

La adaptación de variedades frutales al cambio climático



Javier Rodrigo

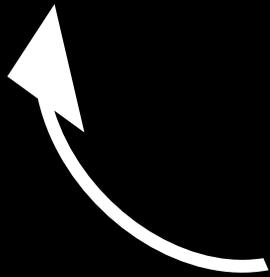
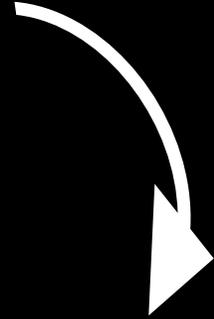
Departamento de Ciencia Vegetal, CITA

Aula Magna, Paraninfo de la UZ, Zaragoza

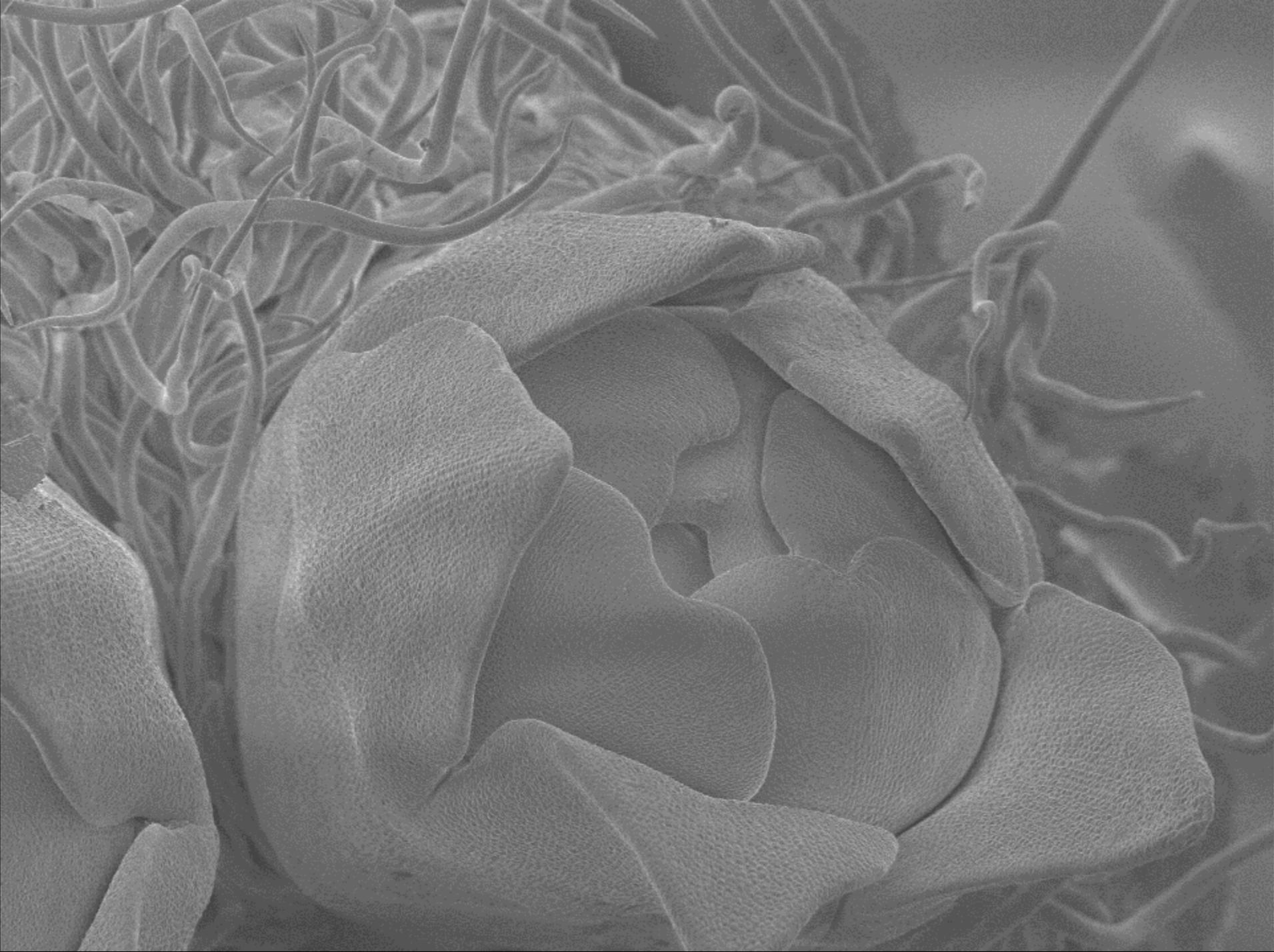
12 de febrero de 2024

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA
AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN**

























Cuajado





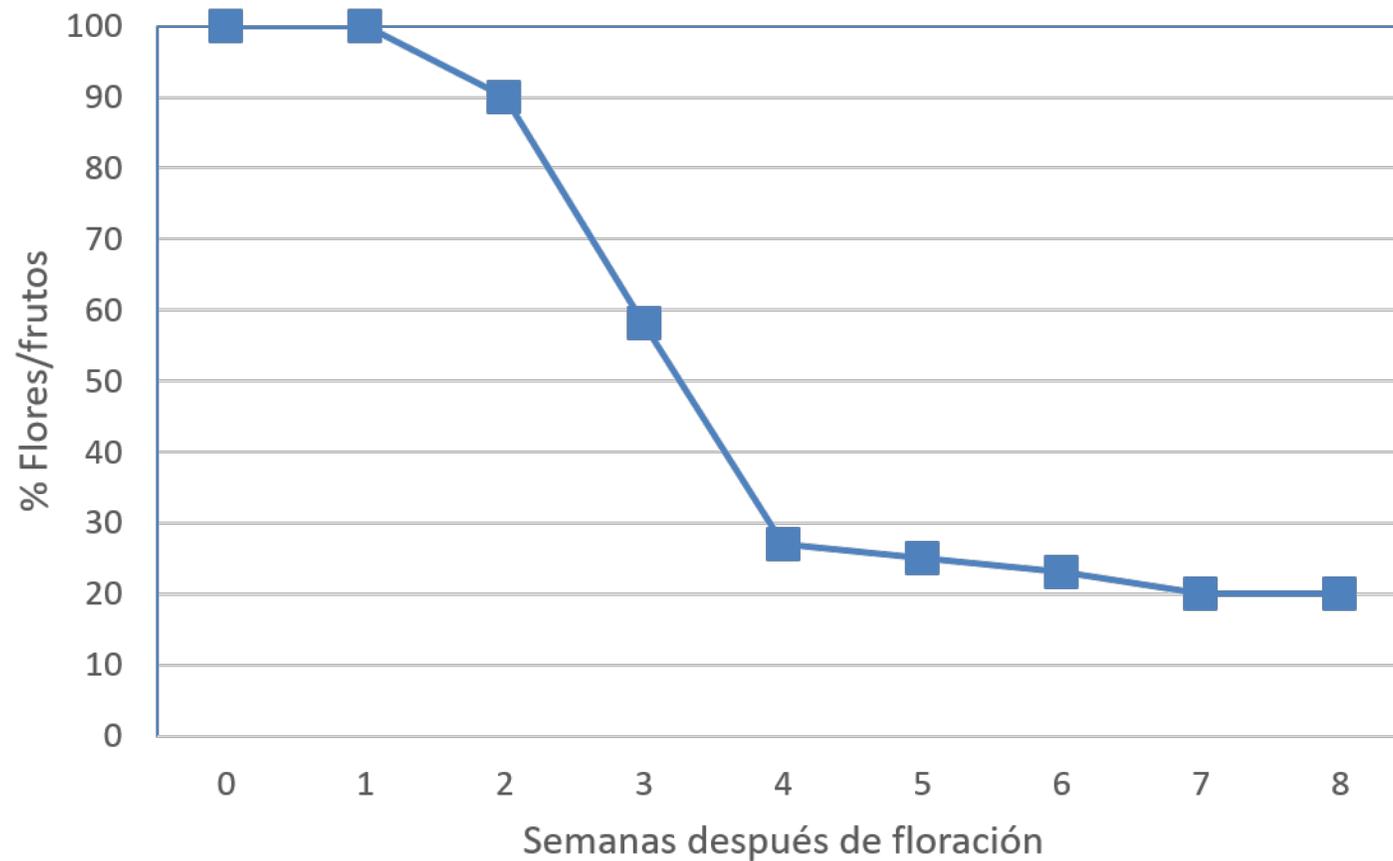




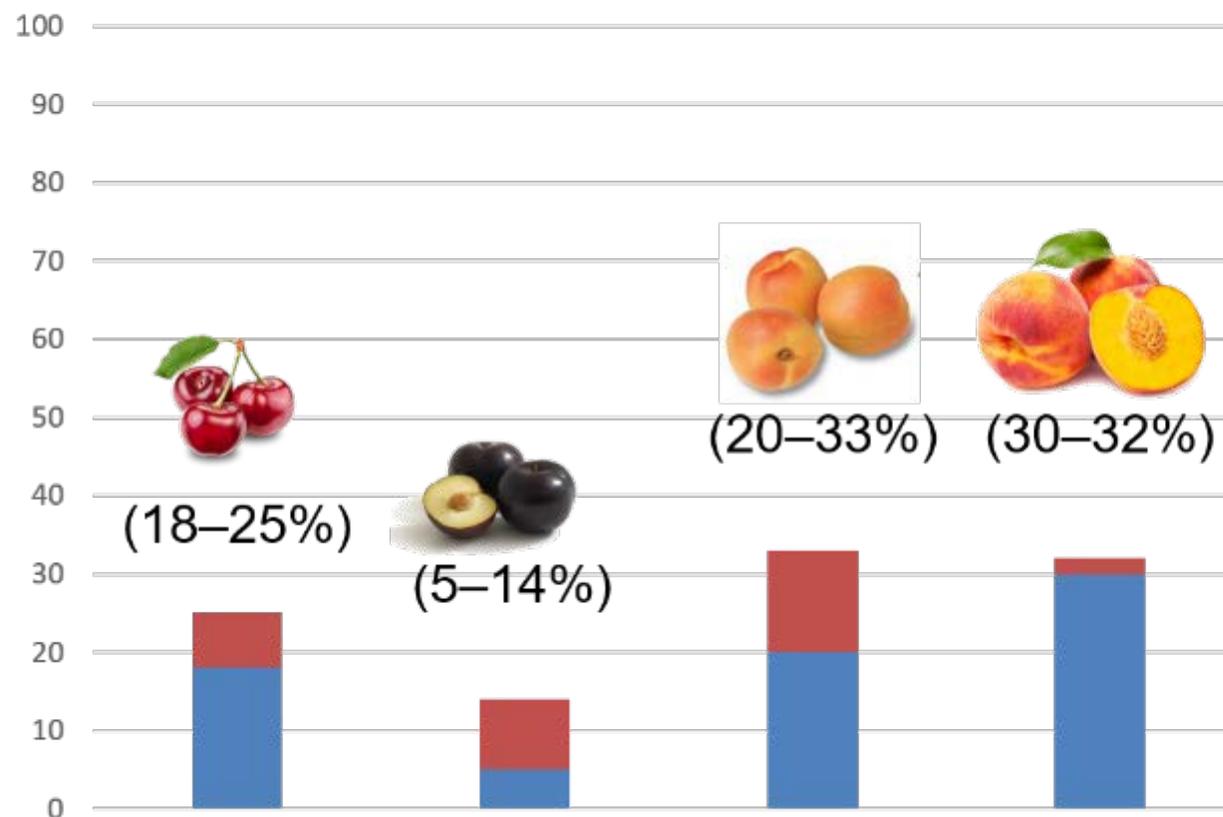




Caída y cuajado de fruto

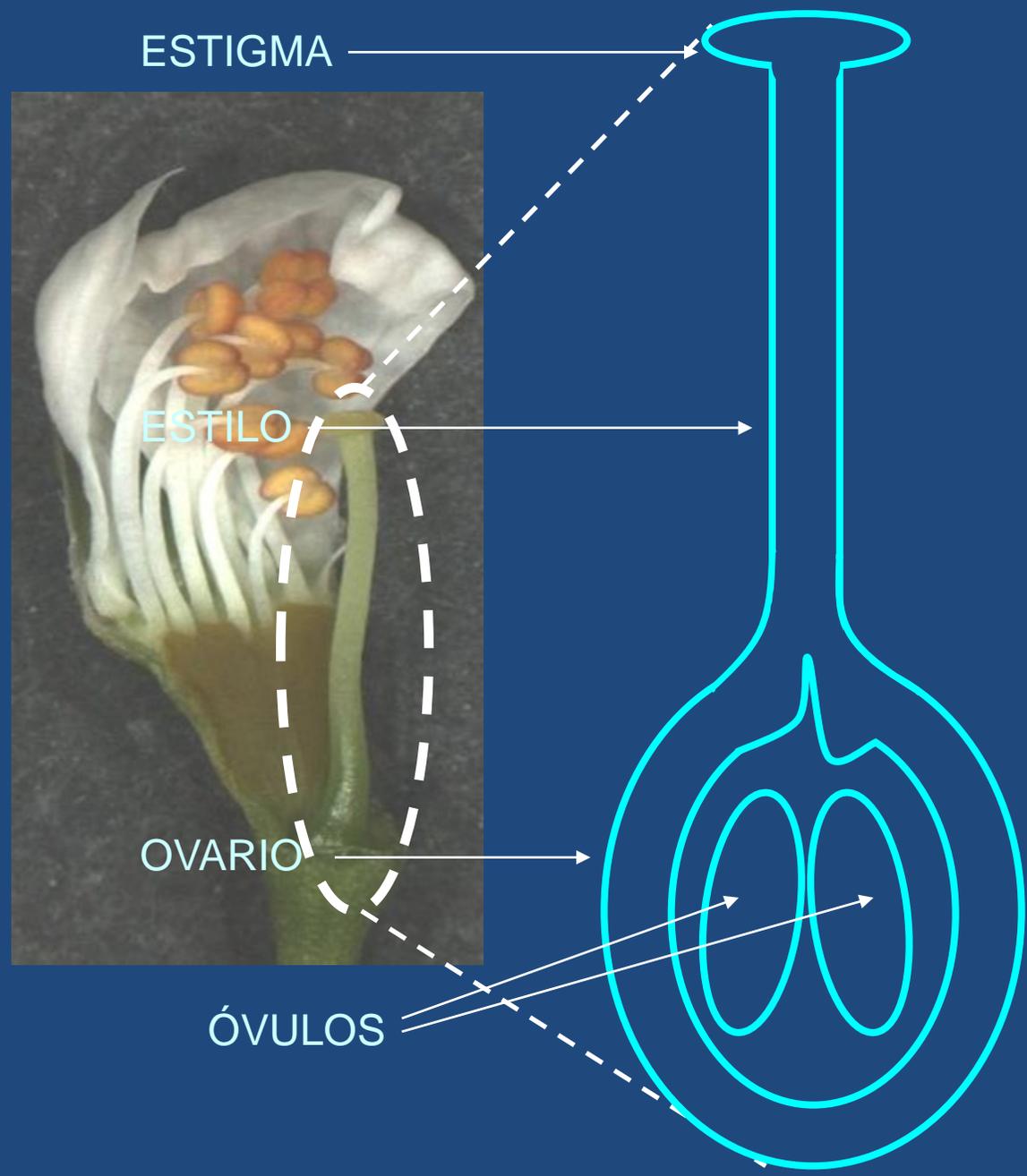


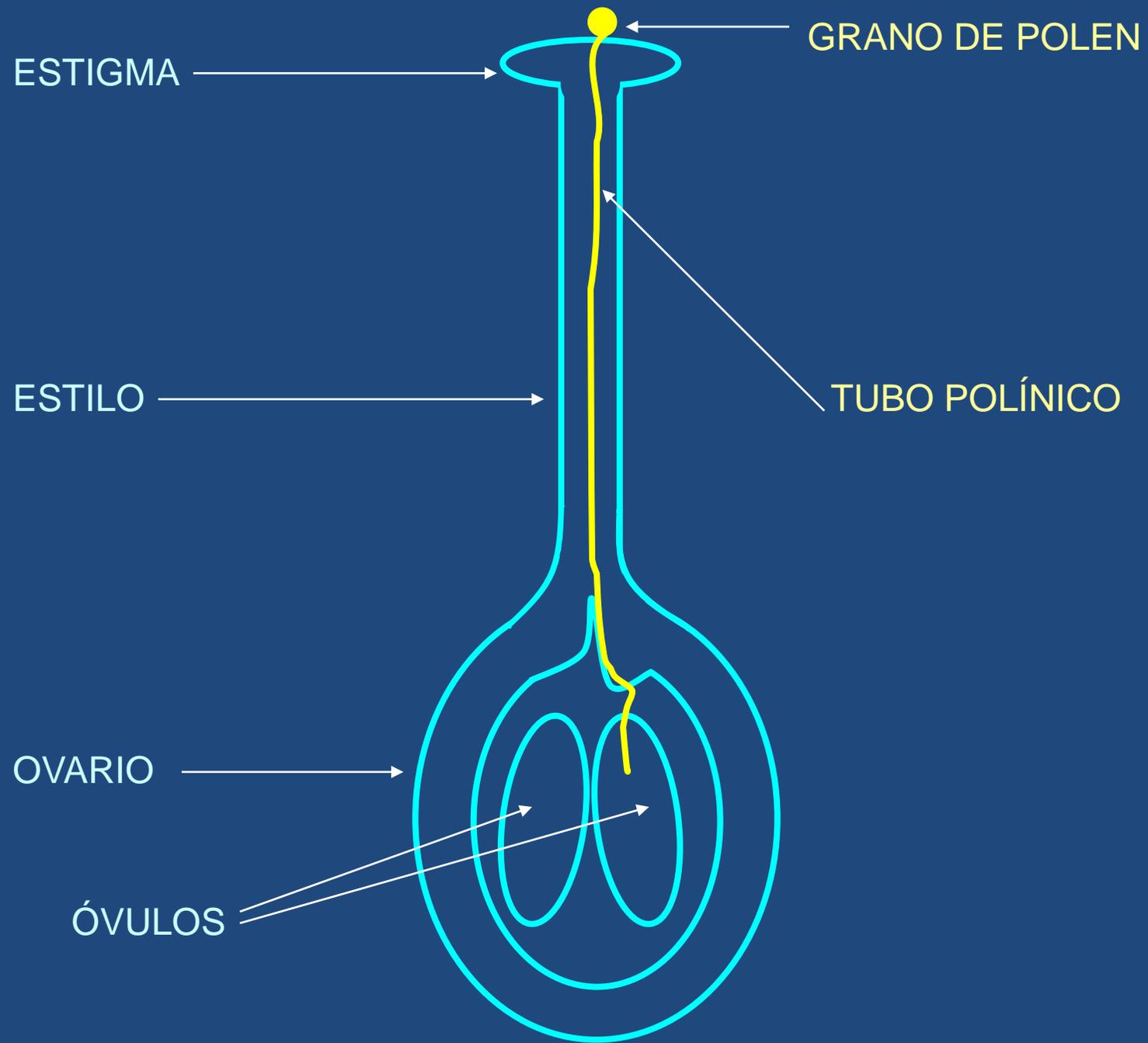
Cuajado de fruto (%)



