



POTŘEBA VODY NA FARMĚ: Nástroj pro efektivitu výroby

VZDĚLÁVACÍ MATERIÁLY PRO ZEMĚDĚLCE
MODUL Č. 4



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

V TOMTO MODULU SE NAUČÍTE



Potřeba vody na farmě, co to je?

Kolik vody moje farma potřebuje?

Strategie přizpůsobení se potřebám vody

Zdroje a užitečné odkazy

ÚVOD



Problém

- ▶ Zemědělství je hlavním spotřebitelem vody a je pravděpodobné, že bude v důsledku jejího nedostatku nejvíce ohroženo.
- ▶ Jakýkoli nedostatek tohoto kritického přírodního zdroje ohrožuje živobytí zemědělců.
- ▶ Zároveň se očekává, že demografické změny, hospodářský rozvoj a změny životního stylu posílí konkurenci mezi zemědělstvím a dalšími způsoby využívání vody, jako je komunální a průmyslové využití.
- ▶ Očekává se, že dlouhodobá nerovnováha nabídky a poptávky po závlahové vodě se bude dále prohlubovat, protože omezené a nerovnoměrně rozložené srážky mají klesající tendenci, zatímco průměrná teplota má tendenci rostoucí.



**Bez vody by
zemědělci
nedokázali
rostoucí
světovou
populaci
uživit.**

Řešení

- ▶ Vhodná je pro zemědělce znalost požadavků plodin a zvířat na vodu, aby si mohli lépe plánovat zemědělskou činnost, připravit se na sucha a modernizovat vodní infrastruktury.
- ▶ Odhad spotřeby vody pro plodiny je v zemědělství nezbytným předpokladem pro provádění adaptačních strategií a pro hospodaření s vodou obecně.



KOLIK VODY MOJE FARMA POTŘEBUJE?



Znalosti

Transpirace, výpar a evapotranspirace plodin

Potřeba vody pro plodiny

Potřeba vody pro zavlažování

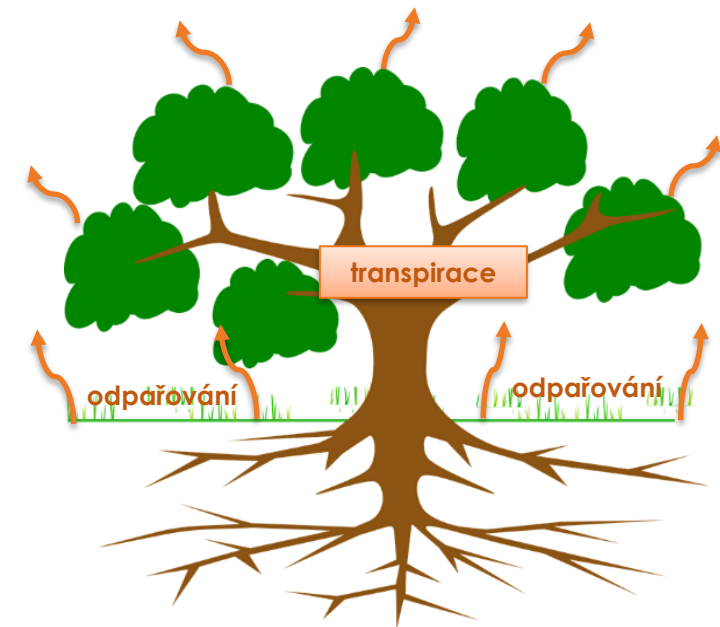
TRANSPIRACE, VÝPAR, EVAPOTRANSPIRACE



PLODINY POTŘEBUJÍ VODU NA TRANSPIRACI A ODPAŘOVÁNÍ.

- ▶ **Transpirace** je proces ztráty vody z rostlin, většinou z listů.
- ▶ **Odpařování** je proces, při kterém se množství vody vypařuje z povrchu půdy do atmosféry.
- ▶ **Evapotranspirace (ET)** je celková ztráta vody výparem a transpirací rostlin (obr. 1).
- ▶ Potřeba vody pro plodiny se shoduje s ET a obvykle se vyjadřuje v mm/den, mm/měsíc, mm/rok nebo mm/sezónu.

