

# Biochemiczne wskaźniki tolerancji nasion drzew na suszę

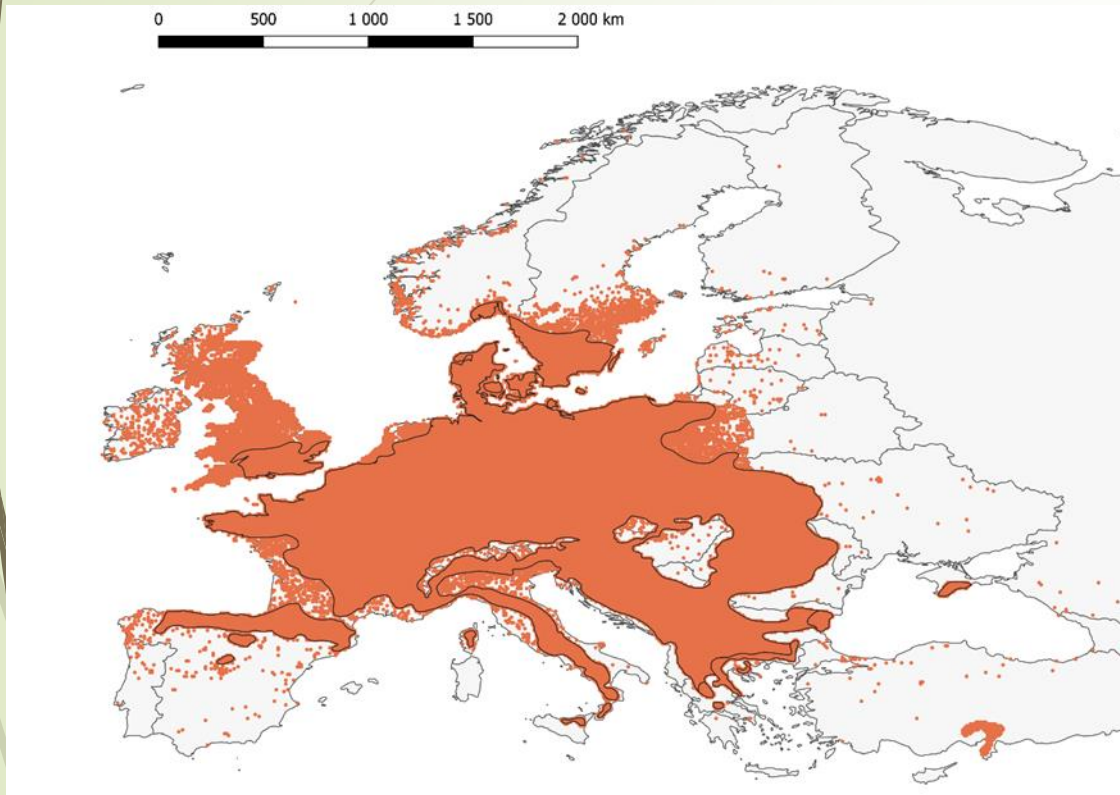


Ewelina Ratajczak, Joanna Kijowska-  
Oberc, Marcin K. Dyderski, Hanna Fuchs



# Buk zwyczajny i jego przyszłość

## Buk zwyczajny



Zasięg *Fagus sylvatica* L. opisany przez Caudullo i in. (2017), punkty – dystrybucja z GBIF Global Biodiversity Information Facility (2023)

Rozkład zmiennych bioklimatycznych

# Klimat a jakość nasion



# Żywotność nasion

1

Poziom reaktywnych form tlenu

3

Zmiany w metabolizmie białek

5

Zakłócenia w stanie redoks

2

Aktywność systemu antyoksydacyjnego

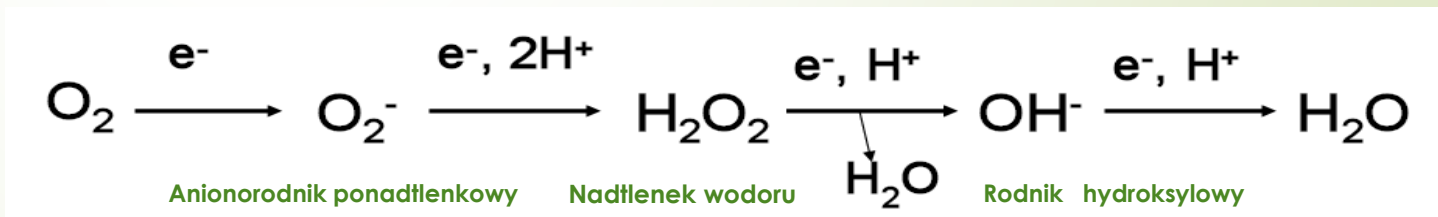
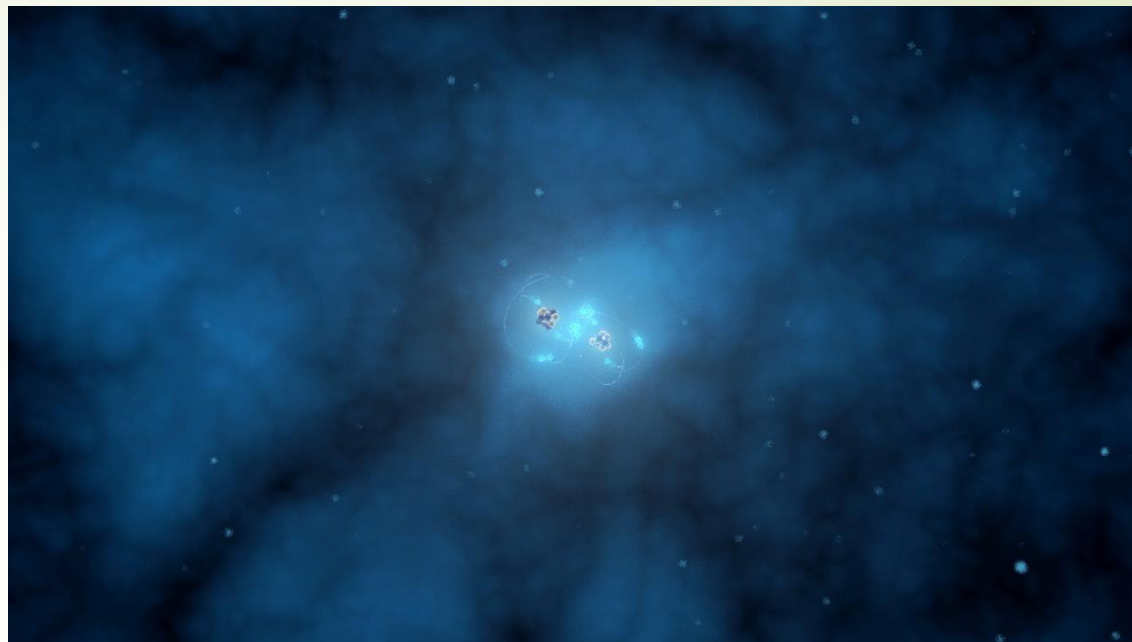
4

