

V. Mechanizační prostředky pro sklizeň a skladování píce

Skladování bývá spojeno i s technologií konzervace píce. Nejběžnější je sušení, stážování a silážování.

V.1 Sklízecí rezačky

Požadavek: zaručená délka řezanky, kvalitní řez
vysoká hodinová výkonnost
univerzálnost využití- sklizňové adaptéry, úpravy řezacího ústrojí,
možnost aplikace konzervačních látek do řezanky

Požadovaná délka řezanky:

zelené krmení: z hlediska zootechnických požadavků je požadavek na délku řezanky minimální. Snaha je po omezení ztráty buněčné vody v píci (kvalitním řezem) a zabránění navíjení řezanky na válce krmných zařízení. Proto můžeme délku řezanky nastavit od cca 40mm výš

seno: 8 – 15 cm

senáž: vojtěška 30 – 40mm, jetel 20 – 30 mm, trávy 30 – 40 mm

kukuřice na siláž: 12 – 20 mm

Musíme si připomenout, že moderní samosběrací návěsy mají tak kvalitní řezací ústrojí, které nasazení rezaček, při sběru z řádku, mohou nahradit.

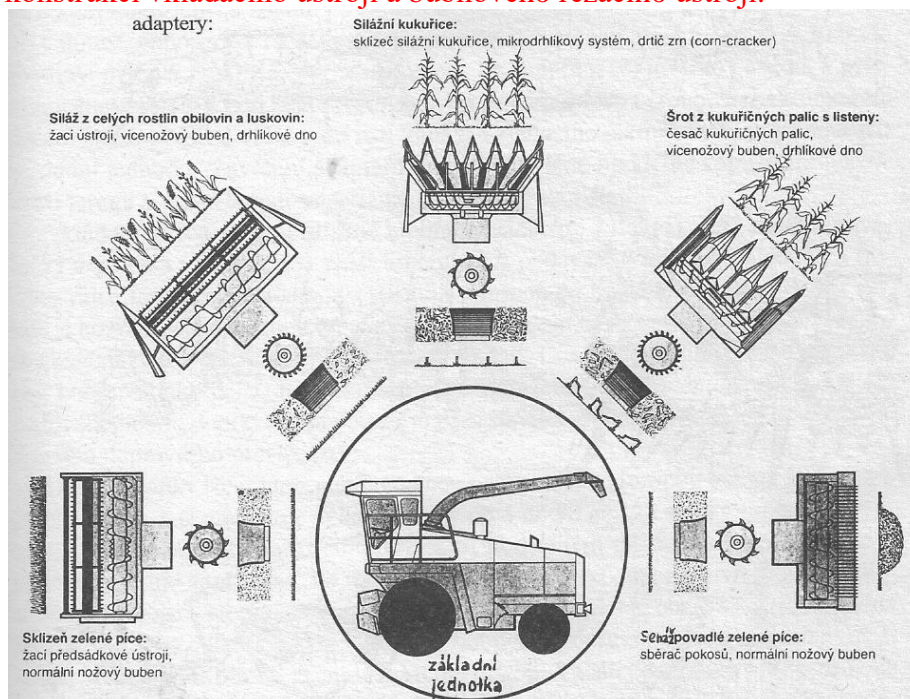
Nejběžnější řezací ústrojí je bubnové a kolové.

Konstrukce sklízecí rezačky

Samochoďné rezačky

Mají vysokou pořizovací cenu, proto je nutné zajistit jejich celoroční využití (asi 25 ha na 1 řádek sklízecí na rok). Vybavují se proto adaptéry pro různá nasazení ve sklizni.

Poskytují dobré podmínky pro obsluhu. Vysoká kvalita řezanky je dosažena propracovanou konstrukcí vkládacího ústrojí a bubnového řezacího ústrojí.



Obr. Výměnné adaptéry samojezdící sklízecí rezačky – znázorněno je u každého adaptéru: porost před adaptérem – provedení adaptéru – osazení řezacího bubnu – provedení dna bubnu – co zůstane na poli po přejezdu rezačky.



Velký výběr sklízecích adaptérů, které jsou schopny nasýtit FR 9000

Tažené řezačky se používají pro nižší denní výkony. Jsou oblíbené pro svou univerzálnost, nižší cenu a možnost vysokého ročního využití.



Tažené sklízecí řezačky jsou v našich podmínkách využívány v omezené míře



Nesené řezačky se používají hlavně na kukuřici, Jedno nebo dvouřádkové. Řezací ústrojí bývá kolové. Jejich zavěšení na hydrauliku traktoru umožňuje připojení přívěsu na sklizenou píce. Jsou laciné, ale umožňují dosažení jen malé denní výkonnosti. **Nevýhodou je zatížení hydrauliky a odlehčení přední nápravy traktoru.**



Kemper Champion 3000 je určen pro sklizeň čtyř řádků kukuřice

Technologický tok materiálu v řezačce (tedy co se děje s pící při sklizni řezačkou), příklad pro zelenou píce – přímé sečení:

žací lišta poseče píce, která padá díky přiháněči do žacího válu. Tam je šnekovým dopravníkem zachycena a dopravena do středu válu. Píce převezme vkládací dopravník tvořený pásovým dopravníkem nebo otáčejícími se válci. Píce je současně posouvána a stlačována, až se dostane nad protiostrží, které tvoří oporu pro řez. Druhá část řezného „aparátu“ jsou nože na rotujícím bubnu (řezacím bubnu), dno bubnu je hladký ocelový plech. Píce je pořezána a vlivem otáčení bubnu se po obvodu (dnu řezací komory) dostává k výhozovému otvoru a velikou rychlostí vstupuje do výhozového „komína“ zakončeného směrovou koncovkou.



