

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

36 674

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

A01N 53/14 (2006.01)

A01N 25/34 (2006.01)

A01P 15/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2022-40508**

(22) Přihlášeno: **22.11.2022**

(47) Zapsáno: **08.12.2022**

(73) Majitel:
Biologické centrum AV ČR, v.v.i., České
Budějovice, České Budějovice 2, CZ
Nano Medical s.r.o., Praha 4, Nusle, CZ

(72) Původce:
RNDr. Petr Doležal, Ph.D., Kutná Hora, Kutná
Hora-Vnitřní Město, CZ
Ing. Marcela Munzarová, Železný Brod, CZ

(74) Zástupce:
PatentCentrum Sedlák & Partners s.r.o., Okružní
2824, 370 01 České Budějovice, České Budějovice
3

(54) Název užitého vzoru:
**Náplast pro ochranu sazenic jehličnatých
stromů proti klikorohu borovému**

CZ 36674 U1

Náplast pro ochranu sazenic jehličnatých stromů proti klikorohu borovému

Oblast techniky

5

Technické řešení se týká oblasti ochrany rostlin před hmyzími škůdci, konkrétně náplasti pro ochranu sazenic jehličnatých stromů proti klikorohu borovému.

Dosavadní stav techniky

Klikoroh borový neboli *Hylobius abietis* je ekonomicky významným škůdcem mladých jehličnatých výsadeb v Evropě a Asii. Ve Velké Británii a Skandinávii je považován za nejvýznamnějšího škůdce v lesnictví a škody jsou odhadovány na 4 miliony liber ročně ve Velké Británii, a 50 až 200 milionů amerických dolarů ve Švédsku. V České republice škody způsobené klikorohem borovým meziročně stoupají, zejména v důsledku zalesňování holin po rozsáhlé kůrovcové kalamitě. Podle aktuálních údajů je poškození evidováno na několika tisících hektarech ročně. Dosud využívané metody zahrnují především mechanickou, biologickou a chemickou ochranu.

20

Mezi metody mechanické ochrany se řadí především několik typů odchyťových zařízení nebo pastí. Dále sem patří úpravy půdy, jelikož typ půdy a charakter jejího povrchu v okolí sazenic ovlivňuje významnou měrou atraktivitu výsadeb pro napadení klikorohy borovými. V severských zemích se proto již několik desítek let užívá metoda tzv. skarifikace půdy, která spočívá v rozrušení humusové vrstvy až na minerální půdu, do níž jsou následně sazenice umístěny. Dalším okruhem je použití různých druhů plastových či papírových kontejnerů na přímou ochranu kmínků sazenic před žírem. Posledním okruhem je přihnojování, jelikož větší a vitálnější sazenice jsou schopny přežít i výraznější poškození žírem. Principem metody je zvyšování rychlosti růstu sazenic na chudých půdách. Poměrně novým přístupem je tzv. pískování a voskování kmínků sazenic voskem či směsí speciálních lepidel a jemného písku, který poškozují ústní ústrojí klikorohů borových. Nevýhodou mechanických ochrany je potřeba odstranění kontejnerů, aby nebránily růstu sazenic, čímž se zvyšují náklady na ochranu před klikorohy borovými. Další známou mechanickou ochranou je také lepová náplast, která je používána zejména u ovocných stromů, která se umístí na kmen a veškerý hmyz, zejména mšice, kůrovci, mravenci se na ní nalepí. Jedná se tedy o neselektivní prostředek ochrany s krátkou dobou účinnosti, jelikož vlivem zanesení náplasti je třeba provádět výměnu v krátkých intervalech.

Biologická ochrana zahrnuje využití různých druhů hub, entomopatogenních nematod a přirozených nepřátel, zejména parazitoidů. Navzdory tomu, že byla provedena celá řada laboratorních i terénních studií, v praxi nejsou metody biologické ochrany používány. Výjimku představuje Velká Británie, kde jsou aplikovány entomopatogenní hlístice. Nevýhodou biologické ochrany je zejména ovlivňování biologické rovnováhy v daném biotopu.

