

Sklizeň vlhkého zrna

Sklizeň a konzervace vlhkého zrna se provádí za účelem prodloužení jeho skladovatelnosti při snížených nákladech (sušení bývá výrazně dražší). Existují ale i další důvody: minimální ztráty a lepší využitelnost živin, operativnější využití kombajnů při žních, nižší riziko nepříznivé počasí, stálá hygienická úroveň, zvýšení příjmu zvířaty, zamezení klíčivosti zrn, ochrana proti skladištním škůdcům a možnost zkrmování ihned po sklizni (enzymy se inaktivují). Dalším důvodem, který zdaleka není zanedbatelný, je možnost uskladnění krmiva v blízkosti stájí a v blízkosti ostatních krmiv určených pro krmnou dávku (bez nutnosti vstupu jiné organizace).

V České republice se používá několik způsobů skladování vlhkého zrna kukuřice a obilovin. Vlhké zrna se může skladovat celé, **bez jakýchkoli fyzikálních úprav** drcením nebo mačkáním a to:

1. **v ochranné atmosféře CO₂**, v upravených silážních věžích. Ve skladované hmotě se samovolně vytváří atmosféra oxidu uhličitého, která vytlačí vzduch a začne probíhat autokonzervace znemožněním rozvoje nežádoucích bakterií a plísní, které potřebují ke svému životu kyslík. Nevýhodou tohoto způsobu je nutnost mít nákladná síla, která musí být vzduchotěsná, vybavená vybíracím zařízením s těsnící klapkou. Před zkrmováním se však zrna musí stejně rozrušit – šrotováním, nebo mačkáním.
2. **konzervací preparáty na bázi kyseliny propionové**. Jako ochrana proti znehodnocování zrna v průběhu jeho skladování se aplikují speciální chemické přípravky, jejichž součástí bývají kromě kyseliny propionové i některé organické kyseliny, antioxidanty, přípravky snižující korozivnost a přípravky zlepšující mechanické vlastnosti krmiva v důsledku rovnoměrného rozložení a vázání volné vody. Aplikace chemického přípravku probíhá ve šnekovém dopravníku, v jeho vstupní části. Zrna se skladuje volně na hromadách v přístřešcích, nebo v dřevěných boxech. Před zkrmováním se zrna musí rozrušit šrotováním a mačkáním. Tato metoda není zcela bezpečná z hlediska plísní.
3. **konzervace louhem sodným**. Při smíchání louhu (nejlépe sodného) se zrnem a vodou vznikne reakce, při níž obaly zrn popraskají, zrna nabobtná, zhnědne, u kukuřičných zrn se navíc vysráží škrob. Zrna ošetřená louhem se skladuje 3, někdy až šest měsíců.

Skladování vlhkého celého zrna bez mechanického narušení se používá v menší míře a stále častěji se od něj ustupuje. Toto skladování se nahrazuje metodami dělených sklizní s konzervací vlhkého **zrna mechanicky upravovaného**.

Dříve se používali v systému dělených sklizních dva způsoby. Pro výživu skotu metoda LKS, pro výživu monogastrů se používala metoda CCM – vlhké kukuřičné zrna s podílem příměsí (části vřeten a listenů).

Pro sklizeň LKS je použito sklízecí řezačky spolu s kukuřičným adaptérem umožňující sklizeň pouze olistěných palic. Nařezané palice se ukládají ke konzervaci do silážních žlabů, nebo silážních vaků. Na volbě kukuřičného adaptéru závisí, jak velká část nadzemní rostliny se dostane jako nežádoucí příměs do produkce a jak velké budou ztráty. Do hmoty se aplikují chemické, nebo biologické konzervanty přímo na řezačce, nebo v silážním lisu. Od této metody se stále více ustupuje z důvodů nestálosti kvality hmoty. V krmivu uloženém v jámě nebo v silážním vaku zůstává vzduch a zárodky plísní a dalších mikroorganismů,



kteře se vyskytují ve vřetenech. Toto způsobuje často zaplísnění a následně zdravotní problémy u zvířat i přes dodržení všech zásad sklizně.

Podobné problémy se vyskytují i u metody CCM.

Výnosový potenciál kukuřice na zrno je ve srovnání s obilovinami při stejném živinovém základu obrovský. Rozhodnutí týkající se množství ME (metabolizované energie) z jednoho hektaru, koncentrace živin v daném krmivu a také výše nákladů závisí na rozhodnutí pěstitele, jakou sklizeň zvolí.