Zmiany w metabolizmie cukrów

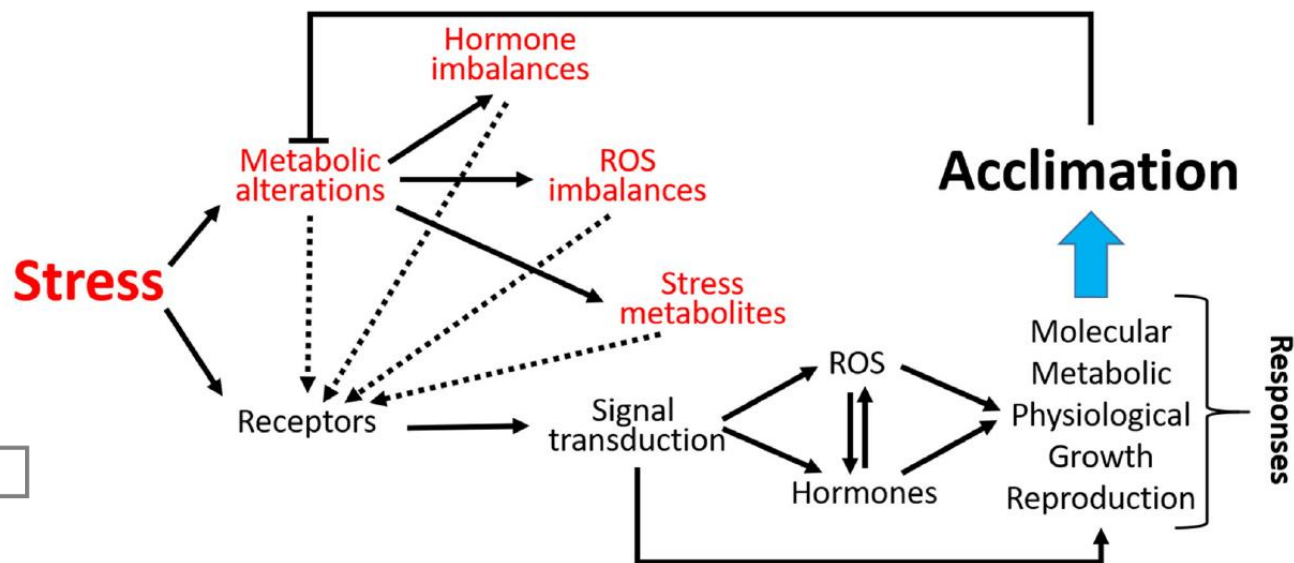
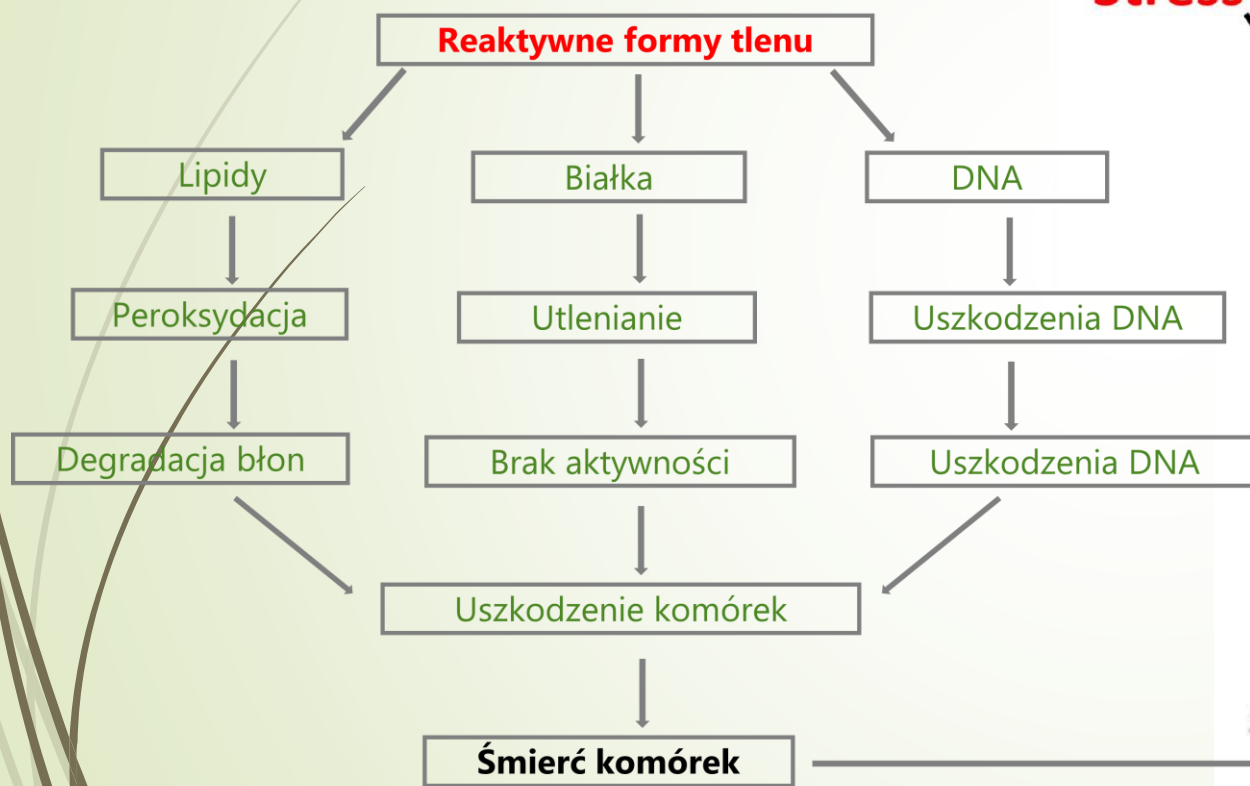
# Wskaźniki żywotności nasion



