

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

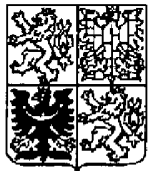
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

3145-98

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **10. 04. 97**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **12.04.96**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **96/9601382**

(33) Země priority: **SE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17. 03. 99**
(Věstník č. 3/99)

(86) PCT číslo: **PCT/SE97/00594**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 97/38734**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

A 61 L 2/04
A 01 C 1/00

(71) Přihlášovatel:

ACANOVA AB, Uppsala, SE;

(72) Původce:

Alness Kenneth, Knivsta, SE;

Andersson Sven, Knivsta, SE;

Bergman Sven, Uppsala, SE;

(74) Zástupce:

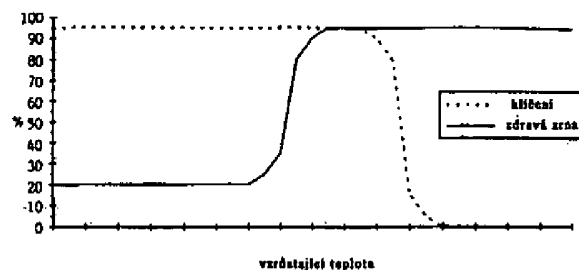
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1,
Praha 4, 14000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Způsob tepelné dezinfekce semen

(57) Anotace:

Způsob tepelného ošetření semen za účelem jejich dezinfekce od patogenů a jiných nežádoucích hub a bakterií, se provádí tak, že se semenům dodává teplo, které není neseno vodou, zatímco je regulována doba trvání ošetření a teplota, s ohledem na typ semene a obsah vody v semenu. Semeno je vyhříváno zvenku dovnitř, a odpařování vody s povrchu a tudíž i následnému ochlazení je zabráněno a nedochází ke změnám obsahu vody v semeni.



CZ 3145-98 A3

Oblast techniky

Předkládaný vynález se týká způsobu tepelného ošetření semen, za účelem jejich dezinfekce od patogenů a také nežádoucích hub a bakterií. Tento způsob se dá použít pro semena obilnin z lesnictví, zahradnictví a zemědělství a je obzvláště vhodný pro použití pro semena různých obilnin ze zemědělství a zahradnictví. Vynález bude dále popsán s ohledem na použití tohoto způsobu tepelného ošetření semen u obilnin, avšak toto použití není pro vynález omezující.

Dosavadní stav techniky

Patogeny semen, např. patogenní houby obilnin, způsobují každý rok velké ekonomické ztráty, snižují úrodu, zhoršují její kvalitu a znesnadňují skladování např. brambor. Pro ekologické pěstitele je velmi důležité, aby byla semena prostá patogenů, protože se jejich regulace v době pěstování provádí těžko. Proto je zde velká potřeba nějakého způsobu ekologické dezinfekce proti patogenům semen. Každý rok se velké množství obilnin ošetřuje chemicky (více než 90 % na podzim zasetého obilí a asi 40-50 % na jaře zasetého obilí), proti nemocem způsobeným houbami rostoucími na semenech, za účelem získání zdravější úrody, která tím pádem potřebuje menší nebo žádný chemický zásah během období pěstování. Většina pěstitelů se snaží snížit použití chemických látek z ekonomických, ekologických důvodů a důvodů bezpečnosti práce. Proto je zde velká potřeba nahrazení velké části způsobů chemického ošetřování semen dezinfekčním způsobem, který nevyžaduje chemikálie.

Stav techniky

V padesátých a šedesátých letech bylo jako způsob dezinfekce, za účelem regulace sněti u ječmene a pšenice, používáno ošetření horkou vodou. Toto ošetření probíhalo následovně (Persson, 1990) :

- Semeno bylo máčeno ve vodě po dobu asi 3h.
- Bylo vyndáno a nechalo se vysušit.
- Pšenice se vložila do vody o teplotě 53 °C a ječmen do vody o teplotě 51 °C na dobu 5 min.
- Semeno bylo přemístěno do studené vody kvůli ochlazení na dobu 5 min.
- Semeno bylo vysušeno.

Uvedený způsob dezinfekce byl pracný a byl nahrazen novými chemickými látkami pro ošetřování semen, hlavně ze dvou důvodů. Na jedné straně poskytoval známý způsob ošetření horkou vodou nejistý výsledek a na druhé straně byl nákladný, zejména bylo nákladné vysušení semeně po zahřátí.