(Guerra y Rodrigo, 2015)

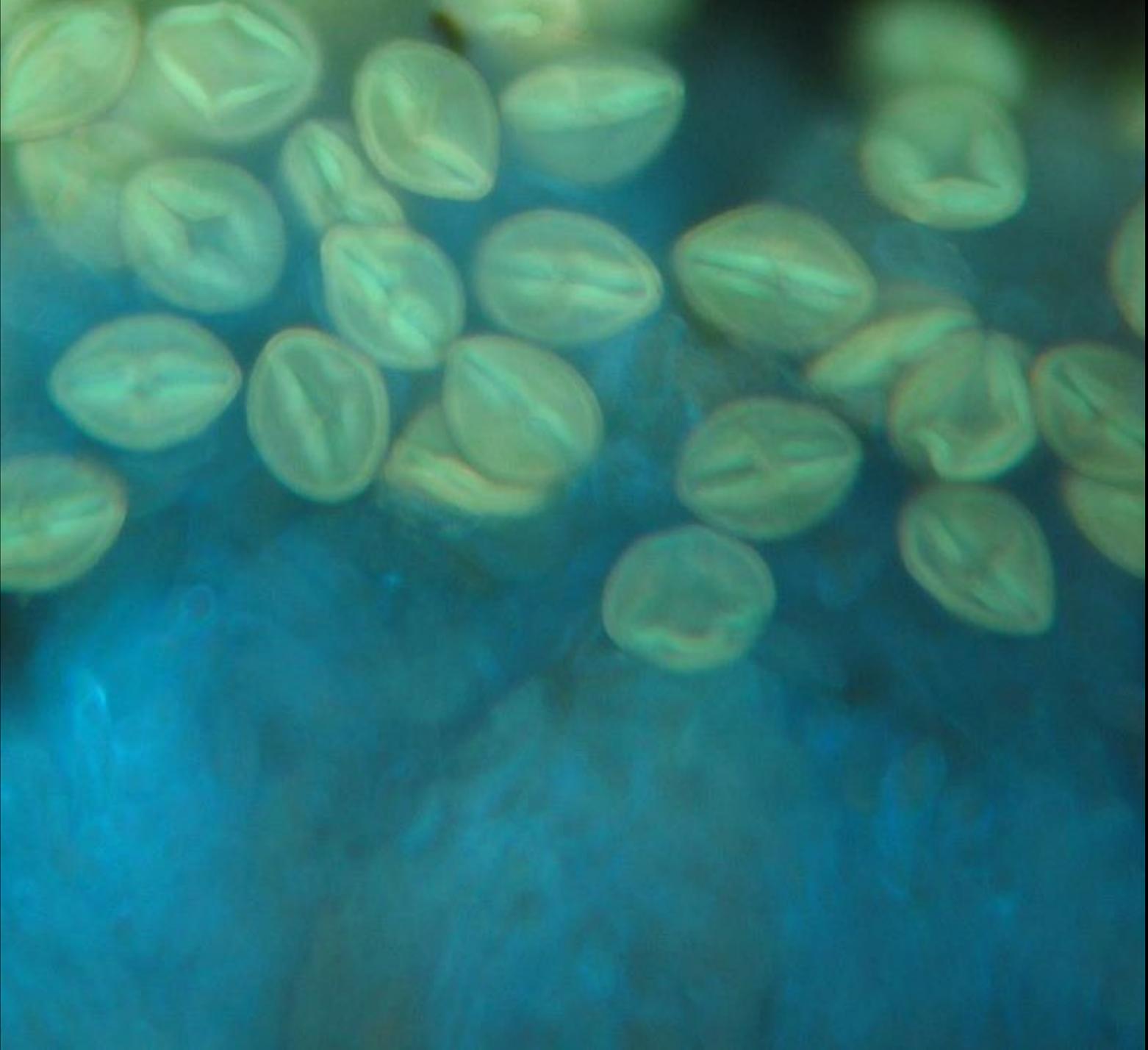


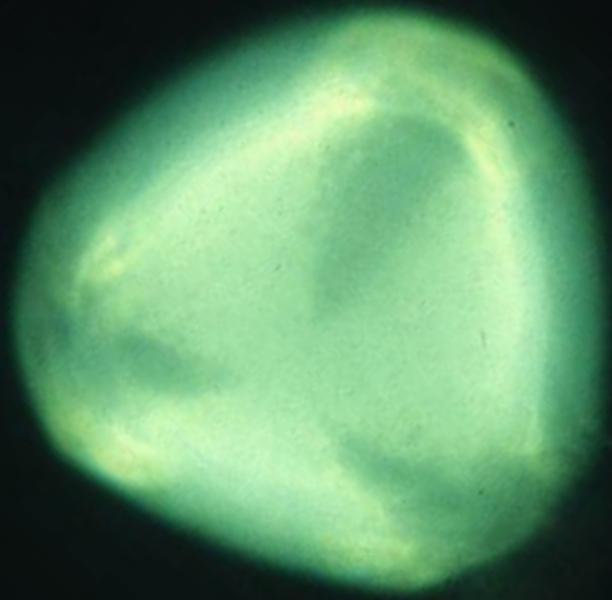


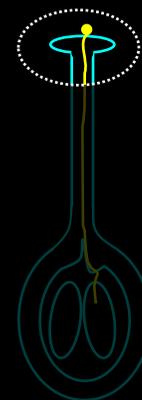
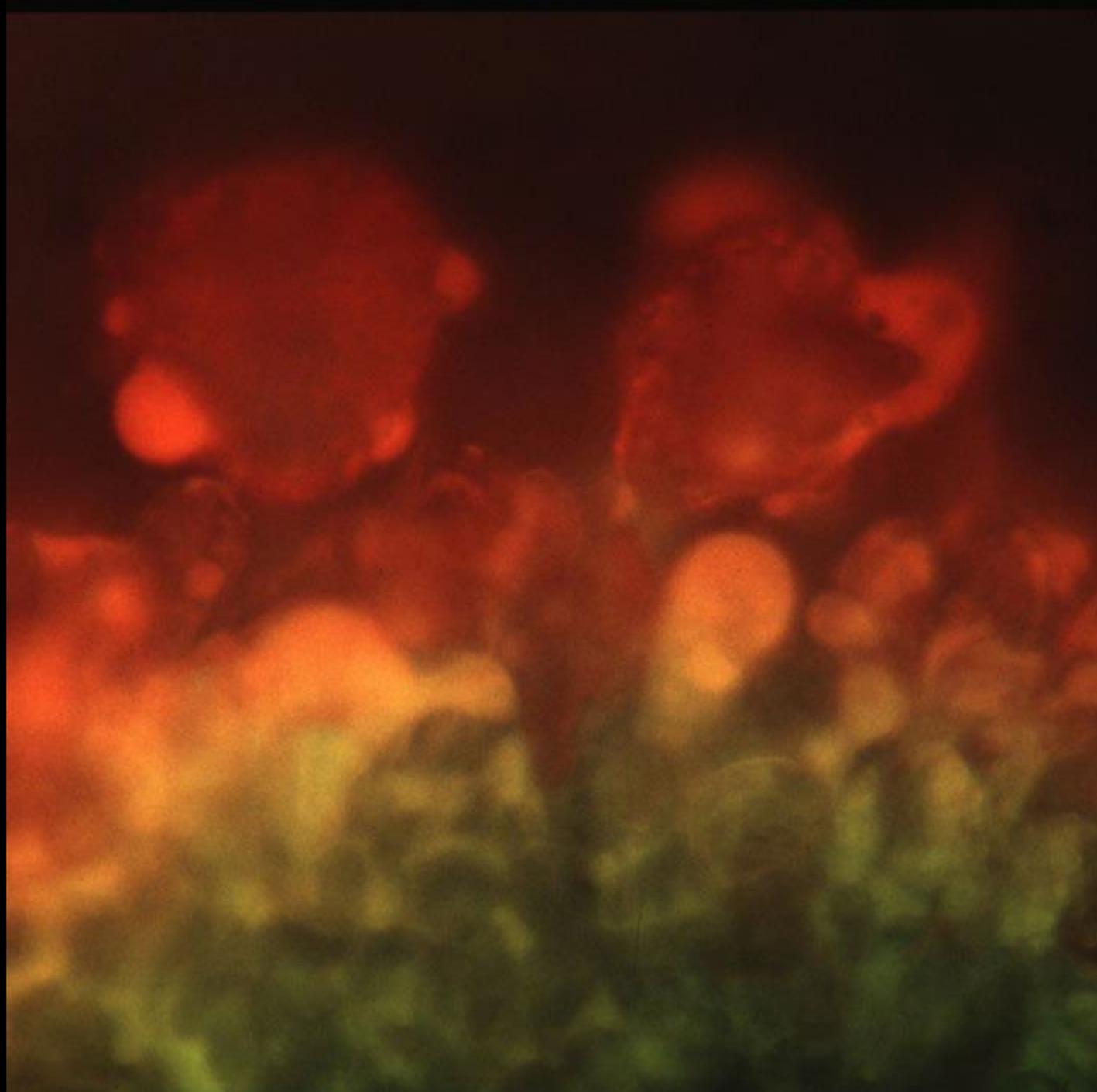


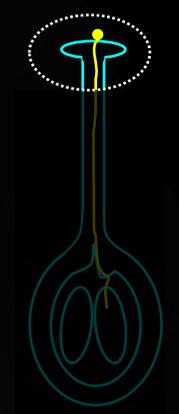
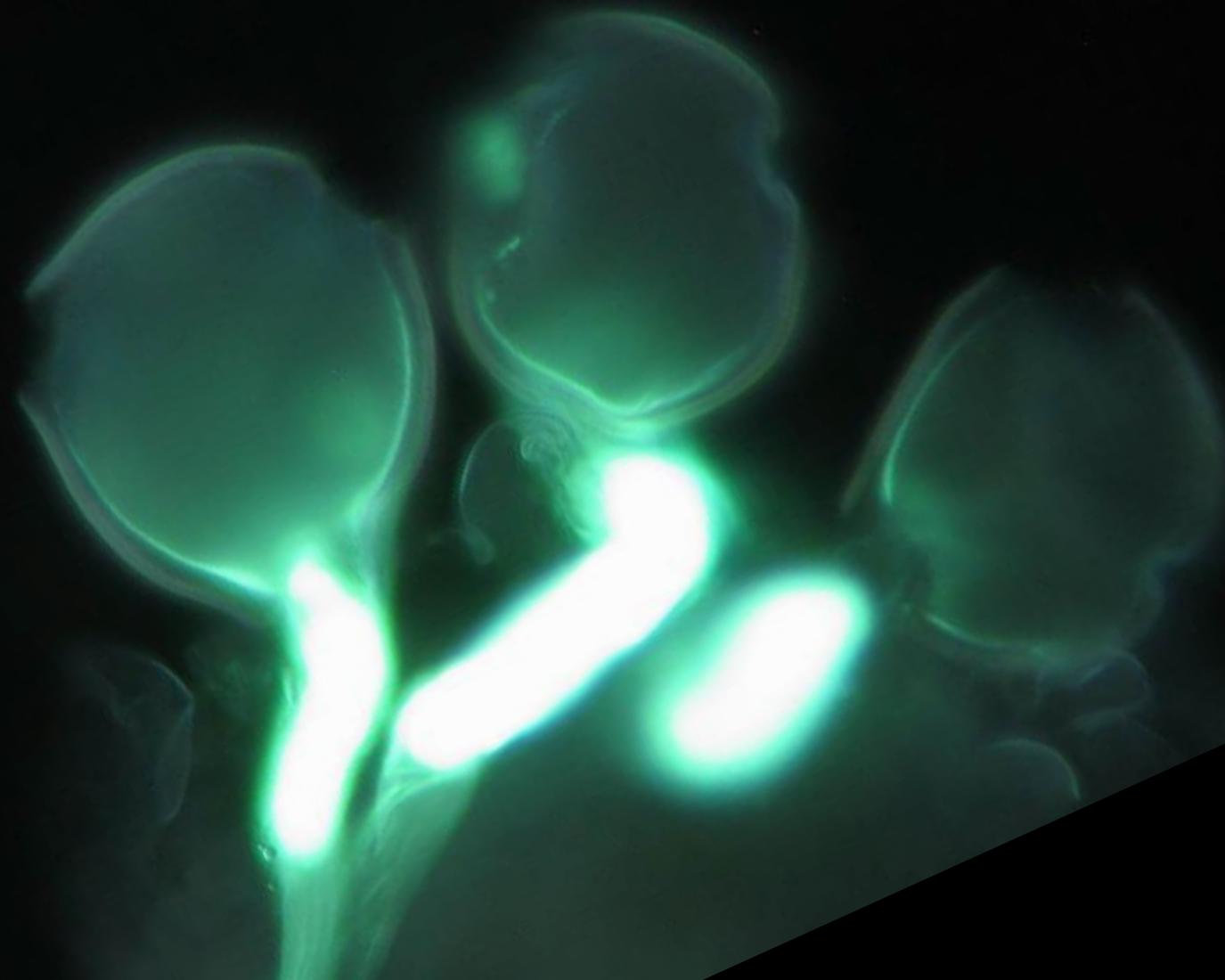


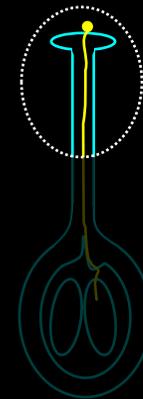
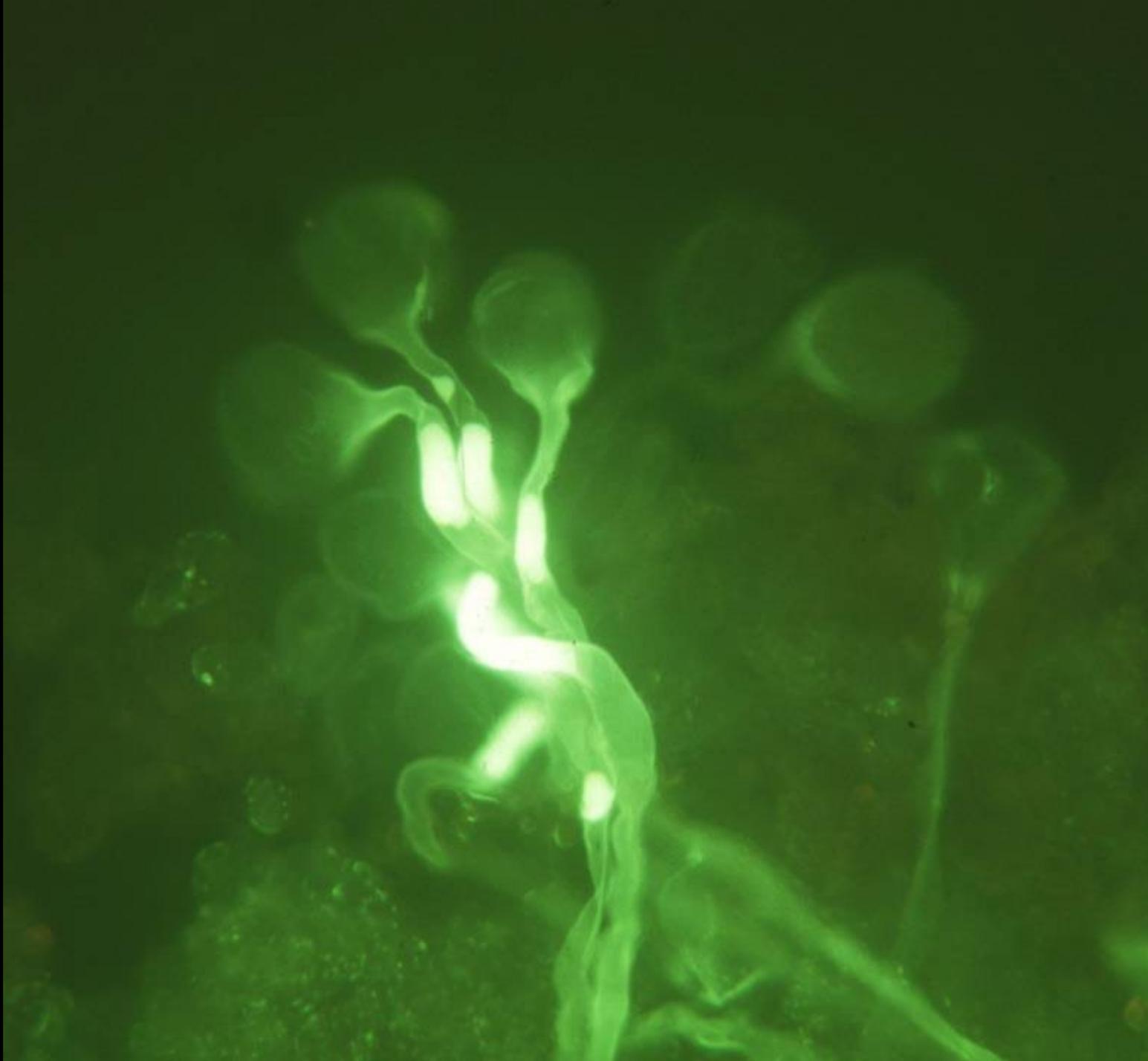


