

- (11) Patent numeris: **4353** (51) Int. Cl.⁶: **A23K 1/00**
A23K 3/03
- (21) Paraiškos numeris: **97-176**
- (22) Paraiškos padavimo data: **1997 11 07**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **1998 03 25**
- (45) Patent paskelbimo data: **1998 06 25**
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/NO96/00114**
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **1996 05 10**
- (85) Nacionalinės procedūros pradžia: **1997 11 07**
- (31, 32, 33) Prioritetas: **951883, 1995 05 12, NO**
- (72) Išradėjas:
Leif Hjoernevik, NO
Freddy Johnsen, NO
Franz Ploenes, DE
- (73) Patent savininkas:
NORSK HYDRO ASA, N-0240 Oslo, NO
- (74) Patentinis patikėtinis:
Marija Lenkutienė, 6, Patentinių paslaugų centras, UAB,
J. Basanavičiaus g. 11/1, 2600 Vilnius, LT
-

- (54) Pavadinimas:
Gyvūnų maisto priedai ir maisto produktai, turintys minėtus priedus
- (57) Referatas:

Išradimas yra susijęs su gyvūnų maisto priedais ir maisto produktais, turinčiais 0,2-2,5 masės % minėtų priedų. Priedai turi dvigubas skruzdžių rūgšties druskas. Prieduose taip pat gali būti džioviklio. Priedas turi 20-99 masės % kalio diformiato, 0-50 masės % natrio di/tetraformiato, 0-25 masės % kalcio formiato, 0-4 masės % džioviklio ir 0-5 masės % vandens.

Šis išradimas susijęs su gyvūnų maisto priedais, turinčiais skruzdžių rūgšties dvigubų druskų. Išradimas taip pat apima maisto produktus su minėtais priedais.

Bendra problema, vartojant maisto priedus, turinčius monokarboksirūgščių ir ypač skruzdžių rūgšties, yra rūgšties nuostoliai dėl išgaravimo. Tai pablogina produkcijos kokybę ir sukelia maisto gamybos įrenginių koroziją, o taip pat pavojų dirbantiems su priedais bei maisto produktais. Kita problema - pagaminti birius priedus, kuriuos galima būtų lengvai sumaišyti su kitais maisto produkto ingredientais. Be to, priedai turi pasižymėti stabilumu juos sandėliuojant ir nesuirdami išlaikyti temperatūrų maisto gamybos proceso metu poveikį.

Monokarboksirūgščių, kaip antai, skruzdžių rūgšties, ir formiatų, kaip antai, kalcio formiato, taikymas bei poveikis gyvūnų maisto produktams yra gerai žinomas šioje srityje. Pastebėta, kad šie priedai paspartina augimą, pagerina maisto įsisavinimą, sumažina viduriavimo dažnumą. Iš EP 0317668 A1 yra žinoma, kad pagreitintą paršelių augimą galima pasiekti, naudojant įprastą maistą, turintį 5-25% sauso mišinio su 3-5 dalimis kalcio formiato. Šis sausas mišinys dar turi 1-25 dalis riebalų, 18-28 dalis baltymų, 13-20 dalių mineralinių medžiagų, 3-5 dalis citrato ir 30-50 dalių laktozės. Tačiau šis priedas turi trūkumų, ir jo panaudojimas yra ribotas. Kalcio formiatas yra mažo tirpumo vandenyje ir vartotinas tik ribotais kiekiais, siekiant išvengti per didelio bendro kalcio kiekio maisto sudėtyje. Formiato koncentracija priede gana maža, ir jo poveikis yra toks pat, ar net mažesnis, negu, kai į maistą yra pridėta skruzdžių rūgšties. Tai parodyta dar ir M.Kirchgessner ir F.X.Roth straipsnyje "Use of formates in the feeding of piglets" ("Formiatų naudojimas

paršelių šėrimui”), Landwirtsch. Forschung 40, 2-3, 1987. 149-ame puslapyje pažymėta: "Kalcio formiatas daro labai mažą įtaką paršelių pašarų sunaudojimui; net aukščiausios dozės (2,7/2,6% kalcio formiato) tepagerina maisto įsisavinimą vos 5%".

Patente EP 0219997 dar aprašoma konservuojanti kompozicija, skirta dėti į gyvūnų maisto produktus, apimanti binarinį skruzdžių ir propiono rūgščių mišinį su sinergetiniu poveikiu. Vandeniniu rūgščių mišiniu yra įmirkomas kietas nešiklis, kaip antai, kvarcas. 0,1-10% mišinio naudojama kiaulių, galvijų ar naminių paukščių pašarams. Vienas šio priedo trūkumų - maža aktyviosios medžiagos procentinė dalis nešiklyje. Be to, dėl produktui būdingo mažo terminio stabilumo galimi tam tikri rūgšties nuostoliai gamybos ir sandėliavimo metu, ir dėl to padidėja aktyviosios medžiagos kaina. Be to, įmirkytas nešiklis gali pakenkti įrenginiams ir tiems, kurie yra produkto veikiami, dėl rūgšties sunkimosi/garavimo iš nešiklio.

