



Report

Highlights of the XIII International Vaccinium Symposium

Punti salienti del XIII International Vaccinium Symposium

Höhepunkte des XIII International Vaccinium Symposium

Víctor Marí Almirall¹

¹Laimburg Research Centre, 39040 Auer/Ora, BZ, Italy

CORRESPONDING AUTHOR

Víctor Marí Almirall, Laimburg Research Centre, Laimburg
6 - Pfatten/Vadena, 39040 Auer/Ora, BZ, Italy, victor.mari-
almirall@laimburg.it, +390471969528

CITE ARTICLE AS

Marí Almirall Víctor (2025). Highlights of the XIII Interna-
tional Vaccinium Symposium. Laimburg Journal 07/2025
[DOI:10.23796/LJ/2025.007](https://doi.org/10.23796/LJ/2025.007).

KEYWORDS

Vaccinium Symposium, Blueberry, Climate change, Agricultural Resilience, Precision Agriculture, Irrigation Efficiency, Berry Quality, Global Market Trends



Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung-Nicht kommerziell 4.0 International Lizenz](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Quest'opera è distribuita con [Licenza Creative Commons Attribuzione -Non commerciale 4.0 Internazionale](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Für alle Abbildungen und Tabellen ohne Nennung des Urhebers gilt: © Versuchszentrum Laimburg.

Per tutte le immagini e tabelle senza menzione dell'artefice vale: © Centro di sperimentazione Laimburg.

For all figures and tables without mention of the originator applies: © Laimburg Research Centre.

XIII INTERNATIONAL VACCINIUM SYMPOSIUM: "VACCINIUM SPECIES IN A CHANGING CLIMATE: CHALLENGES, OPPORTUNITIES, AND SOLUTIONS"

Il "XIII International Vaccinium Symposium", un evento organizzato dall'International Society for Horticultural Science (ISHS) in collaborazione con la Dalhousie University, si è tenuto ad Halifax (Nuova Scozia) e Charlottetown (Isola del Principe Edoardo), Canada, dal 24 al 29 agosto 2024. Il tema centrale del simposio era "Vaccinium species in a changing climate: Challenges, Opportunities, and Solutions". La comunità scientifica ed industriale ha infatti posato l'attenzione sull'urgenza crescente di affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici sulla coltivazione delle specie appartenenti al genere *Vaccinium* (mirtilli, mirtilli rossi, mirtilli selvatici, ecc.). In un contesto di riscaldamento globale e di eventi climatici sempre più estremi e imprevedibili, il simposio ha rappresentato una piattaforma cruciale per la condivisione di conoscenze, la presentazione di ricerche innovative e la discussione di strategie sostenibili volte a garantire la resilienza e la produttività di queste colture frutticole. La capacità delle piante di *Vaccinium* di adattarsi e prosperare in un ambiente in rapida evoluzione è stata identificata come una sfida prioritaria, richiedendo approcci integrati che spaziano dal miglioramento genetico all'affinamento delle tecniche agronomiche, con un'enfasi particolare sulla gestione e mitigazione degli stress biotici (parassiti, malattie) e abiotici (siccità, temperature estreme, gelate).

PARTECIPAZIONE E STRUTTURA DELL'EVENTO

Il simposio internazionale ha riunito oltre 270 tra professionisti e professioniste del mondo della ricerca, dell'accademia, della formazione, del settore tecnico e produttivo, nonché rappresentanti di enti governativi e politici, provenienti da più di 40 Paesi (Fig. 1). Le ses-

sioni sono state strutturate in vari blocchi tematici, ciascuno focalizzato su un aspetto specifico delle pratiche agricole, della biotecnologia e delle sfide ambientali legate alle specie di *Vaccinium*, tra questi: fisiologia delle piante, gestione dei parassiti, genetica e miglioramento genetico, fertilità del suolo e nutrizione delle piante, composizione e qualità delle bacche, nonché sistemi di produzione. In totale, si sono tenute 110 presentazioni orali e sono stati presentati 70 poster (Fig. 2).

