



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

244923
(11) (B2)

(51) Int. Cl.⁴
C 03 C 3/16

(22) Přihlášeno 18 02 83
(21) (PV 1117-83)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 23 02 82
[5233/1982] Velká Británie

(40) Zveřejněno 17 09 85

(45) Vydáno 15 07 88

(72)
Autor vynálezu

TELFER STEWART BRYSON, LEEDS; ZERVAS GEORGE, LEEDS;
KNOTT PETER, LEEDS (Velká Británie)

(73)
Majitel patentu

UNIVERSITY OF LEEDS INDUSTRIAL SERVICES LIMITED, LEEDS
(Velká Británie)

(54) Ve vodě rozpustný skleněný předmět

1

Vynález se týká ve vodě rozpustného skleněného předmětu. Tento předmět je určen k ošetřování přežvýkavců a léčení nemocí živočichů, které mohou být způsobeny nedostatkem základních prvků v podávané stravě. Ošetření se provádí podáváním ve vodě rozpustného skleněného předmětu, který se dostane do retikulárního bachoru ošetřovaných zvířat. Výraz retikulární bachor zde používaný znamená bachor (rumen) a čepec (reticulum).

Ve vodě rozpustná skla se stala dobře známá v tomto oboru. Například v britském patentu č. 2 057 420 jsou popsány materiály vpravené do skla rozpustného ve vodě, které uvolňují stopový prvek nebo terapeuticky účinnou látku. Takové sklo se rozpouští a používá se například jako prostředek v humánní a veterinární terapii a k prevenci v lékařství. Například skleněné kompozice v tomto spisu popsané se mohou zhotovovat v monolitickém bloku jako liz pro zvířata nebo se mohou rozemlít na formu částic, ve kterých se mohou podávat jako dietetická složka hospodářských zvířat.

Ve zvláštní souvislosti s preventivním nebo léčebným působením na zvířata trpící nedostatkem stopových prvků byly učiněny návrhy, aby se zvířatům subkutánně im-

2

plantovalo rozpustné sklo obsahující požadované stopové prvky, které by se uvolňovaly do krevního oběhu zvířat jako rozpustný implantát. Zdá se, že takové implantáty — nehledě na potíže s jejich podáváním — vyvolávají v určitých případech nežádoucí vedlejší účinky a zvláště mohou způsobit problémy, když se jako stopový prvek podává měď. Avšak i když mohou být výhodné pro doplnění diety, může být obtížné dosáhnout jejich podávání, zvláště když se praktikuje spíše extenzivní než intenzivní způsob hospodaření.

Tento vynález má za účel vytvořit ve vodě rozpustné sklo, které se může tvarovat do předmětů vhodných pro zavedení do retikulárního bachoru přežvýkavců, aby se dosáhlo, že se zvířatům uvolňuje jeden nebo několik prvků, jejichž nedostatek se odstraňuje, do živého systému po dlouhé časové období. Zvláštní jednotlivé použití nových skel zde popsaných může být také účelné při rozdílných fyzikálních formách pro ošetřování určitých stavů u člověka a pro ošetřování přežvýkavců jinak, než podáním předmětu, aby se dostal do retikulárního bachoru, a pro ošetřování jiných zvířat.

Předmětem vynálezu je ve vodě rozpustný skleněný předmět pro odstranění nedo-

statkové prvku u přežvýkavců, ve formě vhodné pro umístění v retikulárním bachoru zvířete. Podstata vynálezu spočívá v tom, že předmět obsahuje molárně 18 až 58 % oxidu fosforečného P_2O_5 , 16 až 55 % oxidu alkalického kovu vzorce R_2O , kde R znamená prvek zvolený ze souboru zahrnujícího sodík Na, draslík K a lithium Li, přičemž molární poměr R_2O k P_2O_5 je od 1,5 : 1 do 1 : 1,75, od 4 do 34 % jednoho nebo několika materiálů zvolených ze souboru zahrnujícího oxid vápenatý CaO, oxid hořečnatý MgO, oxid lithný Li_2O , oxid hlinitý Al_2O_3 , oxid boritý B_2O_3 a uhličitán draselný K_2CO_3 a alespoň jeden deficitní prvek, jehož nedostatek se odstraňuje, vázaný ve skle, přičemž prvek je zvolen ze souboru zahrnujícího měď Cu, selen Se, kobalt Co, zinek Zn, jód J, mangan Mn a hořčík Mg a celkové molární množství takového prvku nebo takových prvků je od 4,82 do 35,15 %, přičemž když je ve skle přítomen oxid měďnatý CuO, molární obsah každé sloučeniny ze souboru tvořeného oxidem fosforečným P_2O_5 a oxidem alkalického kovu R_2O nepřekročí 45 %, když je přítomna ve skle alespoň jedna sloučenina zvolená ze souboru zahrnujícího oxid měďnatý CuO a oxid zinečnatý ZnO, součet molárního množství oxidu fosforečného P_2O_5 a oxidu alkalického kovu R_2O je v rozmezí 56 až 76 %, a když ve skle nejsou přítomny oxid měďnatý CuO a oxid zinečnatý ZnO a je přítomna alespoň jedna látka zvolená ze souboru zahrnujícího oxid hořečnatý MgO, oxid kobaltnatý CoO, oxid selenatý SeO a jód J, součet molárního množství oxidu fosforečného P_2O_5 a oxidu alkalického kovu R_2O je v rozmezí 56 až 92 %.

Je-li skleněný předmět přítomen v retikulárním bachoru zvířat, uvolňuje prvek nebo prvky rychlostí, která není větší než 25 mg/cm² plochy povrchu předmětu za den.

Předmět má s výhodou takovou velikost, že se může zavést orálně přežvýkavcům do retikulárního bachoru zvířete. Je-li tak umístěn, bylo shledáno, že se rozpouští v průběhu nejméně šesti týdnů, přičemž se do živého organismu zvířete uvolňují prvky, jejichž nedostatek se odstraňuje. Za použití nižšího rozmezí uvolňovaného množství, než se předpokládá podle vynálezu, může se dosáhnout doby působení, která přesáhne šest týdnů, přičemž rychlost uvolňování klesne až na 8 mg . cm⁻² . d⁻¹, což umožňuje ošetřování po dobu až jednoho roku.

Dřívější návrhy, jako jaký je uveden v britském patentu č. 2 057 420 se především týkají použití skel ve formě částic a v takových případech plocha povrchu, na kterou se působí ve zvířeti, je mnohem větší než v případě pevného předmětu o objemu potřebném k dosažení uvolňování po dobu 6 týdnů až jednoho roku nebo i delší doby. Tak u skel dřívějšího druhu je rozpustnost podstatně menší, než jaká se dosahu-

je u tohoto vynálezu. Nebylo popsáno žádné sklo, jehož molární obsah oxidu fosforečného by byl menší než 50 %. Molární obsah oxidu alkalického kovu podle patentu USA č. 4 350 675 nesmí překročit 20 %.

Taková skla by vůbec nemohla splnit účel tohoto vynálezu. Britský patent č. 2 037 735 navrhuje skla obsahující oxid fosforečný, oxid měďnatý a oxid alkalického kovu, přičemž minimální molární množství přítomného oxidu fosforečného je 45 % a oxid měďnatý a oxid alkalického kovu jsou přítomny v molárním množství 5 až 55 %. Ve skutečnosti žádný z konkrétních příkladů neuvádí obsah oxidu alkalického kovu a molární množství oxidu měďnatého ve třech konkrétních příkladech je 43,8 a 51,3 proc.

Tak vysoká úroveň obsahu měni není potřebná ve skleněných předmětech podle tohoto vynálezu. Maximální výhodné molární množství oxidu měďnatého je 36 % a zvláště účelné je, je-li oxid měďnatý přítomen v molárním množství od 16 do 24 %. Při tomto množství mědi jsou předměty vhodné pro umístění v retikulárním bachoru snadno dostupné.

Britský patent č. 2 037 735 se především týká skel obsahujících jenom měď a jasně se zde uvádí, že rozpustnost skel uvedená v popise rychle vzrůstá, když molární obsah oxidu alkalického kovu v případě oxidu draselného překročí 15 %. Tak při minimálním molárním obsahu oxidu fosforečného 45 % a maximálním molárním obsahu oxidu alkalického kovu tato skla patří do odlišné oblasti skel než skla podle tohoto vynálezu. Je uvedeno jediné interní použití, jako podkožní implantáty.

