PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:
310 412
(13) Druh dokumentu: **B6**
(51) Int. Cl.:

A01N 25/34	(2006.01)
A01N 53/14	(2006.01)
A01P 7/04	(2006.01)

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2021-348**
(22) Přihlášeno: **20.07.2021**
(40) Zveřejněno: **01.02.2023**
(Věstník č. 5/2023)
(47) Uděleno: **16.04.2025**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **28.05.2025**
(Věstník č. 22/2025)

(56) Relevantní dokumenty:
EP 2309848 A2; WO 2007144401 A2; JP 2008100920 A; CZ 2019573 A3; CZ PUV 32889 U1.

(73) Majitel patentu:
MEDIVA VENTURES s.r.o., Praha 1, Staré Město, CZ
(72) Původce:
Jan Mareš, Praha 6, Břevnov, CZ
(74) Zástupce:
HARBER IP s.r.o., Dukelských hrdinů 567/52, 170 00 Praha 7, Holešovice

(54) Název vynálezu:
Textilie s insekticidním účinkem pro ochranu pokáceného dřeva, způsob její výroby a její použití

(57) Anotace:
Předkládané řešení se týká textilie pro ochranu dřeva proti kůrovci, která obsahuje polypropylenovou textilii o gramáži v rozmezí od 25 do 150 g/m^2, ve které je inkorporovaný insekticid alfa-cypermethrin v množství od 5 do 20 mg/m^2 a butadienstyrenový kaučuk v množství od 0,25 do 2 g/m^2. Řešení se dále týká způsobu výroby této textilie a jejího použití.

CZ 310412 B6

Textilie s insekticidním účinkem pro ochranu pokáceného dřeva, způsob její výroby a její použití

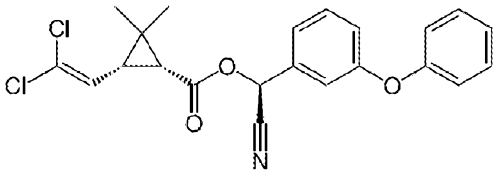
Oblast techniky

Předkládaný vynález se týká textilie pro asanaci vytěženého kůrovcového dřeva, způsobu její výroby a jejího použití.

Dosavadní stav techniky

Lýkožrout smrkový je nenápadný brouk, který se vyskytuje se v Evropě, severní Asii, Malé Asii. V České republice se vyskytuje na celém území. Na jaře (od konce dubna do začátku května) se brouci začínají probouzet na zimovišti ve stromě, kde se vyvinuli, a rojit. Dospělí brouci ze zimoviště vylétají a napadají stromy smrku ztepilého (*Picea abies*). Většinu života stráví zavrtaní pod kůrou stromu. Larvy se živí lýkem, kterým zdravý strom rozvádí vodu a živiny. Strom začne usychat a uhyne. Zdravý smrk má možnost obrany: když se lýkožrout zavrtává do kůry, narušuje pryskyřičné kanálky, zalije ho míza a zadusí ho. Zdravý strom takto dokáže odolat náletu množství lýkožroutů. Pokud je však brouk přemnožen, strom se sám ubránit nedokáže. Neubrání se ani poškozený nebo např. suchem oslabený strom. Poškozený smrkový les je nutné vykácet a vytěžené dřevo zajistit proti tomu, aby v něm přebývající lýkožrouti napadli okolní zdravé stromy. To se obvykle zajišťuje postřikem insekticidní látkou, fumigací nebo sítěmi na které je insekticid nanesen. Další metodou je postřik dřeva a následné zakrytí plachtami, které brání rozlézání brouků z poražených stromů do okolí. Nutnou podmínkou je, aby se insekticid neuvolňoval z plachty do okolí a nekontaminoval například půdu nebo vodní zdroje.

Jedním z používaných insekticidů je cypermethrin. Cypermethrin je syntetický pyrethroid vzorce (I) níže, používaný především jako insekticid. U hmyzu účinkuje jako rychle působící neurotoxin. V půdě a rostlinách se snadno odbourává, při aplikaci na vnitřní inertní povrchy je však účinný po řadu týdnů. Expozice slunečnímu záření, vodě a kyslíku urychluje rozklad. Podle NPTN je cypermethrin vysoce toxický pro ryby, včely a vodní hmyz. Cypermethrin je obsažen v mnoha domácích přípravcích k hubení mravenců a švábů.



(I)

Ve stavu techniky (EP 2309848) existuje insekticidní síť Storanet (výrobce BASF), což je umělohmotná síť z polyethylentereftalátových vláken o tloušťce 0,05 mm až 0,6 mm, napuštěná insekticidem alfa-cypermethrin a dále obsahující pojivo. Textilní vlákna jsou uspořádána tak, že sítě jsou čtvercové ve formě rovnoběžníku se stranami *a* a *b* a výškou *h* v rozmezí od 0,1 mm do 0,99 mm, přičemž poměr délky k výšce *b* / *h* je 1: 1 až 5: 1, dále mohou být oka sítě hexagonální, která mají tři páry vzájemně rovnoběžných stran *a*, *b* a *c* v intervalech *h*, *hb* a *hc*, výšku *ha* 0,1 až 0,99 mm a poměr ((*hb* + *hc*) / 2) / *ha* je 1: 1 až 5: 1,25, nebo osmiboká oka, která mají čtyři páry vzájemně rovnoběžných stran *a*, *b*, *c* a *d* v intervalech *h*, *hb*, *hc* a *hd*, výška *ha* 0,1 až 0,99 mm a poměr ((*hb* + *hc* + *hd*) / 3) / *ha* je 1: 1 až 5: 1,28 (podrobnosti délky a výšky se vztahují k velikosti otvoru). Pojivo obsahuje (meth)akrylát a (meth)akrylovou kyselinu nebo její deriváty, přičemž toto polymerní pojivo je zesíťováno pomocí isokyanurátů.