Obr. 1: Potřeba vody v plodinách (evapotranspirace)



POTŘEBA VODY PRO PLODINY



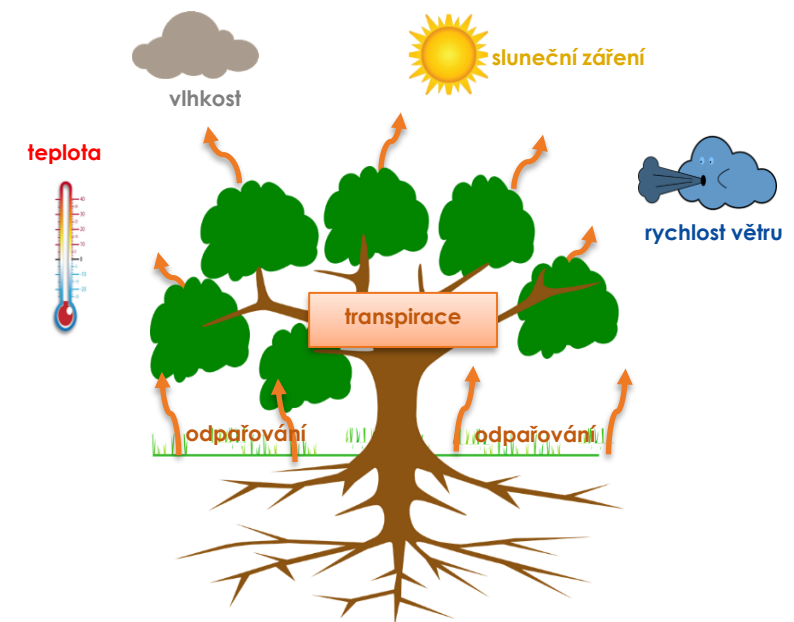
POTŘEBU VODY PRO PLODINY OVLIVŇUJÍ PŘEDEVŠÍM TŘI (3) FAKTORY:

1. Klima
2. Typ plodiny
3. Růstová fáze plodiny

KLIMA

- ▶ Hlavními **klimatickými faktory**, které ovlivňují potřebu vody pro plodiny, jsou: sluneční záření, teplota, vlhkost a rychlost větru (obr. 2). Jejich vliv na potřebu vody pro plodiny je uveden v tabulce 1.
- ▶ Potřeba vody pro určitou plodinu na určitém místě se výrazně liší v závislosti na prostorových a časových rozdílech v evapotranspiraci a potřebě čisté vody.

Obr. 2 Hlavní klimatické faktory ovlivňující potřebu vody pro plodiny



POTŘEBA VODY PRO PLODINY



- ▶ Z předchozího slajdu je zřejmé, že **evapotranspirace konkrétní plodiny (a tedy i její potřeba vody) je citlivá na** klimatické změny v různých regionech v důsledku změn radiace, teploty, rychlosti větru a vlhkosti. Například určitá odrůda citrusů pěstovaná v chladném klimatu bude potřebovat méně vody za den než stejná odrůda citrusů pěstovaná v klimatu teplejším.
- ▶ Pro efektivnější hospodaření s vodou je užitečné vzít konkrétní **standardní** nebo **referenční plodinu** a určit, **kolik vody tato plodina potřebuje za den v různých klimatických oblastech.**

Tabulka 1: Vliv hlavních klimatických faktorů na potřebu vody pro plodiny

Klimatický faktor	Potřeba vody pro plodiny	
	Vysoká	Nízká
Sluneční záření	Slunce	Žádné slunce
Teplota	Teplo	Zima
Vlhkost	Nízká (sucho)	Vysoká (vlhko)
Rychlost větru	Větrno	Bezvětrí

POTŘEBA VODY PRO PLODINY



TYP PLODINY

Typ plodiny má vliv na potřebu vody s ohledem na:

- ▶ **Denní potřebu vody plně vzrostlé plodiny.** Například maximální denní potřeba vody pro zcela vyvinutý meloun bude za den vyšší než potřeba vody pro zcela vyvinutou cibuli.
- ▶ **Délku celkového vegetačního období plodiny.** Například hrách má vyšší denní potřebu vody než meloun. Sezónní potřeba vody hrachu je však nižší než u melounů, protože hrách má kratší celkové vegetační období (90 - 100 dní ve srovnání s melouny, které mají délku celkového vegetačního období 120 - 160 dní).