Maistinis fumaro rūgšties poveikis viščiukų penėjimui, keičiant maisto sudėtyje proteino kiekį ir kokybę, aprašytas straipsnyje, "Archiv für Geflügelkunde" ("Naminių paukščių pirkėjų archyvas") 1991, 55 (5), p.p. 224-232, Eugen Ulmer & Co., Stuttgart, Vokietija. Atrodė, kad fumaro rūgštis didina galutinį gyvųjų svorį 3,9%, o maisto įsisavinimą 2,6%, tuo tarpu maisto sunaudojimas nepakinta. Maitinimo įtaka priesvoriui mažėjo nuo 4,2% iki 2% per kelis auginimo periodus. Maisto sunaudojimas kito nuo 3%, viršijant 2%, iki 2,5%. Organinių rūgščių poveikio augimas, susijęs su mažesniu maisto medžiagų tiekimu, buvo ryškesnis tiksliai 0-14 dienų laikotarpiu.

Produkto duomenų sąrašė PRESCO International yra aprašytas priedo "Formic Spray" (skruzdžių rūgštis ant nešiklio) 0,5-1,5% kiekio panaudojimas paršelių, kiaulių, karvių, viščiukų ir dedeklių maistui. Tvirtinama, kad šis priedas pakelia bendrą maisto, naudojamo minėtiems gyvūnams šerti, veiksmingumą. Tačiau nustatyta, kad šis priedas sandėliavimo metu, netenka

žymios skruzdžių rūgšties dalies.

GB patente Nr. 1505388 yra aprašytas kompleksinių druskų, sudarytų iš amonio jonų ir/ar Periodinės lentelės I ir II grupių metalų ir bent vienos karboksirūgšties, vandeninių tirpalų susidarymas. Cheminis ekvivalentinis rūgšties su amonio ir/ar metalų jonais santykis yra $2:1 \div 4:1$. Vandens kiekis vandeniniame tirpale yra 15-75 masės % bendros sudėties atžvilgiu. Tvirtinama, kad šis karboksirūgščių kompleksinių druskų ar dvigubų druskų tirpalas yra konservuojanti kompozicija, stabdanti pelėsių, bakterijų, grybelių augimą, ir dėl to tinkanti vartoti gyvūnų maisto, patente vadinamo "substratu", sudėtyje. Skystoji kompozicija, naudojama kaip konservantas "substratui", atitinkamai turi 0,1-5% neorganinės kompleksinės rūgšties druskos apdorojamo "substrato" masės atžvilgiu. Vienintelis formiatų taikymo pavyzdys - amonio diformiatas silose, kuris nėra tokio pat tipo gyvūnų maistas, kaip nagrinėjamas šioje paraiškoje. Amonio diformiatas yra nestabiliausias iš visų diformiatų, ir minėtame patente nepateikta jokių diformiatų taikymo pavyzdžių, išskyrus taikymą silose ir panašiuose maisto produktuose, o taip pat pelėsių, grybelių ir bakterijų vystymosi sumažinimui ar apsisaugojimui nuo jų.

Pagrindinis šio išradimo tikslas - gauti naujus priedus, turinčius skruzdžių rūgšties druskas.

Kitas tikslas - gauti didelės aktyviųjų ingredientų koncentracijos priedus, tuo pačiu išliekančius biriais, stabiliais sandėliavimo ir darbo su jais metu, įskaitant galutinių maisto produktų gamybą.

Dar vienas tikslas - gauti maisto produktus, turinčius pageidaujamą kiekį įvairių naujų priedų, pasižyminčius reikalingomis savybėmis ir tuo pačiu atitinkančius elementų, kaip antai, natrio, kalio bei kalcio bendro kiekio technines sąlygas.

Ieškodami naujų priedų gyvūnų maisto produktams, išradėjai siekė išlaikyti

aukščiau aprašytų aktyviųjų ingredientų pranašumus ir teigiamą poveikį. Problemą sudarė žinomų priedų trūkumų pašalinimas. Įvairių specialių mišinių, sudarytų iš formiatų, acetatų ir pan., tyrimai buvo nesėkmingi. Tuomet dėmesys buvo sutelktas į įvairaus tipo diformiatų ir jų mišinių pritaikymo galimybes.

Iš literatūros žinoma, kad kalio, natrio ir amonio formiatai galėtų sudaryti dvigubas druskas su skruzdžių rūgštimi. Kalcio formiatai tokių dvigubų druskų nesudaro. Panašios dvigubos druskos taip pat gali būti gaunamos iš acto, propiono ir fumaro rūgščių ir atitinkamų jų druskų. Pagal literatūros šaltinį: "Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie" (Neorganinės chemijos žinynas), 8 Ed. System Nr. 21 and 22, Verlag Chemie G.M.B.H., Berlin 1928, atitinkamai 818-857 ir 919-949 puslapiai.

Kalio diformiatas yra stabiliausia kristalinė druska, kurios skilimo temperatūra yra virš 120°C, tuo tarpu, kai amonio diformiatai yra ne tokie stabilūs ir skyla esant 20-25°C. Minima natrio diformiato skilimo temperatūra 100-120°C. Panašia reakcija taip pat gali būti gaunamas ir natrio tetraformiatas. Kai šios druskos skyla, išsiskiria rūgštis.

