



MÁRTA GAJDOSNÉ SZABÓVÁ · JANINE HERMANNOVÁ · MAAIKE SMEETSOVÁ


# ZELENÁ JE TRÁVA



 fotbalový trávník, morfologie trávy, druhy travin

 biologie

 12–15 let

 Studenti musejí umět používat optický mikroskop.

## 1 | SOUHRN

Tato výuková jednotka se zabývá identifikací vlastností trávy, která je základem vypěstování optimálního fotbalového trávníku. Jaké vlastnosti musí tráva mít?

Různé druhy travin mají různé vlastnosti. Některé jsou pro fotbalový trávník důležité, jiné nikoliv. V tomto projektu chceme najít ideální druh traviny pro fotbalový trávník a porovnat jeho morfologii s dnešními travami na hřištích.

## 2 | PRVOTNÍ KONCEPCE

Různé druhy travin mají různé vlastnosti. Jaké vlastnosti jsou vyžadovány od trávníku na fotbalovém hřišti?

- Pevný kořenový systém zabraňuje poletování trávy.
- Formy, které rostou více horizontálně, jsou odolnější (menší pravděpodobnost poškození při pošlapání od kopaček).
- Menší počet průduchů zvyšuje odolnost trávy vůči suchu.

Pro tento projekt budete potřebovat:

- krabičky na CD (pro pěstování trávy, **OBR. 1**)
- vhodný půdní substrát
- semena (jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), troskut prstnatý (*Cynodon dactylon*), lipnice roční *Poa annua* a jiné potenciálně vhodné druhy travin)
- mikroskop (pro pozorování průduchů)
- lak na nehty
- balicí páska
- ruční lupa

## 3 | CO STUDENTI DĚLAJÍ

### 3 | 1 Obecný úvod do fotbalového trávníku

Fotbalový trávník hodně trpí. Hráči po něm šlapou a poškozují jej při skluzech, takže je jeho povrch značně rozrytý. Je ale důležité udržet krásný zelený trávník po celý rok, zejména v nejvyšší soutěži a pro mezinárodní zápasy. Celosvětově existuje asi 8000 různých druhů travin. Ne všechny jsou však vhodné pro fotbalový trávník. Dvě klíčové vlastnosti pro fotbalový trávník jsou kořeny, které jsou pevně zapuštěné do půdy, a listy, které se při pošlapání nepoškodí. Vaším úkolem bude navrhnout ideální trávník pro fotbalové hřiště a porovnat jeho vlastnosti s travinami používanými na skutečných hřištích.

### 3 | 2 Navrhněte ideální fotbalový trávník

Nakreslete travinu (kořenový systém, listy, stonky), která by byla pro fotbal dokonalá. Zamyslete se nad následujícím:

Najděte obrázek trávy na internetu, abyste poznali obecné růstové formy travin. Mějte na paměti, že tráva nesmí být příliš po-

škozena pošlapáním a měla by být pevně zapuštěna do půdy a splňovat i další požadované vlastnosti.

### 3 | 3 Vypěstujte trávu pro fotbal

Naplňte polovinu krabičky na CD substrátem a 1 cm pod povrch zasadte semena. Postavte krabičku na CD na táč naplněný 2 cm vody (tak, aby byla půda navlhčená). Mělo by to vypadat jako na fotografii níže (**OBR. 1**). Nechte nějakou dobu růst (**OBR. 2**) na parapetu vystaveném slunečnímu světlu a pravidelně kontrolujte, zda má tráva dostatek vody. Použijte k tomu jílek vytrvalý, troskut prstnatý, lipnici roční a další druhy, které rostou před vaší školou nebo domovem. Každý druh by měl mít vlastní krabičku a stát na stejném parapetu.



**OBR. 1** *Cynodon dactylon*

Bude nějakou chvíli trvat, než tráva vyklíčí a vyroste do vhodné velikosti pro studium. V tabulce níže zjistíte, jak dlouho to bude trvat (**OBR. 2**).

