

(11) Patent numeris: **3514**

(51) Int.Cl.⁵: **A23K 1/18**

(21) Paraiškos numeris: **IP1983**

(22) Paraiškos padavimo data: **1994 06 29**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1995 02 27**

(45) Patent paskelbimo data: **1995 11 27**

(31,32,33) Prioritetas: **933014, 1993 06 30, FI**

(72) Išradėjas:

Juhani Vuorenmaa, FI

Stina Hakulin, FI

(73) Patent savininkas:

Soumen Rehu Oy, Kyllikinportti 2, FIN-00240 Helsinki, FI

(74) Patentinis patikėtinis:

Reda Žabolienė, 7, UAB "Metida", Pilies g. 8/1-2, 2600 MTP Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Javų grūdų, įmaišomų į vienskrandžių gyvulių pašarą, smulkinimo būdas ir pašaras

(57) Referatas:

Išradimas priskiriamas gyvulių pašarų gamybai ir jame aprašomas grūdų, įmaišomų į vienskrandžių gyvulių, ypatingai kiaulių, pašarą, susmulkinimo būdas. Grūdai susmulkinami sauso valcavimo būdu į rupias daleles taip, kad daugiau nei 50 % susmulkintų grūdų svorio sudaro 1-5 mm dydžio dalelės, ir 0,01-10 milimikronų dydžio dalelių santykinis poringumas siekia 0,08-0,2 cm³/g, todėl šie grūdų miltai nepažeidžia virškinamojo trakto ir nesumažina pašaro įsisavinimo.

Šis išradimas priskiriamas gyvulių pašarų gamybai, tiksliau, grūdų, įmaišomų į vienskrandžių gyvulių, ypač kiaulių, pašarą, susmulkinimo būdui.

- 5 Grūdai yra žaliava, dažniausiai naudojama kiaulių pašarui. Pastebėta, kad įvairaus amžiaus kiaulės geriau suvartoja įmaišytus į pašarą sumaltus grūdus. Tyrinėjimų, susijusių su stambių sumaltų grūdų poveikiu, metu buvo atskleista, kad geresni augimo rezultatai
- 10 pasiekiami su smulkiai sumaltu pašaru. Toliau buvo rasta, kad kuo smulkesni miltai, tuo didesnis yra bendras miltų paviršiaus plotas ir geresnis jų išsavinimas.
- 15 Šiuo metu kiaulių pašarui paprastai naudojami smulkiai sumalti grūdai, kadangi jie yra gerai suvirškinami ir birūs. Geri augimo rezultatai gaunami tokiu pašaru ir todėl jis naudojamas kiaulių šėrimui.
- 20 Tačiau yra problema, kad toks pašaras sukelia įvairius kiaulių virškinamojo trakto pažeidimus. Toks pažeidimas yra dviejų rūšių skrandžio opa: liaukų ir ne liaukų dalies opa bei žarnų sienelės elastingumo pokyčiai, kurie vėliau pereina į žarnų uždegimą. Atlikus įvairius tyrinėjimus,
- 25 nustatyta, kad rimti pokyčiai kenksmingi kiaulėms, tik 10-20 % kiaulių išvengia jų. Suomijos mokslininkai nustatė, kad 20 % mėsinių kiaulių kritimo priežastimi yra skrandžio opa.
- 30 Pagrindinė virškinamojo trakto pažeidimų priežastis yra fizinė ir cheminė pašaro sudėtis. Kitomis priežastimis yra įvairūs stresiniai faktoriai, tokie, kaip maži aptvarai, konkurencinė padėtis, drėgnumas, prasta ventiliacija, dideli transportavimo atstumai ir/arba perlaikymas skerdykloje. Buvo bandyta išspręsti problemą,
- 35 papildant pašarą pluoštine žaliava. Bet tuo problema negali būti išspręsta. Taip pagaminto pašaro su-

vartojimas yra žemas ir produktyvumo efektas taip pat žemas.

5 Pridedant į dabar naudojamą pašarą smulkiai sumaltų grūdinių miltų, reikia ypač įvertinti jų neigiamą poveikį virškinamajam traktui.

10 Įvairiais tyrinėjimais nustatytas ryšys tarp grūdų dalelių dydžio ir skrandžio opos. Viena tyrinėjime aprašomas skrandžio turinio padidintas skystumas, kuri sukelia smulkiai sumalti grūdai, dėl ko skrandžio turinys buvo per daug sumaišytas. To rezultate skrandžio turinys, turintis HCl ir pepsino, susiliečia su artimiausia neapsaugota skrandžio sienele, ją pažeisdamas.