Informacija apie minėtas dvigubas druskas yra gana ribota, ir visiškai neskelbiama apie tokių druskų komercinę gamybą. Tačiau susidomėjimą kelia pranešimas apie natrio ir kalio druskų stabilumą, kadangi maisto produktų gamyba gali būti atliekama esant temperatūrai, prie kurios kai kurios šios druskos yra stabilios. Tolesni tyrimai parodė žymiai mažesnę higroskopiškumą, lyginant su formiatais, ir jų sumaišymas su nežymiu džioviklių, tokių kaip specialių kvarco atmainų, krakmolo ir pan., kiekiu, davė daug žadančius rezultatus, susijusius su laikymo saugyklose ir vartojimo savybėmis.

Buvo tirtos įvairios diformiatų sudėtys ir mišiniai, siekiant sukurti priedus, turinčius didelį rūgšties ir jos druskos kiekį, ypač natrio ir/ar kalio

formiatų bei skruzdžių rūgšties. Teorinė skruzdžių rūgšties dalis dviguboje druskoje didėjo nuo kalio formiato link amonio formiato taip:

1 lentelė

Formiatas	Skruzdžių rūgštis, %	Formiatas, %	Skilimo temperatūra, °C
Kalio diformiatas	35,3	69,2	120-125
Natrio diformiatas	40,3	78,9	100-120
Amonio diformiatas	42,2	82,5	25-30
Natrio tetraformiatas	18,4	72	100-120

Diformiatų terminis stabilumas turi silpnėjimo tendenciją nuo kalio link amonio diformiato. Pasitvirtino žymiai intensyvesnis skruzdžių rūgšties nuotėkis iš amonio diformiato, palyginus su kalio diformiatu, o tai patvirtina nurodyta žema pirmesniojo komponento skilimo temperatūra.

Iš 1-osios lentelės matyti, kad palyginti dideli skruzdžių rūgšties kiekiai gali būti gaunami, maisto prieduose kaip formiatų šaltinį naudojant diformiatas. Be to, skruzdžių rūgštis patvariai surišama dviguboje druskoje, ypač kalio ir natrio druskose. Tai reiškia, kad rūgšties nuotėkis ir iš to kylantis jos nestabilumas iš esmės sumažinamas. Buvo nustatyta, kad tai yra labai svarbu tiek stabilumui, tiek darbui galutinio maisto produkto su formiato priedais gamybos metu.

Remiantis aukščiau aptartais pradiniais tyrimais, diformiatų pagrindu pagamintiems maisto priedams buvo nustatyti šie reikalavimai:

formiato kiekis	>50%,
skruzdžių rūgšties kiekis	> 20%,
vandens kiekis - kiek galint mažesnis, paprastai	<1%,
džioviklių - kiek galint mažiau, paprastai	<1%.

Galutinis maisto produktas paprastai turi 0,5-2% priedų formiatų pagrindu, ir bendras natrio, kalio, kalcio, amonio ir džioviklio kiekis maisto produktuose turi būti palaikomas tiksliai apibrėžto dydžio, ypač natrio ir kalcio kiekis.

Pageidautina, kad priedo medžiaga būtų sausa ir biri, kad būtų galima supaprastinti darbą su ja pakavimo bei apdorojimo maisto gamybos įrengimais metu.

Maisto priedas neturi sukelti gamybos įrengimų korozijos, todėl skruzdžių rūgšties nuotėkis iš sauso priedo ir galutinio maisto produkto turi būti labai mažas.

Praktiniais tikslais įvairūs priedų mišiniai gaminami keliais etapais. Iš pradžių pagaminamas kalio diformiatas, iš kurio centrifuguojant pašalinamas vanduo iki apytikriai 5%, ir pageidautina, kad vandens liekana būtų pašalinama džiovvykloje, tačiau džioviklį galima dėti tik į tokius priedus, kurie turi mažiau, negu 5% vandens. Šitaip gaunamas sausas, birus produktas. Panašiai ruošiami natrio ir amonio diformiatų produktai. Po to šie tarpiniai produktai sumaišomi reikalingomis proporcijomis ir gaunami maisto priedai. Priedų gamavimo laboratoriniu būdu patirtis tokia.

Priedai, turintys didelį kiekį kalio diformiato, buvo birūs, termiškai stabilūs ir beveik bekvapiai.

Kai priedo sudėtyje buvo padidintas natrio diformiato/tetraformiato kiekis, produktas ėmė labiau kvėpėti.

Primaišius į priedą amonio diformiato, buvo nustatyta, kad produktas sunkiai džiūva. Tokie produktai buvo higroskopiškesni, negu produktai, pagaminti kalio ir natrio diformiato pagrindu. Amonio diformiatas sustiprino skruzdžių rūgšties kvapą, sklindantį iš produkto.

Koncentruoti, pavyzdžiui, 55-70%, diformiatų tirpalai, teikiant pirmenybę kalio ir/ar natrio diformiatams, taip pat galėtų būti naudojami kaip priedų

komponentai, sumaišyti su pagrindiniu pašaru, kiekiais, suteikiančiais formiatų kiekius maisto produktams, kaip ir aukščiau aprašyti sausieji priedai. Kai naudojami diformiatų tirpalai, ypač svarbu pasirūpinti priedo tolygiu pasiskirstymu pagrindiniame pašare.

