

SILÁŽOVANIE KUKURICE POSTIHNUTEJ SUCHOM

Kedy je pre rastlinu kukurice najkritickejší stres spôsobený nedostatkom vlahy?

Kukurica počas svojho obdobia rastu spotrebuje priemerne 1500-1725 mm vody na hektár. Obdobie štyroch týždňov okolo objavovania sa blizien je najdôležitejším. Opakovaný stres z nedostatku vody počas fázy rastu blizien a metlín môže mať za následok až 50-percentné straty na výnosoch zrna. V závislosti od skorostnej skupiny hybridu trvá dosiahnutie zrelosti na úrovni polovice mliečnej línie ak rátame dni od polovice fázy objavovania blizien cca 40 až 50 dní.

TABUĽKA 1. VPLYV STRESU SPÔSOBENÉHO NEDOSTATKOM VLAHY V RÔZNYCH FÁZACH RASTU NA VÝNOSY KUKURIČNÉHO ZRNA.

Fáza vývoja	% zníženie výnosu
Skorá vegetatívna fáza	5 - 10%
Objavenie sa metliny	10 - 25%
Kvitnutie blizien/prодукcia peľu	40 - 50%
Začiatok nalievania zrn	30 - 40%
Prechod mliečnej do žltej zrelosti	20 - 30%



Obr. Kukurica postihnutá suchom. Spodné listy žltnú a následne usychajú ako prvé. Zvyšné zelené listy sa chránia proti nadmernému vodnému výparu z ich povrchu a slnečnému žiareniu zrolovaním.

Aký je potenciál výnosov u silážnej kukurice postihnutej suchom?

Výnosnosť silážnej kukurice môže byť pri strese zo sucha 50 až 90 % normálu, vzhľadom na menšiu výšku rastlín a stratám vzniknutým pri nedostatočnom vývoji zŕn. Straty na úrode budú dané načasovaním a dobou trvania stresu spôsobeného suchom. Obdobie, kedy sa objavujú na šúľku prvé blizny, je najkritickejším, pričom tu sa rastliny nesmú vystaviť stresu spôsobenému suchom. Najmenej kritickým časom z hľadiska stresu zo sucha je skoré obdobie vegetatívneho rastu. Pri obmedzených zásobách vody určenej na zavlažovanie skôr nezavlažujte, než kým sa kukurica nedostane do vývojovej fázy objavovania blizien a udržiavajte závlahy až po začiatok nalievania zŕn, pokiaľ je to možné. Stres zo sucha v období od nalievania zrna až po jeho naplnenie (žltá zrelosť) môže spôsobiť straty na úrode od 20 do 40 %. Jednotlivé hybridy kukurice majú rôznu schopnosť odolávať suchu tzv. stupeň suchovzdomosti. Ich vzájomné porovnanie zasiatím rozdielnych silážnych hybridov vedľa seba je vhodným spôsobom pre rozpoznanie rozdielov vo výnosoch jednotlivých hybridov. Ak má kukurica málo zŕn alebo nemá žiadne zrná, platí všeobecné pravidlo, že na 30 cm výšky rastliny silážnej kukurice pripadá jedna tona úrody s vlhkosťou 70 %.

Výhodou pestovania kukurice na siláž je, že na silážovanie je potreba vody menšia ako pri pestovaní kukurice na zrno. Zber kukurice na siláž nastáva spravidla 15 až 20 dní pred vznikom čiernej škvrny alebo dosiahnutím fyziologickej zrelosti, čím sa zníži množstvo vody potrebnej na dozretie úrody pred zberom. V závislosti od typu pôdy a dostupnosti pôdnej vlhkosti sa môže pri produkcii zavlažovanej kukurice na siláž obmedziť počet potrebných zavlažovaní o jedno až dve.

Kedy by sa mala zberať silážna kukurica postihnutá stresom zo sucha?