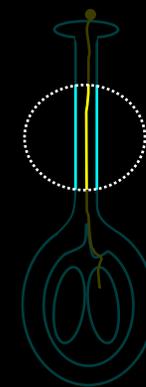
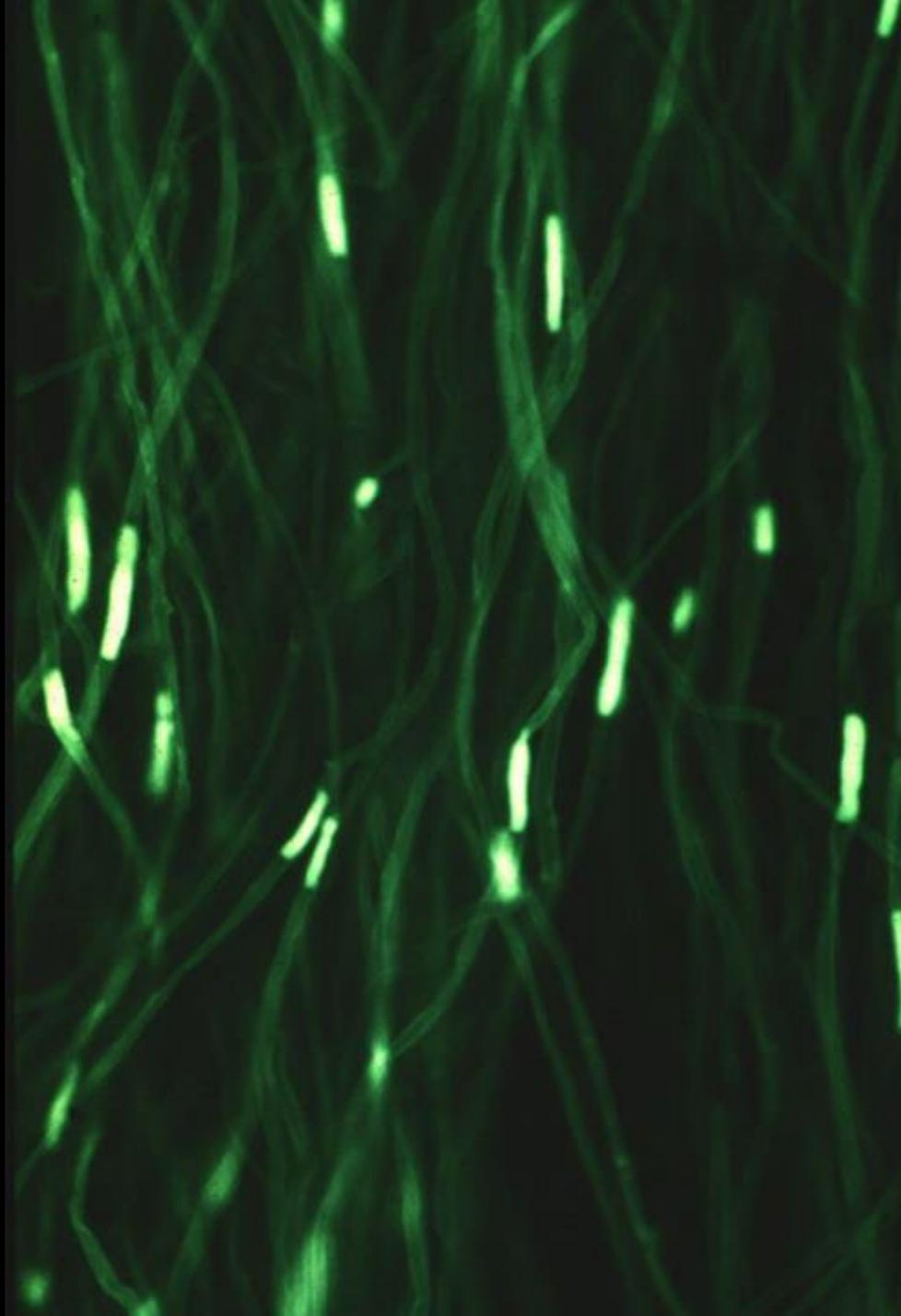


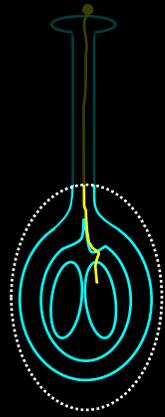
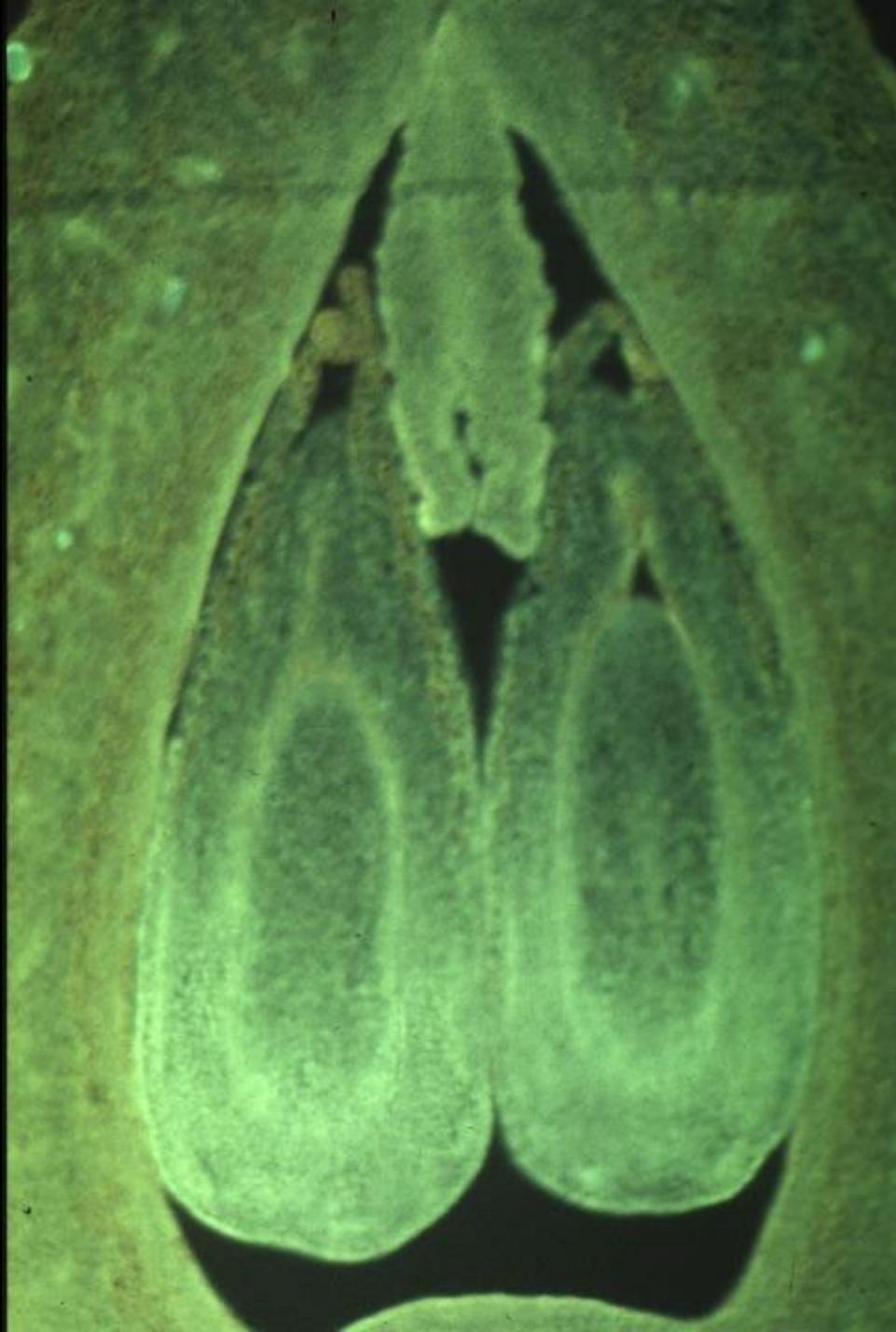


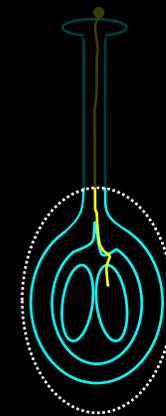


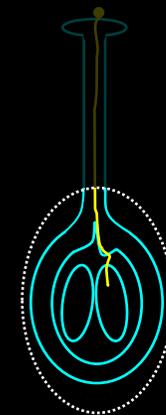
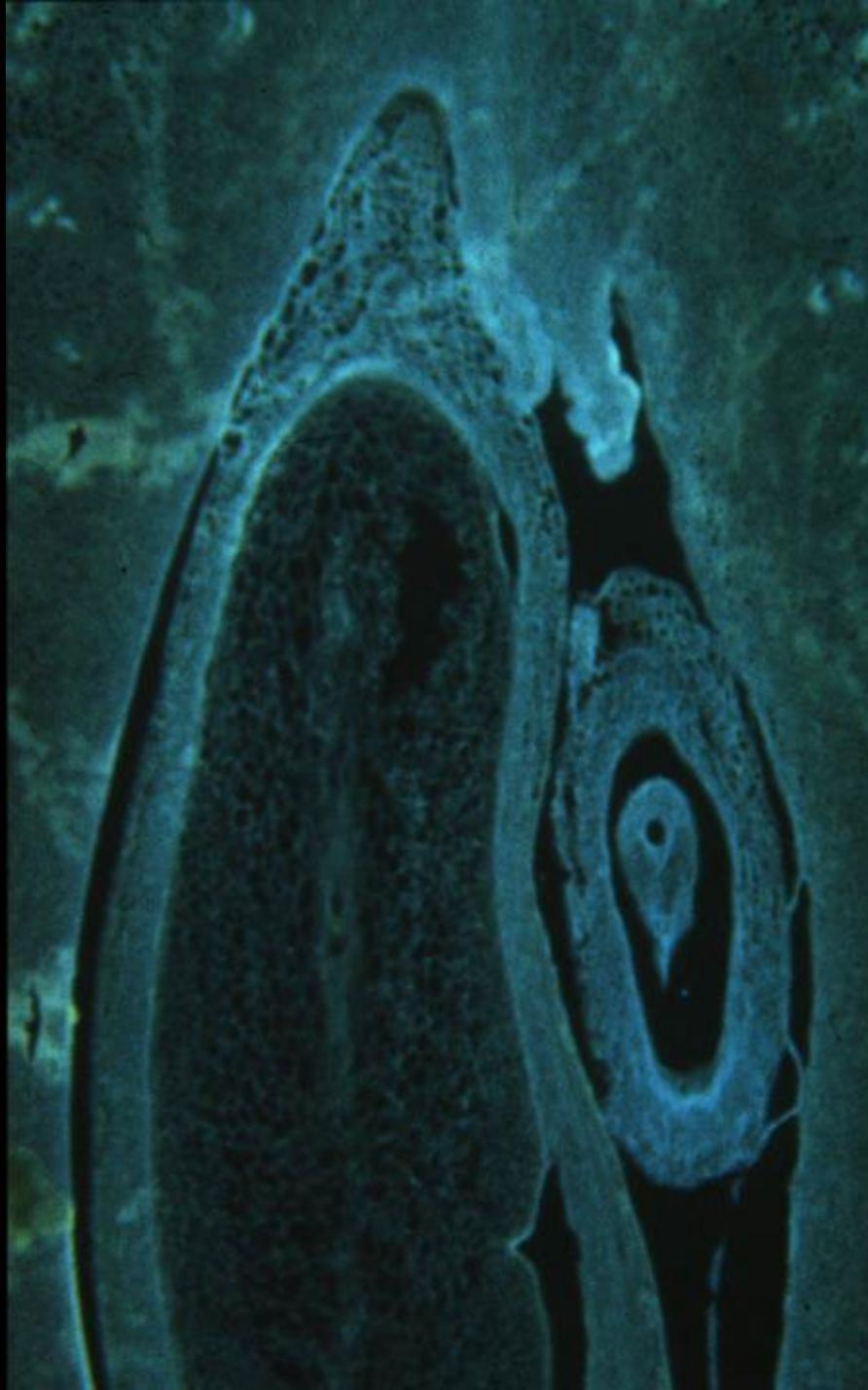


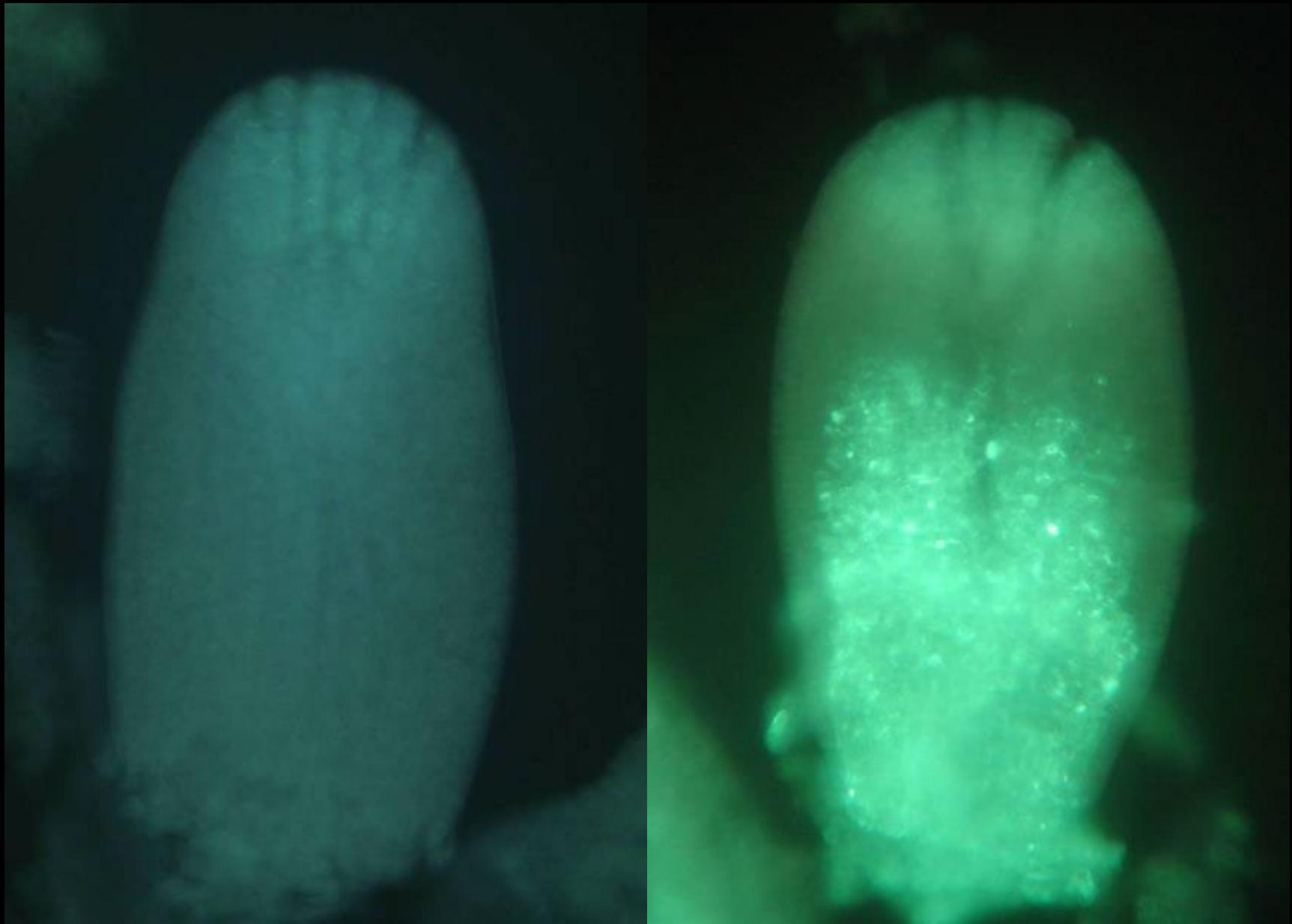


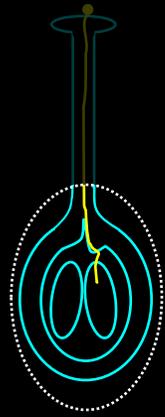
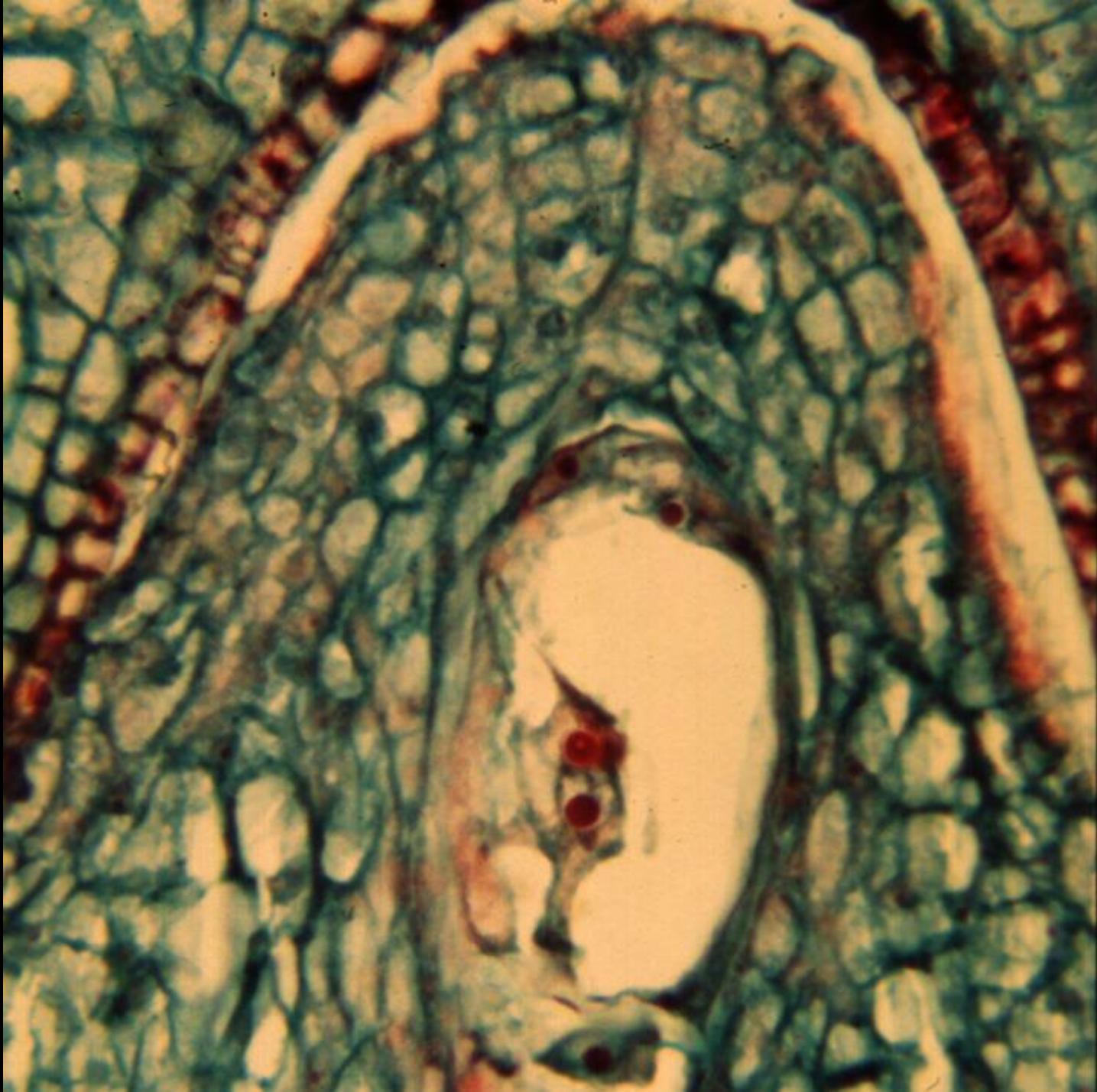