Pagal išradimą, priedai 0,2-2,5 masės % kiekiu buvo sumaišyti su įprastiniu pašaru. Nustatyta, kad tokie gyvūnų maisto produktai, pagal išradimą, ypač tinka paršeliams ir kiaulėms. Panašių rezultatų tikimasi šeriant naminius paukščius, veršiukus ir karves, tačiau tai dar kruopščiai neištirta.

Pagal išradimą, gyvūnų maisto priedai turi skruzdžių rūgšties dvigubų druskų tokiais kiekiais: 20-99 masės % kalio diformiato, 0-50 masės % natrio di/tetraformiato, 0-25 masės % kalcio formiato ir 0-5 masės % vandens. Priedas taip pat gali turėti ir džioviklio. Pirmenybė teikiama priedams, besiskiriantiems tuo, kad juose yra 20-60 masės % kalio diformiato, 20-50 masės % natrio di/tetraformiato, 0-25 masės % kalcio formiato, 1-4 masės % džioviklio ir 0-5 masės % vandens.

Kitą rekomenduotiną priedo tipą sudaro 60-99 masės % kalio diformiato, 0-28 masės % kalcio formiato, 1-4 masės % džioviklio ir 0-5 masės % vandens.

Specialių išradimo ypatybių apimtis apibrėžta pridėtoje išradimo apibrėžtyje.

Išradimas toliau aiškinamas pavyzdžiais.

1 pavyzdys

Šiame pavyzdyje parodyti kelių priedo sudėčių stabilumo tyrimų rezultatai, matuojant jį kaip skruzdžių rūgšties nuostolius. Buvo paruoštos 26 skirtingos priedų sudėtys, turinčios diformiatų. Prieduose buvo skirtingo tipo diformiatai, įvairiais santykiais, o taip pat papildomai galėjo būti pridėta kalcio formiato ir džioviklio. Vandens kiekis prieduose taip pat buvo matuojamas. Bendras priedų svoris buvo keičiamas nuo 173 iki 536 gramų ir iš kiekvieno priedo sudėties buvo imami 25-ių gramų bandiniai stabilumui nustatyti.

Tyrimai buvo atliekami, patalpinus 25 gramų bandinius, esant 25°C, į stiklinį platėjantį indą drauge su laboratorine stikline 1 N NaOH šarmo tirpalo. Stiklinis indas buvo užsandarintas ir atitinkamai po 2, 4 ir 7 dienų išėmus laboratorinę stiklinę ir išanalizavus šarmo tirpalą atžvilgiu rūgšties, buvo išmatuoti rūgšties nuostoliai arba nuotėkis iš priedo. Tokiu būdu galėjo būti nustatomas įvairių priedo sudėčių santykinis stabilumas. Be to, tokiu pat būdu buvo ištirti du, turintys skruzdžių rūgšties, prekyboje žinomi priedai, ir rezultatai buvo palyginti su priedų pagal išradimą tyrimų rezultatais.

Šiuose žinomuose prieduose skruzdžių rūgštis yra ant poringo kvarco nešiklio. Receptūrų, kuriose tirti rūgšties nuostoliai, sudėtys, parodytos 1a lentelėje. Kaip matyti iš 1b lentelės, ne visos receptūros buvo tirtos. Sudėties ir rūgšties nuostolių priklausomybė nuo laiko parodyta toliau 1b lentelėje.

Pašarų priedo sudėtys

1a lentelė

Recep- tūros Nr.	KH(COOH) ₂ g	NaH(COOH) ₂ g	Na ₃ H(COOH) ₄ g	NaCOOH g	NH ₄ COOH g	NH ₄ H(COOH) g	Ca(COOH) ₂ g	H ₂ O g	Silikatas, g	Pridėta silikato, g	Priedo bendrasis svoris, g
1	100		50		50			22	33		256
2	100		50				50	17	0	20,25	237
3	100		50				50	8	8		216
4	100		100				100	22	0	23,93	346
5	150			50			50	8	12		270
6	100		50	50				17	0	17,4	234
7	50		100		50			27	41		268
8	50		100				50	20	31		251
9	100		100		200			55	82		536
10	100					100	100	35	0	42,8	378
11	100				100			27	41		268
12	100						100	14	20		234
13	90				60			20	31		201
14	80						70	11	0	11,91	173
15	100				200			41	61		402
16	100						200	14	20		334
17	100	100						27	0	18,95	246
18	100	100			100			41	61		402
19	100	100					100	27	41		368
20	100	100				100		27	0	66,85	394
21	400						50	12	12		475
22	400							21	32		453
23	100	100					200	27	0	45,4	473
24	200			50			50	27	0	20	347
25	100		100			100		27	41		368
26	100		100					11	16		226

Rūgšties nuostolių tyrimai

1b lentelė

Receptūros Nr.	Tiriamas kiekis, g	HCOOH bandinys tyrimui, g	1 diena HCOOH nuostoliai, mg	2 dienos HCOOH nuostoliai, mg	3 dienos HCOOH nuostoliai, mg	4 dienos HCOOH nuostoliai, mg	6 dienos HCOOH nuostoliai, mg	7 dienos HCOOH nuostoliai, mg	Vidutiniai HCOOH nuostoliai, %
1									
2	25,0	5,01	19,5		57,1		95,7		1,91
3									
4	25,0	4,36	188,7		58		282		6,47
5									
6	25,0	4,91	43,3		23		49,95		1,02
7									
8									
9									
10	25,0	5,03	31,3		83,3		133,5		2,66
11									
12									
13									
14	25,0	3,45	13,8		72,1		101		2,93
15									
16									
17	25,0	8,12	109,5		153,1		437		5,38
18									
19									
20	25,0	7,93	68,1		173,2		301,04		3,80
21									
22									
23	25,0	4,38	93,9		166,6		267,9		6,12
24	25,0	4,84		17,50		19,80		39,50	0,82
25	25,0	6,32		32,20		35,44		77,78	1,23
26	25,0	6,06		22,10		32,20		84,20	1,39
Formic Stabil	25,0	10,50		1772		3598		4472	42,59
Formic Spray	25,0	10,72		330		1430		3202	29,98