Pokusy s ošetřováním semen obilnin horkou vodou vykázali dobrý výsledek proti sněti prašné (*Ustilago nuda*), pruhovitosti ječné (*Drechslera graminea*) a hnědé skvrnitosti (*Drechslera teres*) u ječmene, sněti (*Ustilago tritici*), plísni sněžné (*Microdochium nivale*), listové a plevové skvrnitosti (*Stagonospora nodorum*) a žluté skvrnitosti listů (*Drechslera tritici-repentis*) u pšenice, sněti ovesné (*Ustilago avenae*) a listové pruhovitosti (*Drechslera avenae*) u ovsa a rovněž proti plísni sněžné u žita (Bergman, 1993, 1994, 1996a, 1996b). Avšak v této práci byly největšími problémy náklady na vysušení zrn. Obsah vody může být po tepelném ošetření nad 50 %. Obilky musí být vysušeny na obsah 15 % za účelem jejich skladování bez poškození.

Za účelem vyhnutí se těmto nákladům na vysoušení semen po ošetření horkou vodou byl testován také suchý teplý vzduch, avšak s chabými

výsledky. Bezúspěšně byla testována i mikrovlnná úprava. Vysvětlením tohoto může být, že při ošetření mikrovlnami je teplo generováno uvnitř semena, kde je uloženo citlivé embryo, zatímco většina patogenů je na povrchu zrna, kde vzniká tepla méně. Vodní pára byla v pokusech testována také, ale vysoká teplota sice působí kladně proti patogenům, avšak také škodlivě na klíčení.

S ohledem na stav techniky, odkazujeme také na DD 217407, DD 297333, EP 0196464, EP 0622085, GB 1535926, GB 2150803 FR 1260436, JP 58111667, SU 422368, SU 760905 a US 4633611.

Podstata vynálezu

Obecným cílem vynálezu je poskytnutí ekonomicky zajímavého dezinfekčního způsobu pro snížení přítomnosti patogenů semen, s co nejmenším možným rizikem pro životní prostředí; aby bylo sníženo používání chemických látek při zachování dobrých produkčních možností.

Jiným cílem je dezinfikovat semena pomocí opatrně řízeného zahřátí bez umožnění změn v obsahu vody.

Krátký popis vynálezu

Cílů vynálezu je dosaženo tepelným ošetřením semen pro jejich dezinfekci od patogenů a také nežádoucích hub a bakterií. Vynález se vyznačuje tím, že se semenům dodává teplo, které není neseno vodou, zatímco je regulována doba trvání ošetření a teplota, s ohledem na typ semena a obsah vody v semenu, takovým způsobem, že je semeno vyhříváno zvenku dovnitř a odpařování vody z povrchu a tím pádem i následnému ochlazení je zabráněno. Podle jednoho provedení vynálezu je dodání tepla dosaženo kontaktním přenosem tepla na semena uzavřená na pásovém dopravníku, a podle preferovaného provedení je

dodání tepla zajištěno horkým vzduchem, který má takovou vlhkost, že je zabráněno vzrůstu nebo poklesu obsahu vody v semenu.

Semeny jsou např. zrna obilnin a brambory.

Jako „semeno“ je zde myšlena reprodukční část semenných rostlin.

Jako „zrno“ je zde myšlena obilka u obilnin, např. plod u obilnin, a sadbové hlízy brambor.

Detailní popis vynálezu

Účinná tepelná dezinfekce vyžaduje konstantní a přesný přívod tepla po přesnou dobu. Základ tepelného ošetření semen může být popsán podle obr. I. Zajímavý je interval, kde tepelné ošetření dezinfikuje semeno do patogenů bez vlivu na klíčení. Je-li teplota ošetření příliš nízká, patogeny přežijí, a je-li tato teplota příliš vysoká, semeno zahyne.