METODA SKLIZNĚ VLHKÉHO ZRNA SE STROJI ROMILL

Nejrozšířenější, moderní, spolehlivá a proto ekonomicky velmi výhodná metoda skladování zrna pro krmné účely využívaná v Evropě je stále častěji **dělená sklizeň čistého zrna obilovin a kukuřice**.

Využívají se standardní typy sklízecích mlátiček známých ve světě – Claas, John Deer, Masey Fergusson, New Holland, aj. Kukuřičné a obilní adaptéry vyrábí mnoho firem i mimo výrobce sklízecích mlátiček, jako je například v ČR známá firma Geringhoff.

Výkonnost sklízecích mlátiček se pohybuje okolo 2,5 ha/hod se ztrátami nepřekračující 3% v závislosti na vlhkosti sklizené hmoty. Sklízí se kukuřičné a obilní zrno s minimálním % příměsí, což zabezpečuje vyšší zdravotní nezávadnost i vyšší procento energie a sušiny v krmivu. To vše má za následek vyšší stravitelnost a využití energie dojnicemi.

Pro dobrou kvalitu metody se doporučuje sklízet zrno o vlhkosti 30 – 40 %. V extrémních suchých létech se sklízelo i zrno o vlhkosti jen 26 % s přidáním vody na vlhkost produkce 30%. Ve vlhkém roce 2004 byly zaznamenány i sklizně při vlhkostech 47% u kukuřice a to dokonce i v prosinci. Vše bylo závislé na možnostech sklízecí mlátičky sklízet hmotu v ještě příznivých ztrátách a dostupnosti terénu. Zrno ze zásobníku sklízecí mlátičky putuje v několika možných cestách a to na způsobu zařazení drtičů a typu vlhkého zrna ROMiLL.

1. Drcení vlhkého zrna na poli

Pro tento způsob sklizně vlhkého zrna je určen mobilní válcový drtič **ROMiLL M2**. Typ M2 je nejvýkonnějším drtičem s výkonností 30 – 40 t/hod. Stroj je určen pro práci na poli v blízkosti práce sklízecích mlátiček. Stroj se jako návěš připojuje k traktoru s minimálním výkonem 120 k. Pohání se kloubovým hřídelem při otáčkách 1 000 ot/min. Spotřeba paliva traktoru je přibližně 0,5 l naftu na tunu zpracované produkce. Při práci na poli se zásobník stroje ROMiLL M2 naplní přepuštěním zrna ze zásobníku sklízecí mlátičky – 9 m³. Sklízecí mlátička se vyprázdňuje a odjíždí pokračovat v práci nezávisle na práci drtiče či ostatních mlátiček. Jeden stroj ROMiLL M2 svým výkonem plně pokryje souběžnou sklizeň dvou moderních sklízecích mlátiček.

Zrno je strojem RomiLL nadrceno na požadovanou strukturu – od jemné pro prasata až po hrubou (mačkanou) strukturu pro skot. Strukturu lze měnit jednoduše, operativně a to i za provozu stroje.

Nadrcené zrno je konzervováno a dopravováno soustavou nerezových šnekových dopravníků (součást stroje) na dopravní prostředky. Ve šnekových dopravnících probíhá řízené dávkování chemického (nebo biologického) konzervantu, promíchání s drceným materiálem, popřípadě se přidává voda (pokud vstupní materiál nedosahuje vlhkosti alespoň 30%). Stroj si na pole veze na svém podvozku čtyři 200 l barely s konzervantem, z kterých se pomocí odstředivého čerpadla dávkuje konzervant.

Pro manipulaci s barely konzervantu je stroj vybaven zdvihacím zařízením.

Nerezový vynášecí dopravník o průměru 250 mm dokáže naplnit od malých traktorových návěšů, nákladních automobilů až po vysoké velkotonážní automobilové a traktorové



ROMiLL, spol. s r.o.
Kotlářská 53, CZ - 658 92 Brno
tel.: +420-541 213 640
fax: +420-549 439 458
e-mail: info@romill.cz
www.romill.cz

pracoviště strojírenské výroby
Jiráskova 8/šroubárna
697 32 Kyjov
tel.: +420 518 604 526
fax: +420 518 604 525

pracoviště mikrovlnné techniky
areál MZLU
664 00 Brno - Útěchov
tel./fax: +420-541 239 397

IČ: 44 01 65 73
DIČ: 288-44 01 65 73
ČS č.ú.: 907542/0800
KB č.ú.: 7214970207/0100

Obchodní rejstřík, vedený
Krajským soudem v Brně
oddíl C, vložka 3522
datum zápisu 2. 12. 1991

návěsy. Dopravní prostředky proto dopravují z pole na místo skladování podrcené, nakonzervované, ke skladování připravené vlhké zrna v požadované struktuře a vlhkosti.