### OBR. 2 Doba růstu

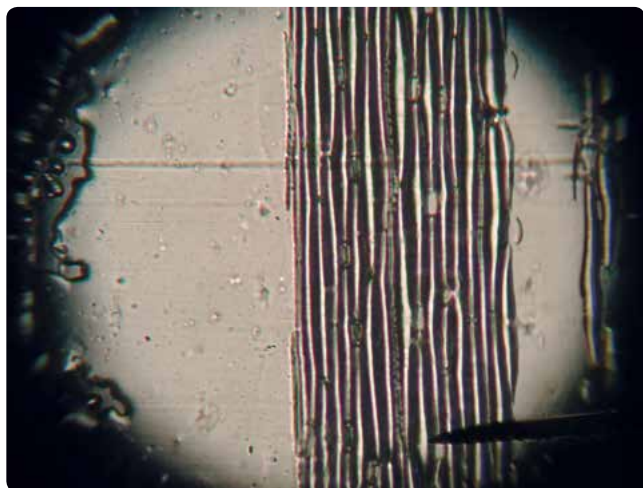
Druh	Dny do vyklíčení	Dny pro studium
<i>Cynodon dactylon</i>	11	Více než 30
<i>Poa annua</i>	5	30
<i>Lolium perenne</i>	4	30

### 3 | 4 Prostudujte stonky a listy

Vaše tráva vyrostla – výborně! Teď vytvoříte dvě kresby pro každý druh trávy. První kresba ukáže, jak jsou stonky a listy v krabičce rozloženy (pro lepší pohled můžete krabičku otevřít). Na druhé kresbě bude stonky a listy jedné rostliny trávy.

Odpovězte na následující otázky:

- Jak je stonky dlouhý?
- V jaké vzdálenosti se objeví první list?
- Kolik listů vyrostlo?
- Jak jsou listy dlouhé? Jak jsou široké v nejširším místě?
- Jaký druh je nejbližší vaší ideální travině pro fotbalový trávník?



OBR. 3 *Poa annua*, průduchy, 100× zvětšení

### 3 | 5 **Prostudujte průduchy (OBR. 3)**

Průduchy na spodní straně listů umožňují výměnu plynů. Když jsou otevřené, je přijímán oxid uhličitý a uvolňován kyslík, což je základem fotosyntézy. Otevřenými průduchy z rostliny také odchází voda. Díky tomu může voda proudit travinou, což je zá-

sadní pro přísun minerálů. Ve velkém suchu a na suchém trávníku však tráva zvadne a nakonec odumře, pokud zůstanou průduchy otevřené. Velké množství průduchů zvyšuje objem fotosyntézy, ale současně zvyšuje riziko zvadnutí.