Adaptér pro přímé sečení plodin New Holland 570FW Discbine



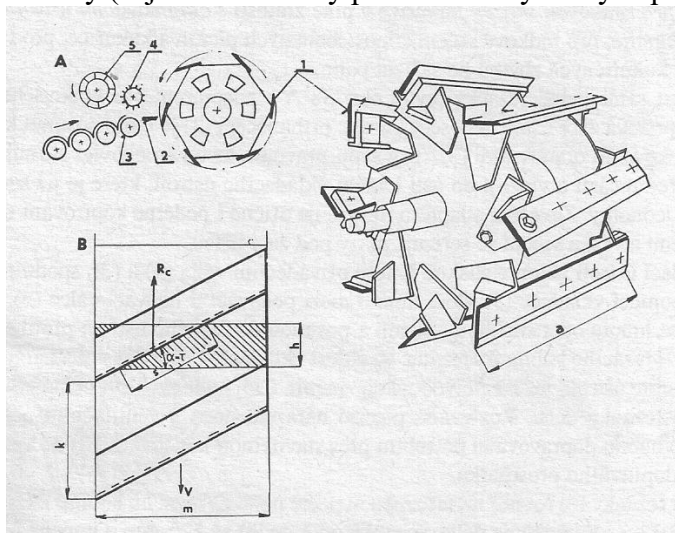
Nasazení sklízecí řezačky a velkoobjemového návěsu při sklizni senáže.

Zavadlá líce je shrnutá na řádek. Sklízecí řezačka má adaptér se sběracím ústrojím.

Konstrukce bubnového řezacího ústrojí

Základem je rotující buben s řezacími noži a protiostrím. Platí, že čím více je na bubnu osazeno a čím vyšší jsou otáčky bubnu, tím je dosaženo kratší řezanky. Důležitá je však také rychlost vkládání píce. Vkládací ústrojí má za úkol hmotu zmačknout a zajistit plynulý přísun k řezacímu ústrojí. Konstrukce vkládacího ústrojí většinou umožňuje okamžité zastavení přísunu píce do prostoru protiostrí, aby nedošlo k poškození bubnu při vniknutí cizího tělesa. Systém bývá vybavený zařízením na detekci kovu či tvrdých těles, které přímo ovládá pohon vkládání. Vkládací ústrojí také umožňuje reverzaci chodu (zpětný chod).

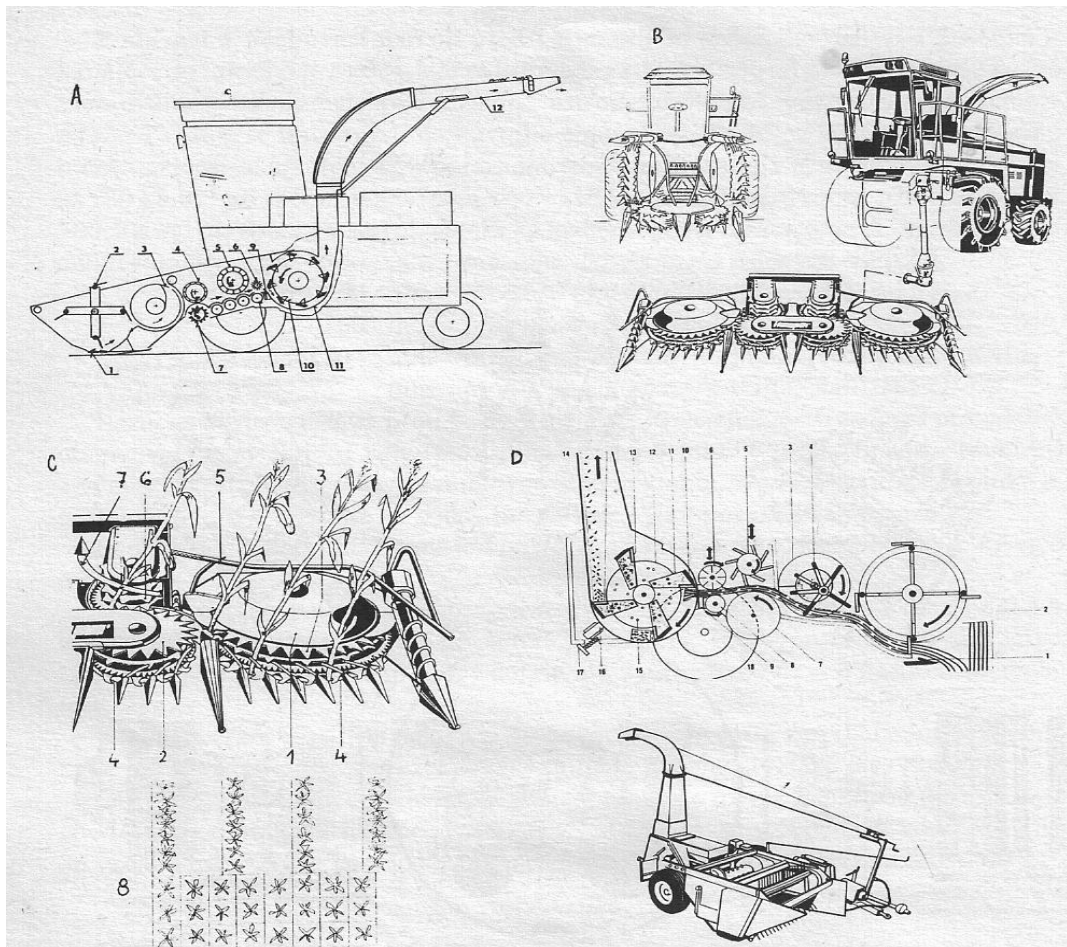
Do výstupu z komory řezacího bubnu mohou být vřazeny drhlíkové válce, které díky malé vzájemné mezeře a vysoké obvodové rychlosti narušují povrch kukuřičných zrn. Ve výstupním komínu může být vřazen i metač píce, který zabezpečí vysokou výstupní rychlost sklizené hmoty (zajistí usměrněný proud řezanky na výstupu).