Autoři tohoto vynálezu dávají přednost použití skel, ve kterých molární poměr oxidu fosforečného k oxidu alkalického kovu je od 1,75 : 1 do 1 : 1,5, účelně od 1,5 : 1 do 1 : 1,25. Zvláště výhodná jsou skla, u kterých molární poměr oxidu fosforečného k oxidu alkalického kovu je v podstatě 1 : 1 a která se snadno mohou získat za použití methafosforečnanu sodného nebo hexametafosforečnanu sodného jako vsádkové přísady, když se připravuje sklářský kmen pro roztavení nebo zpracování na skleněný předmět.

Autoři tohoto vynálezu objevili, že při práci s množstvím oxidu alkalického kovu, které je rovné nebo v podstatě odpovídá množství oxidu fosforečného, se mohou vyrobit skla, jejichž rychlost uvolňování v bachoru zvířat, jako např. ovcí, je taková, že umožňuje, aby se připravil výrobek s požadovanou životností v bachoru.

Přídavkem jiných sklotvorných materiálů a jednoho nebo několika materiálů používaných k uvolňování stopových prvků je možné vyhnout se neuspokojivé úrovni rozpustnosti, která je uvedena v britském patentu č. 2 037 735 a patent USA č.

4 350 675, kde molární obsah oxidu sodného překračuje 30 %. Je také možné vnést do skleněného předmětu více než jeden stopový prvek, což i když bylo zřejmě zamýšleno v předchozích návrzích, nikdy neby-

lo skutečně doloženo nebo uvedeno formou prakticky možného příkladu.

Vliv mědi na rozpustnost v retikulárním bachoru ovce u skla s molárním poměrem oxidu fosforečného k oxidu sodnému 1 : 1 je uveden v tabulce I.

Tabulka I

(molární obsah uveden v %)

Sklo č.	P ₂ O ₅	Na ₂ O	CuO	Rychlost uvolňování mg . cm ⁻² . d ⁻¹
1	50	50	0	4 120
2	46	46	8	3 550
3	42	42	16	1 550
4	38	38	24	163
5	30	30	40	15,6

Kompozice se vytvořila v tavenině skla zahříváné v kelímku na teplotu v rozmezí 1 000 až 1 050 °C. Tavenina se potom zpracovala na předměty o délce 30 mm a průměru 14 mm. Po vychladnutí se předměty vnesly trubicí do bachoru ovce za účelem testování, aby se napodobilo vnesení do retikulárního bachoru, a měřila se rychlost uvolňování stanovením úbytku hmotnosti výrobku v bachoru v závislosti na čase, která závisela na povaze kompozice. Kompozice s vysokou rychlostí uvolňování se odstranila po několika hodinách, aby se vyhnulo nadměrnému množství mědi, která je asimilována ovci. Kompozice s pomalou rychlostí uvolňování se odstranila po několika dnech. Tento postup se opakoval se všemi druhy skleněných předmětů, pro které se určovala rychlost uvolňování v bachoru. Při molárním množství oxidu měďnatého v rozmezí 8 až 24 % může být patrné, že jsou tyto úrovně příliš vysoké a podíl přítomné mědi by byl příliš vysoký a způsoboval by, že by bylo prakticky neproveditelné vyrobit předmět o přijatelném objemu se životností alespoň 3 měsíce. Jak je uvedeno, autoři požadují rychlost uvolňování menší než 25 mg . cm⁻² . d⁻¹, přičemž bylo zjištěno, že sklo s takovou rychlostí uvolňování se může zpracovat na předmět, který má takový objem, že se snadno může umístit do retikulárního bachoru jehněte.

Léčba mědí se může poskytovat zvířatům, která jsou snadno dosažitelná, přidáním měděných solí do pitné vody pro ně určené nebo injekcemi. Avšak v případě zvířat, která se pasou ve velkém prostoru, jakékoli individuální ošetření vyžaduje, aby se zvířata shromáždila dohromady. Výhodou tohoto vynálezu je, že takové ošetření se může provádět v relativně delších intervalech. Také zde není nebezpečí překročení přijatelné úrovně mědi, což se může stát, když se zvířatům injekcemi zavádí měď v uspokojující úrovni, a otrávení zvířete, když měď se uvolňuje řízeným způsobem z předmětu umístěného v bachoru. Důraz na měď se dává proto, že se většinou u přežvýkav-

ců vyskytuje její nedostatek na celém světě a vyžaduje se podávání mědi. Avšak je neobvyklé, aby se pro jedince trpícího nedostatkem mědi vyžadovalo samotné ošetření výlučně mědí. Nejobvyklejší nedostatek vyžadující ošetření spočívá v deficitu dvou nebo více prvků vybraných ze souboru zahrnujícího měď, selen, kobalt, zinek a jód. Nejčastější potřebnou kombinací je odstranění nedostatku mědi, selenu a kobaltu.

V určitých oblastech světa se používá síranu měďnatého s hnojivy, například v západní Austrálii. V takové oblasti by bylo potřebné ovci podávat pouze selen a kobalt, popřípadě s přídavkem zinku a/nebo jódu.

Tak při jednom z výhodných provedení vynálezu předmět obsahuje alespoň dva prvky, jejichž nedostatek má být odstraněn, účelně volené ze souboru zahrnujícího měď, selen, kobalt, zinek a jód. Zvláště vhodný předmět obsahuje měď, selen a kobalt.

Předmět tak umožňuje, aby zvířata byla ošetřována více než jediným nedostatkovým prvkem a po dobu s výhodou mezi 3 měsíci a jedním rokem. To umožňuje metodu ošetření, která se snadno hodí k hospodářským metodám používaným v některém jednotlivém případě.

Tabulka I ilustruje rychlost uvolňování dosahovanou s jednoduchou směsí tří složek, oxidu fosforečného, oxidu sodného a oxidu měďnatého s molárním obsahem oxidu měďnatého v rozmezí 0 až 40 % a ukazuje, že změna hladiny oxidu měďnatého nedostačuje, aby se dosáhlo přijatelné rychlosti uvolňování, s výjimkou velmi vysoké koncentrace oxidu měďnatého, tj. molárního obsahu 40 %.

Jedním ze způsobů výroby skleněných výrobků s nižší rychlostí uvolňování je přidávání materiálů, o kterých je známo, že zvyšují trvanlivost fosfátových skel.

Tabulka II ilustruje, jak se rychlost rozpuštění předmětu obsahujícího 24 % oxidu měďnatého může měnit, když se množství oxidu fosforečného a oxidu sodného

sníží z celkem 76 na 56 % a jedna nebo obě sloučeniny ze souboru tvořeného oxidem vápenatým a oxidem hořečnatým se přidají k řízení rozpustnosti a jako sklo-tvorná složka. Autoři dávají přednost použití oxidu vápenatého a oxidu hořečnatého, protože tyto sloučeniny se snadno vnášejí do skla a také představují složky, které po-

kud jsou asimilovány zvířaty, nemohou se kumulovat nebo mít škodlivý účinek. Oxid hlinitý je jiným přídatným materiálem, který se může běžně používat. Účelné jsou přídatné sklo-tvorné materiály přítomny v molárním množství alespoň 8 proc. s výhodou až 35 %, avšak mnohem výhodněji až 24 %.

Tabulka II

(molární obsah, uveden v %)

Sklo č.	P ₂ O ₅	Na ₂ O	MgO	CaO	CuO	Rychlost uvolňování mg . cm ⁻² . d ⁻¹
6	38	38	0	0	24	163
7	36	36	0	4	24	40,5
8	34	34	4	4	24	11
9	34	34	0	8	24	6,5
10	32	32	0	12	24	3,2
11	32	32	8	4	24	2,7
12	32	32	4	8	24	1,3
13	30	30	4	12	24	2,6
14	28	28	0	20	24	odskelněné
15	28	28	8	12	24	odskelněné
16	28	28	12	8	24	odskelněné