POTŘEBA VODY PRO PLODINY



RŮSTOVÁ FÁZE PLODINY

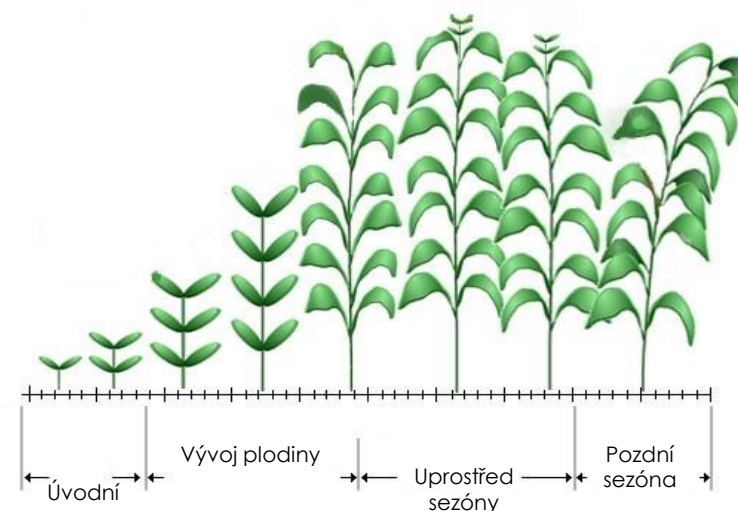
Plně vzrostlá plodina bude potřebovat více vody než rostlina právě zasazená (obr. 3).

Potřeba vody pro plodiny při výsadbě a v počáteční fázi se odhaduje na 50 % potřeby vody pro plodiny ve fázi uprostřed sezóny, kdy je plodina plně vyvinutá. Pokud jde o pozdní fázi sezóny, což je období, kdy plodina dozrává a je sklížena, je potřeba vody odpovídajícím způsobem diverzifikována:

- ▶ **Čerstvě sklizené plodiny** (např. salát, zelí atd.), u nichž zůstává potřeba vody stejná v pozdní fázi sezóny jako v polovině sezóny.

- ▶ **Suché plodiny** (např. bavlna nebo kukuřice), jejichž potřeba vody je v pozdní fázi sezóny minimální, a proto není třeba tyto plodiny v této fázi zavlažovat.

Obr. 3 Růstové fáze rostlinné plodiny



POTŘEBA VODY PRO PLODINY

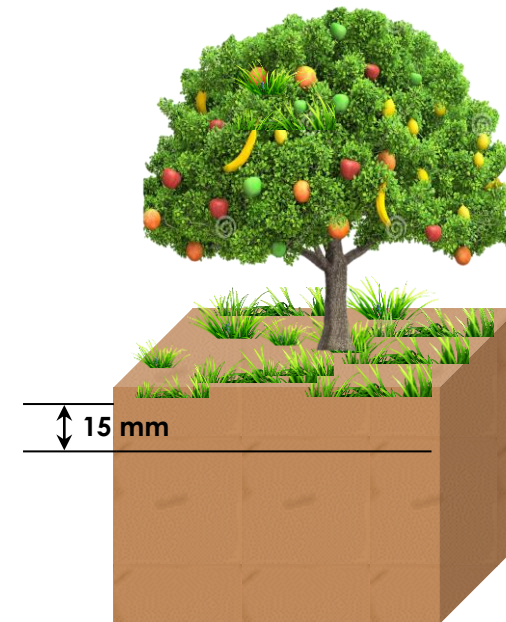


PŘÍKLAD: Potřeba vody pro konkrétní plodinu ve velmi horkém a suchém podnebí

Předpokládejme, že potřeba vody pro určitou plodinu ve velmi horkém a suchém klimatu je 15 mm/den. To znamená, že každý den potřebuje plodina vrstvu vody 15 mm na celé ploše, na které se pěstuje (obr. 4). **Neznamená to, že** těchto 15 mm musí být skutečně **každý den** deštěm nebo zavlažováním **dodáno**.

