 téma: Sklizeň píce

Energetická náročnost sklizně pícnin

Pracovní postupy technologických systémů sklizně pícnin se vyznačují množstvím operací, které jsou zabezpečeny rozsáhlým souborem strojů a zařízení. Článek se zabývá shrnutím údajů o plošné výkonnosti a spotřebě paliva strojů při sečení, obracení, shrnování a sklizni pícnin.

Klíčová slova: stroje pro sklizeň pícnin, spotřeba paliva, výkonnost

Annotation

Working procedures of forage harvesting technology systems are characterized by number of operations that are secured by an extensive set of machines and arrangements. The article deals with summary data on the area of performance and fuel consumption while mowing machines, tedding, raking and collecting fodder crops.

Keywords: forage harvesting machinery, fuel consumption, performance

Základem pro výživu hospodářských zvířat, především skotu, je výroba kvalitních objemných krmiv, jejichž zdrojem jsou především pícniny.

Pícniny rozdělujeme na jednoleté a víceleté pícniny pěstované na orné půdě, podle délky jejich pěstování na stanovišti, a trvalé travní porosty (TTP), tj. louky a pastviny. Z jednoletých pícnin, pěstovaných na orné půdě, patří mezi nejrozšířenější kukuřice na siláž. V roce 2013 zaujímal 218 tis. ha, což byla polovina plochy pícnin pěstovaných na orné půdě. Průměrný výnos kukuřice na siláž činil 37,10 t/ha. Z leguminóz je jetel luční pěstován na 10 % a vojtěška setá na 13 % plochy pícnin na orné půdě. Význam jetelovin spočívá v relativně stálých výnosech a dobré kvalitě produkované píce.

Původní a nejpřirozenější zdroj výživy skotu představuje píce z trvalých travních porostů. Může být, na rozdíl od jiných druhů píce, jediným dlouhodobým zdrojem výživy skotu a ostatních přežvýkavců. Podle údajů Statistické ročenky České republiky průměrný výnos v seně u trvalých travních porostů za roky 2009–2013 byl 3,41 t/ha.

Hlavním požadavkem zůstává, aby pícniny byly sklizeny v dané agrotechnické lhůtě, s minimálními ztrátami a při vynaložení nízkých nákladů.

Sklizeň pícnin náleží k ekonomicky i energeticky náročným procesům v zemědělství.

Charakteristika pícnin

Na vytváření technologických systémů pro sklizeň a uskladnění pícnin má zásadní vliv jejich další vy-



Trojkombová žací stroje dosahují pracovní záběr mezi 8 až 9 m

užití, resp. způsob konzervace, které je podmíněno obsahem sušiny v době sklizně (obr. 1).

Čerstvé (zelené) pícniny s obsahem sušiny při sklizni do 30 % jsou určeny pro přímé krmení a silážování. Zavadlé pícniny s obsahem sušiny od 30 do 55 % jsou vhodné pro senážování nebo nízkoteplotní sušení při teplotě 70–160 °C. Označení velmi zavadlé mají pícniny s obsahem nad 55 do 80 % sušiny a jsou určeny pro dosoušení studeným nebo předehřátým vzduchem. Suché pícniny s obsahem nad 80 % sušiny lze skladovat přímo, popř. dosoušet studeným vzduchem.

Dalším důležitým požadavkem, který ovlivňuje volbu sklizňové techniky v technologickém systému je dodržení požadované délky materiálu. Doporučené délky pícnin pro různé způsoby jejich využití a hlavně konzervace uvádí tab. 1. Pracovní postup technologického systému sklizně pícnin se vyznačuje množstvím operací, které jsou zabezpečeny rozsáhlým souborem strojů a zařízení, jak uvádí tab. 2.

Žací stroje

Žací stroje určené pro sečení pícnin mají žací ústrojí střížné (prstové žací stroje) nebo rotační (bubnové nebo kotoučové žací stroje).