Jak může být z tabulky II zřejmé, je relativně jednoduché vybrat příslušnou kompozici umožňující dosáhnout rychlosti uvolňování, která poskytne skleněný předmět objemu přijatelného pro zavedení do retikulárního bachoru zvířete v libovolné požadované životnosti. Jednoznačně se nemohou zvolit vysoce rozpustná skla č. 6 a 7, ani skla č. 14, 15 nebo 16, která vykazují problémy při tvorbě skla. Je zřejmé, že když molární obsah oxidu vápenatého a/nebo oxidu hořečnatého činí alespoň 8 % při horní hranici poměru oxidu fosforečného a oxidu sodného ve skle, dosáhne se rychlosti uvolňování pod 25 mg . cm⁻² . d⁻¹. Hodnoty pro rychlost uvolňování jsou především vodítkem a nemohou se použít ke stanovení jemných rozdílů v rychlosti uvolňování mezi jednotlivými kompozicemi. Ne- ní také možné stanovit skutečnou spotřebu mědi pro každou příbuznou kompozici vzhledem k tomu, že je možné tak učinit pouze s omezeným počtem zvířat, která se chovají za laboratorních podmínek a dostá-

vají dietu neobsahující měď. Výsledky v oblasti zkoušek týkající se rychlosti uvolňování skleněných předmětů umístěných v retikulárním bachoru živého organismu ukazují, že nejsou problémy v asimilaci u zvířat. Z výsledků tabulky II by se mohlo zdát, že při stálé molární koncentraci oxidu měďnatého 24 %, jakmile molární množství oxidu vápenatého a/nebo oxidu hořečnatého je větší než 8 %, nastane malá změna v rychlosti uvolňování v porovnání s větší změnou způsobenou přidáním molárního množství oxidu vápenatého a/nebo oxidu hořečnatého 8 %. Účinek snížení obsahu mědi z 24 na 8 %, při zachování konstantní hodnoty poměru oxidu sodného a oxidu fosforečného 1 : 1, je doložen v tabulce III pro celkový obsah oxidu sodného a oxidu fosforečného rovný 76 %, v tabulce IV 72 %, v tabulce V 68 %, v tabulce VI 64 %, v tabulce VII 60 % a v tabulce VIII pro celkový obsah oxidu sodného a oxidu fosforečného rovný 56 %.

Tabulky III až VIII ilustrují, jako v případě skel z tabulky II, že horní hranice rozmezí celkového množství oxidu sodného a oxidu fosforečného (skla uvedená v tabulce III až VI) nepůsobí problém při volbě skel s uspokojivou rychlostí uvolňování a rovněž nejnížší zkoušené množství oxidu měďnatého (molární obsah 8 %) nevyvolává problémy při tvorbě skla. Tabulky VII a VIII potvrzují, že je obtížné vyrobit skla, když obsah oxidu měďnatého klesá a obsah oxidu vápenatého a oxidu hořečnatého vzrůstá nad 24 %.

Určité směsi se označují jako „odskelněné“, tj. odskelněné sklo, s krystalizací, ke které dochází při lití taveniny, nebo „podezřelé“, tj. s proužky odskelněného skla nebo oddělením fází během vzniku kompozice. Celkový molární obsah oxidu sodného a oxidu fosforečného 56 % se po-

kládá za nejnížší množství, při kterém sklo podle vynálezu může být odlito.

Tabulky III až VIII ilustrují kompozice, kde obsah oxidu měďnatého, je pod 16 %, avšak autoři vynálezu dávají přednost volbě skel s molárním obsahem oxidu měďnatého v rozmezí 16 až 24 %, takže se skleněné předměty mohou vyrábět se životností, která odpovídá životnosti požadované na trhu, tj. 6 až 12 měsíců, a také s velikostí slučitelnou s jícem zvířete, v jehož retikulárním bachoru má být předmět umístěn.

Přídavek jiných stopových prvků může také ovlivnit rychlost uvolňování. Vliv oxidu kobaltnatého na rychlost uvolňování je malá a výrobu skla při dolní hranici rozmezí neusnadňuje.

Skla uvedená jako příklady v tabulce IX ilustrují skla jak s obsahem mědi, tak skla měď neobsahující.

Tabulka IX

(Molární obsah, uveden v %)

Sklo č.	P ₂ O ₅	Na ₂ O	MgO	CaO	CuO	CoO	Rychlost uvolňování mg . cm ⁻² . d ⁻¹
97	42	42	8	8	0	0	288
98	42	42	6	8	0	2	6,6
99	42	42	4	8	0	4	10,6
100	38	38	8	16	0	0	128
101	38	38	6	16	0	2	4,5
102	38	38	4	16	0	4	5,5
103	42	42	8	8	0	0	288
104	42	42	8	6	0	2	8,8
105	42	42	8	4	0	4	8,7
106	38	38	8	16	0	0	128
107	38	38	8	14	0	2	3,8
108	38	38	8	12	0	4	4,8
109	34	34	4	4	24	0	11
110	34	34	4	4	22	2	5,0
111	34	34	4	4	20	4	2,4
112	38	38	0	8	16	0	13
113	38	38	0	8	14	2	5,7
114	38	38	0	8	12	4	4,6
115	40	40	0	12	8	0	13
116	40	40	0	12	6	2	9,6
117	40	40	0	12	4	4	8,4
118	46	46	8	0	0	0	970
119	45	45	8	0	0	2	51,3
120	44	44	8	0	0	4	9,7
121	42	42	8	8	0	0	288
122	41	41	8	8	0	2	4,0
123	40	40	8	8	0	4	3,1
124	38	38	8	16	0	0	128
125	37	37	8	16	0	2	15,5
126	36	36	8	16	0	4	1,5

Účinek přidavku selenu se nedá měřit (analyzováno jako kov), protože požadované rozmezí je řádově 0,3 %, a to má neidentifikovatelný účinek pro zjištění rychlosti uvolňování in vivo u výrobku, který obsahuje dostatek oxidu kobaltnatého a/nebo oxidu měďnatého po dobu alespoň 6 měsíců.

Tabulka X ukazuje rozmezí dosažených výsledků, při zkoušení několika vzorků vyrobených z kompozice obsahující selen, v

Tabulka X

(Molární obsah, uveden v %)

Sklo č.	P ₂ O ₅	Na ₂ O	MgO	CaO	CuO	ZnO	CoO	Se	Rychlost uvolňování* mg . cm ⁻² . d ⁻¹
127	33,5	33,5	8	4	20	0	1	0	2,53
128	33,5	33,5	8	4	20	0	0,97	0,3	2,53
129	35,5	35,5	4	4	0	20	1	0	2,60
130	35,5	35,5	4	4	0	20	0,97	0,3	2,69

* V každém případě uvedená rychlost uvolňování je průměrem ze tří rozdílných vzorků, z nichž každý má molárně stejná složení.

Údaje uvedené v tabulkách již zmíněných a v tabulkách XI až XVII, které následují, umožňují pracovníkům v oboru vybrat skleněnou kompozici s rychlostí uvolňování pod 25 mg . cm⁻² . d⁻¹ při vzetí v úvahu potřeby zvířat určených k ošetřování. Zřejmě není možné ilustrovat všechny kombinace a permutace přicházející v úvahu.

Předpokládá se, že byl testován dostatečný počet kompozic, aby se ilustrovala jakost skleněných kompozic sestávajících z oxidu fosforečného a oxidu sodného, které molárně obsahují alespoň 56 % a nejvýše 92 % (76 % je-li přítomen oxid měďnatý a oxid zinečnatý) těchto látek. Z tabulky II až X je zřejmé, že dostatečné rychlosti uvolňování se může dosáhnout u takových skel, u kterých molární poměr oxidu fosforečného k oxidu sodnému činí 1 : 1. Jestliže tento poměr se změní tak, že vzroste množství oxidu sodného vzhledem k oxidu fosforečnému, rychlost uvolňování vzroste

porovnání se vzorky bez jeho obsahu. Může se zdát, že v pokusném rozmezí není možné zjistit určitou změnu díky přítomnosti selenu. Proto při množství, ve kterém se selen přidává, jeho přítomnost není bez významu, jak s ohledem na strukturu skla, tak především na rychlost uvolňování, třebaže je žádoucí použít nižší teploty taveniny (800 až 850 C), aby se zabránilo odpaření selenu.

a potom může být vyvážena přidavkem jiných složek, které byly vneseny ke zvýšení trvanlivosti za účelem získání skla s rychlostí uvolňování pod 25 mg . cm⁻² . d⁻¹.

Není opět možné získat taveninu a provádět testy in vivo se všemi permutacemi a kombinacemi, které se dají připravit za použití těchto materiálů.

Tabulka XI ilustruje, při porovnání skel č. 131 a 132, účinek vzrůstu množství oxidu sodného, vzhledem k množství oxidu fosforečného na rychlost uvolňování. Je také zřejmé, že se mohou vyrobit skla s přebytkem oxidu sodného, ve srovnání s oxidem fosforečným, která mají přiměřenou rychlost uvolňování. Avšak neexistuje žádná skutečná výhoda, která by spočívala v použití takových skel, protože kompozice s vhodnou rychlostí uvolňování nejspíše potřebují zvýšený počet složek v kmeni použitém pro výrobu skla.

