“LA GENÓMICA Y LA BIOTECNOLOGÍA APLICADAS A LA MEJORA DE LOS CULTIVOS”

Amparo Monfort
Investigadora IRTA, Jefa Programa de Genómica y Biotecnologia
Centre de Recerca en Agrigenòmica (CRAG) CSIC-IRTA-UAB-UB

amparo.monfort@irta.es

BIOTECH Attraction, 06/10/2021

LA GENÓMICA Y LA BIOTECNOLOGÍA APLICADAS A LA MEJORA DE LOS CULTIVOS PODRÍA SER UNA REALIDAD EN TU EMPRESA?

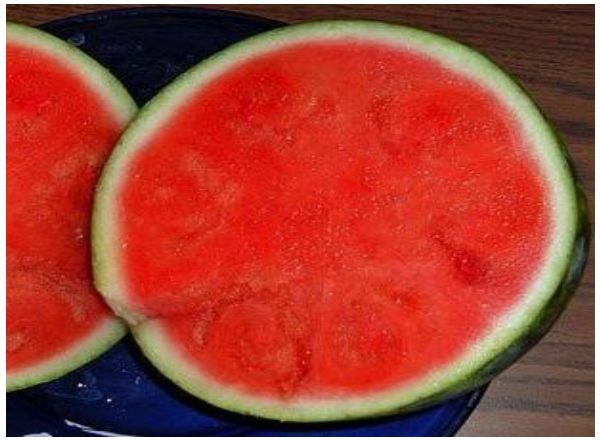
DEL ORIGEN A LA ACTUALIDAD

10.000 – años a. de C.

Siglo XVII

silvestres. Asia y África.

Siglo X, Persia y Asia menor



NUESTRA MISIÓN

Producción

MISIÓN

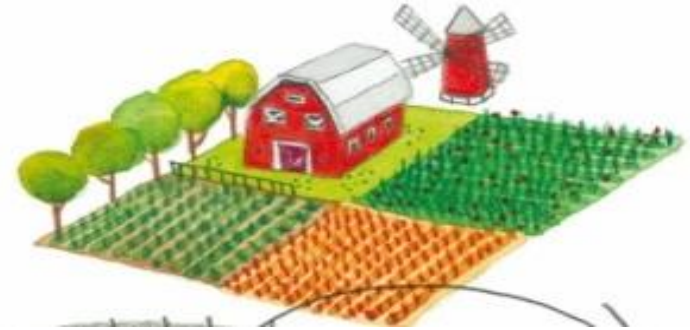
Diversidad

Calidad

Sostenibilidad

LA GENÓMICA Y SU IMPACTO EN LA OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIEDADES

Mejora genética vegetal → Evolución de las especies vegetales forzada por la acción del hombre y adaptada a los ambientes modificados por los seres humanos.

