

4

Duben 2015

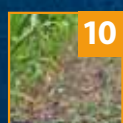
Ročník 10

# Agromanuál<sup>®</sup>

Profesionální ochrana rostlin



## Z obsahu



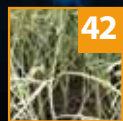
10

Odplevelení  
kukuřice



20

Choroby  
obilnin



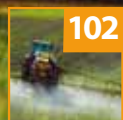
42

Ochrana  
řepky



56

Škůdci  
cukrovky



102

Omezení  
úletu

## Téma čísla

Fungicidní ošetření  
obilnin a řepky  
Listová hnojiva

kurent



# Vláhové nároky kukuřice v oblastech s nedostatkem srážek

Ing. Václav Brant, Ph.D., Dr. Ing. Jan Pivec, Ing. Petr Zábranský, Ing. Michaela Škeříková, Doc. Ing. Milan Kroulík, Ph.D.; Česká zemědělská univerzita v Praze  
foto: V. Brant

Nedostatek vody je celosvětově jedním z nejvýznamnějších faktorů ovlivňujících produktivitu zemědělských systémů. V rámci podmínek České republiky dochází jednak ke vzniku vodního deficitu u polních plodin v důsledku nevyvážené bilance vody na zájmovém území, která je dána vyššími hodnotami roční evapotranspirace ve srovnání s roční sumou srážek. V těchto oblastech, které lze definovat jako aridní, a které zaujímají přibližně 30 % území republiky, dochází k projevům vodního stresu téměř každoročně. Druhou skutečností přispívající ke vzniku deficiencie vody je nerovnoměrnost rozložení srážek během vegetace. Tento jev se samozřejmě projevuje v závislosti na vlivu ročníku na celém území naší republiky.

## Vláhová bilance porostu

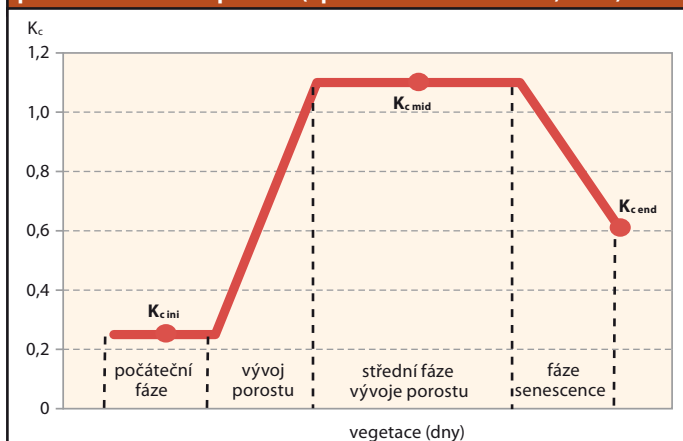
Jednou z velice důležitých informací z hlediska posouzení vláhové bilance porostu je znalost tzv. crop koeficientů. **Crop koeficient** ( $K_c$ ) dokumentuje vztah mezi referenční evapotranspirací a aktuální (skutečnou) evapotranspirací porostu. Referenční evapotranspirace ( $ET_0$ ) vyjadřuje vláhové nároky prostředí na základě algoritmu FAO (Allen, 1998) a je vztažena na travnatý povrch. Aktuální eva-

potranspirace ( $ET_c$ ) naopak určuje hodnoty evapotranspirace daného porostu v závislosti na aktuálních podmínkách stanoviště. Získání aktuálních hodnot evapotranspirace pro danou plodinu je možné na základě výpočtu hodnot  $K_c$  (opět metodika FAO). Vynásobením hodnoty referenční evapotranspirace hodnotou  $K_c$  se poté získá vypočtená (modelová) hodnota aktuální evapotranspirace požadovaného porostu.



Stanovení hodnot aktuální (měřené) evapotranspirace v porostu kukuřice systémem BREB (výrobce EMS Brno)

**Graf 1: Znárodnění obecného průběhu hodnot crop koeficientu v průběhu vývoje porostu.  $K_{c\text{ini}}$  - jsou hodnoty po výsevu porostu a na začátku jeho vývoje;  $K_{c\text{mid}}$  jsou hodnoty odpovídající období vývoje porostu a hlavnímu období růstu;  $K_{c\text{end}}$  jsou hodnoty platné pro období stárnutí porostu (upraveno dle Allen a kol., 1998)**



Hodnota crop koeficientu tedy vychází z následujícího vztahu:  $K_c = ET_c/ET_0$ . Stanovení hodnot aktuální evapotranspirace je rovněž možné pomocí měření přímo na stanovišti, které však z praktického hlediska není zcela jednoduchou záležitostí.