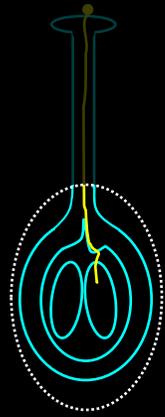
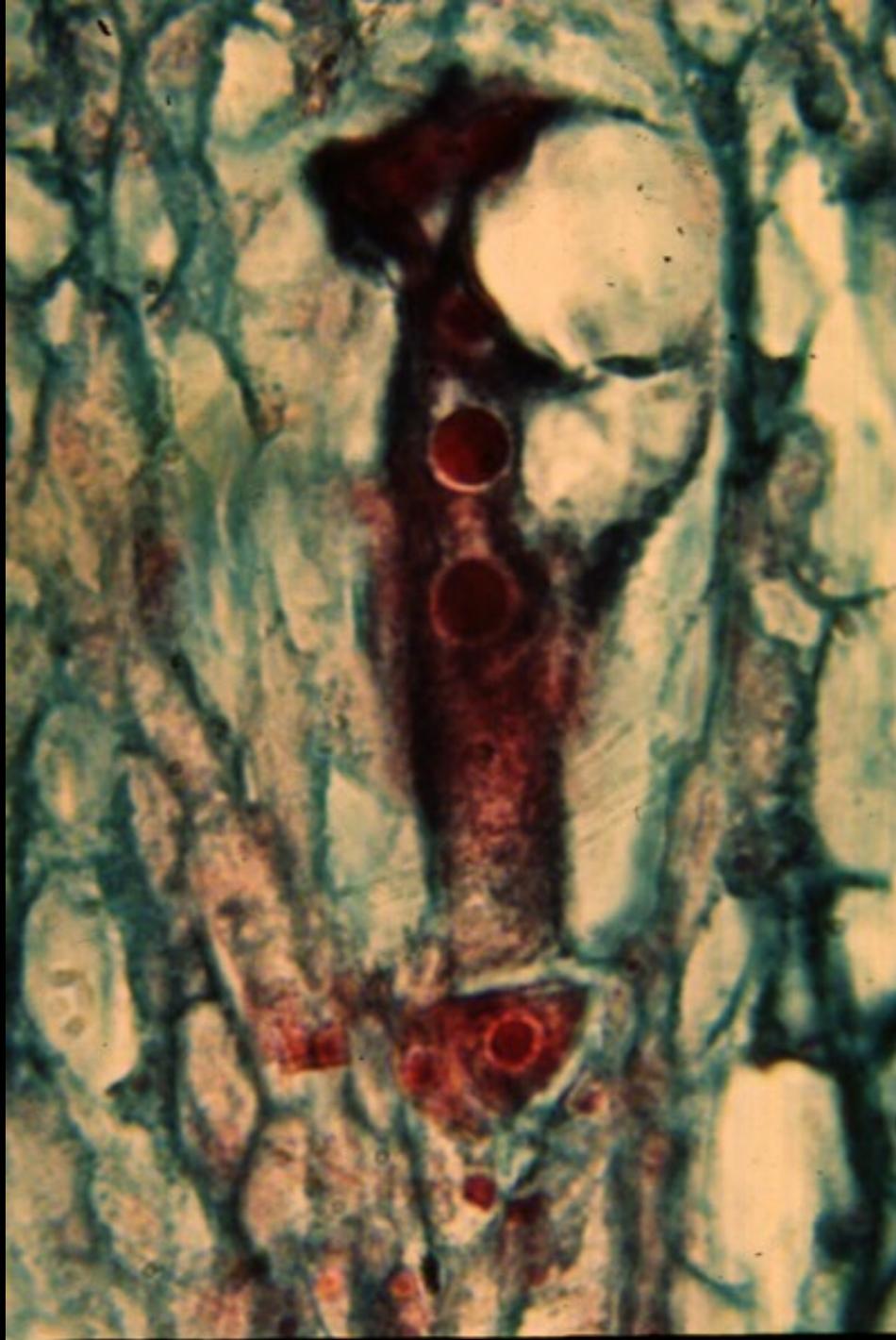


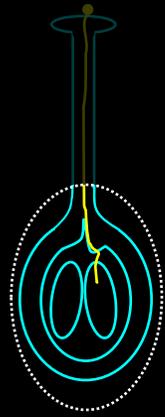
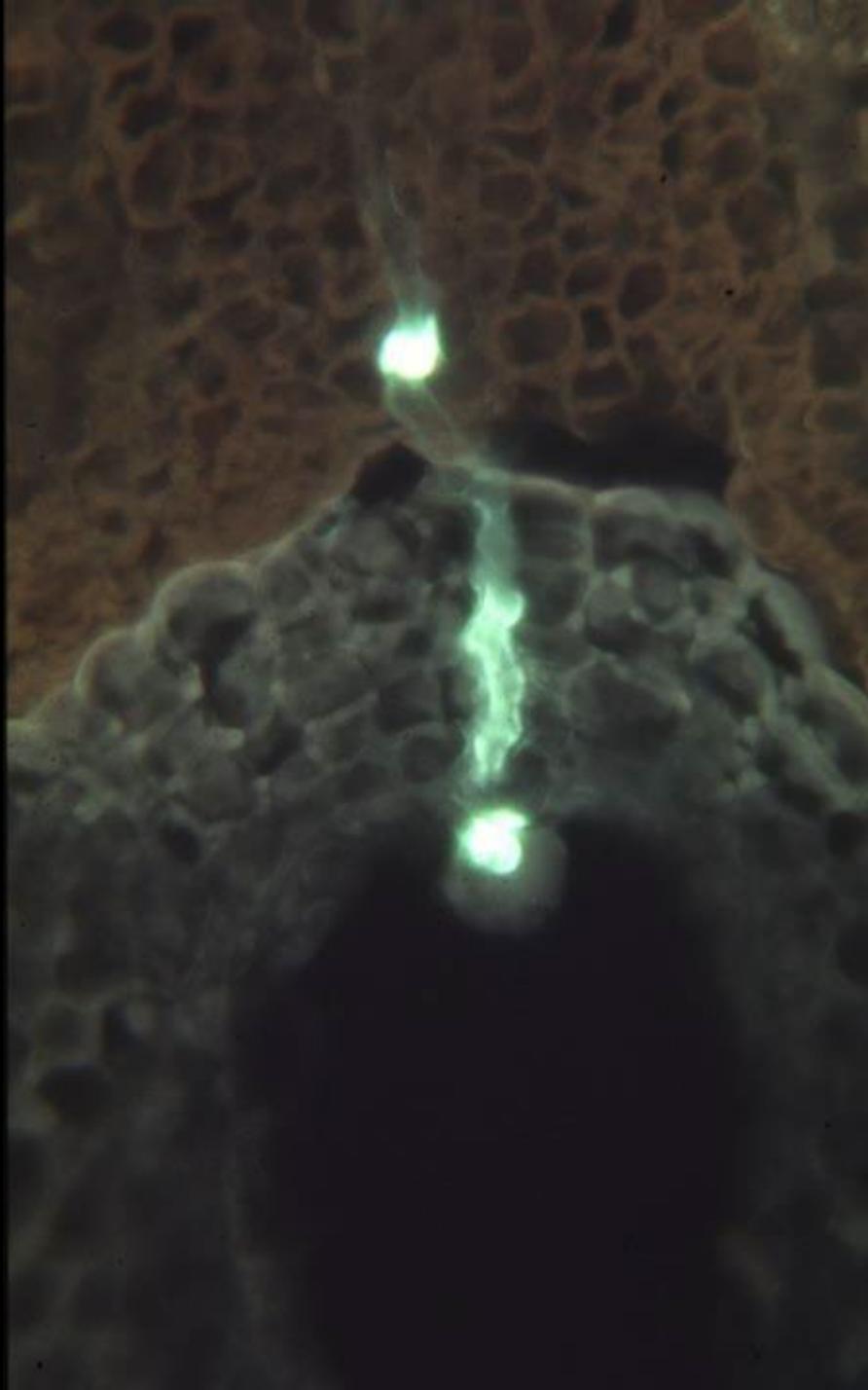