# Reaktywne formy tlenu

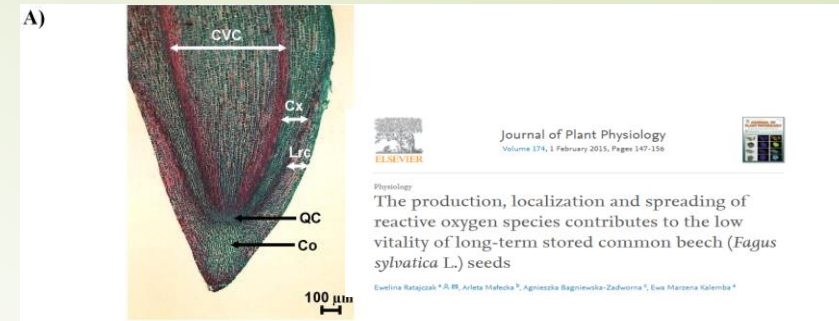
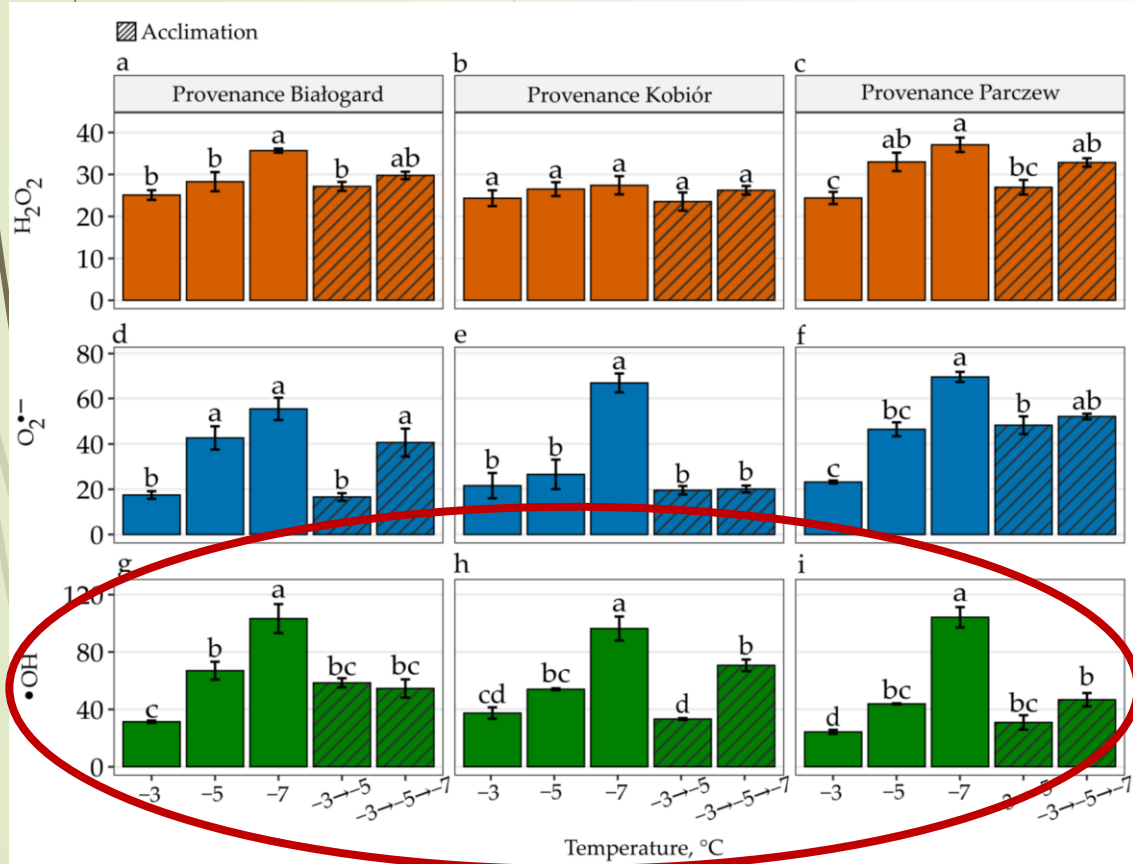