GENETICA E MIGLIORAMENTO GENETICO

Il simposio ha dedicato notevole attenzione agli avanzamenti all'avanguardia nel breeding e nella genetica del genere *Vaccinium*. Ricercatrici e ricercatori hanno illustrato l'applicazione di strumenti, tra cui la mappatura di linkage e gli studi di associazione genome-wide (GWAS), per individuare regioni genomiche chiave associate a tratti agronomici desiderabili. L'integrazione della tecnologia CRISPR-Cas9 per l'editing genetico mirato e veloce è stata presentata come un approccio potente per migliorare la resistenza alle malattie e potenziare gli attributi di qualità del frutto, come i profili aromatici e la longevità post-raccolta. Un obiettivo primario evidenziato è stato lo sviluppo di cultivar resilienti capaci di prosperare in condizioni climatiche in evoluzione, mantenendo al contempo rese elevate e caratteristiche del frutto superiori. Una menzione speciale merita il progetto Vaccinium CAP (Community Agricultural Project) presentato da Massimo Iorizzo (North Carolina State University), un'iniziativa collaborativa volta a sviluppare un approccio integrato per il miglioramento del *Vaccinium corymbosum* (mirtillo o blueberry) e *Vaccinium macrocarpon* (mirtillo rosso o cranberry) combinando competenze transdisciplinari diverse per affrontare le sfide del miglioramento genetico (Fig.3).



Abb. 1: Partecipanti al simposio // Participants of the symposium.