Obr. Bubnové řezací ústrojí

Obr. 39. BUBNOVÉ ŘEZACÍ ÚSTROJÍ

A - vkládací ústrojí a buben: 1 - buben, 2 - protibřit, 3 - dopravní válečky, 4 - lisovací váleček, 5 - vkladač, a - délka bříty nože
 B - řez nože, R_c - řezný odpor, h - výška vrstvy materiálu, m - šířka řezného ústí, s - délka bříty nože v řezu, α - úhel sevření, τ - úhel skluzu



Obr. Konstrukce sklízecích řezaček a bubnového řezacího ústrojí
 Legenda:

Obr. 38. SAMOJÍZDNÁ SKLÍZECÍ ŘEZAČKA

1 - žací lišta, 2 - přiháněč, 3 - šnekový dopravník, 4 - vkladací válec, 5 - přední předlisovací válec, 6 - lisovací válec, 7 - přiváděcí válec, 8 - válečky, 9 - protibřit, 10 - řezací buben, 11 - skříň, 12 - odhazovací koncovka

B - samojízdná řezačka s bubnovým žacím adaptérem v dopravní poloze, základní jednotka, samostatný žací adaptér

C - bubnový žací adaptér: 1,2 - podávací bubny, 3 - ozubený věnec, 4 - žací rotory, 5 - zavaděč stonků, 6 - dopravní buben, 7 - směr pohybu posečených stonků, 8 - zmenšení rozteče řádků pro větší vzdálenost mezi rostlinami kukuřice na siláž

D - závěsná sklízecí řezačka: 1 - žací lišta, 2 - přiháněč, 3 - šnekové dopravníky, 4 - prstový vkladáč, 5, 6 - horní vkladací válce, 7, 8 - dolní vkladací válce, 9 - řezné ústí, 10 - nože, 11 - držáky nožů, 12 - řezací buben, 13 - odhazovací lopatky, 14 - koncovka, 15 - otvory pro další nože, 16 - brusný kámen, 17 - seřizovací šroub broušení, 18 - pojezdové kolo, celkový pohled na řezačku

Jeden motor stačí

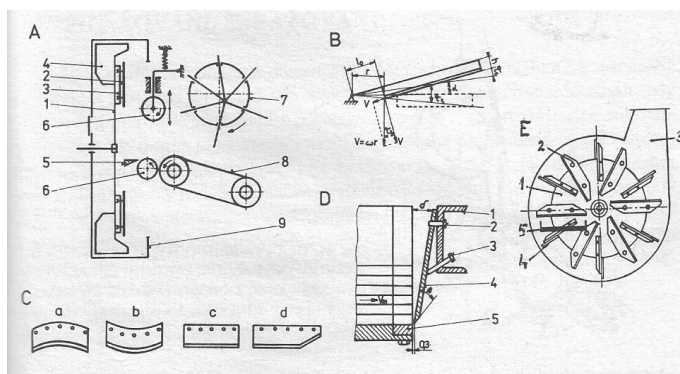
Když firma Krone nastoupila do segmentu samojízdných sklízecích řezaček, šla na to chytře a představila stroje s takovým výkonem a výkonností, jakou v té době nikdo v nabídce neměl. Zpočátku se zdálo, že samojízdná řezačka s výkonem motoru na hodnotě přes 600 koní bude jen exotem, kterého se prodá pár kousků. Ale nebylo tomu tak.



Obr. Prostorový řez sklízecí řezačkou s adaptérem na kukuřici

Konstrukce kolového řezacího ústrojí

Základem je rotující kolo s noži, ke kterému je vkladacím ústím přiváděna píce. Nyní se používá jen zřídka, většinou u stacionárních technologií v přípravných krmiv.



Obr. 40. KOLOVÉ ŘEZACÍ ÚSTROJÍ

A - části a činnost: 1 - nožové kolo, 2 - nůž, 3 - držák nože, 4 - odhazovací lopatka, 5 - protibřit, 6 - vkladací válec, 7 - vkladáč, 8 - vkladací dopravník, 9 - kryt nožového kola
 B - řezné poměry: α - úhel sevrění, τ - úhel skluzu, V - obvodová rychlost, r - poloměr otáčení, l_n - nepracovní část nože, h - výška nože
 C - druhy noží: a - vydutý (konkávni), b - vypuklý (konvexni), c - s přímkovým ostrím, d - s lomeným ostrím
 D - poloha nože vzhledem k řeznému ústí: 1 - držák nože, 2 - přípeřovací šroub, 3 - odtlačovací šroub, 4 - nůž, 5 - vložka řezného ústí, V_n - rychlost posunu hmoty, δ - úhel odklonu, β - úhel broušení nože
 E - nožové kolo: 1 - kolo, 2 - nůž, 3 - vyhazovací koncovka, 4 - odhazovací lopatka, 5 - protibřit, řezné ústí

Obr. Kolové řezací ústrojí

Kvalita práce řezačky

Zásadní vliv mají vkládací a drtící ústrojí. Jednoduchá (a laciná) řešení postačují sklizni zelené píce, ne však často sklizni na senáž. **Dalším zásadním parametrem je rozsah možné délky řezanky a průchodnost (výkonnost v t/hod) řezanky.**

Řezačka se nasazuje v kombinaci s velkoobjemovými dopravními prostředky. Aby bylo dosaženo vysoké vytižení přívěsů či návěsů, hledají se způsoby dosažení vyššího stlačení píce a tím vyšší dopravní výkonosti.