Čím je větší rozdíl mezi smrtí patogena a hostitele, tím je větší šance úspěšného tepelného ošetření. Následující faktory mohou ovlivnit citlivost k tepelnému ošetření (Baker, 1962) :

- obsah vody tepelně ošetřovaného materiálu; čím větší obsah vody, tím citlivější.
- možné období klidu, např. klíční odpočinek, senzitivnější je materiál, u něž není období klidu.
- stáří a životaschopnost semena; starší a slabší materiál je citlivější.
- povaha možných ochranných obalů; pukliny v obalu semena zvyšují citlivost semena.
- teplota v období růstu; nízká teplota v období růstu zvyšuje citlivost.
- velikost tepelně ošetřovaného materiálu; čím menší tím citlivější.
- odlišnost odrůd

Jak je zmíněno výše, nevýhodou tepelné úpravy semen horkou vodou podle starých metod je to, že obsah vody v semenech po tepelné úpravě



může být nad 50 %, což znamená, že tato semena musí být vysušena na obsah vody vhodný pro skladování a to je poměrně drahé. Způsob tepelného ošetření podle tohoto vynálezu poskytuje účinně vylepšený a lépe řízený způsob zahřívání. Tepelným ošetřením podle předkládaného vynálezu je možno dosáhnout tak nízkého obsahu vody, že není třeba následného vysoušení. Způsob tepelného ošetření podle předkládaného vynálezu je založen na vynálezecké myšlence dezinfikovat semeno opatrně řízeným zahřátím bez možného vysoušení, např. odpařováním ze semen, čímž by se povrch semene ochladil, či možného zvýšení obsahu vody, jelikož většina patogenů je umístěna v povrchové vrstvě semena. Jak je uvedeno výše, známé techniky, využívající ošetření semen teplou vodou, jsou spojeny s jistými nevýhodami a předkládaný vynález je založen na pochopení toho, že přesné řízení tepelného ošetření by poskytlo mnohem vyšší účinnost než nerovnoměrné tepelné ošetření, a toho, že vysoce přesné řízení tepelného ošetření může dnes být dosaženo pomocí dosažitelné techniky. Vynález tedy zahrnuje způsob ošetření semen teplem tak, jak je navrženo v nároku 1, preferované provedení zahrnuje ošetření semen ohřátým vzduchem s vysokým obsahem vlhkosti.

Znakem tohoto způsobu podle předkládaného vynálezu je to, že se semenům dodá teplo, které není neseno vodou, a že je regulována doba a teplota během ošetření, v závislosti na typu semena a obsahu vody v semenu.

Způsob vynálezu je níže podrobněji popsán s odkazem na provedení, které je ukázáno na obr. 2. Toto provedení způsobu podle vynálezu je plynule provedeno v následujících pěti fázích:

A. Plnicí fáze, kde je regulována tloušťka vrstvy semen, takže následná fáze tepelného ošetření zajistí stejnoměrné ošetření všech semen.



B. Ohřivací fáze, ve které jsou semena, dodáním horkého vzduchu, ohřívána na předem nastavenou teplotu. Ohřivací fáze je co nejkratší a je provedena tak, aby se obsah vody v semeni nezměnil. Odpařování vody ze semena, pokud je nějaké, plyne z energie spotřebované na vypařování místo na ohřátí a takto tedy snižuje efekt tepelného ošetření. Doba této ohřivací fáze musí být dostatečně dlouhá na to, aby semenům umožnila dosáhnout předem určené teploty ošetření. Tato fáze je nejcitlivější, s ohledem na kvalitu i kvantitu.

C. Fáze tepelného ošetření, ve které jsou semena ošetřována udržováním stálé teploty a vlhkosti po celou vypočítanou dobu.

D. Chladicí fáze, při které jsou semena rychle ochlazena, za účelem dodržení doby ošetření.

E. Výstupní fáze, při které jsou dezinfikovaná semena vyjmuta.

Vhodná vlhkost horkého vzduchu použitého ve fázích B a C by byla 60-90 %, podle druhu semena a jeho obsahem vody.

Doba ošetření ve fázi C závisí na typu ošetřovaného semene a na druhu patogena, který má být eliminován. Úspěšné pokusy byly prováděny při době ošetření pod 10 minut (u obilnin, př. ječmen). V některých případech, v závislosti na typu semene a patogena, může být požadována doba ošetření až 10 nebo i nad 10 minut.