15 Rupiai sumalti grūdai sumažina skrandžio opos atsiradimo tikimybę, bet, iš kitos pusės, rupiai sumaltų grūdų įsisavinimas nėra pakankamai geras. Rupiai sumaltų grūdinių miltų, kurių bendras dalelių paviršiaus plotas yra sumažintas, įsisavinimas yra prastesnis, lyginant su smulkiai sumaltais grūdais. Toliau, rupesni grūdai, naudojami viščiukams lęsinti, ir valcuoti grūdai, naudojami švariai užlaikomiems galvijams šerti, gali būti paduodami ir kiaulėms, bet jų įsisavinimas

20 yra prastesnis, lyginant su dabar vartojamu kiaulių pašaru, turtingu smulkiai sumaltais grūdais.

30 Todėl grūdai, kuriuos ketinama įmaišyti į kiaulių pašarą, susmulkinami tiek, kad gali sukelti virškinimo sistemos sutrikimus, tačiau, nežiūrint į skrandžio pažeidimą, taip pasiekiami geriausi augimo rezultatai.

35 Dėl tos priežasties yra abejotinas pašaro kiaulėms vartojimas, kuris gali sukelti kiaulėms pataloginius, skausmingus sutrikimus, net jei šie sutrikimai neturi jokios įtakos gyvulių augimui.

Literatūroje yra išnagrinėti tik įvairiais malimo būdais sumaltų grūdų poveikis pašaro įsisavinimui ir kiaulių augimui. Yra paskelbti keli tyrinėjimai ir jų rezultatai yra šiek tiek ginčytini, galbūt dėl skirtingų eksperimento sąlygų. Pavyzdžiui, eksperimentuose, kurie paskelbti darbuose: Lawrence, T.L.J. "Some effects of including different processed barley in the diet of the growing pig, growth rate, food conversion efficiency, digestibility and rate of passage through the gut", Anim. Prod. 12, psl. 139-150 (1970), Haugse "Effect of physical form of barley in rations for fattening pigs", N. Dakota Agric. Exp. Stat. Res. Rep. Nr. 17 (1966), panašūs ar šiek tiek geresni rezultatai gaunami apdirbant grūdus šaltu valcavimu, lyginant su malimu. Autoriai padarė išvadą, kad, be miltų rupumo laipsnio, yra kiti faktoriai, veikiantys produkcijos rezultatus, tokie, kaip pašaro dalelių paviršiaus konfigūracija. Frabe publikacijoje "Effect of processing barley and of delayed concentrate feeding on growth and nutrient balance in growing pigs and the effect of processing barley on apparent digestibility of pregnant sows", Anim. Sci. 27, psl. 1313-1319 (1968), iš kitos pusės, pateikti eksperimento rezultatai, kuriuose tik nežymiai skiriasi pilnai nesumaltų ir šaltai valcuotų miežių įsisavinimas. Iš rezultatų, Madsen aprašytų darbe "Hosttids og lagringsforsog med byg", Landokononisk Forsogslaboratoriums efterarsmode, Arbog, psl. 64-74 (1970) matyti, kad šaltai valcuotų sausų miežių panaudojimo efektyvumas yra žemesnis, nei miežių, sumaltų malūne. Jokių skirtumų nerasta skystame pašare. Nasi M. darbe "Effects of grinding, pelleting and expanding on nutritive value of barley in pig diets", Suomija, 1992, p.461-469 buvo palygintos malimo, granuliavimo ir išplėtimo būdu apdirbtų miežių, tiekiamų kiaulėms, įsisavinimo ir baltymų panaudojimo ypatybės. Kalbant apie maltus ir valcuotus miltus, reikia paminėti, kad kiaulės, kurios gaudavo valcuotus

miežius, įsisavindavo daugiau nitrogeno ir efektyviau panaudodavo baltymus, nei tos, kurios gaudavo sumaltus miežius. Darbuose, paskelbtuose CAB Abstracts 0861579, ONO59-03252, "Journal of the Agricultural Association of China", 1988, 144, psl. 76-84 ir CAB Abstracts 0807082, ONO59-02386, "Journal of the Agricultural Association of China", 1987, 138, psl. 87-95 apibūdinama kukurūzų dalelių, susmulkintų sauso valcavimo būdu, dydžio įtaka kiaulių pašaro įsisavinimui ir gyvulių augimui.

Išradimo tikslas yra procedūros, kuri įgalina grūdų miltus įmaišyti į kiaulių pašarą ir/arba tuoj pat granuliuoti kartu, atskleidimas, kurios dėka gali būti sumažinami virškinamojo trakto pažeidimai, lyginant su anksčiau naudojamais kiaulių pašarui grūdinais miltais, ir kurios dėka gali būti pasiekti optimalūs augimo rezultatai.

Išradimo tikslas yra tolesnis grūdų miltų, susmulkintų pagal šio išradimo metodą ir įmaišomų į kiaulių pašarą, ištyrimas.

