

Kukuřice setá (*Zea mays* L.)

Popis rostliny:

Kukuřice patří do čeledi lipnicovitých. Rostliny mohou být vysoké přes 2,5 m. Kořeny pronikají do hloubky 0,15-0,3 m (0,4 m). Stébla mají 8-10 článků. Počet nadzemních článků je dán hybridem. Články, které nesou palice, jsou žlábkovitě stlačené. Podíl stébel na celkovém výnosu je 30-50 %. Listy jsou uspořádány vstřícně, čepel je tenká, mělce zvlněná a má vystouplou hlavní žilku. Počet listů je dán hybridem, podíl listů na celkovém výnosu je 10-15 %. Samčím květenstvím je lata, samičím květenstvím je palice (klas). Vřeteno palice je obaleno listeny. Obilka je bez rýhy, HTS 300-350 g.

Půdně-klimatické podmínky:

V chladnějších oblastech preferuje půdy hluboké, hlinité, výhřevné s dostatkem humusu. Snáší i půdy slabě kyselé nebo slabě zásadité. Na půdách s pH < 5 se snižuje výnos rostlinné hmoty až o 30 %. Nevýhodují ji půdy kamenité, zamokřené a mrazové kotliny nebo pozemky erozně ohrožené. Průměrná teplota by měla být kolem 13 °C. Suma teplot v průběhu celého životního cyklu by měla být od 1.700 do 3.120 °C. Kukuřice je citlivá na kolísání teplot. Vysoké nároky má kukuřice na vláhu. Transpirační koeficient je 256.

Agrotechnika:

Kukuřice je náročná na přípravu půdy. Vyžaduje půdy hluboko zpracované. Na podzim je dobré provést podryvání na hloubku 45-50 cm, na jaře půdu smykovat a vláčet. Seťové lůžko se kypřením připravuje na hloubku 40-60 mm. Hloubka výsevu je 40-90 mm. Výsevek je přibližně 30 kg·ha⁻¹ vzdálenost řádků 50-80 cm. Výsev by měl být ukončen do 10. května. Na výnos 10 t·ha⁻¹ je potřeba 100-130 kg dusíku, 30-45 kg fosforu, 80-160 kg draslíku. Nové klony mají výnos sušiny 18-25 t/ha⁻¹, vyžadují však velký přísun dusíku.



Technologie zpracování:

Pro sklizeň se využívá řezaček. Kukuřice je nejvýhodnější rostlinou pro výrobu bioplynu. Plodina se pro toto využití sklízí v mléčné voskové zralosti. Čím má plodina vyšší podíl sušiny (optimální obsah je 28-33 %), tím je třeba vyrábět jemnější řezanku. Při sklizni na zrno je třeba použít řezaček s adaptérem, pomocí něhož se oddělují palice. Sláma se běžně drtí a zaorává, ale lze ji po zpracování řezačkou použít jako paliva, stejně jako vřetena. Z řezanky lze vyrábět také pelety.

Parametry paliva:

Kukuřičná sláma obsahuje velký podíl popelovin, což výrazně snižuje její výhřevnost. Při vlhkosti 9 % má palivo výhřevnost 13,7 MJ/kg. Velký podíl dusíku může přispívat k tvorbě NO_x.

Rozbor paliva:

A _d	V _{daf}	C _{daf}	H _{daf}	O _{daf}	N _{daf}	Cl _d	S _d	q _{p,net,d}
% _{hmot}								MJ.kg ⁻¹
15,12	79,49	47,4	6,5	44,6	1,19	0,26	0,07	15,3

Biochemický rozbor [%_{hmot.}]

třísloviny	10,8±0,1	pryskyřičné látky	19,9±1,0
lignin	4,2±0,6	holocelulóza	44,4±1,7

Technologie využití:

Sláma je spalitelná ve formě řezanky nebo pelet. Chlór v palivu omezuje teplotu přehřáté páry, což je omezení pro výrobu elektrické energie. Spalování slaměných pelet nebo zrna je možné v automatických kotlích. Pro výrobu bioplynu se využívají různé fermentační jednotky. Korozi teplosměnných ploch může způsobovat velký podíl chlóru.



Vlastnosti popela:

Obsah těžkých kovů je poměrně nízký, popel je tedy možné aplikovat jako minerální hnojivo. Teploty tavitelnosti jsou poměrně vysoké.

Chemický rozbor [%_{hmot.}]

P ₂ O ₅	1,74	CaO	4,43	MnO	0,100	Hg	<0,001
Al ₂ O ₃	6,14	K ₂ O	10,62	Cl	0,950	Cr	0,069
Na ₂ O	0,52	Fe ₂ O ₃	2,61	Pb	0,001	Ni	0,005
SO ₃	0,91	MgO	1,89	Cd	<0,001	V	ND
SiO ₂	69,3	TiO ₁	0,62	Cu	0,022	Zn	0,024

Teploty tavitelnosti vyžíhaného popela [°C] (poloredukční atmosféra)

teplota deformace	1044	teplota tání	1257
teplota měknutí	1052	teplota tečení	1264

Ekonomika:

Využívání uvedené kulturní plodiny pro energetické účely je bezpochyby výhodné. Zdroje uvádějí, že při využití slámy jsou celkové výrobní náklady na řezanku 591,- Kč/ t, na brikety 1.251,- Kč/ t a na pelety 1.131,- Kč/ t. Z uvedených čísel je jasně patrné, že využívání vedlejšího produktu pro energetické účely je ekonomicky velice příznivé.

Příklad označení paliva dle ČSN P CEN/TS 14961:

Kukuřičné zrno, s obsahem popela do 5 %, o vlhkosti do 15 %, s výhřevností 16,3 MJ/ kg, sypnou hmotností 1.400 kg/ dm³.

Původ:	2.1.1.3 Obiloviny Zrna nebo semena
Obchodní forma:	Zrno
Obsah vody:	M20
Množství jemných částic:	F2.0
Obsah popela:	A6.0
Informativní údaje:	Výhřevnost: q _{p,net,ar} 16,3 MJ/ kg Sypná hmotnost: 1,400 kg/ dm ³



Použité symboly:

A...popel, d...sušina, daf...hořlavina, q_{p,net}...výhřevnost, V...podíl prchavé hořlaviny.

Hodnoty použité v tomto listu nejsou průměrnými hodnotami, ale jsou to hodnoty zjištěné v rámci grantového projektu *Energetické parametry biomasy*, GAČR 101/04/1278.

VŠB-Technická univerzita Ostrava • **Konzultační centrum biomasa**

17. listopadu 15/2172, 708 33 Ostrava-Poruba

tel.: 597 323 851-2 • fax: 597 324 295 • e-mail: biomasa@vsb.cz • www.biomasa-info.cz