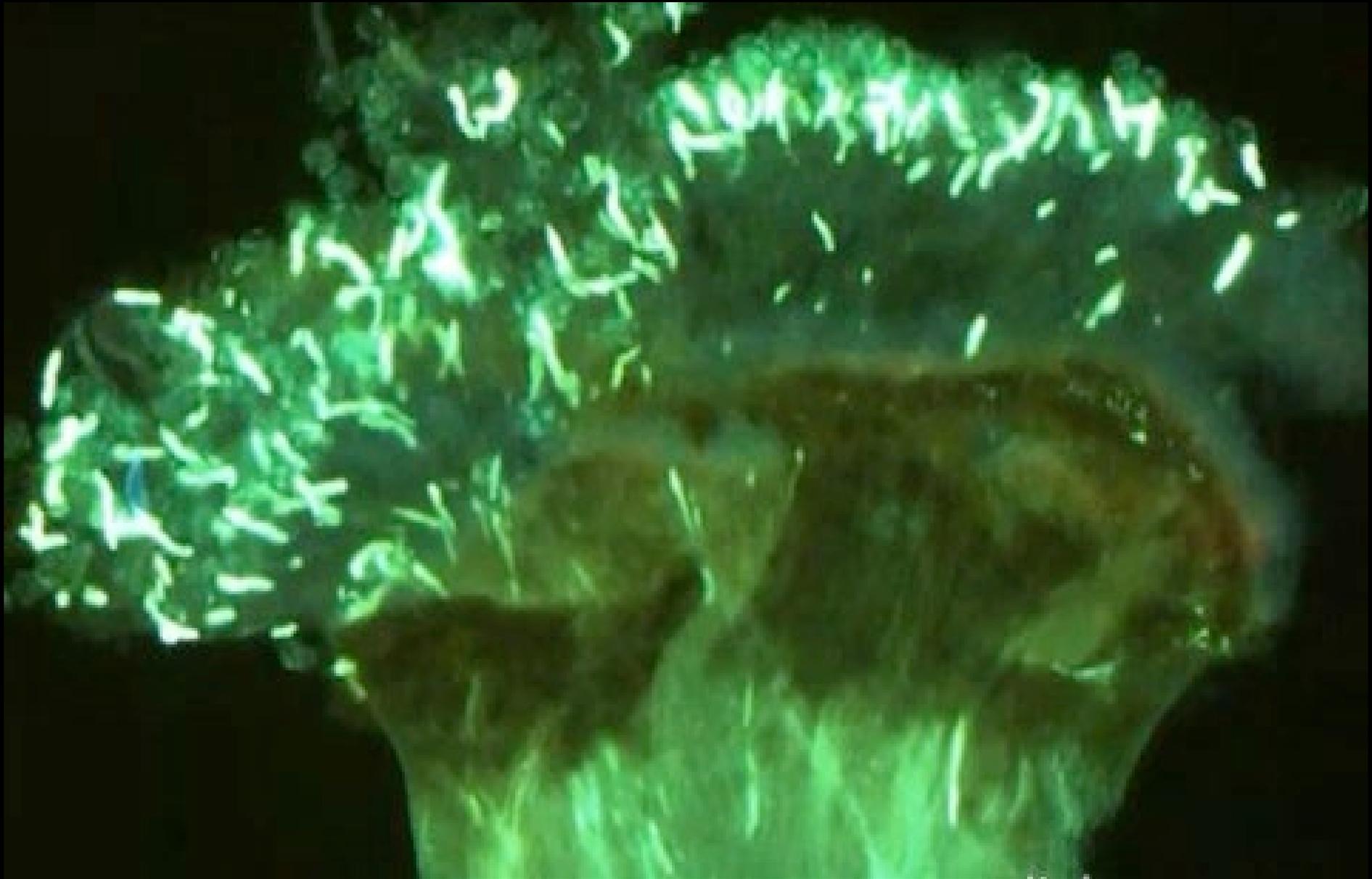












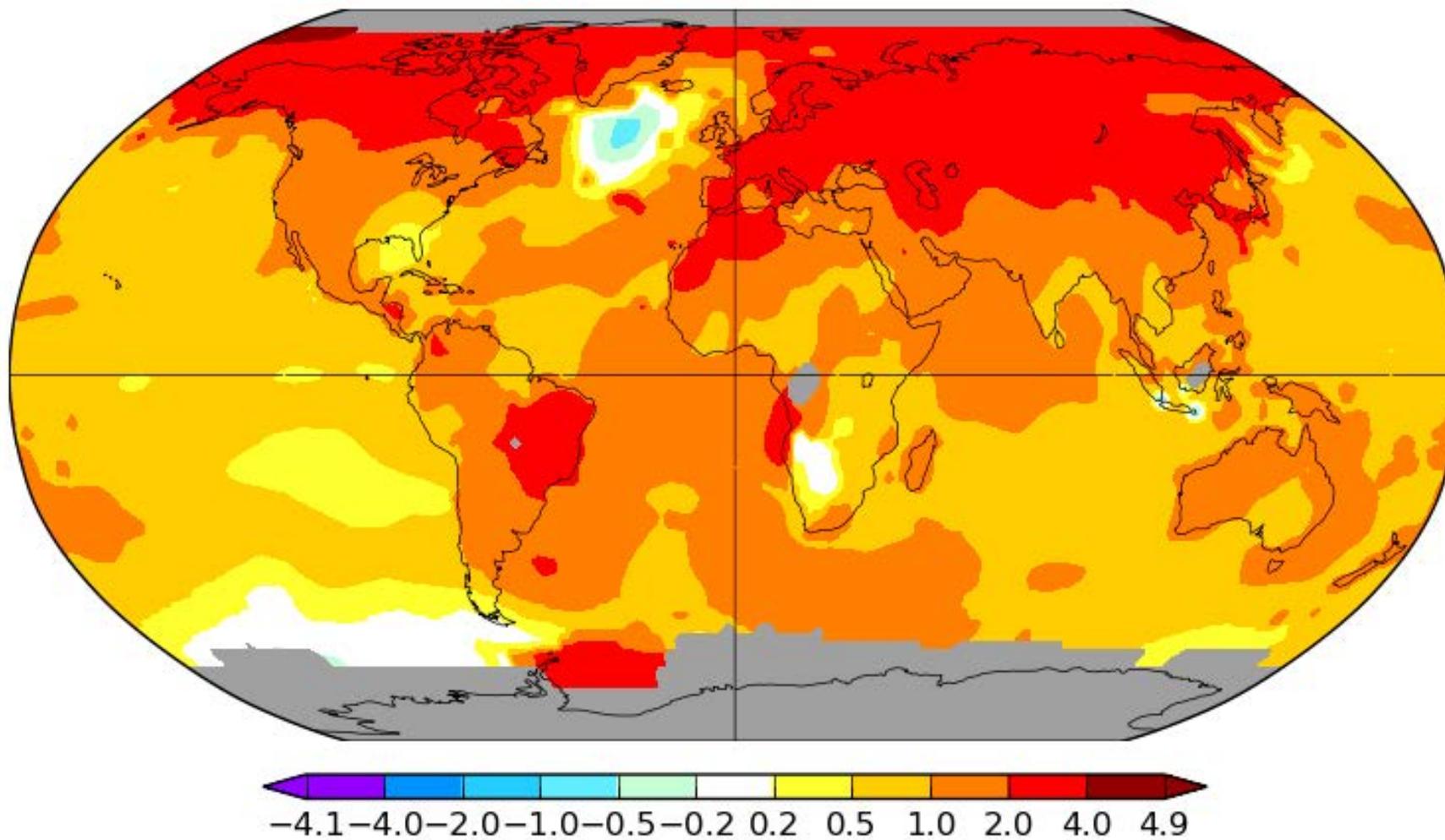




Annual J-D

L-OTI(°C) Change 1880-2023

1.17

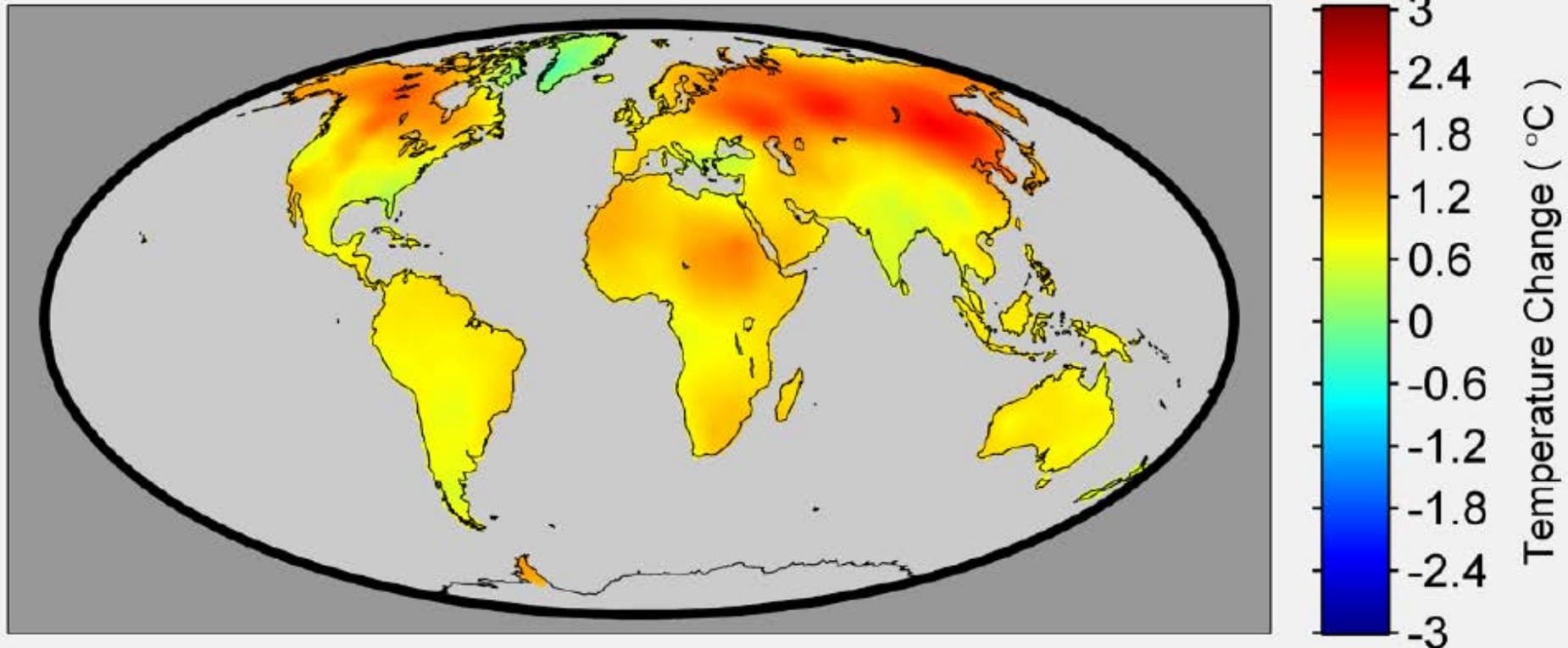


IPCC, 2022



Primavera

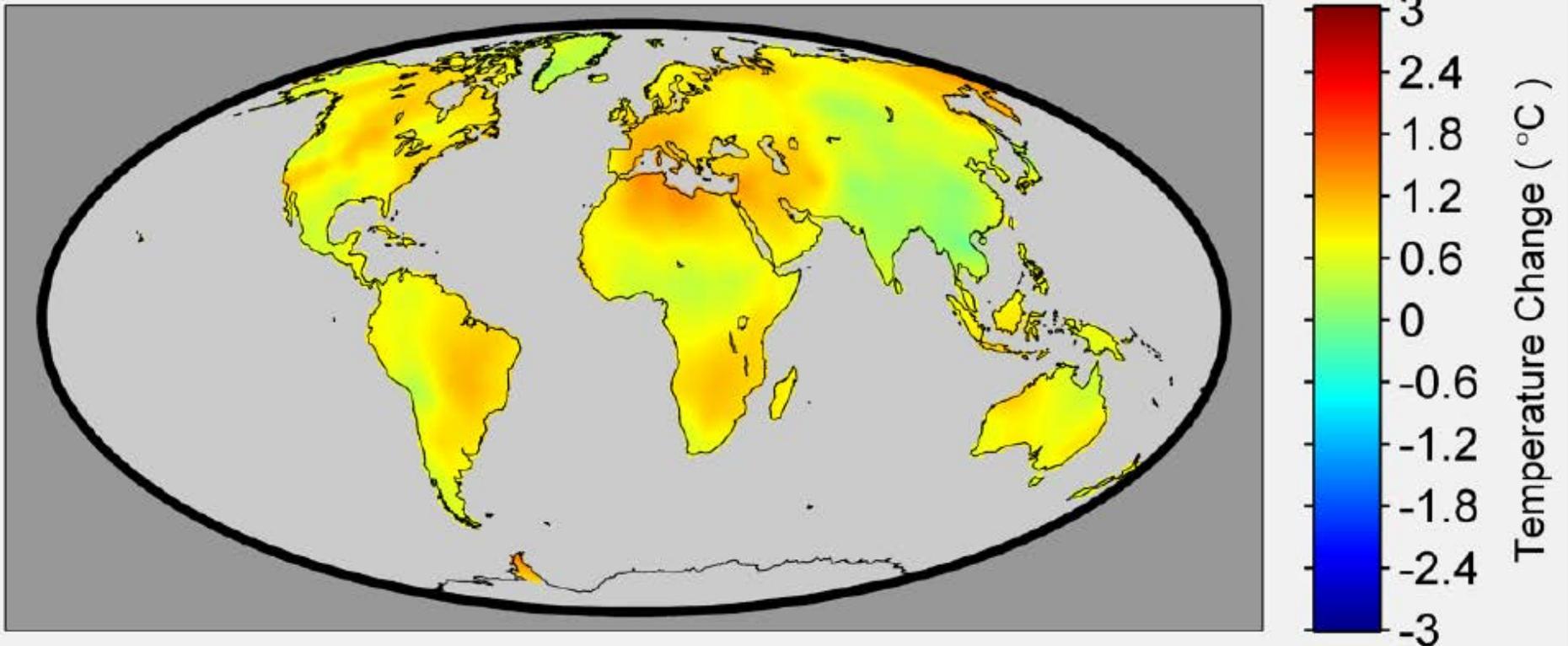
March-April-May
Mean Temperature Change 1981-2010 vs. 1901-1931





Verano

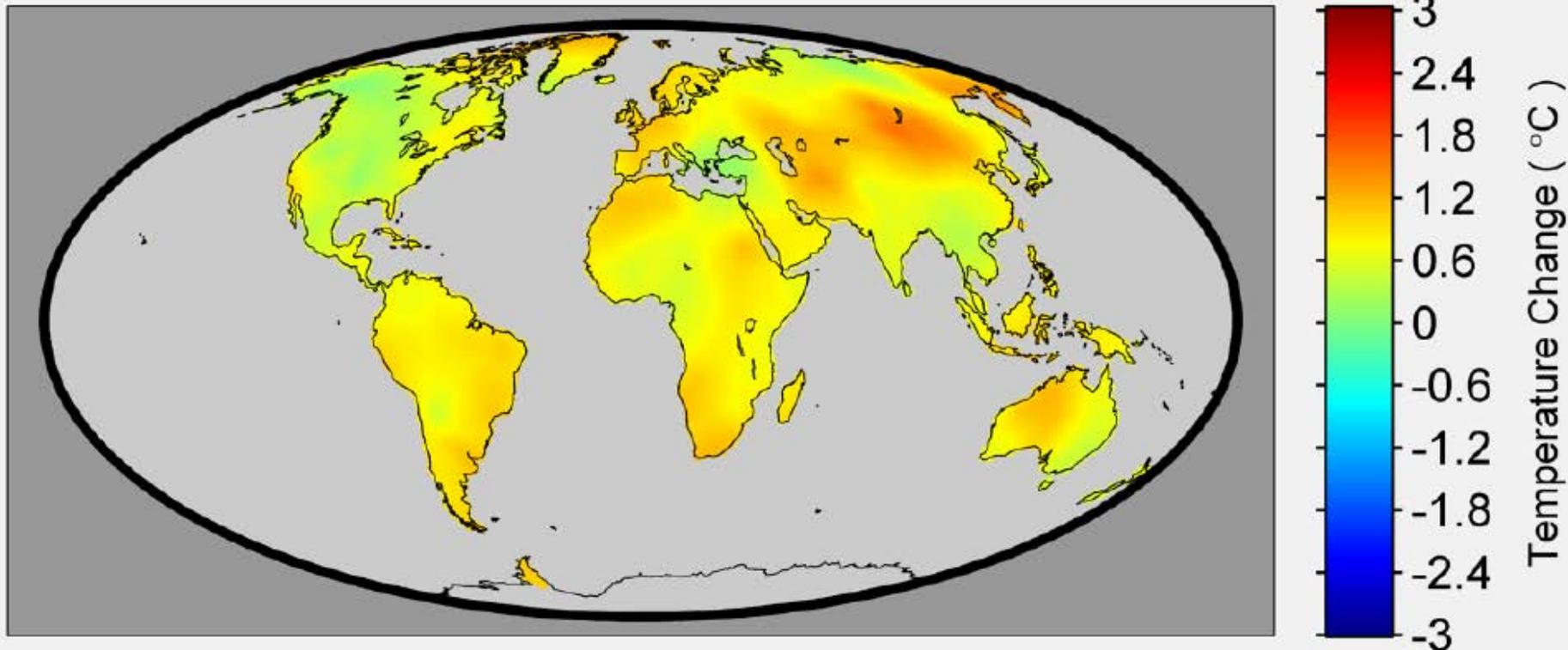
June-July-August
Mean Temperature Change 1981-2010 vs. 1901-1931





Otoño

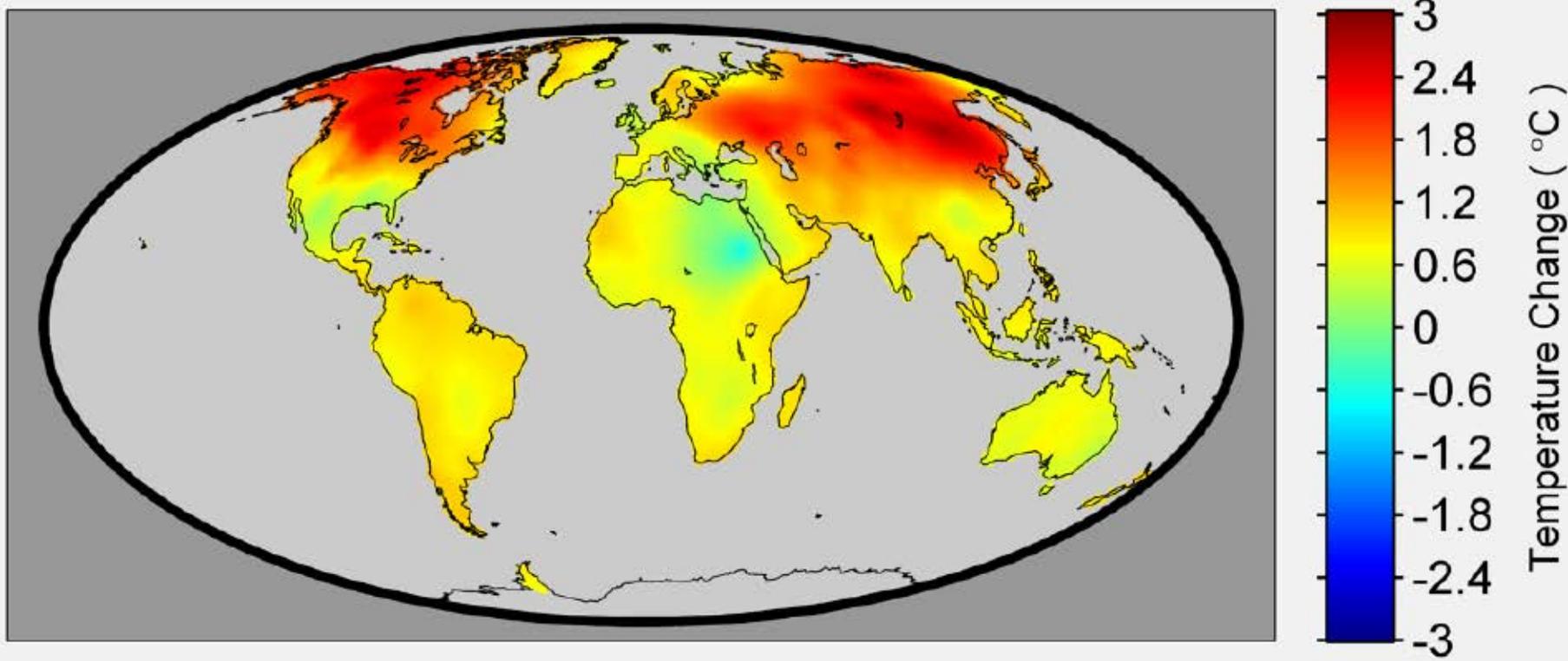
September-October-November
Mean Temperature Change 1981-2010 vs. 1901-1931