Be to, išradimo tikslas yra procedūros, kurios dėka gali būti žymiai sumažinti kiaulių virškinamojo trakto pažeidimai, nesumažinant pašaro įsisavinimo, atskleidimas.

Išradimo charakteringosios savybės nurodytos apibibrėžtyje.

Tyrinėjimų, susijusių su šiuo išradimu, metu buvo nustatyta, kad, naudojant kiaulių šėrimui susmulkintus ar sumaltus išradime aprašomu sauso valcavimo būdu grūdų miltus, tampa įmanomu žymiai sumažinti kiaulių virškinamojo trakto pažeidimus, atsirandančius, naudojant smulkiai sumaltus grūdų miltus. Buvo pastebėta,

kad rupių grūdų miltų įsisavinimas beveik lygus smulkiau sumaltų grūdų miltų įsisavinimui.

5 Atliktų tyrinėjimų metu nustatyta, kad grūdų struktūra sausu valcavimo būdu gali būti pakeista, nesumažinant dalelių poringumo. Iš tikrųjų, šio išradimo metodu grūdai gali būti rupiai susmulkinti ir jų poringumas atitinka smulkiai sumaltų grūdų dalelių, dabar naudojamų kiaulių šėrimui, poringumą.

10 Šio išradimo metodu sumaltų grūdų dalelių netikėtai didelis poringumas gautas dėka to, kad grūdai yra suplokštinti sausais valcais ir jų paviršius suskyla ir/arba tampa plokščiais, padidindamas dalelių poringumą. Grūdų dalelių poros sudaromos jau minėtu suskaldymu ir/arba suplokštinimu, kuris padidina dalelių paviršiaus plotą ir suformuojamų tarpelių ar porų apimtį.

20 Šiuo išradimu gali būti išspręstos visiškai skirtingos problemos, susijusios su pašaro, kurį sudaro grūdų miltai ir kuris naudojamos kiaulių šėrimui, įsisavinimu, ir su virškinamojo trakto pažeidimais, kuriuos sukelia toks pašaras. Problema pirmą kartą išsprendžiama dabar, lyginant sumaltų ir valcuotų grūdų, naudojamų pašarui, poveikį kiaulėms, ir ištyriant sausas valcuotų grūdų dalelių struktūros sukeltą poveikį grūdų įsisavinimui ir virškinamojo trakto pažeidimui.

30 Šiame išradime nurodoma, kad įmaišomi į kiaulių pašarą grūdai, tokie, kaip miežiai ir/arba kviečiai, susmulkinami ar sumalami valcuojant taip, kad gaunamos rupios dalelės, daugiau nei 50 % dalelių dydis siekia 1-5 mm, geriausiai 1-4 mm, ir 0,01-10 milimikronų dydžio dalelių santykinis poringumas siekia 0,08-0.2 cm³/g, geriausiai 0,09-0.15 cm³/g. Daugiau nei 50 % suformuotų dalelių dydis siekia 1-4 mm, geriausiai, jei

daugiau nei 60 % dalelių dydis siekia 1-3 mm. Tinkama susmulkintų dalelių vidurkio reikšmė DPm 1-4 mm, geriausia 1,5-2,5 mm.

- 5 Geriausiu atveju malimas šaltu valcavimu t.y. žemesnėje nei 20°C ar 25°C temperatūroje, užbaigiamas, kuomet grūdų drėgnumas siekia mažiau 15 %.

- 10 Gali būti naudojamas bet koks malimo sausu valcavimu būdas, kuriuo gaunamos aukščiau paminėtas savybes turinčios dalelės. Šis malimo valcuojant būdas yra gerai žinomas pašarų gamyboje ir jo nereikia smulkiau aprašinėti šiame išradime.

- 15 Šiame išradime nurodoma, kad susmulkinti grūdai yra tuomet, kiek tai įmanoma, sumaišomi ir/arba sujungiami granuliuojant su kita kiaulių pašaro žaliava, paprastai naudojama kiaulių pašaro gamyboje, ir, jei reikia, apdirbami toliau jau žinomu būdu.

- 20 Grūdų miltai, susmulkinti šio išradimo metodu, gali būti naudojami bet kokių vienskrandžių gyvūnų, pvz. kiaulių, viščiukų ir t.t. pašarui vietoje dabar naudojamų smulkiai sumaltų miltų, kad sumažinti virškinamojo trakto pažeidimo poveikį, nesumažinant pašaro įsisavinimo.
- 25

- 30 Šio išradimo grūdų susmulkinimo procedūra labiausiai tinka grūdų, turinčių mažai riebalų, tokių, kaip kviečiai, miežiai, kukurūzai ir t.t. susmulkinimui, arba kitų mažai riebalų turinčių grūdinių kultūrų susmulkinimui.