Nejrozšířenější metodou ochrany je chemická ochrana, kdy k insekticidnímu ošetření sazenic byly za posledních několik desítek let používány nejrůznější látky jako je 1,1,1-trichlor-2,2-bis(4-chlorfenyl)ethan neboli DDT, hexachlorcyklohexan neboli HCH, chlorofos a syntetické pyretroidy. V České republice jsou schválené přípravky uvedeny v „Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu lesa“, který je pravidelně aktualizován. V zásadě jsou možné tři způsoby aplikace pesticidů, a to celozáhonový postřik před vyzvednutím sazenic, máčení svazků sazenic před výsadbou a individuální postřik sazenic po výsadbě. Nevýhodou chemické ochrany je zejména usazování reziduálních látek v půdě, jako i rychlé vyprchání látky do okolí, čímž je potřeba používat stále větší množství insekticidů.

Další využívaná ochrana dříví je mechanicko-chemická, která je popsána v UV 33 382, který popisuje insekticidní prostředek v podobě plachty, zahrnující nosný substrát z polymerního

materiálu, na kterém je natavena vrstva práškového lepidla pro uchycení účinného substrátu tvořeného nanovláknou netkanou textilií napuštěnou insekticidní látkou. Všechny tři vrstvy jsou propojeny pomocí laminace při teplotě od 100 do 120 °C. Takto připravená plachta je používána k zakrytí pokácených stromů nebo nařezaného dřeva a k ochraně před škůdci jako jsou kůrovci, 5 krasci a/nebo tesařici, přičemž účinný substrát je umístěn směrem dovnitř, a nosný polymerní substrát je na vnější straně a chrání dřevo i před vnějšími povětrnostními vlivy. Všechny vrstvy plachty jsou navzájem nerozebíratelně spojeny laminací. Tato plachta se nedá použít k ochraně sazenic před klikorohem, protože i kdyby se z této plachty použil malý pás k ovinutí kmínku, nebude tento pás s nosnou polymerní vrstvou dost flexibilní, aby se na kmínku udržel i během růstu sazenic. Především pak nebude biodegradabilní, protože nosná polymerní vrstva má velmi dlouhý 10 čas rozpadu. Prostředky by tedy bylo nutno z odrostlých sazenic opět mechanicky tj. ručně odstraňovat.

Úkolem tohoto technického řešení je proto najít jiné řešení, které by bylo vhodné pro ochranu 15 mladých sazenic jehličnanů proti klikorohu borovému, především environmentálně šetrné, biodegradabilní, a poskytovalo by ochranu sazenic bez uvolňování insekticidu do prostředí, čímž by nedocházelo k usazování reziduálních látek v půdě. Dále je úkolem tohoto technického řešení najít takové řešení, které by bylo ekonomicky nenáročné a nezamezovalo by růstu sazenic stromů.

20

Podstata technického řešení

Vytčený úkol je vyřešen pomocí náplasti pro ochranu sazenic jehličnatých stromů proti klikorohu borovému, která zahrnuje účinný substrát s insekticidním prostředkem na bázi alespoň jednoho 25 syntetického pyrethroidu. Účinný substrát je tvořený netkanou textilií, na které je z jedné strany uspořádaná nanovlákná textilní vrstva, která obsahuje insekticidní prostředek. Podstata technického řešení spočívá v tom, že z druhé strany nanovlákné textilní vrstvy je netkaná textilie opatřená lepidlovou vrstvou, která je tvořena voděodolným lepidlem na akrylátové bázi. Takové řešení poskytuje vysokou ochranu mladých sazenic jehličnanů proti klikorohu borovému, dále je takové 30 řešení environmentálně šetrné a složení náplasti je biodegradabilní, přičemž nedochází k úniku insekticidu do prostředí a tedy nedochází ani k usazování reziduálních látek v půdě.

