

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

261266

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 02 06 87
(21) PV 4018-87.W

(51) Int. Cl.⁴

C 08 K 9/00
C 08 K 9/04

(40) Zveřejněno 15 06 88

(45) Vydáno 15 06 89

(75)
Autor vynálezu

DOMČÍK LEOPOLD ing., OSTRAVA, HŮLA JIŘÍ, ČASTOLOVICE,
CHMELA VLADKO ing. CSc., OLOMOUC

(54) Pojivo pro výrobu minerálně vláknitých desek pro hydroponii

Pojivo na bázi fenolformaldehydové
nebo močovinoformaldehydové pryskyřice
a organofunkčních silanů je modifikováno
přísadou polyethylenglykolu v množství do
150 hmot. dílů na 100 hmot. dílů sušiny
pryskyřičné složky pojiva.

Vynález se týká pojiva pro výrobu minerálně vláknitých desek pro hydroponii na bázi fenolformaldehydových nebo močovinoformaldehydových pryskyřic a organofunkčních silanů.

Výrobky z minerálních vláken spojené organickými pojivy jsou používány především jako izolační materiály v průmyslu a ve stavebnictví. V poslední době však tyto materiály nacházejí uplatnění i jako médium pro hydroponní pěstování rostlin, zejména květin a zeleniny. Tato aplikace výrobků z minerálních vláken však klade v některých směrech na jejich vlastnosti zcela jiné nároky, než tomu je u izolantů. Zatímco vlastní minerální vlákna, tedy vlákna na bázi tavených hornin, především čediče a jiných nerostů, ale i vysokopecní strusky, jsou smáčitelná vodou, v průběhu výroby po postřiku roztoky pojiv na bázi fenolformaldehydových nebo močovinoformaldehydových pryskyřic a následném tepelném zpracování, kdy dojde k vytvrzení pojiva, se stávají hydrofobními. Avšak minerálně vláknité desky, které nejsou smáčitelné vodou nelze pro hydroponii použít. Takováto deska vykazuje totiž malou vztlácnost, je nerovnoměrně smočena a tak by jen malá část kořenů měla vhodné podmínky pro příjem živin z hydroponního roztoku. Proto je třeba vlastnosti výrobků upravit, a to již při jejich výrobě tak, aby při částečném ponoření v roztoku živin rovnoměrně tekutiny nasávaly. Přitom musí určitá část mezi vlákny zůstat zaplněna vzduchem, nutným pro dýchání kořenů. Navíc si musí výrobek i po delším styku s vodným roztokem živin podržet svůj tvar bez podstatných deformací. Proto je možno použít jen pojiv, která jsou odolná vůči působení vody, resp. živných roztoků. Avšak reaktivní pojiva odolná vůči vodě mají po vytvrzení tendenci vodu odpuzovat. Naproti tomu pojiva smáčitelná vodou nejsou proti jejímu působení odolná a pevnost pojení se snižuje až po úplné rozdělení materiálu. Pro pojení rovněž není možno použít pojiv, resp. přísad pojiv, která podléhají plísňím nebo jsou toxická. Rovněž nemají ve větším množství vázat živiny z hydroponního roztoku. Je tedy zřejmé, že je možno použít pouze pojiva nerozpustná ve vodě, která jsou reaktivní a získají odolnost vůči působení vody. Je nutno vyloučit pojiva rozpustná jen v organických rozpouštědlech a pojiva, která mohou minerální vlákno korodovat nebo jinak působit žíravě či korozivně. Je prokázáno, že je možno použít obvyklých pojiv na bázi fenol- nebo močovinoformaldehydových pryskyřic zvýšením jejich hydrofilicity například přidávkou vhodných tenzidů. Tenzidy je třeba volit s ohledem na rozpustnost ve vodě, stabilitu při teplotách nad 200 °C, při níž nesmí dojít k jejich odtékání, destrukci nebo reakci jejich hydrofilní části s pojivem apod. Na druhé straně však použitím tenzidů se zhorší rozpustnost pryskyřičných složek pojiva a přitom dávka tenzidu potřebná pro dosažení požadované smáčitelnosti již způsobí nežádoucí oddělování pryskyřičné složky ve formě lepidiva a rychle sedimentujícího kalu. Tenzid je sice možno aplikovat na vlákna odděleně od pojiva, vyžaduje to však instalaci doplňkových zařízení a navíc by bylo nutno používat zředěných roztoků a následné odpařování většího množství vody by zvyšovalo energetickou náročnost výroby.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje a danou problematiku řeší pojivo podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že pojivo obsahuje modifikační přísadu polyetylglykolu, zejména o průměrné molekulové hmotnosti 600, v množství do 150 dílů hmot. na 100 hmot. dílů sušiny pryskyřičné složky pojiva.

Tento polyetylglykol má již dostatečně vysoký bod varu a tudíž nedochází k jeho ztrátám při tepelném zpracování výrobku, přičemž při teplotách kolem 20 °C je ještě tekutý a dobře se v pojivu rozpouští. Polyetylglykolem modifikované pojivo má plně zachovány své pojivé schopnosti a výrobek si ponechává své běžné mechanické vlastnosti, navíc však získává vlastnosti potřebné pro jeho uplatnění při hydroponním pěstování rostlin, dobrou nasákavost, stálost tvaru, neovlivňuje vlastní růst rostlin.