Připravené zrna dopravené z pole se ukládá do vytvořeného anaerobního prostředí (bez přístupu vzduchu), a to do silážních žlabů, nebo silážních plastových vaků. V tomto prostředí probíhají biochemické fermentační procesy, obdobné jako při silážování glycidových píce.

Je také možné Stroj ROmiLL M2 používat přímo na farmě a plnit čelním nakladačem. Děje se tak z hromady vlhké kukuřice, která byla sklizena nezávisle na práci drtiče. Je to méně využívaný způsob z důvodu nutnosti dopravy z pole k drtiči a od drtiče k místu skladování. Kukuřice by neměla být na hromadách déle jak 20 hodin jelikož se zahřívá a může dojít k znehodnocování krmiva.

Zajímavé je celoroční využití stroje ROmiLL M2 jako šrotovníku suchého zrna. Tuto práci zastává na většině farem, které si tento výkonný typ pořídili.

V **silážních jámách** se vlhké zpracované zrna udusá a vytěsní se vzduch přeježděním hmoty traktory nebo nakladači. K uskladnění se dají využít silážní žlaby dříve užívané pro siláže a senáže, nebo lze zrna uložit v nevyužitých prostorách, což nevyžaduje žádné náklady na výstavbu skladovacích hal, nebo sil. Povrch hmoty se přikryje PVC plachtami a zatěžká proti přístupu vzduchu. Šířka žlabu je závislá na denním odběru, aby stěna nebyla dlouhá na přístupu vzduchu. Za 3-4 týdny po sklizni se naskladněné zrna může zkrmovat.

V ČR i v dalších zemích se často vlhké zrna skladuje v **silážních vacích**. K tomuto slouží speciální lisovací stroje, které jsou zejména využívány pro lisování kukuřičných siláží, travních senáží, cukrovarnických řízků apod. Průměr vaku může být 2,4 m, 2,7 m, nebo 3 m, délka vaku dosahuje až 75 m. Do vaku o průměru 2,4 m a délce 75m může být uloženo přes 220 t kukuřičného zrna. Zvýší se tím využitelnost lisovacích strojů v dalším agronomickém období.

Vaky i žlaby s kukuřičným či obilním zrnem bývají uloženy v blízkosti dalších krmiv – siláží, senáží, šrotů apod. Další výhodou této technologie je, že při sklizni je zrna připraveno k dennímu krmení bez dalšího mechanického zpracování a přitom chráněno po celý rok. Krmné mechanizmy (míchací krmné vozy, nakladače) mohou jednoduše bez dalších úprav vybrat nadrcené zrna, připravit a promíchat celou krmnou dávku bez dalších zbytečných přepravních nákladů.

2. Drcení vlhkého zrna spolu s uložením do vaku

Novinkou v technologii sklizně vlhkého zrna je stroj ROmiLL **CP 2**. Je to mobilní drtič vlhkého zrna v kombinaci s lisováním do vaku. Stroj pracuje na farmě v místě ukládání vaku. Na poli se sklízí vlhké zrna kukuřice či obilí s vlhkostí 30- 40 % sklízecími mlátičkami.

Zrna se dopravuje běžným způsobem z pole na farmu do místa zpracování a uložení. Stroj ROmiLL CP 2 zrna obilovin či kukuřice přijme dopravních prostředků, podrtí na určenou strukturu, aplikuje konzervant v dané dávce, promíchá krmivo s konzervantem a uloží (nalisuje) do vaku tak, aby bylo zajištěno anaerobní prostředí ve vaku, kde probíhá fermentace.

Stroj je mobilní, jednonápravový, určený pro agregaci s traktorem o výkonu min 160 hp. ROmiLL CP 2 je osazen dvěma drtičími jednotkami (obdobně jako ROmiLL M2) pro drcení zrna. Drcení probíhá ve výkonu 30 – 40 t/hodinu. Z dopravních prostředků se zrna přepouští šnekovým dopravníkem do násypky stroje. Pod drtičími jednotkami je na drcený materiál nastříkán konzervant pomocí dávkovacího zařízení osazeného průtokoměrem a 6ti tryskami.