Tato síť se používá k ochraně proti hmyzu v oknech a dveřích budov, k ochraně ventilačních otvorů a dveří skleníků nebo také pro ochranu stromů a rostlin, například hromad dřeva před napadením kůrovcem.

Nevýhodou sítě ze stavu techniky je prodejní cena, která správce lesa může odrazovat od jejího používání. Navíc síť vytěžené dřevo neochrání před povětrnostními vlivy a během skladování tak může dojít k jeho znehodnocení, včetně zaplesnivění.

Podstata vynálezu

Předkládaný vynález se týká textilie (plachty) na bázi polypropylenu, která slouží k asanaci kůrovcového vytěženého dřeva. Textilie obsahuje insekticid a mechanicky brání odletu kůrovce z vytěženého dřeva, který je při styku s textilií paralyzován nebo přímo usmrcen. Na rozdíl od stavu techniky (insekticidní sítě Storanet) vyvinutá textilie ochraňuje vytěžené dřevo před povětrnostními vlivy, to může v lese zůstat klidně do doby, kdy už kůrovec nebude aktivní a pak se dá odvézt ke zpracování. Pokud se budou brouci snažit dřevo opustit skrz textilii, otráví se. Asanace dřeva tedy probíhá mechanicky i chemicky. Brouk pojde, pokud se plachty dotkne (to je stejné jak u vyvinuté textilie, tak i u sítě Storanet), nicméně síť Storanet neposkytuje ochranu vytěženého dřeva proti povětrnostním vlivům a plísním. Navíc jsou náklady na výrobu textilie podle předkládaného vynálezu mnohonásobně nižší než náklady na řešení dle stavu techniky. Alfa-cypermethrin inkorporovaný v textilii je stabilní, není vymýván vodou, což je z pohledu dlouhodobé funkčnosti, ale také z pohledu ochrany přírody, velmi důležitý faktor. Pro pracovníky, kteří aplikují textilii podle předkládaného vynálezu, je navíc manipulace s ní ze zdravotního pohledu podstatně bezpečnější než přímá aplikace insekticidu rozprašovačem.

Předmětem předkládaného vynálezu je textilie pro ochranu vytěženého dřeva proti kůrovci, která obsahuje polypropylenovou (PP) textilii o gramáži v rozmezí od 25 do 150 g/m^2, s výhodou v rozmezí od 50 do 100 g/m^2, ve které je inkorporovaný insekticid alfa-cypermethrin v množství od 5 do 20 mg/m^2, s výhodou v množství od 6 do 15 mg/m^2, a dále kopolymer butadienu a styrenu (butadienstyrenový kaučuk) v množství od 0,25 do 2 g/m^2. Textilie má mechanickou i chemickou funkci pro ochranu kůrovcem napadeného vykáceného dřeva, protože mechanicky brání odletu nově vylíhlých jedinců kůrovce a zároveň chrání vytěžené dřevo před povětrnostními vlivy a před plísněmi. Insekticid je do struktury polypropylenové textilie inkorporován a nedochází k jeho vymývání deštěm a tím ke kontaminaci okolního prostředí.
Butadienstyrenový kaučuk přispívá k účinnější inkorporaci insekticidu do struktury PP textilie. Výhodněji obsahuje butadienstyrenový kaučuk 80 až 90 % mol. styrenových jednotek, nejvýhodněji obsahuje 83 % mol. styrenových jednotek, vztaženo na celkový počet monomernch jednotek v butadienstyrenovém kaučuku.
V jednom provedení textilie obsahuje kopolymer butadienu a styrenu, obsahující 83 % mol. styrenových jednotek vázaných v polymeru, získaném emulzní kopolymerací butadienu a styrenu a následnou koagulací aluminium sulfátem.

Ve výhodném provedení je insekticid v textilii inkorporovaný v množství od 6 do 15 mg/m^2.
Ve výhodném provedení je butadienstyrenový kaučuk v textilii inkorporovaný v množství od 0,5 do 1,5 g/m^2, výhodněji v množství 0,5 g na 1 m^2 textilie.
V jednom provedení je tedy hmotnostní poměr alfa-cypermethrinu ku butadienstyrenovému kaučuku je v rozmezí od 1:400 do 2:25.

V jednom provedení je PP textilie netkaná, výhodněji vyrobená technologií spunbond. Podstata výroby netkané textilie technologií spunbond spočívá v přímém zvlákňování polymerních granulátů na nekonečná vlákna (filamenty), která následně vytváří plošnou netkanou textilii. Technologie spunbond je odborníkovi v oboru známá a textilie touto technologií připravené jsou běžně komerčně dostupné.

Předmětem předkládaného vynálezu je rovněž způsob výroby textilie pro ochranu dřeva proti kůrovci podle předkládaného vynálezu, který obsahuje následující kroky:

i) připraví se směs, obsahující alfa-cypermethrin a butadienstyrenový kaučuk; přičemž hmotnostní poměr alfa-cypermethrinu k butadienstyrenovému kaučuku je v rozmezí od 1:400 do 2:25;

ii) směs z kroku i) se naředí vodou v množství 1000 objemových dílů vody na 1 až 10 objemových dílů směsi z kroku i);

iii) směs z kroku ii) se nanese na polypropylenovou textilii o gramáži v rozmezí od 25 do 150 g/m^2 v množství odpovídajícím od 5 do 20 mg alfa-cypermethrinu na 1 m^2 plochy textilie;

iv) textilie z kroku iii) se usuší při teplotě alespoň 90 °C, s výhodou při teplotě v rozmezí od 90 do 95 °C.