## Crop koeficienty

Získání hodnot  $K_c$  může být, jak již bylo výše uvedeno, provedeno na základě modelového stanovení (metodika FAO) nebo na srovná-

ní reálných naměřených hodnot  $ET_c$  v polních podmínkách a vypočtených hodnot  $ET_0$  pro dané stanoviště.

Obecný průběh hodnot  $K_c$  u porostů polních plodin dokumentuje graf 1. Od zasetí do počátku vývoje porostu jsou hodnoty  $K_c$  nízké. Aktuální evapotranspirace je dána především výparem z půdy. S nástupem vývoje porostu hodnoty  $K_c$  narůstají a převládající podíl na evapotranspiraci má samot-

**Tab.: Průměrné denní hodnoty měřené aktuální evapotranspirace ( $ET_c$ , mm/den) a crop koeficientů ( $K_c$ ) porostů kukuřice stanovená pro vybraná období během vegetace na lokalitě Budihostice (průměr let 2009 až 2012)**

Parametr	Období (dny v roce)											
	121-130	131-140	141-150	151-160	161-170	171-180	181-190	191-200	201-210	211-220	221-230	231-240
Evapotranspirace $ET_c$	2,8	3,2	3,1	2,3	2,7	2,9	3,1	2,9	2,6	2,4	2,4	2,5
Crop koeficient $K_c$	0,80	0,90	0,96	0,67	0,71	0,72	0,73	0,69	0,70	0,71	0,67	0,63



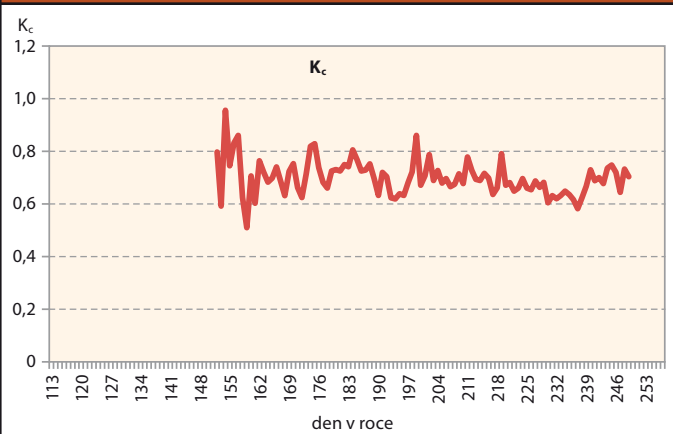
ná transpirace rostlin, samozřejmě za předpokladu, že porosty nejsou výrazně stresovány suchem. S nástupem fáze stárnutí porostu opět aktuální transpirace klesá a hodnoty  $ET_c$  jsou proto nižší než  $ET_0$ .

### Experimentální stanovení crop koeficientů

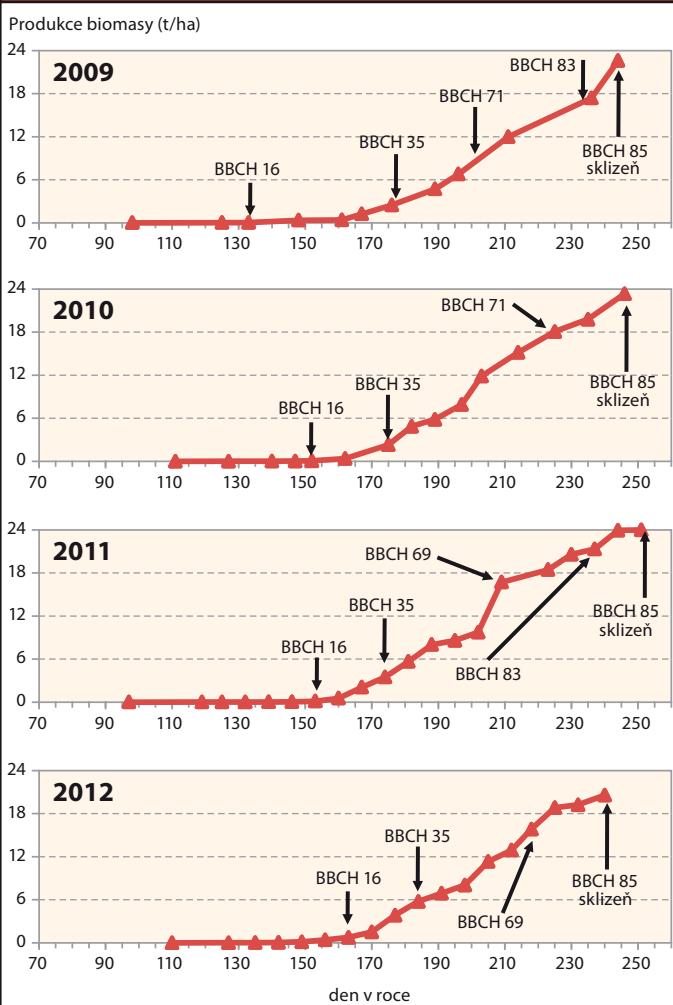
V našich experimentech byly hodnoty  $K_c$  stanoveny na základě měře-


