

# POUŽITÍ NETKANÉ TEXTILIE V JAHODNÍKU

Netkaná textilie (vlies) používaná v zemědělství se vyrábí z polypropylenových vláken pomocí velkého množství vhodně nastavených trysek, z nichž tryská tekutý polypropylen. Výsledkem je textilie, jejíž vlákna nejsou uspořádaná, nejsou tkaná. Taková textilie má nižší pevnost než tkané látky, je však výrazně levnější. Výroba netkané textilie je 100-200 x rychlejší než jak to umožňují nejrychlejší tkací stroje.

Jsou k dispozici výrobky od celé řady firem, např. se používají tkaniny **Lutrasil, Agratex, Glaeser, Agri, Jutabond, Pegatex**.

Síla textilie se vyjadřuje váhou 1m<sup>2</sup>. **Běžně se používají síly 17 až 23 g/m<sup>2</sup>, max. 30 g/m<sup>2</sup>.** Silnější textilie se neosvědčily, protože jsou drahé a také mechanicky příliš namáhají porost jahodníku.

V praxi se používají různé názvy pro netkanou textilií, např. rouno, plachta, folie (nepřesně). Já se přidržím výrazu **vlies** (čti flís), který je dobře odlišený od **folie** (na bázi polyethylenu).

Vlies můžeme použít v jahodárně pro následující účely:

1. Urychlování sklizně jahod (únor až duben)
2. Ochrana květů proti přízemním mrazíkům (duben až květen)
3. Posílení stálezplodících odrůd a urychlení sadby jahodníku (duben až květen)
4. Zvýšení množství květů a urychlení sklizně (říjen až listopad)
5. Ochrana proti zimním mrazům (listopad až březen)

Cílem položení vliesu je zvýšení teploty v porostu jahodníku a jeho ochrana před výsušnými větry. Je **důležité měřit teplotu** pod vliesem a mimo vlies, abychom se správně mohli rozhodnout o natažení či stažení vliesu.

## Měření teploty

Je vhodné znát 3 teploty: **ve výši 2 m nad zemí, 10 cm nad zemí v nezakrytých jahodách a 10 cm nad zemí v jahodách zakrytých vliesem**. Měřák teploty zásadně umístujeme do ochranného bílého krytu, který zabezpečuje ochranu před sluncem a deštěm. Takto **měříme vždy teplotu vzduchu ve stínu** (stín je daný krytem). Pokud teploměr položíme ve dne volně bez krytu, tak

měříme teplotu, na jakou se materiál teploměru ohřeje působením slunce, což je údaj pro nás nepoužitelný, nemající ani oporu ve srovnání s údaji v odborné literatuře. V noci dává teploměr položený volně uspokojivější výsledky, zvláště když je zatažená obloha, ale i v noci dáváme přednost umístění teploměru do krytu. **Vhodné je použít teplotní záznamníky, které průběžně ukládají do své paměti teploty, případně relativní vlhkost vzduchu.** To umožňuje výpočet hodnot rosného bodu, v lepším případě to vypočte software záznamníku. **Z hodnoty rosného bodu můžeme usuzovat na možnost přizemních mrazíků.**

Použití záznamníku je následující: zakoupíme záznamník (datalogger), čtečku a programovací software. Do počítače instalujeme software, připojíme čtečku přes USB, do ní vložíme záznamník. Objeví se programovací tabulka, kde vyplníme požadované hodnoty, např. četnost měření, teploty spodního a dolního alarmu apod. Zvolíme četnost měření např. 5 až 10 minut, což umožňuje zaznamenávat plynule průběh teploty. Podle velikosti paměti vydrží záznamník měřit např. 1 až 5 měsíců, pak z něj musíme data stáhnout do počítače a paměť záznamníku vynulovat, aby byl připraven k dalšímu měření. Programy jsou uživatelsky přívětivé i pro běžného uživatele počítače a vlastní nastavení záznamníku trvá cca 1 minutu. Lze zakoupit záznamníky s vnitřním senzorem, což je nejčastější případ, nebo s externím senzorem umístěným na kabelu. Kabel můžeme zabudovat do půdy např. 10-20 cm hluboko a měřit teplotu půdy. Také lze zakoupit záznamníky s displejem, který umožňuje odečíst minimální a

maximální hodnoty teploty příp. vlhkosti vzduchu přímo na poli bez počítače. To je vhodné k denní kontrole. V pravidelných intervalech pak stahujeme všechna data do počítače. Na trhu je velké množství záznamníků teploty, mě se osvědčil především záznamník **LogTag HAXO-8** (má vyspělejší grafiku a výpočty, profesionální použití) a **LOG 32TH** (jednodušší grafika, nepotřebuje čtečku).

## 1. Urychlování sklizně jahod

**Používáme vlies 17 až 23 g/m<sup>2</sup>.** Výsledné efekty z hlediska zvýšení teplot a urychlení sklizně jsou podobné. **Slabší vlies -17 g však je snáze poškozen větrem a manipulací při natahování a stahování. Vlies -23 g může být dost těžký a když je nový tak i hůře propustný pro vodu a vzduch,** takže po silném dešti na něm zůstávají louže, které jen postupně mizí. Porost je tak přitlačen k zemi a může být poškozen, zvl. květní stvoly, pokud jsou už vysunuté. **Optimální je použít vlies síly 19 až 21 g/m<sup>2</sup>.** Na otevřených větrných polohách, kde hrozí poškození vliesu větrem, můžeme použít vlies 23. **V každém případě používáme vliesy se zesíleným okrajem, což snižuje poškození při manipulaci.**

Největší urychlení oproti nezakryté kultuře dosáhneme v chladných měsících s dostatkem slunce. **Rozhodujícím pro úspěch urychlení je březen. Vlies však natahujeme již v polovině února**, pokud to dovolí počasí. **Chladné, ale slunečné dny v únoru a březnu způsobí, že teplota pod vliesem je zřetelně vyšší než u nezakrytých ploch**, takže zatímco pod vliesem již jahody raší, nezakryté porosty jsou stále ve vegetačním klidu nebo se jen zvolna probouzejí.

**Používáme tkaninu jednotné šíře, např. 16 m**, aby na sebe jednotlivé pásy tkaniny navazovaly. Na krajích zatížíme vlies pytly s pískem. Pytle musí být dostatečně těžké, aby zabezpečily vlies před větrem a aby s nimi lidé mohli manipulovat. **Používají se pytle vyrobené z polypropylenu**, který je stabilizován proti slunečnímu záření. Pytle z polyethylenu se neosvědčily, protože jsou příliš hladké a silnější vítr je z vliesu stáhne.