Pateikti tyrimų rezultatai rodo, kad skruzdžių rūgšties ryšys su kalio diformiatu ir/arba su natrio di/tetraformiatu yra žymiai patvaresnis, negu su amonio diformiatu. Tyrimų duomenimis geriausia priedo kompozicija per 7 dienas netenka apie 2% skruzdžių rūgšties, lyginant su 3-6% per 7 dienas, kai priedas turėjo didelį kiekį amonio diformiato. Prekyboje naudojamų produktų "Formic Spray" ir "Formic Stabil" skruzdžių rūgšties nuostoliai jau po 4 dienų buvo 12-18%.

Remiantis aukščiau minėtų atliktų tyrimų rezultatais, prieita išvados, kad pirmenybė teiktina priedų kompozicijoms, pagamintoms kalio ir/ar natrio diformiatų bei džioviklio pagrindu.

Du pagrindiniai priedo sudėčių tipai buvo pagaminti tyrimams maisto produktuose.

1-asis tipas:

kalio diformiatas	40-50 masės %,
natrio di/tetraformiatas	20-25 masės %,
kalcio formiatas	20-25 masės %,
džioviklis	2-5 masės %,
vanduo	3-6 masės %.

Skruzdžių rūgšties kiekis - apie 20%, o bendras formiato kiekis - apie 65%.

2-asis tipas:

kalio diformiatas	82-85 masės %,
kalcio formiatas	9-12 masės %,
vanduo	2-4 masės %,
džioviklis	2-4 masės %.

Skruzdžių rūgšties kiekis - apie 30%, o bendras formiato kiekis - apie 65%.

2 pavyzdys.

Abu minėti priedai buvo tiriami 42 dienas trunkančio šėrimo eksperimento metu. Tyrimas buvo atliktas su 96 paršeliais (patelėmis ir kastruotais

patinėliais) dviem nuosekliais periodais. 2x6 vados po 8 nujunkytus paršelius kiekvienoje buvo pirkto paršelių veisimo fermoje, siekiant gauti visiškai atsitiktinę grupių sudėtį. Šie 8 kiekvienos vados paršeliai, sudarantys vieną eksperimentinę grupę, buvo kaip papuola išskirstyti po žemiau aprašytas 8 priežiūros grupes, į kiekvieną po vienodą skaičių patelių ir kastratų:

Grupė	Maistas, papildytas:
1	be papildymo = negatyvioji priežiūra
2	0,85% skruzdžių rūgšties=pozityvioji priežiūra
3	0,65% 1 tipo priedo
4	1,30% 1 tipo priedo
5	1,95% 1 tipo priedo
6	0,65% 2 tipo priedo
7	1,30 % 2 tipo priedo
8	1,95% 2 tipo priedo

Pirmuoju eksperimento periodu (1-21 diena) pradinis maistas, o antruoju periodu (22-42 diena) paršelių auginimo maistas buvo duodamas iki soties. 2-oje lentelėje parodyta šių maisto mišinių sudėtis, kuri turėjo būti pastovi visiems priežiūros variantams baltymų, amino rūgščių, Ca, P ir energijos požiūriu.

Kadangi nauji tiriamieji priedai turėjo nemažus kiekius Na, Ca ir K, ir kadangi jie taip pat teikė tik nedidelį energijos kiekį, tai, priklausomai nuo pridedamo skruzdžių rūgšties bei 1-ojo ar 2-ojo tipo priedų kiekio, į patį mišinį reikėjo įdėti kukurūzinių, sojos pupelių išspaudų miltų, ir/ar CaCO_3 . 3-je lentelėje pateiktos išanalizuotos maistinių medžiagų žaliavų koncentracijos, ir apskaičiuoti mineralų kiekiai bei medžiagų apykaitos energija. Abu maisto mišiniai atitiko paršelių auginimo reikalavimus maistinėms medžiagoms,

mikroelementams ir energijai ir buvo duodami granulių pavidalo.