Polypropylenová textilie o gramáži v rozmezí od 25 do 150 g/m^2 je komerčně dostupná a je známá i její výroba, například technologií spunbond.

ad i) Jako zdroj alfa-cypermethrinu lze využít například přípravek VAZTAK (výrobce BASF), který obsahuje 5 % hmotn. alfa-cypermethrinu a kromě tohoto insekticidu obsahuje dále solventní naftu (ropnou), těžkou aromatickou, < 1 % naftalenu, v množství < 25 % hmotn.; 2-methylpentan-2,4-diol v množství < 25 % hmotn.; poly(oxy-1,2-ethandiyl), alfa-sulfo-omega-[2,4,6-tris(1-fenylethyl)fenoxy]-, amonná sůl, v množství < 20 % hmotn.; heptan-2-on, methyl *n*-amyl keton v množství < 15 % hmotn.; isotridekanol, ethoxylovaný, v množství < 10 % hmotn.; naftalen v množství < 0,5 % hmotn.; 1,2-benzoisothiazol-3(2*H*)-on v množství < 0,01 % hmotn.
Kopolymer butadienstyrenového kaučuku lze získat komerčně, například od firmy Synthos Rubbers.

ad ii) Výsledná směs v kroku ii) může být ve formě emulze, disperze, pěny nebo pasty.

ad iii) Nanesení směsi (například emulze nebo disperze) lze provést nanášecím strojem, na který může navazovat sušička. Nanášení probíhá tak, že do nanášecího stroje vstupuje z návinu neupravená PP textilie, na kterou je z jedné strany nanesena směs účinné látky, pomocné látky a rozpouštědla z kroku ii). Různé nanášecí stroje mohou nanášet tekuté nebo pěnové nánosy, případně pasty, nemusí se vždy jednat o emulze nebo disperze. Nanášecí stroje jsou odborníkovi v oboru známé.
Nanášení může být provedeno na jednu plochu PP textilie nebo na obě plochy PP textilie. S výhodou se nanesení provede na jednu plochu PP textilie.

ad iv) Sušení textilie probíhá při teplotě 90 °C (nejnižší provozní teplota sušičky, která je současně bezpečná pro tání polypropylenu).

Nanesením směsi na textilii a jejím usušením dojde k impregnaci textilie účinnou látkou a k její inkorporaci do struktury textilie pomocí butadienstyrenového kaučuku, takže v průběhu použití v exteriéru nedochází k jejímu uvolňování do okolního prostředí.

V jednom provedení lze krok ii) naředění vodou provést v množství 1000 objemových dílů vody na 2 až 5 objemových dílů směsi z kroku i).

V jednom provedení po kroku iv) následuje krok spojení alespoň dvou dílů textilie do plachty, s výhodou o ploše alespoň 100 m^2, výhodněji o rozměrech 8 x 12,5 m, přičemž spojení alespoň dvou dílů textilie se provede sešitím nebo technologií ultrazvukového svařování.

Předmětem předkládaného vynálezu je dále použití textilie nebo plachty podle předkládaného vynálezu v lesnictví, zejména pro ochranu a asanaci vytěženého dřeva napadeného lýkožroutem smrkovým (kůrovcem).

Objasnění výkresů

Obr. 1: Instalace senzorů pro měření teploty a vlhkosti ve „velké hráni“ podle příkladu 4.

Obr. 2: Petriho miska pro laboratorní testy mortality lýkožroutů s textilií podle předkládaného vynálezu.

Obr. 3: Petriho miska pro laboratorní testy mortality lýkožroutů s insekticidní sítí Storanet.

Obr. 4: Vývoj mortality brouků kůrovce podle příkladu 5.

Příklady uskutečnění vynálezu

Příklad 1: *Výroba textilie pro ochranu pokáceného dřeva s insekticidním účinkem*

Pro výrobu byla použita komerčně získaná, běžně dostupná geotextilie, vyrobená z polypropylenu technikou spunbond. Podstata výroby netkané textilie technologií spunbond spočívá v přímém zvlákňování polymerních granulátů na nekonečná vlákna (filamenty), která následně vytváří plošnou netkanou textilii. Odpadá tak pro ostatní textilní útvary charakteristická prvotní výroba vláken a jejich konverze na plošný útvar až v dalším kroku. K výrobě tohoto typu netkaných textilií byl použit polypropylen (PP) – monovlákna. Plošná hmotnost použitých textilií byla 50 g/m^2 a 100 g/m^2. Technologie spunbond je odborníkovi v oboru známá a textilie touto technologií připravené jsou běžně komerčně dostupné.

Na takto připravenou textilii (plachtu) byla nanesena účinná látka – insekticid alfa-cypermethrin – ve dvou různých koncentracích: 6 a 15 mg/m^2 (k přípravě byl použit komerční přípravek VAZTAK Active, obsahující 5 % hmotn. alfa-cypermethrinu; tento přípravek byl použit v množství 120 a 300 mg/m^2). Různé koncentrace účinné látky byly aplikovány zejména z důvodu zjištění možných vlivů na kvalitu nánosu na plachtě. Způsob nanášení insekticidu probíhal následovně:
Byly připraveny dva vzorky, obsahující různou koncentraci účinné látky a pomocnou látku. Jako zdroj účinné látky byl použit insekticidní přípravek VAZTAK Active (výrobce BASF), obsahující 5 % hmotn. alfa-cypermetrinu. Pomocnou látkou byl kopolymer butadienu a styrenu (butadienstyrenový kaučuk), konkrétně byl použit komerční výrobek KER® 9000 (výrobce Synthos Rubbers), obsahující 83 % mol. styrenových jednotek vázaných v polymeru, získaném emulzní kopolymerací butadienu a styrenu a následnou koagulací aluminium sulfátem. Složení těchto vzorků je uvedeno v tabulce 1 níže:

Tabulka 1

číslo vzorku	insekticidní prostředek VAZTAK Active s aktivní látkou alfa-cypermethrin, CAS 52315-07-8 s koncentrací 5 % hmotn. alfa-cypermethrinu	pomocná látka – butadienstyrenový kaučuk, obsahující 83 % styrenových jednotek
1	0,3 g insekticidního prostředku VAZTAK Active na 1 m^2 textilie	0,5 g na 1 m^2 textilie
2	0,12 g insekticidního prostředku VAZTAK Active na 1 m^2 textilie	0,5 g na 1 m^2 textilie

