

8

Srpen 2016

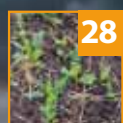
Ročník 11

# Agromanuál<sup>®</sup>

Profesionální ochrana rostlin

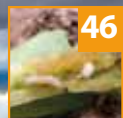


## Z obsahu



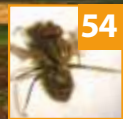
28

Odplevelení  
kmínu



46

Dřepčík  
olejkový



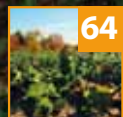
54

Květilka zelná



58

Základní  
hnojení pšenice



64

Výživa řepky

## Téma čísla

# Herbicidní ošetření ozimých obilnin

Kurent



# Vláhové nároky cukrové řepy

Doc. Ing. Václav Brant, Ph.D., Dr. Ing. Jan Pivec, Ing. Petr Záborský, Ph.D., Ing. Michaela Škeříková, Doc. Ing. Milan Kroulík, Ph.D.;

Česká zemědělská univerzita v Praze

foto: V. Brant

**Cukrová řepa je z hlediska vlivu na půdu a možnosti aplikace organických hnojiv považována za důležitou okopaninu teplejších oblastí. V předchozích letech, zejména díky kvótám, představovala jednu z ekonomicky zajímavých plodin. I v období uvolnění trhu zájem zemědělců o její pěstování neklesá. Loňský rok však opět potvrdil, že, kromě půdních podmínek a zvládnuté agrotechniky, může být limitujícím faktorem jejího pěstování voda.**

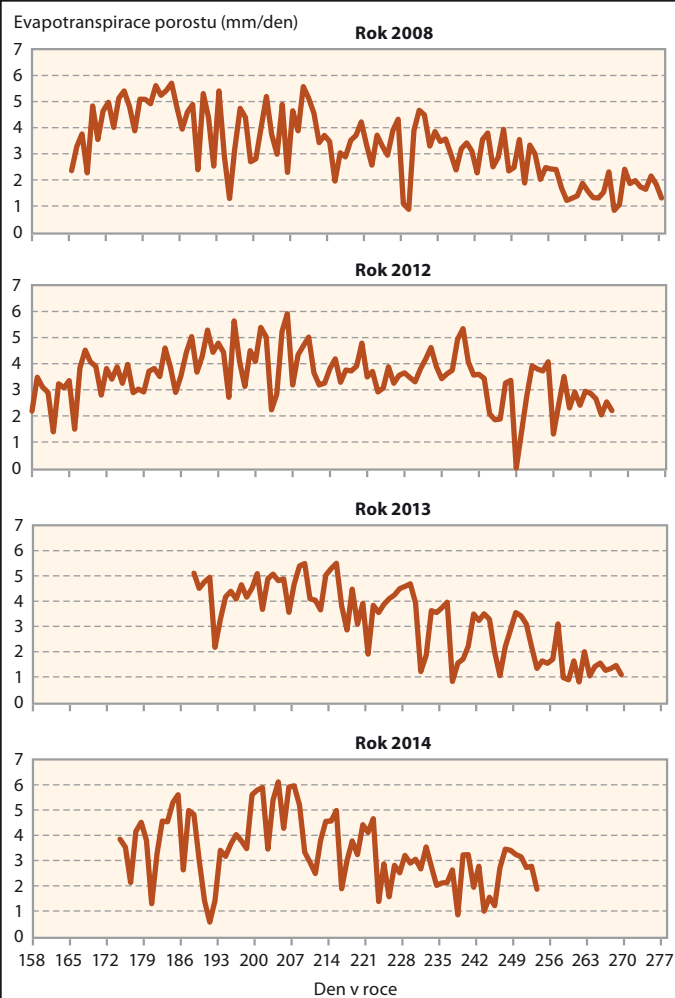
Obecně je cukrová řepa považována za plodinu, která z hlediska morfologie kořenového systému a habitu listů, včetně hustého zapojení porostu eliminujícího evaporaci, vykazuje schopnost vyrovnat se s nedostatkem vody. Hlubší prokořenění půdy umožňuje rostlinám čerpat vodu ze spodních vrstev půdy, je-li již horní vrstva půdy suchá. V důsledku morfologie listů, jejichž úhel

