

Srovnání rozdílných systémů ochrany plodin v boji s pozdními mrazíky

Ochrana před pozdními mrazíky je v našich klimatických podmínkách každoroční nezbytnou součástí opatření v ochraně rostlin. Týká se hlavně ovocných sadů a vinic. Vlivem klimatických změn a oteplováním celého kontinentu dochází k brzkému nástupu jara a tím k dřívějšímu kvetení ovocných stromů. V první fázi, tedy někdy v měsíci březnu, rozkvétají meruňky, třešně, višně. Následují broskve, pak jabloně. Všechny tyto ovocné stromy jsou ohroženy ranními nízkými teplotami, které mohou dosahovat i výrazných mínusových hodnot. Mrazíky hrozí nejen v březnu, ale i v dubnu nebo v květnu. Ztráty na úrodě mohou pak být při takto nízkých teplotách značné.

Proti mrazu můžeme bojovat několika způsoby. My zde uvádíme a následně chceme porovnat dva systémy a to protimrazové svíce a protimrazová kamínka NIRO.

- Protimrazová kamínka NIRO s různým topivem (dřevěné nebo rašelinové brikety), (obr. 2)
- Protimrazové svíce (obr. 1)



Obr. 1 Protimrazové svíce



Obr. 2 Protimrazová kamínka NIRO

U obou systémů je třeba počítat s dostatečným počtem pracovníků, kteří připraví produkty k jejich použití (doprava do sadu, instalace, zajištění topiva, zapálení, sledování, úklid ...). Také je třeba kalkulovat s náklady na topivo a dle použitého topiva věnovat pozornost i nežádoucím účinkům (kouř, saze, příp. zápach atd.). Jako topivo se do kamínek používají buď dřevěné a nebo rašelinové brikety.

Je žádoucí používat topivo s vysokou účinností, které je levné a šetrné k životnímu prostředí. Rovněž je třeba zohlednit i fakt, že použitím výše uvedených metod vždy vystavujeme část obyvatelstva v určitém časovém období nepříjemnému kouři nebo zápachu.

Popis experimentu

Byly provedeny dvě série měření (červen 2018, listopad 2018), při kterých byla srovnána účinnost jednotlivých systémů. Série měření byly proběhly v sadech ve výše uvedených termínech na identických plochách, z nichž na každé byl instalován jeden systém ochrany před mrazem.

Mezi sledovanými plochami byla udržována dostatečná vzdálenost, takže bylo vyloučeno vzájemné rušení. Jednotlivé měřené plochy byly vybaveny kalibrovanými teplotními senzory v různých výškách a vzdálenostech od zdrojů tepla.

V měsíci červnu se venkovní teploty pohybovaly od 13 do 18 °C, v listopadu mezi – 2 až 1°C. Rychlost větru a vlhkost vzduchu byly srovnatelné, pod 1 m / s a 96 resp. 97 %.

Na 1 ha každé plochy bylo instalováno stejné množství kamínků i svíček, tedy celkem po 300 ks.

Následující systémy byly srovnávány stejnými postupy (300 ks/ha):

červen/listopad: protimrazové svíce 6 kg vosk, měkký, bílý;

červen/listopad: protimrazová kamna NIRO, topivo rašelinové brikety (20 kg brikety, 1 kg štěpka)

listopad: protimrazová kamna NIRO, topivo dřevěné brikety (20 kg brikety)