Hmotnostní poměr přípravku VAZTAK ku butadienstyrenovému kaučuku byl tedy 3:5 pro vzorek č. 1 a 6:25 pro vzorek č. 2. Připravené vzorky byly před aplikací na textilii naředěny vodou za vzniku emulzí a tyto emulze byly naneseny z jedné strany na netkanou textilii pomocí nanášecího stroje. Vzorek č. 1 byl před aplikací na geotextilii naředěný vodou v objemovém

poměru 1000 dílů vody:5 dílům vzorku a následně byla emulze vzorku č. 1 nanesena na textilii, přičemž výsledné množství alfa-cypermethrinu bylo 15 mg na 1 m^2 plochy textilie (to odpovídá 0,3 g přípravku VAZTAK na 1 m^2 plochy textilie).
Emulze vzorku č. 2 byla nanesena na textilii, přičemž vzorek č. 2 byl před aplikací na geotextilii naředěný vodou v objemovém poměru 1000 dílů vody:2 dílům vzorku. Výsledné množství alfa-cypermethrinu bylo 6 mg na 1 m^2 plochy textilie (to odpovídá 0,12 g přípravku VAZTAK na 1 m^2 plochy textilie).

Nanášení probíhalo nanášecím strojem, na který navazovala sušička. Sušení textilie probíhalo při teplotě 90 °C (nejnižší provozní teplota sušičky, která je současně bezpečná pro tání polypropylenu). Nanášení probíhalo tak, že do stroje vstupovala z návinu neupravená geotextilie, na kterou byla z jedné strany nanesena emulze účinné látky (alfa-cypermethrin), pomocné látky (butadienstyrenový kaučuk) a rozpouštědla (voda). Různé nanášecí stroje mohou nanášet tekuté nebo pěnové nánosy, případně pasty, nemusí se vždy jednat o emulze nebo disperze.
Nanesením emulze na textilii a jejím usušením došlo k impregnaci textilie účinnou látkou a k její inkorporaci do struktury textilie, takže v průběhu použití v exteriéru nedocházelo k jejímu uvolňování do okolního prostředí. Alpha-cypermethrin je v polymerních matricích stabilní a nedochází tedy k jeho postupnému vymývání vlivem vnějších faktorů, zejména vody.

Protože šířka komerčně běžně dostupné geotextilie je maximálně 1,6 m, byla tato textilie po kroku impregnace insekticidem spojena do plachty o rozměrech, vhodných k překrytí pokáceného dřeva (na velikost cca 100 m^2). Bylo sešito pět pruhů geotextilie o šíři 1,6 m. Sešívání bylo provedeno na průmyslových šicích strojích. Nicméně jednalo se o postup s velkým podílem zapojení lidské práce, který má v konečném důsledku nemalý dopad na konečnou cenu produktu. Proto byla navržen a otestován další způsob, jak upravovat širší náviny geotextilie a následně je spojovat skutečně průmyslově – technologie ultrazvukového svařování. Jedná se o již vyzkoušený a osvědčený postup, kdy vytvořený svar je dostatečně pevný a trvanlivý. U dodavatele svařovacích agregátů jsme provedli zkušební svary a výsledky byly velice uspokojivé.
V otázce šířky návinu geotextilie, kterou upravujeme, jsme od počátku byli limitováni šířkou 1,6 m. Hlavním důvodem je dostupné strojní vybavení potenciálních dodavatelů. Vzhledem k tomu, že geotextilie se vyrábějí rovněž ve větších šířích, které by mohly být pro naše účely vhodnější, intenzivně jsme se této otázce věnovali. Potvrdili jsme si, že v Evropě existuje několik výrobců strojního vybavení, které umožní úpravu návinu až do šířky cca 6 m.

Plachty vyrobené ve dvou gramážích byly hodnoceny v externích podmínkách na jejich mechanickou odolnost v následujících příkladech.

Příklad 2: *Testování mechanické odolnosti vyrobených textilií – „velká hráň“*

Textilie vyrobená podle příkladu 1 o gramáži 50 g/m^2 byla testována v exteriéru. Dne 7. srpna 2019 byla na pozemcích Lesů České republiky, s.p., lesní závod Konopiště, zakryta jedna velká hráň o objemu cca 103 m^3 (8,5 m x 4 m x 3 m), tvořená dvěma řadami polen o délce dvou metrů. Na zakrytí hráně byly použity dvě plachty, každá o velikosti 100 m^2 (12,5m x 8m). Hlavním cílem bylo otestovat chování plachty v provozních podmínkách, zejména její stálost a odolnost. Při pokládání plachty nebyly použity žádné speciální prostředky k jejímu uchycení, pouze polena a větve.

Manipulace s plachtou o velikost 100 m^2 byla jednoduchá (vzhledem k její hmotnosti 5 kg) a nevznikla potřeba žádného mimořádného vybavení. Během zakrývání hráně nedošlo k žádnému poškození plachty.

Po instalaci plachty jsme prováděli pravidelné, zhruba týdenní, kontroly zakryté hráně. Plachta nevykázala žádné známky opotřebení, ani nedošlo k jejímu protržení, a to i přesto, že v některých místech byly na polena *de facto* těsně natažena. Hráň jsme kontrolovali po celé ploše, tzn. i v její

horní části. Při žádné z provedených kontrol jsme žádné stopy mechanického poškození nenašli. V průběhu zimy a jara 2020 jsme místo terénních pokusů několikrát navštívili za účelem vizuální kontroly stavu plachet. Opět jsme nikde neobjevili žádné mechanické poškození plachty a ani samotného zakrytí. Testování mechanické odolnosti plachty na „velké“ hráni jsme ukončili dne 16. června 2020, kdy došlo k jejímu odstranění. Mechanická odolnost plachty tak byla nepřetržitě testována devět měsíců, což je podstatně déle, než jsou standardní provozní lhůty.