Teplota ve fázích B a C závisí na obsahu vody v semenech a na patogenovi, kterého má být semeno zbaveno. Pokud je teplota vhodná k ošetření ustanovena, může být regulována tak dobře, že je udržována v úzkém rozmezí. Ve výše zmíněných pokusech s ječmenem, kde byla doba ošetření kratší než 5 minut, měl vzduch, ve kterém probíhalo ošetření, teplotu 65-67 °C a vlhkost okolo 70 %.



Spotřeba energie může být minimalizována použitím uzavřených systémů, kde je tepelná energie znovu použita během chladicí fáze.

Změny teploty v semenu a jejich vliv na klíčení je nutné vzít v úvahu (Nellist, 1978; Nellist & Bruce, 1995).

Úspěch tohoto způsobu podle vynálezu je založen na skutečnosti, že je tepelné ošetření řízeno s velikou přesností, takže nedochází k žádné evaporaci z povrchu semena a tady k žádné změně obsahu vody, a zároveň je udržována doba tepelného ošetření velmi krátká a teplotu ošetření je regulována tak, aby nedocházelo k žádné denaturaci proteinů ani ke zhoršení klíčivosti.

Přehled obrázků na výkresech

Příložené obrázky ukazují následující:

Obrázek 1 ukazuje vliv tepelného ošetření na klíčivost a zdraví semene s rostoucí teplotou ošetření (v procentech).

Obrázek 2 je schematický popis jednoho provedení vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1:

V níže popsáných pokusech bylo použito infikované semeno z každé sklizně a každá várka infikovaného zrna bylo analyzována s ohledem na stupeň infekce, obsah vody a průměrnou klíčivost před prováděním jakýchkoliv ošetření. Na analýzy byly použity konvenční metody podle např. příručky ISTA (International Rules for Seed Testing, 1993).

Pro analýzu průměrné klíčivosti se může použít jak písek, tak papír a půda, podle příhodnosti. K určení stupně infekce zrna může být použita metoda založená na metodě „osmotického vlhkost absorbujícího papíru“ (Joelson, 1983), souběžně s jinými metodami. Toto je rychlá a

jednoduchá metoda, která obzvláště vhodná pro detekci patogenních hub náležejících do rodu *Drechslera*. V této metodě jsou obilky umístěny na vlhkost absorbující papír v rovně průhledné nádobě. Papír je namočen v cukerném roztoku (135 g/l vody) a nechá se vyschnout. Nádoba je umístěna do místnosti, kde se střídá 12 h světla při 25-28 °C s 12 h tmy při 18-20 °C. Osmotický tlak roztoku brání obilkám v růstu, ale houbám růst umožní. Houby, které jsou potlačovány a stresovány produkují specifické látky, které se dají studovat na tomto papíře. Příznaky přítomnosti různých zástupců rodu *Drechslera* mohou být pozorovány po sedmi dnech.

Po ošetření semena se použijí stejné metody, jaké byly popsány výše. Za účelem konečného určení účinků ošetření byla ošetřená semena vyseta v polních pokusech. Výsledky těchto pokusů jsou ukázány níže. Pokusy s novým způsobem ošetřování podle vynálezu byly dosud prováděny se semeny ječmene, které byly přirozeně infikovány *Drechslera teres*, *Drechslera graminea* a *Ustilago nuda*.

Výsledky polních pokusů, které byly prováděny během roku 1995, jsou ukázány níže. Porovnání výsledků nového způsobu ošetření s výsledky neošetřených semen, semen ošetřených fungicidy a semen ošetřených horkou vodou jsou zde uvedeny (pouze v Tab. 1).

Tabulka 1

Polní pokusy v roce 1995, kraj Östergötland. Změny v klíčivosti a dezinfekční účinek u různých způsobů ošetření proti sněti prašné (*Ustilago nuda*), pruhovitosti ječné (*Drechslera graminea*) a hnědé skvrnitosti (*Drechslera teres*) u ječmene.

