

# **TRANSPORT SNOVI V RASTLINAH**

## **10. laboratorijska vaja**

## 1. UVOD

Pri te vaji smo raziskovali, kateri deli rastline imajo pri dvigovanju vode po rastlini pomembno vlogo. Dele rastline smo si ogledali pod mikroskopom, da bi boljše razumeli njihovo delovanje. Voda potuje po žilah rastline s pomočjo razlik v osmotskem tlaku, se pravi od področja z višjo koncentracijo vode (hipotonično okolje) do področja z višjo koncentracijo soli (hipertonično okolje). Voda s fotosintetskimi produkti potuje po floemu (transpiracijski tok), voda z anorganskimi snovmi pa ko ksilemu (od korenin do listov, cvetov, plodov – asimilacijski tok). Moja hipoteza je, da so vsi deli rastline pomembni za prehajanje vode.

## 2. NAMEN

Pri prvem delu vaje smo želeli ugotoviti kateri deli rastline vplivajo na porabo in prenos vode iz okolja. Zanimalo nas je zakaj se voda dviguje po rastlini. Pri drugem delu smo spoznali zgradbo posameznih delov rastline, predvsem dele po katerih poteka transport snovi. Primerjali smo tudi zgradbo enokaličnice in dvokaličnice.

## 3. POSTOPEK

### A) opazovanje dvigovanja vode

Pripravili smo 6 merilnih valjev (10ml) v katere smo nalili enako vode. Nato smo v valje dali mladike fižola. Valji:

1. brez rastline (kontrola)
2. rastlina brez korenin
3. rastlina brez korenin in listnih ploskev
4. cela rastlina
5. rastlina brez listnih ploskev
6. rastlina brez korenin in z vazelinom premazanimi listnimi ploskvami

Po postavitvi rastlin smo odprtine valjev zamašili z aluminijevo folijo (tako smo preprečili izhlapevanje). Naslednji dan smo preverili za koliko se je gladina vode spustila.

### B) prevajalni elementi v rastlini

Z mikroskopom smo opazovali trajne preparate.

## 4. MATERIAL

### A)

- 6 merilnih valjev (10ml)
- Voda
- Aluminijeva folija
- Britvica
- 5 fižolovih mladik z enakim številom listov
- Vazelin

B) Mikroskop, trajni preparati:

- Prerez lista dvokaličnice
- Prerez stebila dvokaličnice
- Prerez stebila enokaličnice
- Prerez olesenelega stebila

## 5. REZULTATI

A) Opazovanje dvigovanja vode.

Rastline so zaradi različno odstranjenih delov porabile različno količino vode iz valjev.

TABELA 1: Količina porabljene vode rastline

VALJI	PORABA VODE (ml) 1. DAN	PORABA VODE (ml) 2. DAN
1	0,0	0,0
2	0,8	1,6
3	0,2	0,6
4	1,8	3,2
5	0,4	1,0
6	0,2	1,0

B) Mikroskopiranje posameznih delov rastline.

## 6. DISKUSIJA

### A) Opazovanje dvigovanja vode

V prvem delu laboratorijskega dela smo ugotavljali, kako posamezen del rastline prispeva k prenosu in porabi vode. Pri tem je bilo pomembno, da smo uporabili čim bolj podobno razrasle mladike fižola in da smo valje skrbno zamašili z aluminjasto folijo. S tem smo preprečili izhlapevanje, zato je bila sprememba gladine vode odvisna zgolj od porabe rastline. Pri slednji je voda potovala od korenin po stebelu do listov, kjer je bila potrebna za vršenje življenjskih procesov.

Rastline za prenos vode izkoriščajo razlike v osmotskem tlaku. Pri osmozi voda prehaja s hipotoničnega okolja do hipertoničnega. Hipertonično okolje pomeni, da je v vodi raztopljenih veliko ionov (npr. mineralov -  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , ...). Če želimo da voda potuje po rastlini navzgor, morajo imeti rastline v listih večjo koncentracijo raztopljenih ionov, v koreninah pa mora biti koncentracija ionov nizka.

Voda s fotosintetskimi produkti potuje po floemu od listov (oz. od mesta, kjer se vrši fotosinteza) pa do delov, kjer rastlina potrebuje te produkte. Temu pravimo transpiracijski tok. Pri vaji pa smo opazovali asimilativni tok – prehajanje vode z anorganskimi snovmi, ki potujejo po ksilemu od korenin do listov.

V listih je voda nujna za vršenje fotosinteze, za turgor rastline, prenos snovi ter druge življenjske procese. Veliko vode tudi izhlapi. Izhlapevanje regulirajo listne reže s pomočjo celic zapiralk. V ugodnih pogojih se listne reže razširijo, poveča se izhlapevanje, več vode izhlapi, a minerali ostanejo, s tem se zniža koncentracija vode v listih, kar poveča prenos nove vode od korenin. S tem v rastlino preide več anorganskih snovi in izgradnja novih spojin se v rastlini poveča. (V sušnih obdobjih se listne reže zožijo, zmanjša se prenos vode in mineralov po rastlini, fotosinteza in rast rastline je upočasnjena).