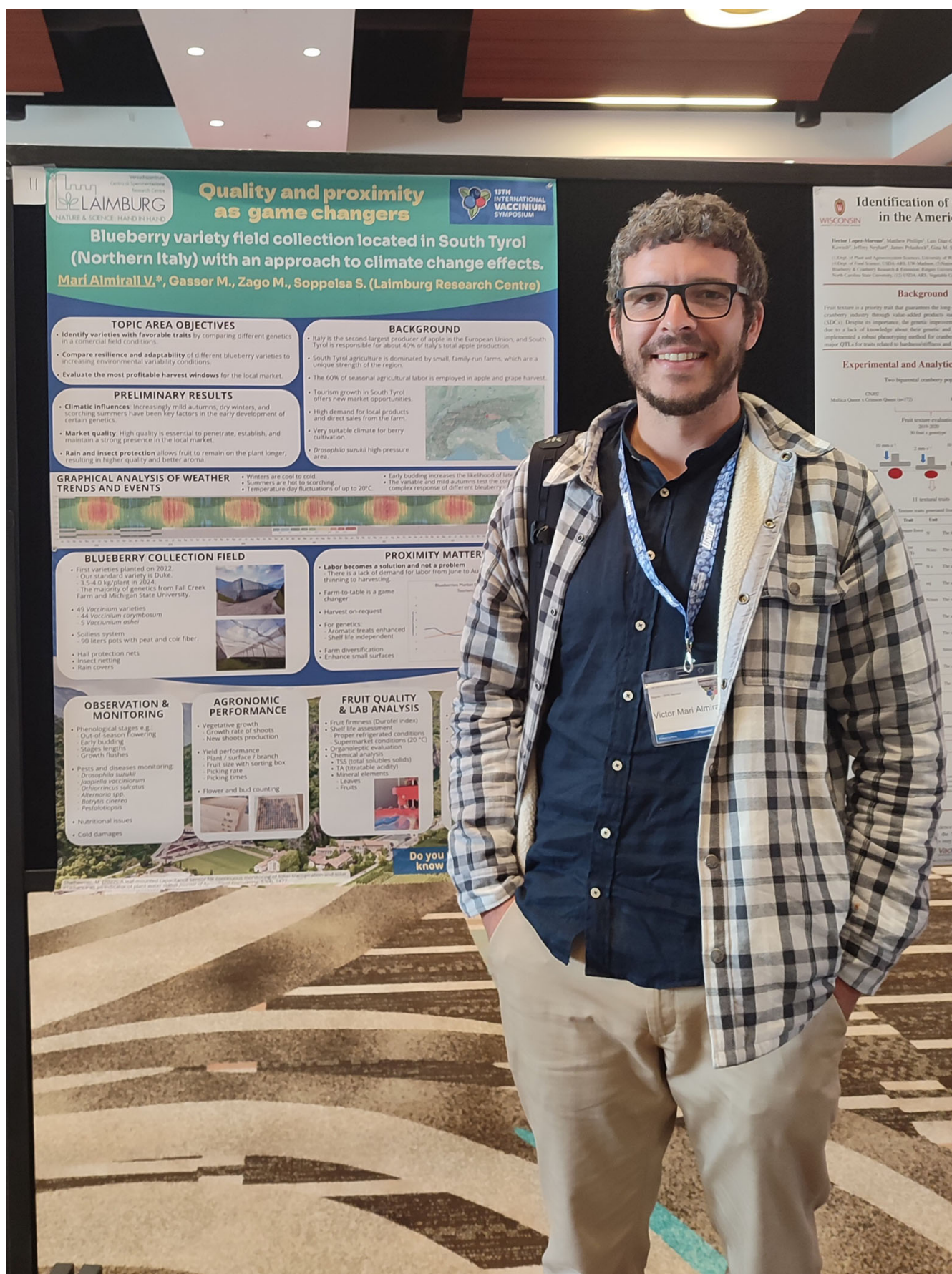


Abb. 2: Nel poster è stato presentato il campo varietale di mirtilli del Centro di Sperimentazione Laimburg, illustrandole metodologie e le attività di ricerca che svolgiamo per identificare le cultivar e le tecniche agronomiche più adatte al contesto regionale, con un focus specifico sulla qualità del frutto e sulla resilienza ai cambiamenti climatici. // The poster presentation showcased the blueberry variety field at the Laimburg Research Centre. It illustrates the methodologies and research activities we conduct to identify the cultivars and agronomic techniques best suited to the regional context, with a specific focus on fruit quality and resilience to climate change.

SISTEMI DI PRODUZIONE E TECNICHE AGRONOMICHE

Le sessioni sui sistemi di produzione hanno offerto una panoramica delle diverse pratiche colturali adottate a livello globale. David Bryla (United States Department of Agriculture) ha presentato diverse strategie di irrigazione per migliorare l'efficienza idrica. È stato discusso l'impatto della pacciamatura (organica e non) su crescita, resa e gestione dell'acqua. Le tecniche di potatura, sia manuale che meccanica, e i loro effetti sulla qualità del frutto e sulla produttività (a corto e lungo termine) sono stati oggetto di diverse presentazioni. Sono state illustrate esperienze specifiche da diverse regioni come, ad esempio, i trattamenti fogliari con etilene preraccolta per velocizzare la maturazione ed anticipare e ottimizzare la raccolta. Questa costituisce la voce di costo principale nella coltivazione del mirtillo americano; Per questo motivo sono stati presentati i più recenti sviluppi nei sistemi di meccanizzazione della raccolta (Fig. 4), comprendenti sia nuovi prototipi sia macchine già disponibili in commercio, con una valutazione della loro efficienza, selettività e dell'impatto sulla qualità del frutto.

FISIOLOGIA VEGETALE

Le risposte fisiologiche delle piante di *Vaccinium* al loro ambiente sono state esplorate in dettaglio. Le presentazioni hanno descritto i meccanismi che regolano l'assorbimento e la traslocazione di acqua e nutrienti, chiarendo l'influenza di fattori ambientali come le fluttuazioni di temperatura, la disponibilità idrica e l'intensità luminosa su processi fondamentali come la fotosintesi e la respirazione. Josh Vander Weide (Michigan State University) ha illustrato i limiti di tolleranza termica e la plasticità delle foglie di diverse cultivar, evidenziando l'eterogeneità delle risposte tra i differenti genotipi. Studi specifici hanno indagato i percorsi di segnalazione ormonale e molecolare attivati in condizioni di stress abiotico, identificando elementi regolatori chiave e potenziali target per migliorare la resilienza delle piante attraverso breeding mirato o pratiche agricole raffinate.

FERTILITÀ DEL SUOLO E NUTRIZIONE VEGETALE

Al Simposio è stato ampiamente discusso anche il ruolo cruciale della fertilità del suolo e della nutrizione delle piante nella coltivazione di successo del *Vaccinium*. Le presentazioni si sono concentrate sulla chimica sin-



Abb. 3: Piante di cranberry (*Vaccinium macrocarpon*) con frutti ancora immaturi // Cranberry plants (*Vaccinium macrocarpon*) with immature fruits.



Abb. 4: Macchina per la raccolta meccanica dei mirtilli in campo. Servono da tre a cinque operatori/operatrici, con una velocità di 0.2-0.5 ettari l'ora. La sfida principale di questa tecnica è ridurre il danno ai frutti e lo scarto causati dallo scuotimento. // *Mechanical blueberry harvester in the field. It requires 3 to 5 operators, with a speed of 0.2-0.5 ha/h. The main challenge of this technique is to reduce the fruit damage and waste caused by the shaking action.*

golare dei suoli acidi tipici degli ambienti di coltivazione delle piante del genere *Vaccinium*, analizzando la biodisponibilità e l'assorbimento dei macro- e microelementi essenziali. Sono state valutate diverse strategie di fertilizzazione, con approcci convenzionali e organici, in relazione al loro impatto sulla crescita vegetativa, sulla fioritura, sull'allegagione e sulla qualità finale delle bacche, con particolare attenzione all'influenza del pH del suolo e dei microrganismi della rizosfera. Diversi studi hanno dimostrato l'effetto migliorativo dell'utilizzo di acidi umici e fluvidi in condizioni di stress.