zajišťuje stok srážkové vody z čepelí a následně přes řapíky na vrchol bulvy, odkud voda stéká po jejich stěnách do půdy, dochází ke koncentraci vody ke kořenům. Zóna mezi povrchem bulvy a půdou vytváří totiž vhodné podmínky pro infiltraci vody. Zde se však jedná o efekt nastávající při vyšších srážkách nad 10 mm, kdy dochází k odtoku vody z listů. Nižší srážky jsou zachyceny



Vadnutí listů cukrové řepy v důsledku nedostatku vody

**Graf 1: Denní hodnoty aktuální evapotranspirace (mm) porostů cukrové řepy na lokalitě Budihostice v letech 2008, 2012, 2013 a 2014**



listy, ale nedojde k jejich stoku a následně jsou ztraceny v podobě intercepčního výparu. Proces vsakování do půdy však závisí na půdní vlhkosti. I zde platí, že při stoku vody na suchou půdu může být následná infiltrace omezena rychlým nabobtnáním půdy spojeným s uzavřením pórů v horní vrstvě půdy. Důležitou roli z hlediska eliminace infiltrace hraje také půdní struktura. K jejímu poškození deštěm, které se projevuje tvorbou půdního škrálopou, dochází do zapojení porostu. Po zapojení meziřádků je degradace povrchu půd výrazně snížena, neboť listy kinetickou energií deště výrazně tlumí. Postavení listů eliminuje rovněž odkap vody z konců čepelí, což opět vede k omezení poškození půdní struktury.

## Voda a zpracování půdy

Na začátku vegetace porostů, není-li porost zapojený, dochází ke ztrátě vody evaporací. Evaporace je však závislá na radiačních vstupech, které jsou v našich podmínkách obvykle do poloviny května nižší, než v následném období. Kromě dotace vody ze srážek je dostupnost vody pro rostliny závislá na systému zpracování půdy a technologii založení porostů, protože tyto faktory určují podmínky pro pohyb vody ze spodních vrstev půdy směrem k jejímu povrchu.

V podmínkách České republiky je dominantní celoplošně hlubší zpracování půdy. To s sebou vždy přináší riziko snížení kapilárního vztlávacího ze spodních vrstev půdního profilu. Druhou otázkou jsou následné pracovní operace, jako jsou předsetevá příprava půdy a setí, které mohou vést k nadměrnému utužení horních vrstev půdy, projevujícímu se nejen omezením rozvoje kořenového systému do spodních vrstev, ale i snížením infiltračních procesů.

Vliv zpracování půdy se výrazně projevil v loňském roce na oraných plochách, a to i na stanovištích běžně se vyznačujících dobrou zásobou vody ve spodních vrstvách.

Na našich pokusných plochách již od poloviny května dosahovaly hodnoty vodního potenciálu ve vrstvě půdy 0–0,2 m hodnoty nižší než -1,5 MPa. Obrázek 1 dokumentuje reakci cukrové řepy na nedostatek vody, projevující se vadnutím rostlin. Tento stav je většinou vratný a mnohdy odpovídá pouze dočasnému snížení dostupnosti vody v půdě. V roce 2015 se však nedostatek vody projevil na vývoji rostlin. Především porosty založené na pozemcích vykazujících nižší schopnost zadržení vody a její transport do horních



vrstev vytvářely pouze nezapojené porosty a ke konci léta činil průměr horní části bulev pouze kolem 50 mm.

### Polní pokusy

V návaznosti na předchozí články publikované v časopise Agromanuál, které byly věnovány vláhovým nárokům kukuřice, čiroku, pšenice ozimé a jarnímu ječmeni, se v této práci zaměříme na stanovení evapotranspiračních požadavků cukrové řepy.

