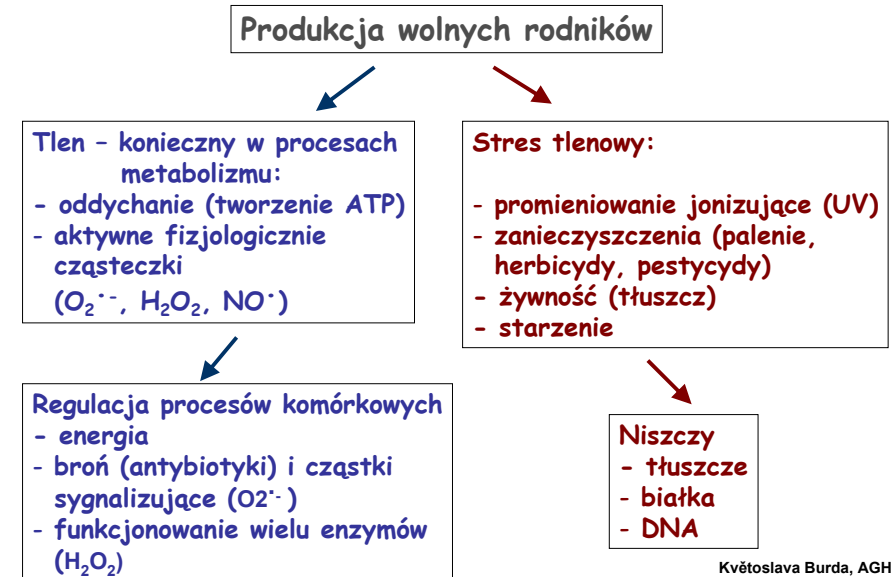


Stres tlenowy

- ❖ Paradoks życia tlenowego.
- ❖ Wolne rodniki.
- ❖ Mechanizmy obronne.
- ❖ Zastosowania w biotechnologii.

Květoslava Burda, AGH

Paradoks życia tlenowego (O₂).



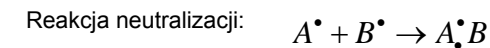
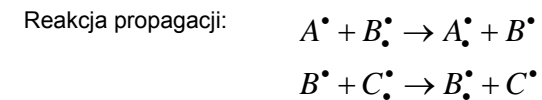
Wolne rodniki (cząsteczka posiadająca niesparowany elektron)

- 1) Reakcje propagacji
- 2) Reakcje neutralizacji
- 3) Reakcja Fentona

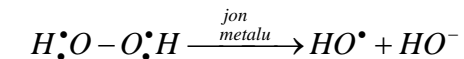
Niektóre wolne rodniki są długożyciowe (stabilne), np. O₂

Stan podstawowy ³O₂ → stan tripletowy ↑↑ •O-O•
 Stan wzbudzony ¹O₂ → stan singletowy ↑↓ O-O•

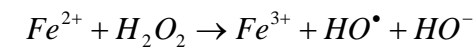
Květoslava Burda, AGH



Reakcja Fentona:



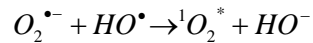
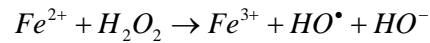
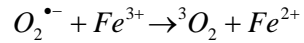
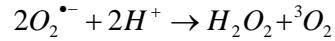
Np.



Květoslava Burda, AGH

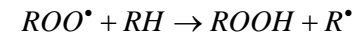
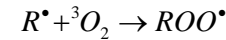
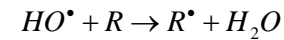
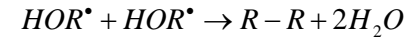
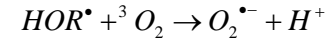
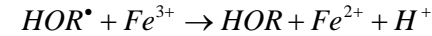
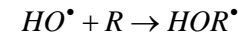
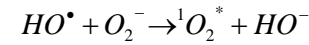
(może oddawać lub pobierać elektrony)

Ma działanie pozytywne jako: - „antybiotyk”
- cząstka sygnalizująca



Květoslava Burda, AGH

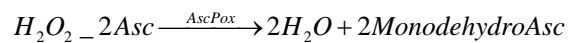
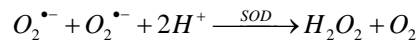
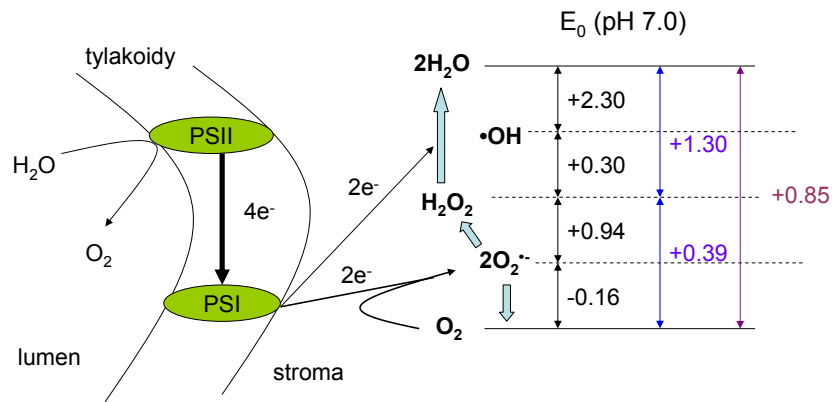
Możliwe reakcje w organizmach żywych, R- organiczny składnik
(białka, lipidy, kwasy nukleinowe)