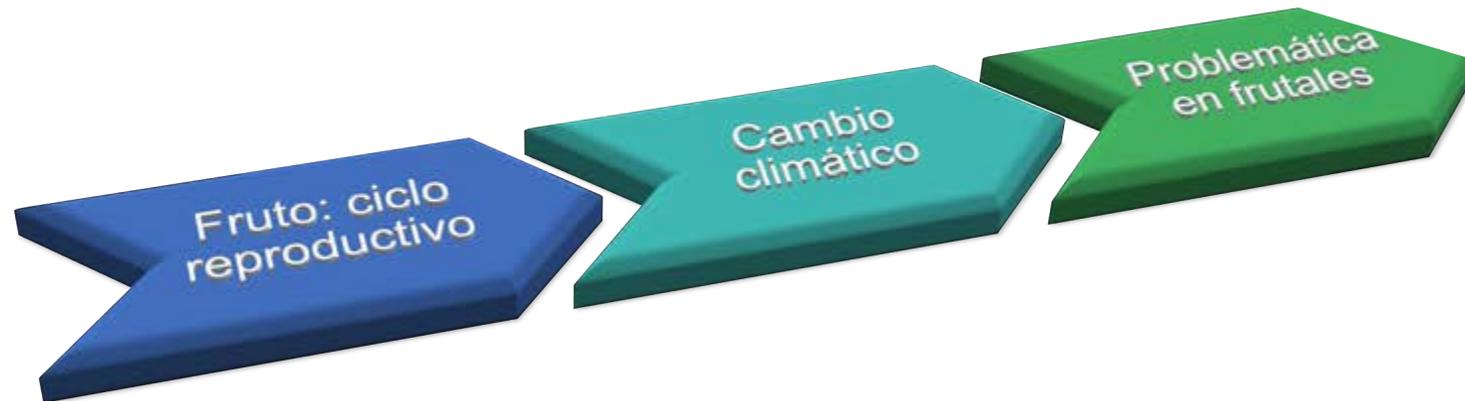




Inverno

December-January-February
Mean Temperature Change 1981-2010 vs. 1901-1931

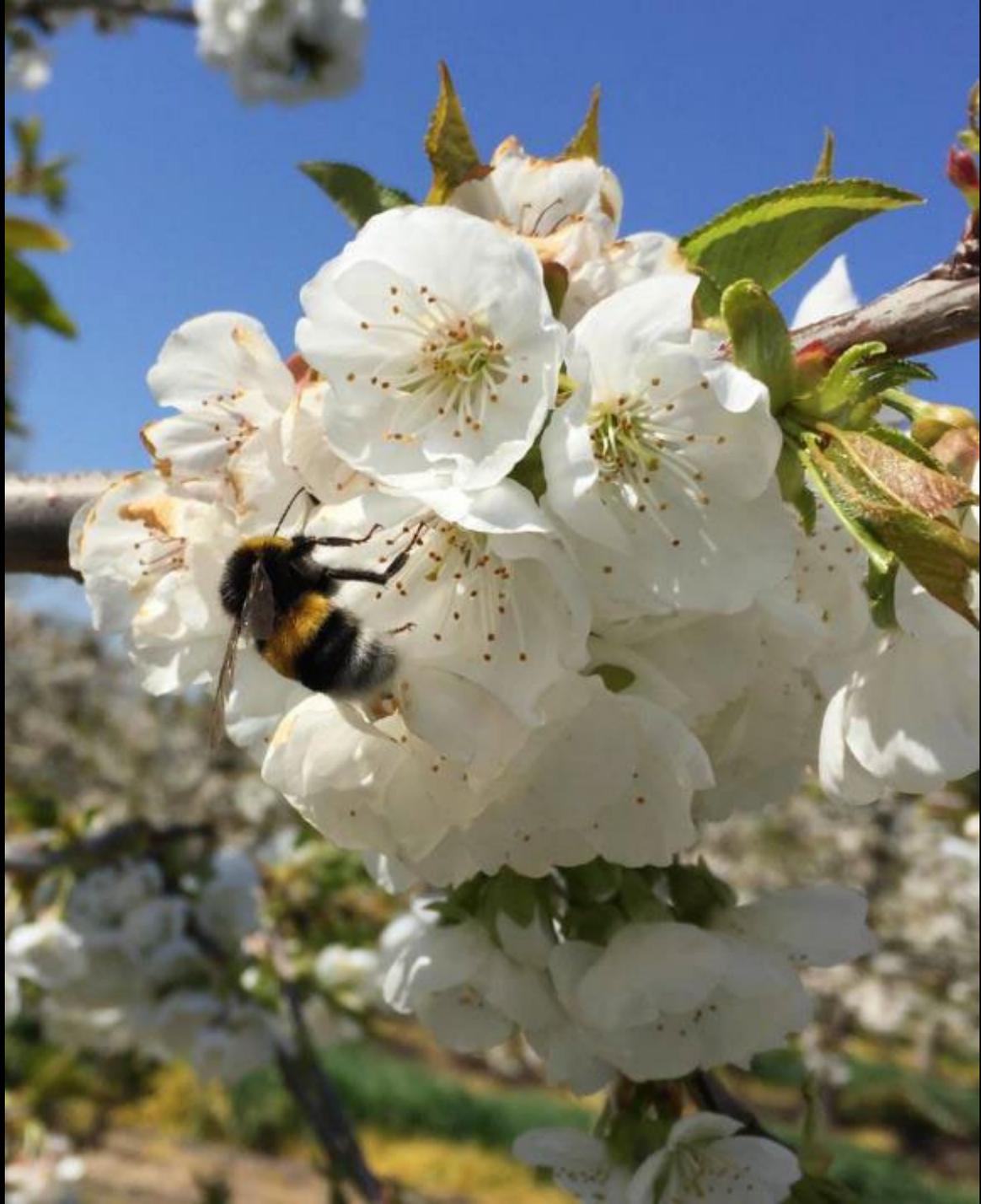


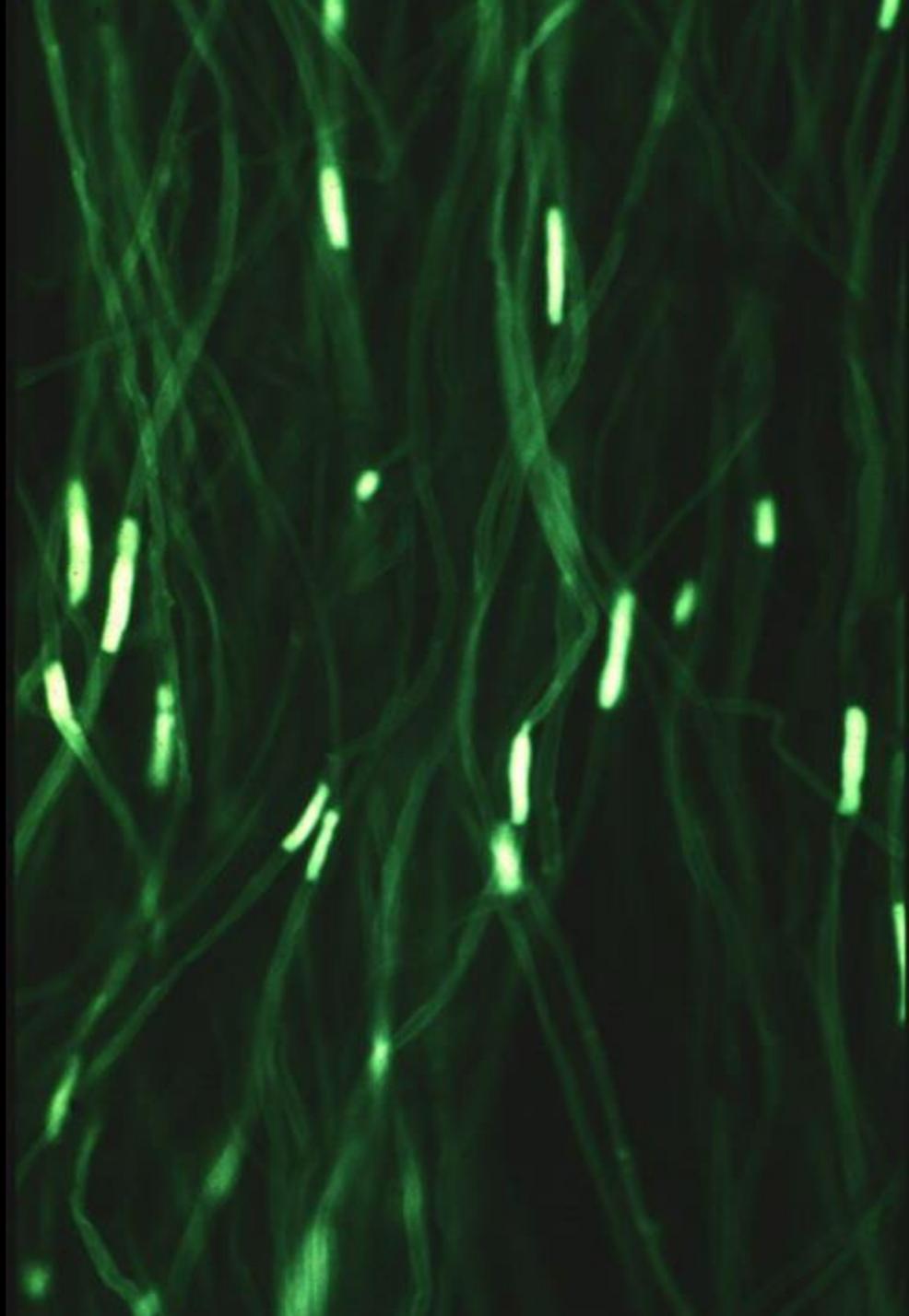


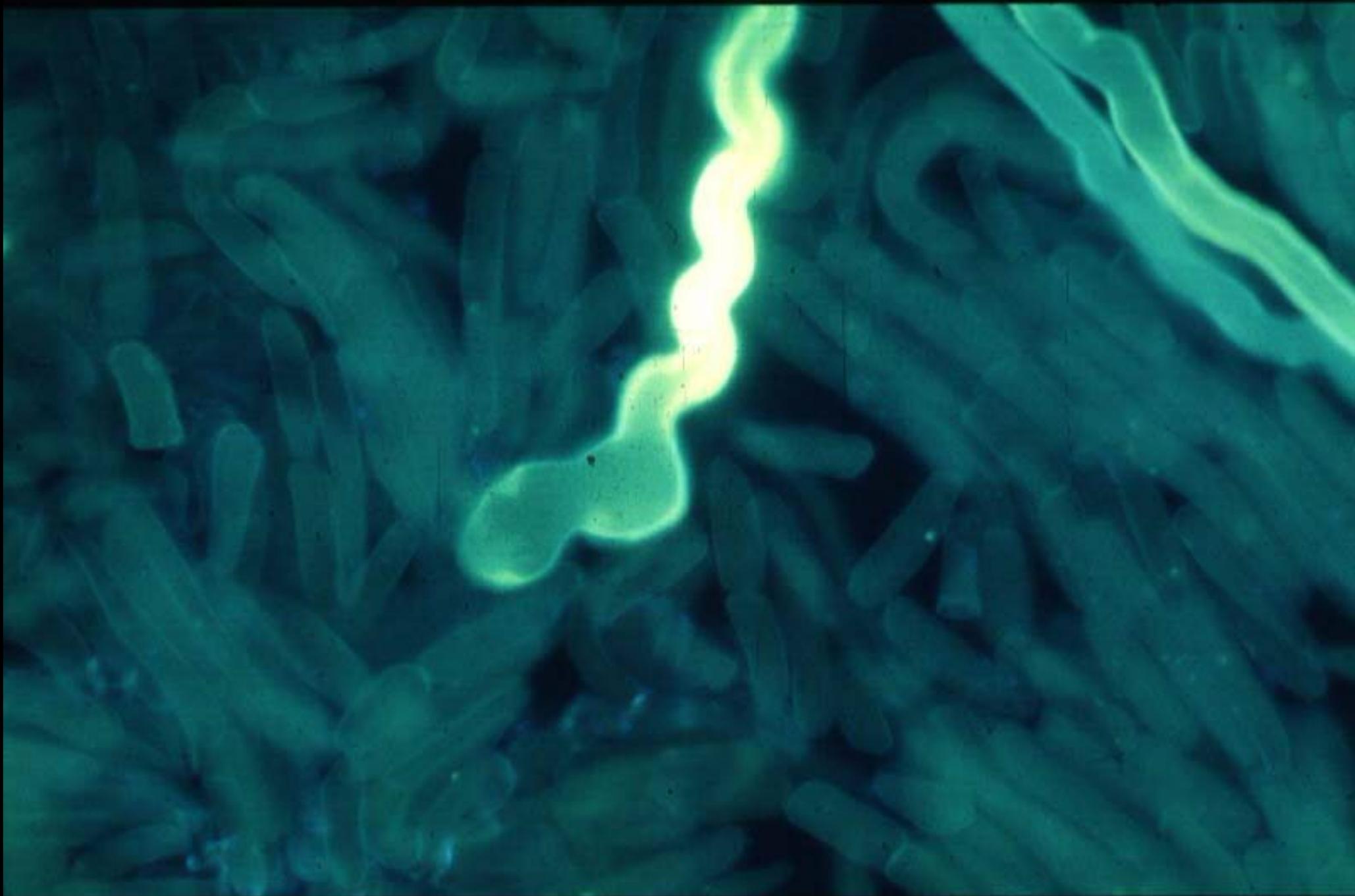


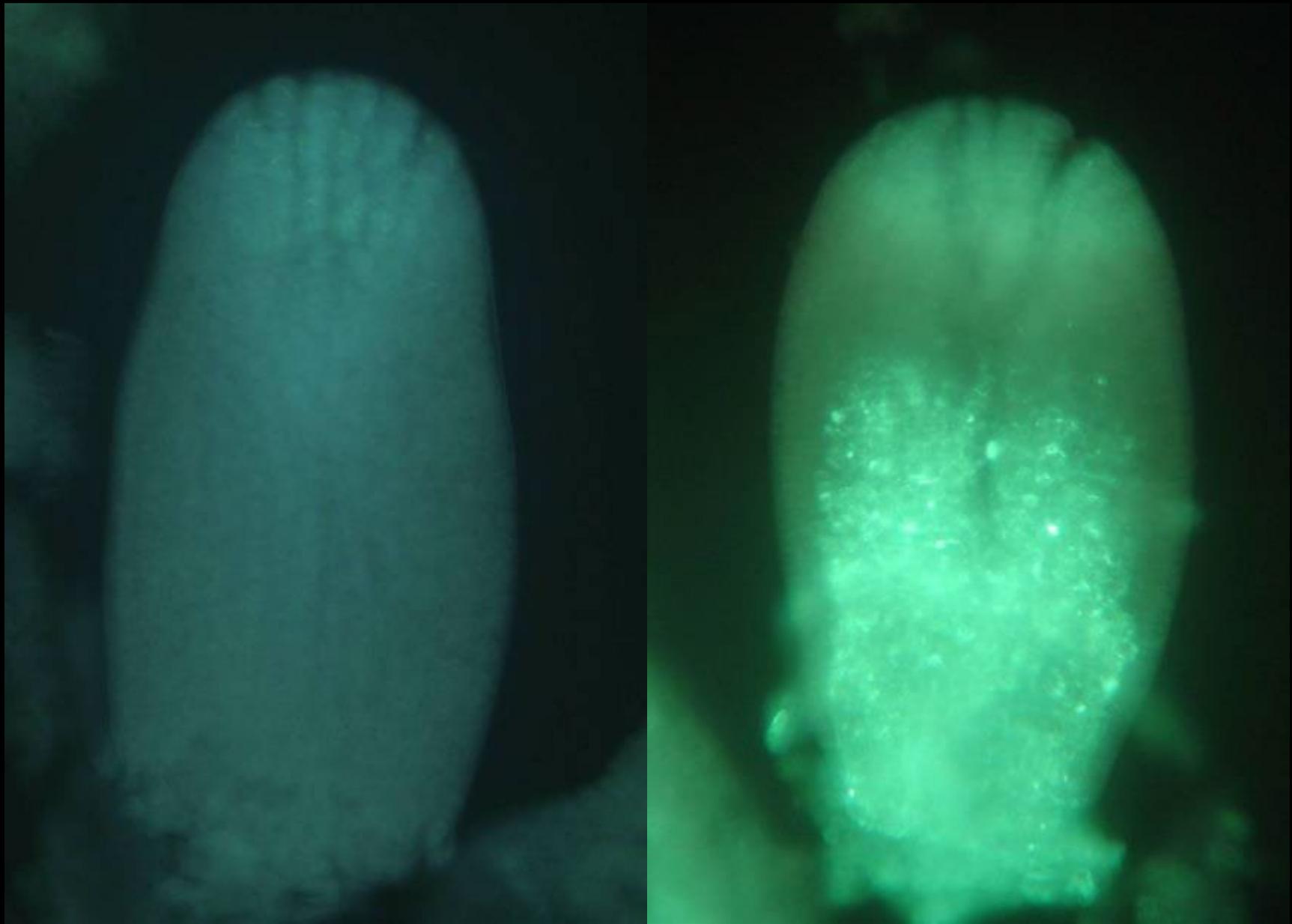


















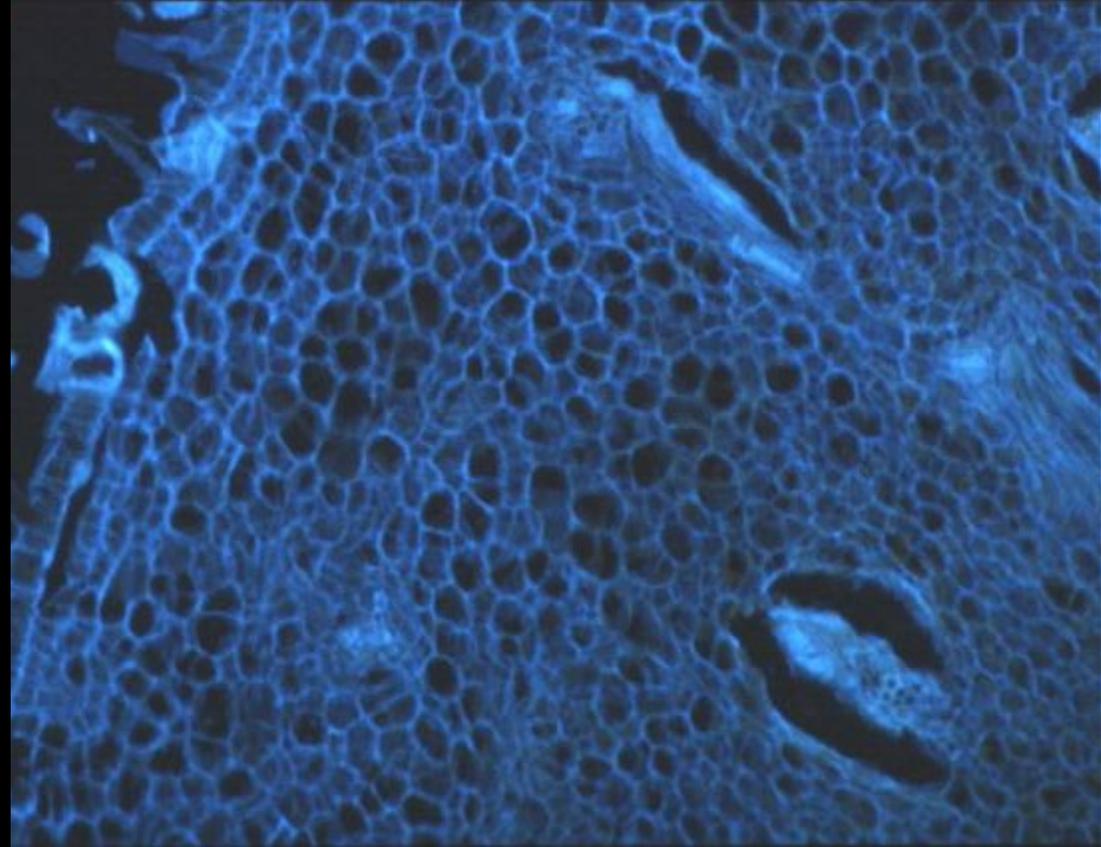






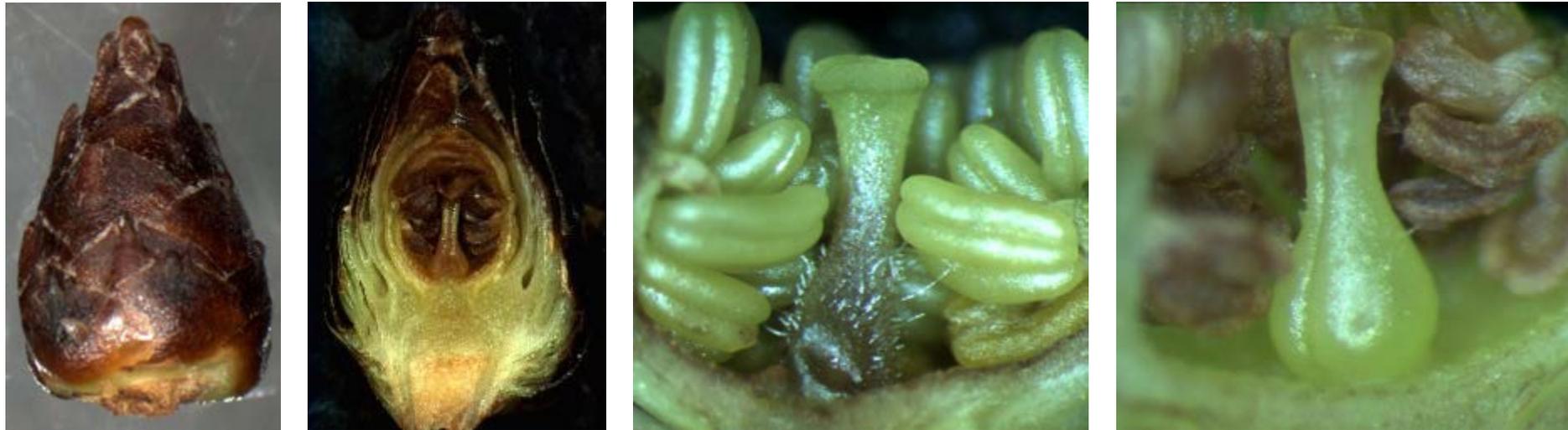


(Rodrigo, Julián y Herrero, 2006)



(Rodrigo, Julián y Herrero, 2006)

Daños por heladas en yemas cerradas



Albaricoquero, 4 semanas antes de floración

(Rodrigo ,Julián & Herrero, 2005)





Daños por heladas en frutos cuajados







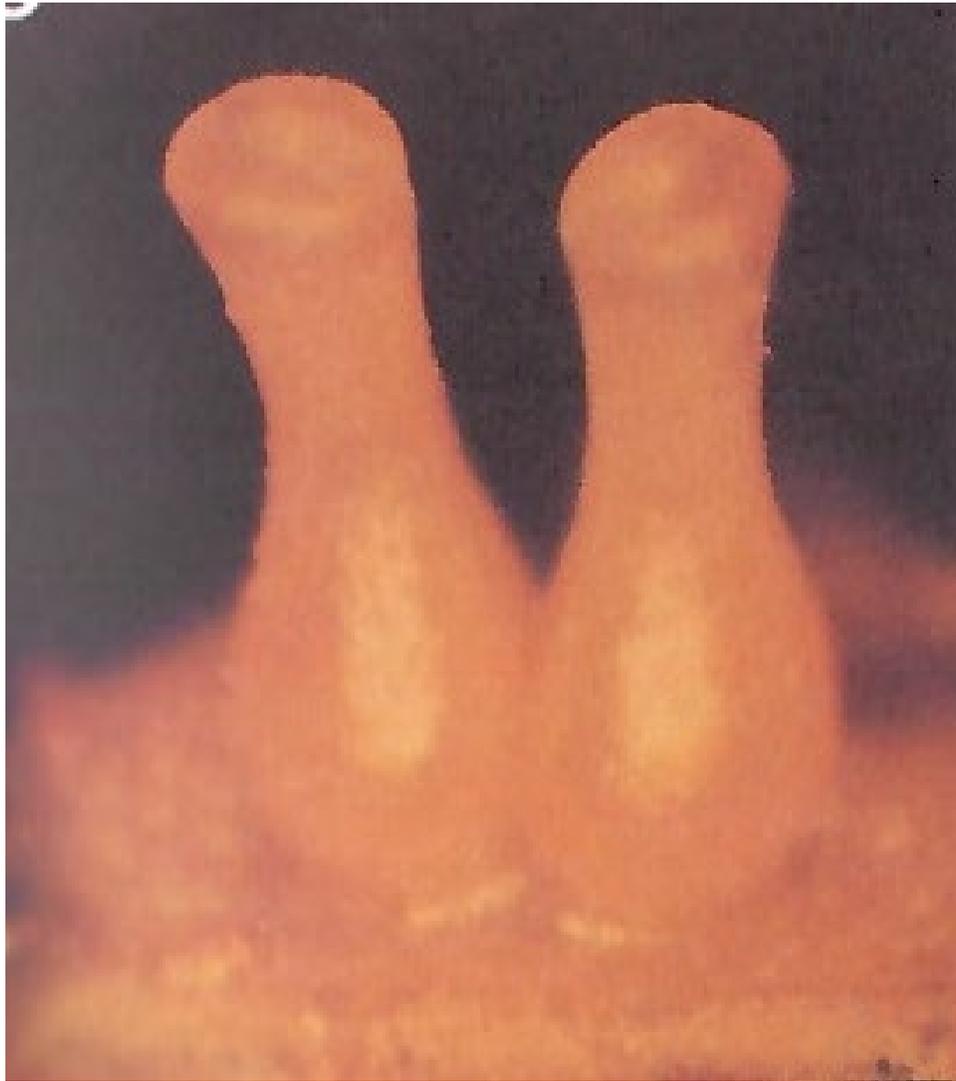


























Frederick Vernon Coville



1920

434

BOTANY: F. V. COVILLE

PROC. N. A. S.

*THE INFLUENCE OF COLD IN STIMULATING THE GROWTH
OF PLANTS*

BY *FREDERICK V. COVILLE*

SMITHSONIAN INSTITUTION, U. S. NATIONAL MUSEUM, WASHINGTON, D. C.

Communicated by C. D. Walcott. Read before the Academy, April 27, 1920

In regions having a cold winter like ours, with prolonged or repeated freezing, the native trees and shrubs, according to the general belief, become dormant because of the cold. It is also the general belief that warm weather is of itself the sufficient cause of the beginning of new growth in spring. Both these ideas are erroneous. The evidence now

James Percy Bennett

1949



Temperature and Bud Rest Period

effect of temperature and exposure on the rest period of deciduous plant leaf buds investigated

J. P. Bennett

...sively high temperature—a few hours or days at 110° F to 130° F—will often start resting buds into growth. How the different temperature levels prolong or bring about the ending of the rest condition is still unknown.