**Před položením vliesu musí být pole prosté plevelu**, což zařídíme už na podzim. Pokud jsme neprovedli **zimní postřik Stompem**, použijeme v polovině února jiný půdní herbicid, např. **Devrinol** (v zahraničí použijí Flexidor nebo Spectrum = Outlook). **Přihnojíme dusíkatým hnojivem**, použijeme ledek vápenatý nebo MAP, buď do kapkové závlahy, nebo pokud není zatím v provozu, tak rozhozem či rozmetáním. **V průběhu března vlies opakovaně stáhneme ke kontrole porostu na plevel, choroby a škůdce**. V případě potřeby provedeme postřik proti Botrytis, Antraknóze, Gnomonii a listovým skvrnitostem přípravkem Signum, dále můžeme použít některý měďnatý přípravek proti Xanthomonas, dále IQ Crystal proti padlí, Vertimec

proti svilušce, roztočíku a třásněnce a Karate proti mšicím. **Vlies nestahujeme za přímého slunce, ale za podmračené oblohy, nebo navečer.** Polední slunce by mohlo popálit zjemnělé okraje listů. Rostliny necháme trochu otužit a postřik provedeme nejdříve za 24 hodin, lépe za 48 hodin, abychom nepopálili listy. Rozhodně nestříkáme za slunce. Poté můžeme vlies opět natáhnout. **Definitivně vlies stáhneme, když je otevřeno 5 až 10 % květů,** a nebo i dříve, **pokud teplota pod vliesem překročí 28°C.** Nejvhodnější doba pro stažení vliesu je deštivé počasí následující po stažení. **Urychlení začátku sklizně činí cca 7 dní** (5 až 9 podle počasí). Pokud však počítáme urychlení měřené dobou, kdy je sklizeno **50 % úrody** (tento způsob měření je v zahraničí často používán), tak **urychlení činí jen 2 dny!!** To znamená, že **urychlíme především A- květy, které sedí v rhizomu nejvíše, ale B-květy jsou urychleny podstatně méně.** Celková sklizeň tedy není příliš urychlena, ale **pro pěstitele je rozhodující, že může být na trhu o 1 týden dříve** než ostatní, kteří neprovedli zakrytí vliesem, na trhu se etabluje a určuje ceny.

**V letech, kdy je v březnu málo slunce, nebo dokonce sníh, se stupeň urychlení snižuje.** Rovněž vysoké teploty v březnu vedou k malému urychlení zakryté plochy oproti kontrole. Je-li studený březen beze slunce a velmi teplý duben, tak nastanou malé rozdíly v ranosti u zakrytých a nezakrytých porostů a též malé rozdíly v ranosti mezi ranými a pozdními regiony.

**Při zakrytí vliesem se většinou snižuje výnos o cca 10%, v nejlepším případě je stejný jako u nezakryté plochy, v horším případě se sníží o 20-40 %, když vystavíme rostliny silnému stresu**

**z horka.** Když jahody kvetou, již nelze dosáhnout zakrytím urychlení, naopak vystavením rostlin stresu z horka se sklizeň zpožďuje.

V noci je na jaře pod vliesem o 1 až 3 °C tepleji, v poledne o 5° až 10°C i více oproti nezakryté ploše.

## Dvojité zakrytí

Pokud použijeme **2 vrstvy vliesu**, dodatečný urychlovací efekt je malý, jen cca **2-3 dny**, proto se tento způsob příliš nepoužívá.

V zahraničí používají zakrytí **vlies + děrovaná folie**, které umožní dodatečné urychlení cca **5 dní**. **Vždy se pokládá nejprve vlies a na něj folie, nikdy obráceně. Folie je děrovaná, vyrobená z polyethylenu, má 500 až 700 otvorů o průměru 10 mm na 1 m<sup>2</sup>. Síla folie je 0,05 mm , šířka 12 až 16 m. Vlies i folii pokládáme v polovině února, folii stáhneme, když teploty jdou přes 28°C, což bývá koncem března, vyjímečně začátkem dubna, nebo když se začínají vysunovat květní stvoly, tak folii stáhneme i kdyby teploty nešly přes 28°C, protože těžká folie by je mohla svými pohyby poškodit. Vlies ponecháme ležet a stáhneme, když je otevřeno 5-10 % květů, nebo když jde teplota pod vliesem přes 28°C. Toto dvojité zakrytí představuje dosti rizikový způsob urychlování, protože snadno dochází k výraznému překročení povolené teploty 28°C, mnohdy jdou teploty až ke 40°C a to i koncem března za teplého, slunečného dne.**



**Rostliny pak velmi trpí stresem z horka**, což se projeví na jejich nižší vitalitě, dojde ke snížení úrody, plody jsou menší, navíc deformované. **Běžně dochází ke snížení úrody o 20%**, pokud však ponecháme porost vystavený teplotám **30° až 40°C** po dobu jednoho týdne, dojde ke snížení úrody o 30 až 50%.

<b>Způsob urychlení</b>	<b>urychlení začátku sklizně</b>	<b>urychlení 50% sklizně</b>	<b>snížení úrody</b>
1 x vlies	7 dní	2 dny	5 až 10 %
2 x vlies	10 dní	3 dny	10 až 15 %
1 x děrovaná folie	9 dní	3 dny	10 až 15 %
1 x vlies + 1 x folie	12 dní	5 dní	20 %
hrůbek	4 dny	2 dny	<b>zvýšení</b> o 10-20 %
hrůbek + 1 x vlies	10 dní	4 dny	<b>zvýšení</b> o 0-10 %

**Základem porovnání je pěstování na rovné, nezakryté ploše.** Uvedené hodnoty urychlení a snížení či zvýšení úrody jsou průměrné hodnoty, jak jsem je našel v různých odborných publikacích. Podle průběhu počasí a podle toho, jak správně či nesprávně je prováděna



manipulace s nakrytím, se výsledky v různých letech liší. **Ke snížení úrody většinou dojde, i když je nakrytí provedeno správně.** Pokud se při nakrytí dopustíme chyby a uvedeme rostliny do stresu, tak je snížení úrody větší, než jak je uvedeno.

**Nakrytí jahodníku zvyšuje nejen teplotu, ale také vzdušnou vlhkost v porostu, takže opatření proti houbovým chorobám a škůdcům musí být provedena včas a s patřičnou intenzitou.**

Pokud tomu tak není, může se výnos snižovat více, než jak je uvedeno v tabulce.

**Výnos u nakrytých ploch je tedy snižován stresem z horka a tlakem chorob a škůdců.** Starý použitý vlies může přispět ke zvýšení tlaku houbových chorob (nese v sobě původce houbových chorob), takže i toto je třeba zohlednit a provést správné postřiky.

## **2. Ochrana květů proti přízemním mrazíkům**

**Koncem dubna a v květnu hrozí nebezpečí přízemních mrazíků, které mohou poškodit květy.** Dobrou ochranu poskytuje položení netkané textilie síly 17 až 23 g/m<sup>2</sup>. Použití děrované folie se neosvědčilo, jednak proto, že v noci poskytuje o trochu menší ochranu, hlavně však proto, že svou vahou silně zatěžuje rostliny a květní stvoly. Vlivem vlastní váhy a větrem dochází ke značným škodám.

Optimální je před očekávanými mrazíky nejprve **pole zavlažit rotačními postřikovači shora**, např. **v dávce 10-15 mm cca 2 dny předem**, aby půda stačila přes den nabrat teplo ze slunce a aby rostliny oschly. **Vlies pak natahujeme na plochu, kde je vlhká půda ale suché rostliny.** Vlhká půda obsahuje zřetelně více energie než suchá půda díky vysoké tepelné kapacitě vody. Rostliny přitom musí být suché, aby se z nich neodpařovala voda, což by je ochlazovalo. Každé zakrytí půdy rostlinným materiálem zvyšuje nebezpečí přízemních mrazíků, protože brání tomu, aby půda vydávala teplo a ohřívala rostliny.