# Reaktywne formy tlenu

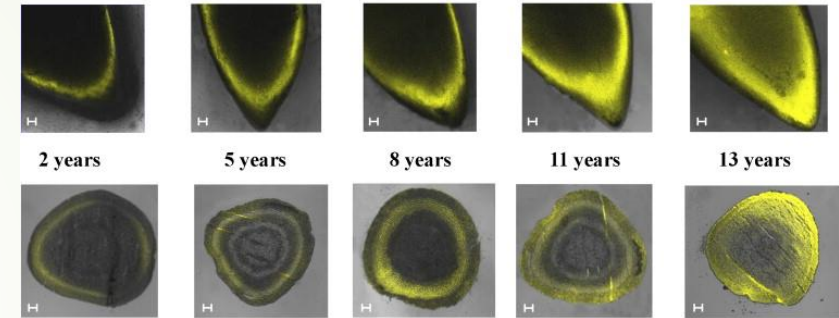


# Reaktywne formy tlenu

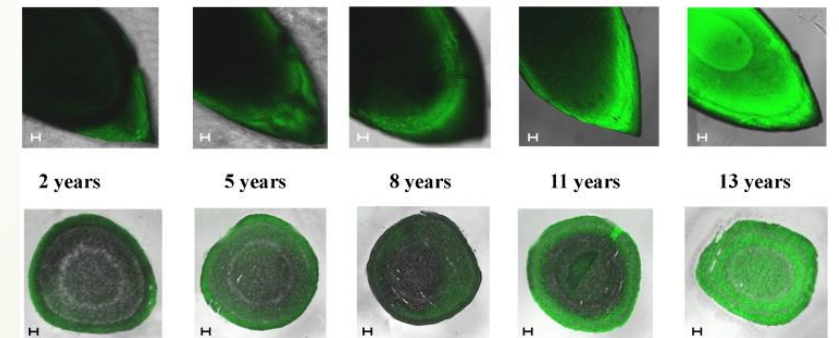
## Dąb szypułkowy



### B) Superoxide anion radical



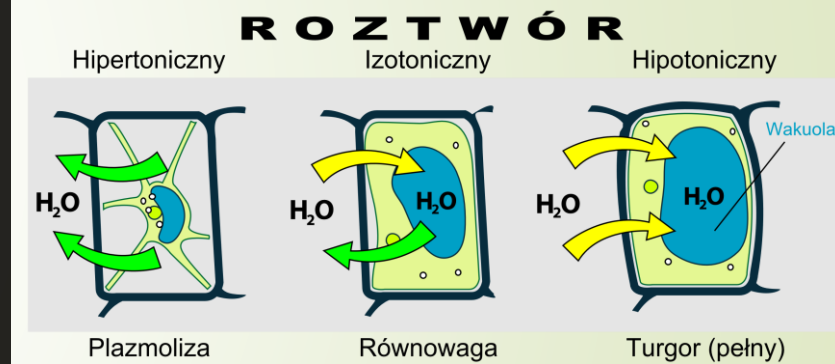
### C) Hydrogen peroxide





# Osmoregulacja

► Unikanie odwodnienia na poziomie komórki polega na zwiększeniu zdolności cytoplazmy do zatrzymywania wody, czyli właściwej osmoregulacji.



# Prolina

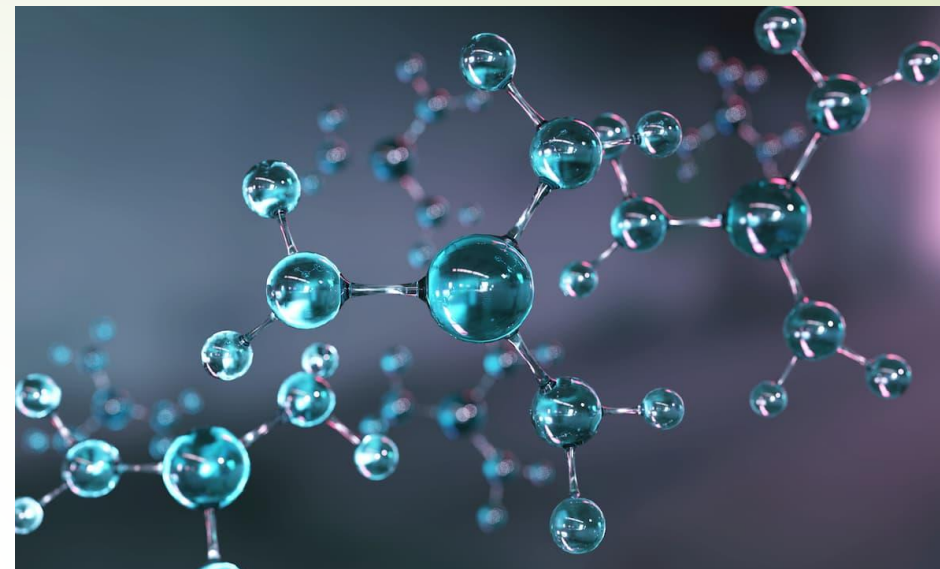
- osmolit, zabezpiecza komórki przed utratą wody, bierze udział w regulacji potencjału osmotycznego wewnątrz komórek,
- antyoksydant, usuwa reaktywne formy tlenu,
- chroni struktury białkowe,
- stabilizuje błony komórkowe.

Łączna liczba znalezionych prac: 158

Liczba prac wybranych do metaanalizy: 29

Liczba gatunków: 35

Liczba rodzin: 1



## scientific reports

[Explore content](#) ▾ [About the journal](#) ▾ [Publish with us](#) ▾

[nature](#) > [scientific reports](#) > [articles](#) > [article](#)

Article | [Open access](#) | [Published: 13 September 2023](#)

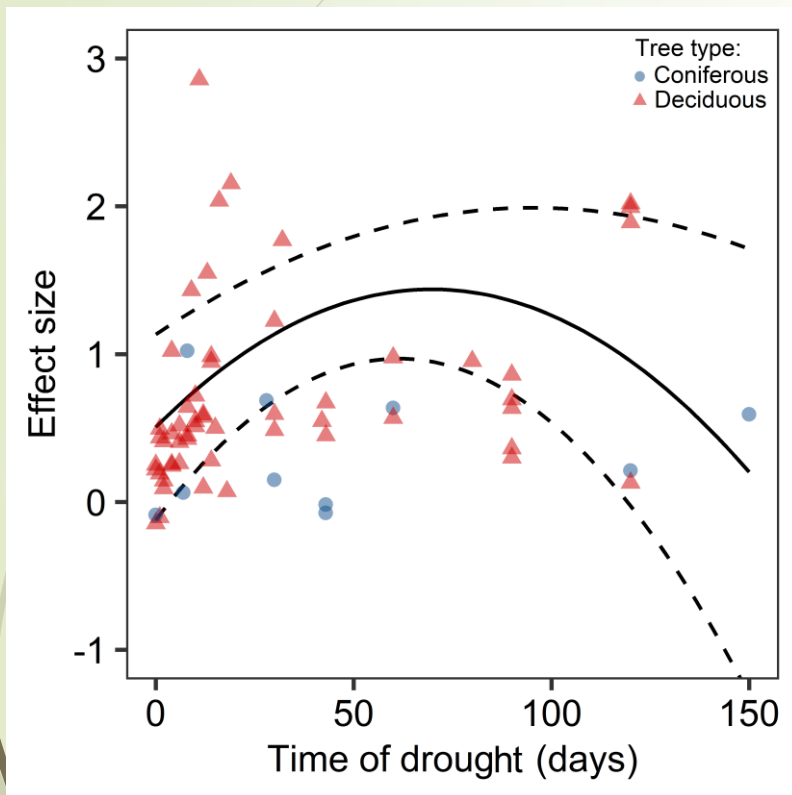
### **Proline concentrations in seedlings of woody plants change with drought stress duration and are mediated by seed characteristics: a meta-analysis**