Maisto mišinių sudėtis (%)

2 lentelė

	Pradinis maistas	Paršelių auginimo maistas
Kukurūzai	28,2	28,5
Miežiai	-	5,0
Kviečiai	-	30,0
Kviečių sėlenos	14,0	10,0
Traiškytos avižinės kruopos	10,0	-
Sojos pupelių išspaudų miltai	15,1	9,5
Nugriebto pieno milteliai	14,0	-
Kukurūzų glitimo pašaras	5,0	5,0
Žuvies miltai	5,0	5,7
Riebalų mišinys	3,0	-
Sojos aliejus	-	1,1
Vitaminų - mineralų mišinys ¹⁾	1,6	1,6
L-lizinas HCl	0,10	0,17
DL-metioninas	0,09	-
1 ir 2 tipo priedas ir energijos, proteino bei Ca kiekio korega- vimas	3,91	3,43

¹⁾ pašaro kilogramui: 3,2 g Ca; 1,3 g P; 0,9 g Na; 0,2 g Mg; 77 mg Fe; 17 mg Cu; 22mg Mn; 64 mg Zn; 0,8 mg J; 0,2 mg Se; 9600 I.U.Vit.A; 960 I.U.Vit. D₃; 32 mg Vit. E; 0,7 mg Vit. B₁; 1,4 mg Vit. B₂; 1,1 mg Vit. B₆; 10 µg Vit. B₁₂; 9 mg nikotino rūgšties; 5,6 mg pantoteno rūgšties; 0,4 mg Vit. K₃; 190 mg cholino chlorido; 0,3 mg folinės rūgšties, 48 µg biotino.

Maisto medžiagų ir energijos koncentracija naudotuose maisto mišiniuose
(%-ais nuo maisto mišinio)

3 lentelė

	Pradinis maistas	Paršelių auginimo maistas
Sausoji medžiaga	89,7	87,9
Neapdirbti pelenai	6,9	5,4
Neapdirbti baltymai	22,1	18,0
Neapdirbti riebalai	4,9	5,0
Neapdirbta ląsteliena	5,5	4,4
Beazočiai ekstraktai	50,3	55,1
Lizinas ^{*)}	13,5	10,0
Metioninas ^{*)}	5,1	3,4
Kalcis ^{*)}	10,5	9,0
Fosforas ^{*)}	8,6	7,5
Natris ^{*)}	1,4	2,0
Energija (MJ MR/kg) ^{*)}	13,2	13,0

^{*)} apskaičiuota

3 pavyzdys

4-oje lentelėje parodytas panaudotų priedų poveikis pH reikšmei ir rūgšties rišamajai gebai, būdingas atskiriems maisto mišiniams (10% maisto suspensijoms).

4 lentelė

Grupė	1	2	3	4	5	6	7	8
Priedas	-	0,83%	0,65%	1,30%	1,95%	0,65%	1,30%	1,96%
Skruz- džių rūgštis -----1 tipas ----- 2 tipas -----								
<u>Pradinis maistas</u>								
pH reikšmė	5,10	4,10	5,18	4,57	4,41	4,76	4,69	4,50
Rūgšties riša- moji geba (mekv HCl/kg pH=3,0 pasiekti)	672	660	716	748	760	706	756	805
<u>Paršelių augi- nimo maistas</u>								
pH reikšmė	5,16	4,28	5,00	4,71	4,63	6,38	5,12	4,94
Rūgšties riša- moji geba (mekv HCl/kg pH=3,0 pasiekti)	544	529	595	605	672	608	639	664

Abiejose dietose pradinė pH reikšmė 5,1-5,2 kontroliniame maiste be priedų, kuri jau pakankamai žema, sumažėja iki minimumo - pH=4,4, pridėjus 1 ir 2 tipo priedų, priklausomai nuo dozės, tačiau niekada nepasiekia reikšmės, gaunamos pridėjus grynos skruzdžių rūgšties. Nebuvo skirtumo tarp 1 ir 2-ojo

tipo priedų poveikio pradinio maisto pH reikšmei, tačiau paršelių auginimo maiste 1-ojo tipo priedai sumažino pH reikšmę 0,4 dalimi, palyginus su 2-ojo tipo priedais. Rūgšties rišamoji geba, kuri reiškia HCl priedo kiekį, reikalingą, kad maisto pH pasiektų 3,0, veikė priešingai negu pH reikšmės. Juo daugiau priedo dedama į maistą ir mažesnė pH, tuo didesnė buvo rūgšties rišamoji geba, rodanti didesnę pridedamų medžiagų buferinę talpą.

Pastarasis efektas buvo labiau išreikštas su 2-ojo tipo priedais. Žymiai stipresnė pradinio maisto rūgšties rišamoji geba, lyginant su paršelių auginimo maisto mišiniu, buvo dėl šio mišinio sudėtyje esančio didesnio baltymų ir mineralų kiekio.

Paršelių svorio augimas, maisto sunaudojimas ir įsisavinimas viso eksperimento metu parodytas 5-je lentelėje.

Gyvasis svoris, kasdieninis svorio prieaugis, kasdieninis maisto sunaudojimas
ir maisto įsisavinimo laipsnis per visą eksperimento trukmę (1-42 dienas)