V.2 Mechanizační prostředky pro konzervaci a skladování pícnin

Požadavky:

udržení vysoké kvality píce

jednoduché uskladnění

snadné vybírání a manipulace

ekologická bezpečnost

minimální náklady na zřízení a údržbu skladovacího prostoru

návaznost na linky a podřízení technologie krmení hospodářských zvířat

V.2.1 Siláž, senáž

Siláž se vyrábí z glycidových rostlin – kukuřice (**zrno v mléčné zralosti**), dříve skrojky cukrovky. Konzervační prostředí je zajištěno kyselinou mléčnou.

Kukuřice je v mléčné voskové až v počátku voskové zralosti. Sušina se pohybuje od 15 do 30%.

Senáž se vyrábí z bílkovinných pícnin – vojtěška, jetel, kukuřice, obilní a luskovinové směsky. Konzervační prostředí zajišťuje CO₂. **Píce je v zavadlém stavu, má vyšší obsah sušiny (cca 40%).**

Používají se žlabová sila, balení do folie kulatých balíků nebo do vaků (rukávce). Méně se nyní používají věžová sila s různým způsobem zakládání a vybírání.

Příklad: technologická linka na senáž

1) sečení zelené píce (trojkombinací žacích lišt, vybavených kondicionérem nebo mačkačem)



Trojkombová žací lišta nabízí velký pracovní záběr

2) Po zavadnutí píče (ne usušení!) je hmota shrnuta na řádek



3) Z řádku může být odvezena samosběracím vozem vybaveným řzacím ústrojím



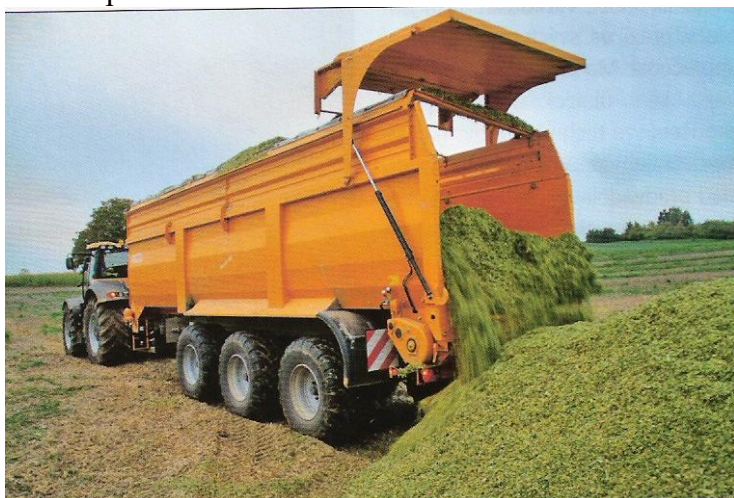
Senážní vozy Deutz-Fahr - K 7.44 mají ložný objem 44 m³

NEBO sklízecí řezačkou a velkoobjemovým vozem

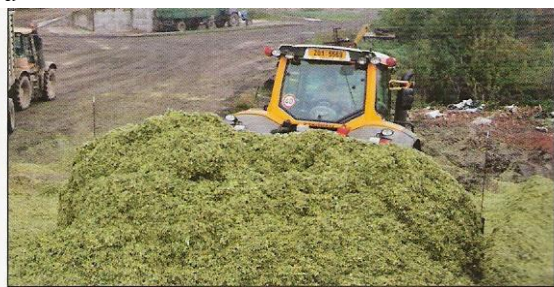


4) Dále se uložení senážní hmoty řídí způsobem uskladnění. My si ukážeme uložení v senážním žlabu.

Složení píče ve žlabu



Rozhrnování a dusání řezanky v senážním žlabu



6) Zakrytí žlabu senážní folií a zatížení, aby se do senáže nedostal vzduch.

Balení do „nekonečných“ rukávů je velmi rozšířená technologie. Příznivá je z ekonomických, technologických i provozních hledisek. Sklizená, nařezaná píce se přiváží velkoobjemovými vozy na dávkovací stůl vybavený průběžným lisem a baličkou, který pomalu popojíždí. Rukávec zůstává na pevné podložce, dávkovací stůl se posouvá.



Senážní lis RT 8000



Univerzální lis firmy Budissa Bag Farmbagger

Žlabová sila

Plní se většinou sklápěním z přívěsů a poté se píce rozhrne a udusá traktorem, aby se z píce vytěsnil vzduch. Dochází však k velkému znečištění hmoty. Proto je lepší plnění soustavou dopravníků od podávacího stolu.