ROmiLL, spol. s r.o.
Kotlářská 53, CZ - 658 92 Brno
tel.: +420-541 213 640
fax: +420-549 439 458
e-mail: info@romill.cz
www.romill.cz

pracoviště strojírenské výroby
Jiráskova 8/šroubárna
697 32 Kyjov
tel.: +420 518 604 526
fax: +420 518 604 525

pracoviště mikrovlnné techniky
areál MZLU
664 00 Brno - Útěchov
tel./fax: +420-541 239 397

IČ: 44 01 65 73
DIČ: 288-44 01 65 73
ČS č.ú.: 907542/0800
KB č.ú.: 7214970207/0100

Obchodní rejstřík, vedený
Krajským soudem v Brně
oddíl C, vložka 3522
datum zápisu 2. 12. 1991

Takto ošetřená produkce je pomocí šnekového dopravníku míchána a lisována přímo do vaku. Stroj zpražený s traktorem popojíždí vlivem tlaku ve vaku a pokládá vak s nalisovaným zrnem. Tlak lisování je nastavován tlakovou brzdou stroje tak, aby byly dodrženy podmínky pro vyrovnaný, bez vzduchu naplněný vak. Vak má průměr 2m a vyrábí se v délkách 40, 60 a 75 m. Až 140 t materiálu je možné uložit během 5 hodin do jednoho vaku, a to bez nutnosti nákladné přípravy prostor, výstavby sil, silážních žlabů apod. Výhodou je, že pomocí jednoho stroje, jednoho traktoru, jedné obsluhy, lze spojit několik operací ve výkonu až 40 t za hodinu, což snižuje významným způsobem náklady na sklizeň.

Stroj ROmiLL CP 2 lze využít také pouze jako drtič (bez ukládání do vaku), kdy podrcená a nakonzervovaná hmota je vyprazdňována za strojem a ukládá se např. v silážní jámě, nebo je s ní dále manipulováno. Je zde také možnost využít stroj RomiLL CP2 i jako šrotovník suchých obilovin po celý rok.

Konzervace vlhkého zrna

Ke konzervaci vlhkého zrna se v Evropě používají biologické, ale výrazněji chemické konzervanty, které jsou jistotou pro zachování kvalitního krmiva hlavně v teplých měsících. Pro krmivo zkrmované v zimních měsících některé farmy nepoužívají žádné konzervanty (což objektivně nelze doporučit) nebo levnější biologické konzervanty.

Chemické konzervanty, které firma ROmiLL doporučuje, jsou přípravky působící na bázi synergetického účinku kyseliny mravenčí a kyseliny propionové. Svými účinky usměřují fermentační proces a eliminují množení nežádoucích mikroorganismů a tím snižují množství škodlivých produktů jejich metabolismu (mykotoxiny) v ošetřené hmotě. V konzervantech jsou i jiné složky, jako jsou soli organických kyselin pro protiplísňový a baktericidní účinek i výrazné snížení korozivnosti a zápachu organických kyselin.

Množství konzervantu se odvíjí od vlhkosti sklizené hmoty. V ČR se cena nadávkování jedné tuny pohybuje mezi 80 – 150 Kč, což je asi 2,5 – 5 EUR na tunu sklizené hmoty (čím je produkce vlhčí, tím klesá dávka i náklady na ošetření jedné tuny). Pokud je vlhkost zrna okolo 30% přidává se cca 4 litry chemického konzervantu na tunu produkce. Pokud se vlhkost blíží 38%, pohybuje se dávka konzervantu přibližně okolo 2,5 litru na tunu produkce. Stroje ROmiLL mají dávkování stavitelné pomocí škrtícího ventilu a otáček čerpadla. Obsluha může navíc na průtokoměru kontrolovat správnost nastavení.

Ekonomické ukazatele porovnání metody sklizně vlhkého zrna kukuřice a klasické sklizně zrna kukuřice se sušením.