V současné době se nejčastěji používají žací stroje rotační. Bubnové žací stroje ukládají posečený materiál do řádků, kotoučové



Samojízdné řezačky jsou v současné době stále více používány pro svou univerzálnost při senážování, sklizni kukuřice, nebo GPS

Tab. 1 – Doporučené délky materiálu při různém způsobu jeho užití

Stav pícniny a její užití	Doporučená délka (mm)
Čerstvé (zelené) pícniny k přímému krmení	50 až 150
Kukuřičná siláž	20 až 35
Zavadlé pícniny k senážování ve žlabových sílech	40 až 60
Zavadlé pícniny k senážování ve velkoobjemových hranolových a válcových balících	150
Zavadlé pícniny k senážování ve věžových sílech	25 až 30
Zavadlé pícniny k nízkoteplotnímu sušení	40 až 150
Zavadlé pícniny k senážování ve velkoobjemových vacích	25 až 50
Velmi zavadlé pícniny k dosušení v halovém seníku	150 až 200
Seno k uskladnění v halových senících	200 až 300

Tab. 2 – Operace pracovního postupu sklizeň pícnin a jejich strojové zabezpečení

Operace	Strojové zabezpečení
Sečení	Žací stroje: prstové rotační – bubnové – kotoučové Žací řezačky: samojízdné traktorové
Obracení a shrnování	Obraceče a shrnovače: paprskové bubnové kolové dopravníkové rotační
Sběr	Sběrací řezačky: samojízdné traktorové Sběrací návěsy: samojízdné traktorové Sběrací lisy: na válcové balíky na hranolové balíky
Doprava	Traktorové dopravní soupravy Nákladní automobily (automobilové dopravní soupravy) Samojízdné dopravní prostředky
Manipulace	Traktorové nakladače Samojízdné nakladače Jeřábové systémy

Tab. 3 – Orientační exploatační a energetické údaje pro sečení pícnin bubnovými žacími stroji

Ukazatel	Jednotka	Údaj
Výkonnost	ha/h	2,2 ¹⁾ –4,6 ²⁾
Spotřeba nafty	l/ha	3,6 ¹⁾ –7,0 ²⁾

Pozn.: ¹⁾ pro samotné žací stroje, ²⁾ pro soupravu žacího stroje s mačkačem

téma: Sklizeň pícnin 

pro traktorové řezačky jedno- až třířádkové. Pracovní rychlost žacích řezaček je obvykle 8 až 15 km/h.

Orientační exploatační a energetické údaje pro sečení pícnin samojízdnými žacími řezačkami jsou uvedeny v tab. 5 a pro sečení traktorovými řezačkami v tab. 6.

Obracení a shrnování pícnin

Vysychání posečené píce je velmi nerovnoměrné. Rychleji schnou lístky, dužnaté části schnou pomaleji. Odrolem lístků, ve kterých je obsažena velká část proteinů a vitamínů, ztrácí píce svoji hodnotu.

Proto je důležité vhodným způsobem alespoň částečně vyrovnat rychlost vysychání jednotlivých částí rostlin. U jetelovin je výhodnější použití kondicionérů s mačkáacími válci. Válce namáčknou silné lodyhy a vlastní lístky nepoškodí. U trav se použijí prstové kondicionéry, které stébla trav nalámu. Kromě úpravy kondice materiálu rostlin při sečení se píce v průběhu vysychání obrací. Před sběrem zavadlé nebo suché píce je třeba shrnout materiál do řádků.

Obraceče a shrnovače

Obraceče a shrnovače jsou konstruovány jako jednoúčelové nebo víceúčelové stroje, používané k rozprostření posečené píce z řádků na plochu, jejímu obracení a nakonec k shrnování na řádky.

Podle konstrukčního řešení mohou být obraceče a shrnovače paprskové, bubnové, dopravníkové nebo rotační. Nejčastěji se používají obraceče a shrnovače rotační. Jde o stroje s nuceným pohybem pracovních orgánů odvoze-

jej rozprostírají rovnoměrně po celé šířce záběru. Kotoučové žací stroje jsou oproti bubnovým lehčí. Nevýhodou je větší konstrukční složitost.