Provedli jsme vizuální kontrolu sanovaného dřeva. Nedošlo k žádnému napadení plísní, pouze několik polen v dolních částech hráně bylo mokrých, nicméně to považujeme za důsledek obzvláště deštivého počasí v předcházejících několika týdnech. Polena ve zbytku hráně byla suchá. V horních partiích hráně byli nalezeni uhynulí jedinci lýkožrouta. V žádné části plachty nedošlo k prokousání plachty hmyzem. Odstranění plachty z hráně bylo snadné.

Příklad 3: *Testování mechanické odolnosti vyrobených textilií – „skládka“*

Textilie vyrobená podle příkladu 1 o gramáži 50 g/m^2 byla testována v exteriéru.

Dne 10. září 2019 bylo ve stejné oblasti založeno další testování. Jeho cílem bylo ještě intenzivněji otestovat mechanickou odolnost plachty. Skládka dřeva byla proto umístěna do poměrně otevřeného prostoru na rozhraní lesního porostu a pole. Současně byly zakrývány špičky kmenů, kde oproti první hráni bylo více větví, resp. jejich pahýlů. K zakrytí byla použita jedna celá plachta o velikosti 100 m^2 a jedna čtvrtina plachty (tzn. 25 m^2). V průběhu zakrývání byla plachta záměrně položena tak, aby pod ní mohlo docházet k proudění vzduchu a tím i většímu mechanickému namáhání. Při pokládání plachty došlo rovněž k jejímu protržení, které ale nebylo ihned opraveno s cílem zjistit, zda se toto poškození bude dále samovolně rozšiřovat. K tomu během 6 týdnů nedošlo.

Kontrola plachty proběhla po dvou týdnech od její instalace. I přes to, že v průběhu těchto dvou týdnů bylo větrno a deštivo, nedošlo k žádnému poškození plachty, ta se na skládce nikterak nepohnula. Protržení, ke kterému došlo v průběhu instalace se dále nerozšířilo. Provedli jsme jeho opravu samolepicí páskou z geotextilie. Další kontrola skládek proběhla dne 23. října 2019. Ani při této kontrole jsme nenašli žádné stopy mechanického poškození plachty (a to i přesto, že s ní na skládce zjevně hýbal vítr). Aplikovaná záplata z geotextilie zůstala rovněž plně funkční a nedošlo k žádnému pohybu. Skládka včetně plachty byla na jaře 2020 odstraněna pracovníky LČR.

Příklad 4: *Testování prostředí pod plachtou a v jejím okolí*

Dne 5. září 2019 proběhla instalace čidel na „velké hráni“ dle Příkladu 2, jejichž účelem bylo sledovat podmínky pod textilií (teplotu a vlhkost) a rovněž mimo ni. Čidla byla umístěna následovně:

1. Čidlo snímající kvalitu ovzduší mimo plachtu, umístěné ve výšce 3 m (teplota, vlhkost)
2. Čidlo snímající kvalitu ovzduší pod plachtou, umístěné ve výšce 0,3 m (teplota, vlhkost)
3. Čidlo snímající kvalitu ovzduší pod plachtou, umístěné ve výšce 2 m (teplota, vlhkost)
4. Čidlo snímající kvalitu půdy mimo plachtu (teplota půdy v -10 cm, -20 cm a -30 cm, půdní vlhkost v -30 cm)
5. Čidlo snímající kvalitu půdy pod plachtou (teplota půdy v -10 cm, -20 cm a -30 cm, půdní vlhkost v -30 cm).

Cílem měření bylo zjistit, jak plachta ovlivňuje prostředí hráně, a to zejména z důvodu dopadů jak na vývoj nových jedinců lýkožrouta, tak i z důvodu možných dopadů na kvalitu asanovaného dřeva.

Rozmístění čidel je na obr. 1.

Bylo zjištěno, že existuje vysoká korelace mezi pohybem jak teploty, tak i vlhkosti. Dle očekávání byla pod plachtou vyšší teplota i vlhkost, ale nejedná se o rozdíly řádově odlišné. Lze shrnout, že prostředí pod plachtou nemělo na zakryté dřevo žádný negativní vliv.

Příklad 5: *Testování biologické účinnosti textilie*

Testování biologické účinnosti vyvíjené plachty bylo provedeno v letech 2019 a 2020. 7. 8. 2019 bylo založeno pět „miniskládek“ dřeva, napadeného kůrovcem. Tyto „miniskládky“ byly překryty textilií podle příkladu 1 a dne 24. 3. 2020 bylo provedeno vyhodnocení. Sledováni byli brouci přežívající v polenech, výlety skrz plachtu a zaplesnivění dřeva.

1) Laboratorní testy v Petriho miskách:

   a. Použito bylo 10 Petriho misek o průměru 12 cm, v polovině misek byla textilie adjustována aktivní vrstvou nahoru (1 až 5) a v druhé polovině (6 až 10) byla adjustována aktivní vrstvou na dno Petriho misky (brouci zalézali i pod fólii).

   b. Byla použita textilie s obsahem účinné látky 300 $mg.m^{-2}$.

   c. Do každé Petriho misky bylo vypuštěno 10 jedinců lýkožrouta smrkového odebraných z feromonových lapačů. Celkem proběhly 4 série. V I. sérii (23.-26.7.) byla 4 opakování po 10 Petriho miskách, v každé deset lýkožroutů, v dalších sériích byla 3 opakování po 10 Petriho miskách s 10 jedinci (14.-16.8., 11.13.9., 18.-20.9.).

   d. Mortalita brouků byla prvních deset hodin sledována v hodinovém intervalu, poslední kontrola proběhla po 24 hodinách od vypuštění brouků (obr. 2).

   e. Obdobně byla testována i insekticidní síť Storanet, reprezentující dosavadní stav techniky, s jediným rozdílem – nemá aktivní a neaktivní stranu (obr. 3). Celkem bylo použito 40 ks Petriho misek. Na každou bylo vypuštěno 10 lýkožroutů. Kontroly probíhaly po 15 minutách, ukončeny byly po třetí kontrole, kdy bylo dosaženo stoprocentní mortality.