Tyto ekonomické ukazatele jsou uvedeny v přibližných cenách platných v ČR v roce 2004. Do ekonomiky sklizně dále zasahují faktory jako dopravní vzdálenosti, které jsou pro každou farmu specifické, přírodní podmínky a počasí v termínech sklizně. Předpokládáme průměrné podmínky sklizně. Uvažujeme sklizeň ze 100 ha a srovnáváme sklizeň vždy provozovanou ve službě a to metodou sušení a metodou drcení vlhkého zrna se strojem ROmiLL M2:

- vlhkost zrna 35 % pro skladování ve žlabu, vlhkost pro sušení 35, nebo 28 %
- výnos 10 t z 1 ha
- dopravní vzdálenost 10 km pole – podnik, 10 km sušárna – podnik
- doprava automobilová – 13 t traktorové návěsy, cena 1,5,- EUR /km
- cena sušení 1,3 EUR za tunu a procento vlhkosti
- cena chemických konzervačních látek 4 EUR na tunu hmoty
- cena sklizně sklízecí mlátičky 70 EUR/ ha
- cena práce ROmiLL M2 - 6 EUR/tuna materiálu
- cena šrotování suchého zrna 1 EUR / tunu



ROmiLL, spol. s r.o.
Kotlářská 53, CZ - 658 92 Brno
tel.: +420-541 213 640
fax: +420-549 439 458
e-mail: info@romill.cz
www.romill.cz

pracoviště strojírenské výroby
Jiráskova 8/šroubárna
697 32 Kyjov
tel.: +420 518 604 526
fax: +420 518 604 525

pracoviště mikrovlnné techniky
areál MZLU
664 00 Brno - Útěchov
tel./fax: +420-541 239 397

IČ: 44 01 65 73
DIČ: 288-44 01 65 73
ČS č.ú.: 907542/0800
KB č.ú.: 7214970207/0100

Obchodní rejstřík, vedený
Krajským soudem v Brně
oddíl C, vložka 3522
datum zápisu 2. 12. 1991

Samozřejmě nejde postihnout ekonomický efekt technologie sklizně pro každý podnik obecně, protože specifika, technické možnosti, dopravní vzdálenosti hrají velmi výraznou úlohu.

	Sušení zrna při sklizni 35 % vlhkosti Sušení	Sušení zrna při sklizni 28 % vlhkosti Sušení	Drcení vlhkého zrna 30% až 40 % vlhkosti
Množství sklizené hmoty ze 100 ha	1 000 t	1 000 t	1 000 t
Sklizeň sklízecí mlátičkou	7 000,- EUR	7 000,- EUR	7 000,- EUR
Drcení ROmiLL M2			6 000,- EUR
Konzervační látky + krycí folie			4 300,- EUR
Doprava z pole do žlabu			2 310,- EUR
Doprava z pole do sušárny	2 310,- EUR	2 310,- EUR	-
Sušení kukuřice na 14% vlhkosti	27 300,- EUR	18 200,- EUR	-
Doprava ze sušárny do sila	2 310,- EUR	2 310,- EUR	-
Šrotování suchého zrna	1 000,- EUR	1 000,- EUR	-
Náklady skladování suchého zrna	nepočítáno	nepočítáno	-
Vyšší využitá energie u vlhkého zrna	-		+ nepočítáno
Náklady na sklizeň 1 t	40 EUR	31 EUR	20 EUR
Celkem na 1 000 t (kolem 100ha)	39 920,- EUR	30 810,- EUR	19 610,- EUR

Výhody sklizně vlhkého zrna pomocí strojů ROmiLL:

- Sklizeň může probíhat v dřívějších termínech, při vyšších vlhkostech a při méně příznivém počasí, bez navýšení nákladů na sklizeň
- Prodloužení termínů sklizně - vyšší využití sklízecích mlátiček
- Krmná hodnota vlhkého silážovaného krmiva zpracovaného ROmiLL systémem zvyšuje stravitelnost, využití energie a tím i produkční účinnost
- Zlepšení zdravotního stavu dojnic, reprodukční ukazatele, zvýšení užitkovosti
- Optimalizování poměru škrobu v batoru a tenkém střevě – snížení batorové acidózy
- Strukturu krmiva lze řídit podle požadované hrubosti jak pro skot, tak i pro monogastriční zvířata
- Výrazná úspora nákladů oproti sušení
- Výkonnost až 40 t/ hodinu kompletní sklizně
- Menší nároky na dopravu při sklizni
- Pěstování a sklizeň obilovin a kukuřice v horších klimatických podmínkách
- Uložení krmiva bez vyšších nákladů na stavby