Zelené rastliny bez šúľkov budú typicky oveľa vlhšie ako sa javia byť na poli, pričom môžu obsahovať až 75 až 90 % vlhkosti, pretože nemajú šúľky so zrnami, ktoré by odoberali vlhkosť obsiahnutú v stebľách. Odporúča sa odobrať vzorky rastlín a realizovať testy na zistenie obsahu sušiny v laboratóriu, mikrovlnnou metódou alebo iným nástrojom určeným na meranie vlhkosti. Toto je dôležité, pretože existuje tendencia k príliš skorému zberu suchom postihnutej kukurice, ktorá je príliš vlhká, čo spôsobuje nadmerný odtok a stratu výživných cukrov. Zrelosť hybridu, tolerancia voči suchu a zdravie rastlín v neskoršej sezóne môžu

mať významný vplyv na načasovanie zberu. Ak pretrvávajú suché a teplé podmienky, zber silážnej kukurice môže nastať skôr ako za normálnych podmienok. Pre každé jednotlivé pole bude potrebné individuálne posúdenie vhodnosti na zber. Ku skoršiemu silážovaniu je možné napríklad pristúpiť aj vzhľadom na mieru napadnutia listovej plochy kukurice drobnými roztočmi, ktorých aktivita sa stupňuje za suchých a teplých podmienok a teda nám dajú signál k začatiu silážovania. Pripravte sa aj na to, že budete musieť prispôbovať zberaciu techniku s použitím špeciálnych žacích mechanizmov. Ak má kukurica nejaké zrná, pomôckou na určenie správneho času žatvy môže byť mliečna línia na zrne, avšak vzhľadom na jej premenlivosť v suchom postihnutej kukurici je najlepším prístupom odber a rozbor vzoriek. Vo všeobecnosti platí, že keď je mliečna línia v jednej tretine až v polovici zrna, kukuricu je možné zosilážovať na uloženie do zásobníkového sila bez toho, aby vznikali významné straty odtokom štiav. Keď je mliečna línia v dvoch tretinách až troch štvrtinách smerom k špičke zrna, vlhkosť celej rastliny je 63 až 68 %. Keď sa na špičke zrna objaví čierna škrvna, vlhkosť celej rastliny je typicky 50 až 60%.

Aký má sucho vplyv na kvalitu kukuričnej siláže?

Sucho môže spôsobiť rast neplodných rastlín bez šúľkov a obsahu škrobu, rôzny obsah škrobu (v zrne) v závislosti od stresu pri opelení až po následnú aborciu alebo zlý vývin zrn. Energia sa nebude ukladať v zrne, ale skôr vo forme cukru a vlákniny v stonkách a listoch. Štúdie realizované Štátnou univerzitou v štáte Michigan naznačujú, že vážne stresom zo sucha postihnutá kukurica (veľmi nízke rastliny prakticky bez šúľkov) mala stále kŕmnu hodnotu na úrovni približne 70 % normálnej kukuričnej siláže vďaka vysoko stráviteľnej vláknine a obsahu cukru. Vzhľadom na možnú variabilitu je dôležité analyzovať suchom postihnutú kukuricu s cieľom zistiť obsah sušiny, NDF (neuro-detergentná vláknina), stráviteľnosť NDF, obsah cukru, škrobu a dusičnanov (%NO₃ alebo ppm NO₃-N) a zväžiť segregované skladovanie s oddelením polí, ktoré môžu mať relatívne vyššiu kŕmnu hodnotu.

Predstavujú dusičnany problém?