Kromě traktorových žacích strojů se uplatňují i žací stroje samojízdné. Vyrábějí se jako ručně vedené dvoukolové, používané pro sečení malých, svažitéch nebo špatně přístupných ploch, a jako čtyřkolové s vysokou svahovou dostupností, určené pro sečení pícnin v horských oblastech.

Záběr rotačních žacích strojů se pohybuje od 1,4 do 3 m, u soupravy čelně a vzadu neseného žacího stroje se dosahuje záběru 3,5 až 5,8 m.

Aby se urychlilo vysychání posečené píce, a tím se snížily ztráty, přiřazují se žacím strojům kondicionéry. Jejich působením se dosáhne rovnoměrného vysychání stébel i lístků. Používají se mačkáče (válce) a lamače (prsty). Orientační exploatační a energetické údaje pro sečení pícnin bubnovými žacími stroji uvádí tab. 3, pro sečení kotoučovými žacími stroji tab. 4.

Žací řezačky

Žací řezačky jsou vybaveny žacím ústrojím pro tenkostébelnaté pícniny nebo řádkovým žacím ústrojím pro sklizeň kukuřice.

Vyrábějí se jako samojízdné nebo nesené, popř. návěsné pro traktory. Samojízdné žací řezačky mají pro sklizeň tenkostébelnatých pícnin záběr 3,5 až 6 m, traktorové 2,4 až 2,5 m. Adaptéry pro sklizeň kukuřice určené pro samojízdné řezačky jsou čtyř- až 12řádkové,



Pro obracení píce jsou nejčastěji používány rotační obraceče



Paprskové shrnovače se vyznačují nízkou potřebou příkonu tažného prostředku

ným od vývodového hřídele traktoru. Používají se v provedení návěsném nebo taženém. Některé stroje po přestavění mohou vykonávat obě operace, obracení i shrnování. Orientační hodnoty exploatačních a energetických údajů pro obracení píce rotačními obraběči uvádí tab. 7 a údaje o shrnování pícnin rotačními shrnovači tab. 8.

Sběrací řezačky

Ke sběru pícnin v zavatlém a suchém stavu se používají sběrací řezačky, sběrací návěsy nebo lisy. Sběrací řezačky jsou vybaveny sběracím ústrojím. Používají se pro sběr zavatlé píce

ukládané do věžových nebo horizontálních sil a do plastových vaků. Samojízdné řezačky mají šířku záběru sběracího ústrojí 2,1 až 4,5 m, traktorové 1,4 až 2,5 m. Pracovní rychlost řezaček při sběru se pohybuje mezi 8 až 12 km/h. Orientační exploatační a energetické údaje pro samojízdné sběrací řezačky jsou uvedeny v tab. 9, pro traktorové sběrací řezačky v tab. 10.

Sběrací lisy

Pro sklizeň sena se stále více používají sběrací lisy. Pracovní postupy, založené na použití klasických lisů na malé balíky, jsou nahrazovány postupy, ve

kterých se používají sběrací lisy na velkoobjemové balíky válcového nebo hranolového tvaru. Tyto sběrací lisy se uplatňují i pro sklizeň zavatlých pícnin. Lisy na klasické hranolové balíky se používají především při uskladnění objemných hmot v menších prostorách, kde není možné využití velké mechanizace. Rozměry lisovacího kanálu 0,35 až 0,45 m a nastavitelná délka balíků 0,8 až 1,1 m umožňují vytvářet balíky o objemu 0,125 až 1,175 m³. Slisovaný materiál je vázán provázkem. Hmotnost balíků s lučním senem se pohybuje od 13 do 25 kg, u slámy 10 až 15 kg. Lisy na velkoobjemové válcové balíky se rozlišují podle konstrukce lisovací komory. Variabilní lisovací komora, ve kte-

ré je materiál stlačován rovnoměrně od středu balíku k jeho obvodu, je vhodná pro suché objemné hmoty. Konstantní lisovací komora má stálý prostor a materiál je svinován po obvodě lisovací komory, střed balíku je stlačen méně než jeho obvod. Tento typ lisů je vhodný pro lisování zavatlých materiálů. Válcové balíky mají průměr 0,8 až 1,8 m a délku 1,2 m. Hmotnost balíků je u zavatlého materiálu 340–580 kg, u sena 230–300 kg. Pro vázání válcových balíků se používá motouz nebo síť. Lisy na velkoobjemové hranolové balíky se rozlišují podle lisovacího prostoru na lisy protlačovací a komorové. U protlačovacích lisů je materiál posouván lisovacím kanálem pomocí pístu, slisovaný