- 35 Toliau išradimas aprašomas jo įgyvendinimo pavyzdžių ir pridedamų brėžinių pagalba, kuriuose:

Fig. 1. parodytas nuo 0,01 iki 10 milimikronų dydžio smulkiai sumaltų miltų santykinis poringumas.

5 Fig. 2a-b parodytas nuo 0,01 iki 10 milimikronų dydžio šio išradimo metodu sumaltų miežių granulių dalelių santykinis proringumas.

10 Fig. 3 parodytas nuo 0,01 iki 10 milimikronų dydžio rupiai sumaltų miežių santykinis poringumas.

Pavyzdžiai yra skirti tik išradimo iliustravimui, jokių būdu jo neapribojant.

15 **Pavyzdys 1:** Miežių dalelių pasiskirstymas įmaišymui į kiaulių pašarą.

Malama valcuojant. Veleno skersmuo 600 mm, ilgis 1250 mm.

20 15 % drėgnumo miežiai šaltu būdu, t.y. temperatūra lygi išorės temperatūrai, susmulkinami šiuo valcu. Valcavimo galingumas nuo 12 iki 18 tonų per valandą.

25 Buvo gauti rupūs miežių miltai, kuriems buvo nustatytas sekantis dalelių pasiskirstymas, naudojant vielinį tinklelį su kvadratinėmis kiaurymėmis:

<u>Dalelių dydis</u> (vielinis tinklelis)	Santykis
Daugiau nei 4mm	0-15 % nuo svorio
1,6-4mm	55-70 % nuo svorio
1-1,6 mm	15-25 % nuo svorio
0,315-1mm	5-15 % nuo svorio
Mažiau nei 0,315 mm	1-5 % nuo svorio

30 Tokiu būdu, daugiau kaip 85 % produkto svorio sudarė daugiau nei 1 mm dydžio dalelės, daugiau kaip 75 % produkto svorio sudarė daugiau nei 1,6 mm dydžio dalelės.

Pavyzdys 2: Sumaltų miežių dalelių dydis ir poringumas.

- Atliekant šį matavimą, miežiai buvo sumalti kaip ir pav. 1 ekvivalentinėmis sąlygomis (frakcijos I ir II).
 5 Buvo gauti rupūs miežių miltai, kuriems buvo nustatytas sekantis dalelių pasiskirstymas, naudojant vielinį tinklėlį:

<u>Dalelių dydis (vielinis tinklėlis)</u>	I	II
Mažiau nei 0,28 mm	3,0 %	3,7 %
0,28-0,5 mm	2,7 %	2,3 %
0,5-1,0 mm	13,6 %	11,2 %
1,0-1,4 mm	18,5 %	16,5 %
1,4-2,0 mm	26,4 %	24,6 %
2,0-2,8 mm	21,8 %	25,0 %
Daugiau nei 2,8 mm	14,0 %	16,7 %

- 10 Buvo nustatytas vidutinis dalelių dydis (DPm) nuo 1,5 mm iki 2,5 mm, daugiau kaip 60 % dalelių dydis siekė nuo 1 iki 3 mm.
- 15 Buvo išmatuotas sumaltų dalelių santykinis poringumas intervale nuo 0,01 iki 10 milimikronų (išmatuota gyv-sidabrinio poringumo matavimo įtaisu). Jis siekė nuo 0,1 iki 0,11 cm³/g. Fig.1: rupiai sumalti miežiai, DPm 2,1 mm, santykinis poringumas 0,075 cm³/g. Matavimo rezultatai buvo detalčiai atvaizduoti grafiškai. Fig.1: smulkiai sumalti miežiai, DPm 0,65 mm. Fig. 2a-2b: išradimo metodu sumalti miežiai, DPm nuo 1,7 iki 2,0 mm, frakcijos I ir II. Ir fig.3: rupiai sumalti miežiai, DPm apie 2,1. Brėžiniuose santykinis poringumas (cm³/g) pavaizduotas virš 0,01-10 milimikronų intervalo poringumo.
- 20
- 25

Pavyzdys 3: produkcijos išbandymas.

5 Išbandymo metu buvo panaudoti pavyzdžiuose 1 ir 2 ap-
rašyti grūdų miltai (R arba ROLL). Rezultatai buvo pa-
lyginami su rezultatais, gaunamais naudojant smulkiai
sumaltus grūdų miltus (HM).

10 Lentelė 1 rodo gautus rezultatus. Joje matyti, kad
kiaulių, gaunančių sausai valcuotą šiuo išradimo metodu
pašarą, augimo ir pašaro sunaudojimo rezultatai yra ly-
gūs ar pranoksta rezultatus, kuomet kiaulės gauna smul-
kiai sumaltus miltus.