Ve výhodném provedení je insekticidním prostředkem cypermetrin, který poskytuje vysokou 35 účinnost v ochraně před klikorohy borovými i v malých koncentracích, čímž se také snižuje až zcela odstraňuje možnost úniku insekticidu do půdního prostředí.

V jiném výhodném provedení je insekticidní prostředek obsažen v celém objemu nanovlákné 40 textilní vrstvy tak, aby pokryl co největší rádius ochrany mladých sazenic před klikorohem borovým.

Ve výhodném provedení má náplast obdélníkový tvar, přičemž šířku má s výhodou v rozmezí od 3 do 8 cm a délku v rozmezí od 4 do 5 cm. Taková velikost náplasti je vhodná pro malé sazenice jako i větší stromky, přičemž taková velikost umožňuje sazenici růst bez omezení a zabezpečuje 45 dostatečnou ochranu.

Ve výhodném provedení je netkaná textilie tvořena materiálem vybraným ze skupiny: bavlna, 50 celulóza a/nebo jejich kombinace. Netkaná textilie slouží k stabilizaci nanovlákné textilní vrstvy, která je sama o sobě velmi tenká a křehká. Bez netkané textilie by se s nanovláknou textilní vrstvou špatně manipulovalo, hrozilo by roztržení, poškození. Takové složení je dále biodegradabilní a ekonomicky nenáročné.

Ve výhodném provedení je nanovlákná textilní vrstva tvořena polyamidem 6. Tento polyamid 6 55 je vhodný pro přípravu nanovlákné textilní vrstvy pomocí technologie elektrospinningu, přičemž zachovává jeho vlastnosti, jako je pružnost a pevnost.

Ve jiném výhodném provedení je plošná hmotnost nanovlákně textilní vrstvy v rozmezí od 0,2 do 1,0 g/m².

5 Výhody náplasti pro ochranu sazenic jehličnatých stromů proti klikorohu borovému podle tohoto technického řešení spočívají zejména v tom, že je environmentálně šetrnější, poskytuje ochranu sazenic bez úniku insekticidu do prostředí, a tedy nedochází k usazování reziduálních látek v půdě. Dále výhoda náplasti pro ochranu sazenic jehličnatých stromů proti klikorohu borovému podle tohoto technického řešení spočívá zejména v tom, že je ekonomicky nenáročná a nezamezuje růstu sazenic stromů.

10

Objasnění výkresu

Uvedené technické řešení bude blíže objasněno na následujících výkresech, kde

15

obr. 1 znázorňuje čelní pohled na sazenici, na jejímž kmínku je nalepena náplast pro ochranu sazenic jehličnatých stromů proti klikorohu borovému,

20 obr. 2 znázorňuje průřez náplastí pro ochranu sazenic jehličnatých stromů proti klikorohu borovému,

25

obr. 3 znázorňuje graf průměrného počtu žirných plošek klikoroha borového na kmíncích sazenic douglasky tisolisté ošetřených různými druhy ochrany, data jsou uvedena jako průměr ze 6 pokusných boxů (sloupce) a směrodatná odchylka (chybové úsečky).

Příklady uskutečnění technického řešení

30 **Příklad 1: Konstrukce náplasti pro ochranu sazenic jehličnatých stromů proti klikorohu borovému**

Náplast 1 pro ochranu sazenic 2 jehličnatých stromů je tvořena z účinného substrátu 3 a lepidlovrstvy 6 pro nalepení náplasti 1 na kmínek sazenice 2. Účinný substrát 3 je tvořen ze dvou vrstev, a to z netkané textilie 4, která je z jedné strany uspořádaná na lepidlovrstvě 6, a z druhé strany je na ní uspořádaná nanovlákně textilní vrstva 5. Náplast 1 takového složení vrstev má obdélníkový tvar se šířkou 6 cm a délkou 5 cm. V jiném nezobrazeném příkladu uskutečnění má náplast 1 také obdélníkový tvar se šířkou v rozmezí od 3 do 8 cm a délkou v rozmezí od 4 do 5 cm.