   f. Zjišťování mortality probíhalo pod binokulární lupou, kdy za živé byli považováni jedinci, kteří po podráždění ještě reagovali třesy chodidel nebo tykadel (podle zkušeností se tito brouci mohli „vzpamatovat“ a přežít, i když nebylo prokázáno, zda jsou schopni další reprodukce.)

   g. Výsledky pro každou sérii byly zpracovány, včetně statistického vyhodnocení do tří grafů:

      i. Vývoj mortality v průběhu sledování po hodinách od vypuštění (stanoveno z průměru všech opakování v dané sérii), včetně stanovení směrodatné odchylky (program Excel).

      ii. Přehled mortality dle časových intervalů v rámci jednotlivých opakování z průměrů všech Petriho misek dle sledu jednotlivých kontrol (1 až 24 hodin); zobrazuje individuální rozdíly mezi jednotlivými opakováními v dané sérii (program Excel).

      iii. Zobrazení počtu mrtvých brouků v jednotlivých opakování (zpracováno na základě průměrů) pomocí krabicových grafů – stanovení mediánu, rozpětí od 25 do 75 % a minimální a maximální hodnoty (program Statistica).

2) Přežívání (přerojování) v případě prokousání plachty:

Ve fotoeklektorech bylo umístěno 10 napadených polen (délka 50 cm, průměr cca 15 cm) obalených plachtou současně s identickým počtem nenapadených polen o stejných

rozměrech. Účelem bylo zjistit, zda jsou brouci, kteří se prokousají plachtou, schopni přežít kontaminaci insekticidem a následně založit novou generaci.

3) Prokousávání se jedinců skrz plachtu

a. Bylo připraveno 20 vzorků – štěp polena z výřezů o tloušťce cca 20 cm o délce 25 cm (z jednoho výřezu 4 štěpy).

b. Každý štěp byl co nejpevněji obalen plachtou.

c. Na každý štěp bylo pod plachtu umístěno 5 živých lýkožroutů smrkových (pohlaví nebylo zjišťováno).

d. Po 48 hodinách bylo provedeno vyhodnocení, zda se lýkožrouti prokousávali plachtou.

Relevantní výsledky byly statisticky vyhodnoceny v programu STATISTICA. Při vyhodnocování miniskládek bylo zjištěno, že brouci, kteří se velmi intenzivně přerojili na výřezy pod fólií, nepřežili. Nebyli nalezeni žádní živí jedinci. Část se zřejmě prokousala plachtou, ale na plachtě bylo nalezeno značné množství mrtvých brouků. Vzhledem k tomu, že nebyla známa intenzita napadení, nebyli mrtví brouci kvantitativně vyhodnoceni. Plachta byla prokousána pouze tam, kde byla v kontaktu se zemí a zatížena výřezy. Jinde k prokousávání nedocházelo. Dle vizuální kontroly nedošlo u polen k většímu rozvoji plísní. Napadení plísní přisuzujeme tomu, že dřevo bylo do plachty zcela zabaleno a odvětrávání tak bylo možné jen omezeně. Provedli jsme kontrolní odkrytí velké hráně a zde, předpokládáme právě z důvodu jiného způsobu uložení dřeva, k napadení plísněmi vůbec nedošlo.
V laboratorních testech je patrný lineární nárůst mortality v závislosti na čase. Po 24 hodinách dosáhla mortalita 15 až 40 %, viz obr. 4. Při laboratorních testech pro zjištění prokousávání se lýkožroutů plachtami nebyl ani v jednom případě zjištěn pokus o prokousání plachtou. Brouci byli po 48 hodinách nalezeni pod plachtou mrtví.

Terénní testy potvrdily předpoklad, že aplikace plachty zabrání výletu brouků ze skládky výřezů, takže zabrání náletu na další stromy. Zaplesnivění výřezů a prokousávání plachty je marginálním problémem, který byl způsoben „nestandardním“ použitím – skládka výřezů byla kompletně zabalena. V praxi bude skládka pouze překryta, takže tam bude jiným způsobem probíhat cirkulace vzduchu, což by mělo zabránit plesnivění (bylo prokázáno na velké skládce ošetřené tímto způsobem, kdy ani po roce nedošlo k zaplesnivění). Laboratorní testy prokázaly, že nedochází k prokousávání plachty. Mortalita lýkožroutů se po 24 hodinách pohybuje v rozmezí 20 až 40 %, po 48 hodinách byli brouci nalezeni pod plachtou mrtví.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Textilie pro ochranu vytěženého dřeva proti kůrovci, **vyznačená tím**, že obsahuje polypropylenovou textilii o gramáži v rozmezí od 25 do 150 g/m^2, ve které je inkorporovaný insekticid alfa-cypermethrin v množství od 5 do 20 mg/m^2 a butadienstyrenový kaučuk v množství od 0,25 do 2 g/m^2.

2. Textilie podle nároku 1, **vyznačená tím**, že insekticid je v textilii inkorporovaný v množství od 6 do 15 mg/m^2.

3. Textilie podle nároku 1 nebo 2, **vyznačená tím**, že butadienstyrenový kaučuk je v textilii inkorporovaný v množství 0,5 g/m^2.

4. Textilie podle nároku 1, 2 nebo 3, **vyznačená tím**, že polypropylenová textilie má gramáž v rozmezí od 50 do 100 g/m^2.