5 lentelė

Grupė	1	2	3	4	5	6	7	8
Priedas	-	0,86%	0,65%	1,30%	1,95%	0,65%	1,30%	1,95%
Skrudžių rūgštis -----1 tipas----- 2 tipas -----								
Pradinis svoris	6,66	6,73	6,66	6,65	6,65	6,67	6,66	6,65
(kg)	±0,70	±0,56	±0,81	±0,82	±0,69	±0,72	±0,90	±0,89
santykinis	100	101	100	100	100	100	100	100
Galutinis svoris	26,66	28,67	27,80	29,54	29,85	29,50	28,04	29,07*
(kg)	±3,23	±4,81	±2,54	±4,08	±3,29	±3,87	±3,11	±3,63
santykinis	100	108	104	111	112	111	105	112
Kasdieninis svorio prieaugis	476	523	503	545	553*	544	509	656*
(g)	±71	±105	±52	±82	±73	±79	±61	±73
santykinis	100	110	106	115	116	114	107	117
Kasdieninis maisto sunaudojimas	768	817	7,888	816	848	860	780	845
(g)	±113	±159	±96	±126	±117	±121	±88	±102
santykinis	100	106	103	110	110	112	102	110
Pašaro įsisavinimas	1,62 ^a	1,57 ^{bc}	1,58 ^{bc}	1,55 ^{bc}	1,53 ^{bc}	1,59 ^{ab}	1,53 ^{bc}	1,52 ^a
(kg maisto/ kg prieaugio)	±0,07	±0,07	±0,05	±0,04	±0,05	±0,07	±0,06	±0,05
santykinis	100	97	96	96	94	98	94	94

a,b,c žymiai besiskiriantys vidurkiai ($P < 0,05$; SNK - testas)

*žymiai skiriasi nuo 1 grupės (=negatyvioji priežiūra, Dunnett testas ($P < 0,05$))

Kiekvienoje grupėje esant tam pačiam vidutiniam gyvajam svoriui 6,7 kg, paršeliai, per visą 42 dienų eksperimento trukmę šerti papildytu naujaisiais priedais maistu, priaugo 22,5 kg. Tuo tarpu negatyviosios priežiūros grupės gyvuliai priaugo tik 20,0 kg., o šertieji naudojant gryną skruzdžių rūgštį priedus - 22,0 kg. Tačiau 8 grupė (1,95% 2 tipo priedas) turėjo žymiai didesnį svorį, negu 1 grupė. 16-17 % didesnis kasdieninis svorio prieaugis buvo pastebimas per visą eksperimento trukmę tik panaudojus didžiausias naujųjų priedų dozes. Pašaro įsisavinimo laipsnis dėl priedų žymiai pagerėjo, ypač vartojant 1,95% 1 tipo (5-oji grupė) arba 1,30%, o taip pat 1,95% 2 tipo priedų atitinkamai (7 ir 8 grupė). Tiek 1, tiek 2 tipo priedai pasirodė esantys efektyvesni, negu gryna skruzdžių rūgštis.

4 pavyzdys

Atliekant tyrimus dviem atskirais eksperimentiniais periodais (žiūr. 6 lentelę) buvo įrodyta, kad naujieji priedai yra veiksmingesni pradinio šėrimo periodu (1-21 diena) pagal svorio augimą nuo 6,5 iki 16 kg, palyginus su vėlesniu auginimo šėrimu (22-42 dienos). Lyginant su 1-ąja grupe, šeriama be priedų, vidutiniai kasdieniniai priesvoriai pirmuoju periodu 20% didesni, šeriant su 2-ojo tipo, ir 13% didesni su 1-ojo tipo priedais. Didesniais pranašumais ypač pasižymi 2-asis priedų tipas, lyginant su gryną skruzdžių rūgšties priedu.

Gyvasis svoris, kasdieninis svorio prieaugis, kasdieninis pašaro sunaudojimas ir maisto įsisavinimo laipsnis per abu eksperimento periodus
(1-21 diena ir 22-42 dienos) 6 lentelė

Grupė	1	2	3	4	5	6	7	8
Priedas	-	0,85%	0,65%	1,30%	1,95%	0,65%	1,30%	1,95%
Skruez džių rūgštis -----1 tipas----- 2 tipas -----								
1 periodas (1-21 diena)								
Kasdieninis svorio prieaugis	372 ^b	432 ^{ab}	396 ^{ab}	435 ^{ab}	434 ^{ab}	458 ^a	410 ^{ab}	461 ^a
(g)	±71	±89	±54	±77	±86	±80	±78	±68
santykinis	100	116	106	117	117	123	110	124
Kasdieninis pašaro sunaudojimas	487	516	498	521	520	550	484	646
(g)	±77	±92	±64	±85	±83	±90	±81	±71
santykinis	100	106	102	107	107	113	99	112
Pašaro įsisavinimas	1,32 ^a	1,20 ^b	1,26 ^b	1,20 ^b	1,21 ^b	1,21 ^b	1,19 ^b	1,19 ^b
(kg maisto/kg prieaugio)	±0,10	±0,06	±0,06	±0,05	±0,07	±0,08	±0,07	±0,05
santykinis	100	91	95	91	92	92	90	90
2 periodas (22-42 dienos)								
Kasdieninis svorio prieaugis	580	613	611	654	871*	629	608	649
(g)	±110	±124	±78	±100	±76	±83	±65	±98
santykinis	100	106	105	113	116	108	105	112
Kasdieninis pašaro sunaudojimas	1,049	1,117	1,078	1,172	1,176	1,171	1,078	1,144
(g)	±171	±230	±143	±187	±163	±158	±111	±147
santykinis	100	106	103	112	112	112	103	109
Pašaro įsisavinimas	1,82 ^{ab}	1,83 ^{ab}	1,77 ^{ab}	1,79 ^{ab}	1,75 ^b	1,86 ^a	1,77 ^{ab}	1,77 ^{ab}
(kg maisto/kg prieaugio)	±0,12	±0,11	±0,10	±0,07	±0,12	±0,09	±0,11	±0,09
santykinis	100	101	97	98	96	102	97	97

a,b žymiai besiskiriantys vidurkiai ($P < 0,05$; SNK - testas)