**Především zakrytí půdy slámou přináší riziko, protože teplota v porostu s položenou slámou je o cca 2°C nižší než v porostu beze slámy.**

**Položení slámy před příchodem přízemních mrazíků výrazně zvyšuje riziko pomrznutí květů.** Vyplatí se počkat, až skončí nebezpečí mrazíků a pak slámu rychle položit. Bohužel se tak můžeme dostat do časového presu. **Při pozdním položení slámy také hrozí zvýšené riziko některých houbových chorob**, které se šíří kapkami vody odrážejícími se od země (Botrytis, Antraknóza, Phytophthora aj.)

Také plevel v uličkách brání přestupu tepla z půdy. Utužená půda vede dobře teplo z hlubších vrstev půdy k povrchu, zatímco nakypřená půda vede teplo špatně a teploty v porostu jsou

proto nižší. Také louky v okolí jahodárny zhoršují situaci, zatímco černý úhor v okolí (pole bez porostu) mrazové riziko snižuje.

**Samotný vlies před mrazem nechrání !!** resp. chrání jen omezeně, protože propouští infračervené záření vysílané půdou a rostlinami, tedy **úniku tepla nezabrání**. Teprve když se **na vliesu vytvoří rosa nebo námraza**, tak dochází k účinnému zadržování infračerveného záření a teplo z půdy a rostlin uniká zřetelně méně. Námraza také omezuje výměnu vzduchu a brání odvodu tepla větrem a prouděním vzduchu. **Vlies potažený námrazou ochrání otevřené květy spolehlivě i při venkovní teplotě -4°C. Při -5°C již květy trčící mohou pomrznout, květy schované pod listy jsou však chráněny a nezmrznou.**

**Pokud je vzduch suchý a rosný bod leží velmi nízko, např. -3°C, tak se námraza nevytvoří včas a květy i pod vliesem pomrznou.** Pokud leží rosný bod pod -5°C a teploty klesnou pod tuto hodnotu, tak pod vliesem pomrzne všechno, stejně jako venku na nezakryté ploše. V takovémto případě je ochranou použití **rotačních zavlažovačů** s malými tryskami (intenzita závlahy 2-4 mm/hod), což ochrání jahody **do -7°C. Kombinace vlies + celonoční závlaha ochrání květy do -10°C.** Použití závlahy proti mrazu není úplně jednoduchá záležitost a přesahuje časový rámeček i téma této přednášky.

Květy mohou být opyleny max. 5 dní po otevření, nejlépe probíhá opylení v prvních 3 dnech. Proto musíme vlies položený na kvetoucí porost nejpozději po 3 dnech stáhnout, aby došlo k řádnému opylení. Staré květy včely navštěvují méně často a není u nich dosažen potřebný počet návštěv včel (15-20) k optimálnímu opylení. Plody jsou pak menší a deformované. Pokud panuje přes den slunečné počasí a teplota pod vliesem stoupá přes 28°C, tak se vlies musí každé ráno stáhnout a každý večer natáhnout (hrozí-li stále mrazíky).

### Odolnost proti mrazu bez nakrytí:

Zavřená poupata	-5,5°C
Zavřená poupata nad listy, viditelné okvětní lístky	-3° až -2°C
Otevřené květy pod listy	-3° až -2°C
Otevřené květy nad listy	-0,5° až -1°C podle délky trvání mrazu
Zelené plody	-1,5° až -2,5°C

Noční mrazy v době květu vznikají trojím způsobem:

- a) vyzařovací (radiační) mráz
- b) celoplošný příliv studeného vzduchu
- c) odpařovací mráz

V dubnu a květnu je u nás nejčastější vyzařovací mráz. Příliv studeného (mrazivého) vzduchu je běžný od listopadu do března. Odpařovací mráz nastává tehdy, když jsou rostliny vlhké buď od deště, nebo zálivkou, teplota vzduchu se blíží nule a vzduch je suchý.

**Vyzařovací mráz:**

Vzniká za jasné noční oblohy. Je způsoben tím, že **každé těleso vyzařuje teplo**. Půda a rostliny **vyzařují teplo v podobě infračerveného záření IRC** (více než 3000 nm). **Pokud je jasná obloha bez mraků, většina tohoto záření odchází do vesmíru** a jen malá část je zachycena v atmosféře skleníkovými plyny a vyzářena zpátky k zemi. Teplo rostlinám a půdě rychle ubývá a ochlazují se, podle okolností až pod bod mrazu. **Rychlost ochlazování činí cca 1 až 2°C za 1 hodinu**. Je-li např. v 20 hod teplota vzduchu 15°C, tak v 6 hod ráno může být teplota pod bodem mrazu.

Když je obloha zatažená, **absorbují mraky infračervené záření vysílané půdou a rostlinami** a **vyzáří je zpět na zem** s vysokou účinností. Ztráty tepla jsou malé a půda a rostliny se ochlazují

jen pomalu nebo vůbec ne, protože půda při ochlazení svého povrchu přivádí teplo z hlubších vrstev půdy a malé ztráty tepla tak mohou (ale nemusí) být zcela kompenzovány.

**O tom, zdali bude za jasné noci mráz, rozhoduje hodnota rosného bodu.** Rosný bod je teplota, při které je dosaženo 100 % relativní vlhkosti vzduchu. Při nižší teplotě pak dochází ke tvorbě rosy, příp. jinovatky. Tím se uvolňuje velké množství tepla (tzv. kondenzační teplo) a to 540 kcal/kg vody, které zabraňuje dalšímu prudkému poklesu teploty. **Po dosažení rosného bodu klesá teplota výrazně pomaleji, cca rychlostí 0,2 až 0,5°C za 1 hodinu. Za jasné noci tak klesne do rána teplota vzduchu o 1° až 3°C pod hodnotu rosného bodu** v závislosti na tom, v kolik hodin bylo dosaženo rosného bodu a v závislosti na vlhkosti půdy apod.

**Rosný bod nám tedy umožní zjistit, zda přijde v noci mráz a zda máme natahovat vlies.** Ke stanovení rosného bodu potřebujeme znát teplotu vzduchu a relativní vlhkost vzduchu. Tyto hodnoty měříme a podle příslušných tabulek nebo grafů (tzv. Mollierův diagram) pak odečteme hodnotu rosného bodu. Od hodnoty rosného bodu pak odečteme 2°C (resp. 1 až 3°C) a získáme pravděpodobnou hodnotu, na kterou se za jasné noci ochladí vzduch. Např. při teplotě 16°C navečer jsme stanovili 42% vlhkost vzduchu. Podle tabulky má rosný bod hodnotu 3,4°C. Odečteme 2°C a získáme hodnotu 1,4°C, což je vypočtená hodnota, na kterou by se měl vzduch v noci ochladit.