5. Textilie podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 4, **vyznačená tím**, že je netkaná.

6. Textilie podle nároku 5, **vyznačená tím**, že je vyrobená technologií spunbond.

7. Způsob výroby textilie pro ochranu dřeva proti kůrovci podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačený tím**, že obsahuje následující kroky:

i) připraví se směs, obsahující alfa-cypermethrin a butadienstyrenový kaučuk; přičemž hmotnostní poměr alfa-cypermethrinu k butadienstyrenovému kaučuku je v rozmezí od 1:400 do 2:25;

ii) směs z kroku i) se naředí vodou v množství 1000 objemových dílů vody na 1 až 10 objemových dílů směsi z kroku i);

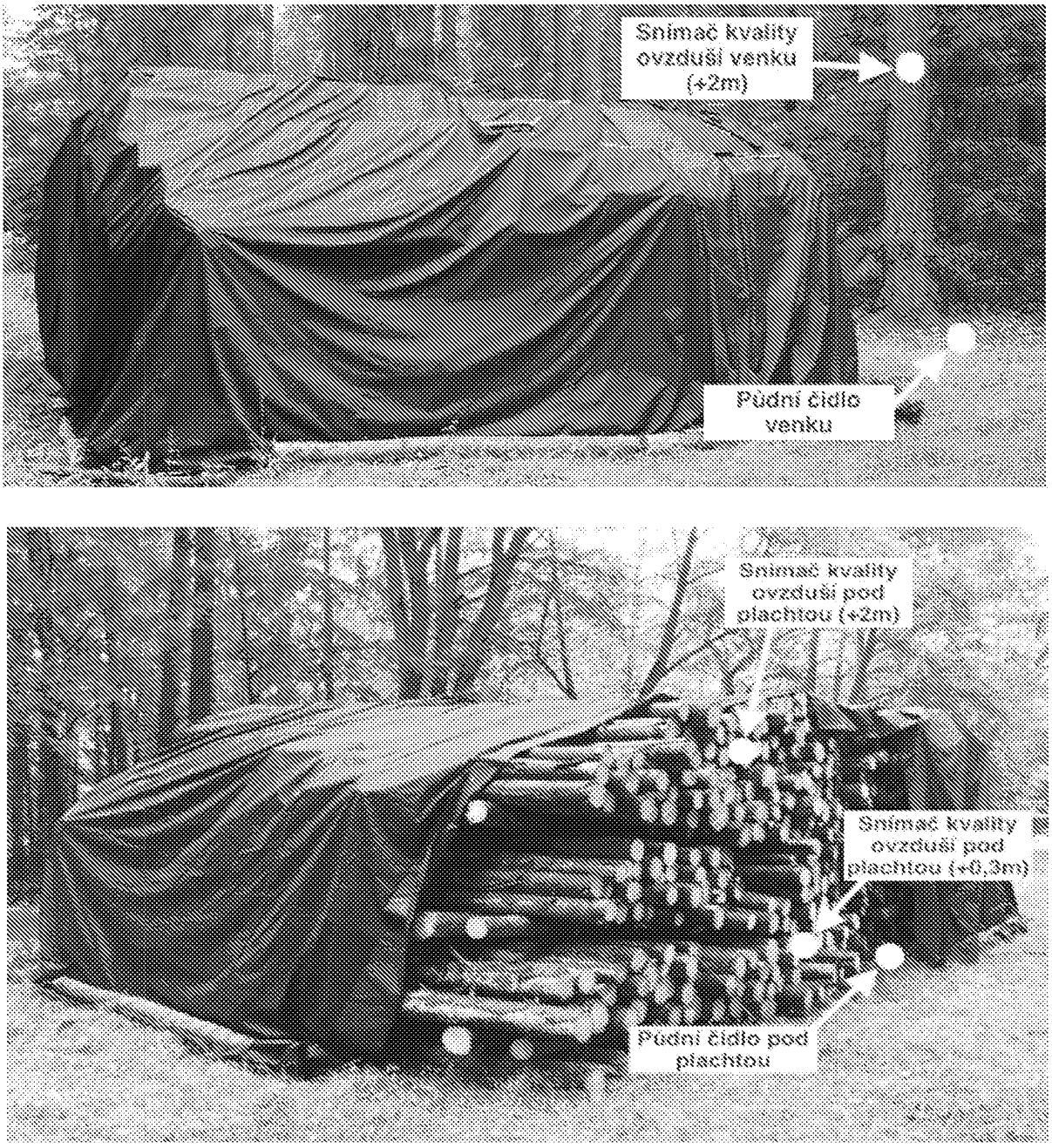
iii) směs z kroku ii) se nanese na polypropylenovou textilii o gramáži v rozmezí od 25 do 150 g/m^2 v množství odpovídajícím od 5 do 20 mg alfa-cypermethrinu na 1 m^2 plochy textilie;

iv) textilie z kroku iii) se usuší při teplotě alespoň 90 °C.

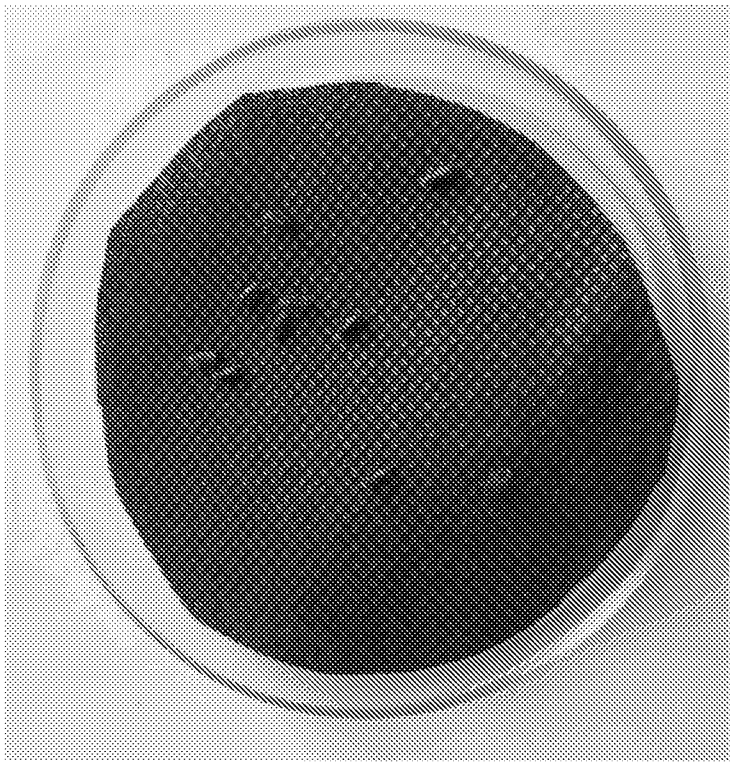
8. Způsob podle nároku 7, **vyznačený tím**, že po kroku iv) následuje krok spojení alespoň dvou dílů textilie, vyrobené dle nároku 7, do plachty, s výhodou o ploše alespoň 100 m^2, výhodněji o rozměrech 8 x 12,5 m, přičemž spojení alespoň dvou dílů textilie se provede sešitím, slepením nebo technologií ultrazvukového svařování.