ní hodnot aktuální evapotranspirace v polních podmínkách. V letech 2009 až 2012 byly hodnoty  $ET_c$  měřeny v porostech kukuřice na lokalitě Budihostice (střední Čechy). Lokalita leží v 233 m n.m. a dlouhodobě spadá do oblasti srážkového stínu okolí Slánska. Pro měření byly použity měřicí systémy BREB (Bowen ratio energy balance). Měření probíhala na plochách, kde byla pravidelně

**Graf 2: Průměrné denní hodnoty crop koeficientů ( $K_c$ ) porostu kukuřice za období let 2009 až 2012 na lokalitě Budihostice**



**Graf 3: Produkce suché nadzemní biomasy porostů (t/ha) kukuřice na lokalitě Budihostice a vybrané BBCH fáze v letech 2009 a 2012**






# Maister®

## Širokospektrální postemergentní herbicid do kukuřice

# Maister®

- vynikající účinek na ježatku, proso, béry, oves hluchý, jílky, lipnici roční, durman, laskavce, merlíky, lebedy, lilek, svízel přítulu, heřmánkovité a brukvovité plevelé a mnoho dalších jednoletých plevelů
- standard v účinku na pýr plazivý a pcháč oset



[www.bayercropscience.cz](http://www.bayercropscience.cz)

Používejte přípravky na ochranu rostlin bezpečně. Před použitím si vždy přečtěte označení a informace o přípravku. Respektujte varovné věty a symboly.

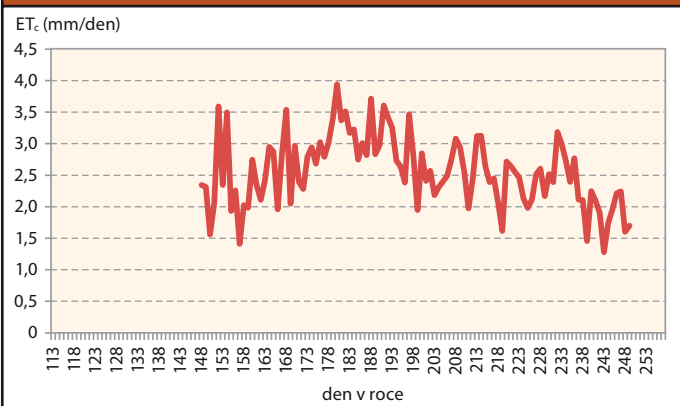
jako základní zpracování půdy prováděna orba. Hodnoty referenční evapotranspirace byly pro sledované stanoviště stanoveny dle algoritmu FAO (Allen a kol., 1998). Na základě stanovení denních hodnot  $ET_c$  (mm/den) a  $ET_0$  (mm/den) v hodnocených letech byly vypočteny průměrné denní hodnoty  $K_c$  za sledované období 2009 až 2012.

Průměrné denní hodnoty  $K_c$  pro jednotlivé dny v roce (průměrná denní hodnota pro roky 2009 až 2012 od 150. dne v roce) dokumentuje graf 2. Na lokalitě Budihostice se v hodnocených letech porosty kukuřice nacházely 150. den v roce ve fázi sedmého listu až ve fázi začátku prodlužovacího růstu. Kolem 240. dne v roce byla v hodnocených letech stanovena mléčně-vosková zralost.

Produkcí nadzemní suché biomasy hodnocených porostů kukuřice (t/ha) a vybrané BBCH fáze v letech 2009 až 2012 dokumentuje graf 3. Z grafu 2 je patrné, že průměrné hodnoty  $K_c$  byly nižší než 1, tj. průměrné hodnoty měřené  $ET_c$  nedosahovaly hodnot  $ET_0$ . V tabulce jsou pro případné praktické přepočty uvedeny průměrné denní hodnoty  $K_c$  a průměrné denní hodnoty  $ET_c$  (mm/den) pro vybraná časová období během roku (průměr let 2009 až 2012). Ty v průměru dosahují hodnoty 0,7. To poukazuje na skutečnost, že porosty na této lokalitě mohou být stresovány nedostatkem vody.