Pro uzavření se používá **silážní folie**:

- černá folie je levnější, ale špatně odráží teplo. To způsobí ohřívání vrchní vrstvy hmoty a tím pokles kvality

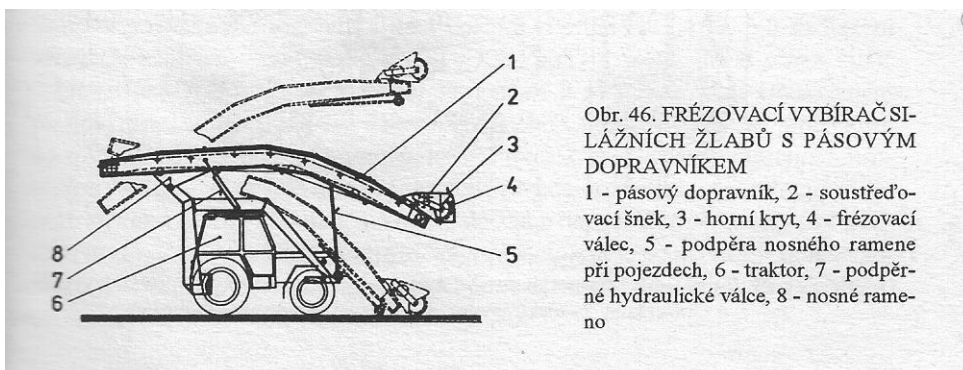
- bílá folie obsahují zinek, který je škodlivý pro životní prostředí. Odráží teplo, ale propouští světlo, to zhoršuje kvalitu hmoty, proto je lepší silo zakrýt ještě tmavou plachtou. To je drahé řešení.

=> **černá je lepší**

Tyto folie se po použití většinou znehodnotí (tzn. z folie je odpad). Jedna ze snah je vyvinout vícevrstvé silážní folie, které se dají opakovaně použít. V praxi se však příliš nepoužívají, neboť jsou drahé, obtížněji se odstraňují poškození a manipulace s nimi je obtížnější.

Vybírače siláže – frézování válce + dopravník

- vyřezávače bloků



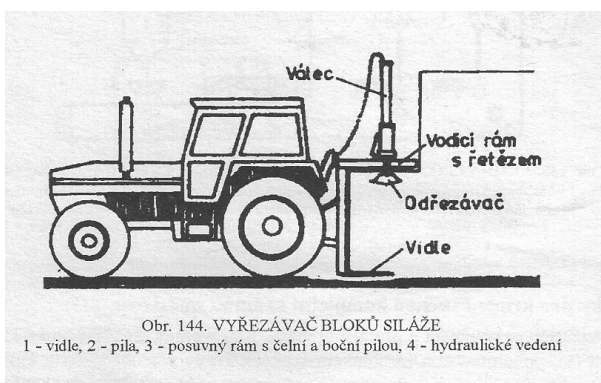
Obr. 46. FRÉZOVACÍ VYBÍRAČ SILÁŽNÍCH ŽLABŮ S PÁSOVÝM DOPRAVNÍKEM

1 - pásový dopravník, 2 - soustředovací šnek, 3 - horní kryt, 4 - frézovací válec, 5 - podpěra nosného ramene při pojezdech, 6 - traktor, 7 - podpěrné hydraulické válce, 8 - nosné rameno

Obr. Frézovací vybírač s pásovým dopravníkem



Obr. Samochodný krmný vůz s vybíračem senáže (siláže)



Obr. Vyřezávač bloků senáže (siláže)

Balení do folie

V současné době se uplatňují technologie lisování hmoty a balení balíků do folie. Používá se pro senážování, silážování i uchování suché píče. Pro dobrý výsledek je podstatná kvalita sklizeného materiálu (rovnoměrná vlhkost) a neporušení balicí folie, zejména při manipulaci s balíkem. Balíky mohou být skladovány i pod širým nebem.





Věžová sila

Zemědělské stavby s pevnými stěnami odolnými vůči korozivnímu prostředí, umožňující hermetické (vzduchotěsné) uzavření.

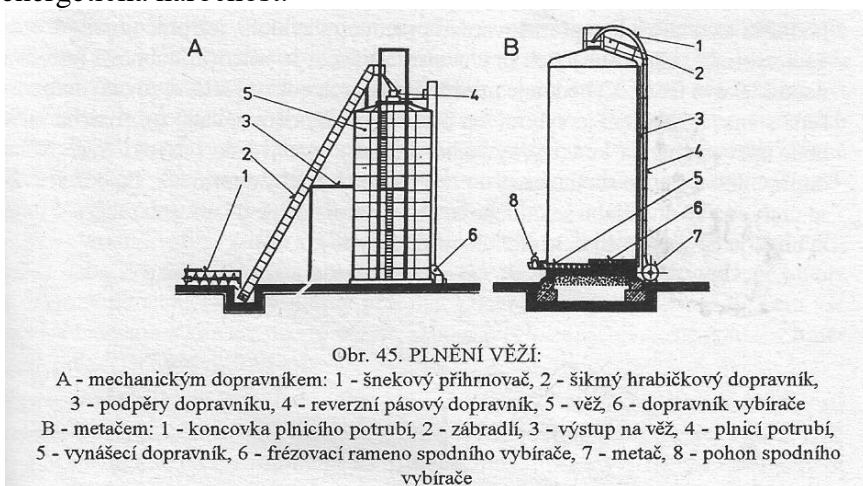
Plnění věžových sil (naskladnění píce):

Metače

Pneumatické dopravníky

Hrabicové, pásové dopravníky

Čas plnění má být co nejkratší, po naplnění se věž hermeticky zavře. Vybírání věže je vrchní nebo spodní, do středové šachty nebo na bok běže. Vybíracích mechanismů je celá řada, nejdůležitější je bezporuchový provoz, odolnost proti korozi, dostatečná výkonnost a nízká energetická náročnost.