DIFESA E FITOPATOLOGIA

Affrontando le sfide fitosanitarie nella coltivazione del *Vaccinium*, il simposio ha dedicato sessioni alle strategie di gestione integrata dei parassiti. Sono state presentate ricerche sull'identificazione e la biologia dei principali patogeni fungini, batterici e virali, nonché degli insetti dannosi, insieme a metodi di controllo sostenibili. La crescente prevalenza della resistenza ai fungicidi di patogeni come *Botrytis cinerea* ha sottolineato l'urgente necessità di approcci innovativi e integrati e dello svilup-

po di nuovi agenti di controllo a basso impatto ambientale. Particolare attenzione è stata, inoltre, dedicata al tema dell'impollinazione, con la discussione di strategie volte a salvaguardare le api e gli altri insetti pronubi durante le operazioni di difesa.

FISIOLOGIA POSTRACCOLTA

La fisiologia postraccolta delle bacche di *Vaccinium* è stata affrontata intensamente, considerando i processi fisiologici e biochimici che si verificano dopo la raccolta e che influenzano la qualità e la conservabilità del prodotto. Le ricerche hanno evidenziato l'efficacia delle tecniche di raffreddamento rapido, del confezionamento in atmosfera modificata, dell'applicazione di rivestimenti protettivi e di altri trattamenti volti a minimizzare la perdita di peso, l'incidenza di decadimento, la degradazione del colore e la perdita di composti volatili aromatici, cruciali per mantenere il valore di mercato e la soddisfazione di consumatrici e consumatori.



Abb. 5: Centro di ricerca sul mirtillo selvatico (Dalhousie University) // *Wild blueberry Research Centre (Dalhousie University)*.

QUALITÀ, COMPOSIZIONE E BENEFICI PER LA SALUTE

Questo blocco tematico ha analizzato in maniera approfondita gli attributi multiformi che definiscono la qualità delle bacche di *Vaccinium*, includendo parametri fisici (come dimensione, consistenza o colore) e aspetti della composizione chimica tra cui zuccheri, acidi organici e composti bioattivi come i polifenoli, con particolare attenzione agli antociani. Sono state presentate ricerche sulle metodologie analitiche per la caratterizzazione della composizione delle bacche e studi che indagano i benefici per la salute associati al loro consumo, con particolare attenzione alle proprietà antiossidanti, antinfiammatorie e potenzialmente protettive nei confronti di diverse patologie. Diversi studi hanno evidenziato come la qualità della frutta sia influenzata da molteplici fattori, sia intrinseci che estrinseci. Ad esempio, l'aumento della temperatura prima e durante la raccolta modifica in modo differenziato i profili metabolici a seconda della cultivar.

I risultati di uno studio della Michigan State University, condotto da Michael Gasdick e Cassandra Austin, dimostrano che una raccolta ritardata sulle varietà di mirtillo 'Duke' e 'Draper' sia una strategia vantaggiosa. Questo perché permette di ottenere frutti con caratte-

ristiche qualitative e sensoriali migliori, risultando più dolci e più apprezzati da consumatrici e consumatori, e con un maggior contenuto di antociani salutari. Tutto questo avviene senza compromettere significativamente la durezza del frutto, fondamentale per garantire la sua conservabilità e il trasporto.

AGRICOLTURA DI PRECISIONE

L'applicazione dei principi e delle tecnologie dell'agricoltura di precisione alle coltivazioni di *Vaccinium* è stato un tema di grande interesse. Sono state presentate ricerche sull'uso di sensori remoti (immagini satellitari e aeree), sensori del suolo, sistemi di posizionamento globale (GPS) e sistemi di informazione geografica (GIS) per il monitoraggio dettagliato della variabilità spaziale e temporale delle colture e dell'ambiente. L'obiettivo è ottimizzare l'applicazione di input come acqua e fertilizzanti, migliorare la gestione di parassiti e malattie e prevedere la resa con maggiore precisione. Durante la visita tecnica presso l'Università di Dalhousie (Fig. 5), il dipartimento dedicato allo studio del mirtillo selvatico (*Vaccinium angustifolium*) ha realizzato una dimostrazione dell'impiego di droni. Considerata la natura estensiva della coltivazione di tale coltura,