Tabulka XI

(Molární obsah, uvedeno v %)

Sklo č.	P ₂ O ₅	Na ₂ O	MgO	CaO	Al ₂ O ₃	CuO	Rychlost uvolňování mg . cm ⁻² . d ⁻¹
131	36	36	4	8	0	16	2,7
132	36	44	4	0	0	16	178
133	36	44	0	4	0	16	487
134	35	43	0	4	2	16	32
135	34	42	0	4	4	16	16
136	33	41	0	4	6	16	0,8
137	32	40	0	4	8	16	0,2

Může se také dosáhnout takového zvýšení množství oxidu fosforečného, že převyší množství oxidu sodného přítomného ve skle. Pokud se překročí oblast pro tvorbu skla, ukazuje se, že když je množství oxidu fosforečného vzhledem k oxidu sodnému zvýšeno, klesá rychlost uvolňování. Zde se opět projevuje žádaná skutečná výhoda získaná použitím kompozic, kde je přeby-

tek oxidu fosforečného, protože to znamená nutnost přidat do kmene jiné složky, jako kyselinu fosforečnou, nebo použít fosfátového zdroje, kterým se také nepřidává oxid alkalického kovu do kompozice skla. Příklady s přebytkem oxidu fosforečného nad úroveň oxidu sodného jsou zahrnuty do tabulky XII.

Tabulka XII

(Molární obsah, uvedeno v %)

Sklo č.	P ₂ O ₅	Na ₂ O	MgO	CaO	CuO	Rychlost uvolňování mg . cm ⁻² . d ⁻¹
138	44	36	0	12	8	22
139	46	30	0	0	24	12
140	44	32	0	0	24	6,1
141	42	34	0	8	16	5,7
142	42	34	0	0	24	12,1
143	42	34	0	16	8	3,5
144	40	32	0	20	8	4,3
145	40	32	0	4	24	12,1
146	38	30	0	8	24	2,4
147	38	30	0	24	8	1,0
148	38	30	0	16	16	1,4
149	36	28	0	28	8	2,1
150	36	24	0	16	20	3,0
151	36	28	0	8	28	2,1
152	36	28	0	0	36	1,8
153	32	24	8	0	36	1,0

Tabulka XIII ilustruje, že přidavek oxidu boritého, oxidu hlinitého, oxidu zinečnatého a oxidu manganatého se může použít ke snížení rychlosti uvolňování ze skla. Oxid křemičitý byl shledán jako neúčinný a oxid zirkoničitý, který se používá při výrobě skel odolávajících alkáliím, způsobuje od-

skelnění při obsahu srovnatelném s obsahem jiných použitých materiálů. V některých oblastech světa je ve skutečnosti nedostatek manganu a pro takové oblasti může být žádoucí přidávání manganu. Jsou uvedeny příklady, že takový materiál může být přítomen ve sklech podle vynálezu.

Tabulka XIII

(Molární obsah, uveden v %)

Sklo č.	Jiná složka	P ₂ O ₅	Na ₂ O	MgO	CaO	CuO	Rychlost uvolňování mg . cm ⁻² . d ⁻¹
154	—	40,0	40,0	0	0	20	400
155	B ₂ O ₃	5	37,5	0	0	20	35
156	B ₂ O ₃	10	35	0	0	20	1,0
157	Al ₂ O ₃	5	37,5	0	0	20	1,0
158	Al ₂ O ₃	10	35	0	0	20	0,6
159	SiO ₂	10	35	0	0	20	213
160	ZnO ₂	5	37,5	0	0	20	odskel-nění
161	ZnO ₂	10	35	0	0	20	odskel-nění
162	ZnO	5	37,5	0	0	20	40
163	ZnO	10	35	0	0	20	2,8
164	MnO ₂	5	37,5	0	0	20	60
165	MnO ₂	10	35	0	0	20	20
166	—	—	34	8	4	20	5,7
167	ZnO	20	34	8	4	0	1,6
168	Al ₂ O ₃	20	34	8	4	0	1,5
169	Al ₂ O ₃	10	34	8	4	0	0,13
	ZnO	10					
170	ZnO	20	32	8	8	0	0,4
171	ZnO	20	30	12	8	0	odskel-nění
172	ZnO	20	30	8	12	0	odskel-nění
173	ZnO	20	36	4	4	0	2,2
174	ZnO	20	36	0	8	0	4,2
175	ZnO	20	36	0	8	0	2,2
176	ZnO	20	38	4	0	0	17
177	ZnO	20	38	0	4	0	11,7

Tabulky XI a XIII uvádějí skla, která jsou neuspokojivá pro použití, protože jejich rychlost uvolňování je příliš vysoká nebo protože se odskelňují nebo jsou podezřelé. To znamená, že pracovníci v oboru mohou zvolit oblast složení, kde kompozice poskytují skutečná skla, tj. skla, která nevykazují ani odskelnění, ani oddělení fází, s požadovanou rychlostí uvolňování. Postup potřebný buď pro snížení, nebo zvýšení rychlosti uvolňování libovolně zvolené kompozice je proto jasně identifikován. Je důležité vybrat pro použití kompozici, která poskytuje skutečné sklo, které je podstatné pro výrobu předmětů k ošetřování zvířat, aby se dosáhlo přesné kontroly směsi a potom ochlazení předmětů. To zname-

ná, že každý předmět je z požadované kompozice, a proto má určitou rychlost uvolňování a je ochlazován tak, že není žádná možnost jeho rozpadu ve zvířeti, způsobujícího stres, vyvolaná nesprávným chlazením.

Použití buď oxidu draselného, nebo oxidu lithného místo oxidu sodného je samozřejmě možné bez nějaké větší změny, jako použití libovolné směsi oxidu draselného, oxidu sodného a oxidu lithného. Obecně použitím oxidu draselného nebo oxidu lithného vzroste cena kmene, aniž by se dosáhlo nějaké úměrné výhody, a autoři proto dávají přednost použití oxidu sodného.

Tabulka XIV ilustruje použití oxidu draselného a oxidu lithného.

Další uspokojující velikosti skleněných předmětů, které se snadno umístily do retikulárního bacheru a zůstaly v něm, jsou uvedeny dále.

Předměty se zúžením

jeheň	průměr zúžení od 15 do 13 mm, délka 40 mm,
ovce	průměr zúžení od 19 do 17 mm, délka 50 mm,
kráva	průměr zúžení od 26 do 24 mm, délka 80 mm.

Výrobky bez zúžení

jeheň	průměr 14 mm, délka 40 mm,
ovce	průměr 18 mm, délka 50 mm,
kráva	průměr 25 mm, délka 80 mm.

Během zkoušek použití těchto předmětů se zjistilo, že objem a hustota předmětů jsou takové, že nevznikl problém se zpětným uvolňováním předmětů z retikulárního bacheru a tak bylo zjištěno uvolňování prvků, které obsahovaly po požadovanou životnost předmětu. Hustota skel zde popsaných spadala do rozmezí 2,5 až 3,0. To je v rozmezí uvedeném například v britském patentu č. 1 030 101 a patentu USA č. 3 056 724, a byla dostatečná pro zajištění bezpečného setrvání v bacheru zvířete.

Stejně jako měření rychlosti rozpouštění skleněných předmětů v bacheru ovce, zkoušela se při polním testu účinnost uvolňování stopových prvků uvolňovaných jak se sklo rozpouštělo a stanovil se jeho účinek na zdraví zvířete. Výskyt onemocnění z nedostatku prvků, se snížil a v některých případech souvisel s neúčinností konverze potravy. Bylo také obtížné provádět řízené pokusy na pasoucích se zvířatech ježto mohly působit další náhodné faktory ovlivňující jejich dosahovaný růst a zdraví a u ně-

kterých zvířat nemuselo dojít k odezvě na ošetření.

Následující příklady ilustrují účinnost předmětu podle vynálezu.

Příklad 3

Na první pohled jednoduchou metodou se porovnával dosahovaný růst neošetřeného zvířete, jako zvířete kontrolního, s růstem ošetřeného zvířete. To však způsobilo potíže, protože jiná rychlost růstu jednoho zvířete vzhledem k jiným zvířatům mohla být způsobena jinými podmínkami. Má se za to, že jednou cestou ke snížení tolerance chyb je ošetřit jedno zvíře z páru z každé série dvojčat ježnat a potom porovnat rychlost růstu. V tomto příkladě se použilo sedmi dvojčat a jedno dvojče z každého páru se ošetřilo skleněným předmětem obsahujícím měď, kde předmět měl stejné složení jako sklo č. 194 (tabulka XV), tj. molární obsah P_2O_5 29,65 %, Na_2O 29,64 %, MgO 28,38 proc. a CuO 12,33 %.

Přírůstek hmotnosti během čtyřtýdenního období u ošetřovaných zvířat činil v průměru 4,57 kg a u neošetřených zvířat toliko 2,64 kg.