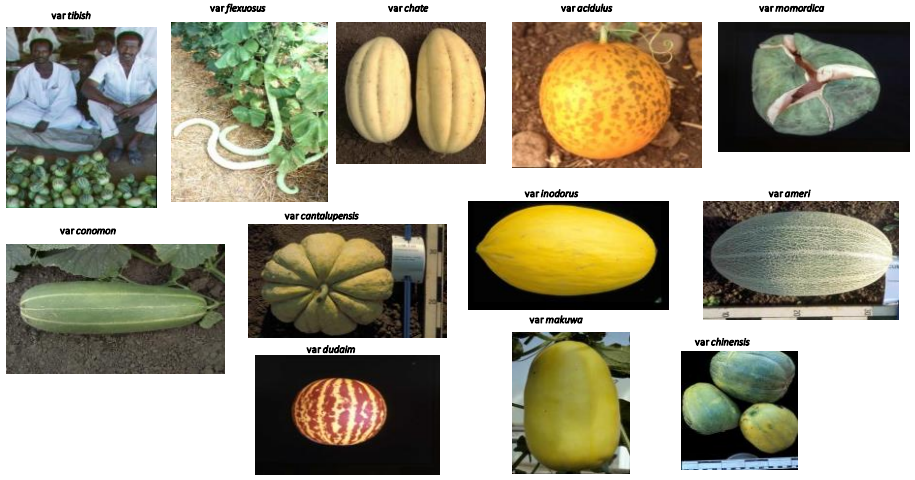


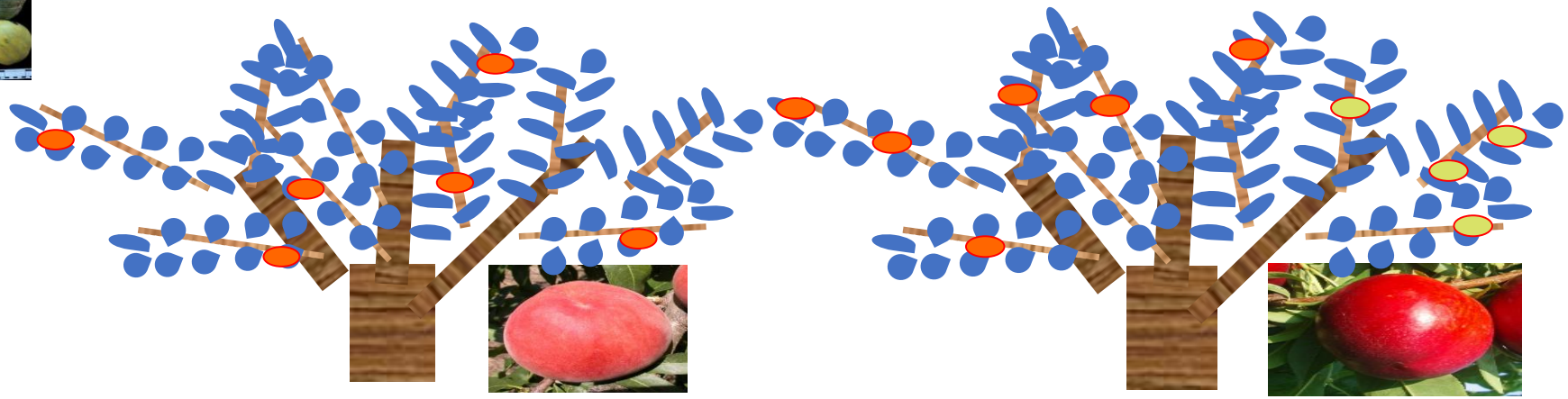
Programa de Mejora Genética Vegetal:

1- Generación de variabilidad.
2- Selección.
3- Fijación de los genotipos seleccionados.

EN BÚSQUEDA DE LA VARIABILIDAD

- En centros de origen
- Bancos de semillas
- Colecciones de mutantes





LOS CRUZAMIENTOS, LA BASE DE LA VARIABILIDAD

CRUZAMIENTOS
- AÑO 0

GERMINACIÓN
- AÑO 1

TRASPLANTE A CAMPO

PRESELECCIÓN
- AÑO 3

SELECCIÓN
- AÑO 5-7
- Selección avanzada

VARIEDAD
- AÑO 7-9

INVESTIGACIÓN EN GENÉTICA

Avances en genética

- Descubrimiento de la estructura del ADN
- Descubrimiento y clonación de los primeros genes
- Desarrollo de marcadores genéticos y mapas representativos de los cromosomas
- Análisis de ligamento entre los marcadores y los caracteres de interés
- Desarrollo de la bioinformática para el análisis de genomas complejos

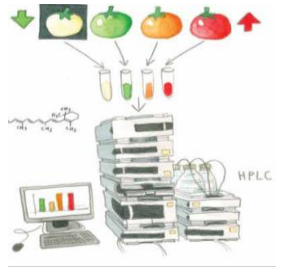
INVESTIGACIÓN EN AGRIGENÓMICA: la diversidad y la variabilidad genética.

Diversidad → Variabilidad heredable.
Base de la selección y de la mejora genética vegetal.

Variabilidad genética → Directamente relacionada con las variaciones en el ADN entre los miembros de una especie.
Afecta a los caracteres de cada individuo .