Potenciál pre vysoké úrovne dusíka vzniká vtedy, keď sú rastliny ako kukurica, cirok a niektoré trávy vystavené stresovým situáciám, medzi ktoré patria sucho, krúpy, mráz, oblačnosť a nevyvážená plodnosť rastlín. V nezrelej kukurici, ktorá bola vystavená týmto stresovým faktorom, sa hromadia toxické koncentrácie dusičnanov v dolnej časti stonky, keď je úroda plodiny nižšia ako úroveň dusíka dodaného hnojením a vzhľadom na obmedzené biochemické funkcie rastliny dochádza k zhoršenej premene dusíka na hrubé proteíny v zrne. Pri dažďových zrážkach je nutné pred obnovením silážovania počkať tri dni, pretože rastliny, ktoré sa spamätajú zo stresu, napokon premenia dusičnany na netoxickú formu. Krmivá s vysokým obsahom dusíka podávané hospodárskym zvieratám vyvolávajú symptomatické sťažené dýchanie, nakoľko ovplyvňujú schopnosť krvi prenášať kyslík. Všeobecným odporúčaním je modifikácia programov kŕmenia v prípade, že siláž po fermentácii obsahuje viac ako 1000 PPM dusíka a dusičnanov. Najlepšie je skrmovať stresom postihnuté silážne plodiny vo forme siláží a nie ako zelenú čerstvú rezanku, pretože fermentáciou sa typicky znižuje obsah dusičnanov v rastline o približne 30-50 percent. Suchom alebo inak postihnutá siláž by mala pred skrmovaním fermentovať celé tri týždne, ak nebola naočkovaná silážnym inokulantom. Prežúvavcom je možné podávať krmivá s vyšším obsahom dusičnanov, v prípade ak majú baktérie v bachore čas prispôbiť sa. To robíme postupným zvyšovaním objemu krmiva s vyšším obsahom dusičnanov v kŕmnej dávke a ak je krmivo dobytku podávané častejšie ako normálne. Problém je možné obmedziť aj zriedením postihnutej siláže s inými krmivami a nepoužívaním nebielkovinových zdrojov dusíka ako sú močovina alebo amoniak. Ak bola plodina postihnutá suchom alebo vykazuje značne nižší obsah zrna, odporúča sa vykonať analýzu obsahu dusičnanov. V tabuľke č. 2 sú uvedené odporúčané prípustné obsahy dusíka v krmivách pre dobytok.

Má sa kukurica kosiť vyššie, aby sa zamedzilo problémom s dusičnanmi?

Bežným odporúčaním je pri zbere silážnej kukurice postihnutej suchom ponechať vyššie strnisko (napr. 30 cm), aby sa znížila akumulácia dusičnanov v dolnej časti stonky. Väčšina pestovateľov však počas sucha potrebuje zásoby krmiva. Preto je prijateľné kosiť v normálnej výške (10 až 15 cm), aby sa zväčšili zásoby krmiva s uvedením si toho, že pri proces fermentácie bude odbúraných 30-50 % dusičnanov a že príslušná siláž nebude jediným krmivom. Napríklad v tabuľke č. 2 je prijateľný obsah dusičnanov a dusíka do 2000 ppm, ak je následne fermentované krmivo obmedzené na 50 % celkovej výživy. Znamená to, že vopred fermentované plodiny môžu mať obsah dusičnanov a dusíka do 3500-4000 ppm. Pri kŕmení prežívavcov nefermentovanými suchom postihnutými stebkami kukurice ktorá nevytvorila zrná ako hlavným zdrojom výživy (napr. prezimovanie jatočného dobytku) musia výrobcovia pozorne sledovať obsah dusičnanov.

TABUĽKA 2. OBSAH DUSIČNANOV V KRMIVÁCH PRE HOVÄDZÍ DOBYTOK

Íón dusičnanu %	Dusičnan Dusík ppm	Odporúčania
0,0-0,44	<1000	Bezpečné skrmovanie za všetkých podmienok
0,44-0,66	1000-1500	Bezpečné skrmovanie pre zvieratá, ktoré nie sú gravidné. U gravidných zvierat obmedzte použitie na 50% celkovej kŕmnej dávky na základe obsahu sušiny.
0,66-0,88	1500-2000	Bezpečné skrmovanie pri obmedzení na 50 % celkovej kŕmnej dávky sušiny.
0,88-1,54	2000-3500	Prikrmovanie je nutné obmedziť na 35-40 % celkového obsahu sušiny v kŕmnej dávke. Gravidným zvieratám sa nesmie podávať krmivo s vyšším obsahom dusíka a dusičnanov ako 2000 PPM.
1,54-1,76	3500-4000	Prikrmovanie je nutné obmedziť na 25 % celkového obsahu sušiny v kŕmnej dávke. Nepodávajte krmivo gravidným zvieratám.
Viac ako 1,76	>4000	Krmivá obsahujúce takéto úrovne sú potenciálne toxické. NEPODÁVAJTE ZVIERA TÁM.

Upravené podľa Cornell University.