15 Vienskrandžiai gyvuliai buvo ištirti ir suklasifikuoti.
Bandymų metu tik 1-7 % kiaulių, vartojusių smulkiai
sumaltus grūdus, rezultatai buvo normalūs, o 11-18 %
kiaulių patyrė įvairius pakitimus. Toje kiaulių gru-
pėje, kurios gavo išradimo metodu sumaltus grūdus, 40-
67 % gyvulių rezultatai buvo normalūs, pakitimų visai
20 nepastebėta.

LENTELĖ 1

PRODUKCIJOS MĖGINIAI	MĖGINYS 1		MĖGINYS 2		MĖGINYS 3	
	HM	ROLL	HM	ROLL	HM	ROLL
Kiaulių skaičius	64	32	32	32	80	80
Priesvoris, g						
per dieną	816	864	898	921	891	901
Pašaro kiekis,						
kg per val.	2,88	2,72	2,64	2,59	2,65	2,63
Penėjimo dienos	96	93	90	90	86	85
Normalūs rezultatai,						
% nuo kiaulių sk.	4,8	61,3	7,1	66,7	1,3	40,0
Įvairūs pakitimai,						
% nuo kiaulių sk.	17,6	0	10,8	0	16,3	0

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Javų grūdų, įmaišomų į vienskrandžių gyvulių pašarą, smulkinimo būdas, turintis grūdų smulkinimo operaciją, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad grūdus smulkina sauso valcavimo būdu į rupias daleles taip, kad daugiau kaip 50% susmulkintų grūdų dalelių dydis siekia 1-5 mm, o 0,01-10 milimikronų dydžio dalelių santykinis poringumas yra 0,08-0,2 cm³/g, optimaliausias 0,09-0,15 cm³/g, todėl, vartojant šiuos grūdų miltus, sumažinamas pažeidžiantysis poveikis kiaulių virškinamajam traktui, nesumažinant jų išsisavinimo.
2. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad daugiau kaip 50% susmulkintų grūdų svorio sudaro 1-4 mm dydžio dalelės, optimaliausia, kuomet daugiau nei 60% svorio sudaro 1-3 mm dydžio dalelės.
3. Būdas pagal 1 ar 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad susmulkintų grūdų vidutinis dalelių dydis DPm yra 1-4 mm, optimaliausias 1,5-2,5 mm.
4. Būdas pagal bet kurį 1-3 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad skirti malimui grūdai yra miežiai, kviečiai ir/arba kukurūzai.
5. Būdas pagal bet kurį 1-4 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad grūdus susmulkina šalto valcavimo būdu.
6. Būdas pagal bet kurį 1-5 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad grūdus susmulkina, kuomet drėgmės kiekis juose nesiekia 15 %.
7. Pašaras, susidedantis iš susmulkintų grūdų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad grūdus susmulkintus šalto valcavimo būdu, sudaro rupios dalelės, kurių daugiau

nei 50% svorio sudaro 1-5 mm dydžio dalelės, optimaliausiai 1-4 mm, naudingiausiai, kuomet daugiau nei 60% svorio sudaro 1-3 mm dydžio dalelės, o 0,01-10 milimikronų dydžio dalelių santykinis poringumas yra 0,08-0,2 cm³/g, optimaliausias 0,8-0,15 cm³/g.

8. Pašaras pagal 7 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad grūdai yra miežiai, kviečiai ir/arba kukurūzai.