¿Dónde podemos observarla?

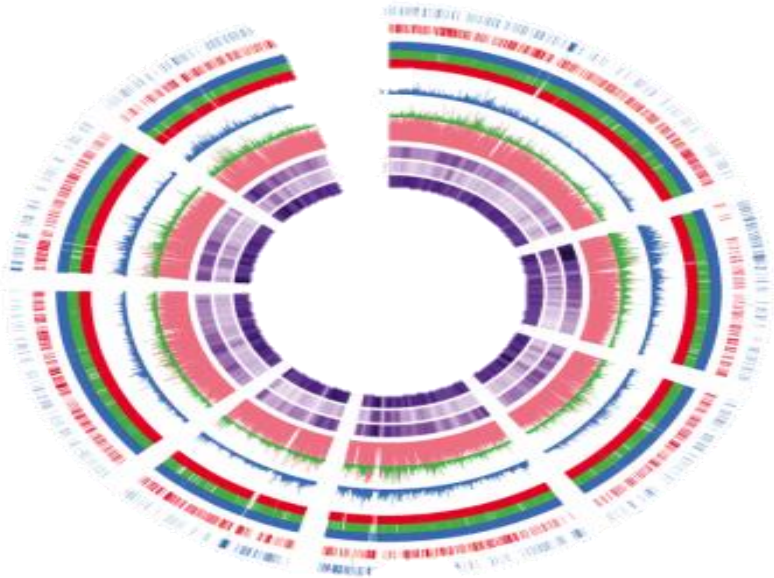
- Sabor
- Color
- Tamaño
- Resistencia a enfermedades

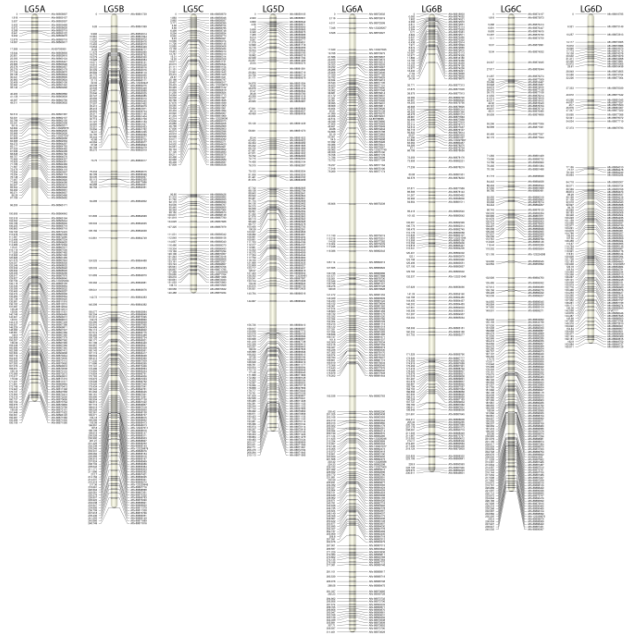


Determinamos ***la asociación de los caracteres con los marcadores de ADN*** *a través de mapas genéticos.*
La aplicación de dichos marcadores asociados nos permitirá seleccionar nuevas variedades.

INVESTIGACIÓN EN AGRIGENÓMICA: la genómica y la bioinformática.

- Seleccionar para **caracteres complejos o múltiples**.
- Secuenciación de los Genomas de todas las especies de plantas modelo.
- Resecuenciación de variedades.
- Diseño de herramientas de genotipado de alta densidad
- Selección de **Genomas completos** mediante los marcadores obtenidos por la secuenciación de los genomas o el genotipado masivo.





MEJORA ASISTIDA CON MARCADORES

CRUZAMIENTOS
- AÑO 0

GERMINACIÓN
- AÑO 1

Selección en el laboratorio de las plantas con el gen del carácter deseado.

