innovative, and collaborative methods are brought into coffee. This network enables coffee-producing countries—for the first time—to work together to pursue the continuous development of better coffee varieties, tailored to the unique needs of their farmers and markets. Given the timelines for breeding a tree crop like coffee and the reality of climate change, using modern breeding tools to speed up genetic gain is absolutely essential.

**An elegantly designed program to achieve transformative change.** All of coffee agriculture depends for its success on agricultural science conducted by a constellation of national coffee institutes around the world, typically working in isolation from one another. Despite herculean efforts, these individual national research programs face significant limitations working alone—from aging scientists to outdated breeding approaches to lack of funding. In particular, over the last 50 years, national-level investments in the creation of new varieties have faltered, creating a crisis of innovation that makes the coffee industry's sustainability, quality, and supply

### What can breeding do?

The right variety, adapted for a specific production environment and market demands is the fundamental building block of any high performing agricultural system. This can be achieved through modern plant breeding approaches to bring more durable resistance to key pests and diseases into coffee varieties, reducing the need for pesticides. It can bring higher-quality coffee to lower elevations, expanding the potential for production in tomorrow's hotter temperatures. It can deliver varieties with higher yield across a broader array of environments—critical for climate change adaptation. Agricultural science is critical to secure the global supply of high-quality coffee in the face of the climate crisis.

assurance goals difficult if not impossible to achieve. The Innovea network's unique collaborative design provides tremendous value to countries unable to tackle the challenges of climate change on their own. The globally coordinated approach has brought together a wide diversity of genetic material and will enable large numbers of lines to be evaluated across many different environments. With this network we will be able to achieve results that would not be possible for a more traditional program operating within the borders of a single country. Furthermore, the network gives participating countries unrestricted access to new genetic materials, training in modern breeding approaches, and shared tools while also connecting researchers across national boundaries to achieve results that would be impossible for programs working in isolation.

[PDF](#)

### Innovea Fact Sheet

Download

291 KB

### Problem

With a business-as-usual approach, current coffee breeding programs are overtaken by the challenges of climate change and will be unable to generate innovations quickly

enough to respond to the growing challenges faced by farmers.

All of coffee agriculture depends, for its success, on agricultural science conducted by a constellation of national coffee institutes that typically work in isolation from one another due to the way in which breeding activities enhance origin competitiveness in the market. Despite herculean efforts, these individual national research programs face significant limitations working alone—from aging scientists to outdated breeding approaches to a lack of funding. In particular, over the last 50 years, national-level investments in the creation of new varieties have faltered, creating a crisis of innovation that makes the coffee industry's sustainability, quality, and supply assurance goals difficult, if not impossible, to achieve. The coffee community requires a different approach to coordinating and implementing coffee breeding if we are to succeed in improving coffee quality and securing long-term supply in the face of the climate crisis.

## **Solution**

The Innovea Global Coffee Breeding Network brings together collaborating countries to transform global coffee breeding and accelerate the pace of genetic improvement in coffee. This network enables coffee-producing countries to work together to pursue the continuous development of better coffee varieties, tailored to the unique needs of their farmers and markets.

Given the timelines for breeding a tree crop like coffee and the reality of climate change, using modern breeding tools is absolutely essential. The Innovea network's unique collaborative design provides tremendous value to countries unable to tackle the challenges of climate change on their own. The globally coordinated approach has brought together a wide diversity of genetic material and will enable large numbers of lines to be evaluated across many different environments. With this network, we will be able to achieve results that would not be possible for a more traditional program operating within the borders of a single country. Furthermore, the network gives participating countries unrestricted access to new genetic materials, training in modern breeding approaches, and shared tools while also connecting researchers across geographies to achieve optimized results.

Significant genetic gains can be achieved with existing coffee germplasm if modern breeding approaches are brought into coffee. The cornerstone of WCR's strategy is that the Innovea network will bring together the capacities of participating countries to accelerate the pace of coffee genetic improvement. In this network, collaboration enables deeper competitiveness among coffee producing country partners, and breeding will simultaneously respond to the needs of farmers and of roasters and consumers.