Pokud položíme vlies jako ochranu proti nočním mrazíkům na kvetoucí jahody, musíme velmi pečlivě měřit teplotu pod vliesem. **Jakmile by přes den měla tendenci stoupnout přes 28°C, musíme vlies stáhnout**, jinak rostliny utrpí stres z horka a sníží se jejich výnos, sníží se velikost plodů, násada plodů, zvýší se počet deformovaných plodů a zpozdí se doba zrání. **Stačí i pouze 1 den**, při kterém došlo k **výraznému přehřátí rostlin** a přestože Vy na to zapomenete, tak **rostliny to nezapomenou** a za 1 měsíc ve sklizni se vám „odmění“ nižší úrodou a všemi výše jmenovanými jevy. Pokud nebezpečí mrazíků trvá např. 1 týden, ale přes den je jasno a teploty pod vliesem překročí 28°C a my vlies necháme ležet celý týden, tak dojde ke snížení úrody např. o 30 až 50 %.

## **Celoplošný příliv studeného vzduchu**

Příliv studeného vzduchu přinášející mráz je spojen se zimními měsíci, nicméně jeho výskyt není vyloučen ani v dubnu či květnu. Většinou se jedná o severovýchodní proudění. V případě přílivu studeného vzduchu může být tento mrazivý sám o sobě. Pokud se ještě přidá v noci jasno, tak se spojí s vyzařovacím mrazem a teploty mohou poklesnout velmi hluboko pod bod mrazu, např. na -8 až -10°C. Proti takovému mrazu v podstatě není obrany.



## Odpařovací mráz

Tento typ mrazu vzniká tehdy, když jsou rostliny vlhké, je suchý studený vzduch těsně nad nulou. Voda se na rostlinách odpařuje, mění se na páru. Přitom dochází k odebrání tepla z rostliny do té míry, že se sníží její teplota pod bod mrazu a dojde k pomrznutí květů. Proto nesmíme těsně před očekávanými nočními mrazíky porost zavlažovat horem, protože pokud je rosný bod jen těsně nad bodem mrazu, tak dříve než se začne tvořit spásná rosa, která přináší teplo, tak se bude voda odpařovat a odebírat rostlinám teplo.

Je tedy velký rozdíl mezi tím, jestli jsou rostliny mokré kvůli rose nebo kvůli zálivce. Rosa přinese rostlinám teplo (tím že se přemění pára v rosu), zatímco zálivka jim teplo odebere (tím že se voda odpařuje a mění v páru). Když se vytvoří rosa, tak se voda neodpařuje, protože je **100 % -ní vlhkost vzduchu**. Proto musíme jahody zavlažit horem 1 až 2 dny předem, aby půda byla vlhká a načerpala teplo ze slunce, ale jahody aby oschly.

Stres rostlin z horka je spojen s těmito efekty:

1. Nižší buněčné dělení.
2. Nižší výkon fotosyntézy.
3. Horší opylení květů.

1. Při teplotách nad 28°C a vyšších se snižuje, až zastavuje buněčné dělení v květech a plodech. Květy a plody mají tedy méně buněk než by mohly mít za optimálních podmínek. Následkem toho jsou **květy menší a plody méně váží**. Např. jestliže se vytvoří o 1/3 buněk méně, bude následně plod o cca 1/3 lehčí. Pokud se před sklizní na určitou dobu zpomalí nebo zastaví buněčné dělení, tak to **rostliny do sklizně už nedoženou a snížení úrody je nezvratné**, i když k teplotnímu stresu došlo třeba 1 měsíc před sklizní a následný vývoj teplot byl v pořádku.

2. Je-li teplota vyšší než 28°C, snižuje se fotosyntetický výkon rostliny. Rostliny se za horka ochlazují odpařováním vody z listů, avšak **při teplotách nad 28°C nestačí jahodník zásobovat listy dostatečným množstvím vody k odparu a obsah vody v rostlině se snižuje**. Aby rostlina neuschla, tak sníží množství odpařované vody postupným **zavíráním průduchů v listech**. Tím je sice zachována voda v rostlině, ale protože klesl odpar, **tak stoupá teplota rostliny**, takže

procesy v ní neběží optimálně. Navíc se **sníží množství kyslíčnicku uhličitého, které rostlina přijímá** (protože jsou přivřeny průduchy), tím **klesá fotosyntetický výkon rostliny a snižuje se produkce cukrů a dalších asimilátů a klesá látková výměna**. Květy a **plody nejsou dostatečně zásobovány živinami, např. vápníkem, cukrem a vodou, takže jsou měkké, méně sladké a malé**.

**Hodnota 28°C je oficiálně stanovena pro jahodník** podle četných pokusů. **Nad touto hodnotou již jahodník neroste**, ale pouze se udržuje při životě, případně klesá jeho status. Nad touto teplotou se již nezapočítávají GDH (grow degree hours), takzvané stupňohodiny růstu. Nicméně některé odrůdy mohou mít tuto hranici posunutou o něco výše nebo níže.

**3. Při teplotách nad 28°C (resp. už od 25°C) se slepuje pyl a klesá jeho klíčivost**. V důsledku toho dochází k horšímu opylení, protože včely nejsou schopny unést slepené hrudky pylu. Roste výskyt menších a deformovaných plodů.

Optimální podmínky pro **opylení jsou 18° až 20°C** (15° až 23°C). Optimální podmínky pro **nasazení a růst plodů jsou 20° až 23°C** (17° až 26°C). Nižší teploty vedou k deformovaným plodům. Vyšší teploty vedou k nižšímu nasazení plodů a k menším a deformovaným plodům. **Optimální teplota v noci je 8° až 10°C**. Pod 8°C se plody hůře vybarvují. Nad 12°C v noci se zvyšuje disimilace, **nad 15°C v noci prodýchají rostliny tolik cukru, že jsou plody méně sladké**. **Nad 15°C v noci klesá také kořenový tlak**, takže rostliny jsou méně zásobené živinami, zvláště

vápníkem. Plody jsou proto při vysokých nočních teplotách nejen málo sladké, ale také měkké. Např. máme-li přes den 23°C a v noci 9°C, tak fotosyntetický výkon je maximální a rostlina pracuje v optimálním režimu. Rozdíl mezi dnem a nocí je 14°C. Plody jsou velké a sladké.

Pokud bude přes den 32°C a v noci 18°C, tak bude rozdíl teplot také 14°C, ale čistý fotosyntetický zisk bude podstatně nižší, protože rostlina bude ve dne i v noci pracovat ve stresu. Plody budou malé, měkké, méně sladké, bude více deformovaných plodů, plody budou mít méně organických kyselin a dalších chuťových látek, takže chuť bude fádni. Pokud je tedy vysoká teplota nejen přes den ale i v noci, tak se teplotní stres rostlin prohlubuje.

### 3. Posílení stáleplodících odrůd a urychlení sadby jahodníku

Stáleplodící jahodník sázíme zásadně na hrůbek potažený folií, buď do 1- nebo 2- řádků s kapkovou závlahou. Pěstováním na hrůbku dosáhneme zřetelně vyšších výnosů než na rovné ploše. Sázíme buď zelenou sadbu v září, nebo frigo koncem března až začátkem dubna.