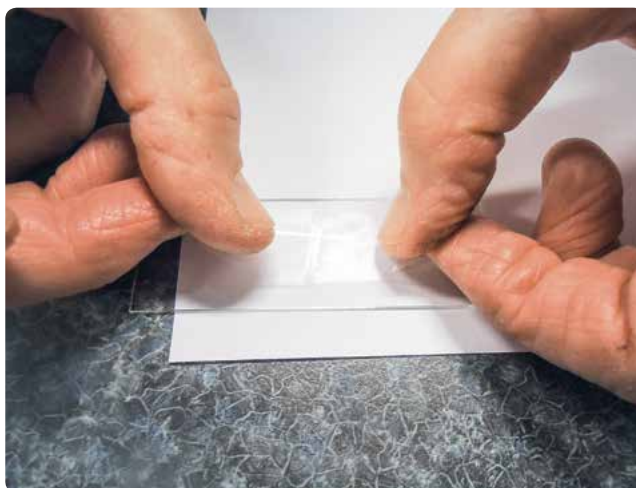
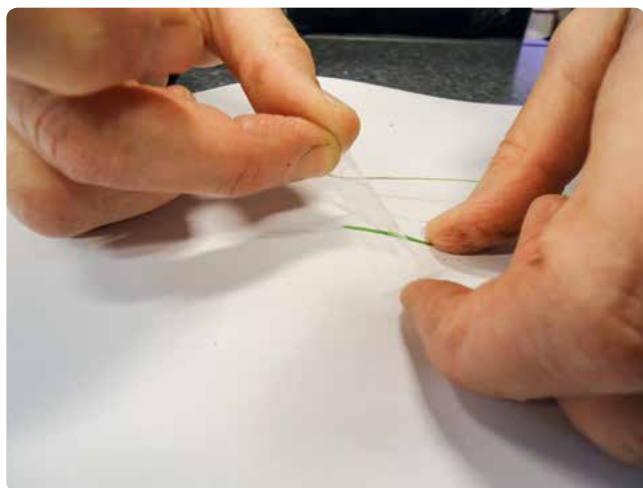
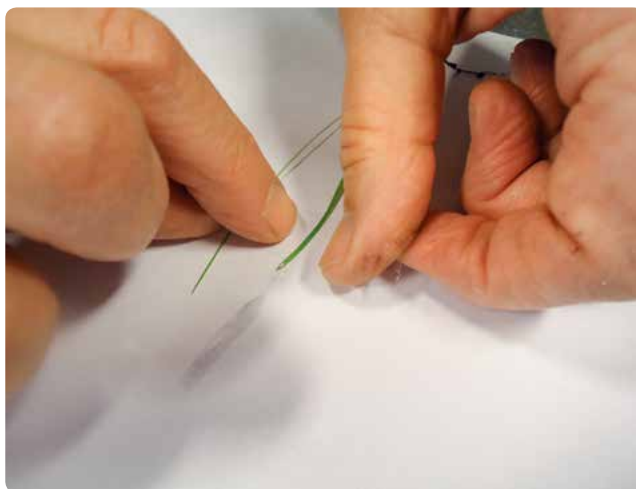
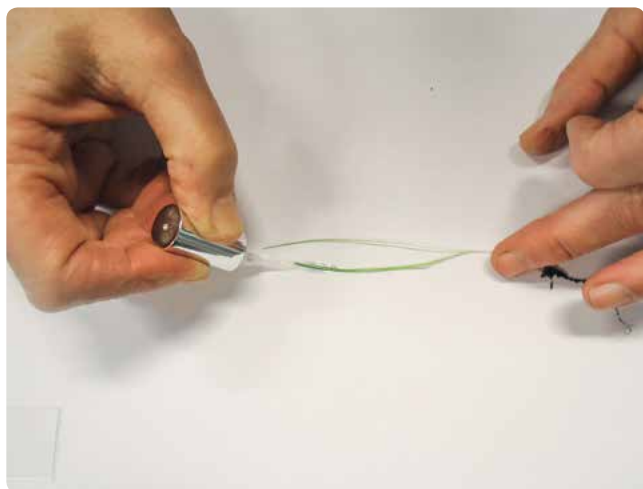
Spočítáte počet průduchů všech vašich travin podle následujících pokynů (OBR. 4-7):

- Naneste čirý lak na nehty na spodní stranu prvního listu. Nechte jej uschnout.
- Pomocí balicí pásky lak odstraňte a dejte pásku (s naneseným lakem na nehty) na sklíčko (sklíčko označte).

Dejte sklíčko pod mikroskop a zvětšete 400×. Nakreslete jeden průduch i s okolními buňkami. Pak zvětšete 100×, vymezte povrch listu v zorném poli a spočítejte všechny průduchy, které vidíte. Vypočítejte počet průduchů na 1 mm<sup>2</sup>. Zopakujte pro všechny druhy.

Odpovězte na následující otázky:

- Jaký byl počet průduchů v zorném poli na každém druhu trávy?



OBR. 4-7 Technika pro zjištění počtu průduchů

- Jaký druh je nejlépe uzpůsoben pro suché klima?
- Jaký druh je nejlépe uzpůsoben pro vlhké klima?
- Jakému druhu by se nejvíce dařilo ve vaší zemi? Vysvětlete proč.

### 3 | 6 **Prostudujte kořenový systém**

Nyní, když tráva vyrostla, můžeme prostudovat i kořeny. První kresba, kterou byste měli pořídit, zachytí, jak jsou kořeny v krabici uspořádány (pro lepší pohled můžete krabici otevřít). Na druhé kresbě budou kořeny jedné rostliny trávy. Opatrně jednu vytáhněte a pomocí manuálního objektivu ji zvětšete.