40 Nanovlákně textilní vrstva 5 je vyrobena technologií elektrospinningu, na průmyslovém stroji Nanospider™ NS8S1600U. Nanovlákně textilní vrstva 5 je vyrobena z polymeru polyamid 6 (výrobce BASF AG). Technologie spočívá v rozpuštění polymeru ve směsi rozpouštědel kyselina octová a kyselina mravenčí v poměru 2:1. Do připraveného polymerního roztoku je dodatečně přimíchán a rozpuštěn cypermetrin jako insekticidní prostředek, v koncentraci 5 % hmotn. na hmotnost roztoku polyamidu 6, přičemž cypermetrin jako insekticidní prostředek je obsažen v celém objemu nanovlákně textilní vrstvy 5. V jiném nezobrazeném příkladu uskutečnění je použit jiný insekticidní prostředek na bázi alespoň jednoho syntetického pyrethroidu. V jiném nezobrazeném příkladu uskutečnění je insekticidní prostředek obsažen alespoň v části objemu nanovlákně textilní vrstvy 5. Roztok polyamidu 6 s příměsí cypermetrinu je následně zpracován 45 50 55

Netkaná textilie 4 je tvořena bavlnou a slouží k stabilizaci nanovlákně textilní vrstvy 5, která je sama o sobě velmi tenká a křehká. Bez netkané textilie 4 by se s nanovlákně textilní vrstvou 5

špatně manipulovalo, hrozilo by roztržení, poškození. V jiném nezobrazeném příkladu uskutečnění je netkaná textilie 4 tvořena materiálem ze skupiny: bavlna, celulóza a/nebo jejich kombinace. Lepivá vrstva 6 je tvořena voděodolným lepidlem na akrylátové bázi.

5 **Příklad 2: Srovnávací test komerčně dostupných ochran proti okusu klikorohem borovým s předloženým technickým řešením**

Na tento test byly použity sazenice douglasky tisolisté o výšce kmínku přibližně 50 cm. Všechny pocházely ze stejného zdroje (LZ Boubín, lesní školky Budkov) a až do zahájení experimentu byly udržovány ve shodných podmínkách ve sklenicích Entomologického ústavu. Pro vlastní experiment byly přesazeny do testovacích boxů vyrobených z plastových zednických kalfasů se zpevněnými okraji o rozměrech 30×80×50 cm (v × š × h), na něž byla pomocí šroubových spojů upnuta dřevěná klec potažená jemnou okenní síťovinou. Výška klecové konstrukce byla 50 cm. Aby nedošlo k úniku klikorohů borových, styčné plochy klece a plastové vany byly opatřeny těsnicí okenní gumou. Do každého z testovacích boxů bylo zasazeno vždy 6 sazenic douglasky tisolisté. Celkem bylo takto osazeno 6 boxů, které byly umístěné na zahradě Entomologického ústavu. Ve všech boxech byly na stromky nainstalovány následující druhy komerčně dostupných ochran proti okusu klikorohem borovým:

20 1) **HyloPro:** mechanická ochrana kmínku (Witasek Pflanzenschutz GmbH, Feldkirchen, Rakousko). Ochrana tvoří nádobka z plastu složená ze dvou polovin, které se instalují kolem krčku sazenice a uzavřou se zaklapávacími zámky. Zámky by se postupem času měly otevřít vlivem zesilování kmínku. Otevřené nádoby je třeba po dvou až třech letech od instalace sesbírat a ekologicky zlikvidovat. Vlivem poškození zámků většinou není opakovaná instalace možná.

25 2) **HyloPro Bio:** mechanická ochrana kmínku (Witasek Pflanzenschutz GmbH, Feldkirchen, Rakousko). Ochrana tvoří nádobka z biologicky odbouratelného plastu složená ze dvou polovin, které se instalují kolem krčku sazenice a uzavřou se zaklapávacími zámky. Nádobka by se měla během dvou až tří let sama rozložit.