Plodiny by mohly být zavlažovány například 60 mm vody každé 4 dny. Zavlažovací voda se pak bude ukládat v kořenové zóně a plodina ji bude postupně využívat: 15 mm každý den, za předpokladu, že se závlahová voda neztratí v důsledku vyplavování, odtoku nebo odpařování.

Obr. 4: Potřeba vody pro plodiny 15 mm/den



POTŘEBA VODY PRO PLODINY



$$\text{POTŘEBA VODY PRO PLODINY} - \text{DOSTUPNÁ DEŠŤOVÁ VODA} = \text{POTŘEBA VODY PRO ZAVLAŽOVÁNÍ}$$

- ▶ Bez vody nemohou plodiny růst. Nejznámějším zdrojem vody pro růst rostlin je dešťová voda. **Co však dělat, když je dešťové vody příliš málo?**



Pokud je deště příliš málo, je nutné zavlažování, aby se potřebná voda doplnila.

- ▶ Dva **faktory, které určují množství** potřebné **vody pro zavlažování**, jsou:
 - celková potřeba vody pro různé plodiny,
 - množství dešťové vody, která je plodinám k dispozici.

POTŘEBA VODY PRO PLODINY

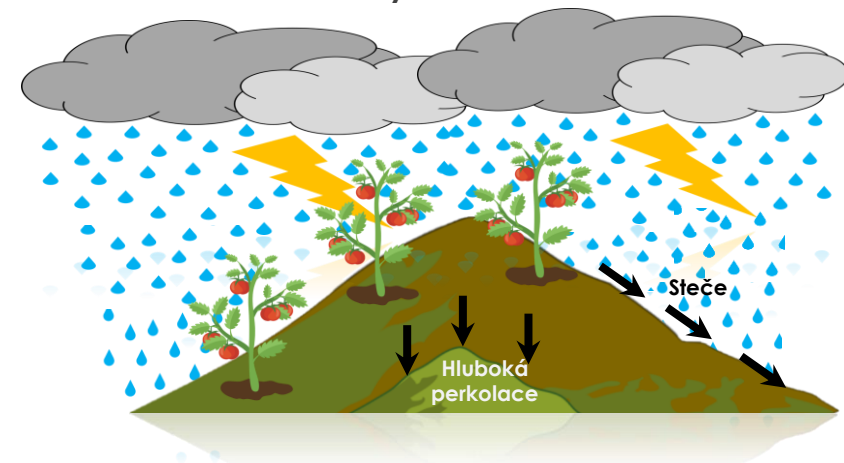


EFEKTIVNÍ DEŠŤOVÉ SRÁŽKY – CO JE TŘEBA ZVÁŽIT

- ▶ **Část srážek není účinná.** Část z nich prosakuje pod kořenovou zónu rostlin a další část odtéká po povrchu půdy jako splach. Hluboce prosakující a stékající vodu nemohou rostliny využít. Při vysokých srážkách se poměrně velká část vody ztrácí hlubokou perkolací a odtokem (obr. 5).
- ▶ **Zbývající část, tzv. efektivní srážky,** se ukládá v kořenové zóně a rostliny ji mohou využít.
- ▶ **Kolísání srážek v průběhu let.** Zejména v klimatických oblastech s nízkými srážkami je i to málo deště, které spadne, často nespolehlivé; jeden rok může být relativně suchý a jiný rok relativně vlhký.