Květoslava Burda, AGH

Cykl woda - woda w chloroplastach

- zmiatanie aktywnych form tlenowych
- dyssypacja nadmiaru energii



} $k = 7 \times 10^{-5} \text{ s}$
z uwzględnieniem
procesów regeneracyjnych

Květoslava Burda, AGH

Stres tlenowy

Mechanizmy obronne

- mózg (hiperbaryczne efekty tlenowe, choroba Parkinson'a, reakcje neurotoksyczne)
- eryocyty (anemia, malaria)
- serce i układ krwionośny (udar mózgu, ateroskleroza)
- zmiany oka (degeneracja żółtej plamki, powstawanie katarakty, krwotok oka)
- skóra - poparzenia i uszkodzenia promieniowaniem słonecznym
- zmiany nowotworowe

Endogenne
enzymy antyutleniające
(dysmutaza antyoksydacyjna, katalaza, peroksydaza glutationowa, melatonina)

Egzogenne
antyutleniacze (dieta)
- rozpuszczalne w wodzie (wit. C)
- rozpuszczalne w tłuszczach (wit. E, karotenoidy)

Květoslava Burda, AGH

Zwierzęta nie syntezują karotenoidów, wit.E !

Karotenoidy
C₄₀H₅₆
(poznano ok.600)

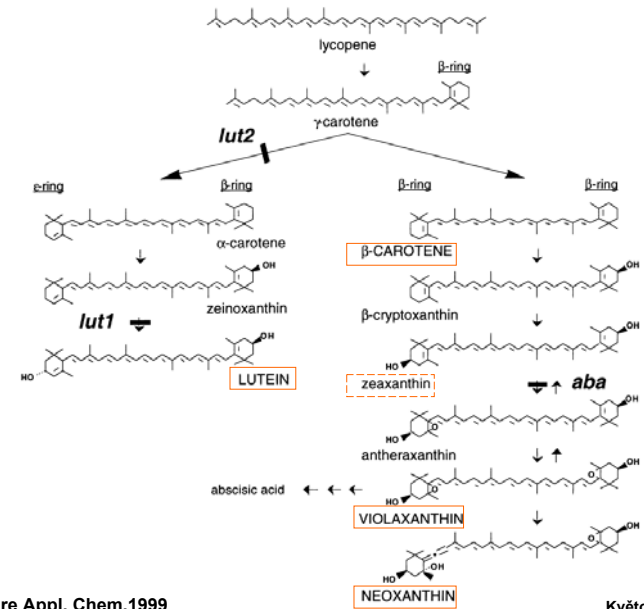
Karoteny (wodorowęglany)
odkryte przez
1831, Wackenroder, karoten z
marchwi

Ksantofile (pochodne utlenowane)
odkryte przez
1837, Berzelius, żółty pigment z liści jesiennych

Każdy karotenoid występuje w naturze tylko w jednej konformacji.

Květoslava Burda, AGH

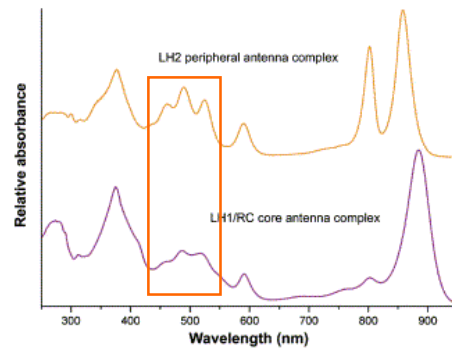
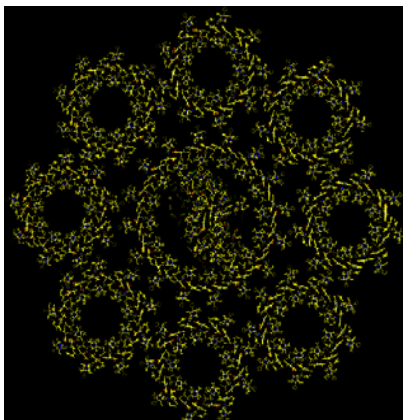
Synteza karotenoidów w roślinach.