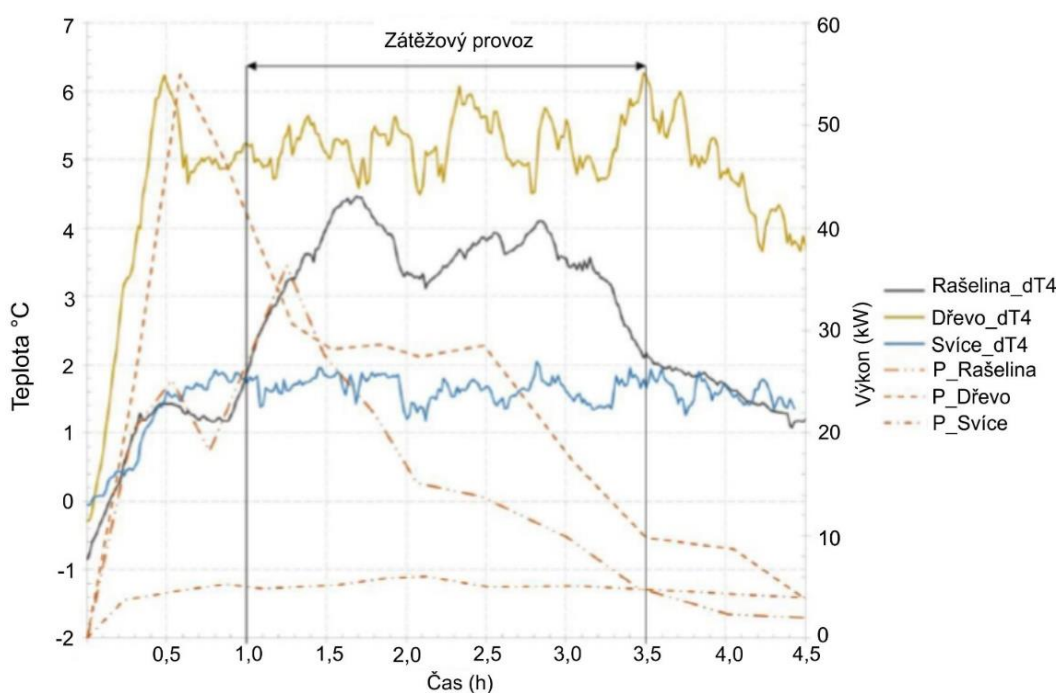
Zdroje tepla byly instalovány v každém druhém řádku, rozstup 5 m, vzdálenost meziřadí v sadu 3,25 m.

Naměřené hodnoty se dále zpracovaly, vytvořily se teplotní profily (dosažený teplotní rozdíl oproti okolní teplotě v různých polohách) a pro každý topný systém energetická bilance.

Výsledky

Níže v grafu (obr. 3) lze vidět teplotní rozdíly jednotlivých systémů, které jsou znázorněné pomocí teplotních křivek. Všechny systémy mají zahřívací fázi (od zapálení až po dosažení odpovídajícího tepla). Tato fáze byla nejdelší u kamínků s rašelinovými briketami. U dřevěných briket bylo zaznamenáno největší oteplování (až do teplotního rozdílu 6 stupňů), pak následovaly rašelinové brikety.

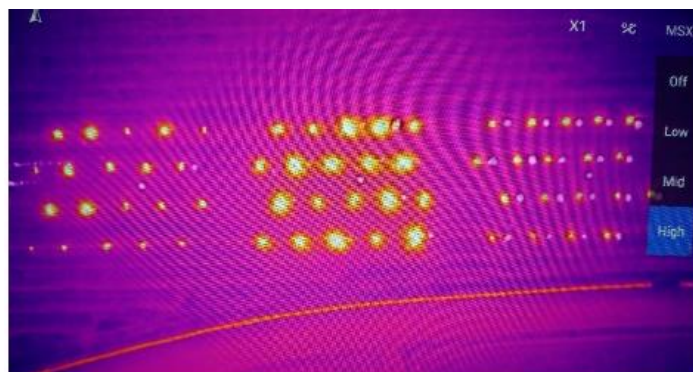
Protimrazové svíce dosahují malých teplotních rozdílů (viz. obr 3). Červené čáry (čárkované/tečkované) znázorňují výkon jednotlivých topných systémů. Je vidět, že úroveň výkonu svíček je konstantní, ale na nízké úrovni.



Obr. 3 Grafické znázornění výkonových charakteristik (29.11.2018), Kamínka s rašelinou (P_rašelina), kamínka se dřevem (P_dřevo), protimrazové svíce (P_svíce), vše s příslušnými teplotními rozdíly v měřicím bodě 4 (dT4); vzdálenost 1,25 m od topného systému, ve výšce 1 m, [zdroj: Vergleich unterschiedlicher Heizsysteme zur Spätfrostbekämpfung, grafické zpracování Michael Lamprecht]

Na obr. 4 můžeme vidět záznam z termovizní kamery (pořízeno dronem z výšky 150 m) během zahřívací fáze - největší vývoj tepla je v kamínkách s dřevěnými briketami (uprostřed obrázku). Výsledky měření byly zpracovány a vyhodnoceny.