- ▶ Před výsadbou plodiny je proto vhodné vzít v úvahu faktory, jako je topografie, převládající půdní typ, struktura půdy a hloubka kořenové zóny, ale zejména mikroklima regionu a spolehlivost srážek.

Obr. 5 Neúčinné srážky



POTŘEBA VODY PRO PLODINY



- ▶ Pro každou **plodinu** se určuje **potřeba vody** obvykle na měsíční bázi, kterou lze zjistit z různých zdrojů, například z místních úřadů nebo z literatury.
- ▶ Efektivní srážky se odhadují na měsíční bázi na základě naměřených údajů o srážkách (nebo místních informací, pokud jsou k dispozici).

*Zemědělský výzkumný ústav (ARI) vyvinul základní nástroj pro **kyperské zemědělce**, kteří chtějí znát **měsíční potřebu vody pro své plodiny v různých lokalitách kyperské zemědělské půdy**. Další podrobnosti naleznete na níže uvedeném odkazu:*

<http://news.ari.gov.cy/apps/irrigation.html>

STRATEGIE PŘIZPŮSOBENÍ SE POTŘEBÁM VODY



Znalosti

Kapková závlaha

Plánování zavlažování

Plodiny odolné vůči suchu

Suché zemědělství

Rotační pasva

Kompost a mulč

Krycí plodiny

Konzervační obdělávání půdy

Přechod na ekologické zemědělství

STRATEGIE PŘIZPŮSOBENÍ SE POTŘEBÁM VODY



Kapková závlaha

- ▶ Kapkové zavlažovací systémy dodávají vodu přímo ke kořenům rostlin, čímž se snižuje odpařování, ke kterému dochází zejména u zavlažovacích systémů s rozstříkovačem.
- ▶ Pomocí časovačů lze naplánovat zavlažování na chladnější části dne, čímž se dále ztráty vody sniží.
- ▶ Správně instalovaná kapková závlaha může ušetřit až o 80 % více vody než povrchová závlaha a může dokonce přispět ke zvýšení výnosů plodin.

Plánování zavlažování

- ▶ Chytré hospodaření s vodou se netýká jen toho, jak se voda dodává, ale také kdy, jak často a v jakém množství.
- ▶ Aby se zabránilo nedostatečnému nebo nadměrnému zavlažování plodin, je třeba pečlivě sledovat předpověď počasí a vlhkost půdy a rostlin a přizpůsobit zavlažovací plán aktuálním podmínkám.
- ▶ Zemědělci mohou například zalévat v noci, aby zpomalili odpařování a umožnili vodě vsakovat se do půdy a doplňovat zásoby podzemní vody.

Plodiny odolné vůči suchu

- ▶ Pěstování plodin, které jsou vhodné pro klima regionu, je dalším způsobem, jak zemědělci získávají více úrody na kapku.
- ▶ Druhy plodin, které pocházejí ze suchých oblastí, jsou přirozeně odolné vůči suchu, zatímco jiné odrůdy plodin byly v průběhu času selektovány na nízkou spotřebu vody.

STRATEGIE PŘIZPŮSOBENÍ SE POTŘEBÁM VODY



Suché zemědělství

- ▶ Suché zemědělství se spoléhá na půdní vlhkost, která umožňuje pěstovat plodiny v období sucha, a vyhýbá se tak umělému zavlažování.
- ▶ Příklady postupů podporujících suché hospodaření: včasná příprava půdy a výsadba; výběr odrůd odolných vůči suchu, rezistentních nebo časně dozrávajících; nižší hustota výsadby; minimalizace narušení půdy.
- ▶ Pravděpodobně zlepšuje chuť, ale představuje nižší výnosy než zavlažované plodiny.

Rotační pastva

- ▶ Rotační pastva je proces, při kterém se hospodářská zvířata přesouvají mezi pastvinami, aby se podpořilo jejich odrůstání.
- ▶ Správné řízení pastvy zvyšuje absorpci vody na polích a snižuje její odtok, čímž se pastviny stávají odolnějšími vůči suchu a zvyšuje se tak obsah organické hmoty v půdě.