V našich podmínkách může být časná jarní výsadba problém kvůli počasí, sázíme tedy v klidu na podzim a navíc rostliny budou mít na jaře náskok ve vývoji. Ovšem přes zimu je musíme bezpodmínečně zakrýt vliesem proti mrazům. Aby rostliny před sklizní dostatečně zesílily a

vytvořily dostatek listů a kořenů, podpoříme vegetativní růst dávkou dusíku a fosforu. Použijeme např. MAP. **Porost pak zakryjeme vliesem o váze 19 až 23 g/m<sup>2</sup> a ponecháme jej ležet celý duben**, příp. do začátku května, podle počasí. Měříme pochopitelně teplotu pod vliesem a jde-li teplota přes 28°C, vlies stáhneme. **Vlies podpoří tvorbu postranních korun**, rostlina bude vitálnější a schopná uživit více plodů. **Po sejmutí vliesu pravidelně odstraňujeme květní stvoly až do konce května, aby rostliny dále zesílily**. Jahodník pak začíná plodit koncem června nebo začátkem července.

Pokud chceme **urychlit výrobu sazenic jahodníku**, tedy chceme získat sazenice schopné výsadby již začátkem srpna, postupujeme stejným způsobem, s tím rozdílem, že po stažení vliesu odstraňujeme průběžně úplně všechny květy. Hnojíme více dusíkem, přičemž **dáváme přednost amonnému hnojivu**, které podporuje vegetativní růst, např. MAP a střídáme s Calcinitem a Kristalonem. **V půdě držíme vyšší obsah dusíku, cca 100 kg N/ha**, což podporuje tvorbu sazenic (pro tvorbu plodů držíme 50-60 kg N/ha).

## 4. Zvýšení množství květů a urychlení sklizně

Na podzim se určuje počet květních stvolů a také počet květů na 1 stvolu. Také je již ovlivněna pevnost plodů, např. počtem založených buněk. Přejeme si, aby rostliny vytvořily na podzim dostatek květních pupenů ve větším časovém odstupu za sebou. To povede příští rok k tomu, že plody budou zrát postupně a budou velké. Pokud se vytvoří hodně květních pupenů rychle za sebou, tak příští rok bude rostlina mít velké množství plodů v krátkém časovém sledu za sebou, takže je nestačí vyživit a plody budou menší.

Jahody začnou se zakládáním květních pupenů v našich podmínkách v rozmezí 1. až 20. září. Přesný termín je dán tím, jak vedeme kulturu v srpnu, jaké je počasí a také záleží na odrůdě.

A) Pokud je koncem srpna a začátkem září chladné a zamračené počasí, tak se podpoří přechod do generativního stavu a rostliny začnou se zakládáním pupenů kolem 5. září. Pokud úmyslně podpoříme přechod do generativního stavu, tak to může být už 1. září.

Za běžných povětrnostních podmínek začíná zakládání květů u běžných odrůd kolem 10. září.

Pokud si přejeme ranou a vysokou sklizeň, musíme urychlit a podpořit zakládání květních pupenů. Toho docílíme tak, že v srpnu držíme nižší obsah dusíku v půdě, jen kolem 40 kg N/ha nebo i méně. V žádném případě nehnojíme amonnými hnojivy, protože ta podporují

vegetativní růst a brání příjmu draslíku do rostliny. **Přihnojujeme draselnými hnojivy**, která brzdí vegetativní růst a urychlují přechod do generativní fáze, tedy do fáze zakládání květních pupenů. **Méně zavlažujeme**, držíme hodnotu vlhkosti půdy podle tensiometru **mezi 200 až 300 hPa**. Sušší vedení kultury brzdí vegetativní růst a rostliny mírně stresuje, což vede k urychlení zakládání květních pupenů. Stres však nesmí být vysoký, abychom rostlinám neublížili, proto je třeba provádět měření vlhkosti půdy.

**Po přechodu do fáze zakládání květních pupenů přihnojíme dusíkem, fosforem a draslíkem. Dusík a fosfor jsou potřebné pro tvorbu květních pupenů a draslík pro odolnost rostliny vůči mrazu. Vydatně zavlažujeme**, pokud to je potřeba celý říjen a začátek listopadu. Je-li v říjnu nadměrné teplo, dáváme méně dusíku, držíme v půdě obsah dusíku cca 40-50 kg N/ha, aby zakládání pupenů neběželo příliš rychle, protože by se vytvořilo příští rok příliš mnoho plodů najednou a byly by menší. Je-li chladno a deštivo, dávky dusíku zvýšíme a držíme v půdě obsah 60 až 70 kg N/ha.

Další možnosti k urychlení sklizně jsou následující: **Vysadíme frigosadbou v květnu nebo červnu, hnojíme méně dusíkem, žádné amonné hnojivo. V srpnu omezíme závlahu, přihnojíme pouze fosforem a draslíkem.** Tím donutíme rostliny přejít brzy do fáze zakládání květních pupenů. Když v říjnu nebo listopadu začnou klesat denní **teploty ke 12°C, tak položíme vlies.** Rostliny pak pokračují v zakládání květních pupenů s větší intenzitou než na nezakryté ploše a pokračují



i tehdy, když je u nezakrytých ploch zakládání pupenů ukončeno. **Pomocí vliesu tak rostlina založí více květů a jsou více vyvinuté, takže příští rok bude nejen větší sklizeň, ale také ranější.** Vlies necháme ležet celou zimu až do otevření 5-10% květů. Pochopitelně na jaře **několikrát vlies stáhneme** kvůli kontrole plevelu a ošetření fungicidy a insekticidy. **Na jaře hnojíme málo dusíkem nebo vůbec, větší dávku dáme, až když se vysouvají květní stvoly.** Důvodem všech uvedených opatření je, **aby rostlina nebyla příliš vegetativní,** ale aby rychle přešla jak na podzim, tak na jaře do generativní fáze. Rychlý přechod v září do generativní fáze **urychlí sklizeň o 5 až 7 dní.** **Vlies položený na podzim urychlí sklizeň o cca 3 až 4 dny.** Urychlení, které můžeme dosáhnout aktivními opatřeními na podzim, tedy činí **cca 10 dní** oproti frigosadbě vysázené v dubnu, dobře zásobené dusíkem a nepřikryté na podzim vliesem. Zakrytím vliesem na jaře urychlíme porost o dalších 7 dní, takže **celkové urychlení sklizně může být 2 týdny i více.**

Ještě o trochu většího urychlení dosáhneme při výsadbě zelené či hrnkované sadby koncem července či začátkem srpna. Postup při hnojení, závlaze a zakrytí je obdobný jako u frigosadby.