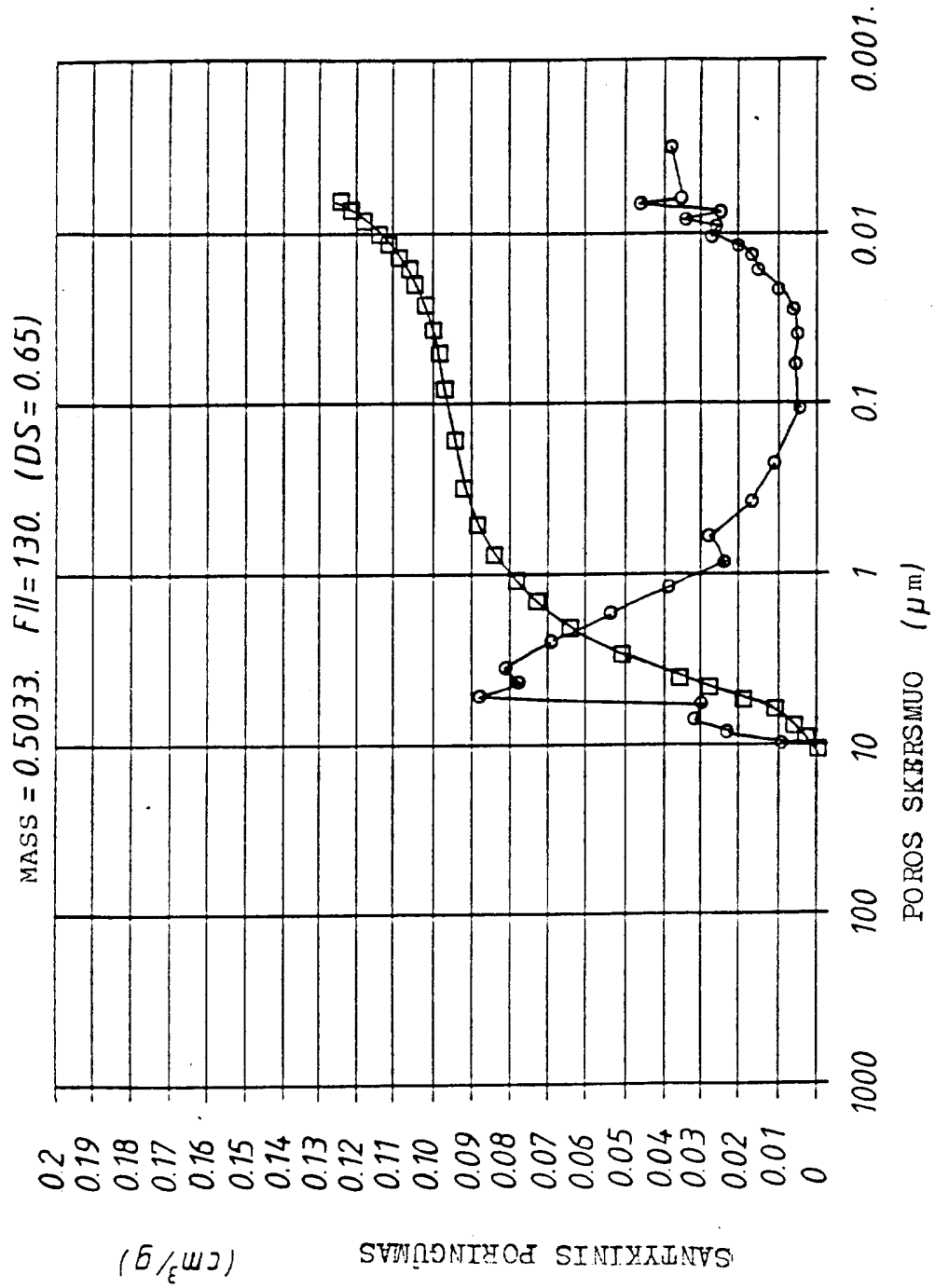


Fig.1