Zaradi vseh teh dejavnikov naj bi voda pri poskusu potovala od korenin po stebelu do listov, kjer bi se porabila. Zaradi odrezanih delov rastline pa poraba vode ni bila povsod enaka, kot je prikazano v Tabeli 1:

1. Prvi valj je bil kontrolen (brez rastline), da bi preverili če aluminijasta folija dejansko preprečuje izhlapevanje, oz. da se voda ne porablja na kakšen drug način.
2. Rastlina brez korenin je imela relativno veliko porabo vode. Zaradi listov in razlik v osmotskem tlaku je voda potovala do listov, kljub temu, da ni bilo korenin.
3. Rastlina brez korenin in listnih ploskev je imela zelo malo porabo vode. Pri primerjavi z valjem 2 ugotovimo, da so res listne ploskve tiste, zaradi katerih je poraba vode večja. Pri primerjavi s

kontrolnim valjem pa je razvidno, da tudi steblo samo malo pripomore k izhlapevanju vode.

4. Cela rastlina, kot je bilo tudi predvideno v hipotezi, je porabila največ vode, saj so vsi deli (korenine, steblo, listi) pomembni za prehajanje vode, drugače jih rastlina ne bi imela. Pri primerjavi z valjem 2 ugotovimo, da imajo tudi korenine pri prenosu vode pomembno vlogo. Koreninski laski iz okolja črpajo vodo, zato je koncentracija vode v korenini visoka, zaradi česar rastlina lažje črpa vodo zaradi večjih razlik v osmotskem tlaku.
5. Rastlina brez listnih ploskev je porabila manj vode, kot rastlina, ki smo ji odstranili zgolj korenine (valj 2). To pomeni, da so listi pomembnejši za prevajanje vode. Listi zaradi nizke koncentracije vode »črpajo« s pomočjo razlik v osmotskem tlaku vodo navzgor po rastlini, kljub temu, da ni korenin, ki bi nabrekli – vsrkale vodo, povišale njeno koncentracijo. Če rastlina nima listov je izhlapevanje manjše, voda iz korenin ne more nikamor preiti, saj ni področja, kjer bi bila koncentracija vode nižja.
6. Rastlina brez korenin in s premazanimi listnimi površinami je primerljiva z rastlino v valju 3. Zaradi premaza listnih površin z vazelinom (nepolarna snov) so bile listne reže zamašene in izhlapevanje ni bilo mogoče. Kljub temu pa je bila poraba voda večja kot v valju 3. Ugotovimo lahko, da poraba vode ni bila odvisna zgolj od izhlapevanja, pač pa jo je rastlina porabila tudi za druge življenjske procese v listih (fotosinteza, turgor, rast, ...) Če pa primerjamo porabo vode z valjem 2 ugotovimo, da se v ugodnih pogojih (dovolj vode) za izhlapevanje porabi približno 1/3 vode od celotne porabe rastline. Podobnost porabe vode v valju 5 in 6 je zgolj naključna.

Kot je bilo predvideno v hipotezi, so za prehajanje vode pomembni vsi rastlinski deli, saj je poraba vode največja, če je rastlina cela. Z največjo porabo vode pa je rastlina dobila tudi največ anorganskih snovi, zato je verjetno tudi najboj zrasla.

B) Pri drugem delu vaje smo mikroskopirali posamezne dele rastline. Opazili smo razlike med razporeditvijo žil v stebelu. Dvokaličnice imajo žile razporejene v krogu, pri enokaličnicah pa so žile neenakomerno razporejene po celotnem stebelu (slika 1, slika 4). Natančneje smo si ogledali tudi listno režo in celice zapiralke (slika 3), ki s krčenjem in širjenjem uravnavajo izhlapevanje. Pri sliki 8 je vidna razlika med ksilemom in floemom. Ksilem je na notranji strani žile, v njem se nahajajo traheje in oporna vlakna. Floem pa je na zunanji strani žile (na sredini ju ločijo celice kambija), v njem so sitke in celice spremljevalke.

Pri sliki 6 je s 400-kratno povečavo narisana prečni prerez lista, kjer smo lahko primerjali med stebričastim in gobastim tkivom, opazili smo žile med gobastim tkivom in listne reže na spodnji povrhnjici. Pri sliki 7 smo videli letnice in mejo med lubjem in lesom. Na te meji je veliko kambija, saj na eno stran raste lubje (kjer je tudi floem), na notranjo stran pa les – vsako leto ena branika. V lesu je ksilem – po trahejah potuje voda z anorganskimi snovmi.

## 7. ZAKLJUČEK

S poskusi sem potrdil svojo hipotezo in pokazal da so vsi deli rastline pomembni za prevajanje vode. Brez korenin je prehajanje vode po rastlini uteženo, saj korenine ustvarjajo hipotonično okolje. Brez listov pa voda počasneje izhlapeva, ne ustvarja se hipertonično okolje, zato je prenos vode počasnejši. V drugem delu sem pri opazovanju trajnih preparatov ugotovil, da so žile pri enokaličnici neenakomerno razporejene po stebelu, pri dvokaličnici pa so žile razporejene v kolobarju.