Modern coffee breeding can solve multiple problems at once. For example, it will bring more durable resistance to key pests and diseases into coffee varieties, reducing the need for pesticides. It can bring higher-quality coffee to lower elevations, expanding the potential for production in tomorrow's hotter temperatures. It can deliver varieties with higher yield stability across a broader array of environments—critical for climate change adaptation—and/or tailored to specific environments.

## Impact

Using the latest technologies available for crop improvement, the Innovea Global Coffee Breeding Network will drive a transformation in the global coffee supply. Through a demand-led breeding approach, together, the industry and farmers will design the coffee of the future. In the next two decades, we expect that multiple countries will have a basket of improved varieties that are more productive and climate resilient, better tasting, and more diverse than all of today's current varieties. From then on, there will be a continuous pipeline of ever-improving more stable/predictable and diverse available to farmers through their national research institutions.

---

## Key features of the Innovea Global Coffee Breeding Network

**Nine global partners.** Costa Rica, USA, India, Indonesia, Kenya, Mexico, Peru, Rwanda, and Uganda are the network participants. These collaborators together produce ~23% of the world's arabica coffee exports.

**Population development & finished varieties.** The network's primary focus is on the development of genetically diverse breeding populations, which are distributed to network participants every 6 years to continually replenish national breeding programs with superior breeding material. Participating countries remain in charge of the development and release of finished varieties tailored for local conditions and niche market demand. WCR also supports partners via investments in capacity building.

**Time-to-farmers.** Finished variety development is a long-term endeavor. Depending on the breeding approach and the performance of the material, some countries could release new varieties as early as 2033. Most will take several more years. After that, new varieties can be released in a country as often as every 3-5 years.

**Cooperation + Competition = Coopetition.** The network's collaborative design lowers the cost for individual countries to access modern breeding tools (cooperation), while countries remain in the driver's seat regarding finished variety selection and variety release to give their farmers a competitive edge (competition).

**New and unique genetic combinations.** WCR will create new, improved breeding populations that partners can use without restrictions on their use.

**Modern breeding.** The network will use genomic selection with recombination centralized at WCR's breeding factory in Costa Rica, to create improved populations as fast as possible. Each new population cycle will recombine individuals with the highest breeding values across traits. Phenotyping is carried out by partners at globally distributed sites. These approaches allow breeders to tackle multiple problems simultaneously (such as yield, disease resistance, cup quality, and climate resilience) and to speed up improvement. *Note: The breeding network will not engage in genetic modification.*

**Demand-led.** Using principles of demand-led breeding ensures that finished varieties are ones farmers want to grow and that roasters and consumers want to buy.

**Multi-environment testing for climate resilience.** Breeding populations will be distributed to sites in many countries with different agroecological environments, exposing them to diverse and sometimes extreme environmental pressures. Aggregated global performance data will indicate which plants have stable performance across climates. The most stable plants can be released for farmers and can be used in subsequent breeding to increase climate resilience traits to make even better varieties.

**Funded by the coffee industry.** The network is funded by the 200+ member companies from 27 countries that make up World Coffee Research. These companies are leaders in the global coffee industry driving science-based agricultural solutions to urgently secure a diverse and sustainable supply of quality coffee today and for generations to come.

Collaboration + Competition = Coopetition

We propose that transformation of the world's coffee breeding infrastructure requires a "coopetition" model.

- **Collaboration.** The key factors - larger population sizes with greater diversity than is normally achieved through simple two-parent populations, diverse production environments in which to test material, and phenomic and genomic selection tools to improve precision of selection and shorten selection cycles - require broad, global collaboration. In particular, true climate resilience requires that countries work together. Even if individual countries have the best molecular tools and a high-powered breeding program, they are limited to evaluating breeding material in their own existing production environments—they will not be able to see how genes within plants perform when a hotter/wetter/drier/colder production environment arrives on their doorstep, at which point it will already be too late.
- **Competition.** At the same time, national breeding efforts are fundamentally part of producing countries' competition with one another. Many have ambitious goals to expand both exports and domestic consumption.
- **Coopetition.** In a "coopetition" framework, deeper collaboration enables deeper competitiveness among participating national programs. The model offers a new way for producing countries obtain access to best-in-class technology and climate resilient germplasm, while also supporting national competitive ambitions.