Určitou představu o **energetické bilanci porostu**, ale tedy i o možnostech výparu, dokumentuje graf 4. Tento graf jednak dokládá

**Graf 5: Průměrné denní hodnoty aktuální měřené evapotranspirace ( $ET_c$ , mm/den) porostu kukuřice za období let 2009 až 2012 na lokalitě Budihostice**



dá hodnoty Bowenova poměru a rozdíl mezi denní sumou srážky a denní hodnotou aktuální evapotranspirace. **Hodnoty Bowenova poměru** ( $\beta$ ) vyjadřují poměr

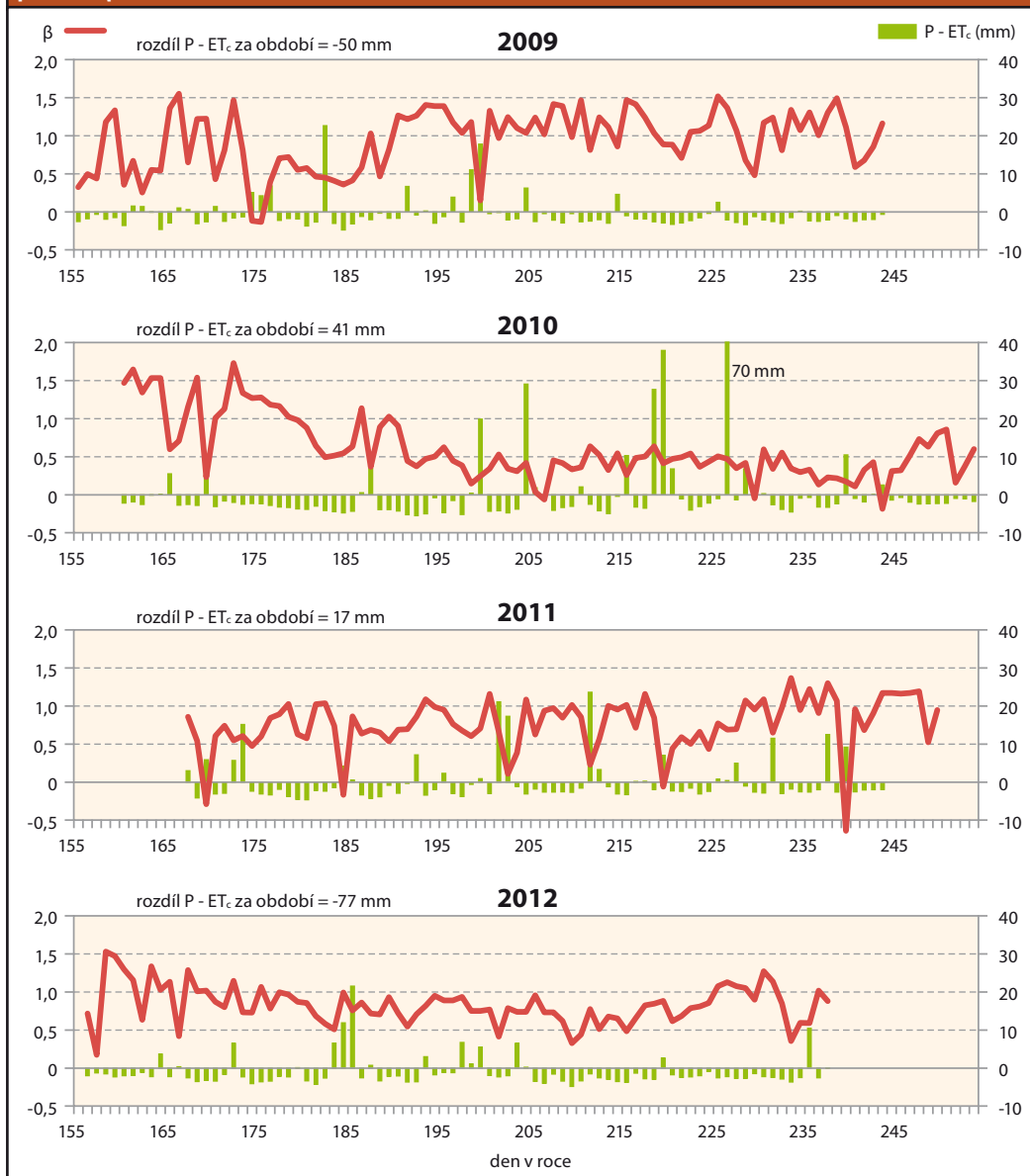
mezi zjevným teplem (energie na ohřev atmosféry) a latentním teplem (energie na výpar - evapotranspiraci). Hodnoty  $\beta$  vyšší než 1 jsou typické pro situace, kdy v důsledku nedostatku vody v prostředí dochází k ohřevu atmosféry. Hodnoty Bowenova poměru nižší než 1 charakterizují stav prostředí, ve kterém je převážná část vstupující energie využívána na výpar. Z grafu 4 dokumentujícího denní hodnoty  $\beta$  v jednotlivých letech je dobře patrný vliv srážkového deficitu na nárůst hodnot  $\beta$  v roce 2009. Naopak na srážky bohatý rok 2010 je charakterizován hodnotami  $\beta$  nižšími než 1. Kolísání hodnot  $\beta$  kolem hodnoty 1 dokládají roky 2011 a 2012. Rozdíl srážek a evapotranspirace (graf 4) je samozřejmě jedním z důležitých parametrů vodní bilance stanoviště, ale transpirační nároky porostu výrazně ovlivňuje také zásoba vody v půdě.