Abb. 6: Dimostrazione di fertilizzazione di precisione con droni: i nutrienti vengono distribuiti in modo mirato, intervenendo soltanto sulle aree della coltura che presentano carenze nutritive. // *Demonstration of precision fertilization with drones: nutrients are distributed in a targeted manner, treating only the specific areas of the crop that show nutritional deficiencies.*

l'adozione di sistemi che minimizzino l'uso di macchinari agricoli contribuirebbe a preservare un'elevata qualità del prodotto. Nella pratica, viene utilizzato un primo drone, equipaggiato con tecnologie di telerilevamento multispettrale, per la mappatura e l'identificazione di zone o parcelle che manifestano carenze nutrizionali. Successivamente, un secondo drone, dotato di un sistema di atomizzazione, interviene fornendo in modo mirato e localizzato i nutrienti specifici alle parcelle precedentemente identificate come carenti, ottimizzando l'apporto e riducendo gli sprechi (Fig. 6).

MARKETING ED ECONOMIA

Il simposio ha affrontato il panorama commerciale globale del *Vaccinium*, con discussioni sulle tendenze di consumo in evoluzione, strategie di branding e posizionamento del prodotto efficaci così come l'importanza della tracciabilità e delle certificazioni di qualità. Sono state presentate anche analisi economiche sulla redditività delle diverse strategie produttive, sui costi di produzione e sulle dinamiche dei prezzi nei mercati internazionali. In particolare, le informazioni fornite

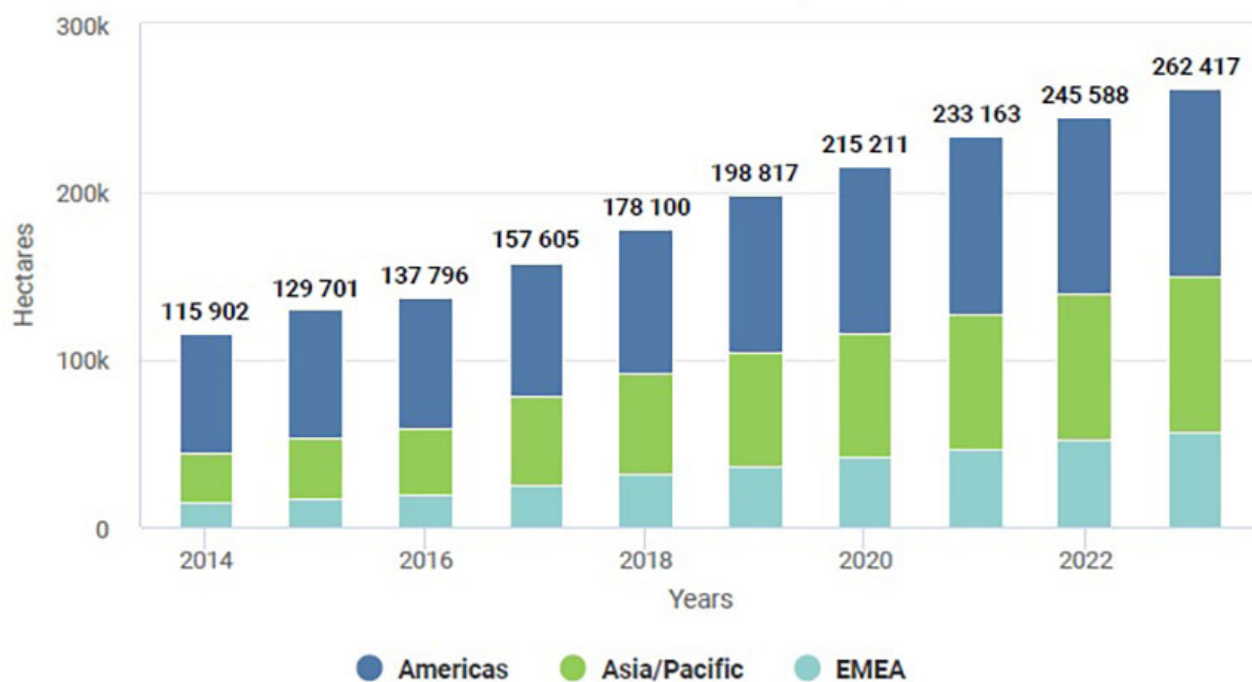
dall'International Blueberry Organization (IBO) hanno evidenziato la crescita esponenziale del settore globale del mirtillo, con un aumento della produzione mondiale stimato di oltre il 300% tra il 2000 e il 2020 (Fig. 7). L'IBO ha sottolineato le previsioni di una continua espansione del mercato, guidata dalla crescente domanda, alimentata dalla consapevolezza dei benefici per la salute e dalle versatili applicazioni culinarie. Le prospettive future suggeriscono una crescita sostenuta, con un'attenzione alla qualità premium e alla disponibilità durante tutto l'anno attraverso l'ottimizzazione della catena di approvvigionamento globale.