Účinky řešení dle předmětného vynálezu budou dále podrobněji doloženy na příkladu jeho provedení.

Bylo připraveno 5 vzorků pojiva, z nichž první byl bez modifikační přísady, další čtyři pak obsahovaly 7,5, 15,0, 30,0 a 60,0 dílu polyetylglykolu na 100 sušiny pryskyřičné složky pojiva. Pojivo bylo připraveno z poměrových složek 1 000 ml 40% roztoku metylfenolu,

200 g technické močoviny, 2 000 ml vody, po jejímž rozpuštění byla přidána příslušná dávka polyetylglykolu s průměrnou molekulovou hmotností 600 a dále 120 ml 25% čpavkové vody a nakonec 0,6 g aminotrietoxysilanu rozpuštěného ve 100 ml vody.

Připraveným roztokem pojiva byla smáčena minerální vlákna, která byla vytvrzována v přípravku o rozměrech 120x120x70 mm. Po vysušení bylo pojivo vytvrzeno horkým vzduchem o teplotě 200 °C. Po ochlazení byly okraje odříznuty a byly nařezány vzorky o rozměrech 45x45x45 mm. Získané vzorky byly položeny na děrovaný rošt umístěný 5 mm pod hladinou vody a ponechány nasávat vodu po dobu 5 minut. Z rozdílu hmotnosti před a po ponoření do vody byla vypočtena hodnota vztlácnosti, vyjadřující v procentech naplnění mezer mezi vlákny vodou. U jednotlivých vzorků pak byla hodnocena pevnost v tahu při 10% lineární deformaci vzorku a stálost pevnosti vyjádřená v procentním snížení pevnosti v tlaku po expozici vzorků v páře při teplotě 112 °C po dobu 30 min. Výsledky měření jsou uvedeny v následující tabulce.

Obsah polyetylglykolu v hmot. dílech na
100 hmot. dílů sušiny pryskyřice

	0	7,5	15	30	60	120
Vztlácnost (%)	2,8	16	40	76	88	90
pevnost v tahu (kPa)	12,3	12,2	12,2	12,7	13,2	13,3
stálost pevnosti (%)	76	71,2	66,1	64,3	65,6	67,2

Z naměřených výsledků je patrné, že s rostoucím množstvím polyetylglykolu se vztlácnost výrobku zvyšuje. Hodnota 88 % je plně postačující pro dobrý růst rostlin, další zvyšování obsahu polyetylglykolu je již neúčelné. Mechanické vlastnosti se v celém rozsahu podstatně nemění. Hotový výrobek nevykázal tendenci k tvorbě plísni a použitá modifikační přísada nemá nepříznivé hygienické vlastnosti a neohroží zdárný vývoj pěstovaných rostlin.

Obdobných výsledků bylo dosaženo u pojiva připraveného z 1 000 ml čtyřicetiprocentního roztoku metylfenolu obsahujícího jako katalyzátor hydroxid barnatý $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Po přidání 2 000 ml vody byl při stálém míchání přidáván dvacetiprocentní síran amonný $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, až do dosažení pH 7,0. K zneutralizovanému roztoku bylo pak přidáno 300 ml polyetylglykolu s průměrnou molekulovou hmotností 600 a dále 150 ml dvacetiprocentní čpavkové vody a 0,4 g aminoalkyltrietoxysilanu rozředěného ve 100 ml vody. Po důkladném promíchání bylo pojivo připraveno k použití.

Dosažené výsledky a vhodnost pojiva dle vynálezu pro účely hydroponního pěstování rostlin dokumentuje rovněž pěstitelský pokus. Z plstěného materiálu na bázi čedičové vlny pojené pojivem dle vynálezu byly nařezány kostky o rozměrech 10x10x10 cm, do nichž bylo vysazeno 300 ks sazenic rajčat. Souběžně byl proveden pokus s rostlinami zasazenými do půdního substrátu. Dodávka živin byla zajištěna pravidelným napouštěním živného roztoku, přičemž byla udržována 1 cm výška hladiny roztoku. Výška vysazených rostlin byla 5 cm. Po třiceti dnech pěstování byla výška rostlin pěstovaných v čedičové plsti 35 až 40 cm oproti 15 až 20 cm rostlin zasazených do půdního substrátu. Výrazný byl rozdíl v kořenovém systému, který byl u rostlin v plsti velmi mohutný a rostliny výborně pokračovaly v růstu i po výsadbě do pěstební plochy na desky řezané na rozměry 100x25 cm. Rozdíl v kvalitě rostlin vypěstovaných v uvedených prostředcích byl výrazný, což dokazuje i výsledek sklizně. U rostlin pěstovaných v půdním substrátu byla první sklizeň provedena po 58 dnech od výsadby s přínosem 0,35 kg plodů z 1 m², kdežto hydroponní způsob pěstování poskytl první sklizeň již za 40 dní a do stejného dne jako v předešlém případě činila sklizeň 1,0 kg plodů z 1 m² výsadby. Rostliny i plody byly zcela zdravé.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Pojivo pro výrobu minerálně vláknitých desek pro hydroponii na bázi fenolformaldehydových nebo močovinoformaldehydových pryskyřic a organofunkčních silanů, vyznačující se tím, že obsahuje modifikační přísadu polyetylglykolu, zejména o průměrné molekulové hmotnosti 600, v množství do 150 hmot. dílů na 100 hmot. dílů sušiny pryskyřičné složky pojiva.