**B) Pokud je ve druhé polovině srpna a začátkem září teplo a slunečno,** tak je podpořen vegetativní růst a rostliny začnou se zakládáním květních pupenů později, např. **15. září.** Pokud navíc úmyslně podpoříme vegetativní růst, tak začnou až **20. září.**

**Když chceme sklizeň úmyslně zpozdít**, např. k odstranění sklizňové špičky, tak postupujeme následovně: **vysadíme frigosadbu v dubnu, podpoříme vegetativní růst amonnými hnojivy**. Odstraníme jarní květy. V létě neomezujeme závlahu, přihnojíme i v srpnu amonnými hnojivy, která podporují vegetativní růst. Hnojíme málo draslíkem, který brzdí vegetativní růst. Rostliny vytvoří mnoho listů, budou silně vegetativní a v září nastoupí **později do fáze tvorby květních pupenů, např. až 15.-20. září, tedy o cca 14 dní později oproti urychlované sadbě**. Na podzim založené květní pupeny sedí hluboko, jsou méně vyvinuté a je jich méně na jednom rhizomu. **Většinou při zpoždování vychází na 1 rhizom 2 květní stvoly, oproti standardu 3 květní stvoly na 1 rhizom**. Protože však silně vegetativní rostlina vytvoří více rhizomů než slabší rostlina, je celkový počet květních pupenů na rostlině dostačující. **Na jaře porostou takovéto rostliny mnohem silněji**, vytvoří před sklizní více listů a silný porost, což dále zpozdí sklizeň. Pokud chceme rostliny **ještě více zpozdít**, tak **brzy na jaře přihnojíme amonnými hnojivy**. Pokud již nechceme jahody dále zpoždovat anebo chceme, aby část porostů nebyla tolik zpožděna (kvůli lepšímu rozložení sklizně), tak porosty zpožděné na podzim rozdělíme na dvě části, jednu zpozdíme přihnojením amonnými hnojivy na jaře, druhou část na jaře nehnojíme, tím omezíme vegetativní růst a jahody začnou kvést o několik dní dříve. Přihnojíme je až ve fázi vysunování květních stvolů ledkovým dusíkem.

Sklizeň také můžeme zpozdít tím, že frigosazenice vysadíme nikoliv brzy v dubnu, ale naopak pozdě, a to koncem července. V tomto případě začnou rostliny tvořit květní pupeny až koncem září, čímž je dosaženo značné zpoždění sklizně. Avšak při tomto způsobu pěstování docílíme nižší výnos z jedné rostliny, proto je nutné vysadit větší množství rostlin na plochu, např. 40000 až 50000 ks/ha, což výsadbu prodražuje. Porost však nebude příští rok přehuštěný a je předpoklad velkých plodů, které nebudou trpět plísní.

## 5. Ochrana proti zimním mrazům

Současné odrůdy jahodníku jsou citlivější na mráz než starší odrůdy. Např. Senga Sengana vydrží holomrazy  $-15^{\circ}\text{C}$ , zatímco Elsanta je poškozována již při teplotách kolem  $-5^{\circ}\text{C}$ . Také rozšíření frigosadby přispělo k větší citlivosti rostlin na mráz. U frigosazenic totiž rhizomy rostou nahoru a jsou tak více vystaveny mrazu, zatímco zelená sadba se vtahuje do půdy a tvoří zde postranní rhizomy, které jsou tak lépe chráněné před mrazem. Také nová agrotechnika přispěla ke zvýšení náchylnosti na mráz. Pěstování jahod na hrůbku potaženém černou folií snižuje teplotu rostlin o  $2^{\circ}$  až  $3^{\circ}\text{C}$  a vystavuje je většímu větru než rostliny na rovné ploše. Sněhová přikrývka se na vyvýšených hrůbkách hůře udrží, zvl. při menším množství sněhu, čímž dále stoupá ohrožení mrazem.

Všechny tyto aspekty vedou k tomu, že se musíme ochráně jahodníku proti zimním mrazům věnovat více než v minulosti.

## Poškození Elsanty při holomrazu:

Způsob pěstování	první poškození nastává při teplotě
Zelená sadba na rovině	-10°C
Frigosadba na rovině	-7°C
Zelená sadba na hrůbku	-7°C
Frigosadba na hrůbku	-5°C
Frigosadba na hrůbku + silný suchý vítr	-3°C

Proto citlivé odrůdy zakrýváme na zimu vliesem o síle 19 až 23 g/m<sup>2</sup>, jakmile teploty mají poklesnout na -5°C. Vlies natahujeme ještě před příchodem mrazů, protože za mrazů se vlies vlivem vzdušné vlhkosti nebo rosy slepí k sobě ledem a při pokusu jej natáhnout dochází k jeho potrhání. Vlies důkladně zatížíme pytly v odstupu 2 až 3 m, aby jej nestáhly silné zimní větry. Většinou leží vlies od listopadu či prosince do února až do března, podle povětrnostní situace.

Na rovině zakrýváme především čerstvou frigosadbu Elsanty a dalších citlivých odrůd, např. Lambadu a Darselect.

### **Zakrytí veškerých hrůbků je absolutní nutnost u všech odrůd !!!**

I za mírné zimy dochází totiž k poškození rhizomů, aniž si pěstitel něčeho všimne. Zdá se, že jahody rostou na jaře dobře a pěstitel se nedozví, že má **snížený výnos např. o 10%**. Při holomrazech kolem  $-10^{\circ}\text{C}$  dochází na hrůbku k poškození rhizomů, které vede ke snížení vitality rostlin a z části k výpadkům rostlin. **Výnos může být snížen o desítky %**. Při  $-15^{\circ}\text{C}$  může na hrůbku dojít ke škodám, které způsobí snížení výnosu o 50% i více, konkrétně u Elsanty, Lambady a Darselectu. Jsou poškozeny nejen rhizomy, ale pomrznou i kořeny, protože bokem hrůbku mráz ke kořenům snáze pronikne. **Odolnější jsou např. Sonata, Polka, Flair, Honeoye.**

**Říká se, že jahody na hrůbku rychle stárnou. Není to pravda, jahody jsou zde snáze poškozeny mrazem, což vede ke snížení vitality a výpadkům, což je omylem považováno za stárnutí.**

Mrazové poškození rhizomu poznáme tak, že rhizom podélně přeřízneme :

**Při lehkém poškození (např.  $-5^{\circ}$  až  $-7^{\circ}\text{C}$ ) se zbarvuje vnitřek rhizomu plošně oranžově.**

Srdéčkové listy jsou pokroucené a prožloutlé, mají tvar celeru. Starší listy postupně odumírají,

ale zůstávají jako ochrana pro rhizom a pro srdéčko. Z lehkého poškození se rostlina vzpamatuje, ale výnos bývá snížen.

Při silném poškození se zbarvuje rhizom hnědě až tmavě hnědě a dojde zde k popraskání pletiv rhizomu, tedy vznikají zde trhliny, okem viditelné. Silné poškození vede až k výpadkům rostlin a porost jako celek má výrazně snížený výnos. Takto poškozené rostliny jsou výrazně náchylnější na napadení houbou *Phytophthora cactorum*, která do rostliny snadno proniká trhlinami v kořenovém krčku. Musíme proto na jaře provést ošetření přípravkem Aliette nebo Phosfik (oba preventivní účinek), v zahraničí používají Fenomenal a Paraat, které mají nejen preventivní, ale i kurativní (léčebný) účinek. Protože poškození kořenového krčku ztěžuje příjem vody, tak na jaře dbáme na pravidelnou a vydatnou závlivu, abychom rostlinám pomohli se zotavením.

Hodně záleží na tom, jaké počasí nastane v jarních měsících po mrazovém poškození rostlin. Jestliže je chladné a vlhké jaro (ovšem bez mrazů), tak získají rostliny čas na zotavení a slabě poškozené rostliny se do sklizně stačí zotavit a snížení výnosu je malé až zanedbatelné.