Příklad 4

Čtyřicet jednorokých ovcí, které byly předtím paseny na pastvě obsahující kobalt, se úmyslně přemístilo na půdu známou nedostatkem kobaltu. Všechny byly rok pohromadě a vzorek krve byl odebrán před přemístěním dne 12. května 1982. Třicet zvířat dostalo skleněné pelety obsahující kobalt, které měly toto molární složení: P_2O_5 34,9 %, Na_2O 34,9 %, MgO 21,1 %, CaO 7,6 proc. CoO 1,5 %, přičemž pelety byly navrženy tak, aby působily na každý projev nedostatku kobaltu na pastvě. Ovce byly odebrány z pastvy 14. července 1982 a opět byl odebrán vzorek krve. Změna obsahu vitamínu B_{12} změřená v krvi během pokusného období byla tato:

	Začátek 12. 5. 1982 Průměrný obsah vitamínu B_{12} (pg/ml)	Konec 14. 6. 1982 Průměrný obsah vitamínu B_{12} (pg/ml)
Kontrolní stanovení	705 $\pm$ 65	316 $\pm$ 43
Ošetřená ovce	673 $\pm$ 50	818 $\pm$ 60

Test ukázal jasnou odchylku v obsahu vitamínu B₁₂. Nedostatek vitamínu se projevil, jestliže jeho hladina klesla pod 300 pg/ml. Šest kontrolních zvířat mělo tuto nízkou úroveň a další čtyři poněkud nad touto hodnotou.

Ošetřené ovce měly vysokou hladinu vitamínu, řádově 750 až 900 pg/ml, což svědčí o tom, že kobalt potřebný pro syntézu vitamínu B₁₂ se uvolňoval z pelet.

Příklad 5

Před pasením na pastvě s nízkým obsahem mědi se 17 bahnic ošetřilo skleněným předmětem obsahujícím měď, který odpovídal sklu č. 194, tj. měl molární složení: P₂O₅ 29,65 %, Na₂O 29,64 %, MgO 28,38 % a CnO 12,33 %.

Obsah mědi, ceruloplasminu a superoxidu dismutázy v krvi se měřil ve vzorku odebraném dne 22. listopadu 1981 před podáním skleněného předmětu každému zvířeti a v pravidelných intervalech až do 9. října 1982. Předměty měly rychlost uvolňování řádově 2,5 mg · cm⁻² · d⁻¹ a zřejmě neměly účinek déle než do dne 9. října 1982. Proto se potom umístil do bachoru 10 zvířat další předmět. Tímto předmětem bylo sklo č. 128, o tomto složení, uvedeném jako mo-

lární obsah: P₂O₅ 33,5 %, Na₂O 33,5 %, MgO 8 %, CaO 4 %, CuO 20 %, CoO 0,97 %, Se 0,3 %.

Výsledky ukázaly, že klesající trend úrovně v důsledku toho, že dřívější předmět se blížil ke konci své životnosti, se obrátil. Rychlost uvolňování tohoto druhého předmětu byla řádově 2,5 mg · m⁻² · d⁻¹ a výsledky ukázaly, že molární obsah oxidu měďnatého ve skle 20 % byl postačující k dosažení stop mědi vyžadovaných zvířetem. Jak první, tak druhý předmět měl hmotnost 35 mg, délku 50 mm a zúžení z 19 na 17 mm v průměru. Výsledky měření ze zkoušky vzorku krve jsou uvedeny v tabulce XVIII. Druhý vzorek obsahoval selen. Faktorem použitým ke stanovení, zda existoval nedostatek selenu, byla hladina glutathion peroxidázy. Ta byla měřena na vzorku odebraném dne 9. října 1982 před podáním druhého předmětu a ve vzorku odebraném dne 7. listopadu 1982.

Beran použitý jako kontrolní zvíře vykazoval pokles a z deseti bahnic všechny s výjimkou dvou měly zvýšenou hladinu glutathion peroxidázy, co ukázalo, že předmět obsahující měď, kobalt a selen uvolňoval selen ve formě, která byla pro zvířata asimilovatelná.

Tabulka XVIII

Datum	Týden	Obsah mědi v krvi	HEMOGLOBIN	CERULO- PLASMIN	SUPEROXID DISMUTÁZY
		Cu μg/100 ml plasmy	Hb g/100 ml krve	CP mg/100 ml plasmy	S O D jednotky na gram he- moglobinu
22. 11. 81	0	80,0 ± 4,5	14,98 ± 0,31	26,24 ± 3,54	1 204 ± 70
20. 12. 81	4	79,7 ± 5,2	16,21 ± 0,38	50,06 ± 3,90	1 249 ± 55
7. 1. 82	7	93,8 ± 4,8	16,54 ± 0,34	37,30 ± 2,59	1 300 ± 90
7. 2. 82	11	86,2 ± 4,5	15,20 ± 0,27	26,18 ± 3,63	1 523 ± 147
20. 3. 82	17	76,2 ± 4,6	12,86 ± 0,30	32,88 ± 4,04	1 529 ± 165
24. 4. 82	22	76,5 ± 4,9	14,00 ± 0,27	27,71 ± 2,95	1 731 ± 185
31. 5. 82	27	79,1 ± 6,2	12,71 ± 0,40	17,60 ± 2,29	1 768 ± 196
10. 7. 82	33	88,8 ± 7,3	13,48 ± 0,29	18,77 ± 2,85	1 483 ± 185
6. 8. 82	37	77,6 ± 6,7	12,36 ± 0,36	21,18 ± 2,76	1 469 ± 162
31. 8. 82	41	61,8 ± 8,1	12,57 ± 0,34	18,82 ± 2,97	1 394 ± 169
9. 10. 82*)	47	50,0 ± 5,45	11,97 ± 0,21	14,72 ± 2,88	1 189 ± 147
7. 11. 82	51	76,4 ± 3,10	12,16 ± 0,23	28,9 ± 2,33	1 400 ± 127
5. 12. 82	55	77,0 ± 3,3	13,40 ± 0,36	31,9 ± 1,48	1 446 ± 118

*) Druhý předmět byl podán dne 9. 10. 1982 po odebrání vzorku krve.

Tabulka III

(Molární obsah, uveden v %)

Sklo č.	P ₂ O ₅	Na ₂ O	MgO	CaO	CuO	Rychlost uvolňování mg . cm ⁻² . d ⁻¹
17	38	38	0	0	24	163
18	38	38	0	4	20	14,9
19	38	38	4	0	20	24,4
20	38	38	0	8	16	13,1
21	38	38	0	16	8	6,3
22	38	38	4	12	8	2,9
23	38	38	8	8	8	6,5
24	38	38	12	4	8	6,5

Tabulka IV

(Molární obsah, uveden v %)

Sklo č.	P ₂ O ₅	Na ₂ O	MgO	CaO	CuO	Rychlost uvolňování mg . cm ⁻² . d ⁻¹
25	36	36	0	4	24	240
26	36	36	4	4	20	2,6
27	36	36	8	4	16	5,6
28	36	36	0	12	16	5,5
29	36	36	4	8	16	2,7
30	36	36	8	8	12	4,8
31	36	36	0	16	12	6,0
32	36	36	16	0	12	6,0
33	36	36	0	20	8	5,7
34	36	36	4	16	8	4,3
35	36	36	8	12	8	6,0

Tabulka V

(Molární obsah, uveden v %)

Sklo č.	P ₂ O ₅	Na ₂ O	MgO	CaO	CuO	Rychlost uvolňování mg . cm ⁻² . d ⁻¹
36	34	34	0	0	32	22
37	34	34	4	4	24	11
38	34	34	0	8	24	6,5
39	34	34	0	12	20	4,5
40	34	34	8	4	20	2,8
41	34	34	12	0	20	4,1
42	34	34	4	8	20	3,2
43	34	34	0	16	16	3,9
44	34	34	12	4	16	2,5
45	34	34	8	8	16	2,6
46	34	34	0	24	8	6,2
47	34	34	4	20	8	2,0
48	34	34	8	16	8	5,8
49	34	34	12	12	8	2,2

Tabulka VI

[Molární obsah, uveden v %]

Sklo č.	P ₂ O ₅	Na ₂ O	MgO	CaO	CuO	Rychlost uvolňování mg . cm ⁻² . d ⁻¹
50	32	32	0	4	32	6,2
51	32	32	0	12	24	3,2
52	32	32	4	8	24	1,3
53	32	32	8	4	24	2,7
54	32	32	8	4	24	2,8
55	32	32	8	8	20	2,3
56	32	32	16	0	20	3,2
57	32	32	4	16	16	4,2
58	32	32	8	12	16	4,5
59	32	32	12	8	16	2,2
60	32	32	16	8	12	3,3
61	32	32	8	16	12	4,5
62	32	32	12	16	8	2,6
63	32	32	8	20	8	2,7
64	32	32	28	0	8	podezřelé
65	32	32	0	24	12	odskelněné