SELECCIÓN
- AÑO 5-7
- Selección avanzada

VARIEDAD
- AÑO 7-9

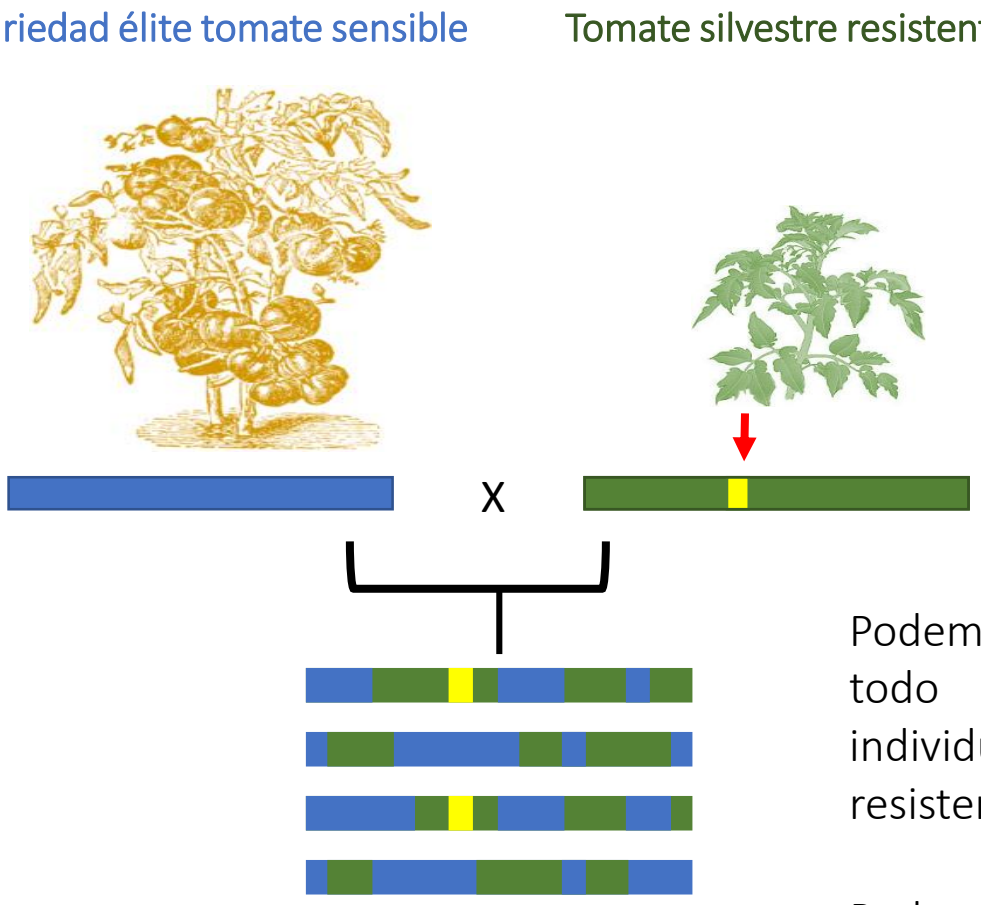
~~PRESELECCIÓN~~
- ~~AÑO 3~~

TRASPLANTE A CAMPO

Solo plantas genéticamente seleccionadas, según carácter 1/4 o 1/3.