Kompost a mulč

- ▶ Bylo zjištěno, že kompost, neboli rozložená organická hmota používaná jako hnojivo, zlepšuje strukturu půdy a zvyšuje její schopnost zadržovat vodu.
- ▶ Mulč je materiál, který se rozprostírá na povrchu půdy, aby se zachovala její vlhkost. Mulč z organických materiálů, jako je sláma nebo dřevní štěpka, se rozkládá na kompost, což dále zvyšuje schopnost půdy zadržovat vodu.
- ▶ Kompost a mulč pomáhají zemědělcům zadržet v půdě více vody v období sucha.

STRATEGIE PŘIZPŮSOBENÍ SE POTŘEBÁM VODY



Krycí plodiny

- ▶ Krycí plodiny omezují výskyt plevelů, zvyšují úrodnost půdy a obsah organické hmoty a pomáhají předcházet erozi a zhutnění. To umožňuje snadnější pronikání vody do půdy a zlepšuje její schopnost zadržovat vodu.
- ▶ Pole osázená krycími plodinami jsou v letech sucha produktivnější než pole s konvenčními plodinami.

Konzervační obdělávání půdy

- ▶ Při konzervačním obdělávání půdy se používají specializované pluhy nebo jiné nástroje, které půdu částečně zpracovávají, ale ponechávají na povrchu alespoň 30 % rostlinných zbytků. Takový postup pomáhá zvýšit absorpci vody a snížit odpařování, erozi a zhutnění.
- ▶ Aby se voda co nejlépe využila pro pěstování plodin, měl by se provádět celý soubor postupů navrhovaných v rámci konzervačního zemědělství, a to mulčování, kompostování, pěstování krycích plodin a žádné/minimální obdělávání půdy.

Přechod na ekologické zemědělství

- ▶ Ekologické zemědělství má v letech sucha vyšší výnosy než konvenční pole, jelikož ekologické metody přispívají k udržení půdní vlhkosti.
- ▶ Zdravá půda bohatá na organické látky a mikrobiální život slouží jako houba, která dodává rostlinám vláhu.
- ▶ Ekologická pole mohou doplnit zásoby podzemních vod až o 20 %.

ZDROJE A ODKAZY



- ▶ Christou, A., Dalias, P. a Neocleous, D. 2017. Prostorové a časové rozdíly v evapotranspiraci a čisté potřebě vody typických středomořských plodin na ostrově Kypr. *Journal of Agricultural Science*, 155, 1311-1323.
- ▶ Dalias, P., Christou, A. a Neocleous, D. 2018. Adjustment of Irrigation Schedules as a Strategy to Mitigate Climate Change Impacts on Agriculture in Cyprus (Úprava zavlažovacích plánů jako strategie zmírnění dopadů změny klimatu na zemědělství na Kypru). *Agriculture* 9,4.
- ▶ <https://agriculture.vic.gov.au/farm-management/water/farm-water-solutions/how-much-water-does-my-farm-need>
- ▶ <https://www.fao.org/3/s2022e/s2022e00.htm#Contents>
- ▶ <https://www.sciencedaily.com/terms/evapotranspiration.htm>
- ▶ <https://cuesa.org/article/10-ways-farmers-are-saving-water>
- ▶ <https://dryfarming.org/about/what-is-dry-farming/>



KONTAKT

Asociace soukromého
zemědělství ČR

Zdeněk GIORMANI
Samcova 1177/1
110 00, Praha 1
Česká republika
info@agriwater.eu



Program Erasmus+ - Strategické partnerství
Číslo projektu: 2020-1-CZ01-KA204-078212
Název projektu: AGRIWATER | Inovativní a
udržitelná opatření pro udržení vody v
zemědělské krajině

Projektové konsorcium



Asociace
soukromého
zemědělství ČR



European Landowners' Organization

HOF UND
LEBEN



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Podpora Evropské komise pro vydání této publikace neznamená podporu jejího obsahu, který odráží pouze názory autorů, a Komise nenese odpovědnost za jakékoli použití informací v ní obsažených.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