Polní experimenty opět probíhaly na lokalitě Budihostice (střední Čechy), která se nachází ve výšce 233 m n. m. a dlouhodobě spadá do oblasti srážkového stínu okolí Slánska. Cílem polních pokusů bylo zejména stanovení hodnot crop koeficientů ( $K_c$ ) u sledovaných plodin.  $K_c$  dokumentuje vztah mezi referenční evapotranspirací a aktuální (skutečnou) evapotranspirací porostu. Referenční evapotranspirace ( $ET_0$ ) vyjadřuje vláhové nároky prostředí na základě algoritmu FAO (Allen, 1998) a je vztažena na travnatý povrch. Aktuální evapotranspirace ( $ET_c$ ) udává skutečnou spotřebu vody porosty včetně evaporace a byla měřena metodou BREB.

Vláhové nároky cukrové řepy byly sledovány v letech 2008 a 2012 až 2014. Hodnoty aktuální evapotranspirace porostů mohou převyšovat hodnoty 4 až 5 mm/den. Ve srovnání s kukuřicí na téže lokalitě, kde se denní hodnoty v období od 160 až 220 dne v roce pohybují v rozmezí 2,3 až 3,1 mm za den, jsou hodnoty evapotranspirace u cukrové řepy vyšší. V námi hodnocených letech se průměrné denní hodnoty evapotranspirace pohybovaly v rozmezí 3,8 až 4,3 mm. U obilnin se průměrné denní hodnoty evapotranspirace

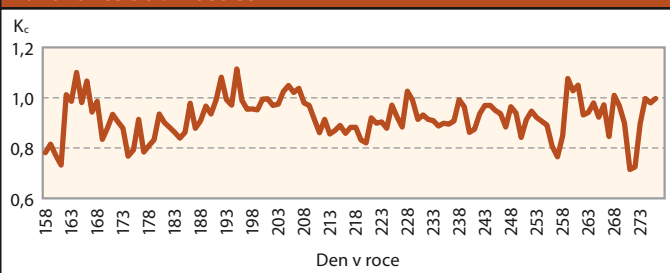
rovněž pohybují i na úrovni 4 více mm. Za výše uvedené období však dosahují na shodné lokalitě v průměru 3 mm/den.

Z uvedených výsledků vyplývá, že **cukrová řepa vykazuje vyšší vláhové nároky** ve srovnání s kukuřicí či obilninami první skupiny (pšenice ozimá a ječmen jarní). Z hlediska objektivnosti však nelze opomenout produkci biomasy porosty. Jestliže celková produkce suché nadzemní biomasy u silážní kukuřice v hodnocené oblasti nepřesahuje v termínu sklizně 24 t/ha a u obilnin je většinou nižší než 18 t/ha, je jasné, že kukuřice je ve srovnání s obilninou schopna hospodařit s vodou lépe. Z hlediska skutečně objektivní bilance by však bylo potřebné počítat i s biomasou kořenů. Její stanovení je však problematické.

Srovnání výše uvedených plodin na základě produkce biomasy ve vztahu ke spotřebované vodě s cukrovkou však naráží na otázku možnosti srovnatelnosti. Produkce suché biomasy listů cukrové řepy se v našich polních pokusech pohybuje při sklizni v rozmezí 9 až 11 t/ha. Produkce suchých bulev při sklizni poté v intervalu 24–31 t/ha. Dynamiku **produkce suché nadzemní biomasy listů a bulev** v průběhu vegetace v letech 2013 a 2014 na lokalitě Budihostice dokumentuje graf 2.