Tabulka VII

[Molární obsah, uveden v %]

Sklo č.	P ₂ O ₅	Na ₂ O	MgO	CaO	CuO	Rychlost uvolňování mg . cm ⁻² . d ⁻¹
66	30	30	0	0	40	22,5
67	30	30	0	8	32	5,6
68	30	30	0	16	24	podezřelé
69	30	30	4	12	24	2,6
70	30	30	12	4	24	1,2
71	30	30	0	20	20	odskelněné
72	30	30	4	16	20	odskelněné
73	30	30	16	4	20	2,5
74	30	30	12	8	20	3,3
75	30	30	4	24	16	odskelněné
76	30	30	4	20	16	odskelněné
77	30	30	8	16	16	6,7
78	30	30	12	12	16	7,3
79	30	30	8	24	8	odskelněné
80	30	30	12	20	8	odskelněné
81	30	30	32	0	8	podezřelé

Tabulka VIII

[Molární obsah, uveden v %]

Sklo č.	P ₂ O ₅	Na ₂ O	MgO	CaO	CuO	Rychlost uvolňování mg . cm ⁻² . d ⁻¹
82	28	28	0	0	44	podezřelé
83	28	28	0	4	40	podezřelé
84	28	28	0	12	32	odskelněné
85	28	28	8	4	32	podezřelé
86	28	28	0	20	24	odskelněné
87	28	28	8	12	24	odskelněné
88	28	28	12	8	24	podezřelé
89	28	28	4	16	24	odskelněné
90	28	28	4	20	20	odskelněné
91	28	28	0	28	16	odskelněné
92	28	28	12	16	16	odskelněné
93	28	28	16	16	12	odskelněné
94	28	28	4	32	8	odskelněné
95	28	28	8	28	8	odskelněné
96	28	28	12	24	8	odskelněné

Tabulka XIV

(Molární obsah, uveden v %)

Sklo č.	P ₂ O ₅	Na ₂ O	K ₂ O	Li ₂ O	MgO	CaO	CuO	CoO	Rychlost uvolňo- vání mg. . cm ⁻² . d ⁻¹
178	33,5	33,5	0	0	8	4	20	1	2,4
179	33,5	0	33,5	0	8	4	20	1	79
180	33,5	0	0	33,5	8	4	20	1	0,3
181	34	34	0	0	4	8	20	0	2,1
182	33	33	2	0	4	8	20	0	4,2
183	32	32	4	0	4	8	20	0	5,3
184	33	33	0	2	4	8	20	0	4,2
185	32	32	0	4	4	8	20	0	5,2
186	33	35	0	0	4	8	20	0	3,7
187	33	37	0	0	4	8	20	0	8,3

Jako další příklad tohoto vynálezu se uvádí skleněná kompozice vyrobená ze surovin uvedených v první části tabulky XV, kde díly jsou míněny hmotnostně. Směsi se taví za teploty 1 000 až 1 100 °C v hliněném kelímku a potom opatrně odlévají na skleněné předměty, které mají složení uvedené v druhé části tabulky XV, přičemž toto

složení představuje molární obsah. Tabulka XV dále ukazuje kompozice skla v širokém rozmezí relativních podílů, které se mohou úspěšně odlévat. Každá kompozice uvolňuje měď při svém rozpouštění, přičemž rychlost rozpouštění je menší než 25 mg. cm⁻². d⁻¹.

Tabulka XV

Hmotnostní obsah, %

Sklo č.	(NaPO ₄) ₆	(NaPO ₃) _n	MgO	CaO	K ₂ CO ₃	CuO	CuSO ₄
188	62,2	0	4,73	6,56	8,16	11,35	0
189	0	66,33	5,14	7,14	8,86	12,53	0
190	0	69,40	5,50	7,60	4,70	12,80	0
191	77,8	0	4,30	6,20	0	11,70	0
192	73,13	0	3,00	12,42	0	11,45	0
193	76,40	0	0	12,00	0	11,60	0
194	74,00	0	14,00	0	0	12,00	0
195	0	74,41	9,31	0	8,05	8,23	0
196	71,80	0	2,05	8,53	0	17,62	0
197	72,51	0	4,13	5,75	0	17,61	0
198	78,18	0	5,56	4,64	0	11,62	0
199	0	56,06	4,42	6,67	7,50	0	25,35
200	0	62,42	4,93	6,71	8,35	0	17,59

Tabulka XV — pokračování

Molární obsah, %

Sklo č.	Na ₂ O	P ₂ O ₅	MgO	CaO	K ₂ O	CuO
188	30,44	30,42	10,54	10,51	5,30	12,80
189	28,87	28,84	11,32	11,31	5,70	13,97
190	29,66	29,65	11,89	11,83	2,96	14,02
191	33,84	33,83	9,47	9,81	0	13,05
192	30,99	30,98	6,43	19,15	0	12,44
193	33,78	33,76	0	19,31	0	13,15
194	29,65	29,64	28,38	0	0	12,33
195	32,51	32,50	20,58	0	5,19	9,23
196	31,20	31,18	4,51	13,49	0	19,63
197	31,27	31,24	9,01	9,02	0	19,47
198	33,83	33,81	12,17	7,30	0	12,89
199	27,73	27,71	11,07	12,01	5,47	16,02
200	29,87	29,85	11,94	11,68	5,90	10,76

Kompozice skla se vyrábějí ze surovin uvedených v první části tabulky XVI, kde údaje jsou uvedeny hmotnostně. Směsi se taví za teploty 1 000 až 1 100 °C v hliněném kelímku a potom opatrně odlévají na skleněné předměty, které mají složení uvedené v druhé části tabulky XVI, přičemž toto složení představuje molární obsah. Pří-

klady v tabulce XVI ukazují, že předměty se mohou opatrně odlévat s různými surovinami, když se vnáší do kompozice určitý obsah různých stopových prvků. V každém případě předmět bude řízeně uvolňovat při svém rozpouštění příslušný stopový prvek nebo stopové prvky.

Tabulka XVI

Sklo č.	201	202	203	204	205	206	207	208	209
Hmotnostní obsah, %									
(NaPO ₄) ₆	72,79	74,55	83,00	84,40	73,70	77,30	76,00	68,80	68,60
MgO	5,31	5,00	16,40	14,40	12,70	4,23	4,00	4,70	4,60
CaO	7,39	7,08	0	0	0	6,10	6,00	6,50	6,50
K ₂ CO ₃	9,19	8,82	0	0	0	0	0	8,10	8,00
CoSO ₄	9,32	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60
Se	0	4,55	0	0	0	0	0	0	0,40
KI	0	0	0,60	1,20	13,60	0	0	0	0
CuI	0	0	0	0	0	0,80	2,60	0	0
CuO	0	0	0	0	0	11,60	11,40	11,30	11,30
Molární obsah, %									
Na ₂ O	32,33	33,17	33,24	34,72	32,28	33,75	33,42	30,35	30,26
P ₂ O ₅	32,31	33,14	33,23	34,70	32,26	33,74	33,39	30,34	30,25
MgO	11,94	11,24	33,24	29,97	28,15	9,28	8,90	10,49	10,28
CaO	11,95	11,45	0	0	0	9,69	9,60	10,43	10,43
K ₂ O	6,02	5,79	0,15	0,30	3,66	0	0	5,27	5,21
CuO	0	0	0	0	0	13,36	14,08	12,78	12,78
CoO	5,46	0	0	0	0	0	0	0,35	0,35
Se	0	5,21	0	0	0	0	0	0	0,45
I ₂	0	0	0,15	0,30	3,66	0,19	0,61	0	0

V příkladech uvedených v tabulce XVII se suroviny v uvedené hmotnostní koncentraci taví dohromady za teploty 1 000 až 1 100 °C a potom se z taveniny odlévají skleněné předměty s uvedeným molárním složením.

Tabulka XVII

Sklo č.	210	211	212
Materiál, hmotnostní obsah %			
(NaPO ₃) ₆	85,40	83,50	78,00
MgO	14,60	16,50	22,00
Složení, molární obsah %			
Na ₂ O	34,91	33,35	29,18
P ₂ O ₅	34,90	33,32	29,17
MgO	30,20	33,33	41,65
Rychlost uvolňování mg . cm ⁻² . d ⁻¹			
	8,0	10,0	20,0

Následující příklady ilustrují aplikaci skleněných předmětů podle vynálezu.