[Joanna Kijowska-Oberc](#)  [Łukasz Dylewski](#) & [Ewelina Ratajczak](#)

[Scientific Reports](#) **13**, Article number: 15157 (2023) | [Cite this article](#)

**325** Accesses | [Metrics](#)

# Akumulacja proliny pod wpływem stresu suszy



Gatunki drzew:

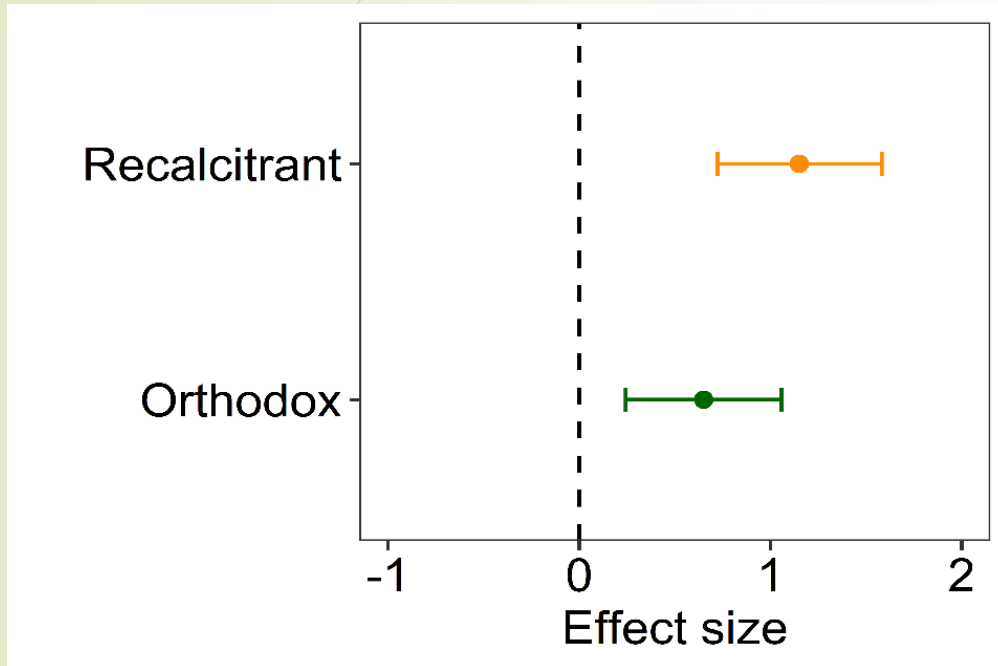
▲ liściaste

● iglaste

## Poziom proliny zależy od długości trwania stresu suszy:

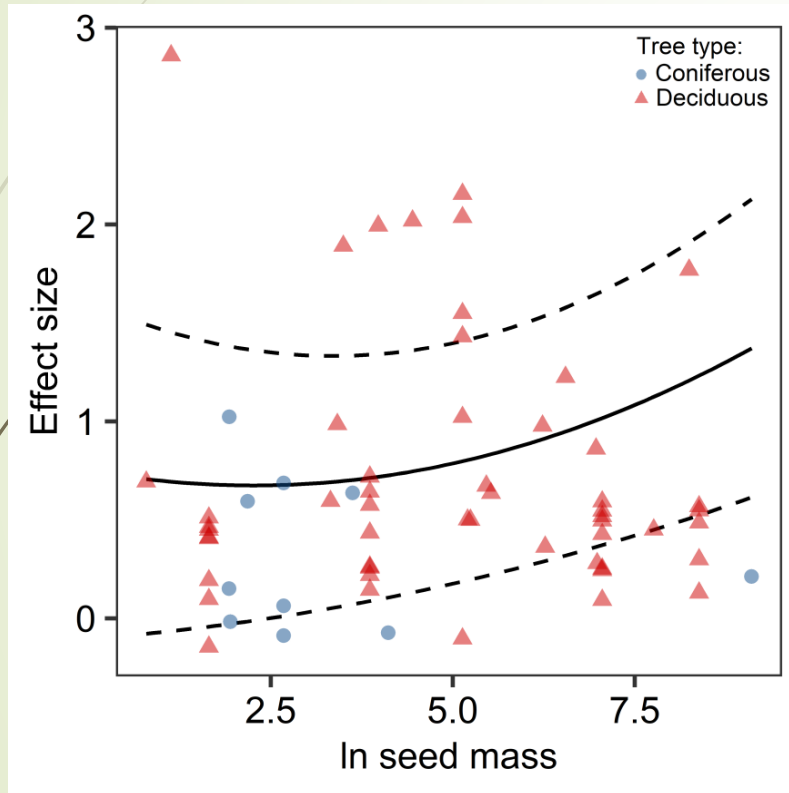
- ✓ Optimum akumulacji proliny występuje po około 70 dniach trwania suszy, efekt ten jest nieliniowy.
- ✓ Dłuższy okres suszy prowadzi do stanu, w którym poziom stresu suszy jest zbyt wysoki nadmiar cząsteczek RFT nie może być skutecznie usuwany przez system antyoksydacyjny.
- ✓ Skutki to m.in. degradacja białek i enzymów będących elementami systemu antyoksydacyjnego, w tym enzymów zaangażowanych w metabolizm proliny.

## Poziom proliny zależy od kategorii nasion:



- ✓ Nasiona kategorii orthodox akumulują mniej proliny w odpowiedzi na stres suszy niż w przypadku nasion recalcitrant.
- ✓ Może istnieć związek między kategorią nasion a zdolnością rozwijających się z nich siewek do znoszenia stresu związanego z suszą.