Pokud však je jaro teplé a suché, rostliny se nestačí zregenerovat a dochází k výraznému snížení úrody, i když výchozí poškození mrazem bylo srovnatelné. K takovéto situaci došlo v roce 2012, kdy v celém Německu došlo k mrazovému poškození jahodníku a protože jaro

bylo v různých regionech Německa teplotně hodně rozdílné, bylo zjištěno, že regiony s teplým jarem měly výrazně sníženou úrodu, zatímco regiony s chladným jarem na tom byly zřetelně lépe. Je prokázáno, že **teplota na jaře má na zotavení jahodníku po mrazovém poškození mnohem větší vliv než veškerá lidská opatření.**

**Vlies se stahuje podle předpovědi koncem února nebo začátkem března.** Nestahujeme vlies předčasně, aby nedošlo k poškození trochu zchoulostivělých rostlin pozdními mrazy.

## **Výsledky měření teploty a vlhkosti vzduchu**

Provedl jsem řadu měření teplot a vlhkosti vzduchu v jahodách za různých podmínek. Zde jsou základní výsledky:

**Urychlování sklizně jahod (platí pro vlies 19 g/m<sup>2</sup>):**

**1. Teploty ve dne.** V březnu a dubnu, když je **jasný den**, je teplota vzduchu pod vliesem o cca **8° až 10°C** vyšší než na nezakryté ploše, např. 25°C oproti 15°C. Když je **oblačno**, tak jsou teploty vyšší o **5° až 7°C**. Když je **zataženo**, jsou teploty vyšší o **3° až 4°C**.



S rostoucí teplotou se rozdíl teplot zvyšuje, např. když je jasno, tak v nezakrytých jahodách bylo 20°C, pod vliesem bylo naměřeno 32°C . Při 22°C v nezakrytých jahodách byla teplota pod vliesem 35°C.

2. Teploty v noci. V březnu a dubnu, když je jasná noc, tak vlies zvyšuje teplotu o 4° až 5°C oproti nezakryté ploše, např. 7°C pod vliesem a 3°C na nezakryté ploše. Pokud je v noci zataženo, teplota pod vliesem je o 2° až 3°C vyšší.

3. Síla vliesu. Vlies 21 g/m<sup>2</sup> a 23 g/m<sup>2</sup> zvyšují teplotu přes den většinou o 1 až 2°C oproti vliesu 19 g/m<sup>2</sup>. Byl však zaznamenán i opačný trend. V noci jsou rozdíly v teplotě u jednotlivých vliesů minimální, kolísající nahoru nebo dolů, nelze zatím učinit přesné závěry. Např. v období 21.4. až 28.4. byly naměřeny tyto průměrné hodnoty (měřeno po 5 minutách, součet všech naměřených hodnot a jejich průměr za 8 dní, tj. průměr za den i noc dohromady) : nezakryto - průměr 7,2°C, vlhkost vzduchu 74,3%. Vlies 18 má průměr 10,8°C, vlhkost 81,2%. Vlies 23 má průměr 11,0°C, vlhkost 89,1%.

Když je jasno, tak pod dvojitým zakrytím vliesem 19 je přes den o 3° až 4°C tepleji oproti jednoduchému zakrytí vliesem 19. Když je zataženo, tak je tepleji o 0,5°C. V noci, když je jasno, je pod dvojitým zakrytím oproti jednoduchému tepleji o 0,8 ° až o 1,2°C, když je zataženo tak o 0,2° až o 0,5°C.

Vidíme tedy, že pod vliesem je vyšší vlhkost vzduchu než na nezakryté ploše a je to zřetelně více u vliesu 23 oproti vliesu 19. Roste nebezpečí houbových chorob. Vlies 23 má vyšší vlhkost vzduchu oproti vliesu 18 proto, že je u něj nižší výměna vzduchu s okolím a tedy i nižší vyvětrání vodní páry, pocházející z půdy nebo z deště.

## Ochrana květů proti přízemním mrazíkům

Když je jasno, tak pod vliesem 19 je o 4,5° až 5,6°C vyšší teplota než na nezakryté ploše. Nikdy nebyla naměřena vyšší teplota než o 5,6°C, to je maximální možný ohřev, když je půda vlhká a přes den prohřátá.

Např. 21.4.2017 byly naměřeny nejhlubší mrazíky v daném roce. Nezakrytá plocha (den - max./noc – min.) : 11,8°C/-6,7°C. Na ploše zakryté vliesem 19 bylo naměřeno 18,4°C/-1,9°C. Rozdíl teplot činí 4,8°C. Teplota přes den byla nízká, půda se nestačila pod vliesem dostatečně prohřát a proto při teplotě -1,9°C pomrzly i květy pod vliesem, což je situace, jaká se u mne za 25 let ještě nestala. Šlo zde o nejhorší kombinaci dvou druhů mrazů, a to mrazu daného přílivem studeného vzduchu a současně mrazu vyzařovacího, daného jasnou nocí. Na nezakryté ploše pomrzla i relativně hluboko sedící poupata.

10.5. byla další mrazivá jasná noc. Předcházely jí však přeháňky a pak teplý den. Nezakrytá plocha měla teploty 15,2°C/-3,8°C. Plocha zakrytá vliesem 19 měla teploty 25,4°C/1,8°C. Rozdíl teplot činí 5,6°C. Půda pod vliesem byla vlhká a prohřála se přes den (25,4°C), proto byl docílen tento maximální rozdíl teplot.

Plocha zakrytá vliesem 21 měla teploty 24,9°C/1,9°C. Plocha zakrytá vliesem 23 měla teploty 23,9°C/2,8°C. Nižší teploty přes den u silnějších vliesů zatím nejsou vysvětleny.

Všechny kvetoucí porosty jsem měl zakryté a květy byly ochráněné, avšak nekvetoucí pozdní odrůdy jsem nezakryl. Bohužel při teplotě -3,8°C pomrzla značná část větších poupat, která se chystala rozkvést.

Celkové ztráty na květech v důsledku dubnových a květnových mrazů činily min. 30 %.

Pokud je v noci zataženo, tak mrazíky většinou nehrozí, pokud nedošlo k masivnímu přílivu studeného, suchého vzduchu ze severovýchodu. Teplota pod zakrytím při zatažené noci je většinou o 3° až 4°C vyšší než na nezakryté ploše. Když bylo zataženo, byly naměřeny v noci typicky tyto hodnoty: nezakryto/zakryto vliesem: -1,1°C/2,3°C, nebo 1,6°C/5,9°C, nebo 0,1°C/3,8°C nebo 3,8°C/6,7°C. Když v noci pršelo, byly naměřeny hodnoty 3,4°C/6,3°C nebo 2,9°C/5,9°C.