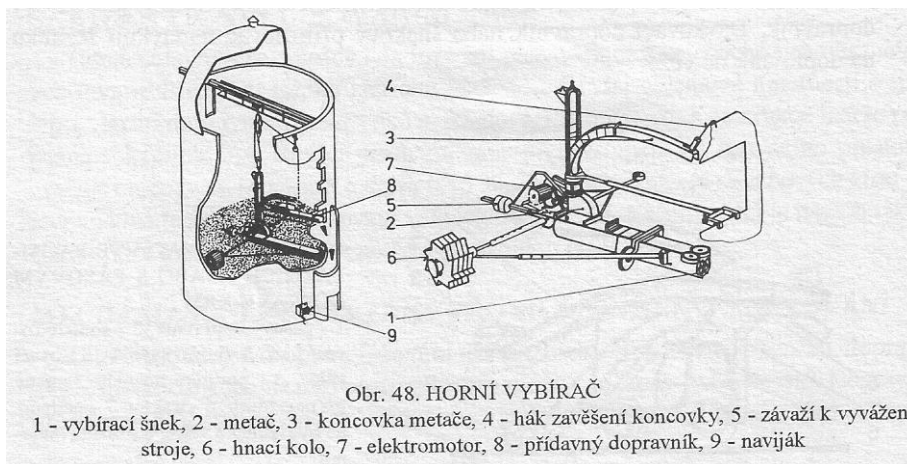


Obr. Plnění senážních věží

Vybírání senáže z věžových sil:

spodní vybírač: spodní vybírač se skládá z frézy (řetězu s noži), která se pohybuje na dně věže, pod senáží. Řetěz se je poháněný elektromotorem, nože odřezávají senáž a vynášejí ji z prostoru věže. Kritickým místem bývá porucha řetězu nebo ozubených kol. Fréza se musí vyprostit zpod hmoty ve věži a to je velmi obtížné i riskantní. Z hlediska zhoršování se kvality senáže po otevření věže je to však dobrá technologie.

horní vybírač: Vybírací šnek je v na povrchu senáže a koná otáčivý pohyb uvnitř věže. Šnek dopravuje píci do středu, kde jí metač dopravuje do výhozového okna věže. Z hlediska provozních oprav je to příznivá technologie. Z hlediska kvality píce po otevření věže však dochází k rozsáhlejšímu znehodnocení píce.



Obr. Horní vybírač senáže

V.2.2 Konzervace píce sušením

Spočívá ve snížení obsahu vody v píci na takovou úroveň, která vylučuje vznik biologických (hnilobných) procesů v buňkách rostliny.

Neupraveným sušícím prostředím

Do vrstvy sena se vhání venkovní vzduch za použití axiálních ventilátorů, často do podroštových prostor nebo vzduchových kanálů. Vzduch prochází uskladněnou vrstvou, ve které odnímá ze sena zbytkovou vlhkost, postupuje směrem vzhůru. Proto je třeba dávat pozor na vlhkost horní vrstvy píce. Suší se v době nízké vlhkosti venkovního vzduchu – tedy ve slunečných, teplých dnech (ne ráno, přes noc).

Upraveným sušícím prostředím

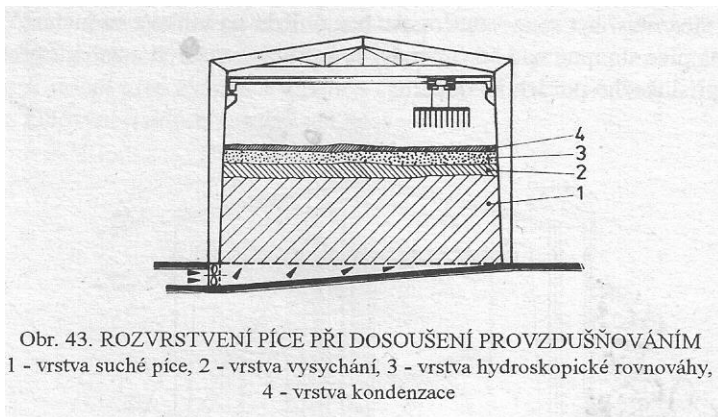
Dosoušecí vzduch se většinou upravuje predehřátím. Pro vysokou energetickou náročnost se však tento způsob téměř nepoužívá.

Dosoušení a skladování sena

Protože proces sušení píce je časově náročný a z hlediska počasí obtížně zvládatelný, používá se uskladnění s aktivním dosoušením, většinou studeným vzduchem. Nejběžnější je využití podlahových roštů na vzduchových kanálech, do kterých ventilátory vhánějí vzduch. Ten prochází rošty a dosouší píci, která může být max. do výšky 2 m. Až po jejím vysušení lze naskladnit a dosoušet novou 2 m vrstvu, max. však do celkové výše 6 – 8 m.

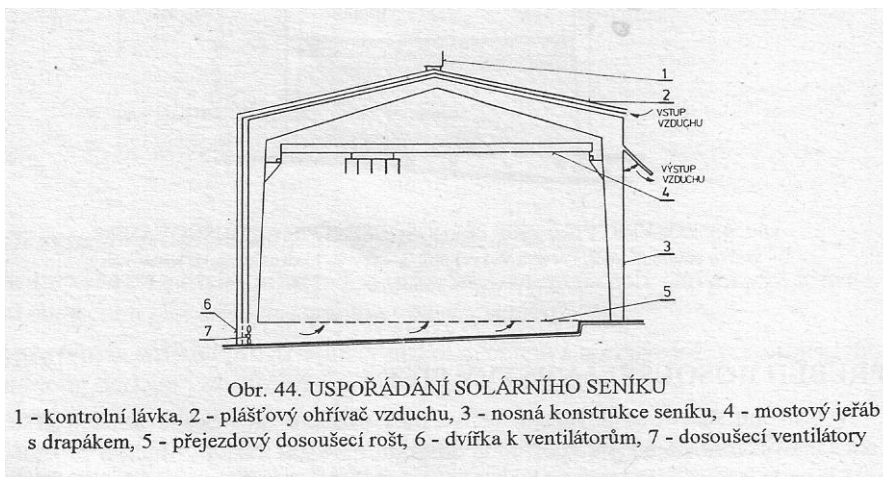
Pro manipulaci se používá portálový jeřáb nebo mobilní stoháře a manipulatory. Obdobně pracuje i systém věžových seníků, v praxi však není rozšířen.