Příklad 1

Smísily se tyto suroviny: K₂CO₃ 9,16 %, MgO 5,30 %, CaO 7,37 %, (NaPO₃)_n 68,60 proc. CuO 9,57 %, kde procenta představují hmotnostní obsah.

Směs se tavia za teploty 1 000 až 1 100 stupňů Celsia v hliněném kelímku a potom odlila na skleněné předměty, kde sklo mělo toto molární složení:

P₂O₅ 29,98 %, Na₂O 29,96 %, MgO 11,72 proc, CaO 11,71 %, CuO 10,72 %, K₂O 5,91 %.

Předmět se vyrobil ve dvou rozdílných velikostech, jeden o průměru 1,4 cm, délce 4 centimetry a hmotnosti 11 g a druhý o průměru 1,6 cm, délce 4,8 cm a hmotnosti 27 gramů. Předměty hmotnostně obsahovaly 7,75 % mědi.

Rozpustnost menšího předmětu se zkoušela in vitro a in vivo v bachelu suspendováním předmětu v bachelu pomocí nylonové nitě. Denní ztráta hmotnosti v bachelu činila 2,5 mg/cm² in vitro a 3,0 mg/cm² in vivo, přičemž tyto hodnoty byly stanoveny ze sedmidenního období měření.

Příklad 2

Suroviny o hmotnostním obsahu dále uvedeném se použily k výrobě kmene tohoto složení:

K₂CO₃ 7,93 %, MgO 4,60 %, CaO 6,37 %, (NaPO₃)_n 58,28 %, CuSO₄ 21,82 %.

Testy ukazují, že předměty s rychlostí uvolňování uvedenou v tabulce XVII, jsou schopné uvolňovat vysoké množství hořčíku do retikulárního bachelu přežvýkavců. Takové předměty jsou tím vhodné pro ošetřování hypomagnesie.

Směs se tavia za teploty 1 000 až 1 100 °C v hliněném kelímku.

Po tavení se kompozice odlila na malé a velké skleněné předměty, které měly rozměry uvedené v příkladu 1. Sklo mělo toto hmotnostní složení:

Na₂O 28,98 %, P₂O₅ 28,96 %, MgO 11,39 %, CaO 11,33 %, CuO 13,63 %, K₂O 5,73 %. Předměty měly hmotnostní obsah mědi 10 %.

Rozpustnost menšího vzorku se opět zkoušela in vitro a in vivo v bachelu u předmětu o počáteční hmotnosti 11,32 g se zjistila denní ztráta 3,3 mg/cm² in vivo v bachelu a 5,8 mg/cm² in vitro v bachelu.

Testy rovnováhy mědi se prováděly na ovcích za použití předmětů různé velikosti podle složení z tohoto příkladu. Při prvním testu výrobek o hmotnosti 15,27 g (7,76 % mědi), průměru 1,4 cm, délce 3,8 cm a vypočtené rychlosti uvolňování 1,7 až 2,9 mg . cm⁻² . d⁻¹ se zavedl do retikulárního bachelu ovce. Ovce se krmila senem nebo sušenou trávou a ječmenem a po tříměsíčním období se zjistila negativní rovnováha mědi —4,5 až —6,5 mg mědi na den a po sedmi měsících —2,7 mg/d. Tak se vyměšovalo více mědi než jaké bylo přijato dokonce po 7 měsících po podání předmětu.

Při druhém testu se předmět o hmotnosti 26,91 g, průměru 1,6 cm, délce 4,8 cm a vypočtené rychlosti uvolňování 2,2 mg . cm⁻² . d⁻¹ umístil do retikulárního bachelu ovce a během čtyřměsíčního pozorování se zaznamenala rovnováha mědi —6,1 ± 0,7 mg za den. Výsledky potvrdily, že předměty uvolňovaly měď do intestinálního traktu zvířete.

Příklad 6

Test se prováděl na 16 jehňatech na statku, kde zvířata mohla být přemístěna na pastvu chudou na měď, kobalt a selen. Tři jehňata se použila jako kontrolní vzorek. Hladina mědi, ceruloplasminu, superoxidu dismutázy a vitamínu B₁₂ v krvi se měřila na vzorcích odebraných všem jehňatům předtím, než se podaly předměty 13 testovaným jehňatům dne 29. července 1982. Předměty měly toto molární složení: P₂O₅ 32,8 %, Na₂O 32,8 %, MgO 6,8 %, CaO 11,3 proc. CuO 14,8 %, CoO 1,6 %, Se 0,3 %. Rychlost uvolňování z předmětů byla řádově 3 mg · cm⁻² · d⁻¹. Další vzorky se odebraly 2. září a 5. listopadu 1982 a výsledky jsou

Tabulka XIX

Jehňata Datum odebrání vzorku	Obsah Cu v plasmě μg/100 ml		Ceruloplasmin mg/100 ml	
	+	kontrola	+	kontrola
29. 6. 82	107 ± 8	100 ± 6	33 ± 3	34 ± 2
2. 9. 82	98 ± 2	70 ± 6	32 ± 3	22 ± 5
5. 11. 82	95 ± 4	50 ± 6	31 ± 2	13 ± 4
	Superoxid dismutázy jedn./g hemoglobinu		Hemoglobin %	
	+	kontrola	+	kontrola
29. 6. 82	2 120 ± 75	1 900 ± 168	16,2 ± 0,7	16,4 ± 1
2. 9. 82	2 042 ± 76	1 500 ± 208	16 ± 0,6	14 ± 0,8
5. 11. 82	2 034 ± 55	1 273 ± 151	15,9 ± 0,4	13,6 ± 0,4
	Živá hmotnost kg		Vitamin B ₁₂ pg/ml	
	+	kontrola	+	kontrola
29. 6. 82	19,7 ± 1,4	20,2 ± 1,9	2 076 ± 312	1 253 ± 48
2. 9. 82	29,2 ± 1,5	26,8 ± 2,3	1 556 ± 218	1 069 ± 216
5. 11. 82	-----	-----	-----	-----

+ znamená ošetřená zvířata (bullet)

Příklad 7

Výsledky uvedené v předcházejících testech byly vždy získány na ovcích, které se použily jako přežvýkavci, kteří se mohou snadněji kontrolovat a ošetřovat. Nedostatek stopových prvků u jiných přežvýkavců má podobný charakter a požadavky například rohatého skotu a dojného dobytka jsou dobře známé. Pro ilustraci použití výrobků

uvedeny v tabulce XIX, společně s výsledky získanými ze vzorku odebraného před ošetřením. Výsledky ukázaly, že úroveň ve všech případech kontrolních zvířat klesala, přičemž neošetřená zvířata měla pokles mnohem rychlejší, než jaký byl pokles u ošetřených zvířat, u kterých byla vysoká výchozí úroveň.

Hladina vitamínu B₁₂ se udržovala na vyšší úrovni u ošetřených zvířat než u zvířat kontrolních. Je třeba poznamenat, že přírůstek hmotnosti ošetřených zvířat byl vyšší, než u zvířat z kontrolní skupiny. Výsledky jasně ukázaly, že stopové prvky přítomné ve skle se uvolňovaly ve formě, která mohla být zvířaty asimilována.

u dobytka se 20 telat pasoucích se na pastvě chudé mědi ošetřilo skleněnými předměty o složení odpovídajícím molárnímu obsahu: P₂O₅ 32,95 %, Na₂O 32,95 %, MgO 15,16 %, CaO 4,67 %, a CuO 14,27 %. Dvacet neošetřených telat se použilo jako kontrolní skupina. Tabulka XX uvádí výsledky získané ze vzorků krve. Z uvedených údajů je zřejmé, že nedostatek mědi u ošetřených zvířat byl napraven.