Vznikajú pri silážovaní suchom postihnutej kukurice problémy so silážnym plynom?

Áno. Dusičnany spôsobujú vznik smrteľne jedovatého silážneho plynu, keď sa kombinujú s organickými silážnymi kyselinami a vytvárajú oxid dusný. Oxid dusný rozkladá vodu a zmes oxidov dusíka vrátane oxidu dusnatého (bezfarebný), oxidu dusičitého NO₂ (červenkastá hnedá farba) a oxidu dusičitého N₂O₄ (žltkastá farba). Tieto formy dusíka sú prchavé (majú podobný zápach ako bieliadlo) a vyskytujú sa ako hnedastý plyn v atmosfére. Tento plyn je ťažší ako vzduch a je smrteľne škodlivý pre ľudí a zvieratá. Pri práci v okolí siláží v období do 3 týždňov po žatve je nutná opatnosť, pretože hrozí potenciálne riziko vzniku takýchto smrteľne jedovatých silážnych plynov z oxidov dusíka. V časoch, keď sa bežne používali silážne veže, bolo bežným odporúčaním pred vstupom do nedávno naplneného sila spustiť ventilátor aspoň na 15 minút. Silážny plyn je však ťažší ako vzduch a môže sa nachádzať aj v okolí zásobníkových, stohových alebo balených siláží, najmä tesne nad zemou pri minimálnom pohybe vzduchu.

Ktorá očkovacia látka Pioneer[®] sa odporúča pre suchom postihnutú silážnu kukuricu?

Rastliny kukurice, ktoré boli postihnuté nedostatkom vlhky, majú oslabený zdravotný stav, čo zvyšuje možnosť, že rastlinu ľahšie napadnú patogény ako sú kvasinky a plesne. Siláže s vysokým obsah sušiny a nízkym stupňom zhutňovania (vzhľadom na nižší obsah zrna) môžu spôsobovať ďalšie problémy tým, že nedosahujú požadovanú hodnotu pH alebo anaeróbne podmienky, čo vytvára prostredie vhodné pre ďalšiu aktivitu kvasiniek a plesní v sila. Posledným aspektom pri skrmovaní suchej siláže s nízkym obsahom zrna je vysoký obsah cukru, ktorý bude prítomný aj po ukončení fermentácie. Vysoký obsah cukru poskytuje živnú pôdu pre rast hnilobných organizmov, čo potenciálne vedie k prehrievaniu sila, krátkej

životnosti/nízkej chutnosti, najmä v teplejších mesiacoch. Nižšie sú uvedené odporúčania pre používanie silážnych konzervantov Pioneer® v kukuričných silážach, v poradí podľa typu, ktoré sú určené pre suchom postihnutú kukuricu (kukuričná siláž s nízkym obsahom škrobu) a potrebné na maximalizáciu využitia živín pri obmedzených silážnych zásobách:

- 1) **Pioneer® 11CFT**: určený na zníženie pH, inhibíciu rastu kvasiniek a plesní (kmeň *L. buchneri*) a zlepšenie stráviteľnosti vlákniny (kmeň *L. buchneri* produkujúci enzýmy) v plodinách s vysokým obsahom vlákniny a nízkym obsahom škrobu. Zvyšuje kýmnu hodnotu krmiva a umožňuje úspory zrna a bielkovín vo výžive.



- 2) **Pioneer® 11C33**: určený na zníženie pH a inhibíciu rastu kvasiniek a plesní (kmeň *L. buchneri*, nejde však o ten istý kmeň ako pri 11CFT). Vynikajúca voľba pre siláž (alebo časť zásobníka/silážnej jamy/vaku), ktorá je skrmovaná počas teplejších mesiacov.

Ošetrovanie siláží silážnymi konzervantami počas suchého roka predstavuje jedinečné ekonomické rozhodnutie v dôsledku menších zásob a/alebo nižšej kvality krmovín v kombinácii s možnými vyššími trhovými cenami zrna kukurice.

Zo zdroja DuPont Pioneer pripravil Ing. Marek Jakubec, produktový manažér Pioneer Hi-Bred Slovensko, marek.jakubec@pioneer.com