Graf 5 popisuje průměrné denní hodnoty (průměr let 2009 až 2012) aktuální evapotranspirace porostů kukuřice. Ty se na hodnoceném stanovišti pohybovaly v rozmezí 2,5–3,2 mm za den.

**Závěry**

Výše uvedené výsledky lze z praktického hlediska využít pro stanovení vláhové potřeby porostu, ale i pro případné řízení závlah. Otázka **závlah polních plodin** opět začíná být v západní Evropě velmi diskutovanou, především v severní části Německa. Obnova stávajících zavlažovacích systémů a budování nových je řešena i v České republice. Význam znalostí crop koeficientů v souvislosti s případnou závlahou však spočívá především

**Graf 4: Vláhová potřeba porostů kukuřice stanovená na základě rozdílů denních sum srážek (P, mm/den) a denních sum hodnot měřené aktuální evapotranspirace ( $ET_c$ , mm/den) a denní hodnoty Bowenova poměru ( $\beta$ ) v letech 2009 až 2012 na lokalitě Budihostice**





ve zvýšení efektivity závlahy a snížení nákladů.

Potvrzení snížené dostupnosti vody pro rostliny na základě evapotranspirace porostů kukuřice v daných podmínkách však jednoznačně poukazuje na **potřebu změny péstebních technologií**, které přispějí k eliminaci ztrát vody z půdy. Primárně se jedná o způsob zpracování půdy. Nelze zapomínat na skutečnost, že i v systémech postavených na každoroční orbě, lze v suchých oblastech, nejedná-li se o písčité půdy, eliminovat ztráty vody z půdy pomocí vhodné agrotechniky. Jednou z možností může být rozrušení skýv při podzimní orbě, včasné mělké urovnání povrchu půdy na jaře apod. Další možností je využití bezorebních systémů zpracování půdy nebo technologií strip till. V našich podmínkách se z hlediska eliminace vodního stresu jedná především o vhodné prostorové uspořádání půdních částic z hlediska funkce pórů.

Rostoucí vstupy slunečního záření na jaře a po vysetí jaří mají zásadní vliv na ztráty vody evaporací. S vývojem porostu její podíl na celkové evapotranspiraci klesá. Proto je případná **přítomnost posklizňových zbytků** na povrchu půdy z hlediska eliminace ztrát vody z půdy evaporací důležitá především od jara do začátku zapojení porostu.

Významný vliv na eliminaci nedostatku vody pro rostliny může mít rovněž cílená **podpora rozvoje kořenového systému** v půdním profilu za účelem jeho prokořenění do hlubších vrstev půdy, kde lze očekávat vyšší zásobu půdní vody. Směr růstu kořenů a intenzitu prokořenění dané vrstvy půdy lze podpořit vhodným zpracováním půdy v kombinaci s hnojením.

Další možnosti jsou spojeny s využitím **odrůd a hybridů**, které jsou **odolné vůči vodnímu stresu**. Zejména v růstových fázích, kdy se zakládají jednotlivé výnosové prvky porostů.

*Práce vznikla v rámci projektu TA02010669. Autoři děkují Zemědělské farmě Bílek Budihostice, s.r.o. za poskytnutí pokusných ploch a agrotechnického servisu.*

☞

**Vláhové nároky kukuřice...**



Symetrie benefitů

 **Symetra**<sup>®</sup>

**syngenta**<sup>®</sup>

- Unikátní účinek isopyrazamu nyní také v řepce
- Široký a dlouhodobý účinek proti chorobám v době květu
- Stabilita výnosu za všech podmínek