Vliv porostů cukrové řepy na **energetickou bilanci krajiny** lze vyjádřit pomocí Bowenova poměru. Hodnoty Bowenova poměru vyjadřují poměr mezi zjevným teplem (energie na ohřev atmosféry) a latentním teplem (energie na výpar - evapotranspiraci). Hodnoty  $\beta$  vyšší než 1 jsou typické pro situace, kdy v důsledku nedostatku vody v prostředí dochází převážně k ohřevu atmosféry. Hodnoty Bowenova poměru nižší než 1 charakterizují stav

**Graf 3: Průměrné denní hodnoty crop koeficientů ( $K_c$ ) porostu cukrové řepy za období let 2008, 2012, 2013 a 2014 na lokalitě Budihostice**



prostředí, ve kterém je převážná část vstupující energie využívána na výpar. Pro porosty cukrové řepy bylo na sledované lokalitě typické, že se tyto hodnoty pohybovaly ve většině případů po celou dobu vegetace pod hodnotou 1. To znamená, že porosty cukrové řepy se pozitivně podílejí na ochlazení krajiny po celou dobu vegetace, zejména však v letním období, kdy jsou vstupy radiace nejvyšší. Společně tak s porosty vojtěšky a kukuřice snižují efekt ohřevu atmosféry, který je typická pro obilninu a řepku. Tento efekt obilnin a řepky je dán jednak termínem sklizně (červenec až srpen), protože po sklizni a po následném zpracování půdy se na pozemku již nenachází vegetační pokryv schopný transpirace a druhou skutečností je fakt, že přibližně 14 až 20 dní před sklizní již tyto porosty v důsledku procesu senescence již netranspirují. Vstupy radiace jsou však z hlediska ročního průběhu nejvyšší. Většina dopadající energie slouží následně k ohřevu atmosféry.

Graf 3 dokumentuje **průměrné hodnoty denní hodnoty crop koeficientů  $K_c$**  pro porosty cukrové řepy. Průměrná denní hodnota  $K_c$  za sledované období za 4 roky činila na sledované lokalitě 0,9. Vynásobením hodnoty referenční evapotranspirace hodnotou  $K_c$  se získá vypočtená (modelová) hodnota aktuální evapotranspirace požadovaného porostu. Hodnota

crop koeficientu tedy vychází z následujícího vztahu:  $K_c = ET_c/ET_0$ .

### Závěr

Provedená měření potvrdila náročnost porostů cukrové řepy na vodu. V oblastech s nedostatkem srážek bylo a je krátkodobé působení vodního stresu běžnou záležitostí. V důsledku průběhu počasí v roce 2015 se však projevil dlouhodobý nedostatek vody, který negativně ovlivnil výnosy bulev, a to i v oblastech, kde s vodou problémy nebyly.

Z hlediska strategie proti dlouhodoběji působícímu půdnímu suchu je však v rámci podniků nutné provést analýzu půdních bloků a jejich částí z hlediska retenční schopnosti půd a podmínek pro vztlání vody. Většina agronomů, především v suchých oblastech, má tento stav zmapovaný na základě každoročních zkušeností. Jinak řečeno, ví, na kterých pozemcích se nedostatek vody u pěstovaných rostlin projevuje a v jakém období vegetace. U cukrové řepy by bylo vhodné se těmto pozemkům z hlediska jejího pěstování vyhnout a přenechat je spíše ozimým plodinám, které jsou schopny efektivněji využít podzimní a zimní srážky a dříve ukončit její svoji vegetaci.

Další doposud v ČR opomíjenou, možnost jsou půdoochranné technologie zaměřené na eliminaci evaporace, a to již od období zimy až do zapojení porostu. Další cestu představuje diferencované zpracování půdy, včetně strip tillage, které na jsou na pravidelně hlouběji zpracovávaných půdách pro cukrovou řepu jednoznačně využitelné.

Práce vznikla v rámci projektu QJ1530181. Autoři děkují Zemědělské farmě Bílek Budihostice, s.r.o. za poskytnutí pokusných ploch a agrotechnického servisu.

8

**Graf 2: Dynamika produkce suché nadzemní biomasy porostů cukrové řepy (t/ha, listy, bulvy a celkem) na lokalitě Budihostice v letech 2013 a 2014**