Obr. 4 Záznam termovizní kamery (nahráváno dronem 28. 11. 2018) - vlevo protimrazová kamínka rašelina, uprostřed protimrazová kamínka dřevěné brikety, vpravo protimrazové svíce, [zdroj: Vergleich unterschiedlicher Heizsysteme zur Spätfrostbekämpfung, foto Freiwillige Feuerwehr Pöllau]



Kromě dvou sérií měření byla provedena i řada praktických testů s těmito závěry:

- ✓ Nevhodné materiály jako topivo jsou například:
 - Miscanthus – travina, ozdobnice čínská- silně bobtná, produkuje hodně popela, obr. 5
 - Ekobrikety Piniquey – z pilin tvrdých dřevin, silně kouří, obr. 6



Obr. 5 Tráva Miscanthus



Obr. 6 Ecobrikety Piniquey

- ✓ Klasické palivové dříví je možné používat, ale díky dobrému tahu toto dřevo hoří velmi rychle a doba hoření je max. 3 hodiny.
- ✓ Byly testovány různé vlastnosti dřevěných briket. Obecně platí, že čím vyšší je podíl měkkého dřeva, tím méně jsou brikety vhodné k použití. Hlavním faktorem je podíl měkkého dřeva, síla lisování briket a srovnání (uspořádání) v kamínkách. V důsledku

vývoje teploty brikety bobtnají a pokud jsou umístěny nesprávně omezují v kamínkách tah. Výsledkem je, že materiál začíná kouřit a nelze dosáhnout dostatečného vývoje ohně a tepla. Kromě toho může docházet k nebezpečnému vývoji kouře pro okolí a pro životní prostředí.

- ✓ Vhodné by pravděpodobně byly brikety z kůry, ty jsou v současné době však nedostupné.
- ✓ Brikety typ Piniky sice kouří více než brikety z tvrdého dřeva, ale hoří až 6 hodin.
- ✓ Regulace tahu u kamínek byla uzpůsobená na použití briket z tvrdého dřeva a při provozu mohou být otvory zcela otevřené, takže se produkuje méně kouře.

Výhody a nevýhody topného systému a materiálů k hoření

Všechny topné systémy si žádají dobrou logistiku, skladovací kapacitu a v případě mrazivých nocí odpovídající potřebu pracovníků.

Obecná výhoda kamínek spočívá v jejich opětovném použití a flexibilitě používat různé materiály k hoření. To umožňuje významné úspory nákladů ve srovnání s protimrazovými svíčkami. Životnost protimrazových kamínek z oceli je cca 20 let.

S protimrazovými svíčkami se snadněji manipuluje, jejich příprava není tak časově náročná. Pokud je třeba lze svíčky zhasnout a při dalším výskytu mrazu svíčku zase zapálit.

Tab. 1 Přehled topných zdrojů, [zdroj: Vergleich unterschiedlicher Heizsysteme zur Spätfrostbekämpfung]

	Dřevěné brikety	Rašelinové brikety	Protimrazové svíce
Dostupnost	nyní dostupné	dobrá	dobrá, různí výrobci
Absorpce vody u paliva	silná	žádná	žádná
Kouření	ano, ale může být minimalizováno (zakrytím vzduchových otvorů)	téměř žádný kouř	ano, navíc saze a zápach
Palivo na 1 zdroj tepla	20 kg dřevěných briket	20 kg rašelinových briket, 1 kg měkkého dřeva	6 l měkkého vosku

Závěr

Hodnoty růstu teploty, ke kterému došlo při srovnávacích měřeních v příslušných měřících bodech při provozním zatížení (viz obr. 3, graf), jsou uvedené v tabulce 2.

Tab.2 Průměrný růst teploty a minimální a maximální teplotní rozdíl (1 – 3,5 hod. po zapálení) na příslušných měřících bodech (29.11.2018), [zdroj: Vergleich unterschiedlicher Heizsysteme zur Spätfrostbekämpfung]

Měřící bod – vzdálenost k topnému zařízení	1,25 m		1,25 m		2,50 m		2,50 m	
Měřící bod - výška	1,00 m		2,00 m		1,00 m		2,00 m	
Růst teploty	ø v bodě dT 4 [°C]		ø v bodě dT 5 [°C]		ø v bodě dT 6 [°C]		ø v bodě dT 7 [°C]	
Kamna - rašelinové brikety	3,49	4,46 max	2,38	3,05 max	2,46	3,17 max	2,24	3,27 max
		1,89 min		1,59 min		1,67 min		1,59 min
Kamna - dřevěné brikety	5,21	6,27 max	5,38	7,07 max	3,55	4,80 max	3,51	4,41 max
		4,49 min		3,85 min		2,90 min		2,98 min
Svíce	1,66	2,04 max	1,46	2,01 max	0,97	1,24 max	1,03	1,42 max
		1,18 min		0,83 min		0,60 min		0,57 min

Použitím stejného počtu kamen (s odpovídajícím množstvím topného materiálu) bylo u kamínek dosaženo větší zvýšení teploty než u protimrazových svíček. Zvýšení teploty závisí i na době, po kterou se systémy používají, a také na čase, ve kterém bylo zvýšení dosaženo.