30 3) **Hylonox:** mechanická ochrana na bázi polymerní směsi s částicemi jílu (Organox AB, Växjö, Švédsko). Na sazenice je nanášena postřikem nebo nátěrem. Pro optimální fungování je třeba správně volit tloušťku nátěru. Slabé vrstvy neposkytují ochranu před klikorohy borovými, silnější vrstvy brání růstu sazenic.

35 4) **Vosk:** směs vosků a aditiv šetrných k životnímu prostředí. Ve Skandinávii probíhá aplikace na speciálních voskovacích linkách Conniflex, kde je možné jednorázově ošetřit až stovky sazenic.

40 5) **Náplast pro ochranu sazenic jehličnatých stromů proti klikorohu borovému:** testovaný prototyp náplasti 1 na bázi nanovlákněné textilní vrstvy 5 z polyamidu 6 o plošné hmotnosti 0,26 g/m². Trvanlivost insekticidního účinku byla minimálně dva roky, materiál náplasti 1 je samovolně rozložitelný do tří let, díky elasticitě nebrání růstu kmínku sazenice 2. Nanovlákněná textilní vrstva 5 s insekticidním prostředkem je na kmínek sazenice 2 nanášen nalepením pomocí lepidla vrstvy 6. Po instalaci je nanovlákněná textilní vrstva 5 s insekticidním prostředkem orientována směrem ven, nedotýká se tedy sazenice 2.

45 6) **Kontrolní sazenice:** bez ošetření.

50 Do každého boxu bylo následně vypuštěno 20 klikorohů borových z laboratorních chovů, tedy shodného stáří a fyziologického stavu.

V týdenních intervalech probíhaly kontroly počtu žírných plošek na jednotlivých sazenicích 2. Žírné plošky měly zpravidla velikost 2×2 mm a jejich stáří bylo dobře odhadnutelné dle produkce

pryskyřice a zahnědnutí plošek. Sledování probíhalo po dobu šesti týdnů, poté byly boxy rozebrány, vyjmuti všichni klikorozi borový a sazenice 2 přemístěny do skleníků k rekonvalescenci.

- 5 Nejvíce žírných plošek bylo zaznamenáno na douglaskách s ochranou HyloPro Bio. Některé ze sazenic 2 měly dokonce plošný žír po celém obvodu kmínku, takže později došlo k jejich uschnutí. Průměrný počet žírných plošek v této variantě činil 93 ± 28 (průměr \pm směrodatná odchylka). Druhé největší poškození bylo zaznamenáno na kontrolních neošetřených douglaskách, a to průměrně 57 ± 16 plošek. Následovaly sazenice 2 ošetřené nástřikem vosku s průměrem 45 ± 23 plošek.
- 10 Účinnost náplastí 1 byla srovnatelná s ochranou HyloPro. Zatímco stromků s nalepenou náplastí 1 bylo na konci pokusu nalezeno průměrně 32 ± 2 žírů, u ochrany HyloPro šlo o 29 ± 12 žírných plošek. Jako nejúčinnější se ukázal nátěr kmínku přípravkem Hylonox, kde bylo zaznamenáno průměrně 20 ± 10 plošek žíru.
- 15 Experiment porovnávající různé druhy komerčně dostupných ochran s prototypem náplastí 1 zahrnující nanovláknennou textilní vrstvu 5 prokázal její velmi dobrou účinnost v ochraně sazenic 2 před poškozením klikorohem borovým. Srovnání je ještě příznivější, pokud započteme náklady na pořízení a instalaci ochranných prostředků. Pořizovací náklady náplastí 1 jsou minimálně poloviční oproti srovnatelně úspěšnému výrobku HyloPro. Instalace na sazenici 2 je srovnatelně
- 20 časově náročná, ovšem vzhledem k biodegradabilitě náplastí 1 odpadá nutnost jejich odstranění a ekologické likvidace. Tyto úkony naopak dále navyšují finanční náklady použití ochran HyloPro. Varianta HyloPro Bio se bohužel v testování neosvědčila. Předpokládaným důvodem je vysoký obsah celulózy v materiálu nádobek, takže ve venkovním prostředí působí pro klikorohy atraktivně. V experimentu došlo ve všech případech k překonání límce nádobek a poškození
- 25 kmínku nad ochranou. Velmi dobrý výsledek nátěru Hylonox byl zřejmě důsledkem způsobu aplikace. Nátěr byl prováděn štětcem ve dvou vrstvách. V provozních podmínkách je takto důkladné ošetření nereálné vzhledem ke značnému navýšení ceny sazenice.