	%	Počet rostlin/ m ²	%	Počet rostlin/ m ²	%	Počet rostlin/ m ²	%	Počet sněti/ 100m ²
Ošetření	Klíčivost		<i>D. graminea</i>		<i>D. teres</i>		<i>U. nuda</i>	
Neošetřeno	100	372	100	42	100	11	100	46
Panoctine Plus*	107	397	0	0	0	0	62	29
Horká voda**	83	309	49	22	0	0	28	13
způsob X***	95	353	0	0	0	0	55	25
	LSD=0,05;54,4		LSD=0,05;17,3		LSD=0,05;3,7		LSD=0,05;14,4	

*guazatinacetát (150 g/l) + imizalil (10 g/l)

** namočit; usušit; horká voda 52 °C na 5 minut; studená voda na 5 minut; usušit.

*** nový způsob tepelného ošetření podle vynálezu

Tabulka 2

Polní pokusy v roce 1995, kraj Stockholm. Změny v klíčivosti a dezinfekční účinek u různých způsobů ošetření proti sněti prašné (*Ustilago nuda*) a pruhovitosti ječné (*Drechslera graminea*) u ječmene.

	%	Počet rostlin /m ²	%	Počet rostlin /m ²	%	Počet sněti/ 100m ²
Ošetření	Klíčivost		<i>D. graminea</i>		<i>U. nuda</i>	
Neošetřeno	100	323	100	42	100	75
Panoctine Plus*	108	348	2	1	70	52
způsob X**	96	309	4	02	76	57
	LSD=0,05;50,7		LSD=0,05;7,9		LSD=0,05;36,5	

* guazatinacetát (150 g/l) + imizalil (10 g/l)

** nový způsob tepelného ošetření podle vynálezu

Tabulka 3

Polní pokusy v roce 1995, kraj Stockholm. Změny v klíčivosti a dezinfekční účinek u různých způsobů ošetření proti hnědé skvrnitosti (*Drechslera teres*) u ječmene.

	%	Počet rostlin /m ²	%	Počet rostlin /m ²
Ošetření	Klíčivost		<i>D. teres</i>	
Neošetřeno	100	389	100	42
Panoctine Plus*	95	370	4	2
způsob X**	97	376	40	0
	LSD=0,05;67,9		LSD=0,05;5,5	

* guazatinacetát (150 g/l) + imizalil (10 g/l)

** nový způsob tepelného ošetření podle vynálezu.

Výsledky ukazují, že způsob tepelného ošetření semen podle vynálezu je dobře srovnatelný s chemickým ošetřením fungicidy a je účinnější než způsob používající horkou vodu.

Způsob tepelného ošetření semen podle předkládaného vynálezu má tedy velký potenciál. V letech 1993/93 bylo ve Švédsku prodáno 140 000 tun státem ověřených semen (obílek atd.) z nichž bylo 50 % chemicky ošetřeno (Statistics Sweden, 1995). Za předpokladu, že v roce 2000 bude 10 % produkce vyprodukováno ekologicky, bude pro tuto ekologickou produkci potřeba 14 000 tun semena a možná že větší část bude muset být dezinfikována (předpokládá se 75 %, tj.



10 500 tun). Dále se také může odhadnout, jaké množství tradičně ošetřených semen bude nahrazeno semeny ošetřenými tepelnou dezinfekcí, a tudíž má tato technika velký potenciál.

První předběžný odhad ceny tepelné dezinfekce je 0,10-0,15 SEK/kg. To odpovídá ceně přípravků pro tradiční ošetřování semen a odhaduje se, že také náklady na vybavení a používání se od tradičních způsobů ošetření příliš lišit nebude. Výše uvedené výsledky ukazují, že způsob tepelného ošetření semen podle vynálezu je srovnatelný s ošetřením fungicidy, a proto způsob ošetření podle vynálezu nabízí výbornou alternativu jak po ekonomické stránce, tak hlavně po ekologické stránce.

Příklad 2 :

Způsob tepelného ošetření podle zde předkládaného vynálezu může také být použit jinak, než je výše popsáno, třeba když je žádoucí a důležité semena dezinfikovat od nežádoucích hub a bakterií bez negativního účinku na klíčivost, např. při výrobě piva.

Příklad 3:

Další použití tohoto způsobu je dezinfekce sadbových brambor a semen pro zahradnictví, např. mrkve, a v lesnictví.

Pokud se týče známých metod dezinfekce sadbových brambor, odkazujeme na Burnett, 1990; Machay and Shipton, 1983; a Van der Zaag, 1956.

Literatura

Baker K. F., 1962. Thermotherapy of Planting Material. Phytopathology 52, 1244-1920, 1962.