## Poziom proliny zależy od masy nasion:



Gatunki drzew:

▲ liściaste

● iglaste

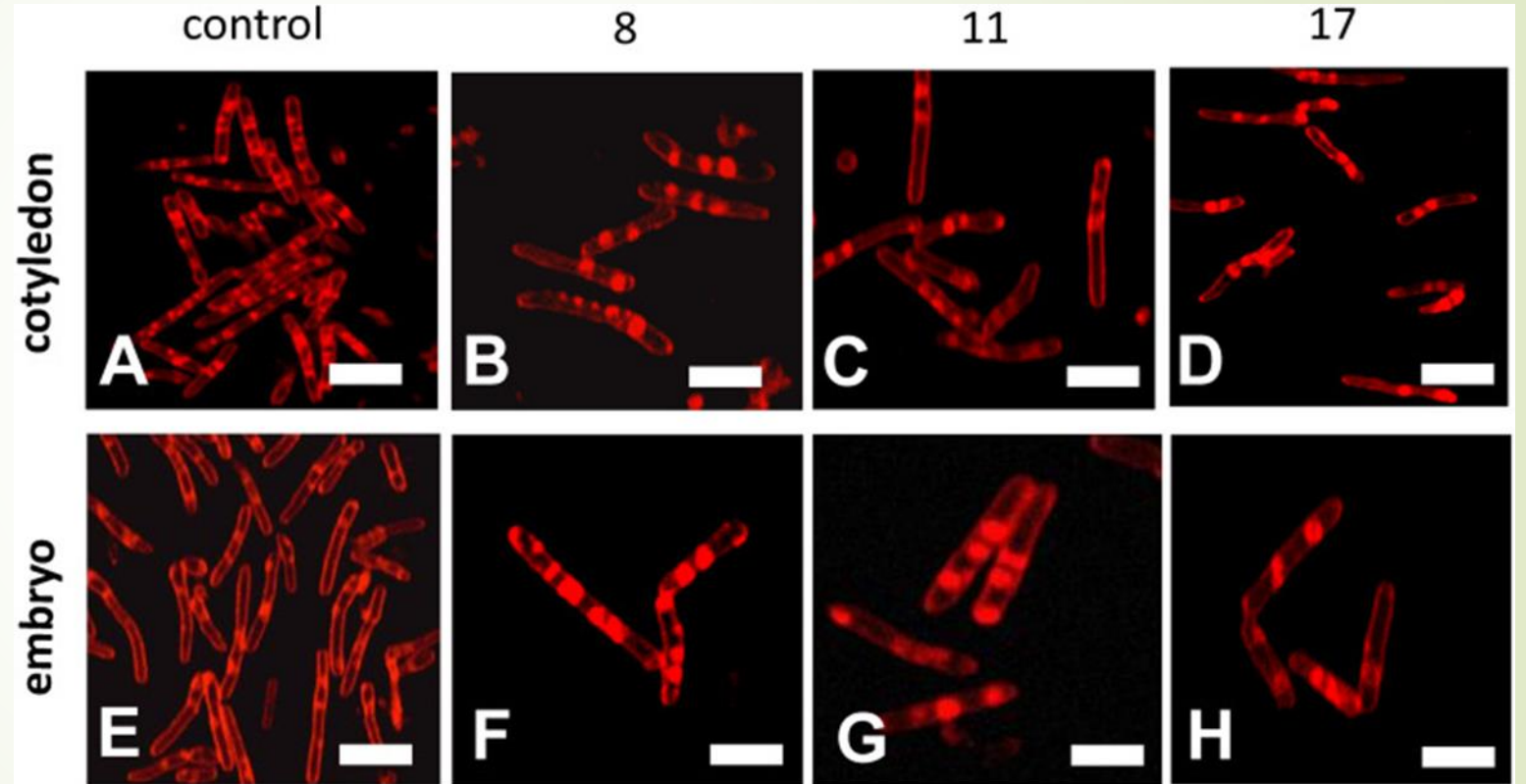
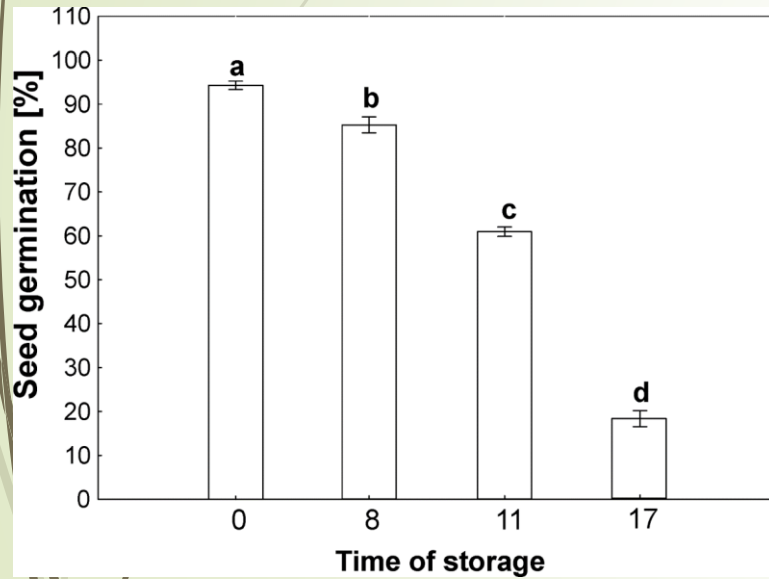
- ✓ Im większa masa nasion, tym wyraźniejsza odpowiedź biochemiczna na suszę.
- ✓ Obserwacje na przykładach różnych gatunków drzew np. *Quercus suber* (L.) Ramírez Valiente et al. 2009 ) ze wzrostem masy żołędzi wrasta odporność na suszę.
- ✓ Przeżywalności okresu letniej suszy wrasta wraz z masą nasion (Hallet et al. 2011); masa nasion zmienia się w zależności od poziomu wilgotności siedliska ( Stromberg and Boudell 2013).