30 Průmyslová využitelnost

Náplast pro ochranu sazenic jehličnatých stromů proti klikorohu borovému podle tohoto technického řešení lze využít zejména pro ochranu lesa nebo lesních školek před invazí klikorohu borového.

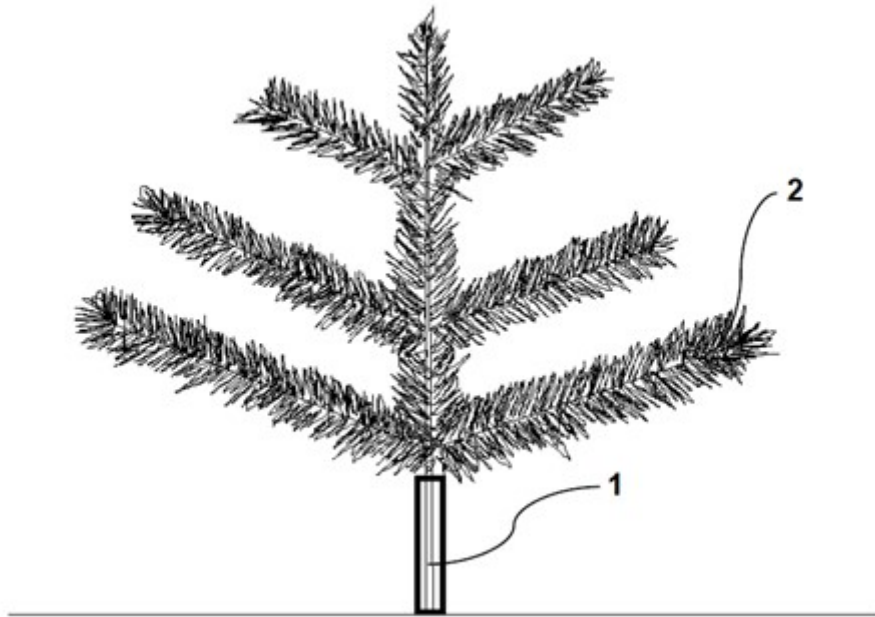
NÁROKY NA OCHRANU

- 5 1. Náplast (1) pro ochranu sazenic (2) jehličnatých stromů proti klikorohu borovému, zahrnující účinný substrát (3) s insekticidním prostředkem na bázi alespoň jednoho syntetického pyrethroidu, tvořený netkanou textilií (4), na které je z jedné strany uspořádaná nanovláknenná textilní vrstva (5), která obsahuje insekticidní prostředek, **vyznačující se tím**, že netkaná textilie (4) je opatřena lepidlovou vrstvou (6) na straně protilehlé k nanovláknenné textilní vrstvě (5).
2. Náplast (1) podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že insekticidním prostředkem je cypermetrin.
- 10 3. Náplast (1) podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že insekticidní prostředek je obsažen v celém objemu nanovláknenné textilní vrstvy (5).
4. Náplast (1) podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že má obdélníkový tvar a šířku v rozmezí od 3 do 8 cm.
5. Náplast (1) podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že má obdélníkový tvar a délku v rozmezí od 4 do 5 cm.
- 15 6. Náplast (1) podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že netkaná textilie (4) je tvořena materiálem vybraným ze skupiny: bavlna, celulóza a/nebo jejich kombinace.
7. Náplast (1) podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že nanovláknenná textilní vrstva (5) je tvořena polyamidem 6.
- 20 8. Náplast (1) podle některého z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že plošná hmotnost nanovláknenné textilní vrstvy (5) je v rozmezí od 0,2 do 1,0 g/m².