Odpovězte na následující otázky:

- Jak je kořen dlouhý?
- Kolik má kořen větvení?
- Na jaké části kořenu (horní, střední, dolní) jsou tato větvení?
- Jsou kořeny schopny udržet půdu pohromadě? (Zamyslete se nad způsobem testování této vlastnosti.)
- Jaký druh je nejbliže vaší ideální travině pro fotbalový trávník?

### 4 | **ZÁVĚR**

Navrhli jste ideální trávu pro fotbalový trávník a vypěstovali jste různé druhy travin, abyste prostudovali jejich vlastnosti. Vysvětlete, který druh traviny nejlépe odpovídá popisu „nejlepší fotbalový trávník“ pro vaši zemi.

Doposud jsme předpokládali, že nejlepší trávník je monokultura, ale možná by byla lepší směs několika rostlin. Uveďte dva důvody, proč by smíšená kultura mohla být lepší než monokultura.

### 5 | **MOŽNOSTI SPOLUPRÁCE**

Studenti mohou spolupracovat se svými vrstevníky v různých zemích a porovnávat nejlepší druhy travin pro své země. Tráva, která je optimální pro Nizozemsko, nemusí být stejná jako nejvhodnější tráva pro Maďarsko. Studenti mohou zapřemýšlet nad tím, které faktory přispívají k dobrému růstu (světlo, vlhkost, teplota atd.). Na základě porovnání klimatu v zemích vašich partnerů se pokuste vysvětlit, proč vybrali právě příslušný druh traviny.





# IMPRINT

## TAKEN FROM

iStage 3 - Football in Science Teaching  
available in Czech, English, French, German,  
Hungarian, Polish, Spanish, Swedish  
[www.science-on-stage.eu/istage3](http://www.science-on-stage.eu/istage3)

## PUBLISHED BY

Science on Stage Deutschland e.V.  
Poststraße 4/5  
10178 Berlin · Germany

## REVISION AND TRANSLATION

TransForm Gesellschaft für Sprachen- und Mediendienste mbH  
[www.transformcologne.de](http://www.transformcologne.de)

## CREDITS

The authors have checked all aspects of copyright for the images and texts used in this publication to the best of their knowledge.

## DESIGN

WEBERSUPIRAN.berlin

## ILLUSTRATION

Tricom Kommunikation und Verlag GmbH  
[www.tricom-agentur.de](http://www.tricom-agentur.de)

## PLEASE ORDER FROM

[www.science-on-stage.de](http://www.science-on-stage.de)  
[info@science-on-stage.de](mailto:info@science-on-stage.de)

Creative-Commons-License: Attribution Non-Commercial  
Share Alike



First edition published in 2016

© Science on Stage Deutschland e.V.



## SCIENCE ON STAGE – THE EUROPEAN NETWORK FOR SCIENCE TEACHERS

- ... is a network of and for science, technology, engineering and mathematics (STEM) teachers of all school levels.
- ... provides a European platform for the exchange of teaching ideas.
- ... highlights the importance of science and technology in schools and among the public.

The main supporter of Science on Stage is the Federation of German Employers' Associations in the Metal and Electrical Engineering Industries (GESAMTMETALL) with its initiative think ING.

Join in - find your country on

**[WWW.SCIENCE-ON-STAGE.EU](http://WWW.SCIENCE-ON-STAGE.EU)**

[www.facebook.com/scienceonstageeurope](http://www.facebook.com/scienceonstageeurope)

[www.twitter.com/ScienceOnStage](http://www.twitter.com/ScienceOnStage)

Subscribe for our newsletter:

[www.science-on-stage.eu/newsletter](http://www.science-on-stage.eu/newsletter)



MAIN SUPPORTER OF  
SCIENCE ON STAGE GERMANY

think  
**ING.**  
Die Initiative für  
Ingenieur Nachwuchs

Proudly supported by