U sena se využívá technologie lisování v kombinaci s aktivním dosoušením (problémy s kvalitou), nebo balením do folie.



Obr. 43. ROZVRSTVENÍ PÍCE PŘI DOSOUŠENÍ PROVZDUŠŇOVÁNÍM
1 - vrstva suché píce, 2 - vrstva vysychání, 3 - vrstva hydoskopické rovnováhy,
4 - vrstva kondenzace

Obr. Rozvrstvení píce při dosoušení provzdušňováním



Obr. 44. USPOŘÁDÁNÍ SOLÁRNÍHO SENÍKU
1 - kontrolní lávka, 2 - plášťový ohřivač vzduchu, 3 - nosná konstrukce seníku, 4 - mostový jeřáb
s drapákem, 5 - přejezdový dosoušecí rošt, 6 - dvířka k ventilátorům, 7 - dosoušecí ventilátory

Obr. Uspořádání solárního seníku

Seníky jsou vysoké, lehce opláštěné průjezdné stavby vybavené portálovým jeřábem pro manipulaci s píci, využívající prvků aktivního dosoušení naskladněné píce.

V.2.3 Sklizeň píce lisováním

Lisy jsme probrali v předchozí kapitole

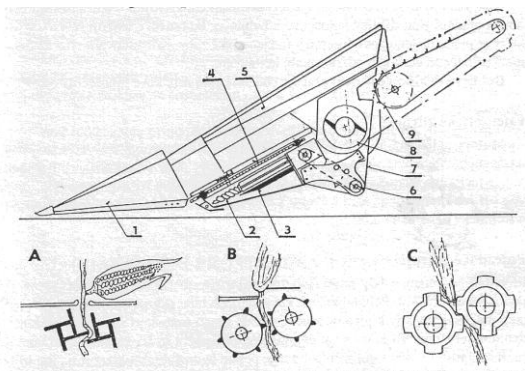
V.2.4 Mechanizační prostředky pro sklizeň kukuřice

Různé technologie sklizně:

- 1.) čisté zrno **sklízecí mlátičkou**
- 2.) zrno + vřetena palic CCM (Corn Cob Mix) **sklízecí mlátičkou**
- 3.) zrno + vřeteno palic s listeny LKS (Liesch Kolben Schrot) **sklízecí řezačkou**
- 4.) celé rostliny GPS – Gesamt Pflazen Silage **sklízecí řezačkou**

V.2.4.1 Sklizeň kukuřice na zrno

Sklízí se vyzrálá kukuřice a vlhkostí zrna do 40% sklízecí mlátičkou **se speciálními úpravami**. Sklízecí mlátička pracuje se speciálním adaptérem na odlamování palic: vtahovací válce, odlamovací lišty, řezací-rozbíjecí ústrojí. **Mlátička musí být vybavena zesíleným mláticím ústrojím a je nutné provést další úpravy a seřízení (redukce otáček mláticího bubnu, úprava čistidel...).**



Obr. 58. ÚSTROJÍ NA ODLAMOVÁNÍ KUKUŘIČNÝCH PALIC
1 - dělič, 2 - odlamovací válec, 3 - odlamovací lišty, 4 - řetězový dopravník, 5 - kryt, 6 - hnací hřídel, 7 - rám, 8 - šnekový dopravník, 9 - hrabivý dopravník, A - odlamovací lopatkové válce, B - odlamovací válec s lištami, C - odlamovací válec bez lišt

Obr. Ústrojí na odlamování kukuřičných palic

V.2.4.2 Kukuřice na CCM (zrno a vřetena palic)

CCM se používá hlavně na výkrm prasat. Vřetena se rozlámou na délku asi 30 mm. Provádí se sklízecí mlátičkou s úpravami: mezi lišty mláticího bubnu se montují drtící lišty, otáčky se snižují asi na 600-800 ot./min. Provádějí se úpravy na vytrásadlech – osazují se řidší rošty. Vyjímá se zrnové síto.



V.2.4.3 Kukuřice na LKS (zrno + vřeteno palic s listeny)
sklízecí řezačkou + sklízecí adaptér s odlamováním kukuřičných palic

V.2.4.4 Sklizeň celé rostliny
používá se sklízecí řezačka, zejména na kukuřičnou siláž

Adaptéry mají tři základní provedení.

- ozubené podávací bubny
- řádkové adaptéry
- žací stůl běžného provedení s velkým přiháněčem.

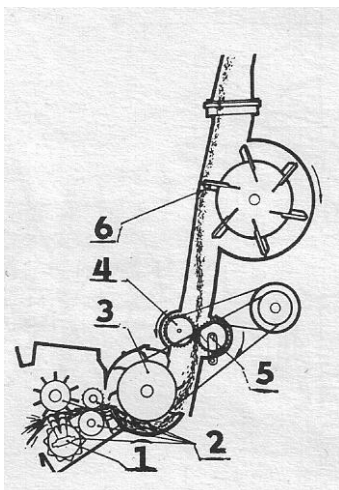
Řezačky jsou většinou vybaveny bubnovým řezacím ústrojím (dosahují délky řezanky již od 3 mm!). Výbavou sklízecí řezačky může být za řezacím bubnem ještě drtič zrna – dva proti sobě se otáčející válce s jemnými drážkami o různých otáčkách s nastavitelnou mezerou. Výsledkem je drcení zrn a zvýšený dopravní účinek. Vyvolávají třecí efekt napomáhající rozrušení zrn. Podobného efektu je dosaženo i požitím drhlíkového dna řezacího bubnu.



