

Alokace asimilátů (Source-sink)

Základy růstové analýzy

Koncept SOURCE - SINK

Source - zdroj, místo produkce asimilátů, zpravidla listy rostliny ve svrchní polovině jednotlivé rostliny nebo populace.

Sink - místo potřeby, zužitkování asimilátů pro růstové, udržovací procesy, uložení zásobních látek. Typicky: starší části rostliny, nově rostoucí orgány nebo jejich části, zásobní orgány (kořeny, hlízz, oddenky)

Prostorové a časové rozdělení source-sink

Prostorové - Mezi SOURCE a SINK existuje transport asimilátů (za počátku je zdroj, na konci transportu sink, typický transport je směrem dolu)

Časové - některé listy mohou být zdrojové po určité části dne (zpravidla dopoledne), poté se mohou stát listy SINKu (tj. např. Odpoledne u nich převáží procesy spotřeby asimilátů (tj. respirace) nad procesy syntetickými (fotosyntézou).
Říkáme, že list má negativní uhlíkovou bilanci.

Respirace v konceptu Source-Sink

Source - Fotosyntéza převažuje nad respirací

Sink - Respirace převažuje nad fotosyntézou, fotosyntéza popřípadě úplně chybí (např. kořeny)

Respirace

- udržovací (spojená s energetickými nároky na udržení rostlinného orgánu či jeho části přesně v takovém stavu, v jakém se nachází): *engl: maintenance respiration*
- růstová (spojená s energetickými nároky na růst a rozvoj rostlinného orgánu): *engl: growth respiration*

Tok asimilátů ze zdroje (source) do Sinku

Plnění floému - v místě zdroje (source)

Floémový tok - transport do místa sinku

Vyprazdňování floému – plnění v místě sinku

Transportní látky: sacharidy

- sacharóza (typicky, ve většině případů)
 - U některých druhů rostlin jiné sacharidy (například fruktóza)

Regulace toku asimilátů floémem

Přímá závislost

- Rozdíl koncentrace mezi source –sink
- Plocha vodivých pletiv (floému) na příčném řezu rostlinou
- průměr jednotlivého elementu (buňky floému na příčném řezu)

Nepřímá závislost

- Délka transportní dráhy mezi (source-sink)
- Viskozita floémové šťávy

Regulace

- Hladina fytohormonů v sinku
- Koncentrace anorganického fosforu v source

Asimiláty v orgánech sinku

Přímá spotřeba asimilátů

- Udržovací procesy, růstové procesy

Ukládání asimilátů

- Tvorba, růst zásobních orgánů (zásobní látka: škrob)

Realokace asimilátů

- Ze zásobního orgánu do jiného sinku (např. z kořene/hlízy do nově se tvořící biomasy nadzemní části víceletých rostlin)
- Nutnost konverze škrobu na transportní látku

Růst orgánů, celé rostliny

Tvorba nové biomasy v čase

- Jde o celou biomasu rostliny (tj. jak podzemní, tak nadzemní)

Základy růstové analýzy

- Růstové křivky (Sigmoidy, S- křivky)
 - Logistické
 - Gomperzovského typu
 - S oscilací kolem maximální hodnoty

Parametry určující funkci (fx) S-křivky

- Počáteční biomasa (na začátku sledovaného období, zpravidla biomasa klíčící rostliny)
- Počáteční růstová rychlost
- Konečná (maximální biomasa rostliny na konci růstu)