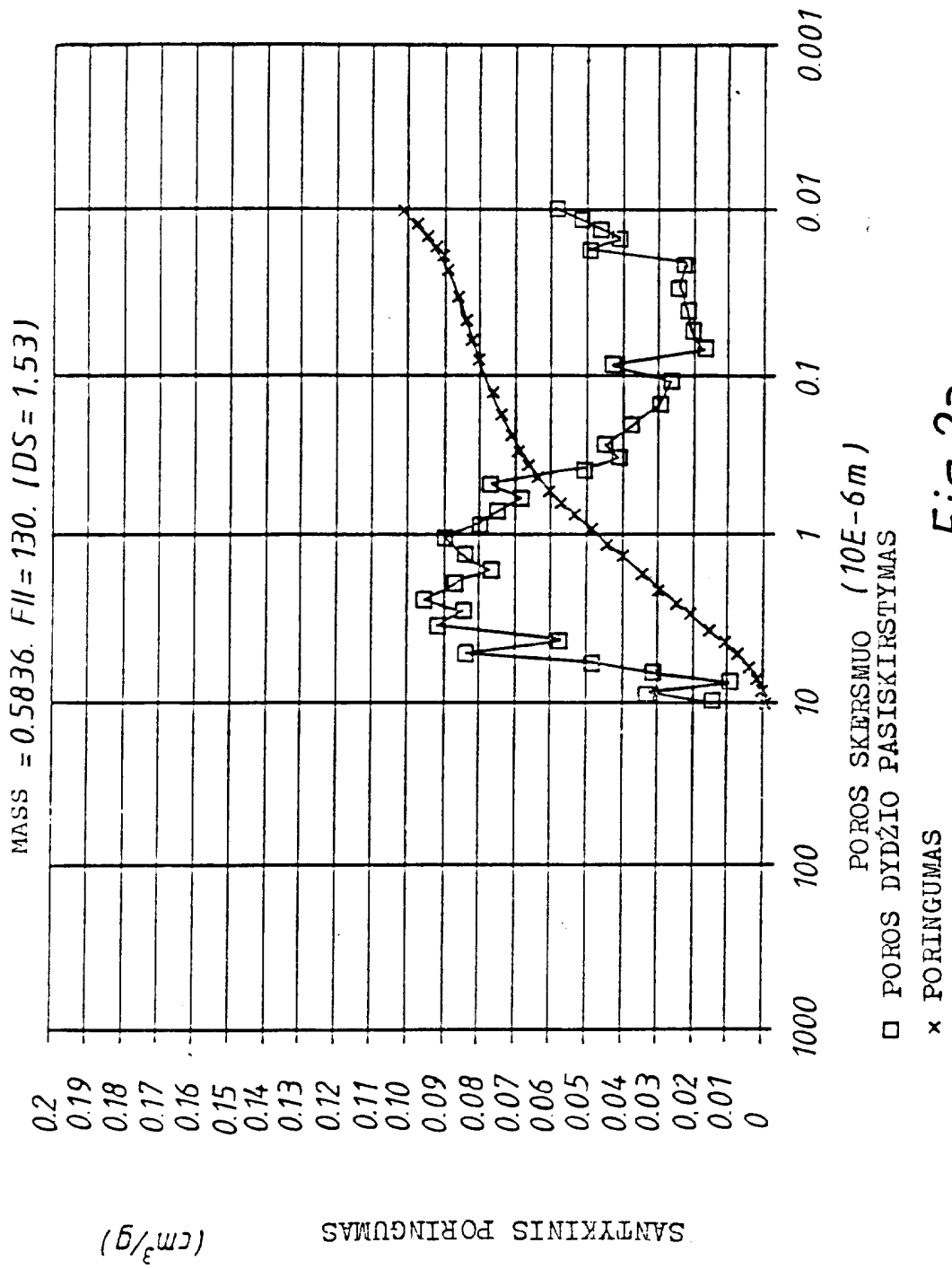


Fig. 2a

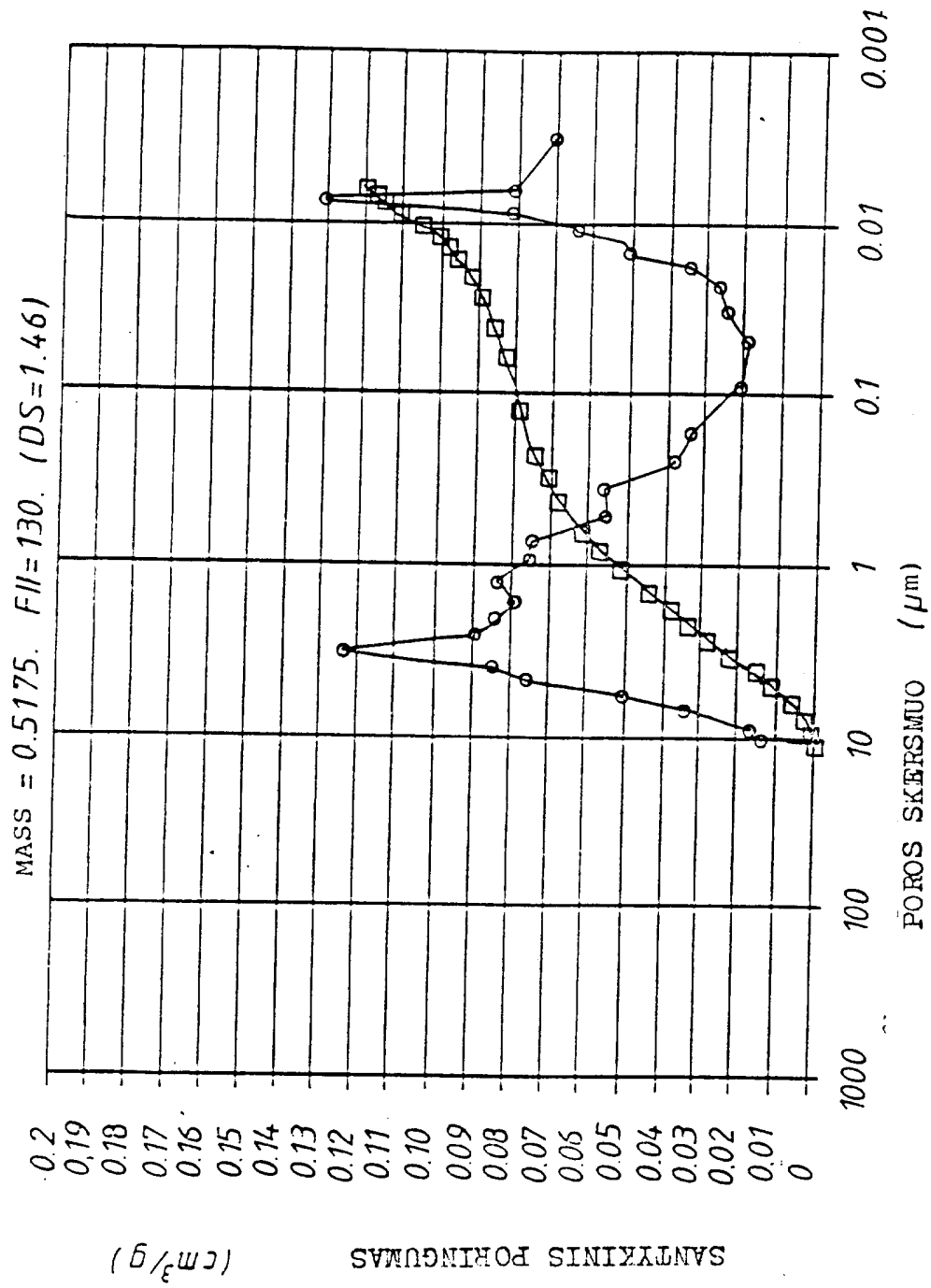