Bergman S., 1993. Heat treatment as disinfection method against seed-borne fungal diseases on cereals, 34th Swedish Crop Protection Conference.

Bergman S., 1994. Heat treatment as disinfection method against seed-borne fungal diseases on cereals. Conference Ecological Agriculture, Uppsala, Švédsko. 23-24. 11. 1993, Ecological agriculture, No.17.

Bergman S., 1996a. Heat treatment as disinfection method against seed-borne fungal diseases on cereals and potatoes. Conference Ecological Agriculture, Uppsala, Švédsko. 7-8.11. 1995, Ecological agriculture, No.20.

Bergman S., 1996b. Heat treatment against seed-borne fungal diseases. Forskningsnytt om oekologisk landbruk i Norden, nr 2.

Burnett E. T., Dashwood, P. E. a Perombelon, M. C. M. 1990. Control of blackleg and tuber borne fungal diseases by hot water treatment of seed tubers, 11th Triennial Conference, European Association for Potato Research, EAPR-Abstracts, 441-442.

International Seed Testing Association (1993), Seed Science and Technology, 21, Dodatek, pravidla.

Joelson G., The osmotic method - a method for rapid determination of seed-borne fungi. International Seed Testing Assotiation 20th ISTA Congres, Ottawa, 17-25. června, 1983.

Mackay J. M. a Shimson P. J. 1983. Heat treatment for control of potato blackleg (*Erwinia carotovora* subs *atroseptica*) and other diseases. Plant Path. 32, 385-393.

Nellist M. E., Safe Temperatures for Drying Grain. National Institute of Agricultural Engineering, Report No. 29, leden 1978.

- Nellist M. E. a Bruce D. M., Heated-Air Grain Drying. Kap. 16 v
Stored Grain Ecosystems, ed. Jayas D. S., White N. D. G. a Muir W.
E., 609-659, 1995.
- Person G., Hot water treatment of model Weibull, 1955. Letter to
Lennart Johnsson, březen 1990.
- Statistics Sweden, 1995. Yearbook of Agricultural Statistics 1995.
- Van der Zaag D. A., Overwintering an Epidemiolgi van *Phytophthora*
infestans, Wageningen 1956.



PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob tepelného ošetření semen za účelem jejich dezinfekce od patogenů a jiných nežádoucích hub a bakterií v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e se semenům dodává teplo, které není neseno vodou, zatímco je regulována doba trvání ošetření a teplota, s ohledem na typ semene a obsah vody v semenu, takovým způsobem, že je semeno vyhříváno zvenku dovnitř, a odpařování vody z povrchu a tudíž i následnému ochlazení je zabráněno a nedochází ke změnám v obsahu vody v semeni.

2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e semena jsou zrna obilnin.

3. Způsob podle nároků 1 a 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e dodávky tepla je dosaženo kontaktním přenosem na semena uzavřena na pásovém dopravníku

4. Způsob podle nároků 1 a 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e je proveden plynule v následujících pěti fázích:

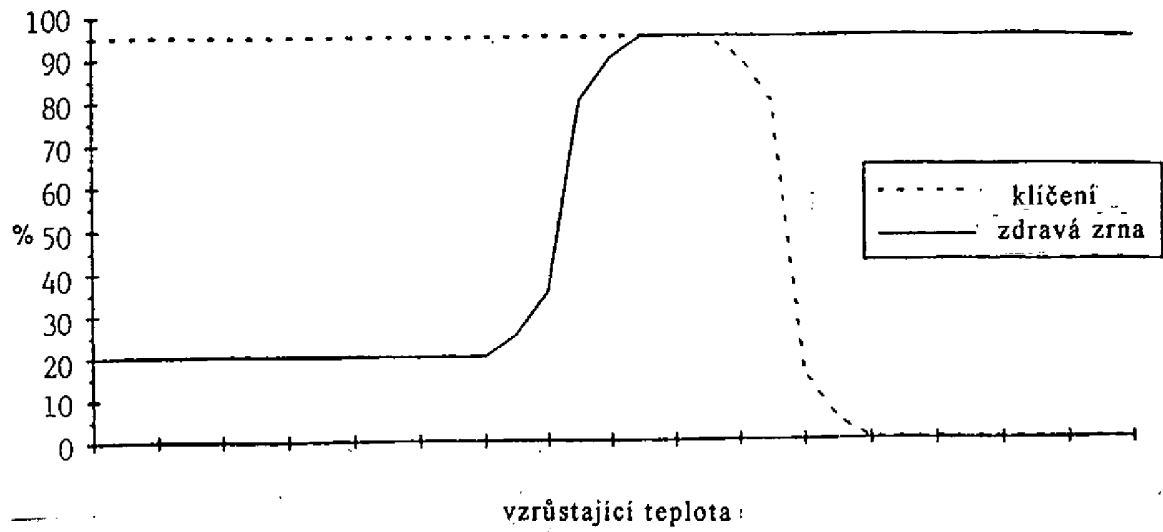
A. plnicí fáze, kde je regulována tloušťka vrstvy semen, takže následná fáze tepelného ošetření zajistí stejnoměrné ošetření všech semen;