Výkonnost při lisování válcových balíků se pohybuje od 1,8 do 2,9 ha/h



Sběrací návěsy jsou často konstruovány jako univerzální prostředky vhodné pro sběr píce, řezání a zároveň i odvoz řezanky od řezaček

materiál je svázán motouzem a kontinuálně vytlačován z lisu. U komorových lisů je materiál stlačován proti pevné stěně na požadovanou objemovou hmotnost. Rozměry hranolových balíků se pohybují v šířce 0,8 až 1,2 m, výšce 0,4 až 1,25 m a délce 0,7–3,0 m. Hmotnost balíků se zavadými píceňkami je 350–700 kg, u sena 250–340 kg. Některé typy válcových a hranolových lisů jsou opatřeny řezacím ústrojím. Orientační exploatační a energetické údaje pro lisy jsou uvedeny v tab. 11, 12 a 13.

Sběrací návěsy

Sběrací návěsy se uplatňují při sklizni suchých a zavadých materiálů. Pro sklizeň sena a slámy mohou mít sběrací návěsy jednodušší konstrukční řešení plnicího a řezacího ústrojí s počtem nožů 15 až 20 pro sklizeň sena a 7 až 12 nožů pro sklizeň slámy.

Tab. 4 – Orientační exploatační a energetické údaje pro sečení píce kotoučovými žacími stroji

Ukazatel	Jednotka	Údaj
Výkonnost	ha/h	2,4 ¹⁾ –4,8 ²⁾
Spotřeba nafty	l/ha	3,4 ¹⁾ –6,7 ²⁾

Pozn.: ¹⁾ pro samotné žací stroje, ²⁾ pro soupravu žacího stroje s mačkačem

Tab. 5 – Orientační exploatační a energetické údaje pro sečení píce samojízdnými žacími rezačkami

Ukazatel	Jednotka	Údaj
Výkonnost	ha/h	2,4–4,0
Spotřeba nafty	l/ha	11,7–17,1

Tab. 6 – Orientační exploatační a energetické údaje pro sečení píce traktorovými sklízecími rezačkami

Ukazatel	Jednotka	Údaj
Výkonnost	ha/h	0,9–2,5
Spotřeba nafty	l/ha	13,5–19,1

Tab. 7 – Orientační exploatační a energetické údaje pro obracení píce rotačními obraceči

Ukazatel	Jednotka	Údaj
Výkonnost	ha/h	2,8–5,0
Spotřeba nafty	l/ha	2,7 ¹⁾ –3,9 ²⁾

Pozn.: ¹⁾ seno, ²⁾ zavadlé pícniny



Výkonnost obracečů je odvislá od pracovního záběru a pohybuje se od 2,8 do 5 ha/h

Tab. 8 – Orientační exploatační a energetické údaje pro shrnování píce rotačními shrnovači

Ukazatel	Jednotka	Údaj
Výkonnost	ha/h	2,8–5,0
Spotřeba nafty	l/ha	3,2 ¹⁾ ; 3,8 ²⁾ ; 4,2 ³⁾

Pozn.: ¹⁾ seno, ²⁾ zavadlé pícniny, ³⁾ čerstvé pícniny

Tab. 9 – Orientační exploatační a energetické údaje pro samojízdné sběrací řezačky

Ukazatel	Jednotka	Údaj
Výkonnost	ha/h	2,0–3,0
Spotřeba nafty	l/ha	8,0–12,0

Tab. 10 – Orientační exploatační a energetické údaje pro traktorové sběrací řezačky