CÓMO INTRODUCIR UNA RESISTENCIA EN UNA VARIEDAD COMERCIAL

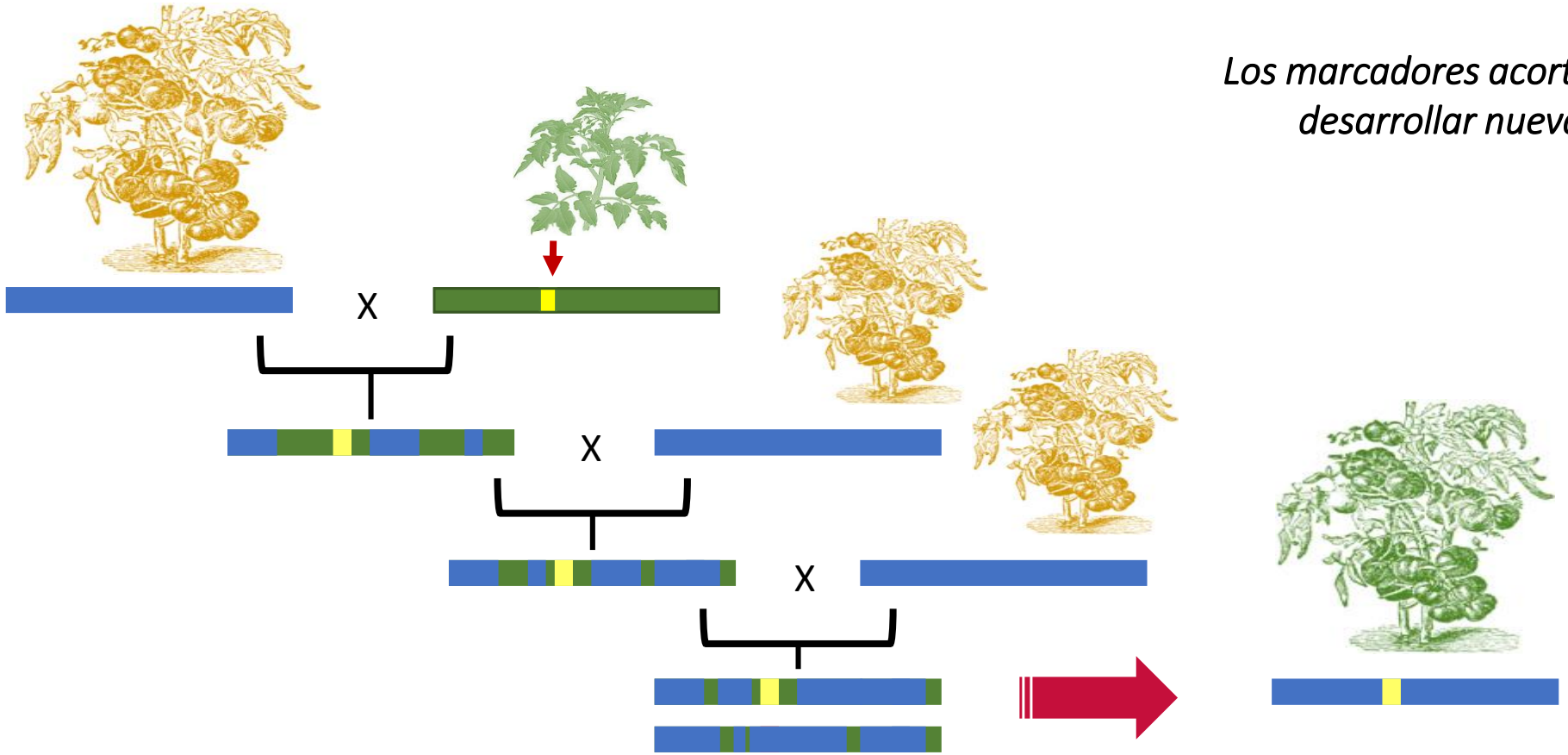
Queremos introducir un gen de resistencia al ataque de un hongo en tomate



Podemos utilizar marcadores a lo largo de todo el genoma, para identificar los individuos que hayan incorporado el gen de resistencia.

Podemos tener la información de que planta es sensible o resistente en la fase de germinación.