Zobrazení růstu – S křivky

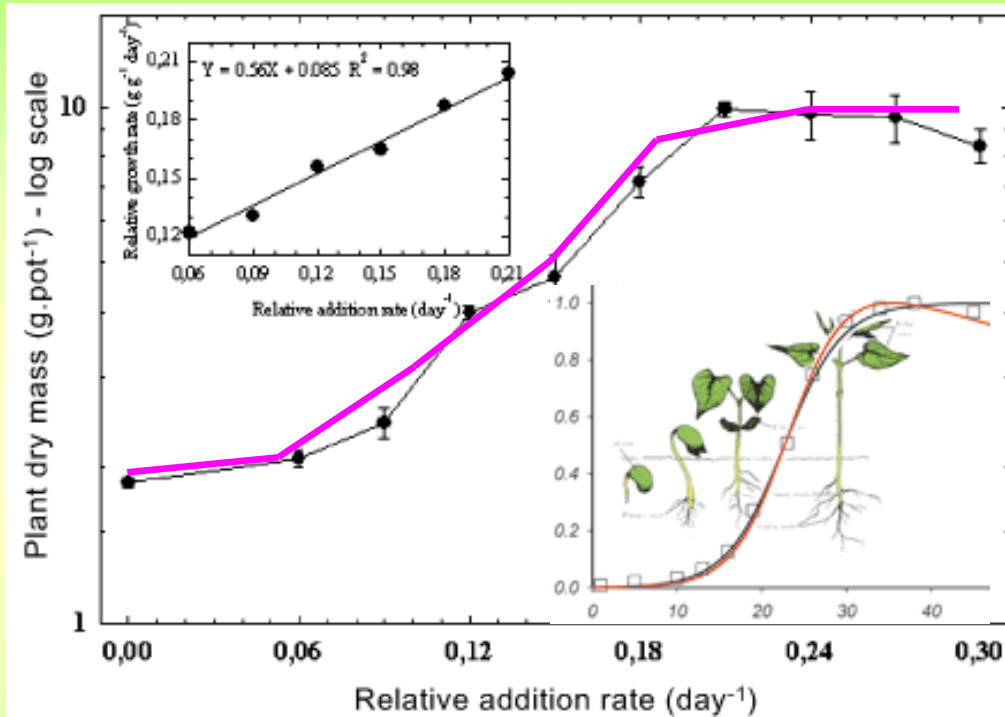
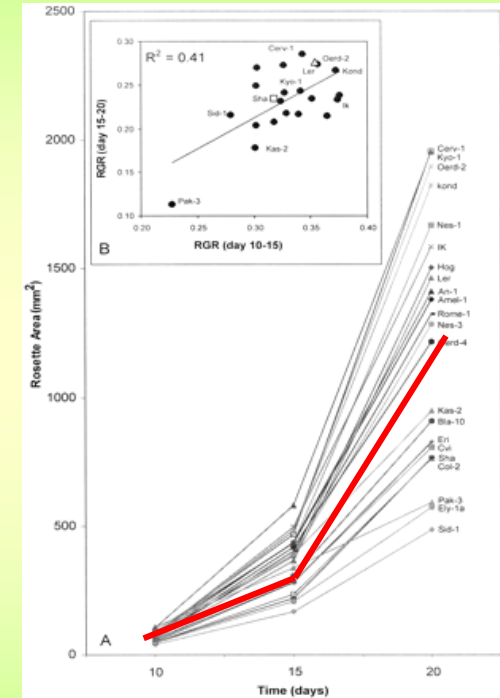


Figure 1. Growth of wheat plants (cv. Atlas 66) under different relative addition rate values at a background concentration of $50 \mu\text{mol.L}^{-1}$ nitrogen for a 19-day experimental period. Values are means \pm SE of 6 replicates. Inset illustrates linear relationship between RAR and RGR at RAR values between 0.06 and 0.21.

- Source of graphics: <http://www.plantphysiol.org/content/135/1/444/F2.expansion.html>
- http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1677-04202004000300006&script=sci_arttext



Indexové veličiny vyjadřující růst

- S / R R / S *shoot / root ratio*
- LAR *Leaf area ratio*
- LWR *Leaf weight ratio*
- SLA *Specific leaf area*
- SLW *Specific leaf weight*

Relativní rychlost růstu (RGR)