IN SINTESI

La sfida centrale per il futuro del genere *Vaccinium* è la resilienza delle sue produzioni agricole. Con l'espansione delle coltivazioni in climi e ambienti sempre più eterogenei, le criticità imposte dal cambiamento climatico si sono moltiplicate. Assicurare una produzione globale che sia sostenibile, qualitativa e pronta per il futuro richiede un approccio olistico che integri sinergicamente i progressi di tutte le discipline coinvolte: dal

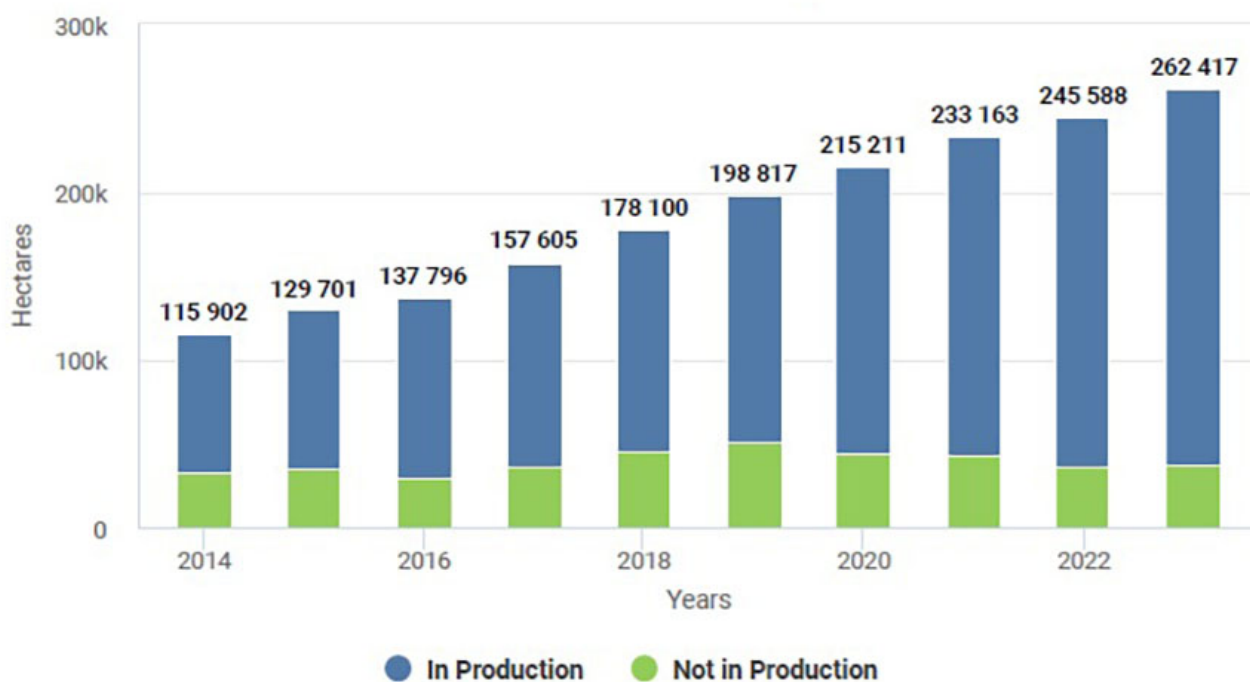
miglioramento genetico alla gestione postraccolta, fino alla fitopatologia, fisiologia, biochimica e alle più avanzate innovazioni nelle tecniche agronomiche.

Global Cultivated Hectares by Region



Source: IBO

Global Cultivated Hectares by Status



Source: IBO

Abb. 7: Grafico sulla crescita della produzione di mirtilli negli ultimi anni. Fonte: International Blueberry Organization (IBO) // Chart showing the growth of blueberry production in recent years. Source: International Blueberry Organization (IBO).