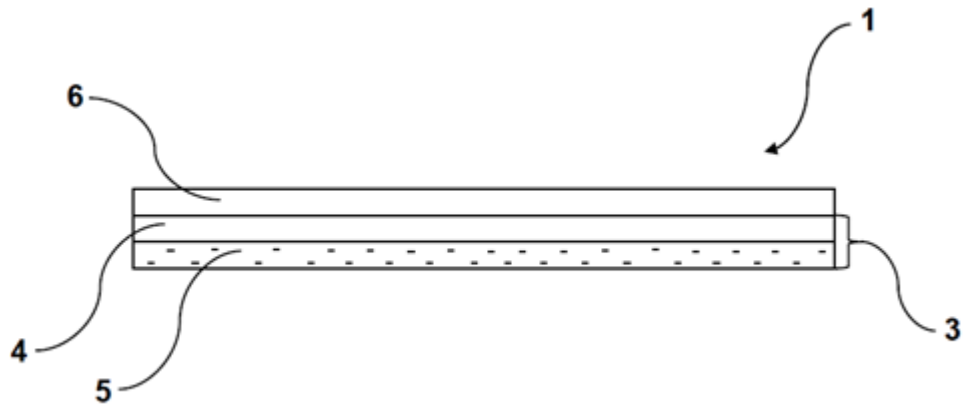
3 výkresy

Seznam vztahových značek:

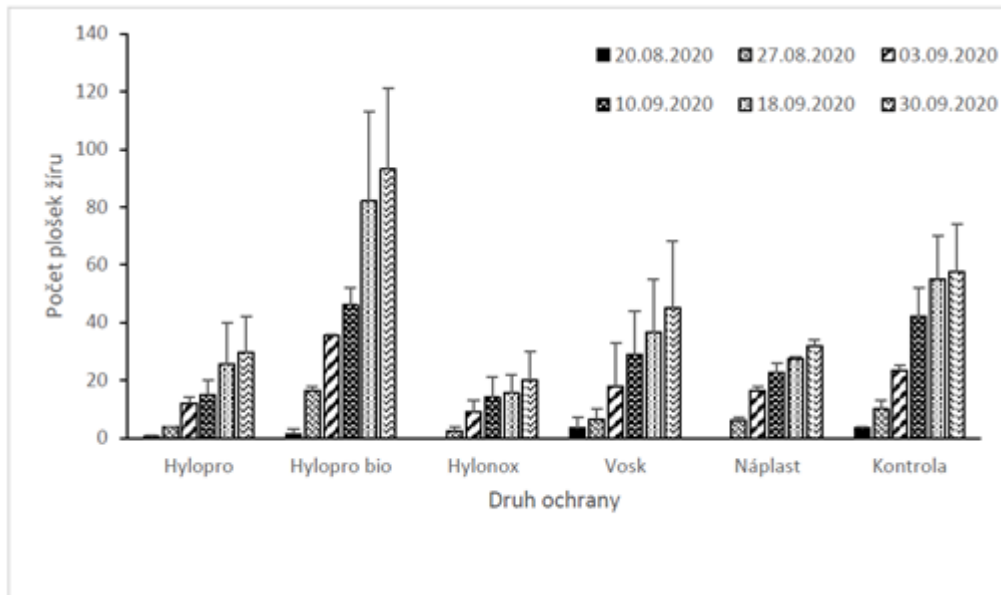
- 1 náplast
- 2 sazenice
- 3 účinný substrát
- 4 netkaná textilie
- 5 nanovláknenná textilní vrstva s insekticidním prostředkem
- 6 lepidlová vrstva



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3