$$\mathbf{RGR = 1 / W * dW/dt}$$

*Přírůstek biomasy za časovou jednotku
vztažený k celkové biomase rostliny*

$$\mathbf{RGR = NAR * LAR}$$

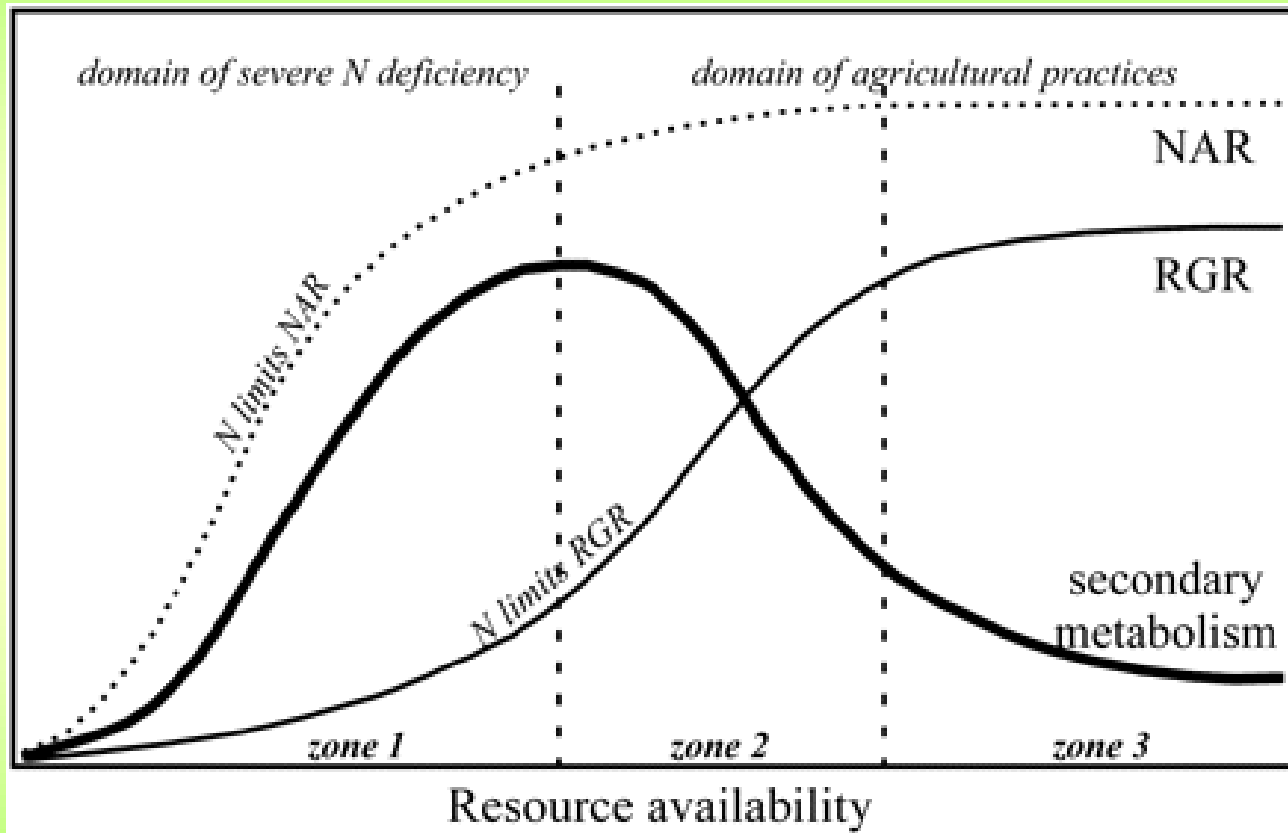
$$\mathbf{NAR = 1 / LA * dW / dt}$$

$$\mathbf{LAR = SLA * LWR = LA/WL * WL/W}$$

Net assimilation rate (NAR)

NAR

Přírůstek biomasy rostliny vztažený na jednotku listové plochy (LA) a jednotku času (Dt) za časovou jednotku vztažený k celkové biomase rostliny



- Hypothetical response of net assimilation rate (NAR), relative growth rate (RGR), and relative rate of secondary metabolism to N availability, after

Leaf area partitioning

LAP

Přírůstek biomasy listu za časovou jednotku vztažený k přírůstu biomasy rostliny za časovou jednotku.