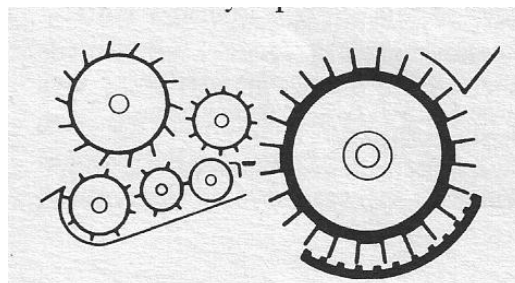


Kukuřičný adaptér Kemper může mít záběr až pro 12 řádků

Pro výkonnější dopravní možnosti pořezané hmoty může být i do odhazového komína osazen metač.



Obr. Řezací ústrojí doplněné drtičem zrna



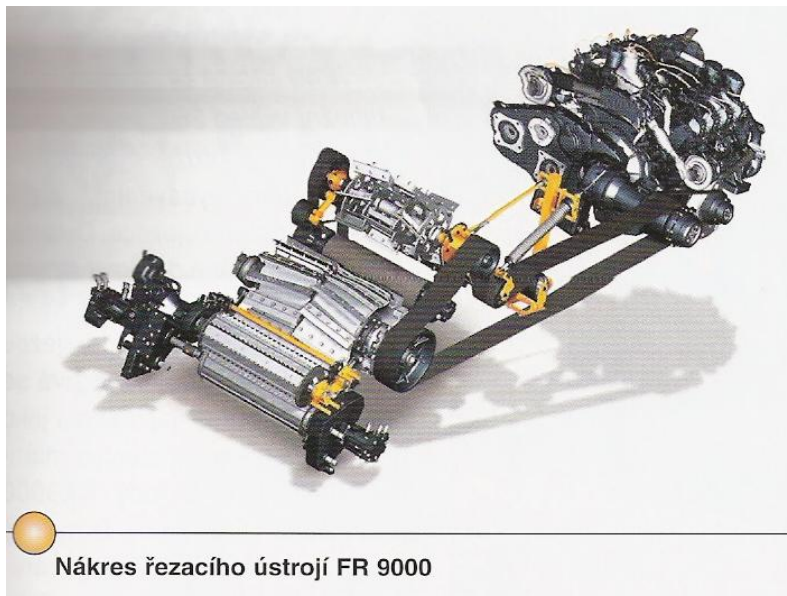
Obr. Řezací ústrojí s drhlíkovým dnem

Obr. 41. ÚPRAVA PŘÍDAVNÝCH MAČKACÍCH VÁLCŮ V DOPRAVNÍM POTRUBÍ ŘEZAČKY
 1 - detektor kovů, 2 - vkladací válec, 3 - řezací buben, 4 - pevný drtící válec, 5 - odpružený výkyvný drtící válec, 6 - kolo metače

Technologický tok materiálu sklízecí řezačkou při sklizni kukuřice na siláž

Žací adaptér s ozubenými podávacími bubny poseče kukuřici, která je přivedena k vkládacímu dopravníku. Píce je zde současně dopravována a stlačována, až se dostane nad protiostří, které tvoří oporu pro řez. Druhá část řezného „aparátu“ jsou nože na rotujícím bubnu (řezací bubnu), dno bubnu je hrubé, drsné (tzv. drhlíkové dno) z ocelového plechu. Píce je pořezána a vlivem otáčení bubnu se po obvodu (po dnu řezací komory) dopravuje vysokou rychlostí. Kontaktem se zvýšeným třením zrna o drhlíkové dno je obal zrna kukuřice mechanicky narušován. Dostává k výhozovému otvoru. Při vstupu do výhozového „komína“ prochází hmota malou mezerou mezi velmi rychle rotujícími válci (drhlíkovými válci), které zrna opět mechanicky narušují a zvyšují dopravní rychlost hmoty. Ta může být následně zvýšena ještě lopatkami metače.

Důvodem snahy o narušení kukuřičných zrn je jejich výrazně lepší stravitelnost hospodářskými zvířaty.



motor řezačky

převod plochým řemenem

metač

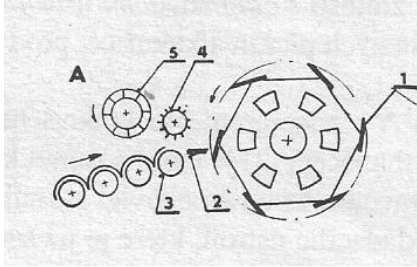
drhlíkové (drtící) válce

řezací buben s protiostřím

vkládací válce

Kontrolní otázky:

- 1) Požadovaná délka řezanky u senáže.
- 2) Do nákresu doplňte části vkládacího a řezacího bubnového ústrojí.



- 3) Jaká je největší možná výška naskladněné vrstvy sena v seníku s aktivním dosoušením (čerstvého a celková výška po dosušení)?
- 4) Pro jaký druh sklizně kukuřice se používá sklízecí mlátička?
- 5) Jaký je důvod narušení obalu zrna kukuřice při průchodu sklízecí rezačkou?