CÓMO INTRODUCIR UNA RESISTENCIA EN UNA VARIEDAD COMERCIAL



Los marcadores acortan el tiempo para desarrollar nuevas variedades

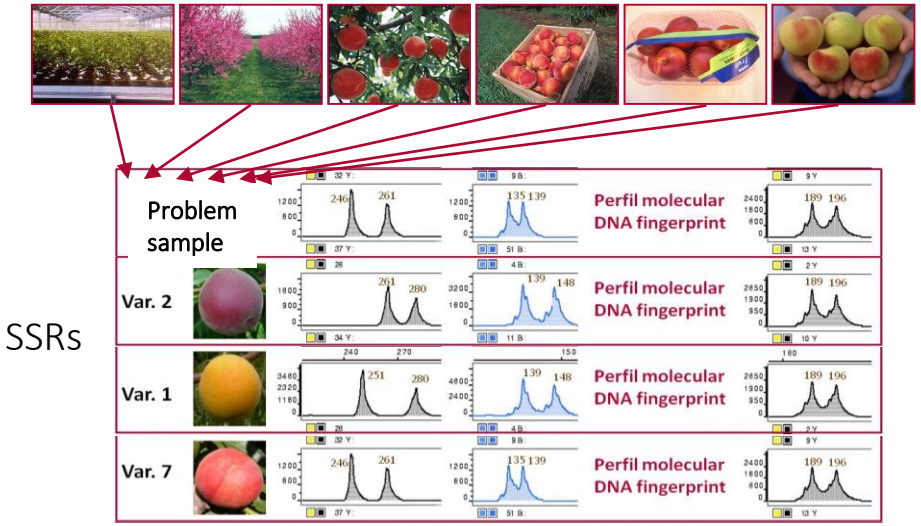
MAI: Introgresión asistida por marcadores

Después de muy pocas generaciones, haciendo selección de todo el genoma, podemos obtener una variedad de tomate élite y resistente.

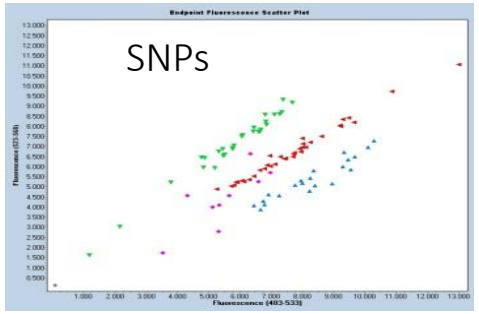
PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS DEL OBTENTOR

El **Servicio de Análisis Genéticos** ofrece el desarrollo de marcadores (principalmente SNP y SSR) y el genotipado para proyectos de investigación y programas de mejora para un amplio espectro de especies.

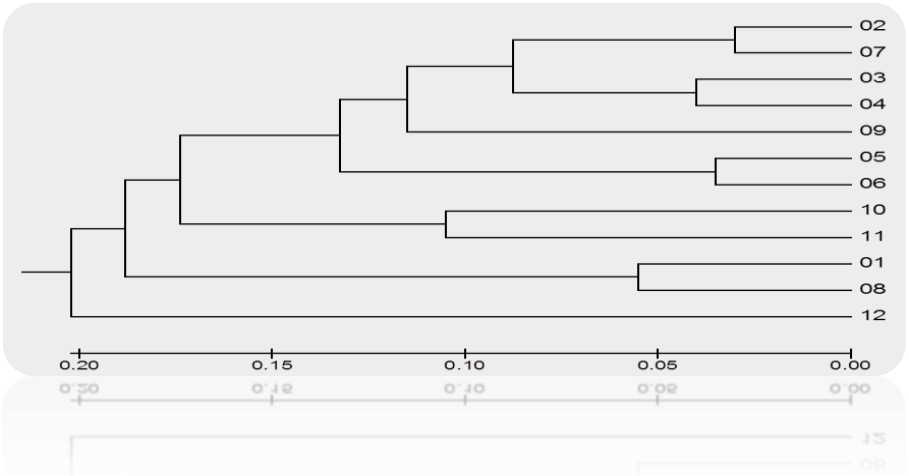
Recogida y análisis de la muestra problema



SSRs



Base de datos con el perfil de muestras



SERVICIO DE ANÁLISIS GENÉTICOS

IRTA

1. Cultivar Identification

- Germplasm characterization
- Genetic variability studies
- Pedigree and quality control

2. Hybrid Purity Testing

- Purity test of hybrid seed production
- New hybrid and pedigree control

3. Marker-Assisted Selection (MAS)

- Wide range of species: resistance genes
- Prunus: acidity, round/flat fruit, peach/nectarine,
- Strawberry, seasonal flowering