9. Použití textilie podle kteréhokoliv z nároků 1 až 6 v lesnictví pro ochranu a asanaci vytěženého dřeva napadeného kůrovcem.

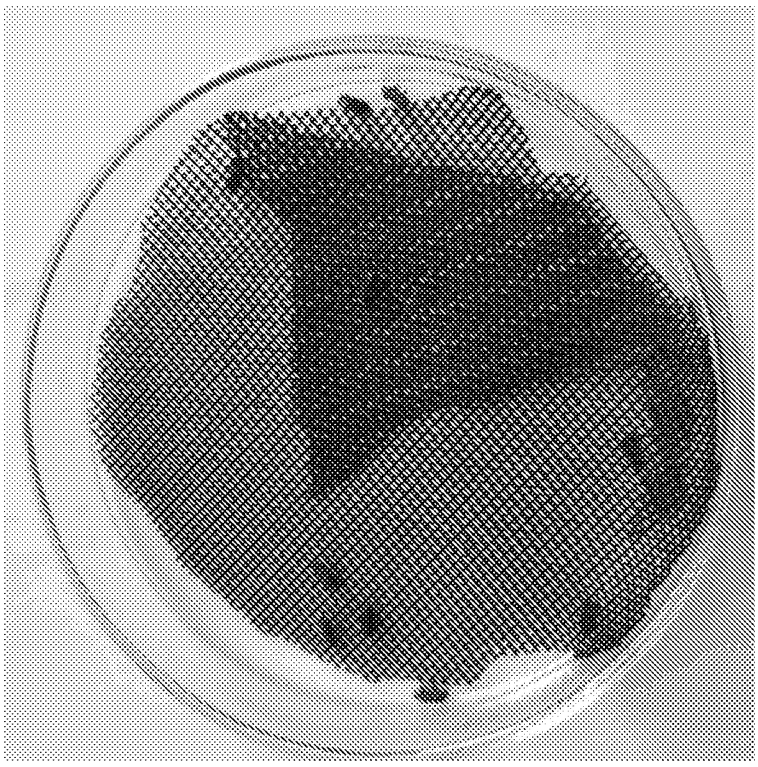
3 výkresy


Snímač kvality ovzduší venku (+2m)
Půdní čidlo venku
Snímač kvality ovzduší pod plachtou (+2m)
Snímač kvality ovzduší pod plachtou (+0,3m)
Půdní čidlo pod plachtou

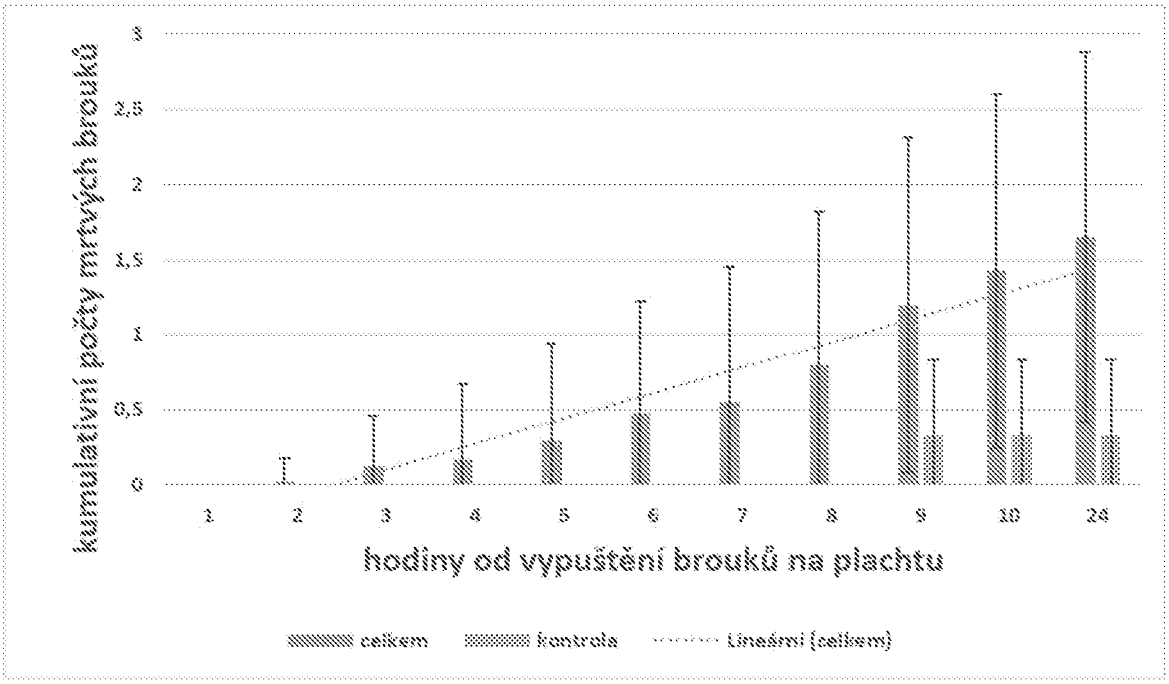
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3


kumulativní počty mrtvých brouků
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
24
hodiny od vypuštění brouků na plachtu
celkem
kontrola
Lineární (celkem)

Obr. 4