* žymiai besiskiriantys nuo 1 grupės (=negatyvioji priežiūra), Dunnett testas ($P < 0,05$)

Papildant pateiktus duomenis, buvo apskaičiuotas paršelių viduriavimo procentinis dažnumas (viduriavimo dienos $\times$ 100/gyvūnų skaičius/eksperimento dienų skaičius). Gauti rezultatai:

Grupė	Maisto priedas	Viduriavimo dažnumas
1	nėra	8,2%
2	0,85% skruzdžių rūgšties	6,7%
3	0,65% 1-ojo tipo priedo	8,7%
4	1,30% 1-ojo tipo priedo	6,6%
5	1,95% 1-ojo tipo priedo	6,3%
6	0,65% 2-ojo tipo priedo	8,4%
7	1,30% 2-ojo tipo priedo	5,8%
8	1,95% 2-ojo tipo priedo	5,4%

Kaip matyti iš šio eksperimento, viduriavimo dažnumas faktiškai buvo labai mažas. Nedaug viduriavimo atvejų tebuvo pastebėta. Jie dažniausiai pasitaikė tuomet, kai paršeliai buvo šeriami iki soties. Tam tikra viduriavimo dažnumo mažėjimo tendencija pasireiškė, esant didesnėms naujųjų priedų, ypač 2-ojo tipo priedų, dozėms.

5 pavyzdys

Šis pavyzdys rodo tyrimų, atliktų su skerstinomis kiaulėmis, rezultatus. Tyrimai apėmė keturių skirtingų pašarinių produktų panaudojimą. Pirmasis, vadinamas "Standartinis maistas", buvo tokios sudėties:

"Standartinis maistas":	Masės %:
Miežiai	78,78

	21
Sojos miltai	10,00
Rapso miltai, Canola	8,00
Kalkakmenio miltai	1,50
Kalcio - divandenilio fosfatas	1,00
Druska (natrio chloridas)	0,50
Mikromineralai	0,04
Vitaminai	0,03
L-Betainas	0,15

Naudoti šie maisto produktai:

1 grupė: "Standartinis maistas"

2 grupė: "Standartinis maistas" + Ca/Na formiatai 50/50, atitinkantys 1% skruzdžių rūgšties.

3 grupė: "Standartinis maistas" + 1% grynos skruzdžių rūgšties.

4 grupė: "Standartinis maistas" + 2 -ojo tipo priedas, atitinkantis 1% skruzdžių rūgšties.

7 lentelė

Tiriamoji grupė:	1	2	3	4
Gyvulių skaičius	12	12	12	12
Paskersti gyvuliai	11	11	12	12
Pradinis svoris, kg	23,19	22,54	23,00	23,17
Skerdienes svoris, kg	98,00	99,18	99,00	99,33
Mėsos plotas muštinyje, cm ²	39,85	39,51	42,50	43,00
Riebalų plotas muštinyje, cm ²	29,98	19,63	19,21	17,29
Mėsa muštinyje, %	51,90	66,86	68,87	71,32
Penėjimo pašariniai vienetai/ kg patikslinto svorio prieaugio	2,35	2,26	2,22	2,19

Iš šių tyrimų matyti, kad naujasis priedas ir maisto produktas pagal išradimą pagerina pašaro įsisavinimą bei skerstinų kiaulių mėsos ir riebalų santykį, - net ir skruzdžių rūgšties atveju.

Iš aukščiau minėtų eksperimentų galima matyti, kad naujieji priedai tinka augimo skatinimui ir, svarbiausia, pašaro įsisavinimo pagerinimui, ypač šėrimo pradinio pašaru laikotarpiu. Nors tarp abiejų priedų žymių skirtumų ir nėra, tačiau, atrodytų, kad kartais būtų reikalingos didesnės 1-ojo tipo priedų dozės, norint pasiekti tokį pat efektyvumą kaip su 2-ojo tipo priedais. Pasirodė, kad naujųjų priedų įtaka viduriavimo dažnumui yra šiek tiek teigiama.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Gyvūnų maisto priedas, turintis diformiatų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis susideda iš 20-99 masės % kalio diformiato, 0-50 masės % natrio di/tetraformiato, 0-25 masės % kalcio formiato ir 0-5 masės % vandens.
2. Gyvūnų maisto priedas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis turi 0-4 masės % džioviklio.
3. Gyvūnų maisto priedas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis susideda iš 20-60 masės % kalio diformiato, 20-50 masės % natrio di/tetraformiato, 0-25 masės % kalcio formiato, 1-4 masės % džioviklio ir 0-5 masės % vandens.
4. Gyvūnų maisto priedas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis susideda iš 60-99 masės % kalio diformiato, 0-25 masės % kalcio formiato, 1-4 masės % džioviklio ir 0-4 masės % vandens.
5. Gyvūnų maisto priedas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis gali būti 55-70 masės % koncentracijos kalio - ir/arba natrio diformiato vandeninis tirpalas.
6. Gyvūnų maisto produktas, turintis skruzdžių rūgšties dvigubas druskas, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis turi 0,2-2,5 masės % priedų pagal 1-5 apibrėžties punktus.