## Porovnání slámy a holé půdy

Záleží na tom, jestli je **holá půda utužená nebo nakypřená** (proplečkováná). V polovině května byla na části plochy položena sláma a na části nikoli. **Holá půda** již nebyla nakypřená, byla **poněkud utužená** přejezdy postřikové techniky a také pracovníky při odstraňování plevelů. Takováto půda dobře vede teplo z hlubších vrstev půdy k povrchu. Za těchto okolností platí, že **položení slámy zvyšuje teplotu porostu přes den, avšak snižuje teplotu porostu v noci**. Ve druhé polovině května bylo naměřeno (den – max./noc – min.):

Ve výšce 2 m	na slámě	na holé půdě	
27,8°C/9,2°C	36,6°C/5,8°C	30,1°C/8,9°C	oblačno
32,4°C/13,6°C	42,6°C/10,7°C	35,3°C/13,1°C	jasno

Vidíme, že **sláma bohužel velmi zvyšuje teploty vzduchu v jahodníku přes den**, až se mi zdá, že téměř neúnosně. Jde o maximální dosažené teploty, jen po určitou kratší dobu. Dlouhodobě by jahody takovéto teploty nerozdýchaly (doslova – při teplotách vysoko přes 30°C rostliny uzavírají průduchy a přestávají dýchat, aby se bránily ztrátě vody - následky mohou být fatální).

Holá půda se chová příznivěji, ve dne porost chladí a v noci jej ohřívá, takže průběh teplot je mnohem vyrovnanější. Je tedy žádoucí neprodleně po sklizni uličky proplečkovat, tedy zapravit slámu do půdy, aby dále nezvyšovala teplotu porostu přes den. Jahodám tím velmi ulevíme.

Teploty naměřené v červenci po proplečkování uliček:

Ve výšce 2 m	na slámě	na proplečkované půdě
26,6°C/8,4°C	34,6°C/7,4°C	30,6°C/6,3°C
30,1°C/9,1°C	38,6°C/8,3°C	32,9°C/7,7°C
33,9°C/15,2°C	39,4°C/13,5°C	35,2°C/13,1°C

Povšimněme si rozdílů proplečkované půdy oproti holé utužené půdy. **Proplečkováná půda přes den méně chladí a v noci porost neohřívá, ale trochu ochlazuje.** Je to způsobeno tím, že **nakypřená půda špatně vede teplo**, proto tedy v noci neohřívá. A protože obsahuje stále části slámy, které jsou promíchány s půdou, ale nejsou rozloženy, tak ve dne neochlazuje tolik jako naprosto holá utužená půda. **Oba ochlazovací efekty jsou v létě žádoucí a proto po sklizni proplečkujeme porost tak rychle, jak jen to jde.**

## Zvýšení množství květů a urychlení sklizně

Vlies byl položen začátkem listopadu při poklesu teplot pod 10°C přes den. V listopadu byly naměřeny následující teploty:

Ve výšce 2 m	nezakrytý porost	1x vlies 19 g/m <sup>2</sup>	2 x vlies 19 g/m <sup>2</sup>	
9,8°C/-1,3°C	9,8°C/-1,9°C	17,1°C/0,3°C	18,2°C/0,7°C	polojasno
6,2°C/1,7°C	6,8°C/1,7°C	11,4°C/2,8°C	12,4°C/2,9°C	zataženo
5,3°C/-0,8°C	5,8°C/-1,3°C	13,4°C/0,3°C	15,3°C/1,1°C	polojasno
1,1°C/-3,4°C	2,9°C/-4,2°C	10,9°C/-2,1°C	9,5°C/-2,6°C	jasno

Pod 5°C již jahodník nezakládá květní pupeny. Zvýšením teploty pod vlisem v říjnu a listopadu se období zakládání květních pupenů prodlužuje a rostliny příští rok vytvoří více květů.

## Ochrana proti zimním mrazům

Holomrazy pod  $-5^{\circ}\text{C}$  mohou poškodit rhizom citlivějších odrůd, např. Elsantu, Darselect, Lambadu. Odolnější odrůdy jsou poškozeny při  $-10^{\circ}\text{C}$  a níže. Na začátku února 2018 byly naměřeny následující hodnoty:

Ve výšce 2 m	nezakrytý porost	1 x vlies 19	2x vlies 19	
$10,6^{\circ}\text{C}/-1,3^{\circ}\text{C}$	$10,6^{\circ}\text{C}/-1,9^{\circ}\text{C}$	$11,4^{\circ}\text{C}/-0,6^{\circ}\text{C}$	$11,8^{\circ}\text{C}/-0,5^{\circ}\text{C}$	zataženo pak jasno
$5,4^{\circ}\text{C}/-4,5^{\circ}\text{C}$	$6,7^{\circ}\text{C}/-5,4^{\circ}\text{C}$	$10,8^{\circ}\text{C}/-3,1^{\circ}\text{C}$	$11,3^{\circ}\text{C}/-2,8^{\circ}\text{C}$	polojasno
$5,6^{\circ}\text{C}/-6,1^{\circ}\text{C}$	$6,0^{\circ}\text{C}/-6,8^{\circ}\text{C}$	$16,6^{\circ}\text{C}/-3,7^{\circ}\text{C}$	$18,2^{\circ}\text{C}/-3,3^{\circ}\text{C}$	polojasno
$-0,1^{\circ}\text{C}/-3,2^{\circ}\text{C}$	$-0,2^{\circ}\text{C}/-5,1^{\circ}\text{C}$	$0,4^{\circ}\text{C}/-3,4^{\circ}\text{C}$	$0,1^{\circ}\text{C}/-2,9^{\circ}\text{C}$	zataženo, mlha

Vidíme, že v zimě vlies teploty nezvyšuje o tolik jako na jaře. **Rozdíl teplot nezakryté a zakryté plochy činí v noci  $2^{\circ}$  až  $3^{\circ}\text{C}$ .** Je tomu tak proto, že přes den se půda nemůže prohřát sluncem tak jako na jaře. To se může zdát málo, ale protože ochranný efekt vliesu v zimě je výrazný, znamená to, že zde silně ještě spolupůsobí další faktor, a to **eliminace silných vysušných větrů, které násobí účinky mrazu.**



## Závěrečná doporučení

1. Při používání vliesu vždy měříme teplotu v ochranném krytu pod vliesem, dále na nezakryté ploše a ve výšce 2 m nad zemí. Srovnáním těchto 3 hodnot získáme přehled o průběhu teplot na našem poli.
2. Při překročení teploty pod vliesem 28°C musíme vlies stáhnout, jinak jahodníku hrozí stres z horka, který vede ke snížení úrody a to i po 1 měsíci po stresu.
3. Slabší porosty je vhodné na podzim podpořit při zakládání květních pupenů zakrytím vliesem.
4. Hrůbkovou kulturu musíme na zimu zakrýt vliesem, jinak dojde ke snížení úrody o 10%, když to dobře dopadne, nebo o 50%, když to dopadne špatně.



**Meteorologické kryty  
pro záznamníky teploty  
pod vliešem.**



**Meteorologické kryty se  
záznamníky teploty.  
Zde zkouška  
reprodukovatelnosti a  
přesnosti záznamníků.  
V pozadí záznamník  
s čidlem umístěným  
pod zemí.**



Meteorologický kryt pro záznamník teploty. Kryt se nahoře rozšroubuje, tím se rozdělí na dvě části a dovnitř se vloží záznamník.





Záznamníky teploty a vlhkosti vzduchu. Mají buď interní senzor nebo senzor umístěný na kabelu. Pomocí senzoru na kabelu lze měřit teploty půdy nebo teplotu pod listy či nad listy, pokud se nám podaří čidlo dobře upevnit.

**Pravidelná kontrola nakrytého pole je nutná.**

