

### 3.27 KELLEY L. RICHARDSON

United States Department of Agriculture-Agricultural Research Station, 1636 East Alisal Street, USA - 93905 Salinas

**Original language: English**

## **A MOLECULAR APPROACH TO GERMLASM IMPROVEMENT AT THE US AGRICULTURAL RESEARCH STATION IN SALINAS, CALIFORNIA**

### **ABSTRACT**

Sugarbeet (*Beta vulgaris* L.) accounts for 59% of the domestic sucrose production in the United States. One of the major constraints to sugarbeet production is plant disease due, in part, to its narrow germplasm base. Fields infested with sugarbeet cyst nematode (SBCN) occur in California's Imperial Valley and the pest is common throughout the western United States. Tests show that under these moderate to severe SBCN conditions, sugarbeet ceased to grow in early May, and by July, a very high percentage of infected plants were dead. Thus, SBCN appears to have the potential to be very devastating to sugarbeet production in the Imperial Valley, California's last area of sugarbeet acreage. Tests have shown that significant variability occurred within breeding lines and hybrids for reaction to SBCN. Host-plant resistance and improved production may be the only long-term, economical, and environmentally sound way to produce sugarbeet. At the US Agricultural Research Station in Salinas, California, we are building upon an established and successful field-based sugarbeet breeding program by adding genetic and genomic tools to the selection processes. Here we present preliminary results of our efforts to 1) identify novel sources of SBCN resistance from wild beet germplasm and 2) utilize linkage and QTL mapping techniques to associate molecular markers with the resistance phenotype for marker-assisted selection applications and germplasm improvement.

---

## **UNE APPROCHE MOLÉCULAIRE À L'AMÉLIORATION DU MATÉRIEL GÉNÉTIQUE À LA STATION AMÉRICAINNE RECHERCHE AGRICOLE À SALINAS EN CALIFORNIE**

### **RÉSUMÉ**

La betterave à sucre (*Beta vulgaris* L.) représente 59% de la production de saccharose domestiques aux États-Unis. L'un des principaux obstacles à la production de la betterave à sucre sont les maladies des plantes en raison, en partie, à la base étroite de matériel génétique. Les champs infestés par le nématode à kystes de la betterave à sucre (SBCN) apparaissent dans l'Imperial Valley en Californie et le ravageur est répandu dans tout l'ouest des États-Unis. Les tests montrent que, dans ces conditions modérées à sévères SBCN, les betteraves ont cessé de croître au début de mai, et en juillet, un pourcentage très élevé des plantes infectées étaient morts. Ainsi, SBCN semble avoir le potentiel d'être très dévastateur pour la betterave à sucre pour la production dans l'Imperial Valley, le dernier terrain de culture de la betterave à sucre en Californie. Des tests ont montré que la variabilité importante s'est produite au sein de lignées et d'hybrides de la réaction au SBCN. La résis-

tance des plantes-hôtes et l'amélioration de la production peuvent être la seule possibilité pour produire des betteraves à long terme, de point de vue économique et écologique. À la station de recherche agricole des États-Unis à Salinas, en Californie, nous construisons un programme d'élevage des betteraves à sucre, reposé sur des dates de champs, établi et avec succès en ajoutant des outils génétiques et génomiques au processus de sélection. Nous présentons ici les résultats préliminaires de nos efforts : 1) identifier des nouvelles sources de résistance du matériel génétique SBCN de betteraves sauvages et 2) utiliser les liens et les techniques de cartographie de QTL pour associer des marqueurs moléculaires avec le phénotype de résistance pour les applications de sélection assistée par marqueurs et l'amélioration du matériel génétique.

---

## **EIN MOLEKULARER ANSATZ ZUR VERBESSERUNG VON KEIMPLASMA AN DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN US- FORSCHUNGSSTATION IN SALINAS, KALIFORNIEN**

### **KURZFASSUNG**

In den Vereinigten Staaten entfallen 59 % der inländischen Produktion von Saccharose auf Zuckerrüben (*Beta vulgaris* L.). Eines der größten Hindernisse in der Zuckerrüben Produktion sind Pflanzenkrankheiten, zum Teil aufgrund ihrer geringen Keimplasmabasis. Mit Zuckerrüben-Zystennematoden (SBCN) befallene Felder treten im kalifornischen Imperial Valley auf, der Schädling ist über die gesamten westlichen Vereinigten Staaten verbreitet. Untersuchungen zeigen, dass Zuckerrüben unter diesen mittelschweren bis schweren SBCN-Bedingungen Anfang Mai ihr Wachstum einstellen und im Juli ein sehr hoher Prozentsatz der infizierten Pflanzen abgestorben war. SBCN könnte sich sehr verheerend auf die Produktion im Imperial Valley, Kaliforniens letzter Zuckerrübenanbaufläche, auswirken. Versuche haben gezeigt, dass erhebliche Variabilität innerhalb von Zuchtlinien und Hybriden in der Reaktion auf SBCN auftritt. Wirtspflanzen-Resistenz und verbesserte Produktionsverfahren scheinen die einzige Möglichkeit zu sein, Zuckerrüben auf langfristige, wirtschaftliche und umweltverträgliche Weise zu produzieren. An der US Agricultural Forschungsstation in Salinas, Kalifornien, bauen wir ein etabliertes und erfolgreiches, auf Felddaten basierendes Zuckerrüben-Zuchtprogramm auf, in dem genetische und genomische Methoden in den Selektionsprozess eingebunden werden. Hier stellen wir erste Ergebnisse vor: 1) Identifizierung neuer Quellen von SBCN Resistenz aus Keimplasma aus Wildformen der Rüben und 2) Nutzen von Linkeage- und QTL Mapping-Techniken um molekulare Marker für den resistenten Phänotyp im Hinblick auf markergestützte Selektionsanwendungen und eine Verbesserung des Keimplasmas zu entwickeln.

---