## Aklimatyzacja do stresu suszy

- Siewki dębu szypułkowego poddane suszy przez 3 tygodnie ok. 14 dnia trwania doświadczenia gwałtowna zmiana poziomu proliny i nadtlenku wodoru.



# Poziom oddychania



Relationship between mitochondrial changes and seed aging as a limitation of viability for the storage of beech seed (*Fagus sylvatica* L.)

Arleta Małecka<sup>1\*</sup>, Liliana Ciszewska<sup>2</sup>, Aleksandra Staszak<sup>3</sup> and Ewelina Ratajczak<sup>4\*</sup>

# Seahorse XFp

## A Sample preparation



Seed axes

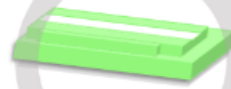


Isolation of mitochondria



Mitochondrial fraction

## B Running the assay



Loading XFp cartridge

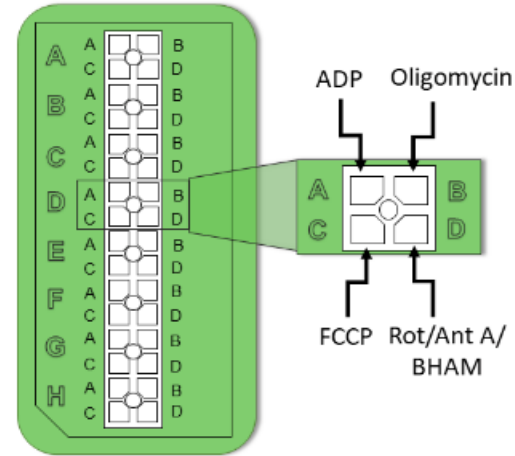


Seahorse XFp analysis

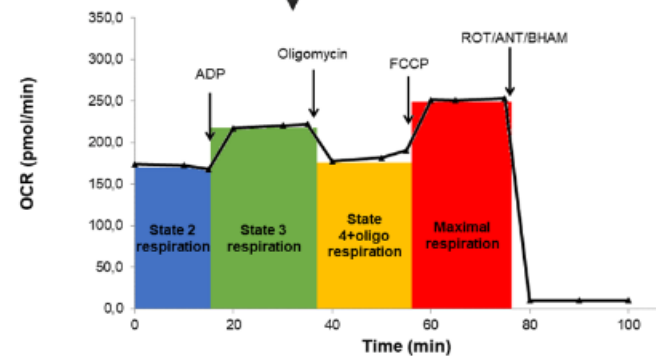


Loading sample plate

## C Arrangement of inhibitor injections



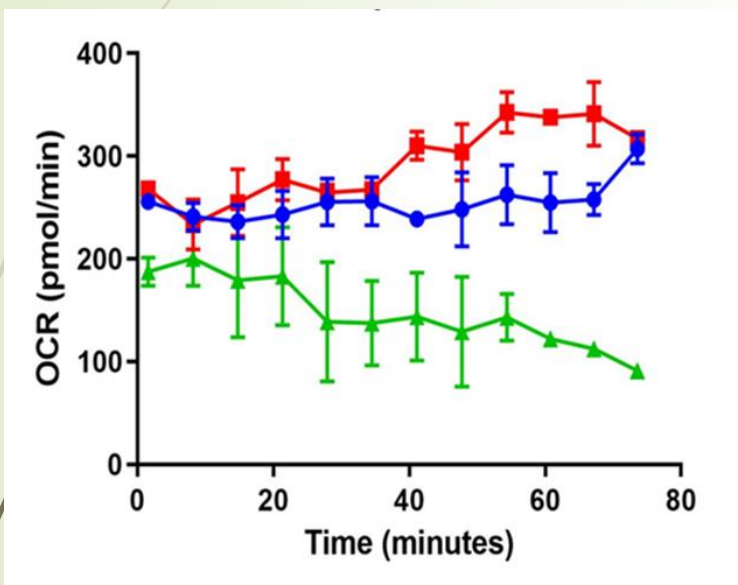
## D Results analysis



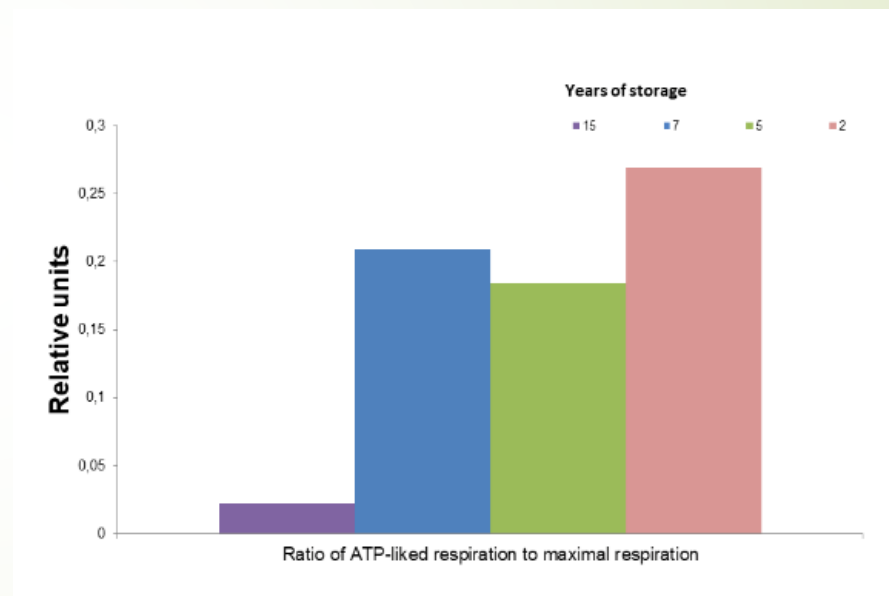