The relation of exposure for varying periods to a temperature very effective in breaking the rest is shown in the larger illustration.

The plants shown in the photograph are one-year-old Hardy pear trees bearing only leaf buds. They were transplanted in November from an outdoor nursery to a greenhouse with a temperature range from 60° F to about 90° F, where they remained completely dormant for many months. No buds grew until the following August, and then only a portion of the terminal buds.

At intervals of several days, beginning in April, a few of the dormant trees were transplanted into peat moss and placed in a cold storage room at 37° F. At the end of 81 days, the ten lots were removed to the greenhouse. Two months later one tree from each lot was photographed with

Hardy pear trees held at 37° F: Lot 1, 71 days continuously; Lot 4, 52 days continuously; Lot 2, 71 days, 18 hours per day at 37° F, 6 hours per day at 23° F in dimly lighted rooms; Lot 3, 71 days, 18 hours per day at 37° F in unlighted room, 6 hours per day outdoors in daylight, of which 76% was direct sunlight. Photographed one month after return to greenhouse.



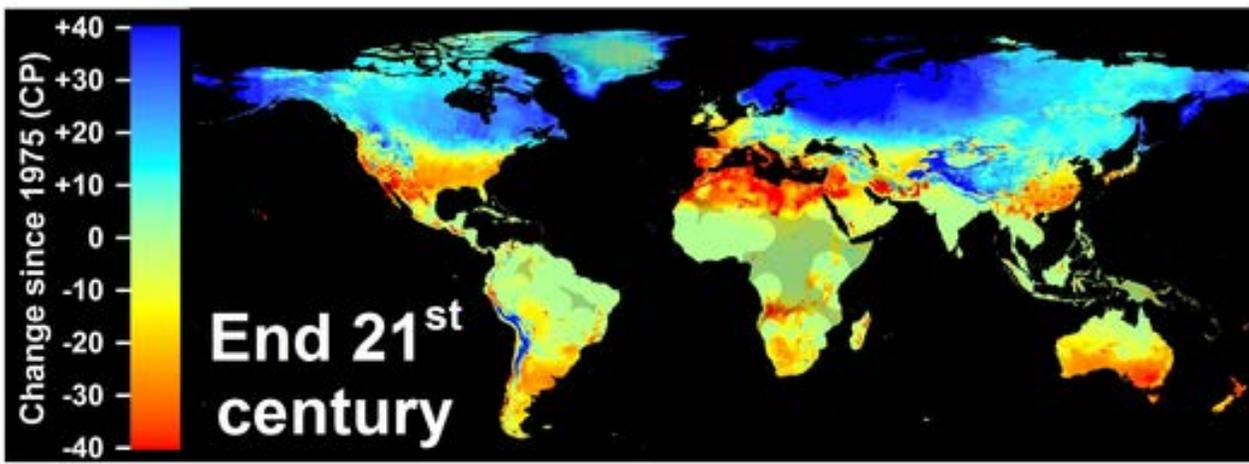
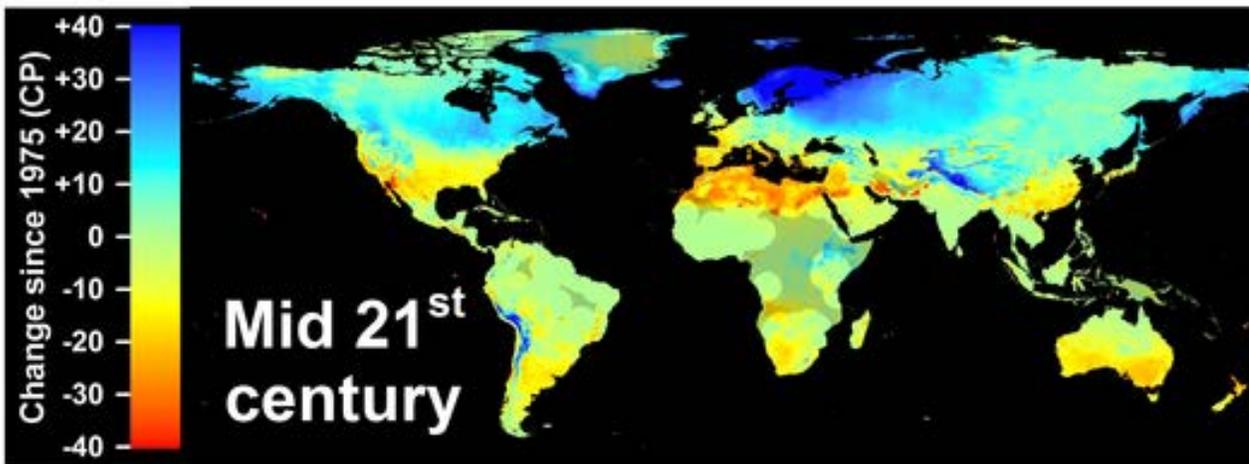
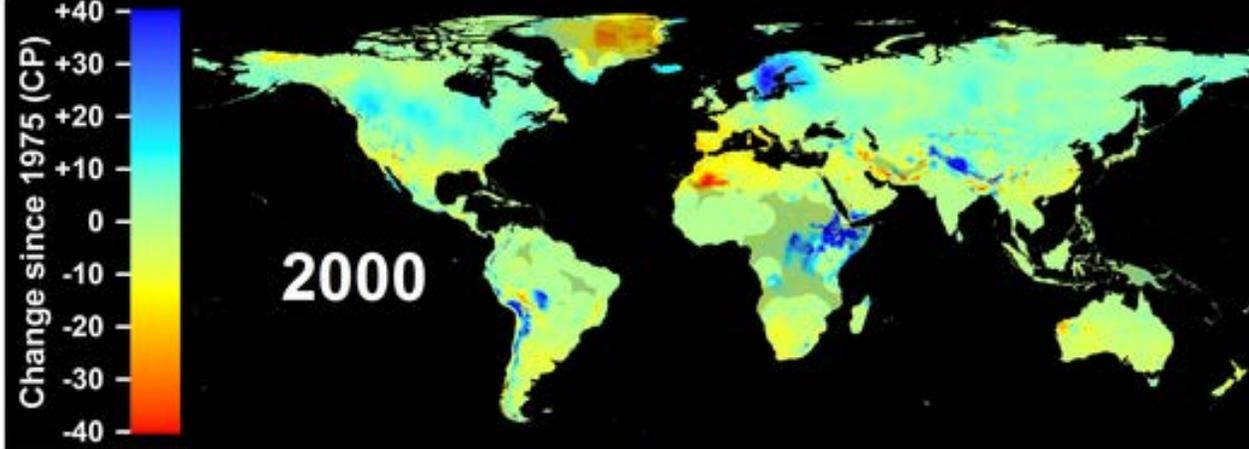




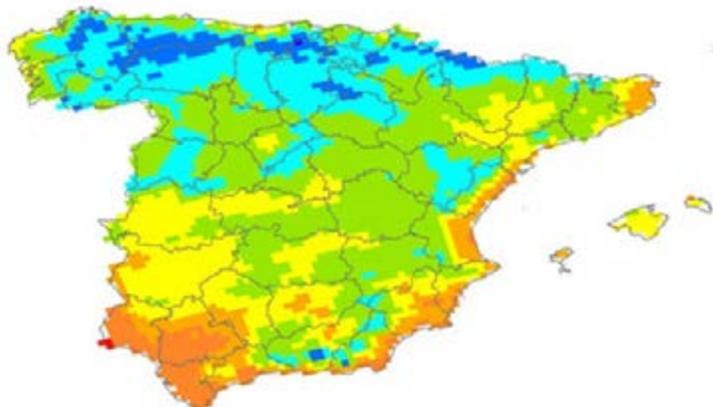








1976-2005



2021-2050



2071-2100



Chill portions



Rodríguez, A., Pérez-López, D., Sánchez, E., Centeno, A., Gómara, I., Dosio, A., Ruiz-Ramos, M.. (2019). Nat. Hazards Earth Syst. Sci. Discuss 19, 1087-1103.

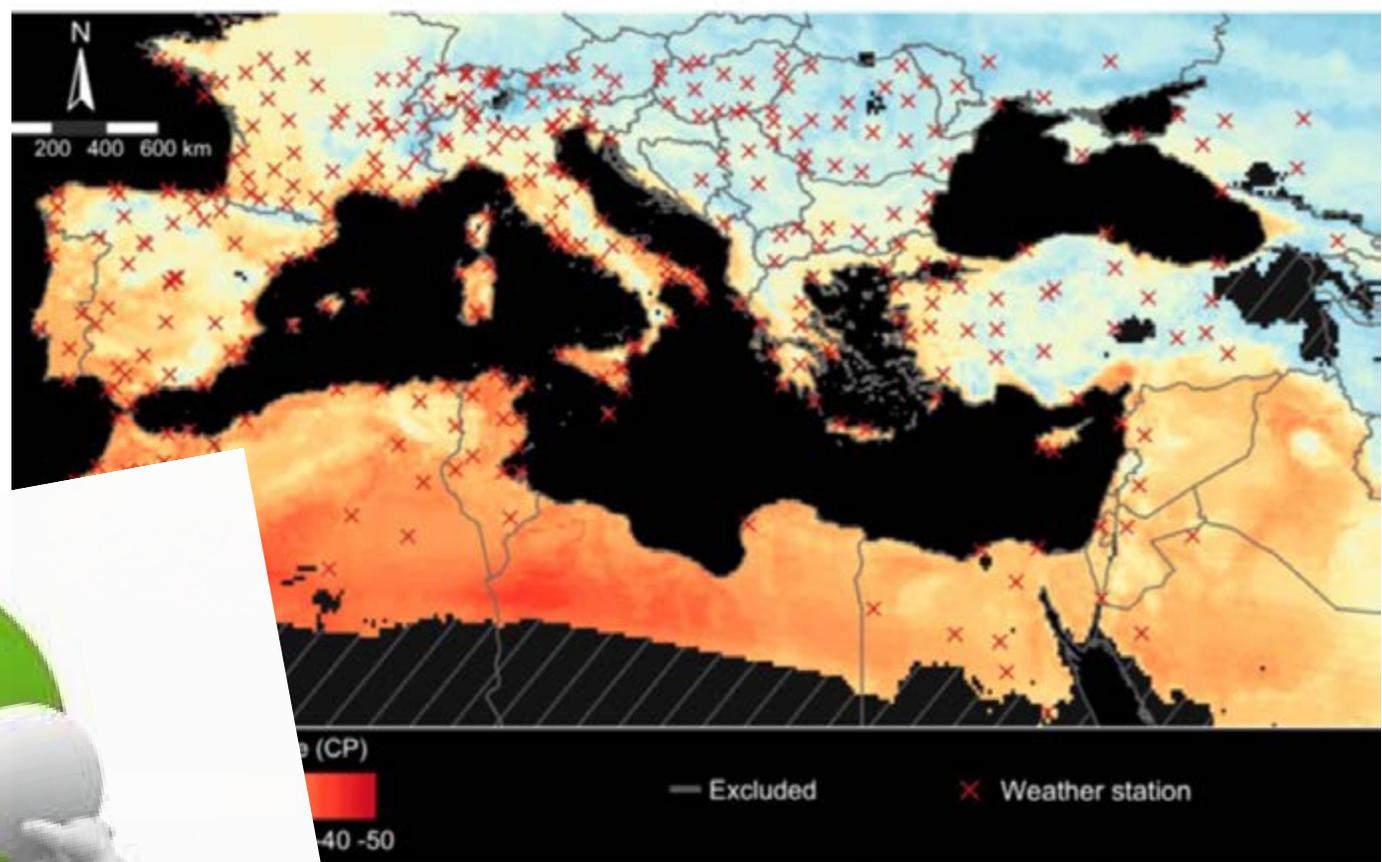


**Natural Hazards
and Earth
System Sciences**

Conclusiones

- El calentamiento global puede afectar todas las fases del ciclo reproductivo de los frutales
- Impacto negativo en la cosecha
- Cambio de variedades por mejores adaptadas
 - Necesidades agroclimáticas de variedades
 - Conocer las condiciones futuras de cada zona
- Futuro: ¿cambio de cultivo frutal?
- Futuro: ¿abandono de cultivo frutal?



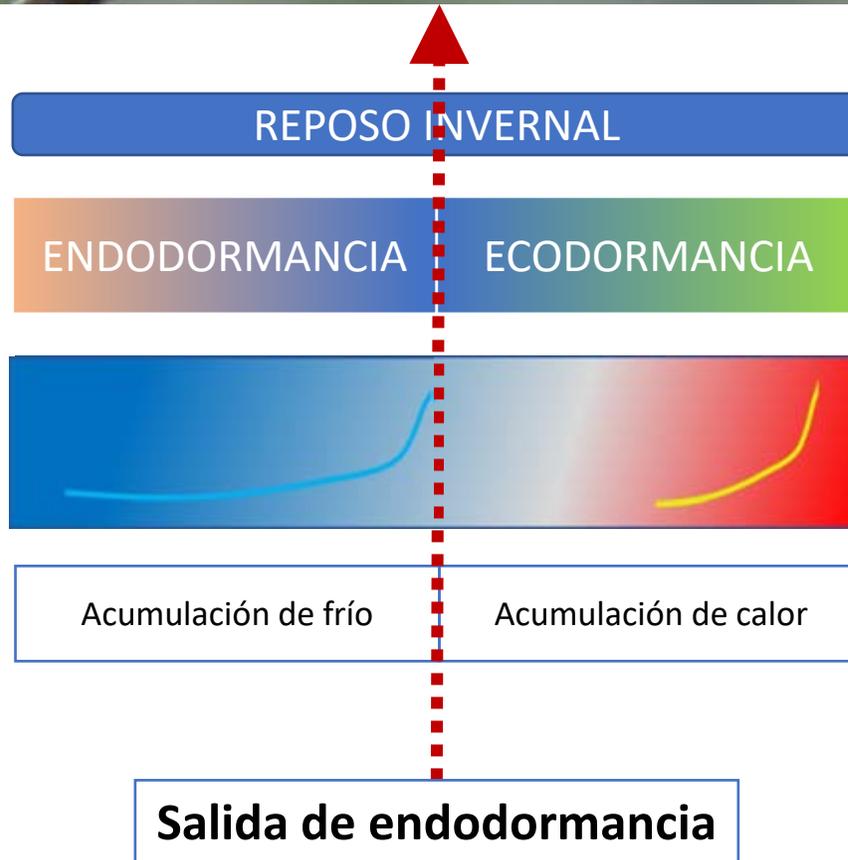


¿Las variedades de mi plantación son adecuadas?

¿Variedades alternativas?

Conocer las necesidades de frío de las variedades





Cuantificación de
frío acumulado

Modelo de
Weinberger

Horas frío
(HF)

Modelo Utah

Unidades frío
(UF)

Modelo
Dinámico

Porciones frío
(PF)

Necesidades de frío

Variedad	Porciones de frío	Horas Frío	Unidades de Frío
Bigred	57,1 ± 8	845 ± 77	1065 ± 173
Canino	49,1 ± 6	832 ± 30	943 ± 176
Colorado	51,9 ± 14	754 ± 199	951 ± 316
Corbato	54,8 ± 4	947 ± 76	1075 ± 117
Delice	61,4 ± 8	854 ± 23	1159 ± 164
Fartoly	63,3 ± 9	889 ± 3	1136 ± 104
Gönci Magyar	64,5 ± 7	1087 ± 21	1284 ± 228
Luizet	57,5 ± 7	990 ± 15	1143 ± 214
Mitger	54,8 ± 4	947 ± 76	1075 ± 117
Moniqui 1006	57,5 ± 7	990 ± 15	1143 ± 214
Moniqui 2113	59,5 ± 10	1014 ± 19	1182 ± 269
Paviot	57,5 ± 7	990 ± 15	1143 ± 214

S4-O4. Fadón, S. Herrera, T. Ionut y J. Rodrigo (2023). Determinación de necesidades de frío de variedades de albaricoquero usando la meiosis del polen como biomarcador del reposo. Actas Horticultura (en prensa)

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN



GOBIERNO DE ARAGÓN

- Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)
- Centro de Sanidad y Certificación Vegetal
- Centro Tecnológico I+D de Seguridad Alimentaria

● PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO AULA DEI (PCTAD)

GOBIERNO DE ESPAÑA

- Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
- Estación Experimental Aula Dei
- Instituto Pirenaico de Ecología

CENTRE INTERNATIONAL DE HAUTES ETUDES AGRONOMIQUES MÉDITERRANÉES (CIHEAM)

- Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza (IAMZ)





Unión Europea



Sector público (CDTI, contratos con empresas)

Agencia Española de Investigación (AEI-Retos)



Proyectos de Investigación



Gobierno de Aragón (FITE, PDR, Grupos de investigación)

Fundación Biodiversidad (MITECO)