Tabulka XX

	Datum	Ošetřeno	Kontrola
Obsah Cu v plasmě $\mu\text{g}/100\text{ ml}$	16. 6. 82	81 ± 7	71 ± 7
	16. 7. 82	87 ± 6	71 ± 5
	26. 8. 82	80 ± 4	66 ± 7
	22. 9. 82	116 ± 5	82 ± 6
Ceruloplasmin mg/100 ml plasmy	16. 6. 82	24 ± 3	20 ± 3
	16. 7. 82	30 ± 2	14 ± 3
	26. 8. 82	31 ± 2	11 ± 2
	22. 9. 82	34 ± 2	14 ± 2
Superoxid dismutázy jednotky/g HB	16. 6. 82	$2\,602 \pm 92$	$2\,553 \pm 142$
	16. 7. 82	$2\,940 \pm 137$	$2\,565 \pm 130$
	26. 8. 82	$2\,915 \pm 76$	$1\,923 \pm 72$
	22. 9. 82	$3\,055 \pm 50$	$1\,983 \pm 55$
Hemoglobin (Hb) proc.	16. 6. 82	$14,6 \pm 0,3$	$14,7 \pm 0,5$
	16. 7. 82	$15,7 \pm 0,2$	$14,1 \pm 0,8$
	26. 8. 82	$15,6 \pm 0,2$	$13,9 \pm 0,6$
	22. 9. 82	$15,7 \pm 0,1$	$14,6 \pm 0,2$
Živá hmotnost (kg)	16. 6. 82	$89,5 \pm 5,7$	$88,9 \pm 6,2$
	16. 7. 82	$116,2 \pm 5,8$	$117,9 \pm 6,6$
	26. 8. 82	$165,6 \pm 6,9$	$162,8 \pm 7,6$
	22. 9. 82	$189,2 \pm 6,4$	$193,4 \pm 8,0$

Předcházející příklady ilustrují vnášení různých stopových prvků do řady rozdílných skleněných předmětů a vliv takových předmětů na odstranění nedostatku stopových prvků u přežvýkavců. Na základě zde

uvedených údajů lze vyrobit řadu podobných předmětů, které se rozpouštějí pro uvolnění nedostatkového množství požadovaných stopových prvků do intestinálního traktu přežvýkavců.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Ve vodě rozpustný skleněný předmět pro odstranění nedostatkového prvku u přežvýkavců, ve formě vhodné pro umístění v retikulárním bachoru zvířete, vyznačující se tím, že obsahuje molárně 18 až 58 % oxidu fosforečného P_2O_5 , 16 až 55 % oxidu alkalického kovu vzorce R_2O , kde R znamená prvek zvolený ze souboru zahrnujícího sodík Na, draslík K a lithium Li, přičemž molární poměr R_2O k P_2O_5 je od 1,5 : 1 do 1 : 1,75, od 4 do 34 % jednoho nebo několika materiálů zvolených ze souboru zahrnujícího oxid vápenatý CaO , oxid hořečnatý MgO , oxid lithný Li_2O , oxid hlinitý Al_2O_3 , oxid boritý B_2O_3 a uhličitan draselný K_2CO_3 a alespoň jeden deficitní prvek, jehož nedostatek se odstraňuje, vázaný ve skle, přičemž prvek je zvolen ze souboru zahrnujícího měď Cu, selen Se, kobalt Co, zinek Zn, jód J, mangan Mn a hořčík Mg a celkové molární množství takového prvku nebo takových prvků je od 4,82 do 35,15 %, přičemž když je ve skle přítomen oxid mědnatý CuO , molární obsah každé sloučeniny ze souboru tvořeného oxidem fosforečným P_2O_5 a oxidem alkalického kovu R_2O nepřekročí 45 %, když je přítomna ve skle alespoň jedna sloučenina zvolená ze souboru zahrnujícího oxid mědnatý CuO a oxid zinečnatý

ZnO , součet molárního množství oxidu fosforečného P_2O_5 a oxidu alkalického kovu R_2O je v rozmezí 56 až 76 %, a když ve skle nejsou přítomny oxid mědnatý CuO a oxid zinečnatý ZnO a je přítomna alespoň jedna látka zvolená ze souboru zahrnujícího oxid hořečnatý MgO , oxid kobaltnatý CoO , oxid selenatý SeO a jód J, součet molárního množství oxidu fosforečného P_2O_5 a oxidu alkalického kovu R_2O je v rozmezí 56 až 92 %.

2. Předmět podle bodu 1 vyznačující se tím, že jeden nebo několik materiálů zvolených ze souboru zahrnujícího oxid vápenatý CaO , oxid hořečnatý MgO , oxid lithný Li_2O , oxid hlinitý Al_2O_3 , oxid boritý B_2O_3 a uhličitan draselný K_2CO_3 je přítomno v molárním množství 8 až 32 %.

3. Předmět podle bodu 1 vyznačující se tím, že molární poměr oxidu fosforečného P_2O_5 k oxidu alkalického kovu je od 1,5 : 1 do 1 : 1,25.

4. Předmět podle bodu 1 vyznačující se tím, že molární poměr oxidu fosforečného P_2O_5 k oxidu alkalického kovu R_2O je 1 : 1.

5. Předmět podle některého z předcházejících bodů, vyznačující se tím, že jeden nebo několik materiálů zvolených ze souboru

ru zahrnujícího oxid vápenatý CaO , oxid hořečnatý MgO , oxid lithný Li_2O , oxid hlinitý Al_2O_3 , oxid boritý B_2O_3 a uhličitan draselný K_2CO_3 je přítomno v molárním množství od 8 do 34 %.

6. Předmět podle některého z předcházejících bodů, vyznačující se tím, že jeden nebo několik materiálů zvolených ze souboru zahrnujícího oxid vápenatý CaO , oxid hořečnatý MgO , oxid lithný Li_2O , oxid hlinitý Al_2O_3 , oxid boritý B_2O_3 a uhličitan draselný K_2CO_3 je přítomno v molárním množství od 8 do 24 %.

7. Předmět podle některého z předcházejících bodů, vyznačující se tím, že oxid měďnatý CuO je přítomen v molárním množství od 8 do 36 %.

8. Předmět podle některého z předcházejících bodů, vyznačující se tím, že oxid měďnatý CuO je přítomen v molárním množství od 16 do 24 %.

9. Předmět podle některého z předcházejících bodů, vyznačující se tím, že obsahuje alespoň 2 prvky zvolené ze souboru zahrnujícího měď Cu , selen Se , kobalt Co , zinek Zn , jód J , mangan Mn a hořčík Mg .

10. Předmět podle bodu 9 vyznačující se tím, že obsahuje alespoň dva prvky vybrané ze souboru zahrnujícího měď Cu , selen Se , kobalt Co , zinek Zn a jód J .

11. Předmět podle bodu 9, vyznačující se tím, že jako prvky, jejichž nedostatek se odstraňuje, obsahuje měď Cu , selen Se a kobalt Co .

12. Předmět podle některého z bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že na jeden nebo několik materiálů zvolených ze souboru zahrnujícího oxid vápenatý CaO , oxid hořečnatý MgO , oxid lithný Li_2O , oxid hlinitý Al_2O_3 , oxid boritý B_2O_3 a uhličitan draselný K_2CO_3

je vázán alespoň jeden deficitní prvek, jehož nedostatek se odstraňuje, přičemž prvek je zvolen ze souboru zahrnujícího měď Cu , selen Se , kobalt Co , zinek Zn , jód J , mangan Mn a hořčík Mg .

13. Předmět podle bodu 12 vyznačující se tím, že materiálem zvoleným ze souboru zahrnujícího oxid vápenatý CaO , oxid hořečnatý MgO , oxid lithný Li_2O , oxid hlinitý Al_2O_3 , oxid boritý B_2O_3 a uhličitan draselný K_2CO_3 je oxid vápenatý CaO a deficitním prvkem, jehož nedostatek se odstraňuje, je měď.

14. Předmět podle bodu 13 vyznačující se tím, že materiálem zvoleným ze souboru zahrnujícího oxid vápenatý CaO , oxid hořečnatý MgO , oxid lithný Li_2O , oxid hlinitý Al_2O_3 , oxid boritý B_2O_3 a uhličitan draselný K_2CO_3 je oxid hořečnatý MgO a hořčík je prvek, jehož nedostatek se odstraňuje.

15. Předmět podle bodu 1 vyznačující se tím, že obsahuje molárně od 28 do 38 % oxidu fosforečného P_2O_5 , od 28 do 38 % oxidu sodného Na_2O a oxidu fosforečného P_2O_5 je shodný, od 8 do 24 % jednoho nebo několika materiálů zvolených ze souboru zahrnujícího oxid vápenatý CaO , oxid hořečnatý MgO a oxid hlinitý Al_2O_3 a od 16 do 24 % oxidu měďnatého CuO .

16. Předmět podle bodu 15 vyznačující se tím, že obsahuje alespoň jeden deficitní prvek, jehož nedostatek se odstraňuje, vázaný ve skle, který je zvolen ze souboru zahrnujícího selen Se , kobalt Co , zinek Zn , jód J a mangan Mn .

17. Předmět podle bodu 15 vyznačující se tím, že také molárně obsahuje 0,97 až 4 % oxidu kobaltnatého CoO .

18. Předmět podle bodu 17 vyznačující se tím, že také obsahuje selen Se .