Fig.2b

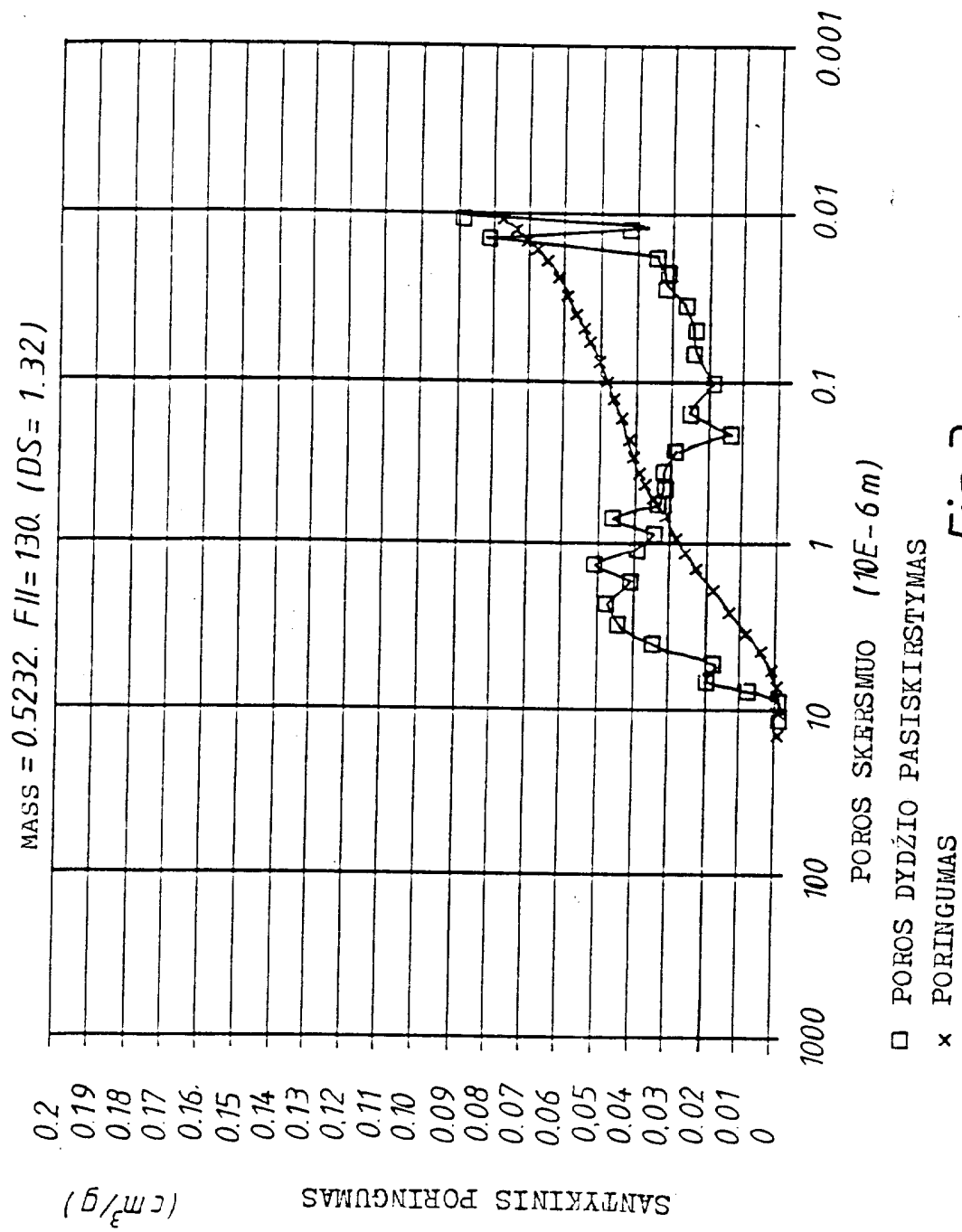


Fig.3