Ukazatel	Jednotka	Údaj
Výkonnost	ha/h	0,9–2,8
Spotřeba nafty	l/ha	9,0–13,0

Tab. 11 – Orientační exploatační a energetické údaje pro lisy na klasické balíky

Ukazatel	Jednotka	Údaj
Výkonnost	ha/h	1,2–2,0
Spotřeba nafty	l/ha	5,5–7,0

Tab. 12 – Orientační exploatační a energetické údaje pro lisy na velkoobjemové válcové balíky

Ukazatel	Jednotka	Údaj
Výkonnost	ha/h	1,8–2,9
Spotřeba nafty	l/ha	4,7–7,2

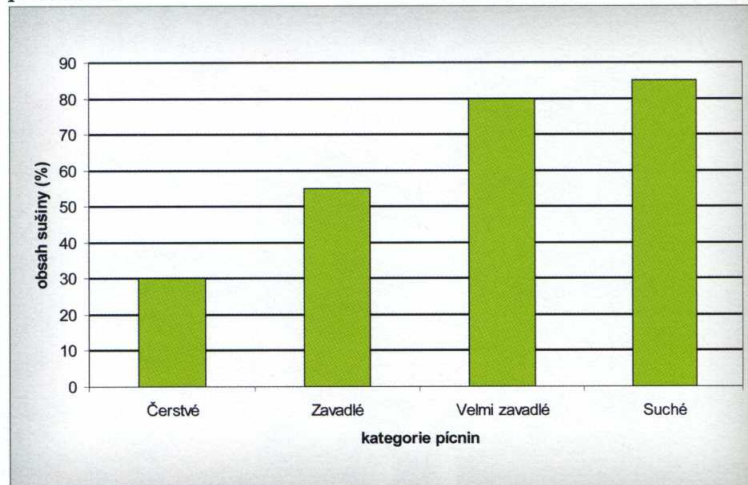
Tab. 13 – Orientační exploatační a energetické údaje lisy na velkoobjemové hranolové balíky

Ukazatel	Jednotka	Údaj
Výkonnost	ha/h	3,8–5,7
Spotřeba nafty	l/ha	3,7–5,6

Tab. 14 – Orientační exploatační a energetické údaje při nakládání pícnin sběracími návěsy

Ukazatel	Jednotka	Údaj
Výkonnost	ha/h	2,1–4,5
Spotřeba nafty	l/ha	2,7–4,8

Graf 1 – Rozdělení jednotlivých kategorií pícnin podle obsahu sušiny při sklizni



Při sklizni zavadlé píce na senáž, kdy je vyžadována kratší řezanka (40 až 60 mm), je počet nožů v řezacím ústrojí v rozsahu 33 až 53.

Sběrací ústrojí rozdělujeme podle připevnění k rámu na tlačené nebo tažené. Tlačené sběrací ústrojí je vhodné pro sbírání řádků o velké hmotnosti. Tažené sběrací ústrojí je méně náchylné na poškození, uplatňuje se v nerovném terénu a při výskytu kamenů. Optimální záběr sběracího zařízení je 1,6 až 2 m. Orientační exploatační a energetické údaje pro sběrací návěsy uvádí tab. 14.

Závěr

Základním požadavkem při sklizni pícnin je, aby pícniny byly sklizeny v dané agrotechnické lhůtě a způsobem zajiš-

tujícím jejich kvalitu. Pracovní postupy sklizně pícnin se vyznačují množstvím operací, které jsou zabezpečeny rozsáhlým souborem strojů a zařízení. Z exploatačních údajů je při použití sklizňových strojů významná plošná výkonnost (ha/h), z energetických údajů je to spotřeba nafty na sklizenou plochu (l/ha). Oba tyto údaje ovlivňují výrazně ekonomiku sklizně pícnin.

Ing. Ilona Gerndtová,
Ing. Radek Pražan, Ph.D.
Lektoroval Ing. Václav Podpěra, CSc.

Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i.

Článek vznikl v rámci institucionální podpory dlouhodobého koncepčního rozvoje VÚZT, v. v. i. č. RO 0614



Netradiční provedení shrnovače. Rotorový s horizontální osou rotace