$$\text{LAP} = d\text{LA} / d\text{W}$$

Stanovení RGR ve vztahu k dusíku

$$\mathbf{RGR = NP * PNC = 1/N * dW/dt * N/W}$$

N je celkový obsah dusíku

NP je „nitrogen productivity“

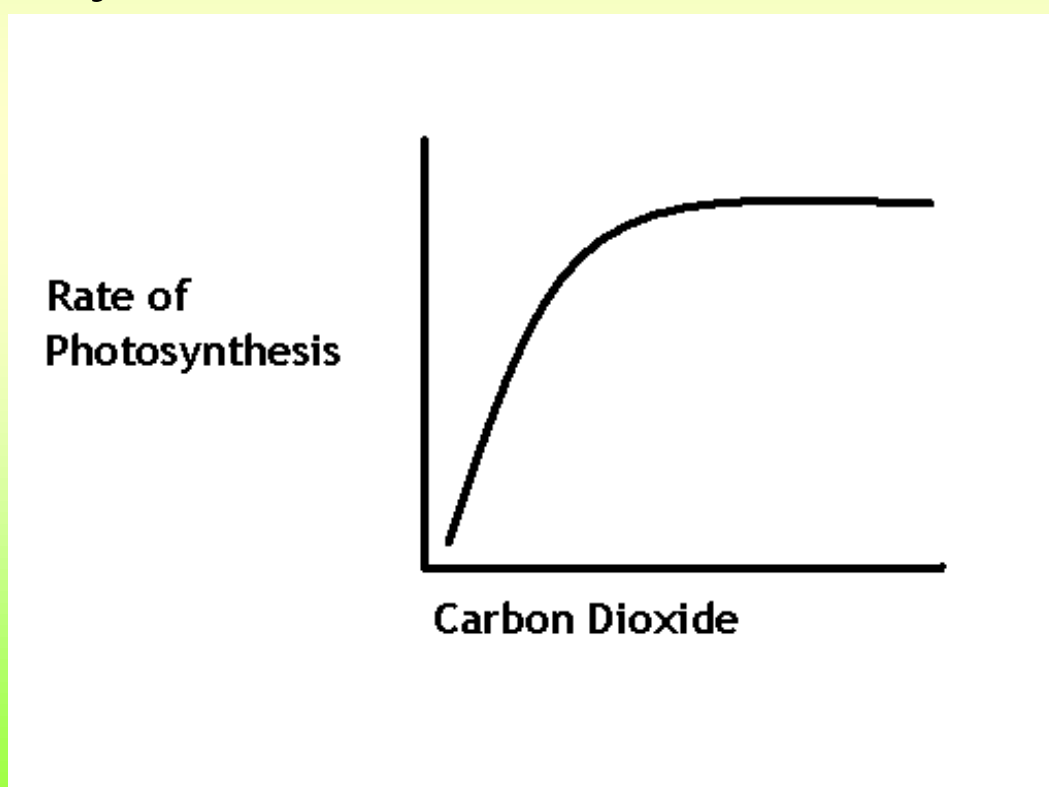
PNC je plant nitrogen concentration

$$\mathbf{NP = (NAR * LWR * SLA) / PNC}$$

$$\mathbf{NP = RGR / PNC}$$

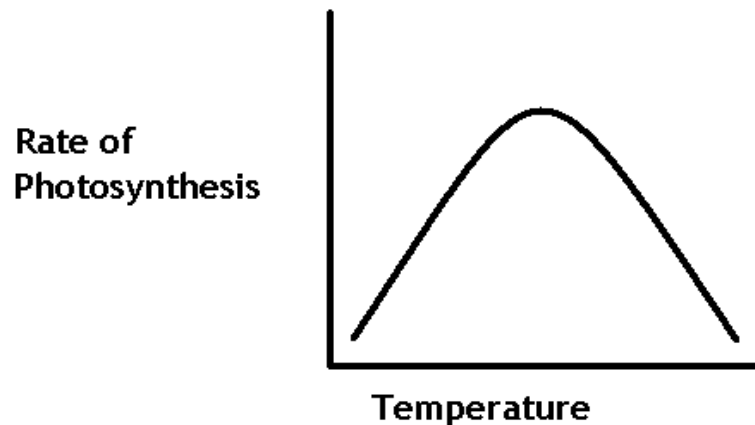
PHOTOSYNTHESIS

- What affects photosynthesis?
 - Carbon Dioxide: As CO_2 increases, rate of photosynthesis increases



PHOTOSYNTHESIS

- What affects photosynthesis?
 - Temperature:
 - Temperature Low = Rate of photosynthesis low
 - Temperature Increases = Rate of photosynthesis increases
 - If temperature continues to increase beyond the optimum point, the rate of photosynthesis will decrease.



PHOTOSYNTHESIS

- What affects photosynthesis?
 - Light intensity: as light increases, rate of photosynthesis increases