B. ohřívací fáze, ve které jsou semena, dodáním horkého vzduchu, ohřívána na předem nastavenou teplotu, ohřívací fáze je co nejkratší a je provedena tak, aby se obsah vody v semeni nezměnil;

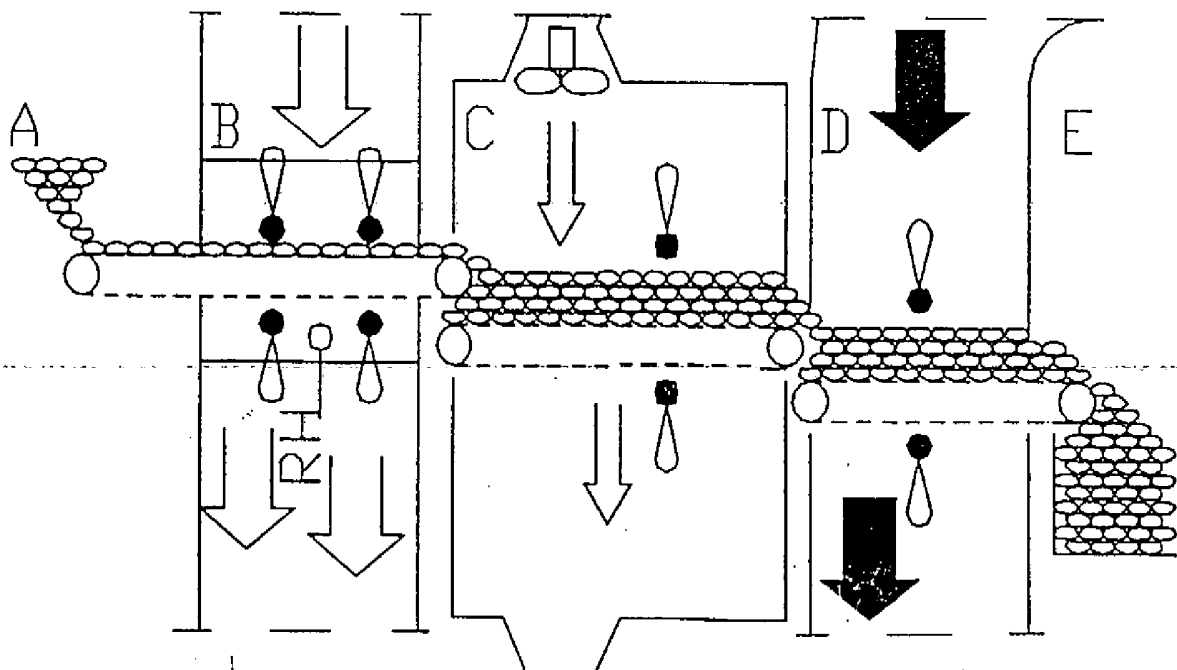


- C. fáze tepelného ošetření, ve které jsou semena ošetřována udržováním stálé teploty a vlhkosti po vypočítanou dobu;
- D. chladicí fáze, při které jsou semena rychle ochlazená, za účelem dodržení doby ošetření; a
- E. výstupní fáze, při které jsou dezinfikovaná semena vyjmuta.

5. Způsob podle nároku 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e je dodání tepla zajištěno horkým vzduchem, který má takový obsah vlhkosti, který zabraňuje vzrůstu nebo poklesu obsahu vody v semenu.



Obrázek 1



Obrázek 2