4. Major Gene Detection

- Genetic map construction
- QTL analysis
- Association genetics

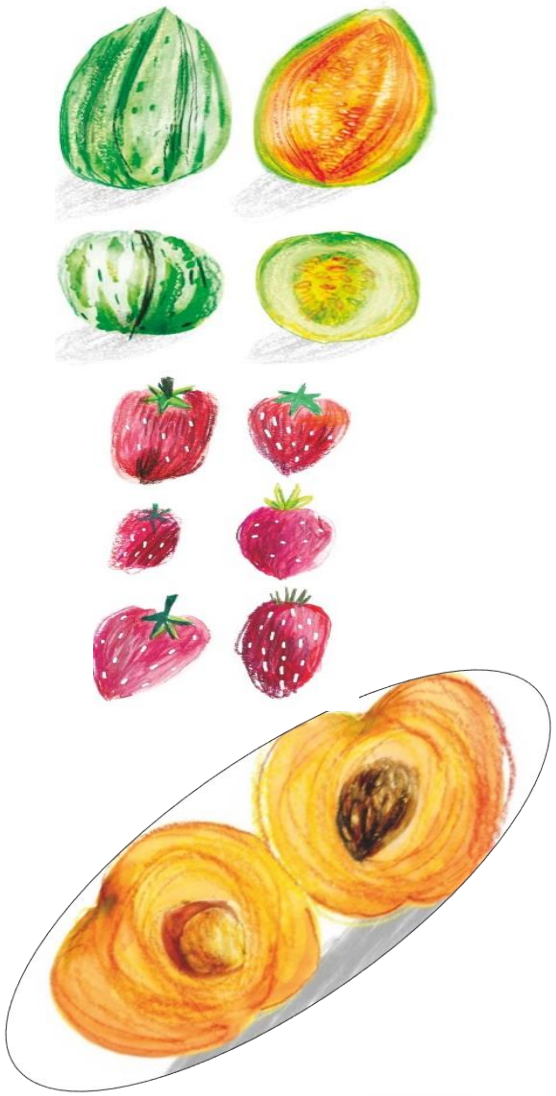
5. Special Breeding Applications

- Whole genome selection (e.g. introduction of exotic alleles)

CONTACTO:

Werner Howad
Service Manager
werner.howad@irta.cat

PROGRAMA DE GENÓMICA Y BIOTECNOLOGIA



- *Estudiamos la **variabilidad** de los genomas para entender la **herencia** de caracteres importantes para el productor y el consumidor como la **calidad organoléptica** del fruto, la maduración, el aroma o la **resistencia** de la planta al ataque de patógenos.*
  - *Utilizamos aproximaciones **genéticas y genómicas** para especies **hortícolas, frutales** o de interés terapéutico.*
  - *Trabajamos en el desarrollo de **métodos bioinformáticos** para analizar los datos generados por secuenciación masiva y genotipado y fenotipado de alto rendimiento.*
  - *Desarrollamos métodos de mejora genética en diferentes especies que aplicamos a los **programas de mejora del IRTA y de las empresas**.*

TIPOS DE COLABORACIÓN CON EMPRESAS

IRTA

Apoyo directo a la empresa → Servicio de Análisis Genéticos

Agronomia

Contrato de colaboración → ROYAL, ALCALIBER, FRONT RANGE BIOSCIENCES®, CANAMEDICS LABS

Unidades mixtas IRTA-empresa → PLANASA INNOVATION IN PLANT VARIETIES, fitó

Financiación público-privado → RRHH, Doctorado Industrial, Torres Quevedo

Financiación pública, proyectos con participación de empresas → RIS3CAT, HORIZON 2020, PRIMA PARTNERSHIP FOR RESEARCH AND INNOVATION IN THE MEDITERRANEAN AREA

“LA GENÓMICA Y LA BIOTECNOLOGÍA APLICADAS A LA MEJORA DE LOS CULTIVOS PUEDE SER UNA REALIDAD EN TU EMPRESA”

Amparo Monfort

Investigadora IRTA, Jefa Programa de Genómica y Biotecnologia

Centre de Recerca en Agrigenòmica (CRAG) CSIC-IRTA-UAB-UB

amparo.monfort@irta.es

Jornada CRAG-empreses, Mayo 2022