Biología reproductiva de frutales

INVESTIGADORES



Javier Rodrigo



José Manuel Alonso



Erica Fadón



Patricia Irisarri



Mayte Espiau

PREDOCTORALES



Néstor Santolaria



Andrea Torres



Tudor Gheban

MÁSTER



Houssem Bourguiba

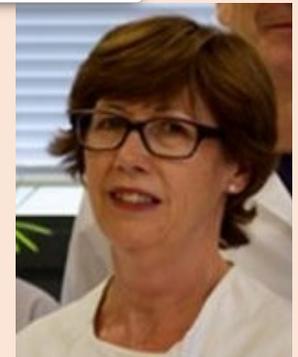
ANALISTAS



Lourdes Castel



Paula Gómez



Pilar Tomey





Cambio climático



Sobreexplotación recursos naturales



Seguridad alimentaria



PRIMA
PARTNERSHIP FOR RESEARCH AND INNOVATION
IN THE MEDITERRANEAN AREA



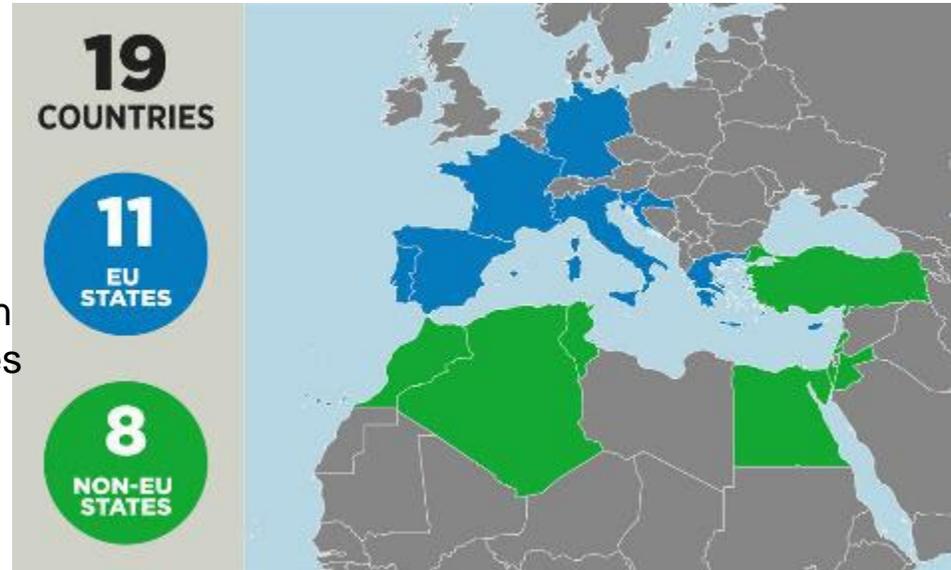
Biodiversidad



Agricultura sostenible



Escasez de agua



Celebrating the Mediterranean



MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN



Cofinanciado por la Unión Europea



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia



AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN



AdaMedOr

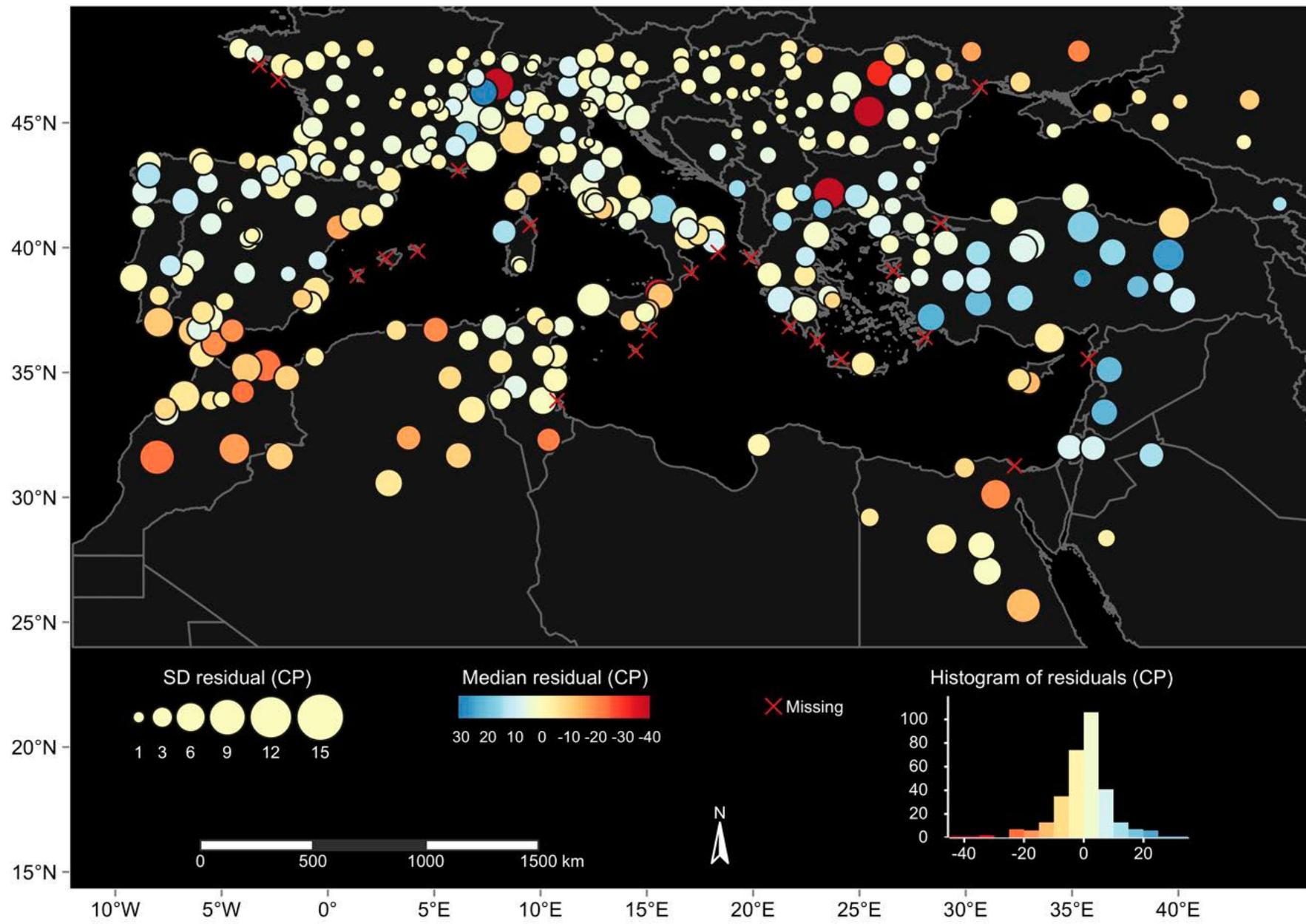
Adaptación de las plantaciones frutales mediterráneas

Aproximación multidisciplinar para la selección de frutales resilientes en la región mediterránea

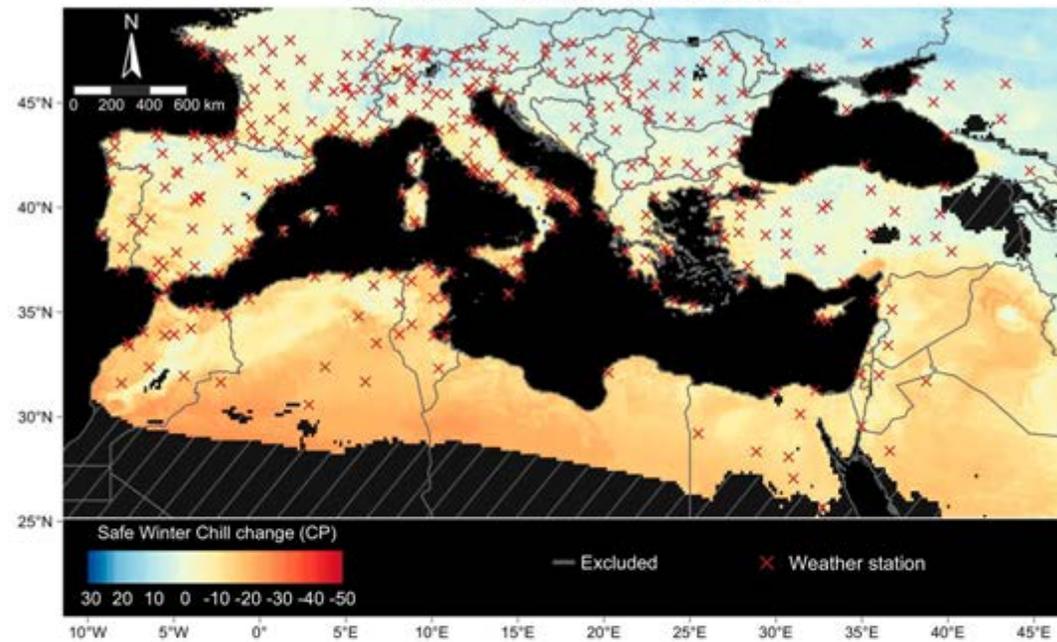


L'Institut de l'Olivier
معهد الزيتونة

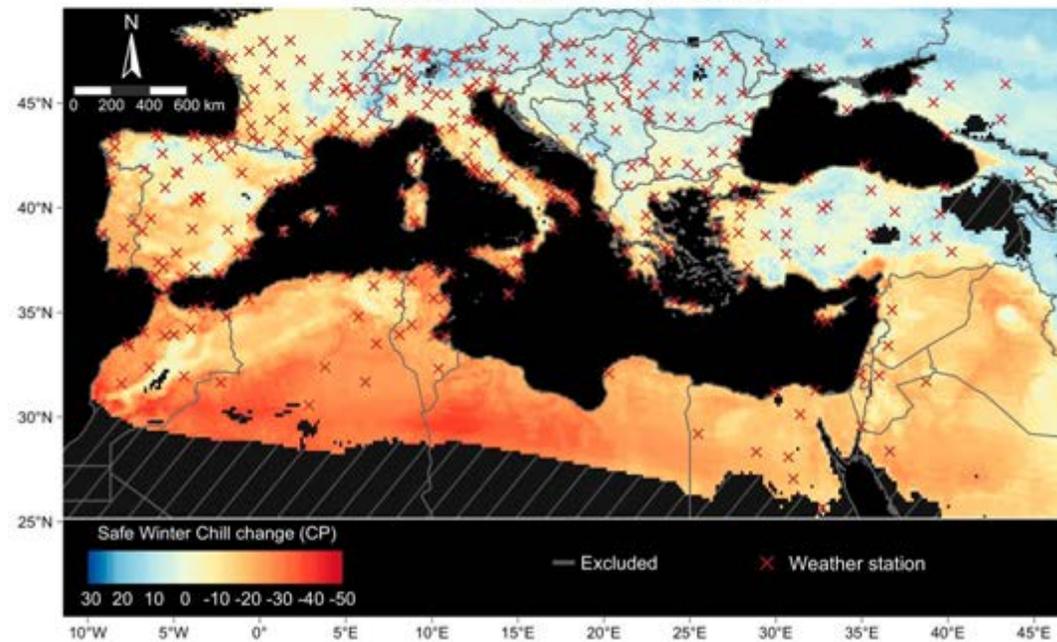




RCP8.5 - 2050 intermediate



RCP8.5 - 2085 intermediate



Proyectos internacionales



Proyecto LIFE – PYRÉNÉES4CLIMA

«Hacia una comunidad de montaña transfronteriza resistente al clima en los Pirineos»

Pilar Errea, Sergi García Barreda, Juliana Navarro, Javier Rodrigo

Necesidades agroclimáticas y adaptación al cambio climático de frutales en los Pirineos



Proyectos nacionales



Reposo y desarrollo de la flor en frutales de clima templado (REPFROT)



Objetivos:

- Marcadores biológicos para las fases del reposo
- Necesidades agroclimáticas
- Floración y necesidades de polinización



Adaptación de variedades frutales al aumento de temperaturas durante el invierno para reducir el impacto del cambio climático en la producción de fruta



Objetivos:

- Comportamiento en tres climas (continental, intermedio, subtropical)
- Determinación de las necesidades agroclimáticas
- Análisis de la viabilidad en el presente y el futuro





Unión Europea



Sector público (CDTI, contratos con empresas)

Agencia Española de Investigación (AEI-Retos)



Proyectos de Investigación



Gobierno de Aragón (FITE, PDR, Grupos de investigación)

Fundación Biodiversidad (MITECO)



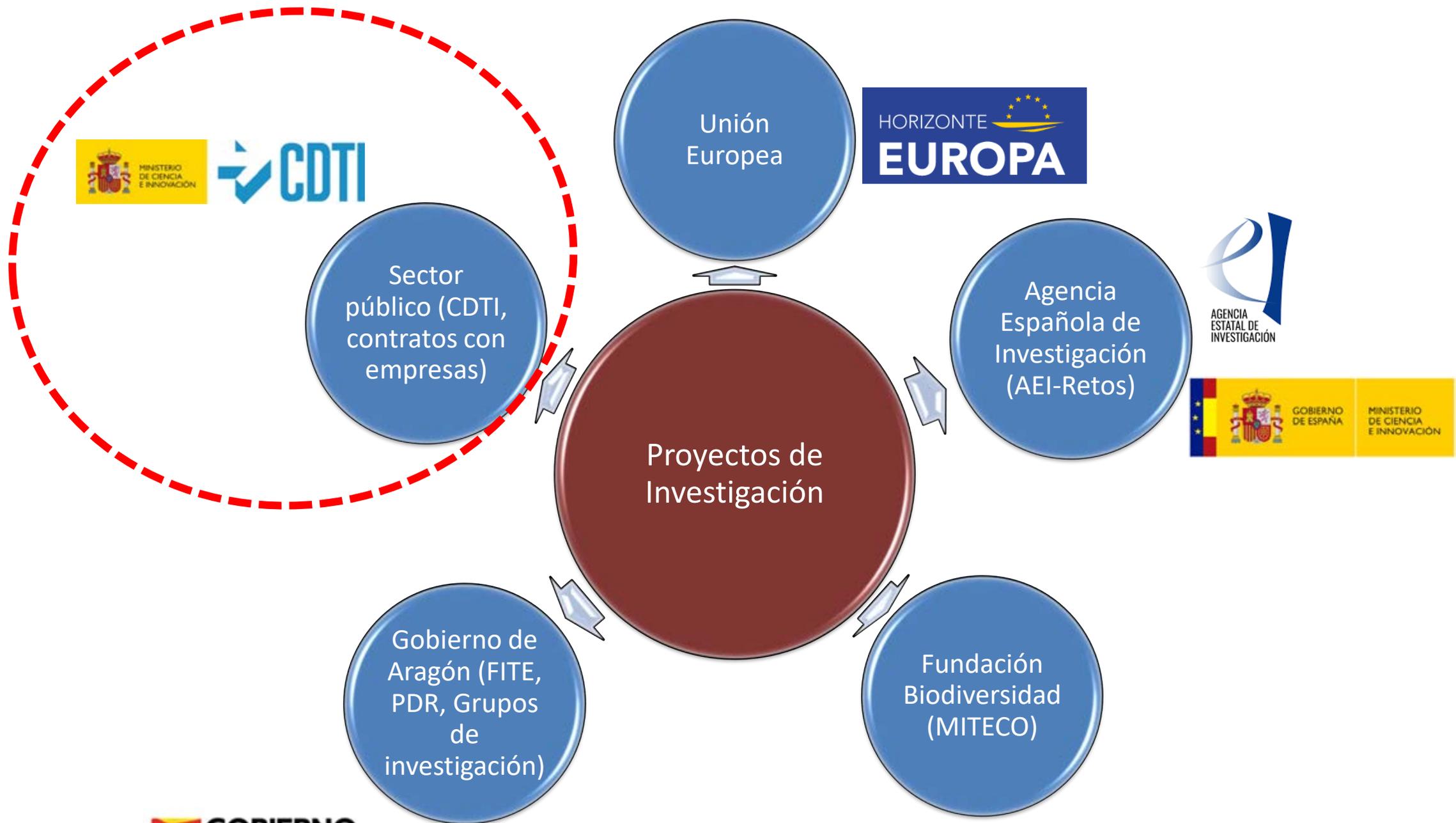
Proyecto FITE FRUTECC : Frutales y pequeños frutos en Teruel: oportunidades de adaptación al Cambio Climático (2025-2027)



Comunidad de Albarracín







Contratos con empresas



Influencia de endo- y ecodormancia en albaricoquero para su adaptación al cambio climático

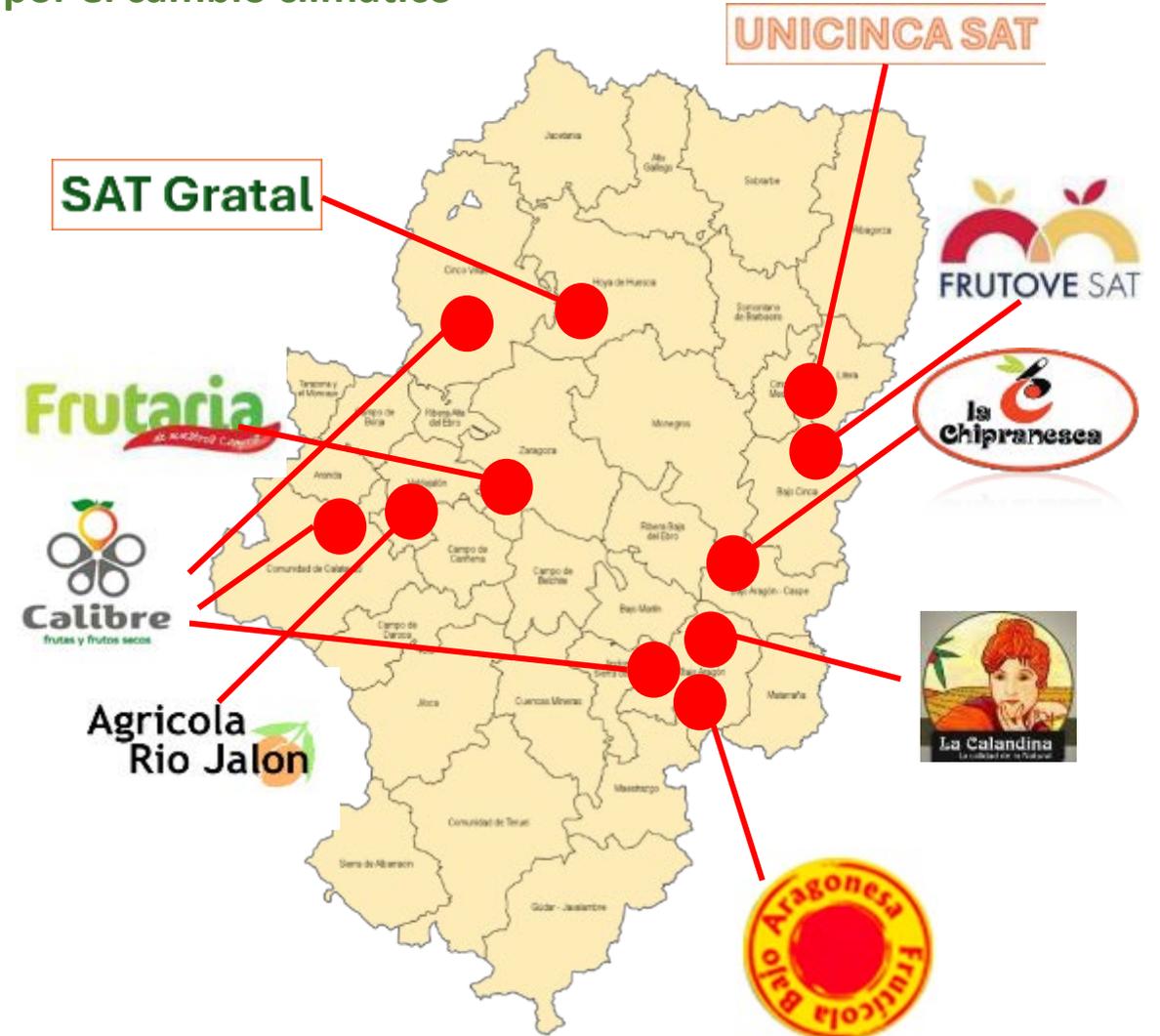


Necesidades climáticas de variedades de albaricoquero



Salida de reposo y cuajado de fruto en cerezo

OPFH: Necesidades agroclimáticas de variedades de frutales de hueso y adaptación a las nuevas condiciones provocadas por el cambio climático



<https://www.researchgate.net/profile/Javier-Rodrigo-4>

Muchas gracias