# Poziom oddychania = żywotność nasion

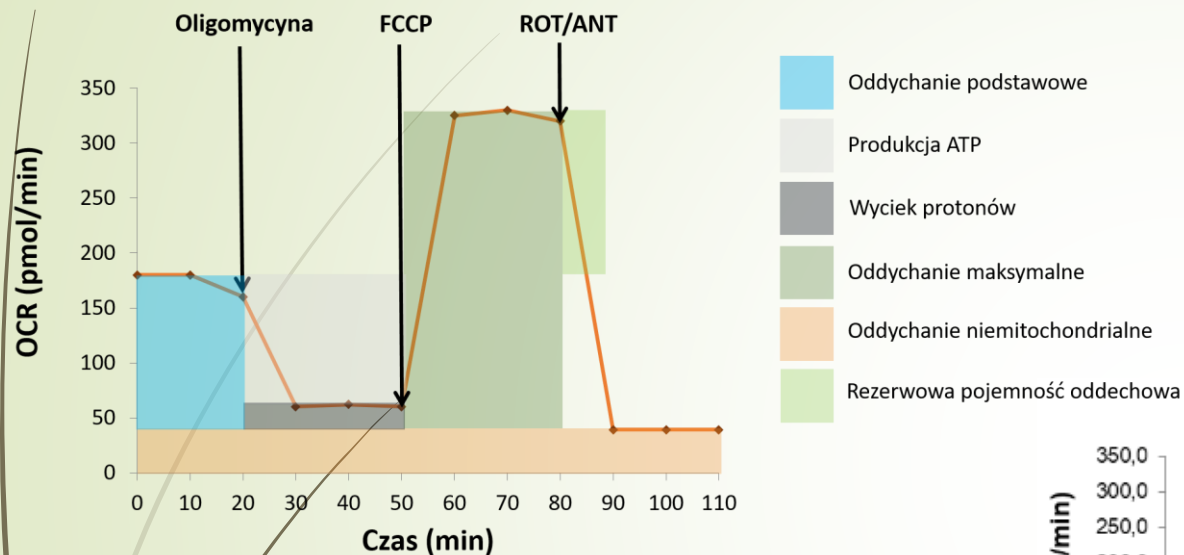
Poziom zużycia tlenu (OCR)



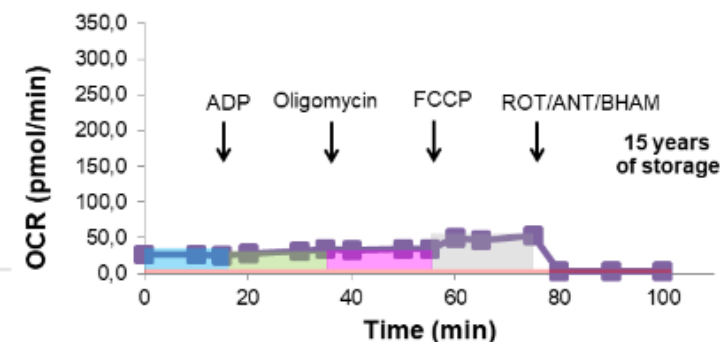
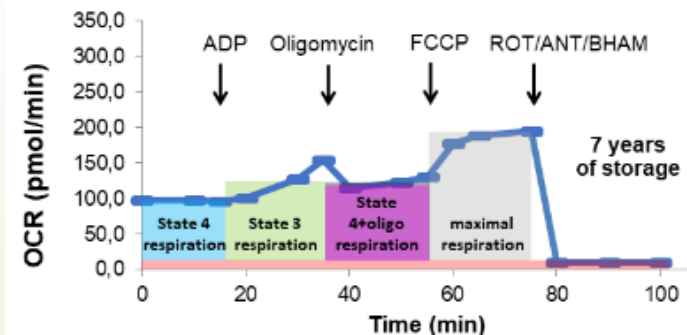
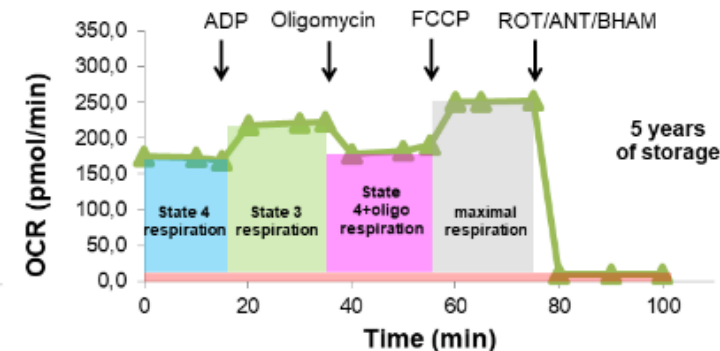
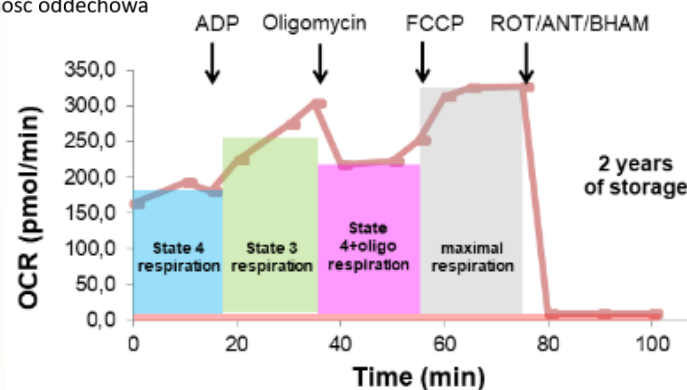
Poziom produkowanej energii



# Rezerwowa pojemność oddechowa – zdolność mitochondrium nasion do produkcji energii w warunkach stresu.



Hanna Fuchs\*, Arleta Malecka, Adrianna Budzinska, Wiesława Jarmuszkiewicz, Aleksandra M. Staszak, Joanna Kijowska-Oberc, **Ewelina Ratajczak\*** 2023. High-throughput method for Oxygen Consumption Rate measurement (OCR) in plant mitochondria. **BMC Plant Biology (accepted).**



# Podsumowanie

## Wskaźniki biochemiczne gwarantują:

- identyfikację nasion o wysokiej żywotności,
- efektywne przechowywanie nasion,
- identyfikację siewek o wysokiej tolerancji na suszę,
- zwiększenie przeżywalności odnowień w lasach.