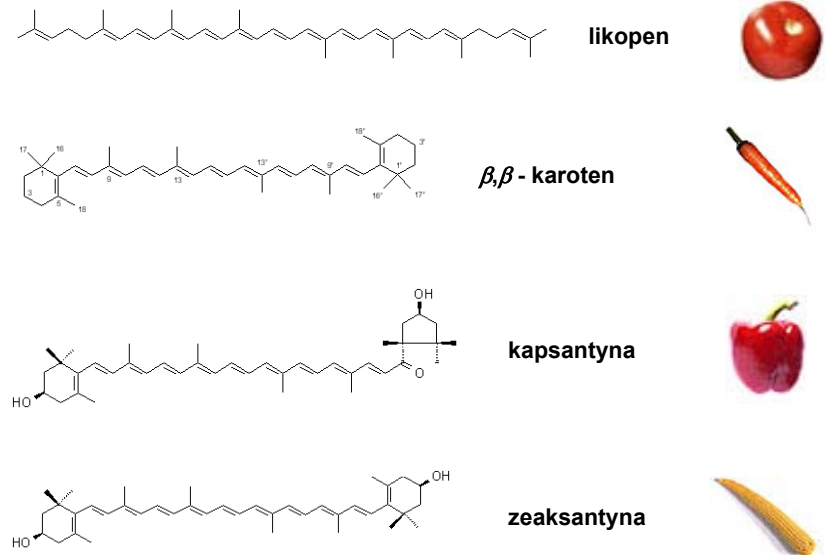
DellaPenna, Pure Appl. Chem.1999

Květoslava Burda, AGH

Bakteryjna jednostka fotosyntetyzująca



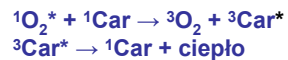
Květoslava Burda, AGH



Květoslava Burda, AGH

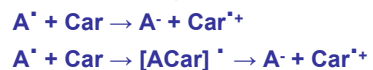
Karotenoidy - mechanizmy obronne.

▪ **gaszenie tlenu singletowego**



Tylko w roślinach i glonach

▪ **zmiatanie wolnych rodników**



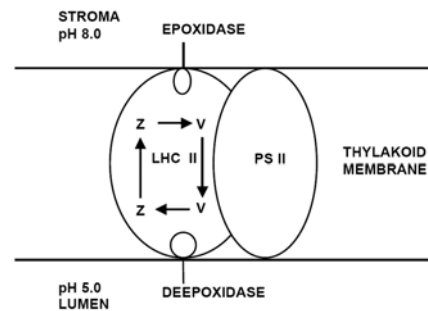
▪ **gaszenie stanów wzbudzonych kompleksów antenowych**

▪ **dysypacja nadmiaru energii poprzez cykl ksantofilowy**

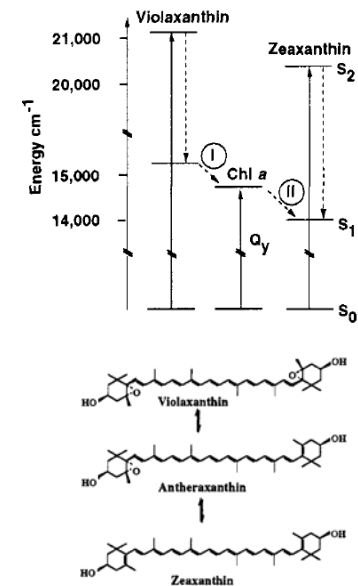
Květoslava Burda, AGH

Květoslava Burda, AGH

Cykl ksantofilowy

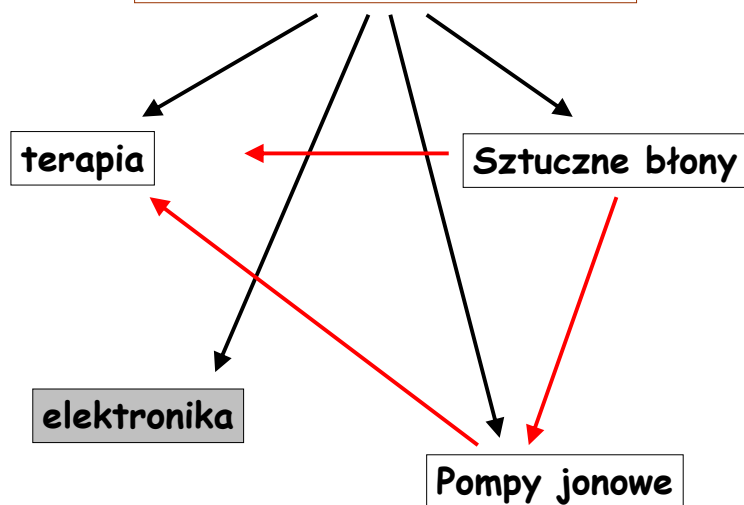


Nayak et al., Current Science, 2001



Young et al., Pure Appl. Chem., 1997

Przyszłość karotenoidów



Květoslava Burda, AGH