Samotná doba hoření neumožňuje vyjádřit efektivitu ochrany proti mrazu. Rozhodujícím faktorem je časové rozpětí, během kterého lze dosáhnout příslušného zvýšení teploty. U protimrazových kamen může toto být ovlivněno odpovídajícím řízením procesů (např. seřazením tahu a nebo opětovným rozehrátím)

Náklady na kamna jsou složené z fixní složky (pořízení kamen) a variabilních nákladů (topivo, pracovní čas). Vzhledem k životnosti kamínek a několikanásobném použití jsou kamna ekonomicky výhodnou alternativou k protimrazovým svíčkám.

Kromě toho je třeba zmínit výhody topiva z obnovitelných (a potenciálně domácích) surovin, jako je dřevo.

Vliv různých povětrnostních podmínek (např. vítr) nemohl být relevantně zohledněn v obou sériích měření.

Na základě zkušeností s protimrazovými svíčkami lze očekávat, že kamínka budou fungovat i ve větru, ale z důvodů zvýšeného odvodu tepla se sníží účinnost ve srovnání s provozem bez větru.

Praktická doporučení

Na základě měření a praktických testů se doporučuje následující:

- ✓ Dřevěné brikety musí být před a během mrazivé noci skladovány v suchu.

- ✓ Ideální vrstvení dřevěných briket v kamínkách je nastojato; aby se ušetřil čas, brikety jsou již tímto způsobem balené.
- ✓ Aby se zabránilo nadměrnému kouření kamínek při použití dřevěných briket, nesmí být zpočátku vzduchové otvory zakryté.
- ✓ Doporučuje se používat dřevěné brikety s vysokým podílem tvrdého dřeva.
- ✓ Při použití rašelinových briket použijte pro zahřívací fázi 3 kusy polen á 15 cm.
- ✓ Doporučuje se použít podpalovač.
- ✓ Pro všechny systémy je třeba brát ohled na dobu zahřívání (než bude dosaženo plného tepelného výkonu); u protimrazových svíček a kamínek s dřevěnými briketami je zahřívací fáze přibližně půl hodiny, u kamínek s rašelinovými briketami přibližně o 1 hodinu delší.
- ✓ Na základě současných znalostí se při použití kamínek doporučuje instalovat cca 300 ks / ha s použitím briket z tvrdého dřeva přibližně v množství 20 kg/ks. To znamená, že můžeme dosáhnout zvýšení teploty při mrazech a bezvětří o 3 - 6 stupňů v závislosti na vzdálenosti od zdroje tepla a výšce, dostačující přes cca 4,5 hodiny; doba hoření je přibližně 6 hodin, ale teplota ke konci doby hoření výrazně klesá.
- ✓ V případě použití 300 ks kamen / ha s rašelinovými briketami v podmínkách mrazu a bezvětří lze očekávat zvýšení teploty o 2 – 4 °C v závislosti na vzdálenosti od zdroje tepla a výšce; doba hoření je kolem 5 hodin, ale teplota ke konci doby hoření výrazně klesá.
- ✓ Používání palivového dříví v kamínkách je možné, musí se však počítat s kratší dobou hoření (max. 4,5 hodiny).
- ✓ V případě dlouhých mrazivých nocí je možné následně přiložit (jak brikety, tak palivového dříví).
- ✓ Při použití protimrazových svíček lze dosáhnout podstatně delšího času hoření (cca 8 - 12 hodin, v závislosti na značce), ale vzhledem k nižšímu výkonu po celou dobu hoření je dobré použít při teplotách pod nulou i další zdroje tepla, aby byla dosažená požadovaná efektivita
- ✓ Bez ohledu na používané systémy protimrazové ochrany se doporučuje jednotlivé zdroje tepla na pozemku v jednotlivých řádcích umístit střídavě.

Při praktické aplikaci v noci z 11. na 12. března 2018 v meruňkách ve fázi kvetení, bylo dosaženo zvýšení teploty o 4 stupně při umístění 300 ks kamínek na ha a topením dřevěnými briketami. Z -3 stupňů na 1 stupeň (nekalibrované měřící přístroje). Tento praktický výsledek odpovídá měřením v provedených pokusech.

Výhled

Výrobce nadále pracuje na zdokonalování kamínek, aby bylo dosaženo delší fáze hoření s dostatečnou kapacitou a možnostmi zvyšování teploty.